

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Indonesia merupakan Negara Kepulauan terbesar di dunia yang terletak di Asia Tenggara serta memiliki keanekaragaman hayati yang sangat beragam. Jenis tumbuhan yang tumbuh dan berkembang di Indonesia memiliki kurang lebih ada 40.000 jenis tumbuhan yang terdiri atas tumbuhan berkayu, jamur, tumbuhan paku, tumbuhan berbiji telanjang (*gymnospermae*), anggrek, tanaman penghasil karbohidrat, penghasil protein, dan lemak, penghasil buah-buahan, sayuran, alat rumah tangga, bambu, rotan, serta berbagai bahan bangunan, penghias dan tanaman obat (Abrori, 2016).

Indonesia adalah negara kepulauan yang berciri Nusantara dengan wilayah yang batas dan haknya diatur dengan Undang-undang (Indarti, 2019). Terdapat beberapa pulau besar di Indonesia salah satunya adalah Pulau Sumatera.

Pulau Sumatera terletak di bagian Barat gugusan pulau di Indonesia. Pulau Sumatera terdiri dari sepuluh provinsi, yaitu Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Riau, Kepulauan Riau, Lampung, Jambi, Bengkulu, dan Kepulauan Bangka Belitung. Pulau Sumatera memiliki luas 473.481 km<sup>2</sup>. Pulau Sumatera merupakan pulau terbesar ke enam di dunia, di pulau Sumatera terdapat Provinsi Sumatera Utara (Anggaraeni, 2021).

Sumatera Utara adalah sebuah provinsi yang terletak di Pulau Sumatera, berbatasan dengan Aceh di sebelah Utara dan dengan Sumatera Barat serta Riau di sebelah Selatan. Provinsi ini terutama merupakan kampung halaman suku bangsa Batak, yang hidup di pegunungan dan suku bangsa Melayu yang hidup di daerah pesisir Timur. Selain itu juga ada suku bangsa Nias di pesisir Barat Sumatera, Mandailing, Jawa dan Tionghoa. Provinsi Sumatera Utara terletak pada  $1^{\circ}$  -  $4^{\circ}$  Lintang Utara dan  $98^{\circ}$  -  $100^{\circ}$  Bujur Timur, Luas daratan Provinsi Sumatera Utara  $71.680 \text{ km}^2$ , luas hutan di Sumatera Utara saat ini  $3.742.120$  hektar (ha) yang terdiri dari Kawasan Suaka Alam/Kawasan Pelestarian Alam seluas  $477.070$  ha, Hutan Lindung  $1.297.330$  ha, Hutan Produksi Terbatas  $879.270$  ha, Hutan Produksi Tetap  $1.035.690$  ha dan Hutan Produksi yang dapat dikonversi seluas  $52.760$  ha ( Keputusan Menteri Kehutanan, Nomor 44 Tahun 2005). Hutan ini adalah habitat bagi flora dan fauna, hutan juga dapat dijadikan sebagai sumber belajar di bidang pendidikan untuk kegiatan penelitian, praktek maupun pelatihan.

Hutan merupakan suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan yang didalamnya berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam keterikatan alam dengan lingkungannya, yang satu dengan yang lainnya tidak dapat dipisahkan. Hutan mempunyai manfaat serta fungsi yang sangat berarti bagi kehidupan manusia. Disamping hasil nyata berupa kayu, fungsi hutan adalah fungsi perlindungan terhadap tanah dan air. Hutan juga berfungsi untuk konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya seperti fungsi bank plasma nuftah (genetik asli) keanekaragaman flora dan fauna, jasa lingkungan wisata alam, produsen oksigen, kesegaran udara sehingga hutan diberi sebutan paru-paru dunia ( Sanjaya, 2020 ).

Salah satu hutan lindung dan termasuk hutan konservasi di Sumatera Utara yaitu Taman Hutan Raya Bukit Barisan. Secara administratif kawasan Tahura Bukit Barisan termasuk pada wilayah Kabupaten Karo, Simalungun, Langkat, dan Deli Serdang. Secara geografis, kawasan Tahura Bukit Barisan terletak pada bagian Utara dari wilayah Kabupaten Dati II Karo, bagian Selatan dan Timur wilayah Kabupaten Dati II Langkat dan bagian Barat dari wilayah Kabupaten Dati II Simalungun (Dinas Kehutanan Provinsi Daerah Tingkat I Sumatera Utara, 1999/2000). Areal Kawasan Tahura Bukit Barisan meliputi wilayah Pemerintah Kabupaten Karo seluas 19.805 Hektar, Deli Serdang terdapat 17.150 hektar, Langkat 13.000 hektar dan Simalungun 1045 hektar. Seluruh kawasan ini yang luasnya 51.600 hektar itu berasal dari Hutan Lindung 38.273 hektar (74,17%), Taman Nasional 13.000 hektar ( 25,20 %), Bumi Perkemahan Pramuka Sibolangit 200 hektar (0,39%), Cagar Alam Sibolangit 120 hektar (0,23%), dan Taman Wisata Lau Debuk-debuk 7 hektar (0,01%). Taman Hutan Raya Bukit Barisan merupakan salah satu kekayaan alam di Provinsi Sumatera Utara yang menjadi sumber penghidupan masyarakat yang bernaung di sekitarnya (Balai Konservasi Sumber daya Alam I, 1999). Berbagai jenis flora dapat tumbuh dengan subur di kawasan Tahura salah satunya family *Moraceae*, tumbuhan ini dapat dijadikan sebagai potensi pengembangan pembelajaran bagi mahasiswa di Perguruan Tinggi sebagai pengembangan Modul pembelajaran Biologi.

