

BAB II

LANDASAN TEORETIS

A. Kajian Teori

1. Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS)

a. Definisi Pendekatan Jelajah Alam Sekitar

Penerapan keterampilan proses dalam pembelajaran biologi dapat dilaksanakan melalui kegiatan pendekatan pembelajaran khusus agar keterampilan siswa terus berkembang. Salah satu pendekatan pembelajaran yang mendukung keadaan tersebut yaitu pembelajaran melalui pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) (Yuniastuti, 2013: 31-32).

Terdapat beberapa definisi terkait pendekatan JAS menurut beberapa ahli, diantaranya menurut Alimah, Siti dan Aditya Marianti (2016:20) yang menyatakan bahwa “ pendekatan JAS dapat didefinisikan sebagai pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan alam sekitar kehidupan peserta didik baik lingkungan fisik, sosial, teknologi, dan budaya sebagai objek belajar biologi yang fenomenanya dipelajari melalui kerja ilmiah”. Hal tersebut menunjukkan bahwa lingkungan sekitar peserta didik memiliki definisi yang sangat luas.

Karakteristik pendekatan jelajah alam sekitar yaitu adanya kegiatan eksplorasi lingkungan yang ada di sekitar peserta didik. Pendekatan jelajah alam sekitar (JAS) merupakan pendekatan

pembelajaran yang di dalam kegiatannya memanfaatkan objek khususnya lingkungan sekitar secara langsung melalui kegiatan pengamatan, diskusi dan laporan hasil (Winarni, 2013 : 145). Sehingga karakteristik pendekatan JAS ini akan sangat didominasi oleh kegiatan peserta didik selama proses pembelajaran.

Dari pengertian pendekatan jelajah alam sekitar (JAS), maka dapat disimpulkan bahwa pendekatan jelajah alam sekitar (JAS) merupakan pendekatan pembelajaran yang yang memanfaatkan lingkungan alam yang ada di sekitar peserta didik sebagai objek pembelajaran biologi, yang fenomenanya dipelajari secara langsung melalui pengamatan dan kegiatan ilmiah lainnya.

b. Komponen Pendekatan Jelajah Alam Sekitar

Pendekatan JAS memiliki komponen yang jika dilaksanakan secara terpadu dan komprehensif sehingga menjadi karakteristik dari pendekatan JAS. Menurut Alimah, Siti dan Aditya Marianti (2016:22) komponen-komponen tersebut yaitu eksplorasi, konstruktivis, proses sains, masyarakat belajar (*Learning Community*), *bioedutainment*, dan asesmen autentik.

Eksplorasi merupakan kegiatan utama yang harus dilakukan apabila menerapkan pendekatan JAS. Kegiatan ini diawali dengan kegiatan observasi yang melibatkan panca indera. Kegiatan penjelajahan ini dilakukan di lingkungan yang ada di sekitar peserta didik, baik itu lingkungan fisik, sosial, budaya, maupun lingkungan teknologi.

Terori belajar konstruktivis digunakan agar peserta didik dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri melalui interaksi dengan lingkungan sekitarnya dengan menggunakan kelima panca indera yang dimiliki oleh peserta didik, yang pada prosesnya memerlukan bantuan orang dewasa untuk mengkonstruksi pengetahuan tersebut serta memberikan penguatan terhadap pengetahuan yang mereka bangun.

Proses sains dalam pendekatan JAS dikemas dalam berbagai kegiatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik misalnya pada kegiatan praktikum, percobaan, eksplorasi, dan *mini research*. Kegiatan-kegiatan tersebut tidak terlepas dari suatu proses yang disebut metode ilmiah. Dimana metode ilmiah ini mampu membangun keterampilan proses sains pada peserta didik.

Masyarakat belajar (*learning community*) dalam pendekatan JAS memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bekerja saling *sharing* antar teman, antar kelompok, dan antar peserta didik yang tahu dengan yang belum tahu. *Konsep learning community* ini menyarankan agar hasil pembelajaran yang diperoleh peserta didik dilakukan melalui kegiatan bekerjasama dengan orang lain.

Pembelajaran biologi dengan menerapkan pendekatan JAS perlu dikemas dalam suasana yang menyenangkan sehingga peserta didik selalu antusias dalam belajar, salah satu strategi untuk mengemas pembelajaran biologi menjadi lebih menyenangkan yaitu dengan menggunakan konsep *bioedutainment*. *Bioedutainment* bertujuan untuk mengemas pembelajaran biologi menjadi lebih menyenangkan, yang

dalam penerapannya melibatkan unsur utama ilmu dan penemuan ilmu, keterampilan berkarya, kerjasama, permainan yang mendidik, kompetisi, tantangan, dan sportivitas yang dapat menjadi salah satu solusi dalam menyikapi perkembangan biologi saat ini dan di masa depan.

Asesmen merupakan proses pengumpulan berbagai data yang dapat memberikan gambaran perkembangan belajar peserta didik. Asesmen autentik di dalam pendekatan JAS dilakukan sebelum, selama, dan sesudah proses pembelajaran secara terpadu dan terintegrasi dalam kegiatan pembelajaran sehingga peserta didik yang mengalami kesulitan belajar dapat terdeteksi secara dini.

2. Keterampilan Proses Sains

a. Definisi Keterampilan Proses Sains

Definisi dari keterampilan proses sains telah banyak dikemukakan oleh para ahli, salah satunya menurut Tawil, Muh. dan Liliyasi (2014:8) yang menyatakan bahwa “ keterampilan proses sains (KPS) dapat diartikan sebagai wawasan atau anutan pengembangan keterampilan-keterampilan intelektual, sosial, dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang pada prinsipnya ialah ada dalam diri siswa”.

Pendapat lain tentang pengertian dari keterampilan proses sains dikemukakan oleh Indrawati (Johari, M et al, 2014) yang menyatakan bahwa:

Kemampuan keterampilan proses sains merupakan keseluruhan keterampilan yang terarah (baik kognitif dan psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip atau teori untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, atau untuk melakukan penyangkalan terhadap adanya penemuan.

Tujuan dari keterampilan proses sains yaitu peserta didik tidak hanya mempelajari pengetahuan yang ada, tetapi juga mengetahui proses bagaimana memperoleh pengetahuan tersebut melalui kerja ilmiah. Hal ini selaras dengan Semiawan, *et al.* (Yuniastuti, Euis, 2012 : 3) yang menyatakan bahwa “keterampilan proses ialah keterampilan fisik dan mental terkait dengan kemampuan-kemampuan yang mendasar yang dimiliki, dikuasai, diaplikasikan dalam suatu kegiatan ilmiah, sehingga para ilmuwan berhasil menemukan sesuatu yang baru”.

