

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA BERPIKIR

A. Kajian Teori

1. Bahan Ajar

Menurut Sungkono (dalam Lasmiyati & Harta, 2014), bahan ajar merupakan seperangkat bahan yang memuat materi atau isi dari pembelajaran yang disusun secara sistematis artinya disusun secara berurutan sehingga memudahkan peserta didik dalam belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Prastowo (2013), bahan ajar merupakan segala bahan (baik itu berupa informasi, alat, maupun teks) yang digunakan dalam proses pembelajaran dan didesain secara sistematis serta menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik. Hamdani (2011), bahan ajar merupakan bahan atau materi ajar yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar yang didesain secara sistematis.

Finch & Crunkilton (dalam Lasmiyati & Harta, 2014) berpendapat bahwa bahan ajar merupakan sumber belajar yang dapat membantu guru untuk mengubah perilaku individu peserta didik sesuai yang diinginkan. Adapun menurut BSNP (dalam Lasmiyati & Harta, 2014) mengemukakan bahwa bahan ajar merupakan bahan yang secara garis besar memuat pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari oleh peserta didik dalam rangka mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan

sebelumnya. Dari beberapa pendapat diatas mengenai bahan ajar dapat disimpulkan bahwa bahan ajar merupakan sumber belajar yang disusun secara sistematis untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran agar tercapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan penggunaannya, bahan ajar memiliki fungsi sebagai berikut:

- a. Sebagai pedoman bagi guru yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam kegiatan pembelajaran.
- b. Sebagai pedoman bagi peserta didik yang akan mengikuti semua aktivitasnya dalam kegiatan pembelajaran.
- c. Sebagai alat evaluasi untuk mengetahui sejauh mana penguasaan peserta didik setelah mengikuti pembelajaran (Hamdani, 2011).

Secara umum bahan ajar memiliki beberapa macam bentuk, sebagai berikut:

- a. Bahan ajar dalam bentuk cetak; misalnya lembar kerja siswa (LKS), *handout*, buku, modul, brosur, *leaflet*, *willchart*, dll.
- b. Bahan ajar berbentuk audio visual; misalnya film/video dan VCD.
- c. Bahan ajar berbentuk audio; misalnya kaset, radio, CD audio.
- d. Visual; misalnya foto, gambar, model/maket.
- e. Multi media; misalnya CD interaktif, *computer based learning*, internet (Hasanah, 2012, h.96).

2. Modul

Menurut Mulyasa (dalam Zulfadli, 2017), modul merupakan perangkat belajar mandiri yang memuat serangkaian pengalaman belajar yang disusun secara sistematis untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran. Hasanah (2012) menyatakan bahwa modul merupakan salah

satu sarana pembelajaran cetak yang dirancang secara sistematis dan memuat materi pembelajaran, metode pembelajaran, tujuan pembelajaran berdasarkan kompetensi dasar atau indikator pencapaian kompetensi, petunjuk kegiatan belajar mandiri serta latihan-latihan yang disajikan untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik menguji dirinya sendiri.

Hamdani (dalam Hasanah, 2012) berpendapat bahwa modul merupakan sarana pembelajaran mandiri yang disusun secara sistematis dan menarik serta memuat materi, metode, batasan-batasan materi pembelajaran, petunjuk kegiatan belajar, latihan, dan cara mengevaluasi demi tercapainya kompetensi yang diharapkan. Meyer (dalam Lasmiyati & Harta, 2014), modul merupakan bahan ajar yang memuat serangkaian kegiatan yang terkoordinir dengan baik seperti terdapat materi, media, evaluasi, dan tersusun relatif singkat serta spesifik untuk mencapai tujuan pembelajaran. Adapun menurut Rahmi (2017) bahwa modul merupakan sebuah buku yang disusun dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau adanya bimbingan dari guru, hal ini dikarenakan di dalam modul telah dilengkapi dengan petunjuk untuk belajar sendiri.

Dari pendapat-pendapat di atas disimpulkan bahwa modul adalah salah satu bentuk bahan ajar yang dibuat secara sistematis dan dirancang untuk membantu peserta didik mempelajari dan menguasai materi secara mandiri tanpa atau dengan bantuan dari guru/pembimbing yang didalamnya memuat tujuan pembelajara, materi pembelajaran, alat penilaian dan pengukuran keberhasilan peserta didik dalam menyelesaikan pembelajaran.

Menurut Hermawan (dalam Nasihah, 2019), modul terbagi menjadi dua bentuk yaitu modul sederhana dan modul kompleks. Modul sederhana merupakan bahan ajar yang dibuat hanya untuk kepentingan pembelajaran 1-2 jam pelajaran dan tertulis hanya dari 3-5 halaman. Sedangkan modul kompleks merupakan bahan ajar yang dilengkapi dengan adanya video/film, audio, kegiatan percobaan, praktikum, dan tertulis dari 40-60 halaman.

Sebagai bahan ajar, penyusunan modul memiliki tujuan dan manfaat. Modul digunakan untuk menyediakan bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik dari materi ajar, karakteristik peserta didik, dan latar belakang lingkungan sosial, dimana itu semua merupakan tuntutan kurikulum dengan mempertimbangan kebutuhan peserta didik (Hasanah, 2012).

Sedangkan untuk manfaat dari penyusunan modul, ditinjau dari kepentingan peserta didik maupun guru. Bagi peserta didik modul dapat memberikan manfaat, yaitu:

- a. Peserta didik memiliki kesempatan melatih diri belajar secara mandiri;
- b. Belajar menjadi lebih menarik karena dapat dipelajari di luar kelas dan di luar jam pembelajaran;
- c. Berkesempatan mengekspresikan cara-cara belajar yang sesuai dengan kemampuan dan minatnya;
- d. Berkesempatan menguji kemampuan diri sendiri dengan mengerjakan latihan yang disajikan dalam modul;
- e. Mampu membelajarkan diri sendiri;
- f. Mengembangkan kemampuan peserta didik dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya (Hasanah, 2012, h.97).

Sedangkan bagi guru, penyusunan modul dapat memberikan manfaat karena:

- a. Dapat mengurangi ketergantungan ketersediaan dari buku teks,
- b. Memperluas wawasan karena disusun menggunakan berbagai referensi,
- c. Menambah khasanah pengetahuan dan pengalaman dalam menulis bahan ajar,
- d. Membangun komunikasi efektif antara dirinya dengan peserta didik karena pembelajaran tidak harus berjalan secara tatap muka, dan
- e. Dapat menambah angka kredit jika dikumpulkan menjadi buku dan diterbitkan (Hasanah, 2012, h.97).

Modul sebagai salah satu bahan ajar yang memiliki karakteristik yaitu prinsip belajar secara mandiri (Lasmiyati & Harta, 2014). Menurut Oka (dalam Lasmiyati & Harta, 2014), belajar mandiri merupakan cara belajar secara aktif dan partisipasi yang dimiliki oleh peserta didik, dimana bersifat tidak terikat adanya kehadiran pengajar untuk mengembangkan dirinya masing-masing.

Sebuah modul dikatakan bermakna jika peserta didik dapat dengan mudah menggunakannya. Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan modul dapat membuat kemungkinan peserta didik yang memiliki kemampuan/kecepatan tinggi dalam belajar dapat menyelesaikan satu atau lebih kompetensi dasar lebih cepat jika dibandingkan dengan peserta didik lainnya. Oleh karena itu, modul harus menggambarkan kompetensi dasar yang akan dicapai oleh peserta didik, disusun menggunakan bahasa yang baik, menarik, dan juga dilengkapi dengan ilustrasi yang sesuai. Bahasa, pola, dan sifat kelengkapan lainnya yang terdapat pada modul diatur seolah-olah merupakan bahasa pengajar yang sedang memberikan pengajaran kepada peserta didiknya sehingga dapat melakukan kegiatan belajar tanpa kehadiran

pengajar secara langsung. Oleh karena itu, modul disebut juga dengan bahan instruksional mandiri (Rahmi, 2017).

