

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia memiliki luas wilayah sekitar 750 juta hektar, terdapat sekitar 20.000 jenis hewan dan sekitar 28.000 jenis tumbuhan yang hidup di hutan. Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi. Indonesia negara kepulauan yang terletak pada $06^{\circ} 04' 30''$ LU- $11^{\circ} 00' 36''$ LS dan dari $96^{\circ} 58' 21''$ BT- $141^{\circ} 01' 10''$ BT sehingga beriklim tropis yang memiliki 2 musim, yaitu hujan dan kemarau, di mana memiliki suhu, curah hujan dan kelembaban udara yang cocok untuk di tempati jenis-jenis tumbuhan paku-pakuan. Indonesia memiliki 33 Provinsi (Hidayat, 2018).

Kekayaan di Indonesia mencapai 11 persen spesies tumbuhan yang terdapat di permukaan bumi. Selain itu, terdapat 10 persen spesies mamalia dari total binatang mamalia, dan 16 persen spesies burung. Peta vegetasi 1950 juga menyebutkan luas hutan per pulau secara berturut-turut. Kalimantan memiliki areal hutan seluas 51.400.000 hektar, Irian Jaya seluas 40.700.000 hektar, Sumatera seluas 37.370.000 hektar, Sulawesi seluas 17.050.000 hektar, Maluku seluas 7.300.000 hektar, Jawa seluas 5.070.000 hektar dan terakhir Bali dan Nusa Tenggara Barat / Timur seluas 3.400.000 hektar (A'tourrohman, 2020).

Hutan adalah seluruh lahan yang berhubungan dengan masyarakat yang merupakan salah satu pusat keanekaragaman hayati dunia dan merupakan ribuan flora dan fauna yang diantaranya adalah paku - pakuan di Indonesia. Hutan Indonesia adalah suatu lapangan pertumbuhan pohon - pohonan yang secara keseluruhan merupakan hidup alam hayati beserta lingkungannya, dan ditetapkan oleh pemerintah Sumatera Utara (Yuskianti, 2018).

Desa Namo Suro yang terletak di Kecamatan Biru - biru Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara adalah Kebun sawit dari salah satu perkebunan yang di tumbuh oleh tumbuhan industri yang berguna sebagai penghasil minyak goreng, minyak industri, dan bahan bakar. Di kawasan kebun sawit warga dusun satu namo suro kecamatan biru-biru banyak di tumbuh oleh berbagai jenis tumbuhan. Salah satu tumbuhan yang banyak terdapat di kawasan tersebut adalah tumbuhan paku (*Pteridophyta*) dari famili paku sejati (*Pteridaceae*). Di kawasan kebun sawit warga dusun satu namo suro kecamatan biru - biru ini belum pernah ada di lakukan penelitian tentang tumbuhan paku sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian di kawasan kebun sawit tersebut. Desa Namo Suro yang memiliki kebun sawit dengan daerah dataran tinggi yang memiliki suhu harian yang bisa dicapai antara 25°-28°C. sehingga Desa Namo Suro tersebut merupakan salah satu perkebunan sawit yang potensial untuk habitat dari berbagai jenis - jenis tumbuhan paku *Pteridophyta*.

Identifikasi adalah mengungkapkan identitas dari suatu jenis tumbuhan. Istilah dari identifikasi sering digunakan dengan kata “Determinasi” yang artinya penentuan. Dalam melakukan pengidentifikasian tumbuhan dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah dan dapat mengidentifikasi dari bentuk, tekstur, atau bahkan warna dari suatu objek, salah satunya yaitu mengidentifikasi tumbuhan paku dengan cara mengamati, dan mendeskripsikan setiap spesies dari masing - masing famili *Pteridaceae*. Baik itu daun, akar, dan batang. Proses ini dilakukan agar dapat digunakan, dimanfaatkan menjadi perkembangan bahan ajar biologi (Surgiarti, 2017).

Pteridophyta adalah salah satu divisi tumbuhan yang telah memiliki system pembulu sejati, tetapi tidak menghasilkan biji untuk reproduksinya. Menggunakan spora sebagai bentuk tumbuhan paku bermacam-macam, ada yang berupa pohon, epifit, mengapung di air, hidrofita, tetapi biasanya berupa tema dengan rizoma yang menjalar di tanah (Lestari, 2018)

Pteridaceae merupakan salah satu anggota dari *Pteridophyta* yang tergolong kedalam tumbuhan paku sejati yang terbesar. Famili ini mencakup empat kelompok genus yang dikenal sebagai famili terpisah : pakis adiantoid, cheilanthoid, pteridoid, dan hemionitidoid. Hubungan antara kelompok ini tetap tidak jelas, dan meskipun beberapa analisis genetik terbaru dari *Pteridaceae* menunjukkan bahwa baik famili *Pteridaceae* maupun kelompok utama di dalamnya semuanya monofiletik. Namun analisis ini tidak cukup komprehensif dan kuat untuk memberikan dukungan yang baik. Tumbuhan paku sejati *Pteridaceae* sekelompok tumbuhan yang sering kita

jumpain karna sering dijadikan tanaman hias, bentuk daunnya juga menyirip. Paku sejati juga mempunya banyak tulang pada daunnya. Paku sejati juga dapat hidup diperairan tumbuhan paku juga sebgaiian besar hidup menumpang pada pohon sawit yang sering di sebut sebagai efipik.