Dari beberapa pengertian dan tujuan keterampilan proses sains menurut para ahli, maka dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains merupakan kemampuan-kemampuan mendasar yang dimiliki peserta didik yang dihasilkan dari kegiatan ilmiah, yang bertujuan bukan hanya untuk mempelajari pengetahuan yang ada (baik itu konsep, prinsip atau teori) tetapi juga mengetahui proses bagaimana pengetahuan itu terbentuk.

b. Karakteristik Pokok Uji Keterampilan Proses Sains

Pengukuran keterampilan proses sains meliputi dua karakteristik, yaitu karakteristik umum dan karakteristik khusus. (Rustaman, *et al* dalam Tawil, Muh. dan Liliyasi, 2014 : 34).

1) **Karakteristik umum**

Pokok uji pada karakteristik umum ditunjukkan untuk membedakan dengan pokok uji biasa yang mengukur penguasaan konsep (Tawil, Muh. dan Liliyasi, 2014 : 34) . Adapun karakteristik umum pokok uji yang dimaksud yaitu (1) tidak boleh dibebani konsep; (2) pada keterampilan proses mengandung sejumlah informasi yang nantinya harus diolah terlebih dahulu oleh responden atau peserta didik; (3) indikator yang akan diukur harus jelas dan hanya mengandung satu indikator saja; dan (4) adanya penampilan gambar untuk membantu menghadirkan objek.

2) **Karakteristik Khusus**

Pengukuran keterampilan proses memiliki karakteristik khusus, seperti yang dikemukakan oleh Rustaman, *et al* dalam Tawil, Muh. dan Liliyasi (2014:34) yang menjelaskan bahwa “ pada karakteristik khusus ini jenis keterampilan proses sains tertentu dibahas dan dibandingkan satu sama lain sehingga jelas perbedaannya”. Karakteristik khusus yang dimaksud antara lain sebagai berikut : (1) pengamatan, harus dari objek atau peristiwa yang sesungguhnya; (2) Interpretasi, harus menyajikan sejumlah data untuk memperlihatkan sebuah pola; (3) klasifikasi, harus ada kesempatan melakukan pengelompokkan dengan kriteria tertentu; (4) prediksi, harus jelas pola atau kecenderungan untuk dapat mengajukan dugaan atau ramalan; (5) berkomunikasi, harus ada satu bentuk pernyataan tertentu untuk diubah ke bentuk penyajian

yang lainnya; (6) berhipotesis, harus dapat merumuskan atau jawaban sementara; (7) merencanakan percobaan atau penyelidikan, harus memberikan kesempatan untuk mengusulkan gagasan berkaitan dengan teknis dalam percobaan; (8) menerapkan konsep, harus memuat konsep/prinsip yang akan diterapkan tanpa menyebutkan nama konsepnya; (9) mengajukan rumusan masalah, harus memunculkan sesuatu yang mengherankan, agar responden/peserta didik termotivasi untuk bertanya.

c. Indikator Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains (KPS) terdiri atas sebelas indikator yang dapat dikembangkan sebagai usaha untuk menciptakan kondisi cara belajar siswa aktif (Tawil, Muh. dan Liliyasi, 2014 : 34). Adapun kesebelas indikator yang dimaksud yaitu 1) mengamati, 2) mengelompokkan/klasifikasi, 3) Menafsirkan/interpretasi, 4) meramalkan/prediksi, 5) Melakukan komunikasi, 6) mengajukan pertanyaan, 7) mengajukan hipotesis, 8) merencanakan percobaan/penyelidikan, 9) menggunakan alat/bahan/sumber, 10) menerapkan konsep, dan 11) melaksanakan percobaan/penyelidikan.

3. Deskripsi Materi Plantae (Dunia Tumbuhan)

Materi yang akan diajarkan adalah materi plantae yang diajarkan pada kelas X semester II. Dengan pokok bahasan yaitu karakteristik umum plantae, klasifikasi, siklus hidup dan peranannya bagi kehidupan.

Semenjak mengolonisasi daratan, ditaksir ada sebanyak 300.000 jenis tumbuhan yang telah diketahui yang dalam klasifikasinya dibagi-bagi menjadi sejumlah divisi (Tjitrosoepomo, Gembong, 2014 : 1). Beberapa pernyataan terkait klasifikasi tumbuhan menurut para ahli, diantaranya menurut Campbell, Neil A dan Jane B.Reece (2012 : 170) menyatakan bahwa :

Salah satu cara untuk membedakan tumbuhan adalah dengan mengetahui apakah mereka memiliki sistem jaringan vaskular yang ekstensif, sel-sel yang bergabung menjadi tabung-tabung yang mentranspor air dan nutrien ke seluruh tubuh tumbuhan. Dan tumbuhan yang tidak memiliki sistem transpor yang ekstensif disebut tumbuhan nonvaskular atau disebut secara informal sebagai briofit.

Pernyataan tersebut selaras dengan yang disampaikan oleh Postlethweit, John H & Janet L. Hopson (2009 : 564) yang menyebutkan bahwa berdasarkan ada tidaknya jaringan vaskular tumbuhan dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu terbagi menjadi tumbuhan non-vaskular dan tumbuhan vaskular. Tumbuhan non-vaskular ditempati oleh kelompok lumut-lumutan, sedangkan kelompok tumbuhan vaskular sendiri terbagi lagi menjadi dua kelompok tumbuhan, yaitu tumbuhan vaskular tanpa biji (*vascular seedless*) yang ditempati oleh tumbuhan paku dan tumbuhan vaskular berbiji (*vascular seed*) yang ditempati oleh tumbuhan berbiji.

Dari pernyataan para ahli tersebut, dapat digambarkan bahwa dalam klasifikasi tumbuhan terdapat tiga kelompok besar (divisi) yaitu lumut (Bryophyta), paku (Pteridophyta) dan tumbuhan berbiji (Spermatophyta). Penjelasan dari masing-masing kelompok yaitu sebagai berikut:

a. Lumut (Bryophyta)

1) Karakteristik

Bryophyta adalah kelompok tumbuhan yang tidak memiliki akar dan daun sejati namun tetap bisa menyerap hara dan melakukan fotosintesis. Bryophyta memiliki beberapa karakteristik sehingga di kelompokkan ke dalam kelompok tumbuhan. Menurut Tjitrosoepomo, Gembong (2014: 169) bryophyta memiliki karakteristik yaitu : a) memiliki warna yang benar-benar hijau, karena mempunyai plastida yang mengandung klorofil a dan b; b) kebanyakan hidup di darat; c) sel-selnya telah mempunyai dinding yang terdiri atas selulosa; d) alat kelaminnya berupa anteridium dan arkegonium; dan e) selalu terdiri atas banyak sel.