Menurut Rahmi (2017), sebuah modul dapat dikatakan baik dan menarik jika sesuai dengan karakteristik sebagai berikut: (1) *self instructional*, yang berarti dengan adanya modul tersebut seseorang mampu membelajarkan dirinya sendiri, (2) *self contained*, yang berarti seluruh materi pembelajaran dari sub kompetensi yang dipelajari dimuat secara utuh, (3) *stand alone*, yang berarti modul yang dikembangkan berdiri sendiri atau tidak tergantung/diharuskan digunakan bersama media pembelajaran lainnya, (4) *adaptive*, yang berarti modul hendaknya dapat menyesuaikan dengan perkembangan ilmu dan teknologi, (5) *user friendly*, yang berarti modul hendaknya dapat bersahabat dengan penggunanya, seperti pada instruksi dan paparan informasinya yang dapat membuat kemudahan pemakainya.

Nana Sudjana (dalam Budiono & Susanto, 2006), terdapat beberapa prinsip yang digunakan dalam penyusunan modul, yaitu: (1) bahasa yang digunakan harus menarik dan selalu merangsang peserta didik untuk berfikir, (2) informasi yang disajikan dilengkapi dengan gambar-gambar, (3) penggunaan multimedia yang harus relevan dengan tujuan yang diharapkan, (4) waktu yang diberikan untuk mengerjakan modul sebaiknya berkisar 4-8 jam pelajaran, (5) dibuat sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik dan memberikannya kesempatan untuk menyelesaikannya secara individual.

Adapun kelebihan penggunaan modul dalam pembelajaran menurut Lasmiyati & Harta (2014) sebagai berikut: (1) adanya umpan balik sehingga

peserta didik dapat mengetahui kekurangannya untuk segera diperbaiki, (2) ditetapkan tujuan pembelajaran yang jelas sehingga kinerja peserta didik dapat terarah, (3) didesain dengan menarik, mudah untuk dipelajari, dan dapat menjawab kebutuhan yang diperlukan sehingga menimbulkan motivasi peserta didik untuk belajar, (4) bersifat fleksibel karena materinya dapat dipelajari oleh peserta didik dengan cara dan kecepatan pemahaman yang berbeda, (5) adanya kerjasama karena modul dapat meminimalisir persaingan, dan (6) dapat dilaksanakan remidi karena modul memberikan kesempatan peserta didik untuk menemukan sendiri kelemahannya dari evaluasi yang diberikan.

Selain memiliki kelebihan modul juga memiliki beberapa kekurangan dalam pembelajaran menurut Morrison, Ross, & Kemp (dalam Lasmiyati & Harta, 2014) sebagai berikut: (1) interaksi antar peserta didik menjadi berkurang sehingga diperlukannya jadwal tatap muka atau kegiatan yang bersifat kelompok, (2) diperlukannya permasalahan yang menantang, terbuka, dan bervariasi karena adanya pendekatan tunggal sehingga membuat pembelajaran menjadi terlalu monoton dan membosankan, (3) peserta didik menjadi tidak disiplin dan suka menunda mengerjakan tugas karena penggunaannya yang diberikan kemandirian secara bebas, (4) perancangannya harus matang, memerlukan kerjasama tim, dukungan fasilitas, media, sumber, dan lainnya, dan (5) memerlukan biaya yang lebih mahal jika dibandingkan dengan metode ceramah.

Menurut Depdiknas (2008), pada umumnya struktur penulisan modul dibagi menjadi tiga bagian yakni bagian pembuka, bagian inti, dan bagian penutup.

a. Bagian Pembuka

Bagian pembuka ini meliputi:

- 1) Judul modul yang menarik dan dapat memberikan gambaran mengenai isi materi yang disajikan,
- 2) Daftar isi yang memuat topik-topik yang akan dibahas,
- 3) Peta informasi yang memuat kaitan antara topik-topik yang dibahas,
- 4) Daftar tujuan kompetensi.
- 5) Tes awal.

b. Bagian Inti

Bagian inti ini meliputi:

- 1) Pendahuluan/tinjauan umum dari materi yang dibahas,
- 2) Hubungan dengan materi atau pelajaran lainnya,
- 3) Uraian materi

Uraian materi ini merupakan penjelasan mengenai materi pembelajaran yang dibahas dalam modul. Jika materi yang akan dicantumkan cukup luas, maka dapat dikembangkan ke dalam beberapa Kegiatan Belajar (KB). Setiap KB terdiri atas uraian materi, penugasan, dan rangkuman.

Adapun sistematiknya sebagai berikut:

a) Kegiatan Belajar 1

- (1) Tujuan kompetensi

(2) Uraian materi

(3) Tes formatif

(4) Tugas

(5) Rangkuman

b) Kegiatan Belajar 2

(1) Tujuan kompetensi

(2) Uraian materi

(3) Tes formatif

(4) Tugas

(5) Rangkuman, dst.

4) Penugasan

5) Rangkuman

c. Bagian penutup

Bagian penutup ini meliputi:

1) *Glosary* atau daftar istilah

Glosary ini memuat definisi-definisi konsep yang dibahas dalam modul dengan susunan secara ringkas agar dapat diingat kembali konsep yang telah dipelajari.

2) Tes akhir

Tes akhir adalah latihan yang dapat dikerjakan setelah mempelajari suatu bagan dalam modul dengan aturan umum yaitu dapat dikerjakan dalam waktu sekitar 20% dari waktu mempelajari modul. Jadi, apabila

suatu modul dapat dipelajari dalam tiga jam maka tes harus dapat dikerjakan dalam waktu sekitar setengah jam.

3) Indeks

Indeks ini memuat istilah-istilah yang penting dalam modul, dilengkapi dengan halaman dimana istilah tersebut ditemukan, dan perlu mengandung kata kunci agar mudah dalam menemukan topik yang ingin dipelajari.

Adapun menurut Badan Pendidikan dan Pelatihan Keuangan (2009), struktur modul terdiri atas:

- a. Halaman Judul, dapat dicantumkan hal-hal seperti, jenis diklat, judul modul, nama jabatan dan nama unit penulisan modul, nama instansi, kota, dan tahun penulisan modul serta improvisasi desain halaman agar lebih menarik dan komunikatif.
- b. Kata Pengantar, memuat kedudukan modul dalam suatu diklat, ruang lingkup materi modul, kaitan antarkompetensi, dan hal lain yang dianggap perlu.
- c. Daftar Isi, memuat kerangka isi modul disertai dengan nomor halaman.
- d. Daftar Tabel, memuat judul tabel yang terdapat pada modul disertai dengan nomor halaman.
- e. Daftar Gambar, memuat judul gambar yang terdapat pada modul disertai dengan nomor halaman.
- f. Daftar Lampiran, memuat judul lampiran yang terdapat pada modul disertai dengan nomor halaman.