Tumbuhan paku adalah memiliki keterkaitan dengan faktor ketinggian. Dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa ketinggiannya mencapai 150-250 mdpl merupakan tempat tumbuh yang paling sesuai bagi paku - pakuan, contoh paku teresterial dan paku epifit karna disebabkan oleh letak ketinggian dan suhu yang sesuai. Hasil penelitian paku dapat hidup ditempat yang lembab pada akhirnya tumbuhan paku sangat penting sebagai media bahan ajar biologi. Di dalam dunia tumbuhan terdapat sekitar 300.000 jenis tumbuhan yang dalam klasifikasinya di bagi menjadi takson yang lebih rendah yaitu kelas, bangsa, suku, marga dan jenis. Sistem filogenik membagi tumbuhan menjadi 5 divisi diantaranya tumbuhan belah (*Schizophyta*) 60.000 jenis, tumbuhan lumut (*Bryophyta*) 25.000 jenis, tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*) 170.000 jenis, dan tumbuhan paku (*Pteridophyta*) 10.000 jenis (Sari, 2019).

Setiap tumbuhan paku memerlukan kondisi lingkungan abiotic untuk dapat hidup. Paku-pakuan tumbuh subur dan banyak dijumpai pada lingkungan yang lembab dan beriklim tropis. Sehingga di tempat yang terbuka akan dapat mengalami kerusakan akibat penyinaran matahari karnah paku akan layu atau mengering dan akan cepat mati. Pada tumbuhan paku-pakuan dapat hidup sebagai epifit mencapai 30,000 jenis tumbuhan paku 10% dari seluruh jenis tumbuhan paku.

Identifikasi jenis paku epifit pada berbagai jenis pohon yang menjadi inangnya. Pengembangan bahan ajar merupakan penggunaan bahan ajar dalam proses belajar pada dasarnya akan dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar peserta didik. Bahan ajar yang dirancang secara sistematis dan lengkap akan mampu memotivasi belajar peserta didik dan sekaligus akan memfasilitasi berlangsungnya proses belajar, serta meningkatkan minat dan motivasi belajar pada diri peserta didik. Selain itu, penggunaan bahan ajar tersebut, baik secara langsung maupun secara tidak langsung akan mendorong peserta didik untuk menggali pengetahuan dan keterampilan yang dipelajari secara lebih mendalam.

Berkaitan dengan uraian di atas, maka penulis tertarik melakukan penelitian tentang : “Identifikasi Tumbuhan Paku *Pteridaceae* Di Kebun Sawit Warga Dusun Satu Desa Namo Suro Kecamatan Biru - Biru Dalam Pengembangan Bahan Ajar Biologi”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka dapat diidentifikasi masalah - masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana identifikasi jenis - jenis Tumbuhan Paku (*Pteridaceae*) Di Kebun Sawit Warga Dusun Satu Desa Namo Suro Kecamatan Biru - Biru ?
2. Apa saja jenis tumbuhan dari famili Paku (*Pteridaceae*) yang ada di Kebun Sawit Warga Dusun Satu Namo Suro Kecamatan Biru- Biru ?

3. Apakah identifikasi Tumbuhan Paku *Pteridaceae* di Kebun Sawit Warga Dusun Satu Desa Namo Suro Kecamatan Biru - Biru dapat dikembangkan sebagai hasil penelitian dalam bentuk modul Biologi dan menjadikan tumbuhan paku *Pteridaceae* dalam pembelajaran Biologi.

C. Pembatasan Masalah

Beberapa Batasan masalah yang di kemukakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Jenis-jenis *Pteridophyta* pada famili *Pteridaceae* yang dicari hanya jenis paku sejati di Kebun Sawit Warga Dusun Satu Desa Namo Suro Kecamatan Biru - Biru.
2. Identifikasi pada famili *Pteridaceae* yang ditemukan di Kebun Sawit Warga Dusun Satu Desa Namo Suro Kecamatan Biru - Biru.
3. Pengamatan jenis-jenis tumbuhan *Pteridaceae* yang dilakukan dalam penelitian ini adalah tumbuhan Paku yang ada di Kebun Sawit Warga Dusun Satu Desa Namo Suro Kecamatan Biru - Biru.