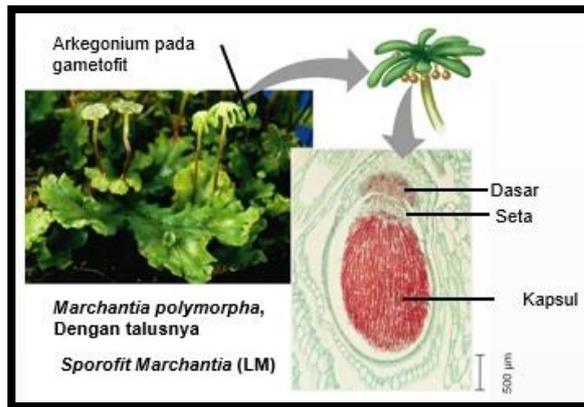
2) Klasifikasi

Tumbuhan lumut dibedakan dalam tiga kelompok, yaitu lumut sejati (bryopsida/bryophyta), lumut hati (hepatopsida/hepatophyta), dan lumut tanduk (anthocerosida/antohocephyta) (Postlethweit, John H & Janet L. Hopson, 2009 : 567). Dimana ketiga kelompok tersebut memiliki perbedaan, salah satunya dilihat dari morfologi ketiganya.

a) Lumut hati

Ciri khas yang dimiliki oleh lumut hati ini adalah tubuhnya yang berbentuk lembaran (talus) dan rizoidnya tidak bercabang yang terletak di bawah tangkai atau lembarannya, letak anteridium dan arkegoniumnya terpisah seperti yang

ditunjukkan oleh gambar 2.1. Serta pada umumnya lumut hati mudah ditemukan pada tebing-tebing yang basah. Contoh spesies yang termasuk lumut ini antara lain *Marchantia polymorpha*

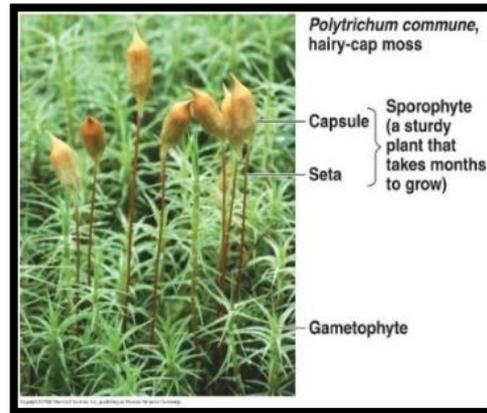


Gambar 2.1
Letak Anteridium dan Arkegonium pada *Marchantia polymorpha*

Sumber : Campbell, Neil A dan Jane B. Reece (2012 :174)

b) Lumut Daun

Golongan lumut ini sudah memiliki daun meskipun ukurannya masih kecil, berdasarkan hal itulah kelompok ini disebut lumut daun. Gametofit lumut tingginya sekitar 3 cm, dan sporofit lumut tumbuh di atas gametofit seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.2. Contoh spesies yang termasuk lumut daun adalah *Polytrichum commune*.



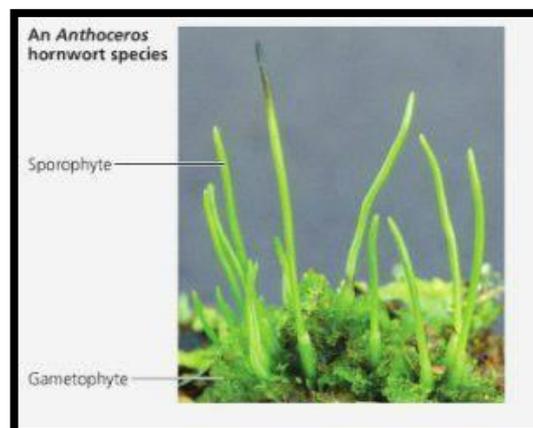
Gambar 2.2

Struktur Tubuh *Polytrichum commune*

Sumber : Campbell, Neil A dan Jane B. Reece (2012 :174)

c) Lumut Tanduk

Nama umum dan saintifik mengacu pada bentuk sporofitnya yang panjang dan meruncing. Sporofitnya dapat tumbuh setinggi 5 cm, dan tumbuh di atas gametofit (gambar 2.3) . Contoh spesies dari lumut ini yaitu *Anthoceros sp.* Habitat lumut ini adalah di tepi danau, sungai, atau di sepanjang selokan.



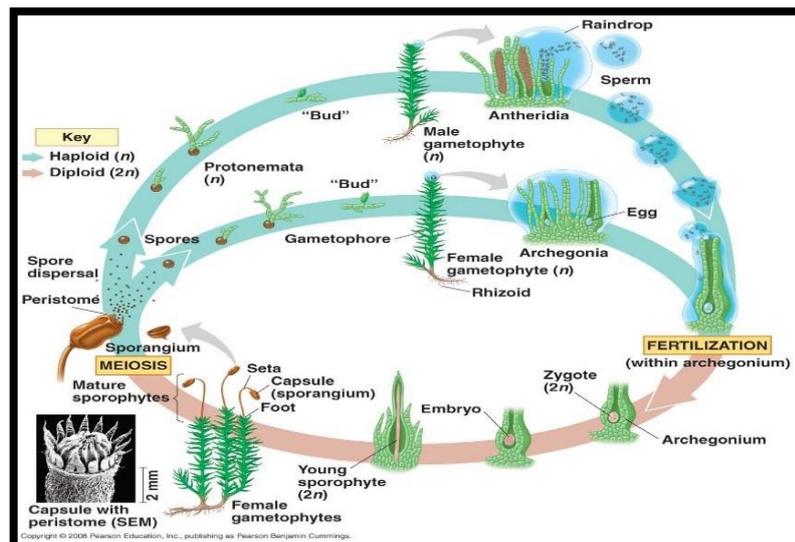
Gambar 2.3

Fase gametofit & Sporofit pada *Anthoceros sp*

Sumber : Campbell, Neil A & Jane B. Reece (2012 :174)

3) Siklus Hidup Lumut

Lumut mengalami siklus hidup yang dapat dibedakan dengan siklus hidup tumbuhan lainnya, karena siklus hidupnya didominasi oleh fase gametofitnya, seperti yang ditunjukkan pada siklus hidup lumut daun di gambar 2.4. Ketika spora lumut tersebar ke habitat yang menguntungkan, seperti tanah atau kulit kayu yang lembab, mereka dapat bergeminasasi dan tumbuh menjadi gametofit. Spora lumut yang bergeminasasi berkembang seperti benang-benang halus yang disebut dengan protonema, yang kemudian protonema tersebut akan menghasilkan kuncup yang tumbuh menjadi gametofor. Protonema dan gametofor tersebut yang nantinya akan menyusun tubuh gametofit lumut. Pada saat Gametofit dewasa akan menghasilkan gamet jantan (anteredium) dan gamet betina (arkegonium), yang selanjutnya terjadilah fertilisasi.