- g. Petunjuk Penggunaan, memuat cara penggunaan modul yang tepat agar peserta dapat mencapai tujuan yang diinginkan oleh penulis modul. Penjelasan bagi peserta tentang tata cara belajar dengan modul sebagai berikut: (a) langkah-langkah belajar yang ditempuh; (b) perlengkapan yang harus dipersiapkan; (c) target waktu dan pencapaian dalam pembelajaran menggunakan modul; (d) hasil evaluasi *self assessment*; (e) prosedur peningkatan kompetensi materi; (f) peran tenaga pengajar dalam proses pembelajaran; (g) penambahan study tip khusus untuk materi yang dirasakan sulit bagi peserta, study tip digunakan untuk mempermudah pemahaman peserta dalam menerima materi modul.
- h. Peta Konsep, memuat konsep dan proposisi dari materi yang dapat mempermudah peserta dalam memahami materi.
- i. Pendahuluan, menyajikan informasi mengenai isi modul yang akan diikuti. Bagian pendahuluan berisi hal-hal seperti:
- 1) Deskripsi Singkat, memuat penjelasan singkat mengenai nama dan ruang lingkup isi modul yang disajikan untuk memberikan gambaran umum mengenai modul yang akan dipelajari.
 - 2) Prasyarat Kompetensi, memuat kemampuan awal yang harus dimiliki oleh peserta yang dipersyaratkan untuk mempelajari modul.
 - 3) Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD), standar kompetensi merupakan kecakapan dalam belajar sepanjang hayat yang dibakukan dan harus dicapai melalui pengalaman belajar. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menyusun standar kompetensi adalah: a)

Standar kompetensi dirumuskan sesuai kurikulum; b) Standar kompetensi merupakan kualifikasi kemampuan yang menyangkut pengetahuan, keterampilan dan sikap. Sedangkan kompetensi dasar adalah pernyataan mengenai pengetahuan, keterampilan, sikap dan nilai-nilai yang direfleksikan dalam kebiasaan berpikir dan bertindak setelah menyelesaikan suatu aspek mata pelajaran tertentu. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menyusun kompetensi dasar adalah sebagai berikut: a) Kompetensi dasar merupakan penjabaran standar kompetensi berupa tujuan yang hendak dicapai dalam modul; b) Kompetensi dasar berbentuk pernyataan tentang maksud yang menggambarkan kemampuan tertentu pada peserta setelah menyelesaikan pengalaman belajar tertentu; c) Kompetensi dasar dibuat dengan menggunakan kata kerja yang mengandung rumusan tingkah laku yang bersifat umum, mencakup materi yang luas, dan dicapai dalam beberapa tahap; d) Kata kerja tingkah laku yang dimaksud, misalnya: mengetahui, mengerti, memahami, menafsirkan, memperkirakan, menanggapi, meyakini, memamerkan dan sebagainya harus sesuai dengan Taksonomi Bloom.

- 4) Relevansi Modul, uraian relevansi modul berisi memuat kegunaannya bagi peserta bila peserta mengaplikasikannya dalam dunia kerja khususnya di bidang yang sesuai dan kegunaannya bagi peserta dalam mempelajari modul lainnya jika modul tersebut terkait dengan modul lainnya.

- j. Kegiatan belajar, memuat serangkaian pembelajaran yang disusun dalam satu satuan aktivitas belajar untuk mempermudah peserta dalam menguasai kompetensi yang dipelajari.
- k. Judul, judul kegiatan belajar ditulis singkat dan padat sesuai dengan pokok bahasan yang ada.
- l. Indikator, merupakan kompetensi dasar secara spesifik yang dapat dijadikan acuan untuk menilai ketercapaian hasil pembelajaran.
- m. Uraian materi dan contoh, memuat uraian yang disertai ilustrasi atau contoh-contoh aktual dengan gaya bahasa sederhana dan komunikatif dalam bentuk terstruktur sehingga penulis seolah-olah tengah menjelaskan materi pembelajarannya.
- n. Latihan, diberikan dalam bentuk butir-butir pertanyaan yang berbentuk esai sebaiknya berjumlah 5 soal pada setiap kegiatan belajar dan dilengkapi dengan petunjuk cara menyelesaikan butir-butir pertanyaan yang berguna untuk mengetahui penguasaan materi pembelajaran yang disajikan dalam uraian dan contoh.
- o. Rangkuman, memuat ringkasan materi pembelajaran yang disusun dalam bentuk butir-butir.
- p. Tes Formatif dan Tes Sumatif, tes formatif diberikan untuk mengukur kemajuan hasil belajar yang dicapai dalam satu unit kegiatan belajar. Sedangkan tes sumatif merupakan suatu tes yang diberikan setelah keseluruhan kegiatan belajar dalam satu modul selesai dipelajari. Soal berbentuk benar-salah, pilihan ganda, menjodohkan, maupun melengkapi,

dimana tes yang baik memiliki berbagai jenjang kesulitan yang diasumsikan berdistribusi normal yaitu dari mudah, sedang, dan sukar kemudian disusun dari pertanyaan yang mudah ke pertanyaan yang sukar dengan memberikan soal yang cukup mewakili materi yang disampaikan.

- q. Umpan Balik dan Tindak Lanjut, memuat rumus yang digunakan untuk memaknai pencapaian hasil belajar sehingga dapat memberikan umpan balik dan tindak lanjut.
- r. Kunci Jawaban, memuat jawaban dari pertanyaan yang terdapat dalam tes agar peserta dapat mengukur kemampuannya sendiri.
- s. Daftar Istilah, memuat kata istilah asing yang disertai dengan penjelasan singkat.
- t. Daftar Pustaka, memuat sumber dari bahan tulisan yang digunakan di dalam modul.

Mengacu dari dua pendapat diatas, maka modul yang akan dikembangkan oleh peneliti memiliki sistematika sebagai berikut:

a. Bagian Pembuka

Bagian pembuka ini terdiri atas halaman *cover* (sampul), kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan modul, peta konsep, dan pendahuluan (yang memuat kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, dan tujuan pembelajaran).

b. Bagian Inti

Bagian inti ini memuat kegiatan belajar yang memuat uraian materi dengan penambahan informasi hasil pengujian aktivitas diuretik tumbuhan belalai gajah, latihan, dan rangkuman.

c. Bagian Penutup

Bagian penutup ini memuat evaluasi, umpan balik dan tindak lanjut, kunci jawaban, glosarium, dan daftar pustaka.

3. Submateri Kelainan Sistem Peredaran Darah

Submateri kelainan sistem peredaran darah berdasarkan silabus Kurikulum 2013 edisi revisi tahun 2018 merupakan submateri keenam dari enam cakupan submateri pada materi sistem peredaran darah di kelas XI SMA semester ganjil yang tercantum pada KD 3.6 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dan mengaitkannya dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme peredaran darah serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem sirkulasi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi. Adapun KD 4.6 Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi darah, jantung dan pembuluh darah yang menyebabkan gangguan sistem peredaran darah manusia melalui berbagai bentuk media presentasi.

Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) pada sumateri ini, yaitu: 3.6.1 Menguraikan macam-macam kelainan pada sistem peredaran darah. 3.6.2 Menyebutkan gejala yang ditimbulkan dari adanya kelainan pada sistem peredaran darah. 3.6.3 Menjelaskan penyebab dari timbulnya kelainan sistem

peredaran darah. 3.6.4 Menjelaskan cara mengatasi dari kelainan sistem peredaran darah. 4.6.1 Menuliskan hasil analisis mengenai kelainan sistem peredaran darah dalam bentuk lembar kerja peserta didik.

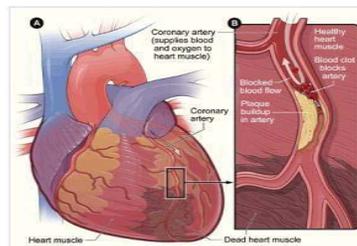
Tujuan pembelajaran pada submateri ini yaitu melalui kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*. Peserta didik dapat menguraikan macam-macam kelainan pada sistem peredaran darah; menyebutkan gejala yang ditimbulkan dari adanya kelainan pada sistem peredaran darah; menjelaskan penyebab dari timbulnya kelainan sistem peredaran darah; menjelaskan cara mengatasi dari kelainan sistem peredaran darah; menuliskan hasil analisis mengenai kelainan sistem peredaran darah dalam bentuk lembar kerja peserta didik. Dengan demikian diharapkan peserta didik dapat menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya, mengembangkan sikap jujur, disiplin, kerjasama, peduli dan bertanggung jawab serta dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi dan kreativitas.