D. Rumusan Masalah

Dengan latar belakang identifikasi masalah dan pembatasan masalah di atas yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana identifikasi pada pelaksanaan penelitian tumbuhan Paku *Pteridaceae* yang digunakan sebagai pengembangan bahan ajar Biologi ?
2. Apakah penelitian identifikasi Jenis - jenis Tumbuhan Paku (*Pteridaceae*) dapat dijadikan sebagai sumber pembelajaran dalam Pengembangan Bahan Ajar Biologi berupa modul?

E. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang telah di uraikan maka tujuan penelitian ini untuk mengetahui jenis - jenis tumbuhan paku sejati pada famili (*Pteridaceae*) Di Kebun Sawit Warga Dusun Satu Desa Namo Suro Kecamatan Biru - Biru.

1. Untuk mengetahui jumlah spesies dari famili paku sejati (*Pteridaceae*) Di Kebun Sawit Dusun Warga Satu Desa Namo Suro Kecamatan Biru - Biru.
2. Untuk mengkoleksi tumbuhan Paku (*Pteridaceae*) yang ada Di Kebun Sawit Warga Dusun Satu Namo Suro Kecamatan Biru - Biru.
3. Untuk pengembangan modul bahan ajar Biologi pada famili (*Pteridaceae*).

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang ingin di capai adalah :

1. Bagi peneliti, untuk menambah wawasan tentang tumbuhan paku sejati pada famili *Pteridaceae* Di Kawasan Kebun Sawit Warga Dusun Satu Desa Namo Suro Kecamatan Biru - Biru.
2. Bagi peneliti, tumbuhan paku menjadi dasar penelitian dan acuan ingin tahu untuk pengembangan bahan ajar Biologi.
3. Bagi peneliti, untuk menambah wawasan dan menjadikan serta masukan untuk peneliti selanjutnya

BAB II

KAJIAN TEORETIS DAN KERANGKA KONSEPTUAL

A. Kajian Teoretis

1. Identifikasi

Identifikasi adalah mengungkapkan identitas dari suatu jenis tumbuhan, dalam melakukan pengidentifikasian tumbuhan dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah dan dapat mengidentifikasi dari bentuk, tekstur, atau bahkan warna dari suatu objek, salah satunya yaitu mengidentifikasi tumbuhan paku dengan cara mengamati, dan mendeskripsikan setiap spesies dari masing-masing famili *Pteridaceae*. Baik itu daun, stolon dan akar. Proses ini dilakukan agar dapat digunakan, dimanfaatkan menjadi perkembangan bahan ajar biologi (Armi, 2017).

Biologi merupakan ilmu yang mempelajari objek yang sangat menarik untuk di kaji dalam mempelajari ilmu biologi. Kajian biologi merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang mempelajari banyak hal contohnya paku sejati dari berbagai aspek biologi maupun konsep sebagai hasil dari pembelajaran biologi. Biologi adalah ilmu alam yang mempelajari tentang makhluk hidup dan lingkungannya. Biologi juga mempelajari seluruh komponen tubuh makhluk hidup secara kompleks. Biologi juga berkaitan dengan ilmu lainnya, istilah biologi berasal dari Bahasa Yunani yaitu Bios yang berarti “kehidupan” dan Logia yang berarti “studi”. Jadi secara harfiah pengertian biologi adalah studi tentang kehidupan.

Dalam pembelajaran biologi merealitas banyak menekankan pada penguasaan konsep, fakta, prinsip, atau teori. Seharusnya pembelajaran biologi tidak hanya sekedar menyampaikan fakta dan teori saja, tetapi juga bisa di arahkan pada pembentukan keterampilan berpikir tinggi (berpikir kritis dan berpikir kreatif) dan keterampilan berbicara, ketika mengamati, menganalisis, mengajukan hipotesis, serta menggali dan memilah informasi yang faktual didalam memecahkan masalah (Lukyani,2021)

Dalam Al-Qur'an Surat Ta-Ha ayat 53, Allah SWT berfirman:

لَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّىٰ

Artinya :*(Tuhan) yang telah menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu, dan menjadikan jalan-jalan di atasnya bagimu, dan yang menurunkan air (hujan) dari langit. Kemudian Kami tumbuhkan dengannya (air hujan itu) berjenis-jenis aneka macam tumbuh-tumbuhan.*

Tujuan dari mata pelajaran biologi menurut Depdiknas (2006: 451-452) adalah sebagai berikut : (1) Membentuk sikap positif terhadap biologi dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa; (2) Memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis, dan dapat bekerja sama dengan orang lain; (3) Mengembangkan pengalaman untuk dapat mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis; (4) Mengembangkan kemampuan berpikir analitis, induktif, dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip biologi; (5) Mengembangkan penguasaan konsep dan prinsip biologi dan saling keterkaitannya

dengan pelajaran lainnya serta mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap percaya diri; (6) Menerapkan konsep dan prinsip biologi untuk menghasilkan karya teknologi sederhana yang berkaitan dengan kebutuhan manusia; (7) Meningkatkan kesadaran dan berperan serta dalam menjaga kelestarian lingkungan. (Febrianti, 2017)

