

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	:	SMP Bintang Persada
Mata Pelajaran	:	IPA
Kelas/Semester	:	VII/SATU
Topik	:	Klasifikasi Makhluk Hidup
Sub Topik	:	Klasifikasi Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) dan Paku (<i>Pterydophyta</i>)
Alokasi Waktu	:	2 x 40 menit (1 kali tatap muka)

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. KOMPETENSI DASAR

- 3.2 Menganalisa makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik yang diamati
- 4.2 Menyajikan hasil pengklasifikasian makhluk hidup dan benda di lingkungan sekitar berdasarkan karakteristik yang diamati

C. INDIKATOR

- 3.2.1 Menganalisa ciri-ciri tumbuhan lumut sebagai tumbuhan tidak berpembuluh
- 3.2.2 Menganalisa perbedaan ciri kelas-kelas pada divisi tumbuhan lumut
- 3.2.3 Menganalisa ciri-ciri tumbuhan paku sebagai tumbuhan berpembuluh tak berbiji
- 3.2.4 Menganalisa perbedaan ciri kelas-kelas pada divisi tumbuhan paku
- 3.2.5 Menganalisa perbedaan metagenesis tumbuhan lumut dan paku
- 4.2.1 Mempresentasikan hasil diskusi terkait klasifikasi dan perbandingan metagenesis tumbuhan lumut dan paku

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Setelah melaksanakan observasi dan diskusi kelompok dengan panduan LKPD peserta didik mampu menganalisa ciri-ciri tumbuhan lumut sebagai tumbuhan tidak berpembuluh
2. Setelah melaksanakan observasi dan diskusi kelompok dengan panduan LKPD peserta didik mampu menganalisa perbedaan ciri kelas-kelas pada divisi tumbuhan lumut

3. Setelah melaksanakan obeservasi dan diskusi kelompok dengan panduan LKPD peserta didik mampu menganalisa ciri-ciri tumbuhan paku sebagai tumbuhan berpembuluh tak berbiji
4. Setelah melaksanakan obeservasi dan diskusi kelompok dengan panduan LKPD peserta didik mampu menganalisa perbedaan ciri kelas-kelas pada divisi tumbuhan paku
5. Setelah melaksanakan obeservasi dan diskusi kelompok dengan panduan LKPD peserta didik mampu menganalisa perbandingan metagenesis tumbuhan lumut dan paku
6. Setelah melaksanakan diskusi kelompok dan kelas peserta didik dapat mempresentasikan terkait klasifikasi dan perbandingan metagenesis tumbuhan lumut dan paku

E. MATERI

Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*)

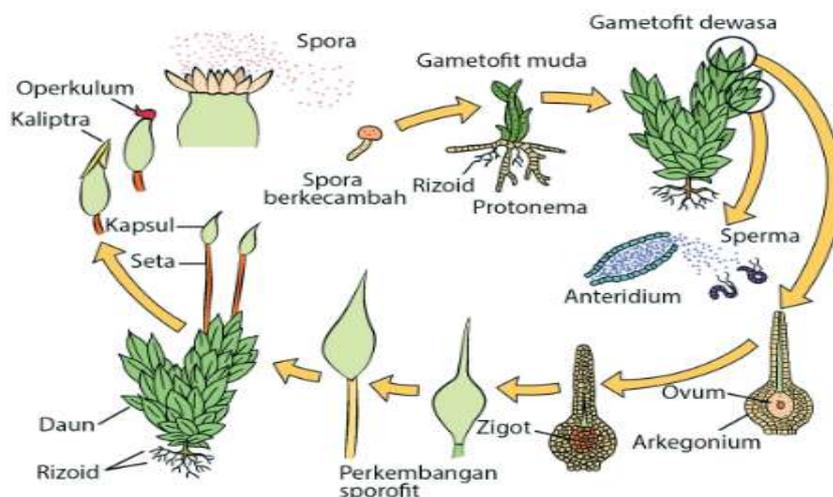
Lumut dapat dijumpai diberbagai tempat mulai dari daerah kutub, sub tropis, sampai tropis. Lumut sering kali ditemukan membentuk lantai dasar hutan atau menempel pada pohon. Bahkan lumut dapat dapat juga ditemukan menempel pada tembok dan permukaan batu disekitar kita. Adapun ciri dari tumbuhan lumut adalah:

1. Lumut tidak memiliki akar, batang dan daun sebenarnya. Peralihan dari thallophyta ke kormophyta
2. Sebagai pengganti akar, lumut memiliki *rhizoid*. Struktur rhizoid memiliki struktur seperti bulu-bulu akar
3. Tidak memiliki sistem pembuluh angkut, air dan mineral didistribusika dengan cara *difusi* dari sel ke sel
4. Memiliki klorofil sehingga mampu membentuk zat makanan (autotrof)
5. Mengalami pergiliran keturunan (metagenesis) antara fase sporofit (aseksual) dan gametofit (seksual)

Tumbuhan lumut dibedakan menjadi 3 kelas dengan ciri-ciri yang jelas, yaitu

- a. *Hepaticae* (lumut hati)
- b. *Musci* (Lumut Daun)
- c. *Anthocerotifita* (Lumut Tanduk)

Metagenesis Lumut



Tumbuhan Paku (*Pterydophyta*)

Berikut ini adalah ciri-ciri dari tumbuhan paku adalah:

1. Telah memiliki akar, batang, daun sejati dan memiliki pembuluh angkut xilem dan floem.
2. Batang ada yang menjalar ada yang tumbuh ke atas
3. Daun tumbuhan paku memiliki ukuran bervariasi. Ada daun yang berukuran kecil (*mikrofil*) dan ada juga yang berukuran besar (*makrofil*)
4. Berdasarkan fungsinya, daun tumbuhan paku dibedakan menjadi *sporofil* (menghasilkan spora) dan *tropofil* (tempat asimilasi). Pada permukaan bawah sporofil dewasa terdapat *sorus*. Sorus terdiri atas beberapa sporangium atau kotak spora.

Klasifikasi Tumbuhan Paku (*Pterydophyta*) berdasarkan kelasnya:

a. Kelas *Psilotophyta*

Tidak memiliki daun atau akar sejati, termasuk paku purba

b. Kelas *Lycophodophyta*

Memiliki daun *mikrofil*, tersusun spiral. Banyak hidup secara epifit

c. Kelas *Equisetophyta*

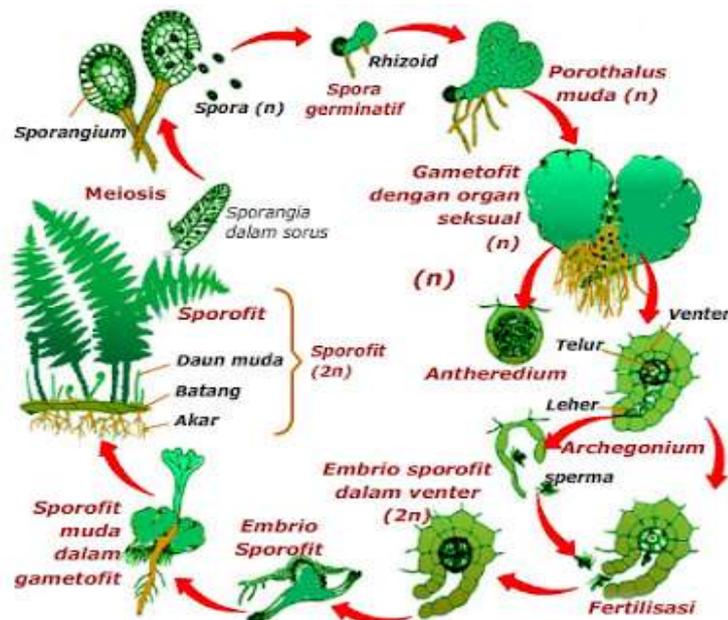
Tumbuh ditempat lembap, daun berukuran menengah

d. Kelas *Pteridophyta*

Tumbuhan paku yang kita lihat sehari-hari

Metagenesis Paku

Pergiliran keturunan atau metagenesis pada tumbuhan paku ditunjukkan pada gambar berikut ini.



Materi Remedial:

- Kelas-kelas tumbuhan paku
- Kelas-kelas tumbuhan lumut
- Metagenesis tumbuhan paku dan lumut

Materi Pengayaan : Metagenesis tumbuhan lumut dan paku

F. PENDEKATAN/STRATEGI/METODE PEMBELAJARAN

Pendekatan : *Scientific*

Metode : Diskusi, Observasi, Studi literasi, *Online classroom*

Strategi : *Flipped Classroom*

Model : *Discovery Learning*

G. MEDIA DAN SUMBER PEMBELAJARAN

1. Media

Power point, LKPD, Gambar, Laptop, HP

2. Sumber Belajar

a. Buku IPA SMP kelas VII

b. Buku Pendamping Materi

c. Artikel /Internet

H. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan	Langkah-Langkah Pembelajaran	Unsur inovatif	Alokasi Waktu
Kegiatan Preclass			
	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengirimkan video pembelajaran tentang klasifikasi tumbuhan lumut dan paku melalui google classroom: https://youtu.be/Oo25ak7YsKc https://www.youtube.com/watch?v=1FlkGngPJ4I - Guru mengirimkan materi ajar berupa hand out tentang klasifikasi tumbuhan lumut dan paku yang telah disusun oleh guru melalui google classroom - Guru mengirimkan LKPD yang akan dibahas saat pertemuan kelas online melalui google classroom - Guru meminta siswa untuk belajar mandiri dengan bantuan video, materi ajar dan LKPD. Dan tuntutan dari kegiatan preclass ini siswa membuat: <ul style="list-style-type: none"> • peta konsep klasifikasi tumbuhan lumut dan paku, • menyusun daftar rumusan masalah dari materi yang dipelajari melalui video dan materi ajar • mempelajari LKPD, mendiskusikan dengan kelompok dalam Whatsapp group dan menuliskan hasil diskusi yang dikerjakan 	TPACK ICT (4.0) PPK: mandiri Tanggung jawab	3 hari sebelum pelaksanaan pembelajaran tatap maya berlangsung
Kegiatan Tatap Maya (Online Classroom)			
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengirimkan link zoom meeting • Melaksanakan absensi • Berdoa sebelum memulai pembelajaran • Memberikan apersepsi “guru menanyakan kepada 	Kemandirian Religius ICT TPACK <i>Local genius</i>	10 menit

	<p>siswa, pernah melihat tembok di sekitar rumah kalian yang ditutupi oleh tumbuhan kecil yang hijau? Menurut kalian itu apa? Dan menanyakan, pernahkah kalian mendengar/memakan sayur pakis atau <i>jukut paku</i>? Apakah yang dimasak itu paku yang dipakai untuk bangunan? Kalau bukan sayur paku itu dari apa?</p>   <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran klasifikasi tumbuhan lumut dan paku 		
<p>Kegiatan Inti</p>	<p>Menciptakan Situasi (Stimulasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memutar video tentang lumut dan paku dan siswa menyimak video tersebut • Guru menayangkan power point yang berisi gambar tembok yang ditutupi lumut dan gambar sayur paku, dan menstimulasi siswa untuk lebih kontekstual bahwa lumut dan paku ada di sekitar mereka • Menjelaskan secara singkat dengan gambar dan bagan klasifikasi kingdom tumbuhan dan memperlihatkan siswa bahwa adanya pembagian kingdom tumbuhan dan tahu dimana posisi lumut dan paku <p>Identifikasi Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk mengamati LKPD yang sudah dibagikan pada kegiatan <i>preclass</i>. • Guru meminta siswa identifikasi masalah yang telah disusun di rumah masing-masing. • Siswa menyampaikan hasil identifikasi masalah yang telah mereka lakukan saat <i>preclass</i> dan di rekap oleh guru dalam zoom meeting • Guru menyampaikan rekap hasil identifikasi masalah yang telah dirangkum dari kelas. <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa melaksanakan observasi melalui bimbingan LKPD <p>Pengumpulan data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setiap siswa menganalisa sistem klasifikasi dengan 	<p>PPK (mandiri, rasa ingin tahu) TPACK</p> <p>Critical thinking PPK (mandiri, rasa ingin tahu)</p>	<p>10 menit</p> <p>5 menit</p> <p>5 menit</p>

	<p>tuntunan LKPD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mencatat hasil analisis yang dilakukan <p>Pengolahan data dan analisis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengolah data yang didapatkan dengan melaksanakan studi literasi dari materi ajar, buku paket IPA kelas 7, buku pendamping materi IPA kelas 7 serta internet, untuk mengkonfirmasi data yang telah didapat dari hasil diskusi dengan teori yang ada. • Guru meminta siswa kembali memeriksa hasil pengolahan data dan analisis sebelum presentasi atau verifikasi, dan menanyakan jika ada hal-hal yang belum jelas. <p>Verifikasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perwakilan siswa mempresentasikan hasil analisa mereka dikelas, dan memberikan kesempatan kepada siswa lainnya untuk menanggapi <p>Generalisasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat kesimpulan terkait ciri-ciri tumbuhan lumut dan paku, klasifikasi kelas-kelas pada tumbuhan lumut dan paku, perbedaan metagenesis tumbuhan lumut dan paku 	<p>ICT Literasi PPK (kerja sama, disiplin, tanggung jawab, mandiri)</p> <p>PPK: Percaya diri TPACK Critical thinking Colaboration communication</p>	<p>30 menit</p> <p>10 menit</p>
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Mrefleksi hasil kegiatan belajar • Memberikan penghargaan pada siswa yang berkinerja baik dan memberikan pesan untuk meningkatkan karakter siswa • Menyampaikan pembelajaran berikutnya • Memberikan Link google form, dan mengarahkan siswa keluar zoom meeting. https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe0JgNCXx-uwd_muwZCGy5tPp024VC0GnO7sc8mX26cOrPc9g/viewform?usp=sf link • Mengakhiri pertemuan 	<p>4 C: communicati on</p> <p>ICT</p>	10 menit