Pada submateri kelainan sistem peredaran darah mencakup beberapa kelainan yang terjadi pada sistem peredaran darah, antara lain anemia, hipertensi, hemofilia, jantung koroner, aterosklerosis, dan varises. Contoh dari penderita penyakit varises dapat dilihat pada Gambar 1. Sedangkan contoh dari penderita penyakit jantung koroner dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1 Contoh Penderita Penyakit Varises

(Wulan & Rahayu, 2016, h.23)



Gambar 2 Contoh Penderita Penyakit Jantung Koroner

(Adil, 2009, h.1)

4. Tumbuhan Belalai Gajah

Clinacanthus nutans, yang tergolong famili Acanthaceae merupakan tanaman obat Thailand yang terkenal. Tanaman ini berupa semak kecil yang ditemukan di seluruh Asia Tenggara, terutama di Thailand, Indonesia, dan Malaysia. Tanaman ini telah digunakan secara tradisional sebagai antivenom, anti-inflamasi, analgesik, antidiabetik, antirematik, antivirus, dan antioksidan. Tanaman ini dikenal dengan nama Sabah *snake grass* (rumput ular Sabah), hal tersebut dikarenakan tanaman ini terkenal dan dapat ditemukan dengan mudah di Malaysia Timur, Sabah. Akan tetapi, di Thailand

tanaman ini dilambangkan sebagai Pangpon tua mea yang diasinkan (air liur luwak betina), Phaya-Yor, Phak Man Kai, Phak Lin Khat (Arullappan, Rajamanickam, Thevar, & Kodimani, 2014).

Klasifikasi Tumbuhan Belalai Gajah

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Kelas	: Magnoliopsida (dicots)
Ordo	: Lamiales
Famili	: Acanthaceae
Genus	: <i>Clinacanthus</i>
Spesies	: <i>Clinacanthus nutans</i> (Burm.fil.) Lindau

Morfologi *Clinacanthus nutans*

Clinacanthus nutans merupakan tumbuhan liar di pekarangan dengan habitus termasuk tumbuhan perdu tahunan serta dengan tinggi lebih kurang 2,5 meter yang dapat dijadikan tanaman pagar pada ketinggian 1-900 m dpl (Kurdi, 2010). Sistem perakaran merupakan akar tunggang (Tambaru dkk, 2019). Batang yang berkayu, tegak, beruas, dan berwarna hijau. Daunnya tunggal, berhadapan, berbentuk lanset, dengan panjang 8-12 mm, lebar 4-6 mm, bertulang menyirip, dan berwarna hijau (Kurdi, 2010). Bunganya bersifat majemuk berbentuk malai yang terdapat di ketiak daun dan di ujung batang dengan panjang 2-3 cm dan berwarna merah muda serta memiliki mahkota bunga berbentuk tabung (Kurdi, 2010). Buah pada tanaman ini

berbentuk kotak bulat memanjang yang berisi ± 4 biji/buah (Tambaru dkk, 2019). Morfologi dari tumbuhan belalai gajah dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Tumbuhan Belalai Gajah

(Dokumentasi pribadi)

Kandungan Fitokimia *Clinacanthus nutans*

Berdasarkan penelitian Nainggolan (2004), dari hasil penapisan fitokimia *Clinacanthus nutans* ditemukan adanya senyawa alkaloida, glikosida, flavonoid, tanin, saponin, dan triterpenoida/steroida. Adapun menurut Linda & Wirasty (dalam Sasongko, 2012), *Clinacanthus nutans* mengandung senyawa yang terdiri dari alkaloid, flavonoid, triterpenoid/steroid, glikosida, saponin, dan tanin.

Khasiat *Clinacanthus nutans*

Clinacanthus nutans merupakan salah satu anggota Acanthaceae yang memiliki nilai obat dimana tanaman ini sebelumnya telah digunakan untuk mengobati gigitan ular berbisa, ruam kulit, dan lesi. Di Indonesia *Clinacanthus nutans* biasanya digunakan dalam bentuk rebusan (daun segarnya direbus dengan air panas) untuk pengobatan diabetes melitus, kesulitan buang air kecil, dan radang usus (disentri). Di Thailand, daun

Clinacanthus nutans masih segar digunakan untuk menghilangkan gigitan serangga dan ruam kulit serta ekstrak daunnya telah digunakan secara tradisional untuk pengobatan infeksi virus herpes simpleks (HSV) primer perawatan kesehatan di Thailand. Kementerian kesehatan masyarakat dari Thailand bahkan mengadopsi tanaman ini sebagai terapi utama untuk radang kulit dan perawatan lesi akibat virus. *Clinacanthus nutans* juga merupakan racun anti-ular yang populer dan obat tradisional untuk gigitan kalajengking praktisi Thailand yang diyakini ada kaitannya dengan efek lisis sel. Selain Thailand dan Indonesia, tanaman ini juga telah banyak digunakan di Cina untuk pengobatan peradangan dan/atau nyeri akibat memar pada mata, hematoma, kecemasan, rematik, dan cedera. Di Malaysia daun segar disiapkan untuk infusi dengan cara merebus daun segar dengan air dan diminum sebagai teh herbal. Tanaman ini juga digunakan dalam pengobatan ruam kulit, gigitan ular, lesi akibat virus herpes simplex, diabetes melitus, demam, dan diuretik (Zamery, Al-Shami, Khalid, & Hadi, 2020).

5. Hipertensi

Menurut Paramita, dkk (2017), hipertensi merupakan suatu keadaan dimana tekanan darah yang ada di pembuluh darah mengalami peningkatan secara kronis guna memenuhi kebutuhan oksigen dan nutrisi tubuh, jantung bekerja lebih keras memompa darah. Apabila dibiarkan, penyakit ini dapat mengganggu fungsi dari organ yang lainnya seperti jantung dan ginjal yang termasuk organ vital. Saputra & Fitria (2016), menyatakan bahwa hipertensi merupakan suatu kondisi dimana meningkatnya tekanan darah arteri dengan

peningkatan sistoliknya yaitu >140 mmHg atau diastoliknya >90 mmHg secara persisten. Dafriani (2019) berpendapat bahwa hipertensi merupakan suatu keadaan dengan tekanan darah sistolik lebih dari 140 mmHg dan diastoliknya lebih dari 90 mmHg. Menurut Nuraini (2015), hipertensi merupakan suatu keadaan dimana setelah dua kali pengukuran secara terpisah terjadi peningkatan tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg dan diastoliknya ≥ 90 mmHg. Dari pendapat-pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa hipertensi merupakan suatu kondisi dimana terjadi peningkatan tekanan darah dengan sistolik lebih dari sama dengan 140 mmHg dan diastoliknya lebih dari sama dengan 90 mmHg yang persisten.

Berikut ini merupakan penjabaran dari klasifikasi hipertensi menurut Dafriani (2019) sebagai berikut:

a. Klasifikasi Berdasarkan Etiologi

- 1) Hipertensi esensial (primer), merupakan 90% dari kasus penderita hipertensi. Hingga saat ini, hipertensi jenis ini belum diketahui secara pasti penyebabnya. Namun, ada beberapa faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya hipertensi esensial ini, seperti faktor genetik, stress, psikologis, faktor lingkungan, dan diet (adanya peningkatan pada penggunaan garam dan berkurangnya asupan kalium atau kalsium). Pada umumnya gejala baru dapat terlihat jika pada organ tertentu, seperti ginjal, otak, mata, dan jantung mengalami komplikasi.
- 2) Hipertensi sekunder, berasal dari penyebab dan patofisiologi yang dapat diketahui dengan jelas, sehingga dapat dikendalikan dengan

terapi farmakologi secara tepat. Hipertensi ini berasal dari penyakit lain seperti, penyakit ginjal, penyakit endokrin, penyakit jantung, dan gangguan anak ginjal. Tatalaksananya dapat direncanakan dengan baik. Hipertensi ini seringkali tidak menimbulkan gejala, akan tetapi tekanan darah yang terus-menerus tinggi dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan komplikasi.

b. Klasifikasi Berdasarkan Derajat Hipertensi

1) Berdasarkan *Joint National Committee VII* (JNC VII)