Jenis bahan ajar dibedakan atas beberapa kriteria pengelompokan. Menurut Koesnandar (2008), jenis bahan ajar berdasarkan subjeknya terdiri dari dua jenis antara lain : 1. bahan ajar yang sengaja dirancang untuk belajar, seperti buku, handouts, LKS dan modul; 2. bahan ajar yang tidak dirancang namun dapat dimanfaatkan untuk belajar, misalnya kliping, koran, film, iklan atau berita. Koesnandar juga menyatakan bahwa jika ditinjau dari fungsinya, maka bahan ajar yang dirancang terdiri atas tiga kelompok yaitu bahan presentasi, bahan referensi, dan bahan belajar mandiri.

2. Hakikat Modul Sebagai Bahan Ajar

a. Pengertian modul

Modul adalah satu kesatuan program yang dapat mengukur tujuan. Modul dapat dipandang sebagai paket program yang disusun dalam bentuk satuan tertentu guna keperluan belajar. Modul sebagai sejenis satuan kegiatan belajar yang terencana, didesain guna membantu siswa menyelesaikan tujuan-tujuan tertentu. Menurut buku Pedoman Penyusunan Modul, yang dimaksud dengan modul adalah satu unit program belajar mengajar terkecil yang secara terinci menggariskan (1) tujuan-tujuan pembelajaran, (2) pokok-pokok materi yang akan dipelajari dan diajarkan, (3)

kedudukan dan fungsi satuan dalam kesatuan program yang lebih luas, (4) peranan guru di dalam proses belajar-mengajar, (5) alat dan sumber yang akan dipakai, (6) kegiatan belajar-mengajar yang akan / harus dilakukan dan dihayati murid secara berurutan, dan (7) lembaran-lembaran kerja yang akan dilaksanakan selama berjalannya proses belajar.

Modul pembelajaran adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Menurut Vembriarto (1987:20), menyatakan bahwa suatu modul pembelajaran adalah suatu paket pengajaran yang memuat satu unit konsep daripada bahan pelajaran. Pengajaran modul merupakan usaha penyelenggaraan pengajaran individual yang memungkinkan peserta didik menguasai satu unit bahan pelajaran sebelum dia beralih kepada unit berikutnya (Anjar, 2016).

Menurut Goldschmid, Modul pembelajaran sebagai sejenis satuan kegiatan belajar yang terencana, didesain guna membantu peserta didik menyelesaikan tujuan-tujuan tertentu. Modul adalah semacam paket program untuk keperluan belajar. Modul yang disusun dengan baik dapat memberikan banyak keuntungan atau manfaat bagi peserta didik, seperti yang diungkapkan oleh Nasution (2013:206), yaitu : (1) modul memberikan *feedback* yang banyak dan segera sehingga peserta didik dapat mengetahui taraf hasil belajarnya; (2) dengan penguasaan tuntas, sepenuhnya ia

memperoleh dasar yang lebih mantap untuk menghadapi pelajaran baru; (3) modul disusun secara jelas, spesifik dan dapat dicapai oleh peserta didik. Dengan tujuan yang jelas peserta didik dapat terarah untuk mencapai dengan segera; (4) pelajaran yang membimbing peserta didik untuk mencapai sukses melalui langkah - langkah yang teratur tentu akan menimbulkan motivasi yang kuat untuk berusaha segiat - giatnya; (5) modul bersifat fleksibel, yang dapat disesuaikan dengan perbedaan peserta didik antara lain mengenai kecepatan belajar, cara belajar, bahan pelajaran, dan lainnya.

Menurut Daryanto, Mengatakan bahwa Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, sehingga modul berisi paling tidak tentang segala komponen dasar bahan ajar. Menurut Sofwan Amri mengatakan bahwa Modul adalah suatu satuan bahasan tertentu yang disusun secara sistematis, operasional dan terarah untuk digunakan oleh peserta didik, disertai dengan pedoman penggunaannya untuk para guru (Ahmad, 2010).

b. Karakteristik Modul

Untuk menghasilkan modul yang mamapu meningkatkan motivasi belajar, maka modul harus mencakup karakteristik yang diperlukan sebagai modul. Untuk mengetahui karakteristik modul harus: 1) Membuat materi pembelajaran yang jelas dan dapat menggambarkan pencapaian standar kompetensi; 2) Materi pembelajaran yang dikemas dalam kegiantan yang kecil sehingga dapat mudah dipelajari secara tuntas; 3)

Adanya ilustrasi yang mendukung dalam pemaparan materi pembelajaran beserta contohnya; 4) Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami dengan berkomunikasi secara efektif mengenai modul yang ingin dipelajari; 5) Adanya rangkuman materi pembelajaran, kemudian instrumen penilaian, yang memungkinkan peserta didik melakukan penelitian mandiri; 6) Terdapat umpan balik penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi di dalam modul.