Suku *Moraceae* termasuk keluarga tumbuhan berbunga, di dunia dikenal dengan nama Mulberry atau keluarga Ara Rahman dan Khanon (2013). Di Indonesia dikenal sebagai keluarga beringin-beringin. Suku *Moraceae* terdiri dari 37 genus dan mempunyai banyak jenis sekitar 1050 spesies (Berg et.al. 2006). Christenhusz dan Byng (2016) menyebutkan suku *Moraceae* terdiri dari 38 genus dan lebih dari 1100 spesies. Jenis-jenis dari suku *Moraceae* tumbuh menyebar terutama di daerah tropis, kemudian di subtropis dan relatif sedikit menyebar di daerah beriklim sedang. Sebagian besar jenis-jenis *Moraceae* ( $\pm$  600 jenis) tumbuh menyebar di hutan campuran tropis Asia dan Australia, dimana sejumlah besar dari jenis genus *Ficus* dan diikuti oleh jenis dari genus *Artocarpus*.

*Moraceae* merupakan salah satu anggota tumbuhan berbunga suku ini termasuk beringin, ara, tin, pohon bodhi, dan murbei, ciri umum dari suku ini dapat dilihat pada daunnya yang relatif tebal, agak berdaging (sukulen), serta dari buahnya yang bukan merupakan buah sejati karena terbentuk dari dasar bunga yang membesar lalu menutup sehingga membentuk bulatan seperti buah.

Family *Moraceae* atau yang dikenal juga sebagai pohon, perdu, liana, namun jarang herba, mudah dikenali karena sebagian besar spesies dalam family ini menghasilkan getah mirip susu (bewarna putih dan kental) yang dihasilkan dari jaringan latisifer yang terdapat pada parenkim batang maupun daun. Bila ditelusuri lebih lanjut berbagai zat terdapat pada latisifer seperti alkaloid maupun tanin. Alkaloid mengakibatkan getah terasa sangat pahit sehingga juga berfungsi sebagai perlindungan terhadap hewan herbivora (Silalahi, 2013).

Mengetahui jumlah spesies di Tahura Bukit Barisan Kabupaten Karo, perlu dilakukan eksplorasi dan karakterisasi terhadap organ dari tumbuhan tersebut. Hal ini membutuhkan pengamatan objek secara langsung dengan cara mengidentifikasi bagian tumbuhan baik dari bentuk akar, batang, daun, bunga dan habitatnya. Proses ini dapat dilakukan dengan cara memfoto dan juga mencatat hasil yang diperoleh. Sehingga dari proses penelitian ini dapat dimanfaatkan menjadi pengembangan bahan ajar Biologi dalam bentuk Modul. Banathy dalam Gatot (2008) menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar adalah suatu proses yang sistematis dalam mengidentifikasi, mengembangkan, dan mengevaluasi isi dan strategi pembelajaran yang diarahkan untuk mencapai tujuan pembelajaran secara lebih efektif dan lebih efisien.

Menurut Zuhdan, et.al (2011) bahwa perangkat pembelajaran adalah alat atau perlengkapan untuk melaksanakan proses yang memungkinkan dosen dan mahasiswa melakukan kegiatan pembelajaran. Perangkat pembelajaran menjadi pegangan bagi dosen dalam melaksanakan pembelajaran baik di kelas, laboratorium maupun di luar kelas, dan Tahura dapat dijadikan sebagai pengembangan perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran adalah hal-hal yang harus dipantau sehingga pelaksanaan pembelajaran lebih terarah untuk mencapai kompetensi yang diharapkan artinya terdapat komponen-komponen yang dibutuhkan dan disiapkan dalam mengelola serta melaksanakan kegiatan pembelajaran guna mencapai tujuan pembelajaran. Berdasarkan hal-hal di atas maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Eksplorasi dan Karakterisasi Family *Moraceae* di Kawasan Tahura Kecamatan Merdeka Kabupaten Karo Dalam Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi”**.

**B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, masalah dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Berapa jumlah jenis tumbuhan yang termasuk ke dalam family *Moraceae* di kawasan Tahura Bukit Barisan?
2. Bagaimana karakteristik atau ciri-ciri dari setiap jenis tumbuhan dari family *Moraceae* di kawasan Tahura Kabupaten Karo Sumatera Utara?
3. Apakah dari family *Moraceae* tersebut dapat digunakan untuk pengembangan modul pembelajaran Biologi di FKIP UISU ?

**C. Pembatasan Masalah**

Yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Tumbuhan yang diidentifikasi adalah tumbuhan family *Moraceae* di kawasan Tahura Kabupaten Karo .
2. Jenis family *Moraceae* yang diidentifikasi mencakup ciri-ciri morfologi akar, batang, daun, bunga dan buah.
3. Pengembangan bahan ajar berupa modul dalam bentuk cetakan sebagai bahan ajar mata kuliah Taksonomi Tumbuhan Tinggi.