Menurut JNC VII, klasifikasi hipertensi terbagi menjadi 4 kategori yaitu normal, pra-hipertensi, hipertensi derajat 1, dan hipertensi derajat 2 yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1

Klasifikasi hipertensi

Derajat	Tekanan Sistolik (mmHg)	Tekanan Diastolik (mmHg)
Normal	<120	dan <80
Pra-hipertensi	120-139	atau 80-89
Hipertensi derajat I	140-159	atau 90-99
Hipertensi derajat II	≥160	atau ≥100

(Sumber: *Joint National Committee VII*, 2003)

2) Menurut *European Society of Cardiology* (ESC)

Klasifikasi hipertensi menurut ESC lebih terinci yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2
Klasifikasi hipertensi

Kategori	Tekanan Sistolik (mmHg)	Tekanan Diastolik (mmHg)
Optimal	<120	<80
Normal	120-129	80-84
Normal tinggi	130-139	85-89
Hipertensi derajat I (ringan)	140-159	90-99
Hipertensi derajat II (sedang)	160-179	100-109
Hipertensi derajat III (berat)	≥ 180	≥ 110
Hipertensi sistolik terisolasi	≥ 190	<90

(Sumber: *European Society of Cardiology*, 2007)

Menurut Dafriani (2019), hipertensi dapat disebabkan dari berbagai faktor yang sangat mempengaruhi satu sama lain dan kondisi masing-masing orang tidaklah sama, maka faktor penyebab hipertensi pada setiap orang juga berbeda. Faktor risiko hipertensi terbagi menjadi 2, yaitu faktor yang tidak dapat dikontrol dan faktor yang dapat dikontrol:

a. Faktor yang tidak dapat dikontrol

1) Faktor genetik

Apabila seseorang memiliki orang tua yang menderita hipertensi, maka dapat berisiko dua kali lebih besar menderita hipertensi jika dibanding dengan seseorang yang tidak memiliki keluarga yang menderita hipertensi.

2) Umur

Seseorang yang berumur diatas 60 tahun, 50-60% memiliki tekanan darah yang lebih besar atau sama dengan 140/90 mmHg,

dikarenakan adanya pengaruh dari degradasi yang terjadi pada orang yang bertambah usianya.

3) Jenis kelamin

Laki-laki memiliki risiko yang lebih tinggi menderita hipertensi lebih awal serta berisiko lebih besar terhadap morbiditas dan mortalitas kardiovaskuler. Akan tetapi, pada perempuan yang berumur diatas 50 tahun biasanya lebih rentan menderita hipertensi.

b. Faktor yang dapat dikontrol

1) Obesitas (kegemukan)

Pada penelitian epidemiologi menyatakan bahwa adanya hubungan antara berat badan dengan tekanan darah baik pada pasien hipertensi maupun normotensi. Kegemukan pada tubuh bagian atas dengan peningkatan jumlah lemak pada bagian perut atau kegemukan terpusat merupakan salah satu bagian yang sangat berpengaruh terhadap tekanan darah.

2) Nutrisi

Asupan garam yang tinggi dapat menyebabkan pengeluaran yang berlebihan dari hormon natriouretik yang secara tidak langsung akan meningkatkan tekanan darah, dimana jika asupan lebih dari 14 gram perhari atau lebih dari dua sendok makan dapat menimbulkan perubahan tekanan darah yang dapat terdeteksi.

3) Merokok dan mengonsumsi alkohol

Nikotin yang terdapat di dalam rokok sangat membahayakan kesehatan, salah satunya dapat menyebabkan pengapuran pada dinding pembuluh darah sehingga dapat menjadi salah satu faktor risiko hipertensi sedangkan untuk penggunaan alkohol secara berlebihan juga dapat memicu peningkatan tekanan darah.

4) Stress

Meningkatnya aktivitas saraf simpatis yang merupakan saraf yang bekerja ketika kita beraktivitas dapat mengakibatkan terjadinya peningkatan tekanan darah secara tidak menentu. Jika terjadi stress secara berkepanjangan maka dapat mengakibatkan tekanan darah menetap tinggi.

5) Kurang olahraga

Kurang berolahraga dapat mengakibatkan tubuh kurang gerak yang dapat memicu kolesterol tinggi dan juga adanya tekanan darah yang terus meningkat sehingga dapat menyebabkan hipertensi.

Gejala yang dirasakan dapat bervariasi pada masing-masing individu dan hampir sama dengan gejala pada penyakit lainnya, seperti sakit kepala, rasa pegal/berat di tengkuk, vertigo, jantung berdebar/detak jantung terasa cepat, mudah lelah, penglihatan kabur, telinga berdenging, dan mimisan. Hipertensi yang sudah berat akan berlanjut pada keadaan yang lebih berat juga seperti, stroke (untuk otak), penyakit jantung koroner (untuk pembuluh darah jantung), dan hipertrofi ventrikel kiri (untuk otot jantung). Tekanan darah tinggi apabila dibiarkan begitu saja dan terus meningkat dapat

menimbulkan berbagai komplikasi seperti, infark miokardium, gagal ginjal, ensefalopati, dan kerusakan pada kornea mata (Saputra & Fitria, 2016).

Menurut Bustan MN dan Budistio (dalam Nuraini, 2015), upaya pencegahan dan penanggulangan hipertensi dapat didasarkan dari perubahan pola makan dan gaya hidup, seperti: (1) Melakukan perubahan pada pola makan. (2) Pembatasan penggunaan garam (4-6 gram perhari), makanan yang mengandung soda kue, bumbu penyedap, dan pengawet makanan. (3) Mengurangi makanan yang mengandung kolesterol tinggi seperti jeroan, kuning telur, cumi-cumi, kerang, kepiting, coklat, mentega, dan margarin. (4) Berhenti dari kebiasaan merokok dan minuman beralkohol. (5) Berolahraga secara teratur. (6) Menghindari stress.

Penanggulangan hipertensi sangat diperlukan untuk mengontrol tekanan darah dan mencegah terjadinya komplikasi. Penanggulangan hipertensi ini dapat dilakukan dengan non-farmakologis seperti upaya penurunan berat badan dan pembatasan asupan garam. Adapun penanggulangan secara farmakologis seperti terapi dengan obat antihipertensi, salah satunya yaitu diuretika. Selain penanggulangan secara non-farmakologis dan farmakologis, adapun penanggulangan hipertensi dengan terapi menggunakan herbal yaitu menggunakan bahan alami seperti tanaman obat secara tradisional maupun tanaman yang sudah teruji secara klinis/preklinis (Saputra & Fitria, 2016).

6. Diuretik

Menurut Tanu (dalam Nurihardiyanti dkk, 2015), diuretik merupakan obat yang bekerja mempercepat pembentukan urin. Istilah dari diuretik memiliki dua pengertian, pertama yaitu menunjukkan adanya penambahan volume urin yang diproduksi. Kedua yaitu menunjukkan jumlah dari pengeluaran (kehilangan) zat-zat yang terlarut dan air. Tjay dan Rahardja (dalam Yuliani, 2008), menyatakan bahwa diuretik merupakan zat-zat yang bekerja secara langsung terhadap ginjal dengan memperbanyak produksi kemih (deuresis). Menurut Siswandono dan Soekardjo (dalam Bistani, 2006), diuretik merupakan senyawa atau obat yang dapat mengakibatkan adanya peningkatan volume urin. Berdasarkan pendapat diatas, dapat disimpulkan bahwa diuretik merupakan suatu obat yang dapat meningkatkan kecepatan dari pembentukan urin.

Permadi (dalam Wardani & Adrianta, 2016) menyatakan bahwa dalam bidang kesehatan, menjaga kelancaran untuk pengeluaran urin merupakan suatu tindakan yang benar dan dianjurkan. Pada dasarnya urin merupakan suatu zat yang tidak bermanfaat sehingga secara otomatis dikeluarkan dari dalam tubuh. Jika pengeluaran urin terhambat, maka dapat menyebabkan semakin banyak masalah yang ada di dalam tubuh, seperti munculnya edema dan hipertensi.