I. PENILAIAN

1. Metode dan bentuk Instrumen

Metode	Bentuk Instrumen
• Sikap	• Lembar Pengamatan Sikap
• Tes Unjuk Kerja	• Tes Penilaian Kinerja Mengamati siswa melaksanakan diskusi di WA group dan zoom meeting

• Tes Tertulis	• Tes Pilihan Ganda HOTS melalui google fom
----------------	---

2. Instrumen Penilaian Sikap, Keterampilan dan pengetahuan
(terlampir)

J. LKPD
(terlampir)

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Tabanan, Juni 2021
Guru Mata Pelajaran IPA

I Wayan Suryanegara, S.Pd
NIP. -

I Wayan Suryanegara, S.Pd
NIP. -

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP

SUB TOPIK: KLASIFIKASI TUMBUHAN LUMUT (*Bryophyta*) DAN PAKU (*Pterydophyta*)



Oleh:
I Wayan Suryanegara, S.Pd

SMP BINTANG PERSADA TABANAN
2021

1. Kompetensi Dasar:

1. Menganalisa makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik yang diamati
2. Menyajikan hasil pengklasifikasian makhluk hidup dan benda di lingkungan sekitar berdasarkan karakteristik yang diamati

2. Tujuan Pembelajaran:

1. Setelah melaksanakan observasi dan diskusi kelompok dengan panduan LKPD peserta didik mampu menganalisa ciri-ciri tumbuhan lumut sebagai tumbuhan tidak berpembuluh
2. Setelah melaksanakan observasi dan diskusi kelompok dengan panduan LKPD peserta didik mampu menganalisa perbedaan ciri kelas-kelas pada divisi tumbuhan lumut
3. Setelah melaksanakan observasi dan diskusi kelompok dengan panduan LKPD peserta didik mampu menganalisa ciri-ciri tumbuhan paku sebagai tumbuhan berpembuluh tak berbiji
4. Setelah melaksanakan observasi dan diskusi kelompok dengan panduan LKPD peserta didik mampu menganalisa perbedaan ciri kelas-kelas pada divisi tumbuhan paku
5. Setelah melaksanakan observasi dan diskusi kelompok dengan panduan LKPD peserta didik mampu menganalisa perbandingan metagenesis tumbuhan lumut dan paku
6. Setelah melaksanakan diskusi kelompok dan kelas peserta didik dapat mempresentasikan terkait klasifikasi dan perbandingan metagenesis tumbuhan lumut dan paku

3. Media Dan Sumber Pembelajaran:

1. Media

Power point, LKPD, Gambar, Laptop, HP

2. Sumber Belajar

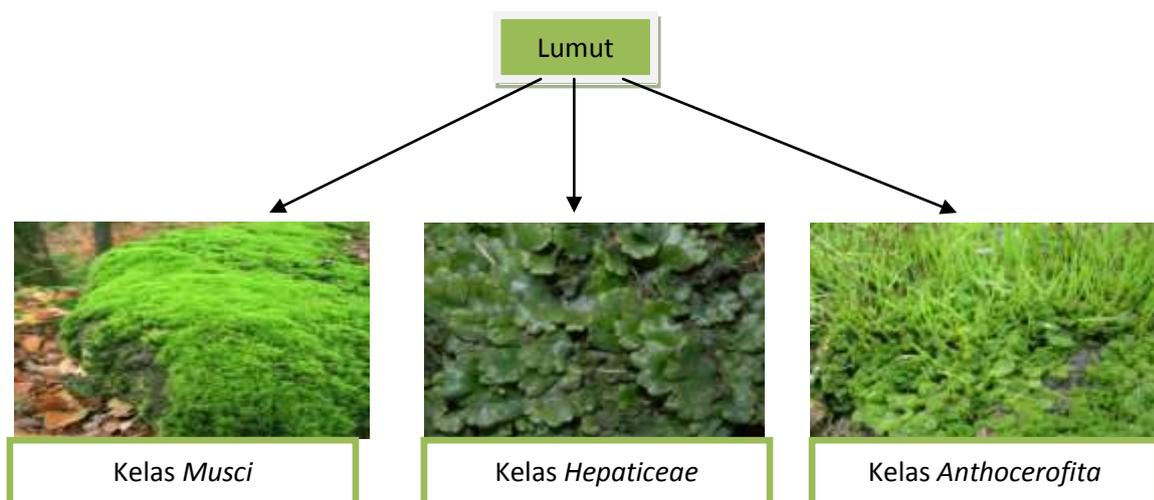
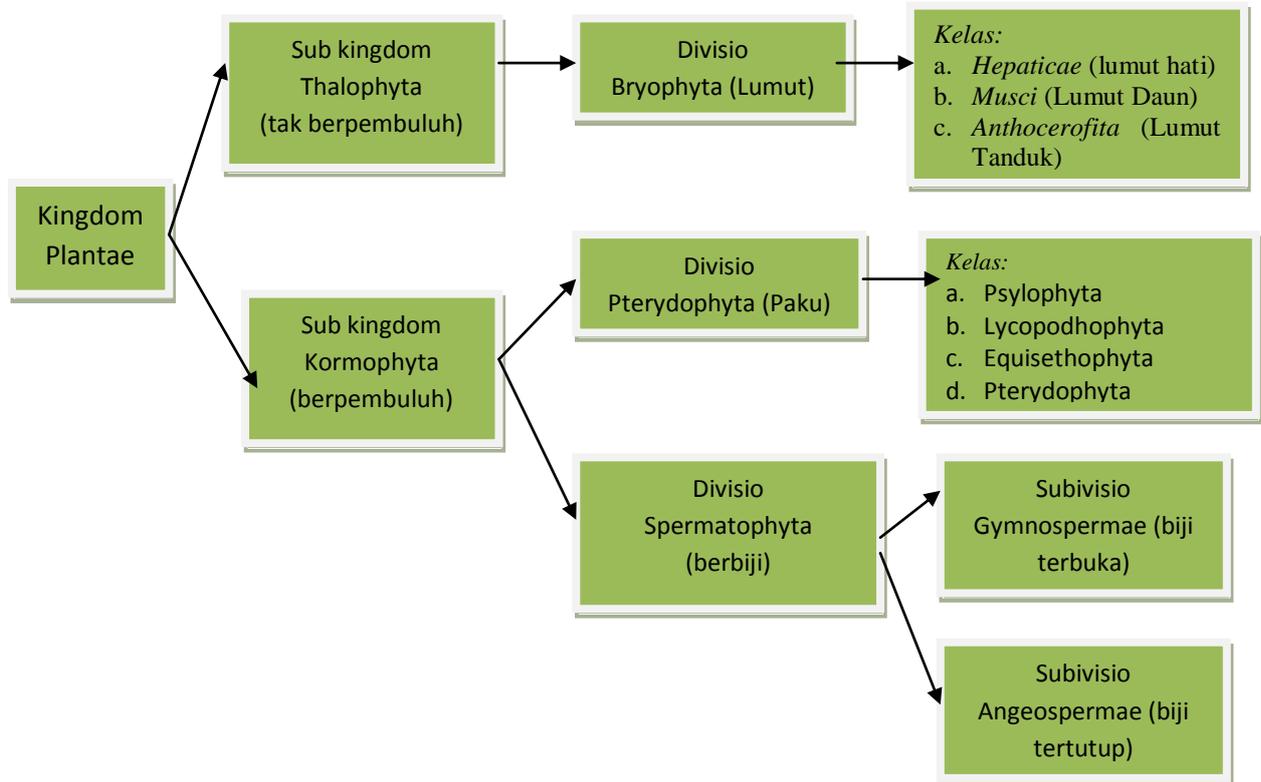
- a. Buku IPA SMP kelas VII
- b. Buku Pendamping Materi
- c. Artikel /Internet



AKTIVITAS 1

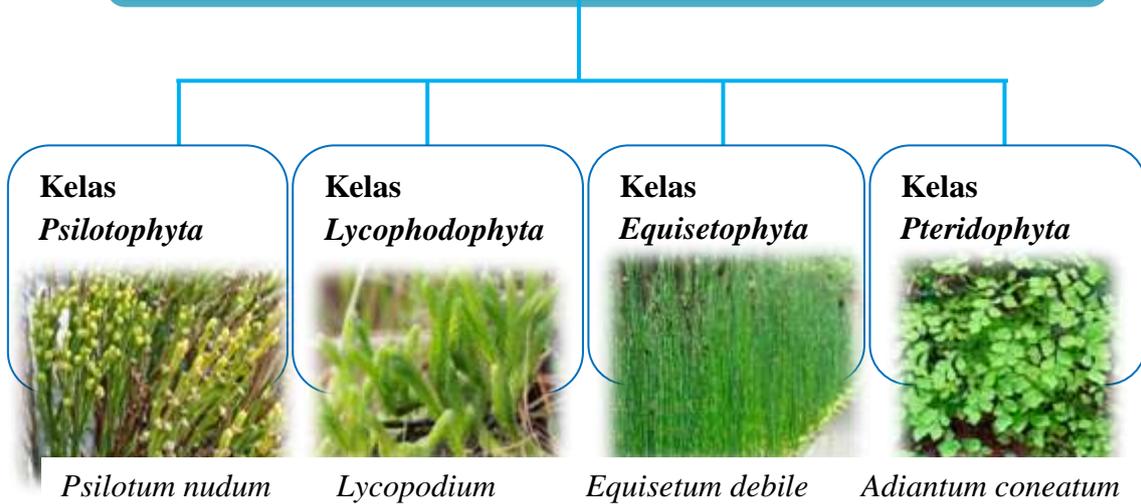
Analisa ciri-ciri kelas tumbuhan lumut (*Bryophyta*) dan paku (*Pterydophyta*)

Perhatikan bagan berikut ini!



Sumber Gambar : Wikipedia.com

Klasifikasi Tumbuhan Paku (*Pterydophyta*) berdasarkan kelasnya



Sumber Gambar : Wikipedia.com

Video Tumbuhan Lumut : <https://www.youtube.com/watch?v=WNhGVQhZSZc>

Video Tumbuhan Paku : <https://www.youtube.com/watch?v=RAKf6B41Vps>

Stimulasi

Bagan di atas menunjukkan pembagian *division* pada klasifikasi tumbuhan dan juga pembagian kelas pada kelompok tumbuhan lumut (*Bryophyta*) dan tumbuhan paku (*Pterydophyta*). Lakukanlah analisa bersama kelompok kalian mengapa ada pemisahan antara tumbuhan paku dan lumut pada kerajaan tumbuhan?

Identifikasi Masalah

Berdasarkan analisis dan observasi yang kalian lakukan dengan melihat bagan dan video di atas, kita melihat bagaimana setiap kelas pada paku dan lumut dibedakan. Tuliskan permasalahan yang kalian analisa tentang pembagian klasifikasi tumbuhan lumut dan paku!

Pengumpulan Data

Berdasarkan analisa kalian dari video, literasi, dan diskusi, tuliskanlah ciri-ciri dari tumbuhan lumut dan paku!

Pengolahan Data

Berdasarkan analisa kalian dari diskusi kelompok dan literasi, uraikanlah faktor pembeda antara divisio tumbuhan lumut dan paku, dan perbedaan setiap kelas pada tumbuhan lumut dan paku!

Verifikasi

Silahkan presentasikan hasil analisis kalian tentang ciri-ciri klasifikasi tumbuhan lumut dan paku berdasarkan diskusi yang telah kalian lakukan!