Gambar 2.4

Siklus Hidup Lumut Daun

Sumber : Campbell, Neil A dan Jane B. Reece (2012 :173)

4) Peranan Lumut

Lumut mempunyai peranan bagi kehidupan makhluk hidup lainnya. Manfaat tersebut antara lain yaitu berperan dalam ekosistem (sebagai penyedia oksigen, penyimpan air dan penyerap polutan), dapat mencegah erosi (lumut yang tumbuh pada permukaan tanah), dapat dimanfaatkan sebagai ornamen tata ruang, sebagai obat hepatitis (*Marchantia polymorpha*) dan mampu mempertahankan nitrogen dalam tanah.

b. Tumbuhan Paku (Pteridophyta)

1) Karakteristik

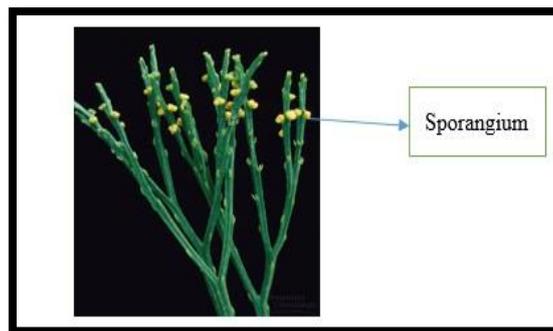
Tumbuhan paku mempunyai kesamaan dengan lumut, tetapi ada beberapa perbedaan yang tidak dimiliki oleh lumut. Perbedaan tersebut yaitu tumbuhan paku sudah memiliki pembuluh angkut, dan sudah termasuk tumbuhan kormus (sudah dapat dibedakan antara akar, batang, dan daunnya).

2) Klasifikasi

Berdasarkan sifat sporanya, pteridophyta dapat terdiri atas isospor, heterospor, dan peralihan. Sedangkan dalam taksonominya, dibedakan dalam beberapa kelompok yaitu paku purba (*Psilophyta*), paku rambat atau paku kawat (*Lycophyta*), paku ekor kuda (*Sphenophyta*), dan Paku sejati (*Pteridophyta*) (Postlethweit, John H & Janet L. Hopson, 2009 : 570).

a) Paku purba (Psilophyta)

. Ciri-ciri tumbuhan paku yang termasuk ke dalam kelas ini yaitu merupakan paku primitif, belum memiliki daun/tereduksi, memiliki batang yang dikotom, tidak mempunyai jaringan pengangkut, dan setiap bungkal kuning pada batang terdiri dari tiga sporangium yang berada di ketiak buku seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.5, serta sebagian besar spesies dari kelas ini sudah punah. Contoh spesies dari paku purba yaitu *Psilotum sp*



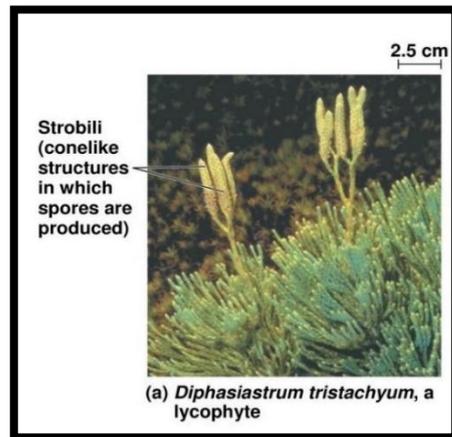
Gambar 2.5

Letak Sporangium pada *Psilotum sp*

Sumber : Campbell, Neil A dan Jane B. Reece (2012 :180)

b) Paku rambat atau paku kawat (Lycophyta)

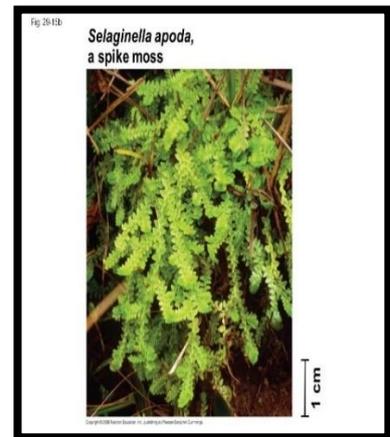
Ciri-ciri tumbuhan paku yang termasuk ke dalam kelas ini yaitu daunnya berbentuk seperti rambut atau sisik, batangnya seperti kawat, sporangiumnya tersusun dalam strobilus yang berada di ujung cabang, seperti pada spesies *Diphasiastrum tristachyum* (gambar 2.6) dan *Selaginella apoda* (gambar 2.7).



Gambar 2.6

Struktur *Diphasiastrum tristachyum*.

Sumber : Campbell, Neil A dan Jane B. Reece (2012 :180)



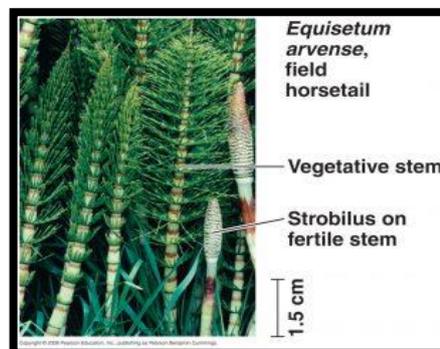
Gambar 2.7

***Selaginella* sp**

Sumber : Campbell, Neil A dan Jane B. Reece (2012 :180)

c) Paku ekor kuda (Sphenophyta)

Ciri-ciri dari kelas ini yaitu daunnya berbentuk seperti sisik dan transparan. seperti pada kaktus. Daun pada paku inipun tereduksi dan termodifikasi. Selain itu, ciri yang lainnya yaitu batang berongga dan berbuku-buku/beruas-ruas, dan sporangiumnya tersusun dalam strobilus membentuk seperti ekor kuda seperti yang ditunjukkan gambar 2.8 (*Equisetum debile*).



Gambar 2.8

Strobilus pada *Equisetum debile*

Sumber : Campbell, Neil A dan Jane B. Reece (2012 :180)

d) Paku sejati (Pteridophyta).

Ciri-ciri dari kelas ini yaitu daunnya berukuran besar, daun mudanya menggulung, dan sorus dibentuk di bawah permukaan daun (gambar 2.9). Contoh spesiesnya yaitu *Athyrium filix-femina*.