**D. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah di atas maka dapat dirumuskan masalah penelitian ini sebagai berikut :

1. Spesies tumbuhan apa saja dari family *Moraceae* yang ada di Tahura Kabupaten Karo yang dapat digunakan untuk pengembangan Modul sebagai pengembangan bahan ajar Biologi
2. Bagaimana karakterisasi tumbuhan family *Moraceae* di Tahura Kabupaten Karo ?
3. Bagaimana hasil pengembangan Modul karakteristik tumbuhan family *Moraceae* yang valid dan praktis ?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui jumlah spesies tumbuhan family *Moraceae* yang ada di kawasan Tahura Kabupaten Karo.
2. Untuk mendapatkan data tentang karakteristik morfologi setiap spesies tumbuhan dari family *Moraceae*.
3. Menghasilkan Modul Pembelajaran Biologi karakteristik morfologi tumbuhan family *Moraceae* yang valid dan praktis.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini adalah :

1. Bagi peneliti, merupakan suatu pengalaman yang sangat penting dan bermakna karena dapat meningkatkan kreativitas penelitian di lingkungan alam.
2. Untuk melatih keterampilan mahasiswa dalam pengembangan perangkat pembelajaran Biologi dalam bentuk Modul.

3. Menjadi bahan masukan bagi program studi pendidikan Biologi di FKIP UISU dalam pengembangan bahan ajar.
4. Menambah hasanah ilmu pengetahuan bagi mahasiswa, dosen program studi pendidikan Biologi FKIP UISU dan masyarakat pembaca.
5. Dalam ilmu pendidikan dapat menjadi referensi serta masukan untuk peneliti lainnya.



## **BAB II**

### **KAJIAN TEORITIS DAN KERANGKA KONSEPTUAL**

#### **A. Tinjauan Teoritis**

##### **1. Hakikat Belajar dan Hasil Belajar Biologi**

Hakikat belajar yaitu proses interaksi dari seluruh kondisi disekitar mahasiswa. Menurut Slameto (2015) belajar adalah suatu proses yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.

Menurut Djamarah (2011) belajar adalah suatu proses atau upaya yang dilakukan setiap individu untuk mendapatkan perubahan tingkah laku, baik dalam bentuk pengetahuan, keterampilan, sikap dan nilai positif sebagai suatu pengalaman dari berbagai materi yang telah dipelajari salah satunya adalah pembelajaran Biologi.

Pembelajaran Biologi merupakan salah satu bidang yang dikembangkan melalui kemampuan berpikir analitik, induktif, dan deduktif dalam mengenali dan menyelesaikan masalah melalui praktikum yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar sehingga menuntut mahasiswa dapat mempelajari dan memahami konsep permasalahan yang ada di Biologi ( Depdiknas, 2001 ).

Biologi adalah ilmu yang mempelajari tentang kehidupan mencakup aspek-aspek kehidupan tumbuhan, hewan, manusia, mikroorganisme, dan hubungan antar makhluk hidup. Dalam Biologi juga diartikan sebagai salah satu

ilmu yang menyediakan berbagai pengalaman untuk memahami konsep dan proses sains (Firmansyah, 2009). Biologi mempelajari struktur fisik dan fungsi alat-alat tubuh manusia serta mempelajari lingkungan sekitar. Biologi merupakan bagian dari pembelajaran IPA yang ilmunya berkembang dan dipahami melalui langkah-langkah ilmiah yang diterapkan dalam pelaksanaan praktikum. Biologi mempelajari makhluk hidup pada tingkatan organisasi kehidupan, mempelajari interaksi makhluk hidup dengan lingkungan dan gejala-gejala yang terjadi pada alam.

Biologi memiliki karakteristik khusus sebagai rumpun ilmu sains, karakteristik Biologi diantaranya terletak pada objek yang dipelajari yaitu makhluk hidup, tema atau persoalan-persoalan objek Biologi yang terjadi di alam dan metode untuk menyelesaikan masalah pada objek Biologi melalui metode ilmiah (Trianto, 2012). Objek kajian dalam Biologi berupa benda konkrit dan dapat ditangkap oleh panca indra, dikembangkan berdasarkan pengalaman yang nyata dan memiliki langkah-langkah yang sistematis (Bagod, 2015).

(Depdiknas, 2001) menyatakan bahwa Biologi berkaitan dengan mencari tahu dan memahami tentang alam secara sistematis dan terstruktur, sehingga biologi bukan terbatas pengetahuan berupa fakta, prinsip dan konsep tetapi merupakan suatu proses penemuan. Kegiatan pembelajaran Biologi dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang melibatkan proses mental dan fisik melalui interaksi antar mahasiswa, mahasiswa dengan dosen, lingkungan dan sumber belajar lainnya baik interaksi secara langsung dengan tatap muka untuk mengembangkan kompetensi memahami dan menjelajahi alam sekitar secara ilmiah maupun secara tidak langsung dengan menggunakan media pembelajaran.

Mahasiswa akan mudah memahami konsep dalam materi pembelajaran Biologi dengan melatih keterampilan proses, melatih kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada dan mengembangkan sikap ilmiah (scientific attitude).