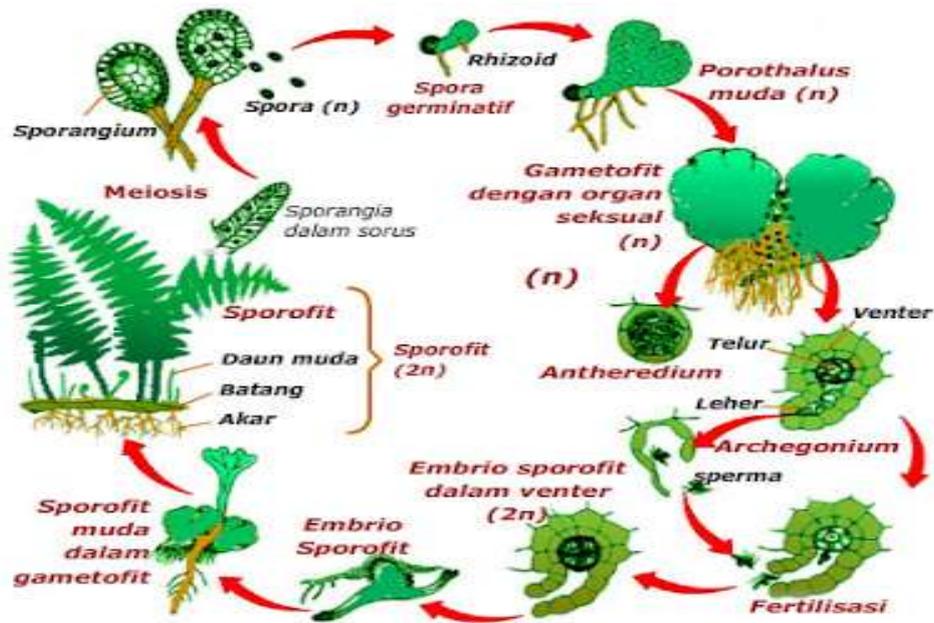


AKTIVITAS 2

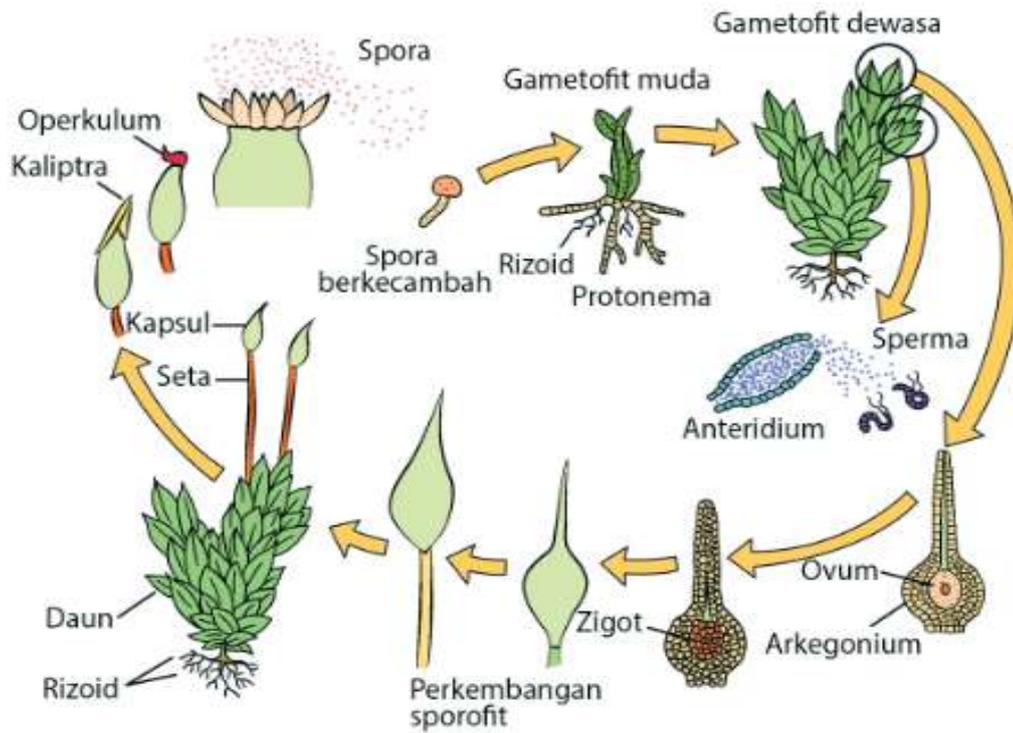
Metagenesis Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) dan Paku (*Pteridophyta*)

Stimulasi

Tumbuhan lumut dan paku adalah makhluk hidup, sehingga mampu bereproduksi untuk mempertahankan diri dilingkungannya. Tahukah kalian bahwa tumbuhan lumut dan paku melakukan pergiliran keturunan antara *seksual* dan *aseksual*? Jadi dalam satu kali siklus reproduksinya lumut dan paku melakukan tahap reproduksi aseksual dengan sporanya dan tahap reproduksi seksual dengan sel gametnya. Tapi yang harus kalian ketahui, walaupun sama-sama memiliki spora aseksual dan seksual, ternyata tahapan metagenesis keduanya berbeda. Apakah perbedaanya, lakukanlah analisa dari gambar metagenesis lumut dan paku berikut ini!



Gambar 3.1 Metagenesis Paku
 Sumber: www.amongguru.com



Gambar 3.2 Metagenesis Lumut
 Sumber: www.amongguru.com

Identifikasi Masalah

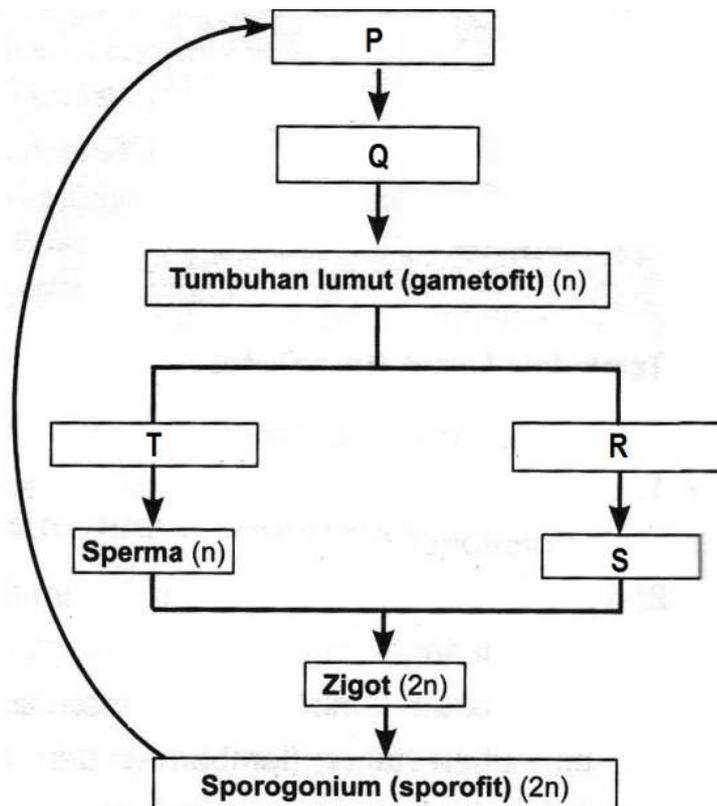
Berdasarkan hasil analisa kalian dan diskusi dengan kelompok kalian, maka tuliskan hasil identifikasi masalah dari perbedaan metagenesis paku dan lumut pada kolom berikut!

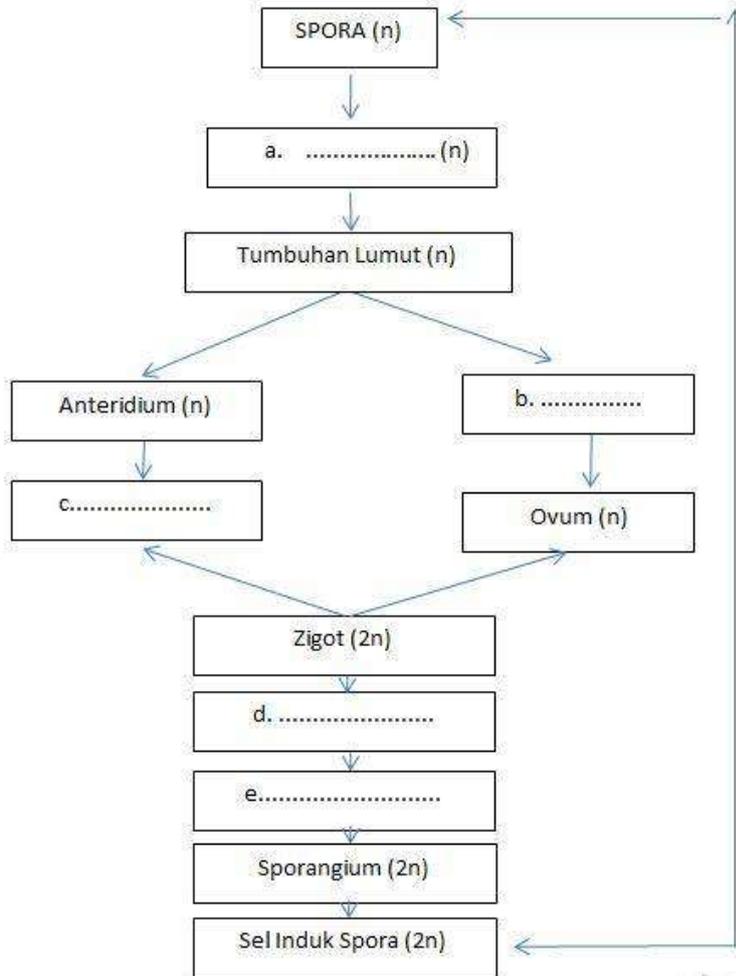
Pengumpulan Data

Berdasarkan hasil analisa kalian dengan observasi gambar, studi literasi dan diskusi kelompok, identifikasilah istilah-istilah pada metagenesis lumut dan paku serta tuliskan pengertiannya!

Pengolahan Data

Berdasarkan hasil analisa dan observasi kalian pada gambar metagenesis lumut dan paku, maka lengkapi bagan metagenesis lumut dan paku berikut ini!





a) Menurut kalian dimanakah letak perbedaan terbesar antara metagenesis lumut dan paku?

.....

b) Setelah kalian berhasil mengisi bagan metagenesis lumut, coba kalian analisis tentang fase gametofit dan sporofit dari tumbuhan lumut. Menurut kalian dalam metagenesis lumut fase manakah yang lebih dominan, apakah fase gametofit atau fase sporofit? Jelaskan jawaban kalian.

.....

c) Setelah kalian berhasil mengisi bagan metagenesis paku, coba kalian analisis tentang fase gametofit dan sporofit dari tumbuhan paku. Menurut kalian dalam metagenesis paku fase manakah yang lebih dominan, apakah fase gametofit atau fase sporofit? Jelaskan jawaban kalian.

.....

.....

.....

.....

.....

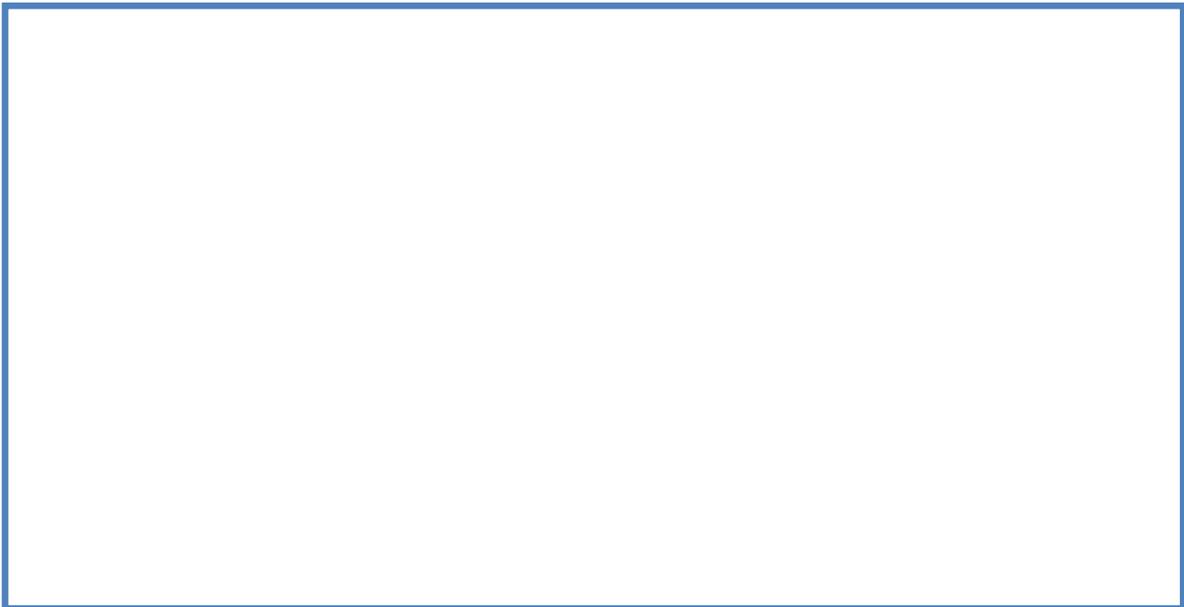
.....

.....

.....

Generalisasi

Buatlah kesimpulan dari kegiatan analisa kalian terkait klasifikasi tumbuhan lumut dan paku serta metagenesis tumbuhan lumut dan paku!