Gambar 2.9

Letak Sorus pada *Athyrium filix-femina*

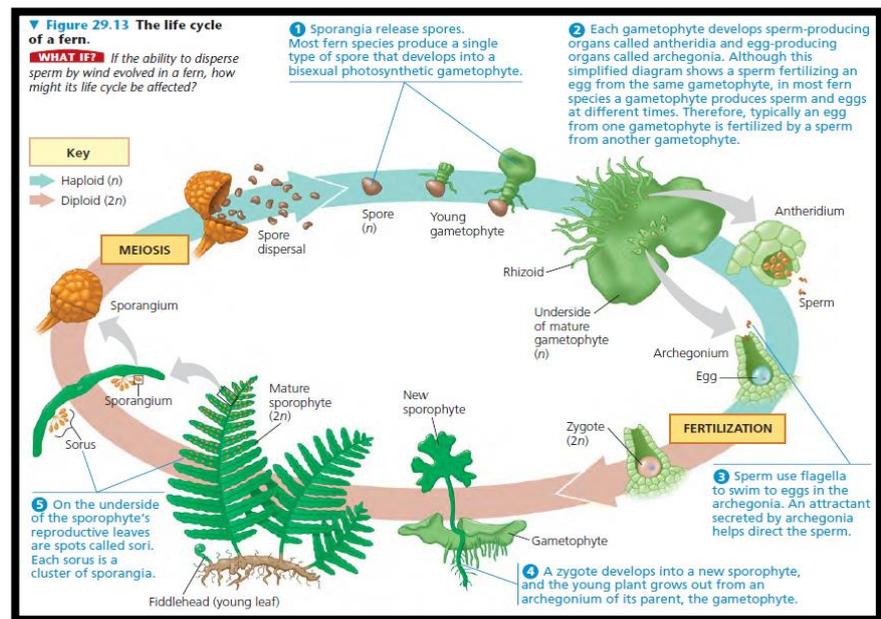
Sumber : Postlethweit, John H & Janet L. Hopson (2009 : 580)

3) Siklus hidup tumbuhan paku

Paku generasi sporofit lebih mendominasi daripada generasi gametofit (gambar 2.10). Contohnya pada pakis, yang untuk menemukan gametofit pakis harus dilakukan dengan cermat, karena strukturnya yang kecil yang sering kali tumbuh pada atau tepat di bawah permukaan tanah.

Gametofit pada tumbuhan paku disebut protalium atau protalus. Protalium mempunyai ciri berbentuk seperti jantung, berwarna hijau, dan melekat pada substratnya dengan menggunakan rizoid seperti yang ditunjukkan pada gambar 10. Protalium hanya berumur beberapa minggu. Pada protalium ini

terdapat anteridium dan arkegonium. Anteridium menghasilkan sperma, sedangkan arkegonium menghasilkan sel telur. Sel telur dan sel sperma mengalami peleburan menghasilkan zigot. Zigot kemudian berkembang menjadi sporofit baru, dan tumbuhan muda tumbuh keluar dari arkegonium.



Gambar 2.10
Siklus hidup paku

Sumber : Campbell, Neil A dan Jane B. Reece (2012 :177)

4) Peranan Tumbuhan paku

Beberapa peranan tumbuhan paku yaitu dapat digunakan sebagai tanaman hias (misalnya *Adiantum*, *Selaginella*, dan lain-lain), dapat digunakan sebagai obat (misalnya *Equisetum* untuk obat antidiuretik), dapat dijadikan sayuran (misalnya *Marsilea*, *Pteridium aquilinum*), dan beberapa ada yang menjadi gulma (misalnya *Salvinia natans* yang merupakan tumbuhan pengganggu pada padi).

c. Tumbuhan Berbiji (Spermatophyta)

Tumbuhan berbiji atau spermatophyta dibedakan menjadi 2 kelompok utama, yaitu tumbuhan biji terbuka (gymnospermae) dan tumbuhan biji tertutup (angiospermae) (Postlethweit, John H & Janet L. Hopson, 2009 : 572 ; Tjitrosoepomo, 2013:7; dan Campbell, Neil A dan Jane B. Reece, 2012 :170). Berikut adalah penjelasan kedua sub divisi *spermatophyta* menurut Postlethweit, John H & Janet L. Hopson (2009 : 572-580) , Tjitrosoepomo (2013:7-100) dan Campbell, Neil A dan Jane B. Reece, (2012 : 184-201)

1) Gymnospermae (Tumbuhan biji terbuka)

a) Karakteristik Umum

Tumbuhan biji terbuka merupakan kelompok tumbuhan yang jenisnya lebih sedikit dibandingkan tumbuhan biji tertutup. Tumbuhan biji terbuka mempunyai karakteristik umum berupa pohon besar dan berakar tunggang, daunnya umumnya berupa daun jarum atau sisik (seperti pada pohon pinus dan cemara, dan ada beberapa yang berdaun lebar seperti pada melinjo), mempunyai alat kelamin jantan dan betina pada satu pohon (ada yang terpisah adapula yang berada dalam satu pohon).

b) Klasifikasi tumbuhan biji terbuka

Terdiri dari empat divisi yaitu Cycadophyta, Ginkgophyta, Gnetophyta, dan Coniferophyta. Adapun penjelasan dari keempat divisi tersebut yaitu sebagai berikut:

(1) Cycadophyta

Cycadophyta adalah kelompok gimnospermae terbesar kedua setelah konifer. Contoh spesiesnya yaitu *Cycas revoluta* & *Cycas rumphii* (pakis haji). Sikad memiliki rujung besar dan daun seperti palem seperti yang ditunjukkan oleh gambar 2.11.



Gambar 2.11.

Rujung pada *Cycas revolute*

Sumber : Campbell, Neil A dan Jane B. Reece (2012 :188)

(2) Ginkgophyta

Contoh spesies kelompok ini yaitu *Ginkgo biloba* yang merupakan satu-satunya spesies yang sintas dari kelompok ini. *Ginkgo biloba* merupakan pohon tinggi, mempunyai daun dengan tangkai panjang, berbentuk kipas dengan tulang daun yang bercabang-cabang (gambar 2.12) dan daun tersebut akan meranggas pada musim gugur.



Gambar 2.12

Struktur Tubuh *Ginkgo biloba*

Sumber : Campbell, Neil A dan Jane B. Reece (2012 :188)

(3) Gnetophyta

Kelompok ini terdiri atas tiga genus : *Gnetum*, *Ephedra*, dan *Welwitschia*.. Beberapa spesies hidup di wilayah gurun, sementara yang lain hidup di wilayah tropis, contohnya *Gnetum gnemon*. Ciri umumnya dapat dilihat pada gambar 2.13, yaitu memiliki daun tunggal dan berhadapan, bunga berkelamin tunggal, majemuk dan terdapat dalam ketiak daun.



Gambar 2.13.

Struktur Tubuh *Gnetum gnemon*

Sumber : Campbell, Neil A dan Jane B. Reece (2012 :189)

2) Coniferophyta

Kelompok ini merupakan kelompok terbesar dari gimnospermae. Ciri-ciri tumbuhan yang termasuk ke dalam kelompok ini yaitu merupakan semak atau pohon dengan tajuk berbentuk kerucut (konus), ditemukan di daerah beriklim sedang dan dingin, umumnya berumah satu, strobilus jantan terletak di ujung ranting dan ujung betina lebih ke pangkal cabang (gambar 2.14) . Contoh spesiesnya yaitu *Pinus merkusii* (gambar 2.15).