Sesuai pernyataan dari pendapat tersebut, maka pembelajaran Biologi tidak hanya dilakukan di kelas saja dapat juga dilakukan di lingkungan, seperti di kawasan Taman Hutan Raya Bukit Barisan . Faktor penunjang utama yang dimiliki Tahura Bukit Barisan sebagai obyek wisata adalah udara yang sejuk, vegetasi alam yang baik dan pemandangan alam yang indah (Rahmawaty, 2006). Pembelajaran Biologi yang terlaksana dengan baik dapat membentuk sikap dan nilai positif dalam diri mahasiswa sebagai bekal untuk mengatasi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Keterampilan proses sains mendorong mahasiswa untuk menemukan sendiri fakta, konsep pengetahuan serta menumbuh kembangkan sikap ilmiah.

Bahan ajar adalah seperangkat materi pelajaran yang mengacu pada kurikulum yang digunakan dalam rangka mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar yang telah ditentukan. Untuk mencapai kompetensi perlu ada pengukuran atau penilaian. Penilaian hasil belajar memerlukan sebuah pengolahan dan analisis yang akurat (Nizamia,2015).

Sesuai pengertian bahan ajar tersebut dapat dinyatakan bahwa bahan ajar berguna membantu dosen dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Bagi dosen bahan ajar digunakan untuk mengarahkan semua aktivitasnya dan yang seharusnya diajarkan kepada mahasiswa dalam proses pembelajaran. Sedangkan

bagi mahasiswa akan dijadikan sebagai pedoman yang seharusnya dipelajari selama proses pembelajaran. Bahan ajar dapat berfungsi dalam pembelajaran individual yang dapat digunakan untuk menyusun dan mengawasi proses pemerolehan informasi mahasiswa. Bahan ajar tersebut adalah modul yang dirancang untuk membantu mahasiswa menguasai tujuan belajar dan sebagai sarana belajar secara mandiri sesuai kecepatan masing-masing. Maka pada penelitian ini penulis akan menyusun modul sebagai pengembangan perangkat pembelajaran Biologi yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Menurut Winkel dalam Hamdani (2011) menyatakan bahwa prestasi belajar merupakan bukti keberhasilan yang dicapai seseorang. Prestasi belajar merupakan hasil maksimum yang dicapai seseorang setelah melakukan usaha-usaha belajar. Hasil belajar adalah proses terjadinya perubahan tingkah laku pada diri mahasiswa yang dapat diamati dan diukur dalam bentuk pengetahuan, sikap dan keterampilan. Perubahan tersebut dapat diartikan sebagai terjadinya peningkatan dan pengembangan yang lebih baik dari sebelumnya yang tidak tahu menjadi tahu.

Hasil belajar dapat diartikan sebagai hasil maksimum yang telah dicapai mahasiswa setelah mengalami proses belajar mengajar dalam mempelajari materi pembelajaran tertentu. Hasil belajar tidak mutlak berupa nilai saja, tetap dapat berupa perubahan, penalaran, kedisiplinan, keterampilan yang menuju pada perubahan positif ( Hamalik, 2007 ).

## **2. Hakikat Modul Sebagai Bahan Ajar**

Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar mahasiswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan dosen, sehingga modul berisi paling tidak tentang segala komponen dasar bahan ajar yang telah disebutkan sebelumnya Majid (2017). Modul diartikan sebagai seperangkat bahan ajar yang disajikan secara sistematis sehingga penggunaannya dapat belajar bersama seorang dosen ataupun tidak. Dengan demikian, modul seharusnya dapat dijadikan sebagai sebuah bahan ajar untuk menggantikan fungsi dosen ketika dosen berhalangan hadir. Jika dosen mempunyai fungsi menjelaskansesuatu maka modul harus mampu menjelaskan sesuatu dengan bahasa yang mudah diterima mahasiswa (Depdiknas, 2008).

Sementara itu, menurut Prastowo (2015:106) modul adalah sebuah bahan ajar cetak yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh mahasiswa dapat belajar sendiri (mandiri) dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari dosen.

Nasution ( 2011) modul merupakan suatu unit yang lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu mahasiswa dalam mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas. Modul merupakan jenis kesatuan kegiatan belajar yang terencana, dirancang untuk membantu para mahasiswa secara individual dalam mencapai tujuan-tujuan belajarnya. Modul bisa dipandang sebagai paket program pengajaran yang terdiri dari komponen-komponen yang berisi tujuan belajar, bahan ajar, metode belajar, alat atau media, serta sumber belajar dan sistem

evaluasinya. Sedangkan menurut Daryanto (2013:9) modul merupakan salah satu bahan ajar yang dikemas secara sistematis yang memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu mahasiswa menguasai materi. Menurut Majid (2017) mengatakan bahwa pembelajaran dengan modul memungkinkan mahasiswa yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar maka akan lebih cepat menyelesaikan satu atau lebih kompetensi dasar dibandingkan dengan mahasiswa yang lainnya. Oleh sebab itu, modul harus menggambarkan kompetensi dasar yang akan dicapai oleh mahasiswa, disajikan dengan menggunakan bahasa yang baik, menarik, dan dilengkapi dengan gambar atau ilustrasi.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat dikatakan bahwa modul pada dasarnya adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh mahasiswa sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usianya agar mereka dapat belajar secara mandiri dalam artian tanpa bantuan atau bimbingan dari dosen. Selain itu dengan menggunakan modul, mahasiswa juga dapat mengukur sendiri tingkat penguasaannya terhadap materi yang dibahas pada setiap satuan modul. Untuk menilai baik tidaknya atau bermakna tidaknya suatu modul dapat ditentukan oleh mudah tidaknya modul digunakan oleh mahasiswa dalam proses pembelajaran.