**INSTRUMEN PENILAIAN
PENGETAHUAN, SIKAP, DAN KINERJA**



KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP
SUB TOPIK: KLASIFIKASI TUMBUHAN LUMUT (*Bryophyta*) DAN PAKU (*Pterydophyta*)

Oleh:
I Wayan Suryanegara, S.Pd

SMP BINTANG PERSADA TABANAN
2021

A. Instrumen Soal Pengetahuan

Format Tes Tulis : diberikan dalam bentuk google form

Jumlah Soal : 8 soal

Waktu : 10 menit

Indikator :

- 3.2.1 Menganalisa ciri-ciri tumbuhan lumut sebagai tumbuhan tidak berpembuluh
- 3.2.2 Menganalisa perbedaan ciri kelas-kelas pada divisi tumbuhan lumut
- 3.2.3 Menganalisa ciri-ciri tumbuhan paku sebagai tumbuhan berpembuluh tak berbiji
- 3.2.4 Menganalisa perbedaan ciri kelas-kelas pada divisi tumbuhan paku
- 3.2.5 Menganalisa perbedaan metagenesis tumbuhan lumut dan paku
- 4.2.1 Mempresentasikan hasil diskusi terkait klasifikasi dan perbandingan metagenesis tumbuhan lumut dan paku

Kisi-Kisi Soal Pilihan Ganda

No	Kompetensi Dasar	Indikator	Level Kognitif	Nomer Soal	Jenis Soal
1	Mengklasifikasikan makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik yang diamati	Menganalisa ciri-ciri tumbuhan lumut sebagai tumbuhan tidak berpembuluh	C4 menganalisa	1, 7	Pilihan ganda
2	Mengklasifikasikan makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik yang diamati	Menganalisa perbedaan ciri kelas-kelas pada divisi tumbuhan lumut	C5 mengevaluasi	2	Pilihan ganda
3	Mengklasifikasikan makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik yang diamati	Menganalisa ciri-ciri tumbuhan paku sebagai tumbuhan berpembuluh tak berbiji	C4 menganalisa	3, 7	Pilihan ganda
4	Mengklasifikasikan makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik yang diamati	Menganalisa perbedaan ciri kelas-kelas pada divisi tumbuhan paku	C4 menganalisa	4, 8	Pilihan Ganda
5	Mengklasifikasikan makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik yang diamati	Menganalisa perbedaan metagenesis tumbuhan lumut dan paku	C4 menganalisa	5, 6	Pilihan ganda

Pilihan ganda

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat berdasarkan analisa kalian!

1. Perhatikan pernyataan berikut ini
 - 1) belum memiliki pembuluh angkut
 - 2) berkembangbiak dengan spora
 - 3) menyerap nutrisi dari tanah denganrhizoid

4) habitat pada tempat yang lembab

Jika kalian diminta untuk menganalisa data-data yang disediakan di atas, tumbuhan yang memiliki ciri-ciri seperti di atas termasuk ke dalam kelompok.....

- a. Pterydophyta
- b. Anthopyta
- c. **Bryophyta**
- d. Spermatophyta

2. Lumut hati (*Marchantina polymorpha*) merupakan tumbuhan berumah dua

Sebab

Anteridium dan arkegonium pada *Marchantina polymorpha* terletak pada individu yang sama

Berdasarkan pernyataan dan alasan di atas, maka jawaban berikut yang benar adalah.....

- a. Pernyataan benar alasan benar
- b. Pernyataan benar alasan salah
- c. **Pernyataan salah alasan benar**
- d. Pernyataan salah alasan salah

3. Suatu tumbuhan berbatang pendek, daun berwarna hijau, berakar serabut, batang tegak, dan menghasilkan spora, tumbuhan tersebut tergolong.....

- a. Thallophyta
- b. Spermatophyta
- c. Bryophyta
- d. **Pteridophyta**

4. Perhatikan gambar paku berikut ini



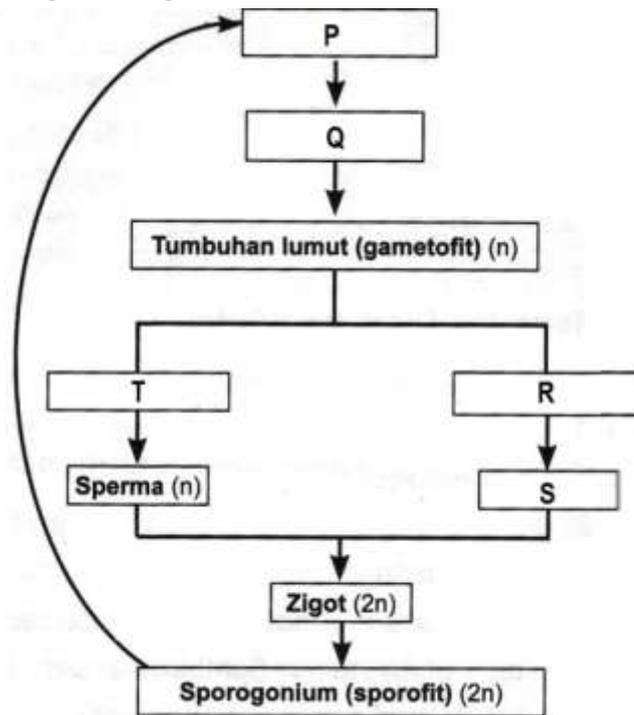
Silahkan kalian perhatikan dan observasi kedua jenis paku tersebut. Berdasarkan hasil analisa kalian, perbedaan antara kedua paku tersebut yang menyebabkan mereka beradapada kelas yang berbeda adalah.....

- a. Ada tidaknya pembuluh angkut xilem dan floem
- b. Alat perkembangbiakan aseksualnya
- c. **Ada tidaknya daun sejati**
- d. Fase gametofit dan sporofitnya

5. Perhatikan pernyataan berikut:
1. Menghasilkan atheridium dan arkegonium
 2. mampu melakukan fotosintesis
 3. memiliki kromosom haploid
 4. berbentuk protalium

Generasi gametofit pada tumbuhan lumut menunjukkan ciri-ciri.....

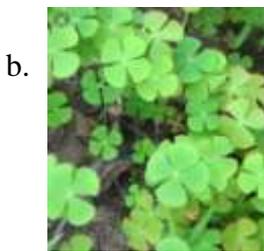
- a. 1,2,dan 3
 - b. 1 dan 3
 - c. 2, dan 4
 - d. 4 saja
6. Perhatikan bagan metagenesis lumut berikut ini



Berdasarkan bagan metagenesis lumut diatas pernyataan yang benar untuk mengisi bagian P, Q, R, S, dan T secara berurutan adalah.....

- a. Spora, protonema, anteridium, sel telur, arkegonium
 - b. Spora, protalium, arkegonium, anteridium, sel telur
 - c. Spora, protalium, anteridium, sel telur, arkegonium
 - d. Spora, protonema, arkegonium, sel telur, anteridium**
7. Tumbuhan paku dan lumut diklasifikasikan ke dalam divisio yang berbeda karena memiliki perbedaan struktur morfologi. Walaupun demikian tumbuhan paku dan lumut memiliki persamaan ciri. Hal-hal di bawah ini yang tidak termasuk persamaan lumut dan paku yaitu

- a. digolongkan pada organisme fotoautotrop
 - b. alat reproduksi gamet dan spora
 - c. mengalami metagenesis**
 - d. bentuk dan ukuran spora
8. Tumbuhan paku memiliki banyak manfaat. Ada yang dimanfaatkan sebagai tanaman hias, penyubur tanah dan ada juga sebagai sayuran untuk dikonsumsi. Berdasarkan analisa kalian, berikut ini spesies tumbuhan paku yang diklasifikasikan sebagai tanaman sayur adalah.....



Kunci Jawaban

- 1. C
- 2. C
- 3. D
- 4. C
- 5. A
- 6. D
- 7. C
- 8. B

Cara Penilaian: setiap jawaban benar diberikan nilai 10, dan setiap jawaban salah diberikan nilai 0, dan perhitungan penilaian berdasarkan rubrik berikut.

Rubrik Penilaian

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor perolehan}}{\text{total skor}} \times 100$$

Predikat : Nilai 90 – 100 = Amat Baik

Nilai 80 - 89 = Baik\

Nilai 70 - 79 = cukup

Nilai <70 = kurang

B. Lembar Penilaian Sikap

Penilaian dilaksanakan dengan melihat sikap yang ditunjukkan siswa dari kegiatan preclass hingga kegiatan in class dengan google meet

NO.	NAMA	SIKAP/ PERILAKU						
		Menghargai	Rasa ingin tahu	teliti	Objektif	tekun	Tanggung jawab	Religi us
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.	Dst..							

Keterangan : Skala penilaian sikap dibuat dengan rentang antara 1 sampai dengan 5.

1=sangat kurang; 2=kurang; 3=cukup; 4=baik ; 5=amat baik

Angka ini berfungsi sebagai alat peringkas profil peserta didik, bukan sebagai harga mati untuk KKM.

Sikap yang diamati:

No	Sikap Yang diamati	Keterangan
1	Menghargai	Dilihat apakah siswa mendengarkan saat guru menjelaskan dan saat teman lainnya presentasi
2	Ingin tahu	Dilihat apaah siswa mampu mengajukan pertanyaan tentang materi yang belum dipahami dan keaktifak siswa saat diskusi
3	Teliti	Dilihat dari hasil laporan yang dibuat apakah sudah mampu menjawab pertanyaan yang ada di LKPD dengan baik
4	Objektif	Mampu memberikan tanggapan dengan baik sesuai dengan materi yang dibahas
5	tekun	Mengikuti google meet dengan baik dari awal sampai akhir
6	Tanggung jawab	Mengikuti diskusi pre class dengan baik Hadir pada google meet tepat waktu Mengumpulkan laporan tepat waktu
7	Religi us	Ikut berdoa sebelum memulai pelajaran dengan hikmat

C. Penilaian Kinerja Melakukan Kerja IPA

Melaksanakan penilaian keterampilan siswa dalam mengikuti pembelajaran baik kegiatan diskusi dan laporan pengamatan yang dilaksanakan. Berikut adalah aspek yang dinilai dan penskorannya.

Daftar Nilai Kinerja

No	Nama Siswa	Nilai Setiap Aspek					Nilai
		A	B	C	D	E	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7	dst						

NO.	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN		
		1	2	3
A	Ketekunan mengikuti kelas online/maya			
B	Keaktifan Dalam Diskusi kelas online			
C	Mengomunikasikan hasil analisa LKPD			
D	Melakukan analisis/pengolahan data dan menyimpulkan			
E	Mengerjakan LKPD			

Rubriknya Penilaian :

ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN		
	1	2	3
Ketekunan mengikuti kelas online/maya	<ul style="list-style-type: none"> - Terlambat memasuki kelas maya - Tidak aktif kamera - Menghilang dari kelas maya lebih awal 	<ul style="list-style-type: none"> - Terlambat memasuki kelas - Tidak aktif kamera - Mengikuti kegiatan sampai akhir 	<ul style="list-style-type: none"> - Tepat waktu mengikuti kelas maya - Aktif kamera - Mengikuti kegiatan sampai akhir
Keaktifan Dalam Diskusi kelas online	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak berpartisipasi aktif dalam bertanya atau menjawab dari awal sampai akhir kegiatan kelas online - Tidak menjawab saat ditanyai 	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak berpartisipasi aktif dalam bertanya atau menjawab dari awal sampai akhir kegiatan kelas online - menjawab saat ditanyai 	<ul style="list-style-type: none"> - mengajukan pertanyaan, pendapat dan sejenisnya saat diskusi - menjawab saat ditanyai
Mengomunikasikan hasil analisa LKPD	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak bisa mempresentasikan hasil analisa dan diskusi LKPD 	<ul style="list-style-type: none"> - Mampu mempresentasikan LKPD walaupun jawaban kurang tepat 	<ul style="list-style-type: none"> - Mampu mempresentasikan LKPD dengan jawaban yang tepat

Melakukan analisis data dan menyimpulkan	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak memiliki hasil analisa terhadap permasalahan yang diberikan di LKPD - Tidak mampu menyimpulkan 	<ul style="list-style-type: none"> - Hasil analisa data dan kesimpulan dibantu oleh guru - Kesimpulan tidak lengkap mencakup 4 aktivitas pada LKPD 	<ul style="list-style-type: none"> - Hasil analisa data dilakukan secara mandiri (individual/kelompok) - Kesimpulan lengkap mencakup 4 aktivitas pada LKPD
Mengomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> - Dilakukan secara lisan 	<ul style="list-style-type: none"> - Lisan dan tertulis, namun tidak dipadukan 	<ul style="list-style-type: none"> - Memadukan hasil tertulis sebagai bagian dari penyajian secara lisan
Jawaban LKPD	<ul style="list-style-type: none"> - Mengumpulkan jawaban tidak tepat waktu - Jawaban tidak lengkap 	<ul style="list-style-type: none"> - Mengumpulkan jawaban tidak tepat waktu - Jawaban lengkap 	<ul style="list-style-type: none"> - Mengumpulkan jawaban tepat waktu - Jawaban lengkap

Rubrik Penilaian

$$Nilai = \frac{jumlah\ skor\ perolehan}{total\ skor\ (15)} \times 100$$

Predikat : Nilai 90 – 100 = Amat Baik

Nilai 80 - 89 = Baik

Nilai 70 - 79 = cukup

Nilai <70 = kurang





BRYOPHYTA & PTERYDOPHYTA

By I Wayan Suryanegara, S.Pd

Natural Science



APERSEPSI

Halo anak-anak, pernah kah kalian melihat tembok disekitar rumah kalian, pernah melihat seperti gambar ini?



Ini apa ya..?

Ini apa ya..?



Pernahkah kalian disajikan menu ini di meja makan kalian.....?