Penyusunan modul mempunyai peranan penting dalam pembelajaran. Peranan penting ini meliputi fungsi, tujuan, dan manfaat modul. Tidak hanya dijadikan sebagai bahan mandiri, modul juga dapat digunakan sebagai alat bantu guru atau pengganti guru, sebagai alat evaluasi hasil belajar peserta didik terhadap penguasaan materi yang tersedia didalam modul. Seperti yang diungkapkan oleh Sanjaya (2009:156), dalam sebuah modul minimal berisi tentang : (1) Tujuan yang harus dicapai, yang biasanya dirumuskan dalam bentuk perilaku yang spesifik sehingga keberhasilannya dapat diukur; (2) Petunjuk penggunaan yakni petunjuk bagaimana peserta didik belajar modul; (3) Kegiatan belajar, berisi tentang materi yang harus dipelajari oleh peserta didik; (4) Rangkuman materi, yakni garis garis besar materi pelajaran; (6) Sumber bacaan, yakni buku-buku bacaan yang harus dipelajari untuk mempelajari, untuk memperdalam, dan memperkaya wawasan; (7) Item-item tes, yakni soal-soal yang harus dijawab untuk melihat keberhasilan mahasiswa dalam penguasaan materi pelajaran; (8) Kriteria keberhasilan, yakni rambu-rambu keberhasilan mahasiswa dalam mempelajari modul; (9) Kunci jawaban (Jaudin ain, 2015)

c. Tujuan Pembuatan Modul

Adapun tujuan penyusunan atau pembuatan modul menurut Prastowo (2015:108) antara lain :

1. Agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru.
2. Agar peran seorang guru tidak terlalu dominan dan otoriter dalam kegiatan pembelajaran.
3. Melatih kejujuran peserta didik
4. Mengakomodasi berbagai tingkat belajar peserta didik. Bagi peserta didik yang kecepatan belajarnya tinggi, maka mereka dapat belajar lebih cepat serta dapat menyelesaikan modul dengan lebih cepat pula. Sebaliknya, bagi yang lambat maka mereka dipersilakan atau bisa untuk mengulanginya kembali.
5. Peserta didik dapat mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang sudah dipelajari.

d. Fungsi Modul

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 peserta didik dalam belajar sendiri tanpa tergantung kepada kehadiran pendidik atau guru.

2. Pengganti fungsi pendidik atau guru, maksudnya, modul sebagai bahan ajar yang harus mampu menjelaskan materi pembelajaran dengan baik dan mudah dipahami oleh peserta didik sesuai tingkat pengetahuan dan usia mereka. Oleh sebab itu, penggunaan modul bisa berfungsi sebagai pengganti fungsi atau peran fasilitator / pendidik.
3. Sebagai alat evaluasi, maksudnya, dengan modul peserta didik 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 peserta didik, maksudnya, karena modul mengandung berbagai materi yang harus dipelajari oleh peserta didik.

3. Langkah - langkah Penyusunan Modul

Langkah - langkah penyusunan modul adalah sebagai berikut :

- a. Menyusun kerangka modul. Langkah - langkah penyusunan modul adalah sebagai berikut :
 - a) Menetapkan atau merumuskan tujuan instruksional umum menjadi tujuan instruksional khusus.
 - b) Menyusun butir - butir soal evaluasi guna mengukur pencapaian tujuan khusus.
 - c) Mengidentifikasi pokok - pokok materi pelajaran yang sesuai dengan tujuan khusus.

- d) Menyusun pokok - pokok materi dalam urutan yang logis.
 - e) Menyusun langkah - langkah kegiatan belajar siswa.
 - f) Memeriksa langkah - langkah kegiatan belajar untuk mencapai semua tujuan.
 - g) Mengidentifikasi alat - alat yang diperlukan dalam kegiatan belajar dengan modul itu.
- b. Menulis program secara rinci. Program secara rinci pada modul terdiri dari bagian - bagian sebagai berikut :
- a) Pembuatan petunjuk guru.
 - b) Lembaran kegiatan peserta didik.
 - c) Lembaran peserta didik.
 - d) Lembaran jawaban.
 - e) Lembaran tes.
 - f) Lembaran jawaban tes.