Menurut Tanu (dalam Nurihardiyanti dkk, 2015), fungsi utama dari diuretik yaitu dapat memobilisasi cairan derma yang artinya volume dari cairan ekstrasel menjadi normal kembali karena terjadi perubahan

keseimbangan cairan sedemikian rupa. Tjay dan Raharja (dalam Arliani, Bodhi, & Wullur, 2015), diuretik dapat digunakan ketika dikehendakinya pengeluaran urin yang lebih banyak, dimana pada umumnya bekerja dengan adanya pengurangan reabsorpsi natrium, misalnya pada penderita hipertensi, diabetes melitus, edema, dan batu ginjal. Adapun menurut Nafraldi (dalam Aulia, Suwendar, & Fitrianiingsih, 2015), bahwa diuretik bekerja untuk menurunkan curah jantung dan tekanan darah dengan cara meningkatkan ekskresi natrium, klorida, dan air yang mengakibatkan menurunnya volume darah dan cairan ekstraseluler.

Menurut Tjay dan Rahardja (dalam Yuliani, 2008), diuretik selain bekerja secara khusus terhadap tubuli juga bekerja ditempat lain seperti:

- a. Tubuli proksimal, ultrafiltrat mengandung sejumlah besar garam yaitu lebih kurang 70% yang direabsorpsi dengan aktif, meliputi ion Na^+ dan air, glukosa dan ureum. Reabsorpsi berlangsung secara proporsional, sehingga susunan filtrat tidak mengalami perubahan dan tetap isotonis terhadap plasma. Diuretika osmotis (manitol, sorbitol) bekerja dengan cara menghambat reabsorpsi dari air dan natrium.
- b. Lengkung Henle, pada bagian menaik dari Henle's *loop* ini dilakukan filtrasi dan reabsorpsi secara aktif pada Ca^{++} 25% dari semua ion Cl , kemudian dilanjutkan dengan reabsorpsi pasif dari Na^+ dan K^+ , akan tetapi tanpa air filtrat menjadi hipotonis. Diuretik lengkungan, bekerja terutama di lengkungan Henle dengan cara merintangi transport Cl^- dan Na^+ serta

pengeluaran K^+ dan air juga diperbanyak seperti pada furosemda, bumetanida, dan etakrinat.

- c. Tubuli distal, pada bagian pertama dari segmen tubuli distal direabsopsi hingga filtrat menjadi lebih cair dan hipotonis secara aktif tanpa air. Senyawa thiazida dan klortalidon bekerja disini dengan cara memperbanyak eksresi Na^+ dan Cl^- sebanyak 5-10%. Sedangkan pada bagian kedua dari segmen tubuli distal, ion Na^+ ditukar dengan ion K^+ atau NH_4^+ , proses anak ginjal aldosteron merupakan pengendali pada proses ini.
- d. Saluran pengumpul, hormon antidiuretik ADH (vasopresin) dari hipofise bertitik kerja disini dengan cara mempengaruhi permeabilitas air dan sel-sel pada saluran ini.

Menurut Tjay dan Rahardja (dalam Yuliani, 2008), pada umumnya diuretik dibagi menjadi beberapa kelompok yaitu:

- a. Diuretik lengkungan, obat-obat ini termasuk obat yang berkhasiat kuat dengan efek agak singkat berkisar 4-6 jam. Banyak digunakan apabila dalam keadaan akut, seperti pada udem paru akut, udem pada penyakit jantung, penyakit hati, penyakit ginjal, hiperkalsemia, dan hiperkalemia serta memiliki efek samping berupa hipotensi atau syok, hiperurikemi, hipokalemi, dan pembesaran prostat.
- b. Derivat thiazid, obat ini digunakan terutama pada terapi hipertensi dan kelemahan pada jantung yang memiliki efek lebih lemah dan lambat (6-48 jam). Adapun efek samping dari obat ini yaitu hipokalemia,

hiperkolesterolemia, hiperurikemi, hiperglikemi, kecepatan filtrasi glomerulus berkurang, impotensi seksual, serta efek dari diuretik pada penderita diabetes insipidus.

- c. Diuretik hemat Kalium, efek dari obat ini lemah dan digunakan secara khusus dengan kombinasi diuretik lainnya yang digunakan untuk menghambat ekskresi kalium. Aldosteron menstimulasi reabsorpsi Na^+ dan K^+ , adanya penghambatan secara kompetitif oleh antagonis aldosteron dalam proses ini. Adapun efek sampingnya dapat berupa hiperkalemia.
- d. Diuretik osmotik, pada obat-obat ini reabsorpsi air akan terbatas sehingga hanya direabsorpsi sedikit oleh tubuli. Adapun efek utama dari diuretik osmotik yaitu untuk meningkatkan jumlah air yang dikeluarkan dengan relatif sedikit penambahan dari ekskresi natrium. Penggunaan secara klinis diuretik osmotik sangat terbatas, seperti kegagalan ginjal yang akut dan adanya peningkatan tekanan intrakranial atau intraokuler yang kuat (pada edema otak dan glaukoma).
- e. Inhibitor karbonik anhidrase, zat ini memiliki fungsi untuk menghambat enzim karbonik anhidrase pada tubuli proksimal. Sehingga disamping karbonat, Na^+ dan K^+ lebih banyak dieksresikan bersamaan dengan air. Sedangkan untuk khasiat diuretik lemah digunakan secara selang-seling. Adapun efek diuresis yang terjadi disertai dengan hilangnya ion kalium, hal ini dikarenakan lebih banyak ion natrium yang memasuki tubuli distal dan terjadinya peningkatan pertukaran Na-K.

f. Golongan xantin, diuresis dihasilkan dari bertambahnya aliran darah ginjal dan juga kecepatan dari filtrasi glomerulus sebagai hasil stimulasi terhadap jantung. Akan tetapi, ada efek langsung pada ginjal yang mengurangi reabsorpsi ion natrium, klorida, dan air. Golongan ini digunakan untuk kegagalan jantung, biasanya yaitu aminofilin.

Adapun parameter yang diukur dari percobaan diuretik pada penelitian ini adalah volume urin, pH urin, kadar natrium dan kadar kalium urin pada tikus. Pengambilan volume urin dilakukan selama 24 jam untuk melihat efek yang maksimal pada bahan uji yang diberikan. Diuretik meningkatkan volume urin dan sering mengubah pH-nya serta komposisi ion di dalam urin dan darah. Penggunaan klinis utamanya ialah dalam menangani kelainan yang melibatkan retensi cairan (edema) atau dalam mengobati hipertensi dengan efek diuretiknya menyebabkan penurunan volume darah, sehingga terjadi penurunan tekanan darah (Nurihardiyanti, Yuliet, & Ihwan, 2015).

Nilai pH urin tikus normal berkisar 7,3 sampai 8. Nilai pH urin ditentukan oleh pengaturan asam basa di ginjal. Apabila sejumlah HCO_3^- difiltrasi secara terus menerus ke dalam tubulus ginjal dan dieksresikan ke dalam urin, maka akan menyebabkan urin bersifat basa. Sebaliknya, apabila sejumlah ion H^+ difiltrasi secara terus-menerus ke dalam tubulus ginjal dan dieksresikan ke dalam urin maka akan menyebabkan urin bersifat asam (Nurihardiyanti, Yuliet, & Ihwan, 2015). Dalam pengaturan konsentrasi ion H^+ , ginjal memiliki beberapa mekanisme yaitu mensekresikan ion H^+ ke tubulus, melakukan reabsorpsi ion HCO_3^- dan memproduksi ion HCO_3^- .

yang baru. Hal ini dilakukan untuk mengurangi dan menetralkan kelebihan ion H^+ di dalam tubuh (Nurihardiyanti, Yuliet, & Ihwan, 2015).