Tujuan Pembelajaran

Indikator:

1. Menganalisa ciri-ciri tumbuhan lumut sebagai tumbuhan tidak berpembuluh
2. Menganalisa perbedaan ciri kelas-kelas pada divisi tumbuhan lumut
3. Menganalisa ciri-ciri tumbuhan paku sebagai tumbuhan berpembuluh tak berbiji
4. Menganalisa perbedaan ciri kelas-kelas pada divisi tumbuhan paku
5. Menganalisa perbedaan metagenesis tumbuhan lumut dan paku
6. Mempresentasikan hasil diskusi terkait klasifikasi dan perbandingan metagenesis tumbuhan lumut dan paku

AKTIVITAS 1

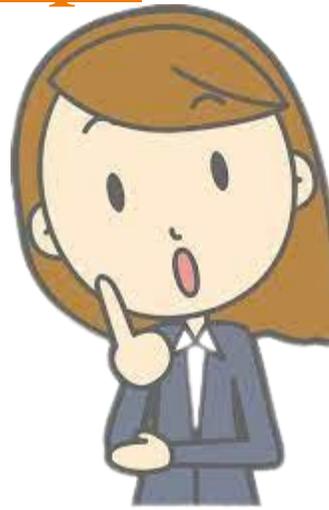
STIMULASI

Video Tumbuhan Lumut :

<https://www.youtube.com/watch?v=WNhGVQhZSZc>

Video Tumbuhan Paku :

<https://www.youtube.com/watch?v=RAKf6B41Vps>



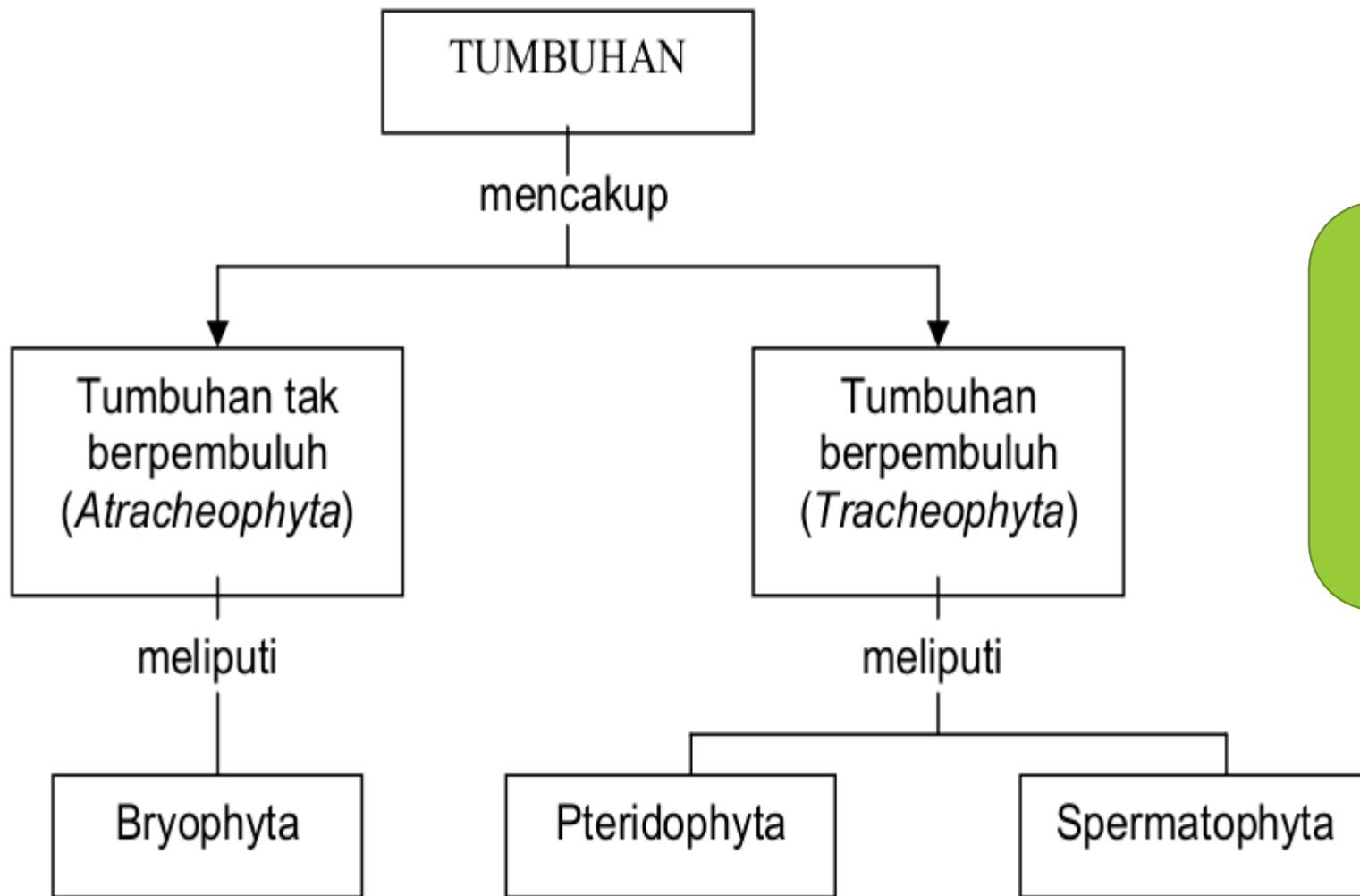
STIMULASI

Ciri-ciri makhluk hidup yang termasuk dunia tumbuhan



1. Multiseluler atau mempunyai banyak sel.
2. Autotrof, bisa membuat makanan sendiri.
3. Eukariotik, merupakan sel yang telah memiliki membrane inti sel.
4. Terdapat dinding sel yang terbuat dari selulosa.
5. Hidup di daratan yang lembab atau perairan.
6. Dapat menyimpan cadangan makanan dalam bentuk amilum (pati)





IDENTIFIKASI MASALAH
Jika melihat bagan ini apa yang menyebabkan tumbuhan paku dan lumut terpisah?
LETS DISCOVER.....



FOKUS MATERI PADA KLASIFIKASI TUMBUHAN LUMUT DAN PAKU

Ciri-ciri
tumbuhan lumut

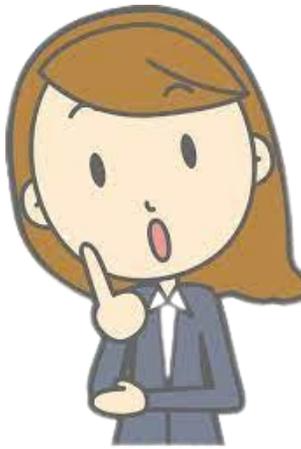
Ciri-ciri
pembeda
kelas-kelas
divisi lumut

Ciri-ciri
tumbuhan
paku

Ciri-ciri pembeda
kelas-kelas divisi
paku

Metagenesis
tumbuhan lumut
dan paku

Dilaksanakan dengan diskusi kelompok dan
didampingi dengan LKPD (lembar kerja peserta
didik)



Identifikasi Masalah

Berdasarkan analisis dan observasi yang kalian lakukan dengan melihat bagan dan video di atas, kita melihat bagaimana setiap kelas pada paku dan lumut dibedakan. Tuliskan permasalahan yang kalian analisa tentang pembagian klasifikasi tumbuhan lumut dan paku!

Ciri Kelas Pada Lumut

Kelas-Kelas Pada Lumut	Ciri-Ciri
a. Lumut Daun (<i>Musci</i>) 	
b. Lumut Hati (<i>Hepaticae</i>) 	
c. Lumut Tanduk (<i>Antocerotofita</i>) 	

Ciri Kelas Pada Paku

Kelas Pada Paku	Ciri-Ciri
<p data-bbox="61 182 563 234">Psilophyta (paku purba)</p> 	
<p data-bbox="61 489 665 541">Lycopodophyta (paku kawat)</p> 	
<p data-bbox="61 796 733 848"><i>Equisetophyta (paku ekor kuda)</i></p> 	
<p data-bbox="61 1103 614 1155">Pterydophyta (paku sejati)</p> 	