Sebagai salah satu bentuk bahan ajar, modul memiliki fungsi menurut Prastowo (2015:107) sebagai berikut ; (1) Bahan ajar mandiri, maksudnya, penggunaan modul dalam proses pembelajaran berfungsi untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam belajar sendiri tanpa tergantung kepada kehadiran

dosen.; (2) Pengganti fungsi dosen, maksudnya, modul sebagai bahan ajar yang harus mampu menjelaskan materi pembelajaran dengan baik dan mudah dipahami oleh mahasiswa. Oleh sebab itu, penggunaan modul bisa berfungsi sebagai pengganti fungsi atau peran fasilitator/pendidik.; (3) Sebagai alat evaluasi, maksudnya, dengan modul mahasiswa dapat mengukur dan menilai sendiri tingkat penguasaannya terhadap materi yang dipelajari karena dalam modul sudah ada kunci jawaban. Oleh sebab itu, modul juga bisa dikatakan sebagai alat evaluasi.; (4) Sebagai bahan rujukan bagi mahasiswa, maksudnya, karena modul mengandung berbagai materi yang harus dipelajari oleh mahasiswa.

Berdasarkan fungsi modul menurut Prastowo (2015:107) sebagaimana dinyatakan, dapat digaris bawahi bahwa modul berfungsi sebagai bahan ajar mandiri tanpa tergantung kepada pendidik atau dosen, modul juga berfungsi sebagai alat evaluasi untuk mengukur penguasaan mahasiswa dalam materi yang sudah dipelajari, serta modul dapat dijadikan sebagai sumber referensi atau rujukan lainnya.

Dilihat dari sisi kegunaannya, modul memiliki empat macam kegunaan dalam proses pembelajaran, sebagaimana yang diungkapkan Andriani dan Prastowo, yaitu sebagai berikut ; (1) Modul sebagai penyedia informasi dasar. karena dalam modul disajikan berbagai materi pokok yang masih bisa dikembangkan lebih lanjut.; (2) Modul sebagai bahan instruksi atau petunjuk bagi mahasiswa. ; ( 3) Modul sebagai bahan pelengkap dengan ilustrasi dan foto yang komunikatif. ; (4) Modul bisa menjadi petunjuk mengajar yang efektif bagi dosen

dan menjadi bahan untuk berlatih mahasiswa dalam melakukan penilaian sendiri (self-assesment) .

**a. Karakteristik Modul**

Terdapat beberapa karakteristik dalam bahan ajar cetak yang berupa modul. Menurut Prastowo (2012), ada tujuh karakteristik modul, yaitu ; (1) Modul dirancang untuk sistem pembelajaran mandiri.; (2) Modul merupakan program pembelajaran yang utuh dan sistematis.; (3) Modul mengandung tujuan, bahan atau kegiatan dan evaluasi.; (4) Modul disajikan secara komunikatif. ;(5) Modul diupayakan agar dapat mengganti beberapa peran dosen.; (6) Modul memiliki cakupan bahasan terfokus dan terukur.; (7) Modul mementingkan aktivitas belajar pemakai. Oleh sebab itu, pembelajaran dengan modul memungkinkan seorang mahasiswa yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menyelesaikan satu atau lebih kompetensi dasar dibandingkan mahasiswa lainnya.

Daryanto (2013) untuk menghasilkan modul yang mampu meningkatkan motivasi belajar, pengembangan modul harus memperhatikan karakteristik yang diperlukan sebagai modul, yaitu ; (a) Self instructional ; (b) Self Contained ; (c) Stand alone (berdiri sendiri) ; (d) Adaptif; (e) User friendly.

- a. Self Instruction merupakan karakteristik penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter selfinstruction, maka modul harus ;(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar. ;



- (2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil/spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas. ; (3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran. ; (4) Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan mahasiswa. ; (5) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan mahasiswa. ; (6) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif. ; (7) Terdapat rangkuman materi pembelajaran. ; (8) Terdapat instrumen penilaian, yang memungkinkan mahasiswa melakukan penilaian mandiri (selfassessment). ; (9) Terdapat umpan balik atas penilaian mahasiswa, sehingga mahasiswa mengetahui tingkat penguasaan materi. ; (10) Terdapat informasi tentang rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud.
- b. Self Contained Modul dikatakan selfcontained bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan mahasiswa mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas kedalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu standar kompetensi/kompetensi dasar, harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan standar kompetensi/kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh mahasiswa.
- c. Berdiri Sendiri (Stand Alone) merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar/media lain. Dengan menggunakan

modul, mahasiswa tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika mahasiswa masih menggunakan dan bergantung pada bahan ajar lain selain modul yang digunakan, maka bahan ajar tersebut tidak dikategorikan sebagai modul yang berdiri sendiri.