Gambar 2.14

Letak Strobilus Jantan dan Betina

Sumber : Postlethweit, John H & Janet L. Hopson
(2009 : 574)



Gambar 2.15

Pinus merkusii

Sumber : Campbell, Neil A dan Jane B.
Reece (2012 :189)

3) Angiospermae (Tumbuhan Berbiji Tertutup)

Dikatakan tumbuhan biji tertutup, karena bakal biji berada dalam bakal buah yang dilindungi oleh daun buah. Adapun penjelasan tentang kelompok tumbuhan ini yaitu sebagai berikut:

a) Karakteristik umum

Berikut ini beberapa karakteristik umum tumbuhan biji tertutup yaitu tumbuhan biji tertutup menghasilkan biji di dalam

bakal buah, akarnya ada yang serabut dan ada yang tunggang, dan batangnya bercabang dan beruas. Selain itu, karakteristik lainnya yaitu alat perkembangbiakan berupa bunga, dan daunnya bertulang & berhelai serta organ-organ tubuh dapat dibedakan dengan jelas.

b) Klasifikasi tumbuhan biji tertutup

Ciri utama yang dipakai untuk mengelompokkan tumbuhan biji tertutup ialah sifat dan keadaan bijinya. Biji pada kelompok tumbuhan ini memiliki cadangan makanan yang disebut keping biji (kotiledon). Keping biji ini yang nantinya menjadi daun pemula sebagai pertumbuhan awal jika biji tumbuh.

Berdasarkan jumlah keping biji, tumbuhan biji tertutup terdiri atas dua kelompok yaitu tumbuhan monokotil (yang memiliki satu keping biji) dan tumbuhan dikotil (yang memiliki dua keping biji/tumbuhan belah). Cara lain untuk melihat perbedaan diantara keduanya yaitu dengan identifikasi bagian-bagian tubuh tumbuhan tersebut, seperti bagian akar, batang, daun, dan bunga.

Tabel 2.1
Perbedaan Monokotil & Eudikotil (dikotil)

Karakteristik	Monokotil	Dikotil
Embrio	Satu kotiledon	Dua kotiledon
Vena daun	Vena biasanya sejajar	Vena biasanya seperti jaring
Batang	Jaringan vaskular tersebar	Jaringan vasular biasanya tersusun membentuk cincin
Akar	Sistem akar biasanya serabut (tidak ada akar utama)	Biasanya terdapat akar tunggang (akar utama)
Polen	Serbuk polen dengan satu bukaan	Serbuk polen dengan tiga bukaan
Bunga	Organ bunga biasanya berkelipatan tiga	Organ bunga biasanya berkelipatan empat atau lima

Sumber : Campbell, Neil A dan Jane B. Reece (2012 :198)

(1) Tumbuhan dikotil :

Klasifikasi tumbuhan dikotil menurut

Tjirosoepomo, Gembong (2013:101) yaitu :

Dicotyledoneae dibedakan kedalam 3 kelas, yaitu *monochlamydeae/Apetale* (tanpa hiasan bunga atau sederhana), *dialipetale* (ada hiasan bunga yang terdiri atas kelopak dan mahkota yang daunnya bebas), dan *sympetale* (seperti *dialipetale*, namun daun mahkotanya berlekatan), perbedaannya terletak dalam ada dan tidaknya daun-daun mahkota dan bagaimana susunan daun-daun mahkota tersebut.

Berikut penjelasan ketiga anak kelas *dikotiledonae*, yaitu:

(a) *Monochlamydeae (Apetale)*

Karakteristik umum kelompok tumbuhan ini yaitu berupa pohon atau yang memiliki batang berkayu, memiliki bunga berkelamin tunggal, tidak

memiliki hiasan bunga atau memiliki satu hiasan bunga sesuai namanya yaitu mono (satu/tunggal), dan *chlamydos* (mantel selubung), dan hiasan bunga ini berupa kelopak, tidak memiliki daun mahkota atau *Apetale* (gambar 2.16) . Contohnya *Piper betle* (*Piperales*).



Gambar 2.16
Struktur Bunga Apetale pada *Piper betle*
 Sumber : Dinu (2016:1)

(b) *Dialypetale*

Kelompok tumbuhan ini mempunyai bunga yang menarik perhatian. Dan karakteristik tumbuhan ini yaitu habitus berupa tera, semak, perdu dan pohon-pohon, umumnya menunjukkan adanya hiasan bunga ganda, jadi jelas dapat dibedakan dalam kelopak dan mahkota, daun-daun mahkotanya bebas satu sama lain (apocarp) seperti yang ditunjukkan gambar 2.17, yaitu pada *Rafflesia arnoldii* (*Aristolochiales*).



Gambar 2.17.

Jenis Apocarp pada *Rafflesia arnoldii*

Sumber : Postlethweit, John H & Janet L. Hopson (2009 : 575)

c) *Sympetale*

Karakteristik utama kelompok tumbuhan ini yaitu adanya bunga dengan hiasan bunga yang lengkap, terdiri atas kelopak dan mahkota, dan daun-daun mahkota yang berlekatan menjadi satu (gambar 2.18) . Contohnya Ordo *Plumbaginales* (*Plumbaginaceae*), Ordo *Ebenales* (*Ebenaceae*), Ordo *Ericales* (*Ericaceae*), Ordo *Campanulate* (*Asterales*, *Synandrae*).



Gambar 2.18

Daun-Daun Mahkota yang Berlekatan pada *Heliantus annuus*

Sumber : Berry (2016:1)

(2) Tumbuhan monokotil :

Monocotyledanoe dibagi menjadi sepuluh ordo.

Berikut adalah penjelasannya menurut Tjitrosoepomo, Gembong (2013:385).

(a) Ordo *Helobiae* (*Alismatales*)

Berupa terpa dan sebagian besar berupa tumbuhan air atau rawa dengan daun-daun tunggal (gambar 2.19). Contohnya *Limnocharis flava* (genjer).



Gambar 2.19

Daun-Daun Tunggal pada *Limnocharis flava*

Sumber : Howard (2015 : 1)

(b) Ordo *Triuridales*

Saprofit dengan batang tunggal sederhana dan daun-daun berbentuk sisik yang tidak berwarna hijau, tetapi tampak kekuning-kuningan atau kemerah-merahan, bunga sangat kecil, bertangkai panjang, tersusun dalam rangkaian menyerupai tandan. Contoh *Triuris hyaline*, *Sciaphila major*.

(c) Ordo *Farinose (Bromeliales)*

Berupa terna jarang mempunyai batang yang kokoh, kadang-kadang mirip rumput. contohnya *Ananas comosus (Bromeliaceae)*.