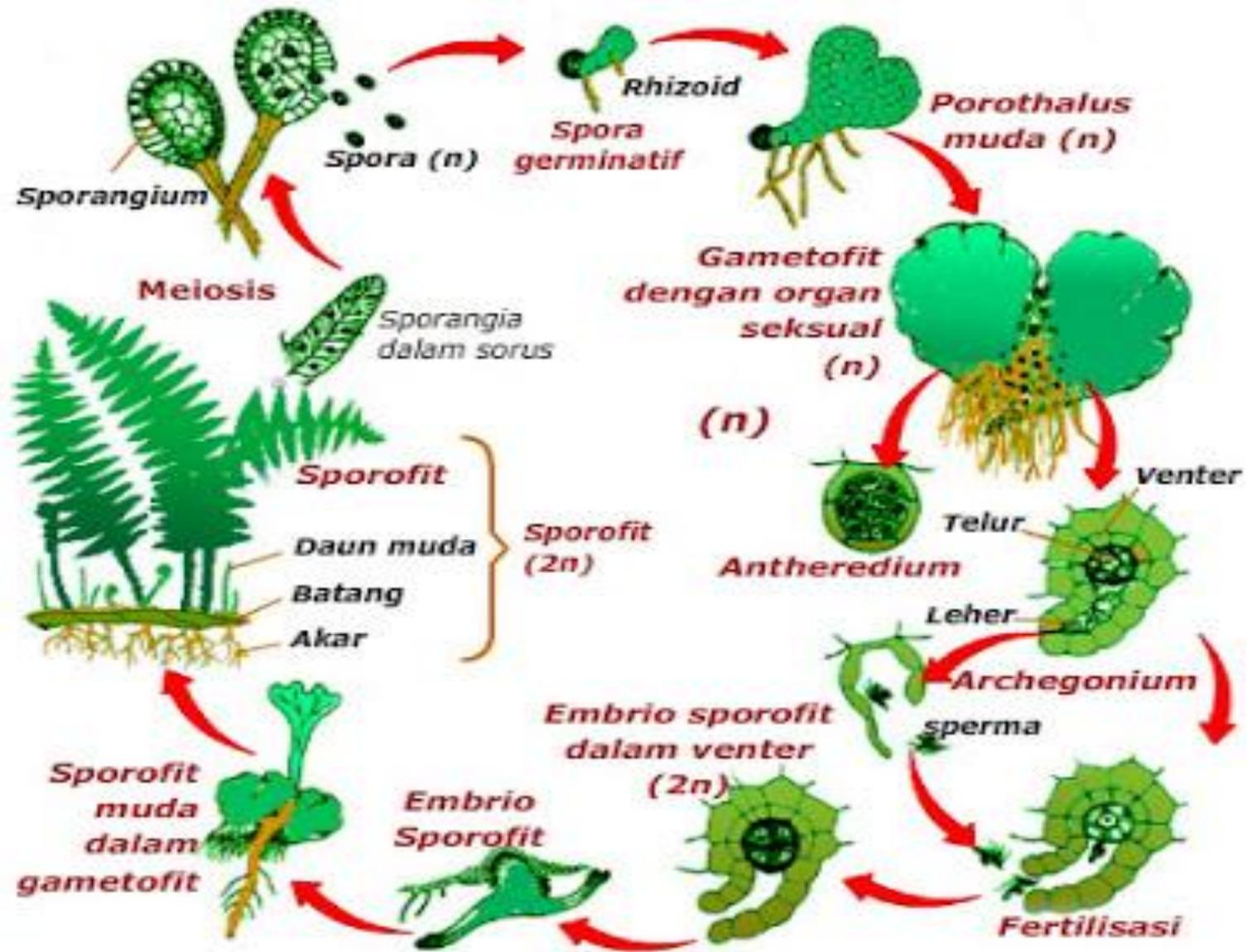
AKTIVITAS 2

STIMULASI

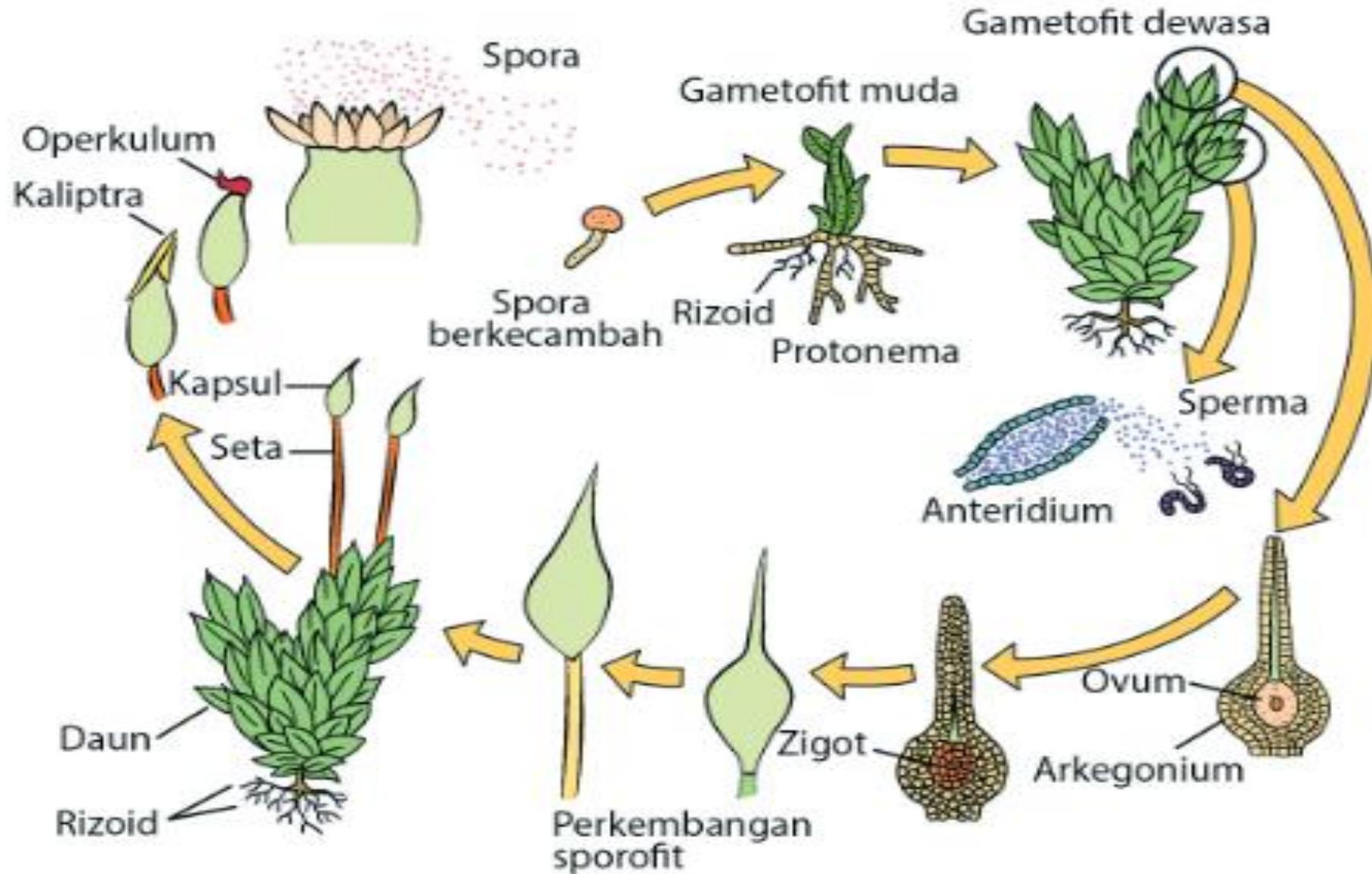
Tumbuhan lumut dan paku adalah makhluk hidup, sehingga mampu bereproduksi untuk mempertahankan diri dilingkungannya. Tahukah kalian bahwa tumbuhan lumut dan paku melakukan pergiliran keturunan antara *seksual* dan *aseksual*? Jadi dalam satu kali siklus reproduksinya lumut dan paku melakukan tahap reproduksi aseksual dengan sporanya dan tahap reproduksi seksual dengan sel gametnya. Tapi yang harus kalian ketahui, walaupun sama-sama memiliki spora aseksual dan seksual, ternyata tahapan metagenesis keduanya berbeda. Apakah perbedaanya, lakukanlah analisa dari gambar metagenesis lumut dan paku berikut ini!



Metagenesis Paku



Metagenesis Lumut



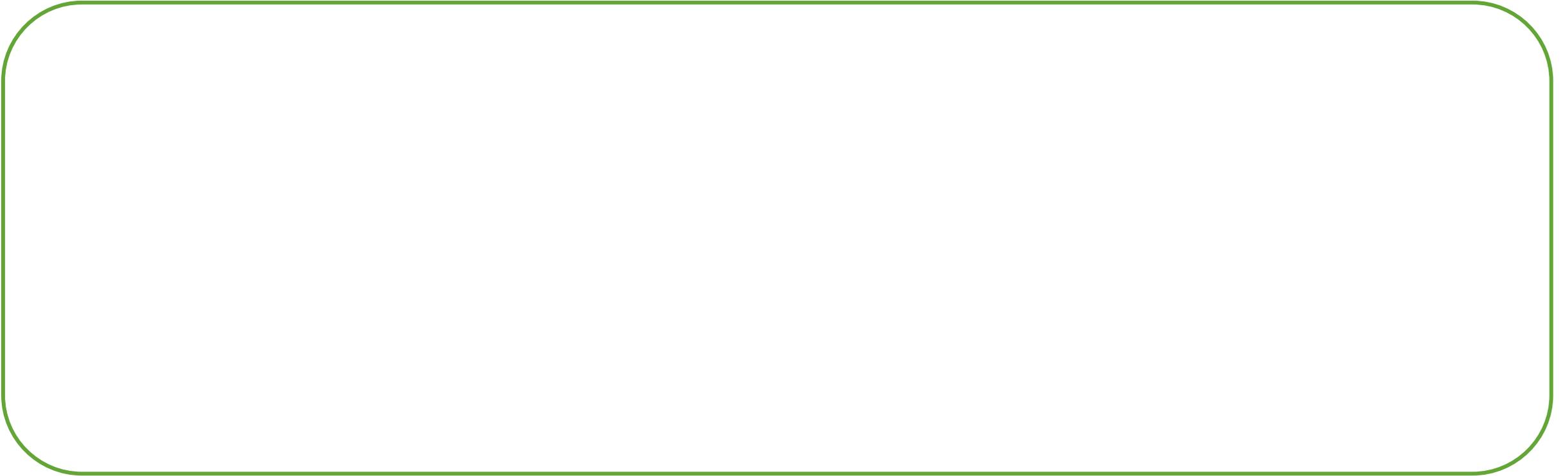
Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil analisa kalian dan diskusi dengan kelompok kalian, maka tuliskan hasil identifikasi masalah dari perbedaan metagenesis paku dan lumut pada kolom berikut!



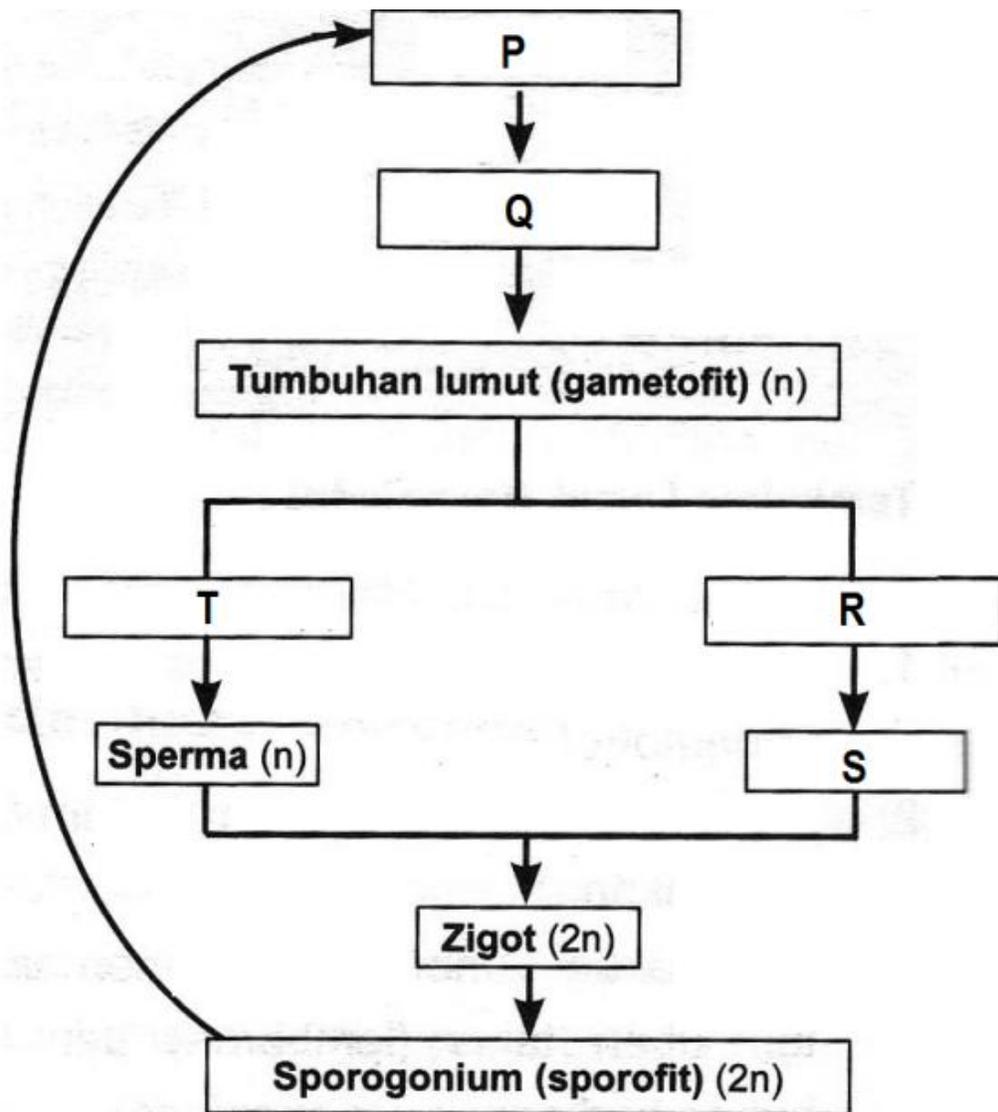
Pengumpulan Data

Berdasarkan hasil analisa kalian dengan observasi gambar, studi literasi dan diskusi kelompok, identifikasilah istilah-istilah pada metagenesis lumut dan paku serta tuliskan pengertiaanya!



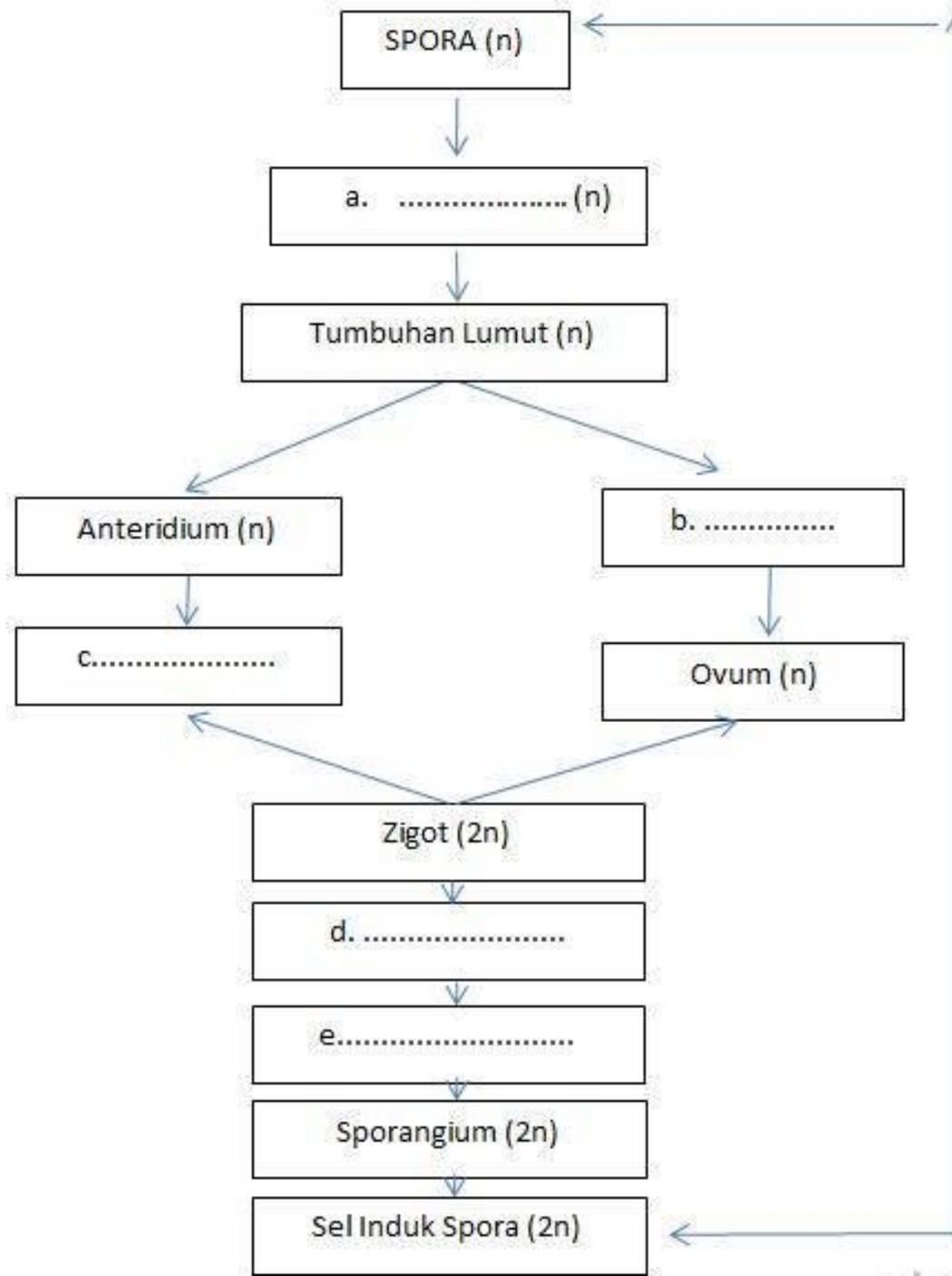
Pengolahan Data

Berdasarkan hasil analisa dan observasi kalian pada gambar metagenesis lumut dan paku, maka lengkapilah bagan metagenesis lumut dan paku berikut ini!