- d. Adaptif Modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel/luwes digunakan di berbagai perangkat keras (hardware).
- e. Bersahabat/Akrab (User Friendly) Modul hendaknya juga memenuhi kaidah userfriendly atau bersahabat/akrab dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan, merupakan salah satu bentuk userfriendly.

#### **b. Langkah Langkah Penyusunan Modul**

Adapun tujuan penyusunan atau pembuatan modul menurut Prastowo (2015:108) antara lain ; (1) Agar mahasiswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan dosen.; (2) Agar peran seorang dosen tidak terlalu dominan dan otoriter dalam kegiatan pembelajaran. ; (3) Melatih kejujuran mahasiswa ; (.4) Mengakomodasi berbagai tingkat belajar mahasiswa. Bagi mahasiswa yang kecepatan belajarnya tinggi, maka dapat belajar lebih cepat serta

dapat menyelesaikan modul dengan lebih cepat pula ataupun sebaliknya. ; (5) mahasiswa dapat mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang sudah dipelajari.

Menghasilkan suatu modul yang baik dalam sesuai dengan kriteria yang telah diterapkan, maka pembuatan modul harus dilakukan secara sistematis, melalui prosedur yang benar dan sesuai kaedah-kaedah yang baik. Menurut Widodo dan Jasmadi dalam Asyhar (2011:159) menyebutkan beberapa langkah-langkah kegiatan dalam penyusunan modul antara lain ; (1) Analisis kebutuhan modul. Dari hasil analisis akan bisa dirumuskan jumlah dan judul modul yang akan disusun, dalam analisis kebutuhan dapat dilakukan langkah-langkah sebagai berikut ; (a) Menetapkan kompetensi yang telah dirumuskan pada rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) atau silabus. ; (b) Mengidentifikasi dan menentukan ruang lingkup unit kompetensi atau bagian dari kompetensi utama.; (c) Mengidentifikasi dan menentukan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang di persyaratkan. ; (d) Menentukan judul modul yang akan disusun.; (2) Penyusunan naskah/draf modul. Tahap ini sesungguhnya merupakan kegiatan pemilihan, penyusunan dan pengorganisasian materi pembelajaran yaitu mencakup judul media, judul bab, sub bab, materi pembelajaran yang mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang perlu dikuasai oleh pembaca, dan daftar pustaka. Draft disusun secara sistematis dalam satu kesatuan sehingga dihasilkan suatu prototipe modul yang siap diujikan.; (a) Uji coba tujuan dari uji coba adalah untuk mengetahui kemampuan mahasiswa dalam memahami media dan mengetahui efisiensi waktu belajar menggunakan media pembelajaran yang akan diproduksi. Uji coba pertama dilakukan kepada mahasiswa dalam kelompok terbatas,

misalnya 5-10 mahasiswa. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan dan manfaat serta efektivitas penggunaan media dalam pembelajaran untuk bahan revisi atau penyempurnaan sebelum diproduksi.

Uji coba kedua dilaksanakan pada kelompok mahasiswa yang lebih besar (satu kelas). ; (b) Validasi adalah proses permintaan persetujuan atau pengesahan terhadap kesesuaian modul dengan kebutuhan. Untuk mendapatkan pengakuan kesesuaian tersebut, maka validasi perlu dilakukan dengan melibatkan pihak praktisi yang ahli sesuai dengan bidang-bidang terkait dalam modul. Validasi modul bertujuan untuk memperoleh pengakuan atau pengesahan kesesuaian modul dengan kebutuhan, sehingga modul tersebut layak dan cocok digunakan dalam pembelajaran. Dari kegiatan validasi draft modul akan dihasilkan draft modul yang mendapat masukan dan persetujuan dari para validator yang sesuai dengan bidangnya. Masukan tersebut digunakan sebagai bahan penyempurnaan modul.; (c) Revisi dan produksi. Masukan-masukan yang diperoleh dari pengamat (observer) dan pendapat para mahasiswa merupakan hal yang sangat bernilai bagi pengembang modul karena dengan masukan-masukan tersebut dilakukan perbaikan-perbaikan terhadap media yang dibuat. Setelah disempurnakan, modul tersebut bisa diproduksi untuk diaplikasikan dalam proses pembelajaran atau distribusikan kepada pengguna lain.

Berdasarkan paparan Widodo dan Jasmadi dalam Asyhar (2011:159) tentang prosedur penyusunan modul sebagaimana dinyatakan maka dapat digaris bawahi prosedur penyusunan modul meliputi analisis kebutuhan dan penyusunan naskah/draf modul. Analisis kebutuhan bertujuan untuk menetapkan kompetensi

dan indikator yang dirumuskan pada rencana pelaksanaan pembelajaran atau silabus. Penyusunan naskah/draf modul meliputi uji coba, validasi, revisi dan produksi. uji coba dilakukan untuk mengetahui kemampuan mahasiswa dalam mengetahui atau memahami tentang materi. Validasi dilakukan untuk memperoleh pengakuan atau pengesahan kesesuaian modul dengan kebutuhan sehingga modul tersebut layak dan cocok digunakan dalam pembelajaran. Revisi dan produksi dilakukan untuk menerima masukan-masukan dari observer atau saran dari ahli yang sesuai dengan bidang-bidang terkait dalam modul, dengan masukan-masukan tersebut dilakukan perbaikan-perbaikan terhadap media yang dibuat. Setelah disempurnakan, modul tersebut bisa diproduksi untuk diaplikasikan dalam proses pembelajaran atau distribusikan kepada pengguna lain.