4. Materi Pembelajaran Tumbuhan Paku *Pteridaceae*

Tumbuhan paku merupakan kelompok tumbuhan yang memiliki sistem pembuluh sejati. Tumbuhan paku sering dijumpai tumbuh secara liar di dinding atau selokan. Tumbuhan paku sejati yang termasuk golongan yang sering kita jumpai kerna sering dijadikan tanaman hias. Dan tidak ada perbedaan bentuk daun antara daun fertil dengan daun steril. (Ratna, 2016). Pengelolaan *Pteridaceae* mengandung sekitar 50 genera dan sekitar 950 spesies. *Pteridaceae* terbesar di seluruh dunia, terutama didaerah tropis dan beriklim hangat. Tumbuhan sangat beragam secara ekologis, mulai dari tumbuhan

air yang mengapung hingga pakis batu di gurun dan tempat-tempat yang gersang secara musiman. Famili ini memiliki struktur penghasil spora (sporangia) terletak di garis sepanjang vena atau diujung vena. Sporangia yang khas muncul dari satu sel (Rahmalia, 2020).

Tumbuhan paku memiliki 3 struktur penting, yaitu lapisan pelindung sel (jaket steril) yang terdapat disekeliling organ reproduksi, embrio multiseluler yang terdapat dalam arkegonium, kutikula pada bagian luar dan yang paling penting adalah sistem transport internal yang mengangkut air dan zat makanan dari dalam tanah. Sistem transport ini sama baiknya seperti pengorganisasian transport air dan zat makanan pada tumbuhan tingkat rendah. Struktur Tubuh Tumbuhan Paku :

1. Daun : Bentuknya selalu melingkar dan menggulung pada usia muda. berdasarkan bentuk ukuran dan susunanya, daun paku dibedakan antara epidermis, daging daun, dan tulang daun.
2. Stolon : Merupakan bagian batang yang tumbuh memanjang atau menyamping (horizontal) pada permukaan tanah dan diruas-ruasnya akan tumbuh bakal tanaman baru.
3. Akar : Bersifat seperti akar serabut, ujungnya dilindungi kaliptra yang terdiri atas sel - sel yang dapat dibedakan dengan sel - sel akarnya sendiri.

Berdasarkan bentuk daun dibedakan lagi menjadi mikrofil dan makrofil, berikut penjelasannya:

- a. Mikrofil : Daun ini berbentuk kecil - kecil seperti rambut atau sisik, tidak bertangkai dan tidak bertulang daun, belum memperlihatkan diferensiasi sel, dan tidak dapat dibedakan antara epidermis, daging daun dan tulang daun.
- b. Makrofil : Merupakan daun yang bentuknya besar, bertangkai dan bertulang daun, serta bercabang - cabang. Sel - sel penyusunnya telah memperlihatkan diferensiasi, yaitu dapat dibedakan antara jaringan tiang, jaringan bunga karang, tulang daun, serta stomata. Daun paku tumbuh dari percabangan tulang daun yang disebut frond, dan keseluruhan daun dalam satu tangkai daun disebut frond. Jika diperhatikan pada permukaan bagian daun (frond) terdapat bentuk berupa titik-titik hitam yang disebut sorus, dalam sorus terdapat kumpulan sporangia yang merupakan tempat atau wadah dari spora. Tidak semua daun paku memiliki sorus (sori), daun paku yang memiliki sorus merupakan daun fertil yang disebut daun sporofil, daun paku yang tidak memiliki sorus disebut daun steril. Daun ini banyak mengandung klorofil dan banyak dimanfaatkan untuk proses fotosintesis. Daun ini disebut daun tropofil.

Dalam mempelajari batang dan daun tumbuhan lainnya serta aspek tumbuhan lainnya, buku Anatomi Tumbuhan merupakan pilihan yang tepat karena membahas berbagai aspek penyusun tumbuhan secara jelas dan ringkas.

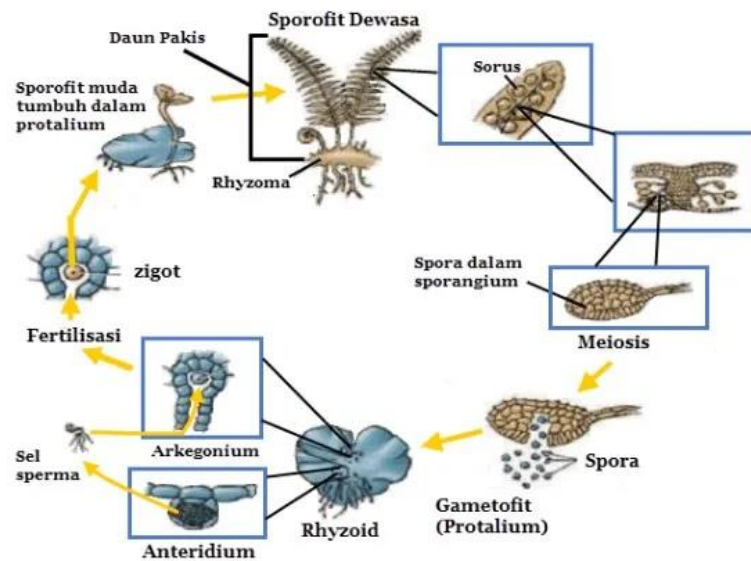
a. Ciri-ciri paku sejati *Pteridaceae*

Ciri-ciri paku sejati dengan famili *Pteridaceae* adalah :