(d) Ordo *Liliflorae (Liliales)*

Kebanyakan berupa terna perenial, mempunyai rimpang, umbi sisik atau umbi lapis, kadang berupa semak, perdu bahkan pohon, dan adapula yang merupakan tumbuhan memanjat. Contohnya *Allium ascalonicum (Liliaceae)*.

(e) Ordo *Cyperales*

Tumbuh-tumbuhan berupa terna perenial yang menyukai habitat lembab, berair, dalam tanah berupa rimpang yang merayap seperti umbi (gambar 2.20) , dan terdiri dari satu famili yaitu *Cyperaceae*. Contoh: *Cyperus rotundus*.



Gambar 2.20
Rimpang pada *Cyperus rotundus*.
 Sumber : Howard (2015 : 1)

(f) Ordo *Poales* (*Glumiflorae*)

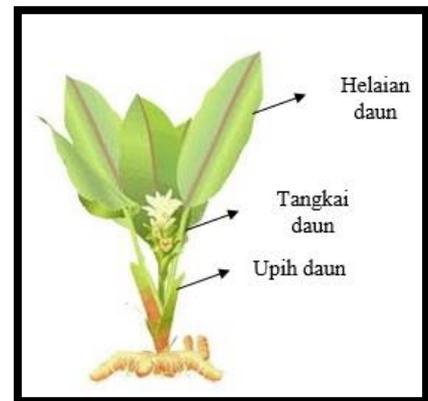
Berupa terna annual atau perenial, kadang berupa semak atau pohon yang tinggi terdiri dari satu famili yaitu *Poacea* . contoh dari ordo ini adalah *Bamboosa spinosa*.

(g) Ordo *Zingiberales*

Berupa terna yang besar, pendek, perenial, mempunyai rimpang atau batang dalam tanah (gambar 2.21), daun lebar jelas dapat dibedakan dalam 3 bagian yaitu; helaian, tangkai dan upih (gambar 2.22). contoh dari ordo ini adalah *Curcuma xanthorrhiza*.



Gambar 2.21
Rimpang pada *Curcuma xanthorrhiza*



Gambar 2.22
Daun *Curcuma xanthorrhiza*
Sumber : Howard (2015 : 1)

(h) Ordo *Gynandrae* (*Orchidales*)

Kebanyakan berupa terna yang hidup sebagai epifit, kadang-kadang sebagai saprofit atau terestrial, memiliki daun dengan bentuk yang beraneka ragam, hiasan bunga terdiri atas dua lingkaran daun tenda

bunga yang bebas, dan dalam masing-masing lingkaran terdapat 3 daun tenda bunga. Contoh spesiesnya yaitu *Paphiopedilum sp.*

(i) Ordo *Arecales*

Mencakup tumbuhan dengan berbagai perawakan (habitus), kebanyakan berupa terna yang besar, kadang-kadang pohon, ada pula tumbuhan kecil, daun kebanyakan besar, berbagi atau majemuk dengan susunan tulang-tulang menjari atau menyirip (gambar 2.23). Contoh dari ordo ini yaitu *Salacca edulis*.



Gambar 2.23.

Habitus & Susunan Tulang Daun yang Menyirip pada *Salacca edulis*.

Sumber : Howard (2015 : 1)

(j) Ordo *Pandanales*

Berupa terna, perdu atau pohon dengan daun-daun pipih, bangun garis atau pita, bunga selalu berkelamin tunggal, telanjang atau mempunyai tenda bunga, biasanya tersusun dalam karangan bunga

(gambar 2.24). Contoh spesiesnya *Pandanus tectorius*.



Gambar 2. 24

Karangan bunga pada *Pandanus tectorius*.

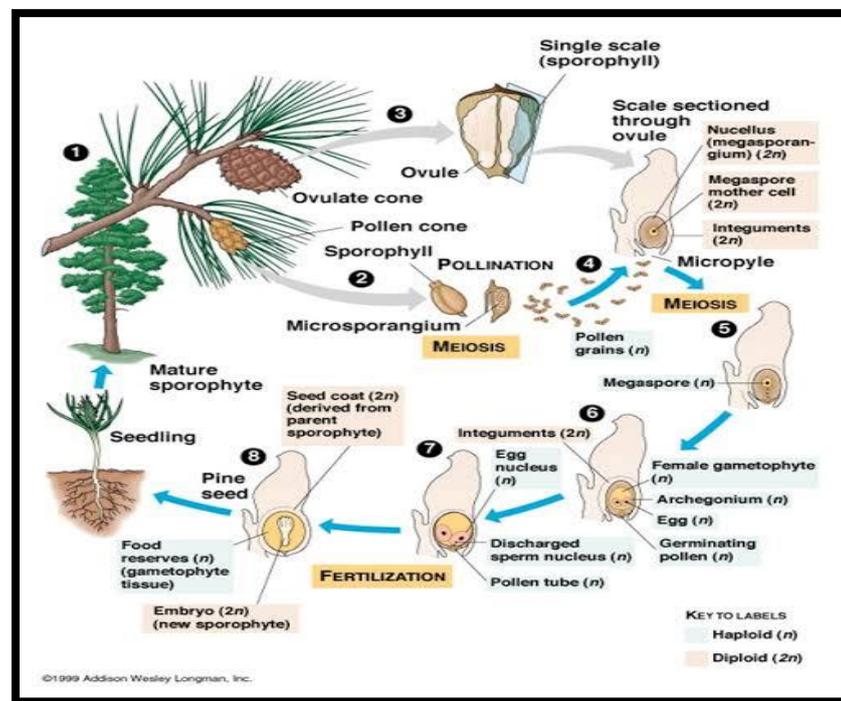
Sumber : Howard (2015 : 1)

4) Perkembangbiakan Tumbuhan Berbiji

(1) Perkembangbiakan Gymnospermae

Umumnya Gymnospermae berkembang biak secara generatif. Contohnya, perkembangbiakan generatif pada pinus (gambar 2.25). Kebanyakan spesies konifer memiliki runjung penghasil ovul dan runjung penghasil polen. Satu sisik runjung penghasil ovul memiliki dua ovul, yang masing-masing mengandung satu megasporangium. Polinasi sendiri terjadi ketika serbuk polen bergerminasi membentuk tabung polen. Ketika tabung polen berkembang, megasporofit mengalami meiosis, menghasilkan empat sel haploid (satu sel sintas sebagai megaspora). Kemudian gametofit betina berkembang di dalam megaspora dan mengandung dua atau tiga arkegonium, yang masing-masing akan membentuk satu sel telur. Saat sel telur

matang, dua sel sperma telah berkembang dalam tabung polen yang memanjang ke gametofit betina. Dan fertilisasi terjadi ketika nukleus sperma dan sel telur bersatu. Fertilisasi itu sendiri biasanya terjadi lebih dari setahun setelah polinasi, yang mana semua sel telur mungkin terfertilisasi, namun biasanya hanya satu zigot yang berkembang menjadi embrio.