Peningkatan kadar ion natrium dan kalium urin dimungkinkan diakibatkan oleh penghambatan karbonik anhidrase pada tubulus proksimal ginjal sehingga reabsorpsi ion natrium akan berkurang. Untuk menutupi kekurangan ion natrium dalam tubuh, ginjal memaksimalkan kerja ko-transport Na-K di tubulus proksimal. Hasil kompensasi yang dilakukan oleh ginjal menyebabkan peningkatan kadar kalium di dalam urin (Nurihardiyanti, Yuliet, & Ihwan, 2015). Kemungkinan penyebab kenaikan kadar ion natrium dan kalium pada segmen asenden ansa henle sebagaimana mekanisme kerja furosemid (obat diuretik yang sering digunakan sebagai standar pembandingan dalam pengujian diuretik) dan penghambatan reabsorpsi ion natrium pada tubulus distal (Nurihardiyanti, Yuliet, & Ihwan, 2015). Ekskresi ion natrium dan kalium melalui urin secara terus menerus dapat mengakibatkan gangguan homeostasis ion di dalam tubuh, dehidrasi ion, dan pada kondisi kronis mengganggu kerja jantung (Nurihardiyanti, Yuliet, & Ihwan, 2015).

7. Penelitian Pengembangan Model Borg and Gall

Menurut Borg and Gall (dalam Purnama, 2013), model penelitian dan pengembangan merupakan suatu proses untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Model *R & D* menurut Borg and Gall (dalam Sa'diyah, Alfiah, Tamin, & Nasaruddin, 2020) terdiri dari 10 langkah pelaksanaan, diantaranya:

- a. *Research and information collecting* (penelitian dan pengumpulan data), memuat studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dikaji, pengukuran kebutuhan, dan persiapan untuk merumuskan kerangka kerja penelitian.
- b. Perencanaan (*planning*), merupakan penyusunan rencana penelitian yang memuat rumusan kecakapan dan keahlian yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dikaji, menentukan tujuan yang akan dicapai dari setiap tahapan, desain atau langkah penelitian serta jika mungkin/diperlukan melakukan studi kelayakan secara terbatas.
- c. Pengembangan bentuk permulaan dari produk (*develop preliminary form of product*), yaitu mengembangkan bentuk permulaan dari produk yang akan dihasilkan yang memuat persiapan komponen pendukung, menyiapkan pedoman dan buku petunjuk serta melakukan evaluasi terhadap kelayakan alat-alat pendukung.
- d. Uji coba lapangan (*preliminary field testing*), merupakan langkah untuk uji coba lapangan awal dalam skala terbatas yang melibatkan 6-12 subjek, dimana pada langkah ini pengumpulan dan analisis data dapat dilakukan dengan cara observasi, wawancara maupun angket.
- e. Revisi produk awal (*main product revision*), merupakan langkah untuk melakukan perbaikan terhadap produk awal dari hasil uji coba awal dan sangat mungkin dilakukan lebih dari satu kali sesuai dengan hasil yang ditunjukkan dalam uji coba terbatas, oleh karena itu diperoleh draft produk utama yang siap untuk diujicobakan lebih luas.

- f. Uji coba lapangan (*main field testing*), merupakan langkah ujicoba utama yang melibatkan subjek lebih luas yaitu 30-100 orang, dimana pada langkah ini pengumpulan data dilakukan secara kuantitatif terutama mengenai kinerja sebelum dan sesudah penerapan ujicoba dan hasil yang diperoleh dalam bentuk evaluasi terhadap pencapaian hasil ujicoba yang kemudian dibandingkan dengan kelompok kontrol, sehingga pada umumnya langkah ini menggunakan rancangan penelitian eksperimen.
- g. Menyempurnakan produk hasil uji lapangan (*operational product revision*), merupakan perbaikan atau penyempurnaan terhadap hasil uji coba lebih luas, sehingga produk yang dikembangkan sudah merupakan desain model operasional yang siap divalidasi.
- h. Uji pelaksanaan lapangan (*operational field testing*), merupakan langkah uji validasi terhadap model operasional yang telah dihasilkan, dimana langkah ini dapat dilakukan melalui wawancara, observasi, atau angket.
- i. Revisi produk akhir (*final product revision*), merupakan langkah perbaikan akhir terhadap model yang dikembangkan untuk menghasilkan produk akhir (final).
- j. Diseminasi dan implementasi (*dissemination and implementation*), merupakan langkah penyebaran produk yang dikembangkan dan menerapkannya di lapangan terutama dalam dunia pendidikan.

B. Kerangka Berpikir

Bahan ajar memiliki peran penting dalam kegiatan pembelajaran karena merupakan salah satu perangkat utama yang akan diajarkan dalam proses pembelajaran. Dalam pembelajaran biologi konsep sistem peredaran darah merupakan salah satu pembelajaran yang dianggap sulit. Salah satu alasannya karena materinya cukup banyak dan memerlukan pemahaman yang cukup tinggi. Selain itu materi sistem peredaran darah dianggap sulit karena peserta didik sulit memahami bagaimana organ-organ dalam peredaran darah bekerja dan saling berhubungan satu dengan yang lainnya karena tidak bisa diamati secara langsung, sehingga diperlukan suatu alat yang dapat membantu saat proses pembelajaran. Salah satu bahan ajar yang dapat dijadikan sumber belajar untuk membantu proses pembelajaran yaitu modul.

Alasan dipilihnya modul untuk dikembangkan dalam penelitian ini karena submateri kelainan sistem peredaran darah merupakan salah satu submateri yang cakupan materinya cukup banyak, sehingga jika submateri tersebut tidak dapat diselesaikan di dalam kelas dengan bimbingan guru maka dapat diselesaikan di rumah. Hal ini dikarenakan modul dapat digunakan mandiri di rumah karena sudah dilengkapi dengan petunjuk belajar sendiri. Modul pada umumnya berisikan pengetahuan yang bersifat umum, sehingga dengan adanya modul yang berisikan pengetahuan tambahan mengenai hasil penelitian dapat memperkaya pengetahuan peserta didik yaitu untuk menambah pengalaman peserta didik dalam kehidupan sehari-hari mengenai tanaman obat. Disisi lain, pengetahuan mengenai pemanfaatan tumbuhan yang berkhasiat obat secara

tradisional oleh masyarakat tionghoa selama ini belum diteliti dan dikaji secara mendalam sehingga belum ada data maupun informasi yang menyatakan tumbuhan belalai gajah memiliki aktivitas diuretik khususnya untuk mengatasi hipertensi. Oleh karena itu, diperlukannya pengembangan modul pada submateri kelainan sistem peredaran darah melalui hasil uji diuretik tumbuhan belalai gajah.

Pengembangan modul submateri kelainan sistem peredaran darah melalui hasil uji aktivitas diuretik dilakukan untuk menjawab kebutuhan akan pentingnya bahan ajar bagi peserta didik khususnya pada submateri kelainan sistem peredaran darah. Modul submateri kelainan sistem peredaran darah melalui hasil uji aktivitas diuretik memberikan kesempatan luas kepada peserta didik untuk memahami submateri kelainan sistem peredaran darah karena dilengkapi dengan ilustrasi yang sesuai. Adapun sintaks pada pengembangan modul submateri kelainan sistem peredaran darah melalui hasil uji diuretik tumbuhan belalai gajah sebagai berikut: (1) penelitian dan pengumpulan data (*research and information colleting*), (2) perencanaan (*planning*), (3) pengembangan draf produk (*develop preliminary form of product*), (4) validasi produk , dan (5) revisi produk.

Tahap pertama penelitian dan pengumpulan data (*research and information colleting*), yang terdiri dari dua kegiatan yaitu dengan studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur bertujuan untuk memperoleh informasi terkait produk yang akan dikembangkan yaitu dengan mengkaji hasil-hasil penelitian terdahulu yang merekomendasikan bahwa modul penting untuk dikembangkan.