- a) Akar, batang dan daun memiliki berkas pembuluh angkut berupa xilem dan floem.
- b) Dapat ditemukan di air, di tempat lembab, menempel pada tumbuhan lain sebagai epifit atau di sisa - sisa tumbuhan lain dan sampah - sampah sebagai saprofit.
- c) Tidak menghasilkan biji, tetapi menghasilkan spora. Spora terdapat di dalam kotak spora atau sporangium. Kotak - kotak spora tersebut terkumpul dalam sorus. Sorus - sorus ini kemudian berkumpul di permukaan bawah dari helaian daun.
- d) Mengalami pergiliran keturunan (metagenesis). Tumbuhan paku yang kita lihat sehari-hari disebut generasi sporofit.
- e) Daun yang masih muda menggulung. Daun tumbuhan paku ada yang khusus menghasilkan spora, disebut sporofil. Daun yang tidak menghasilkan spora disebut tropofil, berfungsi untuk fotosintesis.
- f) Tidak berbunga.
- g) Umumnya memiliki rizom (batang yang terdapat di dalam tanah).

b. Bentuk dan Struktur Paku Sejati (*Pteridaceae*)

Bentuk tubuh pada tumbuhan paku sejati (*Pteridaceae*) yang disebut tanaman pakis. Tumbuhan paku jenis ini dapat hidup di daerah tropis maupun subtropis. Daunnya lebih lebar jika di bandingkan dengan tanaman paku lainnya. Alat kelamin (Prothallium) berkumpul di tepi bagian bawah daun yang berupa bintik - bintik kecoklatan. Pada reproduksi tumbuhan paku memiliki 2 fase yaitu Fase sporofit adalah ketika tumbuhan paku menghasilkan spora, sedangkan fase gametofit adalah pada saat tumbuhan paku menghasil gamet atau sel kelamin (Aeni 2021)



Gambar 1. Struktur Tumbuhan paku *Pteridaceae*

Sumber : <https://www.amongguru.com/organ-dan-sistem-reproduksi-tumbuhan-paku-pteridophyta/>.

Berdasarkan jenis sporanya, tumbuhan paku dibedakan menjadi tumbuhan paku homospora dan tumbuhan paku heterospora. Tumbuhan paku homospora menghasilkan satu jenis spora yang tumbuh menjadi protalium dan dalam satu protalium itu dihasilkan sperma dan ovum. Pada paku homospora, sperma dan ovum dihasilkan pada satu protalium yang sama. Sedangkan tumbuhan paku heterospora akan menghasilkan dua jenis spora, megaspora, dan mikrospora. Megaspora tumbuh menjadi protalium betina yang menghasilkan ovum, dan mikrospora tumbuh menjadi protalium betina yang menghasilkan sperma. Pada tumbuhan paku heterospora, sperma dan ovum dihasilkan oleh protalium yang terpisah.

c. Tempat Hidup (Habitat) Tumbuhan Paku *Pteridaceae*

Biasanya berhabitat didaratan dengan sporangium terdapat pada sorus sedangkan yang diperairan sporangium terdapat pada dispokarpium. Tumbuhan paku ini hidup di air, tanah, dan epifit (benalu) pada pohon sawit.

d. Perkembangbiakan Paku Sejati (*Pteridaceae*)

Perkembangbiakan pada paku sejati dilakukan secara vegetatif (Aseksual), yakni dengan menghasilkan tunas, dan generatif (Seksual), yakni melalui pembentukan sel kelamin jantan dan betina pada paku sejati (*Pteridaceae*) oleh alat-alat kelamin. Tumbuhan paku mengalami metagenesis (Pergiliran keturunan).

e. Peranan paku sejati

Peranan paku sejati juga sama dengan jenis tumbuhan paku kawat dan telanjang, yaitu sebagai dekorasi atau tanaman hias, pemanis ruangan. Tumbuhan ini juga bisa sebagai dekorasi, tumbuhan paku sejati yang berdaun besar dan mempunyai banyak tulang. Tumbuhan paku sejati tumbuh di tempat yang lembap.

f. Pengelompokan Tumbuhan Paku Sejati *Pteridaceae*

Pteridaceae merupakan tumbuhan tingkat rendah yang memiliki ciri khas daun muda menggulung. Tumbuhan ini bereproduksi dengan spora. Spora tumbuhan paku tersimpan di sporangium (kotak spora). Tumbuhan paku juga disebut sebagai kormophyta bersepora kerna akar, batang, dan daun dapat dibedakan dengan jelas. *Pteridaceae* mempunyai daya adaptasi yang sangat baik dan bersifat kosmopolitan, artinya dapat ditemukan habitatnya baik di darat ataupun di air. *Pteridaceae* merupakan tumbuhan paku yang banyak di jumpai jenis yang cukup banyak sekitar 1000 jenis dan terbagai dalam 53 species didunia (Febrianti,2016).