P :
Q :
R :
S :
T :

Fase manakah yang lebih dominan pada metagenesis lumut, gametofit atau sporofit?



a:
b:
c:
d:
e:

Fase manakah yang lebih dominan pada metagenesis lumut, gametofit atau sporofit?





Let's present
Your CONCLUSION



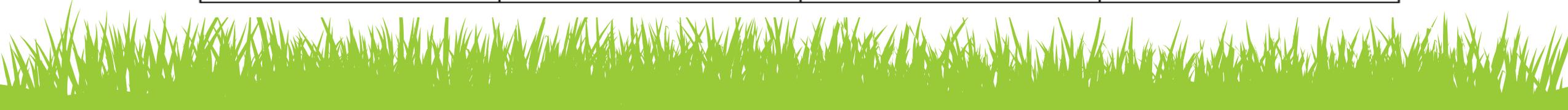
GENERALISASI/KESIMPULAN

Adapun ciri dari tumbuhan lumut adalah:

- Lumut tidak memiliki akar, batang dan daun sebenarnya.
- Sebagai pengganti akar, lumut memiliki *rhizoid*.
- Tidak memiliki sistem pembuluh angkut, air dan mineral didistribusikan dengan cara *difusi* dari sel ke sel
- Memiliki klorofil sehingga mampu membentuk zat makanan (autotrof)
- Mengalami pergiliran keturunan (metagenesis) antara fase sporofit (aseksual) dan gametofit (seksual)



Perbedaan	Lumut daun	Lumut hati	Lumut tanduk
Bentuk sporofit	Sporofit tumbuh membentuk suatu batang panjang yang muncul dari arkegonium.	Sporofit tidak mempunyai sel-sel yang mengandung kloroplas, terdiri atas bagian kaki, tangkai (seta) dan kapsul spora.	Sporofitnya berbentuk kapsul memanjang seperti tanduk dan mengandung kutikula
Bentuk gametofit	Gametofit dewasa berupa tumbuhan kecil tegak di atas tanah dengan daun yang tersusun spiral mengelilingi batang	Gametofitnya berupa talus berwarna hijau pada umumnya berbentuk lembaran	Gametofit mempunyai talus berbentuk cakram dengan tepi bertoreh
Contoh	<i>Spaghnum</i> dan <i>Furaria</i> sp.	<i>Marchantia polymorpha</i>	<i>Anthoceros</i> sp.



Ciri-Ciri Tumbuhan Paku:

1. Telah memiliki akar, batang, daun sejati dan memiliki pembuluh angkut xilem dan floem.
2. Batang ada yang menjalar ada yang tumbuh ke atas
3. Daun tumbuhan paku memiliki ukuran bervariasi. Ada daun yang berukuran kecil (*mikrofil*) dan ada juga yang berukuran besar (*makrofil*)
4. Berdasarkan fungsinya, daun tumbuhan paku dibedakan menjadi *sporofil* (menghasilkan spora) dan *tropofil* (tempat asimilasi). Pada permukaan bawah sporofil dewasa terdapat *sorus*. Sorus terdiri atas beberapa sporangium atau kotak spora.



Klasifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) berdasarkan kelasnya

Kelas *Psilotophyta*

- Tidak memiliki daun atau akar sejati, termasuk paku purba
- Batang seringnya tidak berdaun sehingga disebut sebagai paku telanjang.
- Sporangium terdapat di sepanjang batangnya

Kelas *Lycophodophyta*

- Memiliki daun *mikrofil*, tersusun spiral. Banyak hidup secara epifit
- Tumbuhan paku ini berupa tumbuhan yang menjalar di permukaan tanah
- Sporangium yang dihasilkan tunggal, terletak pada ketiak daun.

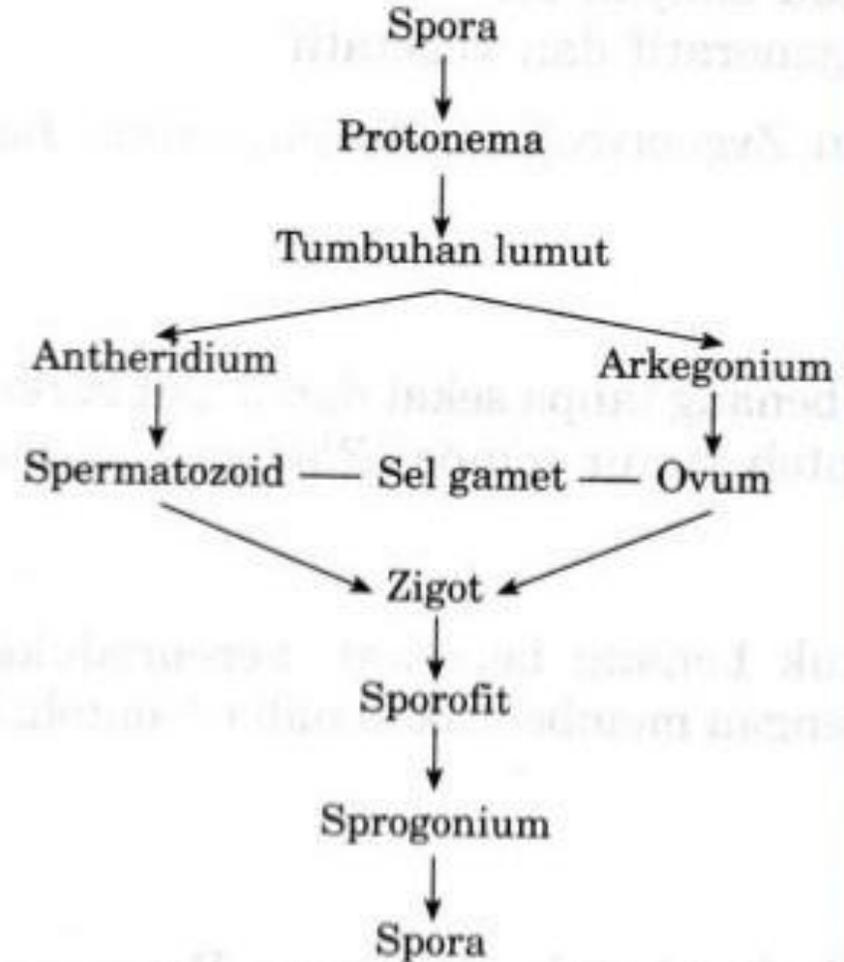
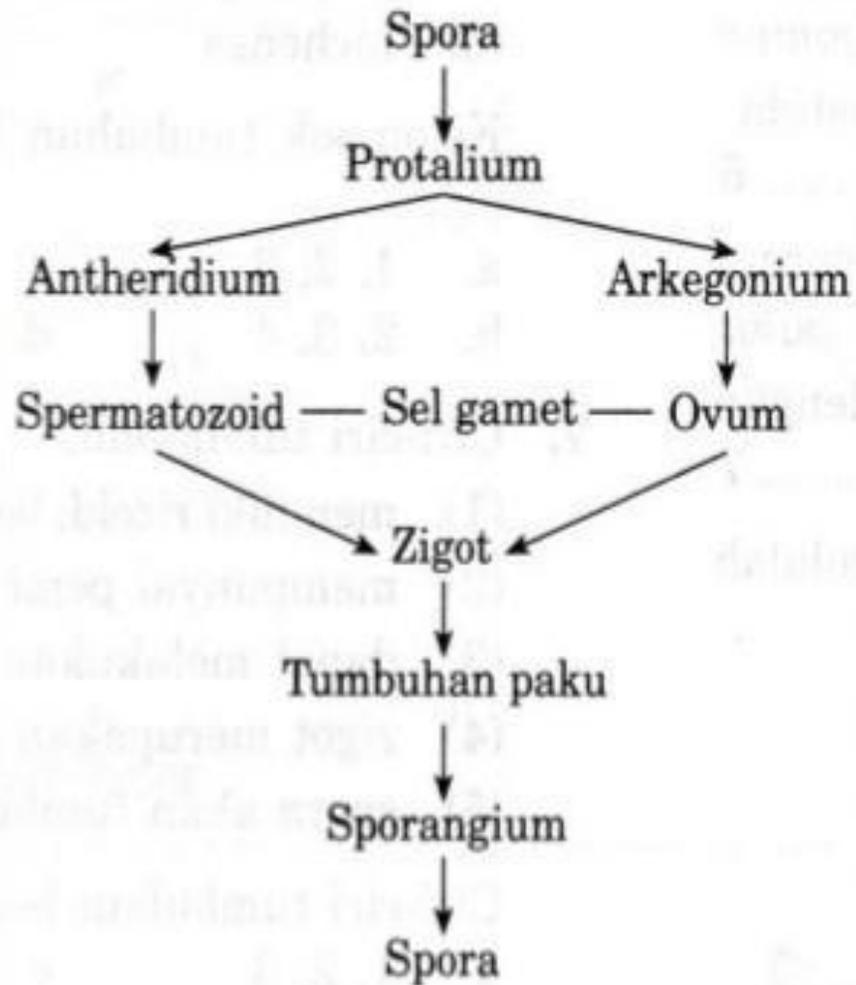
Kelas *Equisetophyta*

- Tumbuh ditempat lembap, daun berukuran menengah,
- Batangnya bercabang-cabang dengan ruas-ruas yang terlihat jelas.
- Daunnya kecil dan bersisik seperti selaput yang tersusun melingkar pada setiap ruas batang.
- Sporofil berbentuk kerucut seperti ekor kuda

Kelas *Pteridophyta*

- Tumbuhan paku yang kita lihat sehari-hari
- Memiliki ukuran tubuh yang bervariasi, mulai dari yang kecil-besar
- bagian batang, tangkai, dan sebagian daunnya tertutup oleh suatu lapisan rambut-rambut berbentuk sisik.
- ada 2 jenis tumbuhan paku tanah dan air.

Alur metagenesis paku dan lumut





Thank You

MATERI AJAR
KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP
SUB TOPIK: KLASIFIKASI TUMBUHAN LUMUT (*Bryophyta*) DAN PAKU (*Pterydophyta*)



Oleh:
I Wayan Suryanegara, S.Pd

SMP BINTANG PERSADA TABANAN
2021

1. Kompetensi Dasar:

- a. Menganalisa makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik yang diamati
- b. Menyajikan hasil pengklasifikasian makhluk hidup dan benda di lingkungan sekitar berdasarkan karakteristik yang diamati

2. Tujuan Pembelajaran:

1. Setelah melaksanakan observasi dan diskusi kelompok dengan panduan LKPD peserta didik mampu menganalisa ciri-ciri tumbuhan lumut sebagai tumbuhan tidak berpembuluh
2. Setelah melaksanakan observasi dan diskusi kelompok dengan panduan LKPD peserta didik mampu menganalisa perbedaan ciri kelas-kelas pada divisi tumbuhan lumut
3. Setelah melaksanakan observasi dan diskusi kelompok dengan panduan LKPD peserta didik mampu menganalisa ciri-ciri tumbuhan paku sebagai tumbuhan berpembuluh tak berbiji
4. Setelah melaksanakan observasi dan diskusi kelompok dengan panduan LKPD peserta didik mampu menganalisa perbedaan ciri kelas-kelas pada divisi tumbuhan paku
5. Setelah melaksanakan observasi dan diskusi kelompok dengan panduan LKPD peserta didik mampu menganalisa perbandingan metagenesis tumbuhan lumut dan paku
6. Setelah melaksanakan diskusi kelompok dan kelas peserta didik dapat mempresentasikan terkait klasifikasi dan perbandingan metagenesis tumbuhan lumut dan paku

3. Uraian Materi

Stimulasi

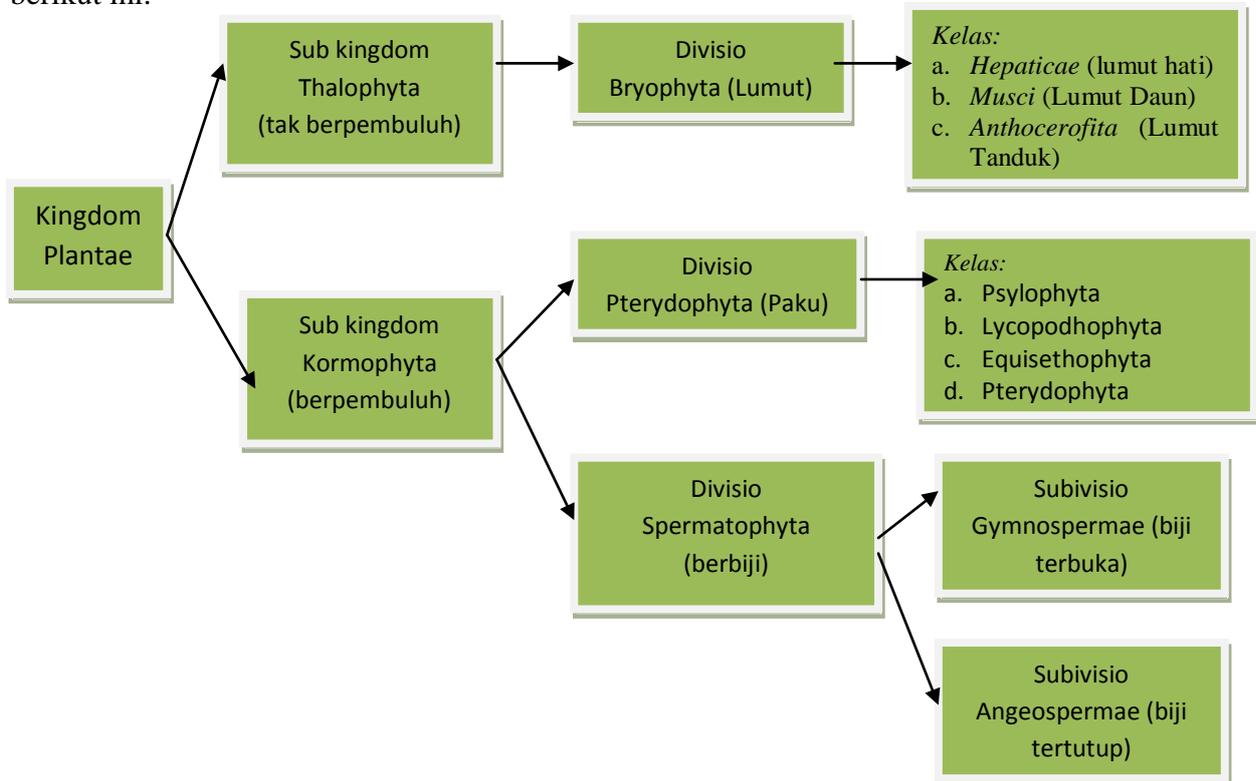
Perhatikan gambar dibawah ini!