### **c. Jenis - Jenis Modul**

#### **1. Modul Cetak**

Modul adalah sarana pembelajaran dalam bentuk tertulis atau cetak yang disusun secara sistematis, memuat materi pembelajaran, metode, tujuan berdasarkan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pencapaian kompetensi, petunjuk kegiatan belajar mandiri ( self instructional ), dan memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk menguji diri sendiri melalui latihan yang disajikan dalam modul tersebut ( Hamdani, 2011).

## 2. E- Module

E-Module merupakan bentuk modul secara digitalize dan dikemas dengan lebih interaktif. E-Module disebut juga media untuk belajar mandiri karena didalamnya telah dilengkapi petunjuk untuk belajar sendiri , E-module dapat diisi materi dalam bentuk pdf,video serta animasi yang mampu membuat pengguna belajar secara aktif (Saputro , 2009).

## 3. Tinjauan Materi Family *Moraceae*

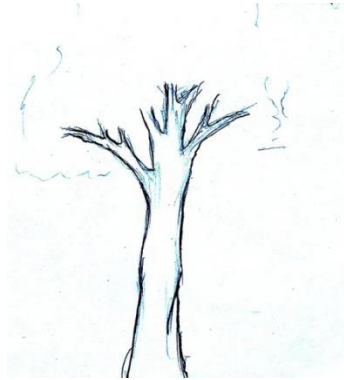
### a. Ciri-ciri umum *Moraceae*

Menurut Sistem klasifikasi APG II *Moraceae* merupakan salah satu anggota tumbuhan berbunga suku ini termasuk beringin, ara, tin, pohon bodhi, dan murbei, ciri umum dari suku ini dapat dilihat pada daunnya yang relatif tebal, agak berdaging (sukulen), serta dari buahnya yang bukan merupakan buah sejati karena terbentuk dari dasar bunga yang membesar lalu menutup sehingga membentuk bulatan seperti buah.

Family *Moraceae* atau yang dikenal juga sebagai pohon, perdu, liana, namun jarang herba, mudah dikenali karena sebagian besar spesies dalam family ini menghasilkan getah mirip susu (bewarna putih dan kental) yang dihasilkan dari jaringan latisifer yang terdapat pada parenkim batang maupun daun. Bila ditelusuri lebih lanjut berbagai zat terdapat pada latisifer seperti alkaloid maupun tanin. Alkaloid mengakibatkan getah terasa sangat pahit sehingga juga berfungsi sebagai perlindungan terhadap hewan herbivora (Silalahi, 2013).

## 1. Organ Batang( *Caulis* )

Kulit batang umumnya kasar berwarna coklat keabu-abuan atau kehitaman dan di permukaan dalam kulit batang menghasilkan getah ( latex). Warna yang dihasilkan adalah putih cerah , permukaan dalam kulit batang pada umumnya berwarna coklat keputihan dan bertekstur agak halus (Silalahi 2013).



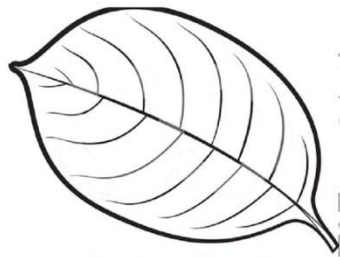
**Gambar 1.** Sketsa batang pada *Moraceae*

Sumber : [Elmu.web.id](http://Elmu.web.id)

## 2. Organ Daun ( *Folium* )

Daun pada tumbuhan family *Moraceae* ada yang berbentuk jorong atau ovalis, bulat telur memanjang. Duduk daun berseling , tulang daun menyirip , tunggal, mempunyai satu daun penumpu pada setiap daun. Tepi daun ada yang berlekuk, bergigi dan ada yang rata, ukuran daun yang paling besar dengan panjang sekitar 45 cm pangkal daun yang berbentuk tumpul, ujung daun meruncing, daunnya yang relatif tebal, lebih kurang berdaging (sukulen). Susunan daun berhadapan atau tersebar, pada umumnya berupa daun tunggal dan sangat jarang berdaun majemuk. Pada bagian daun sering ditemukan sistolit yang terletak

pada jaringan epidermis. Sebagian permukaan daun bila diraba terasa kasar karena pada dinding sel epidermis sering ditemukan kalsium karbonat dan silika dan juga memiliki trikoma serta stipula (Silalahi 2013 ).