Hal tersebut akan dijadikan sebagai acuan dalam pengembangan produk berupa modul submateri kelainan sistem peredaran darah melalui hasil uji diuretik tumbuhan belalai gajah. Sedangkan studi lapangan bertujuan untuk memperoleh informasi/data mengenai kebutuhan untuk pengembangan bahan ajar.

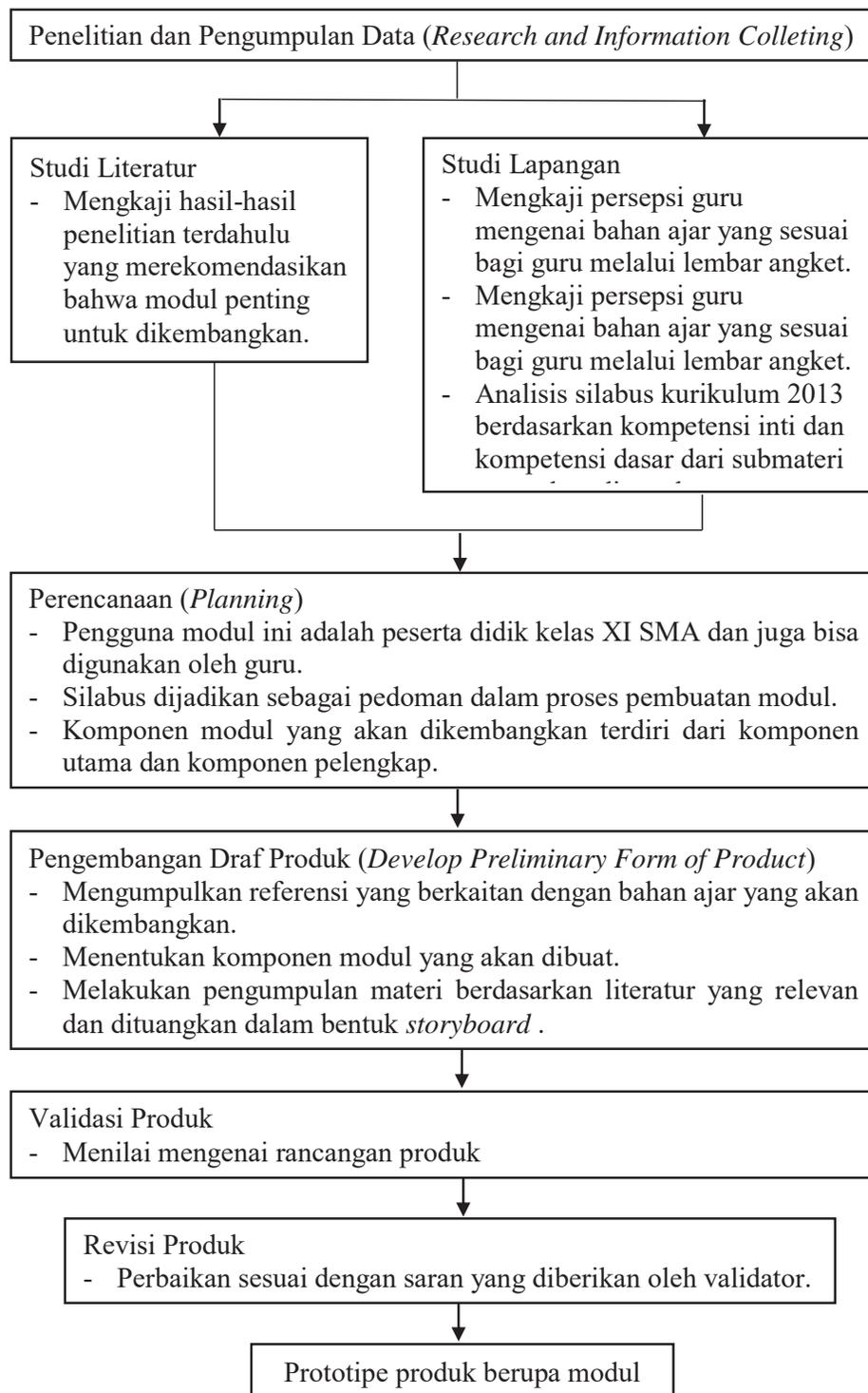
Tahap kedua perencanaan (*planning*), modul yang dibuat dalam penelitian ini bertujuan sebagai bahan ajar alternatif untuk pembelajaran pada submateri kelaianan sistem peredaran darah kelas XI SMA. Harapannya dengan digunakannya modul ini dalam proses pembelajaran membuat peserta didik tertarik mengikuti dan yang paling penting adalah peserta didik merasa lebih mudah untuk memahami pesan/materi yang disampaikan. Pengguna modul ini adalah peserta didik kelas XI SMA dan juga bisa digunakan oleh guru. Pada tahap ini silabus dijadikan sebagai pedoman dalam proses pembuatan modul. Komponen modul yang akan dikembangkan terdiri dari komponen utama atau topik utama yang ingin disampaikan kepada peserta didik atau yang harus dikuasai peserta didik serta komponen pelengkap. Komponen pelengkap ini dapat berupa informasi tambahan yang terintegrasi dengan komponen utama. Proses pengembangan dilakukan dengan menggunakan tiga tahapan, yaitu tahap pengembangan draf awal, validasi, dan revisi.

Tahap ketiga pengembangan draf produk (*develop preliminary form of product*), dalam tahap ini draf awal dari modul masih bersifat kasar yang disusun selengkap dan sesempurna mungkin. Adapun langkah-langkah dalam pengembangan draf produk ini adalah sebagai berikut: (a) Pengembangan draf awal modul submateri kelainan sistem peredaran darah melalui hasil uji diuretik

tumbuhan belalai gajah, yang terdiri dari: (1) Langkah awal adalah mengumpulkan referensi yang berkaitan dengan bahan ajar yang akan dikembangkan. Kemudian menentukan komponen modul yang akan dibuat. (2) Kemudian melakukan pengumpulan materi berdasarkan literatur yang relevan dan dituangkan dalam bentuk *storyboard* yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan modul. Pembuatan modul ini menggunakan aplikasi *Microsoft Word 2013* dengan bantuan aplikasi *Canva*. (b) Menyiapkan perangkat evaluasi berupa lembar validasi modul submateri kelainan sistem peredaran darah melalui hasil uji diuretik tumbuhan belalai gajah.

Tahap keempat validasi produk, merupakan suatu proses untuk menilai mengenai rancangan produk, dalam hal ini sistem kerja produk yang baru secara rasional akan lebih efektif dari yang lama atau tidak. Dikatakan rasional karena validasi ini masih bersifat penilaian yang diperoleh dari pemikiran rasional, belum fakta lapangan. Validasi ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan atau kevalidan modul submateri kelainan sistem peredaran darah melalui hasil uji diuretik tumbuhan belalai gajah terhadap pembelajaran. Untuk validasi penilaian kelayakan modul sebagai bahan ajar meliputi 4 aspek yaitu, kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafisan (Viorita, Holiwarni, & Erviyenni, 2019). Kemudian disediakan empat kriteria penilaian berdasarkan skala *likert*, yaitu Sangat Baik (SB) yang bernilai 4, Baik (B) bernilai 3, Kurang Baik (KB) bernilai 2, dan Tidak Baik (TB) bernilai 1. Validasi ini dilakukan oleh 5 orang validator yaitu 2 orang dosen Pendidikan Biologi dan 3 guru mata pelajaran Biologi kelas XI. Teknik pemilihan sekolah mitra ini yaitu dengan *purposive sampling*.

Tahap kelima revisi produk, modul yang telah divalidasi kemudian dilakukan perbaikan sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator. Bagan dari kerangka berpikir dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Bagan Kerangka Berpikir