Gambar 2.25

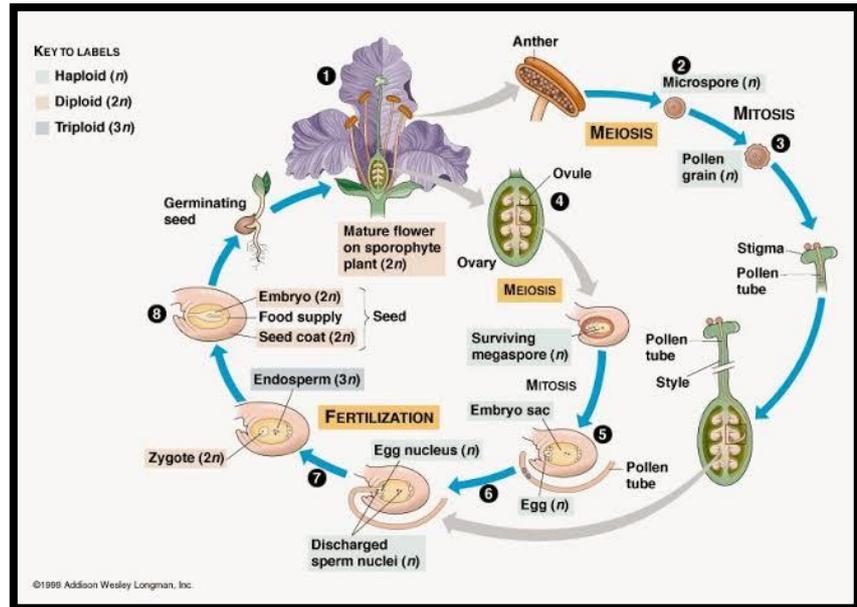
Siklus Hidup Pinus

Sumber : Campbell, Neil A dan Jane B. Reece (2012 :191)

(2) Perkembangbiakan Angiospermae

Perkembangbiakan pada tumbuhan angiospermae dapat terjadi secara vegetatif maupun generatif. Secara generatif, angiospermae berkembang biak dengan menggunakan bunga sebagai organ perkembangbiakannya yang kemudian akan membentuk biji. Perkembangbiakannya diawali dengan

penyerbukan atau polinasi (gambar 2.26). Polinasi diawali dengan membukanya kepala sari yang mengeluarkan serbuk sari (serbuk polen), yang kemudian akan menempel pada kepala putik (anter).



Gambar 2.26

Siklus Hidup Angiospermae

Sumber : Campbell, Neil A dan Jane B. Reece (2012 :194)

5) Peranan Tumbuhan Berbiji

Tumbuhan berbiji dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan sandang dan papan sehari-hari, diantaranya sebagai makanan pokok (padi, jagung, singkong, ubi), bahan pangan sayur (bayam, kacang panjang, buncis), bahan pangan buah-buahan (melon, jambu, jeruk), bahan bangunan (jati, mahoni, pinus), tanaman hias (anggrek, mawar), bahkan untuk bahan obat-obatan misalnya tapak dara yang menghasilkan vinblastin yang digunakan untuk obat leukemia.

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah yang dilakukan oleh Samitra D, *et al* (2016). Penelitian tersebut dengan judul “ Pengaruh Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) terhadap Keterampilan Proses dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri 5 Lubuklinggau” disimpulkan bahwa hasil belajar peserta pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol dikarenakan pada kelas eksperimen peserta didik belajar dengan pendekatan JAS. Kemampuan belajar tersebut sangat dipengaruhi oleh keterampilan proses yang dilakukan oleh peserta didik. Hal ini dapat dilihat rata-rata indikator keterampilan proses peserta didik kelas eksperimen yang menggunakan pendekatan Jelajah Alam Sekitar dikategorikan baik dengan persentase sebesar 76,11 %. Sedangkan rata-rata indikator keterampilan proses peserta didik kelas kontrol berkategori kurang dengan persentase 56,77%.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Handayani R, *et al* (2016). Penelitian tersebut dengan judul “Pengaruh Pendekatan Jelajah Alam Sekitar Berbantuan LKS PBL terhadap KPS Siswa” disimpulkan bahwa penerapan pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) berbantuan LKS PBL berpengaruh sangat kuat terhadap KPS peserta didik. Hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan KPS yang memiliki pengaruh sebesar 68,8% terhadap KPS peserta didik.

Berdasarkan penelitian yang relevan tersebut maka penulis meneliti pengaruh pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) terhadap keterampilan proses sains pada materi *plantae*.

C. Kerangka Berpikir

Keterampilan proses sains merupakan kemampuan-kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik untuk memperoleh pengetahuan dan mengkomunikasikan hasilnya, yang diperoleh dari hasil kegiatan mengaplikasikan metode ilmiah dalam proses pembelajaran biologi.

Pada umumnya proses pembelajaran biologi yang dilakukan selama ini hanya berorientasi pada fakta, teori atau hasil saja belum menekankan pada keterampilan proses. Untuk itu perlu adanya pengukuran dan peningkatan keterampilan proses sains peserta didik. Selain itu, hampir semua kegiatan pembelajaran dilakukan di dalam kelas. Kondisi tersebut tentunya tidak diharapkan menjadi hambatan dalam melaksanakan proses pembelajaran biologi yang menarik dan atraktif. Untuk dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik, salah satunya dengan penerapan pendekatan jelajah alam sekitar (JAS).

Pendekatan jelajah alam sekitar (JAS) merupakan pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan alam yang ada disekitar peserta didik sebagai sumber belajar. Pendekatan ini memiliki enam komponen penting dalam pelaksanaannya yaitu eksplorasi, konstruktivis, masyarakat belajar, bioedutainment, asesmen autentik, dan proses sains. Proses sains sendiri dimulai ketika peserta didik mengamati fakta di lingkungan sekitar mereka. Fakta yang ditemukan di lingkungan mampu memunculkan permasalahan untuk dicari solusi atau pemecahannya. Pemecahan permasalahan dilakukan melalui suatu proses yang disebut metode ilmiah.

Berdasarkan uraian di atas maka diduga terdapat pengaruh penerapan pendekatan jelajah alam sekitar terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi *plantae*.

D. Hipotesis

H₀ : Tidak ada pengaruh penggunaan pendekatan jelajah alam sekitar (JAS) terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi *plantae* di kelas X MIPA SMA Negeri 1 Kota Tasikmalaya.

H_a : Ada pengaruh penggunaan pendekatan jelajah alam sekitar (JAS) terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi *plantae* di kelas X MIPA SMA Negeri 1 Kota Tasikmalaya.