**Gambar 2** : Sketsa daun pada *Moraceae*

Sumber : Umbelen.com

### **3. Organ Bunga ( *Flos* )**

Family *Moraceae* memiliki bunga tunggal yang tersembunyi di dalam buah dan diserbuki oleh serangga tertentu (biasanya dari anggota Hymenoptera) dengan bunga telanjang ( *Flos nudus* ) yang berkelamin tunggal. Tumbuhan dalam family *Moraceae* yang memiliki susunan bunga sangat beragam seperti rasemus, spika, umbela atau bongkol atau tersusun dalam reseptakel yang dapat membentuk seperti piala. Pada tanaman yang uniseksual, kaliks, sepal, lepas atau bersatu, dan terkadang tidak ada sehingga disebut apetal. Stamen atau benang sari pada bunga jantan sama jumlahnya dengan sepal, dan letaknya berhadapan dengan sepal. Bunga betina memiliki ginaesium dengan 1 ovarium yang letaknya superus dan inferus, yang tersusun dari 2 karpel. Perbungaannya disebut bunga periuk atau







**Gambar 4** : Sketsa buah pada *Moraceae*

Sumber : depositphotos.com

#### **b. Habitat Family Tumbuhan *Moraceae***

Habitat yang cocok untuk tumbuhan *Moraceae* adalah dengan suhu lingkungan yang mendukung yaitu rata-rata suhu udara minimum 16-21°C dan suhu udara maksimum 31-31,5°C. *Moraceae* ditemukan di daerah iklim tropis dengan suhu panas 20-40°C ,banyak hujan 2000-3000 mm pertahun dan lembab ( lengas nisbi 70-90%) dan lebih cocok di dataran rendah ,di bawah 600 mdpl,meski dijumpai sampai sekitar 1500 mdpl. Meskipun kebanyakan kultivarnya akan tumbuh dengan baik pada tanah yang subur, dalam dan berdrainase dengan baik,akan tetapi variasi kemampuannya sangat besar karena tempat seperti ini sangat cocok untuk tumbuh tanaman tersebut.

Sebagaimana diterangkan dalam Q.S Al-A'raf :58

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا كَذَلِكَ نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ

يَشْكُرُونَ

Artinya : *Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur.*

Q.S Al-A'raf Ayat 58 Allah telah menjelaskan kekuasaan-Nya dengan menciptakan tanah yang baik, tanaman tumbuh subur dengan seizin Allah dan tanah yang tidak subur tanamannya hanya merana. Demikianlah tanda-tanda kebesaran Allah, bagi orang-orang yang bersyukur.

### **c. Syarat Tumbuh Family *Moraceae***

#### **1. Kelembapan Udara**

Kelembapan udara yang ideal bagi tumbuhan *Moraceae* berkisar antara 50% - 90% dengan rata rata suhu udara minimum 16-21°C dan suhu udara maksimum 31-31,5°C ( Hasanuddin 2017).

#### **2. Sinar Matahari**

Sinar matahari sangat diperlukan untuk memacu fotosintesis dan pertumbuhan, karena *Moraceae* termasuk tumbuhan yang intoleran. Kekurangan sinar matahari dapat menyebabkan terganggunya pembentukan buah dan bunga serta pertumbuhannya ( Hasanuddin 2017).

#### **3. Tanah**

*Moraceae* dipelihara di berbagai tipe tanah, tetapi lebih cocok di tanah alluvial, tanah liat berpasir atau liat berlempung yang dalam dan beririgasi baik. Umumnya tanah yang ditumbuhi yaitu tanah yang gembur dan agak berpasir, tumbuhan ini hidup pada tanah tandus sampai subur dengan kondisi reaksi tanah asam sampai alkalis. Bahkan pada tanah gambut tumbuhan ini dapat tumbuh dan menghasilkan buah (Hasanuddin 2017).

#### **4. Curah Hujan**

*Moraceae* cocok tumbuh di daerah yang memiliki curah hujan tahunan rata-rata 1.500 – 2.500 mm dan musim keringnya tidak terlalu keras. Tumbuhan ini dapat tumbuh di daerah kering yaitu di daerah–daerah yang mempunyai bulan-bulan kering lebih dari 4 bulan (Hasanuddin 2017).

#### **B. Kerangka Konseptual**

Untuk menghindari penafsiran yang berbeda beda ataupun pengertian yang salah dan meluas tentang penelitian ini dengan pedoman pada kerangka teoritis yang akan dikemukakan maka penulis membuat batasan istilah sebagai berikut :

1. Pengertian Eksplorasi adalah tindakan mencari atau melakukan penjelajahan dengan tujuan menemukan sesuatu yang belum diketahui.
2. Pengertian Karakterisasi tumbuhan adalah proses mencari ciri spesifik yang dimiliki oleh tumbuhan yang digunakan untuk membedakan diantara jenis dan antar individu dalam satu jenis suatu tumbuhan.
3. Morfologi adalah ilmu yang mempelajari karakteristik tumbuhan.

4. Pengertian *Moraceae* adalah tumbuhan yang dikenal sebagai pohon, perdu, liana, namun jarang herba, spesies dalam family ini menghasilkan getah mirip susu (bewarna putih dan kental) yang dihasilkan dari jaringan latisifer yang terdapat pada parenkim batang maupun daun serta mempunyai daun penumpu.
5. Pengembangan Bahan Ajar yaitu materi yang dikembangkan oleh dosen dan diberikan kepada peserta didik agar lebih mudah untuk dipahami.
6. Modul yaitu bahan ajar berupa buku cetak maupun digital yang diberikan kepada mahasiswa agar mudah dipahami oleh mahasiswa.