5. Pengembangan Bahan Ajar Biologi

Tujuan bahan ajar yaitu memberikan kemudahan bagi guru dalam melaksanakan proses pembelajaran, mampu memudahkan dan membantu peserta didik dalam mendapatkan alternatif bahan pembelajaran. Sementara itu Prastowo (2012:17) menjelaskan bahwa bahan ajar adalah segala bahan yang disusun secara sistematis

yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran, mengidentifikasi peranan bahan ajar yang meliputi : mencerminkan suatu sudut pandang yang panjang dan inovatif mengenai pengajaran serta mendemonstrasikan aplikasinya dalam bahan ajar yang disajikan, menyajikan suatu sumber pokok masalah yang kaya, mudah dibaca dan bervariasi, sesuai dengan minat dan kebutuhan para peserta didik, menyediakan suatu sumber yang tersusun rapi dan bertahap, menyajikan metode - metode dan sarana - sarana pengajaran untuk memotivasi peserta didik, menjadi penunjang bagi latihan - latihan dan tugas - tugas praktis, menyajikan bahan / sarana evaluasi dan remedial yang serasi dan tepat guna.

Berdasarkan teknologi yang digunakan bahan ajar diklasifikasi menjadi 4 (empat) yaitu : 1; Bahan ajar cetak (handout, buku, modul, lembar kegiatan siswa, brosur, leaflet, wallchart, foto / gambar, dan model / maket), Bahan ajar audio (radio, piringan hitam, dan compact disk (CD) audio), Bahan ajar audio visual (video compact disk (VCD) dan film), Bahan ajar multimedia interaktif (CAI (*Computer Assisted Instruction*), CD multimedia interaktif, dan bahan ajar berbasis web).

Bahan ajar berdasarkan subjeknya diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu :

1. Bahan ajar yang tidak dirancang namun dapat dimanfaatkan untuk belajar, misalnya kliping, koran, film, iklan atau berita.
2. Bahan ajar yang sengaja dirancang untuk belajar. Bahan ajar yang dirancang

umumnya digunakan sebagai bahan presentasi, bahan referensi, dan bahan belajar mandiri. Bentuk bahan ajar ini antara lain buku, handouts, lembar kegiatan dan modul

Modul adalah kegiatan program belajar mengajar yang dapat dipelajari oleh peserta didik dengan bantuan yang minimal dari guru pembimbing, meliputi perencanaan tujuan yang akan dicapai secara jelas, penyediaan materi pelajaran, alat yang dibutuhkan, dan alat untuk penilai, serta alat ukur penilai, mengukur keberhasilan peserta didik dalam penyelesaian pelajaran (Kamus Besar Bahasa Indonesia). Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar berbasis cetak dan tulisan yang diancang untuk belajar secara mandiri oleh peserta pembelajaran karena modul dilengkapi dengan petunjuk penggunaan untuk belajar sendiri secara mandiri. Dalam hal ini, peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar sendiri tanpa kehadiran pengajar secara langsung.

Menurut Mulyasa (2006:46-47), ada beberapa keunggulan dari bahan ajar berupa modul, sebagai berikut : a) berfokus pada kemampuan individual peserta didik, karena pada hakikatnya peserta didik memiliki kemampuan untuk bekerja sendiri dan lebih tanggung jawab atas tindakan - tindakannya; b) adanya kontrol terhadap hasil belajar mengenai penggunaan standart kompetensi dalam setiap modul yang harus dicapai oleh setiap peserta didik; c) relevansi kurikulum ditunjukkan dengan adanya tujuan dan cara pencapaiannya, sehingga peserta didik dapat mengetahui keterkaitan antara pembelajaran dan hasil yang akan diperolehnya.

B. Kerangka Konseptual

Dengan demikian 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. Identifikasi adalah mengungkapkan identitas dari suatu jenis jumbuan, dalam melakukan pengidentifikasian tumbuhan *Pteridaceae*.
2. Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) adalah salah satu tumbuhan yang bereproduksi dengan spora yang memiliki daun, stolon, dan akar.
3. *Pteridaceae* adalah tumbuhan paku yang hidup didaerah lembab dan sering disebut tumbuhan pakis yang memiliki daun lebih besar daritumbuhan paku lainnya.
4. Kebun sawit adalah salah satu kebun yang di tumbuhi oleh tumbuhan industri yang berguna sebagai penghasil minyak goreng, dan bahan bakar.
5. Desa Namo Suro adalah sebuah desa perkebunan sawit yang ada di Kecamatan Biru - Biru yang ditumbuhi oleh tumbuhan industri penghasil minya goreng.
6. Modul adalah salah satu bahan ajar dimana modul ini dapat dipelajari sendiri oleh mahasiswa yang dimana terdapat materi dan pertanyaan.