Apakah kalian memperhatikan tembok disekitar luar rumah kalian? Jika kalian belum pernah memerhatikannya lakukanlah observasi mandiri. Setelah kalian observasi, kalian

akan melihat adanya tumbuhan kecil yang berwarna hijau menutupi beberapa bagian tembok luar rumah dan tembok pagar kalian. Apakah kalian bisa menebak tumbuhan apakah itu? Iya benar, tumbuhan itu adalah lumut. Kelembaban udara di daerah yang beriklim tropis seperti tempat tinggal kita sangat disukai oleh lumut. Tapi kalian jangan terlalu senang dulu dengan adanya tumbuhan lumut tersebut di tembok kalian karena lumut adalah tumbuhan perintis yang dapat melapukkan batuan, termasuk tembok rumah kalian.

Selain lumut dalam kehidupan sehari-hari ada tumbuhan unik lain yang pasti sering kalian temui. Pernahkah kalian mengonsumsi sayur pakis? Atau dalam bahasa daerah Bali disebut dengan *jukut paku*? Jika belum pernah memakannya, kalian bisa melihat pada gambar di atas. Ternyata banyak tumbuhan yang ada di sekitar kita dengan berbagai manfaatnya, termasuk tumbuhan paku tersebut. Dunia tumbuhan (*plantae*) sangatlah luas, nah untuk meberikan kalian bayang apa saja yang ada di kingdom *plantae*, silahkan analisa bagan berikut ini.



Pengumpulan dan Pengolahan data

Berdasarkan bagan di atas, kalian silahkan analisa ciri-ciri pembeda apa yang menyebabkan terjadinya pembagian klasifikasi seperti bagan. Silahkan kalian diskusikan dengan teman sekelas dan sajikan hasil diskusi kalian (**verifikasi dan generalisasi**)!

A. TUMBUHAN LUMUT (*Bryophyta*)



Gambar 3.2 *Bryophyta* (lumut) dari tumbuhan lumut adalah:

Lumut dapat dijumpai diberbagai tempat mulai dari daerah kutub, sub tropis, sampai tropis. Lumut sering kali ditemukan membentuk lantai dasar hutan atau menempel pada pohon. Bahkan lumut dapat dapat juga ditemukan menempel pada tembok dan permukaan batu disekitar kita. Adapun ciri

1. Lumut tidak memiliki akar, batang dan daun sebenarnya. Peralihan dari thallophyta ke kormophyta
2. Sebagai pengganti akar, lumut memiliki *rhizoid*. Struktur rhizoid memiliki struktur seperti bulu-bulu akar
3. Tidak memiliki sistem pembuluh angkut, air dan mineral didistribusika dengan cara *difusi* dari sel ke sel
4. Memiliki klorofil sehingga mampu membentuk zat makanan (autotrof)
5. Mengalami pergiliran keturunan (metagenesis) antara fase sporofit (aseksual) dan gametofit (seksual)

1. Klasifikasi Lumut

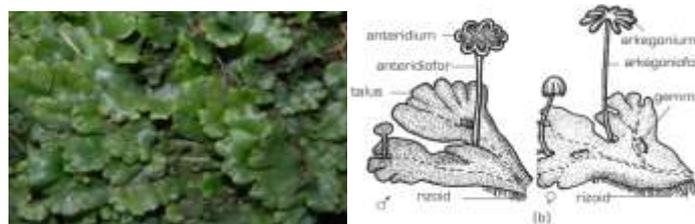


Gambar 3.3 Kalsifikasi Lumut

Tumbuhan lumut dibedakan menjadi 3 kelas dengan ciri-ciri yang jelas, yaitu:

a. *Hepaticae* (lumut hati)

Hidup di tempat yang basah (struktur tubuh *hygromorf*), ada juga yang hidup ditempat yang kering (struktur tubuh *xeromorf*), memiliki penyimpanan air. Reproduksi aseksual dengan fragmentasi, reproduksi seksual dengan *anteridium* (kelamin jantan) dan *arkegonium* (kelamin betina). Contoh: *Marchantia polymorpha*



Gambar 3.4 *Marchantina polymorpha*

b. *Musci* (Lumut Daun)

Lumut daun atau lumut sejati, banyak ditemukan di daerah yang lembap dan teduh. Daerah penyebaran lebih luas dibandingkan dari jenis lumut lain. Di hutan, tumbuhan ini sering menjadi lantai dasar hutan dan menempel pada batang kayu. Mengalami metagenesis (pergiliran keturunan) memiliki anteridium dan arkegonium untuk *fase gametofit*. Dan memiliki *sporogonium* untuk *fase sporofit*. Sporogonium berbentuk periuk, pada ujungnya terdapat sederet gigi *peristom* yang tersusun melingkar. Sporogonium juga memiliki *operkulum* yaitu tutup kotak spora. Contoh: *Copper mosses*



Gambar 3.5 *Copper mosses*

c. Anthocerotofita (Lumut Tanduk)

Gametofit mirip dengan lumut hati, perbedaannya hanya terletak pada sporofitya. Sporofit lumut tanduk memiliki kapsul memanjang yang tumbuh seperti tanduk dari gametofit. Contoh: *Anthoceros laevis*



Gambar 3.6 *Anthoceros laevis*

2. Peran Lumut

Kemampuan adaptasi lumut lebih baik bila dibandingkan tumbuhan berpembuluh. Lumut dapat tumbuh pada celah batu dan karang. Berikut ini adalah peran lumut dalam kehidupan:

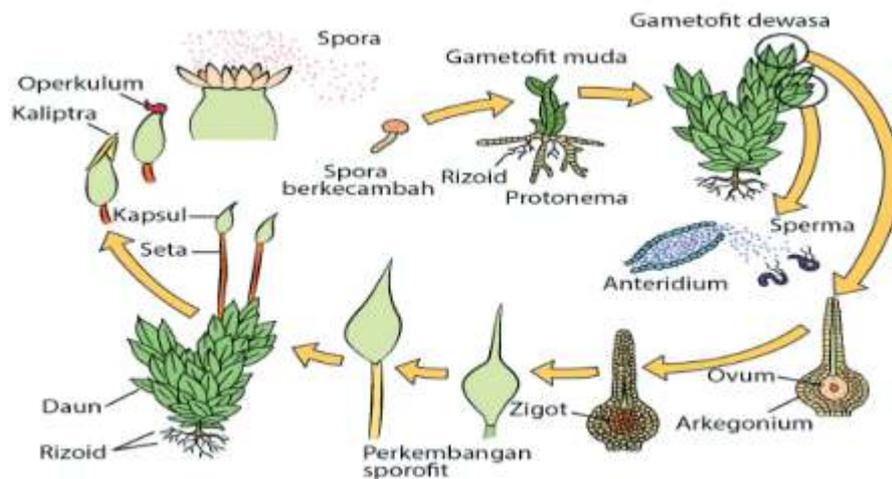
- 1) Menyerap dan menahan air hujan, terutama di dasar hutan
- 2) Lumut hati *Marchantia polymorpha* dimanfaatkan untuk obat hepatitis (radang hati)
- 3) Membantu proses pelapukan batuan (vegetasi perintis)
- 4) Lumut *Spagnum* dapat digunakan untuk menyerap air dan sisa tumpukannya digunakan untuk bahan bakar.

Perbedaan lumut daun, lumut hati dan lumut tanduk

Perbedaan	Lumut daun	Lumut hati	Lumut tanduk
Bentuk sporofit	Sporofit tumbuh membentuk suatu batang panjang yang muncul dari arkegonium.	Sporofit tidak mempunyai sel-sel yang mengandung kloroplas, terdiri atas bagian kaki, tangkai (seta) dan kapsul spora.	Sporofitnya berbentuk kapsul memanjang seperti tanduk dan mengandung kutikula
Bentuk gametofit	Gametofit dewasa berupa tumbuhan kecil tegak di atas tanah dengan daun yang tersusun spiral mengelilingi batang	Gametofitnya berupa talus berwarna hijau pada umumnya berbentuk lembaran	Gametofit mempunyai talus berbentuk cakram dengan tepi bertoreh
Contoh	<i>Spaghnum</i> dan <i>Furaria</i> sp.	<i>Marchantia polymorpha</i>	<i>Anthoceros</i> sp.

3. Metagenesis Lumut

Metagenesis adalah pergiliran keturunan antara fase gametofit (seksual) dan sporofit (aseksual). Metagenesis lumut ditunjukkan melalui gambar berikut ini.

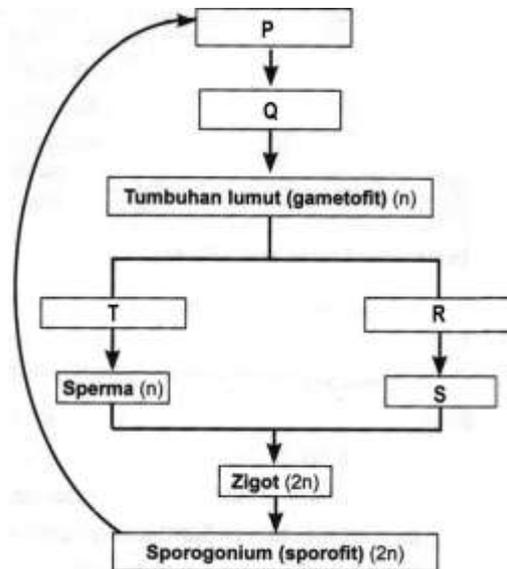


Gambar 3.7 metagenesis lumut



Ayo Kita Cari Tahu!

Pada gambar 3.7 menunjukkan gambar urutan metagenesis lumut. Silahkan kalian analisis tahapan metagenesis lumut tersebut, selanjutnya tuangkan hasil analisis kalian pada bagan metagenesis lumut berikut:



Menurut kalian dalam metagenesis lumut fase manakah yang lebih dominan, apakah fase gametofit atau fase sporofit? Jelaskan jawaban kalian.

B. TUMBUHAN PAKU (*Pteridophyta*)

Tumbuhan paku merupakan tumbuhan yang mendominasi daratan selama periode *Karboniferus* (286 juta-360 juta tahun yang lalu). Tumbuhan paku dapat ditemukan diberbagai habitat, ada yang hidup di daratan yang tanahnya netral, tanah berkapur, tanah asam dan ada juga yang hidup di air. Tumbuhan paku menyukai tempat yang lembap dan teduh. Kamu tentu pernah melihat tumbuhan paku yang dijadikan tanaman hias. Dapatkah kamu membedakan akar, batang, dan daunnya? Berikut ini adalah ciri-ciri dari tumbuhan paku:



Gambar 3.8 Tumbuhan Paku

1. Telah memiliki akar, batang, daun sejati dan memiliki pembuluh angkut xilem dan floem.
2. Batang ada yang menjalar ada yang tumbuh ke atas
3. Daun tumbuhan paku memiliki ukuran bervariasi. Ada daun yang berukuran kecil (*mikrofil*) dan ada juga yang berukuran besar (*makrofil*)
4. Berdasarkan fungsinya, daun tumbuhan paku dibedakan menjadi *sporofil* (menghasilkan spora) dan *tropofil* (tempat asimilasi). Pada permukaan bawah sporofil dewasa terdapat *sorus*. Sorus terdiri atas beberapa sporangium atau kotak spora.

1. Klasifikasi Paku

Berdasarkan jenis sporanya, paku dapat dibagi menjadi:

- a. Paku homospora: paku ini menghasilkan spora yang sama besar dan sama jenisnya.
Contoh : *Lycopodium* (paku kawat)



Gambar 3.9 Paku kawat (*Lycopodium*)

- b. Paku heterospora : merupakan kelompok paku yang menghasilkan dua macam spora yang berbeda ukuran. Spora kecil (mikrospora) yang merupakan spora jantan dan spora besar (*makrospora*) yang merupakan spora betina. Contoh : paku rene (*Selaginella*) dan semanggi (*Marsilea crenata*).



(a)



(b)

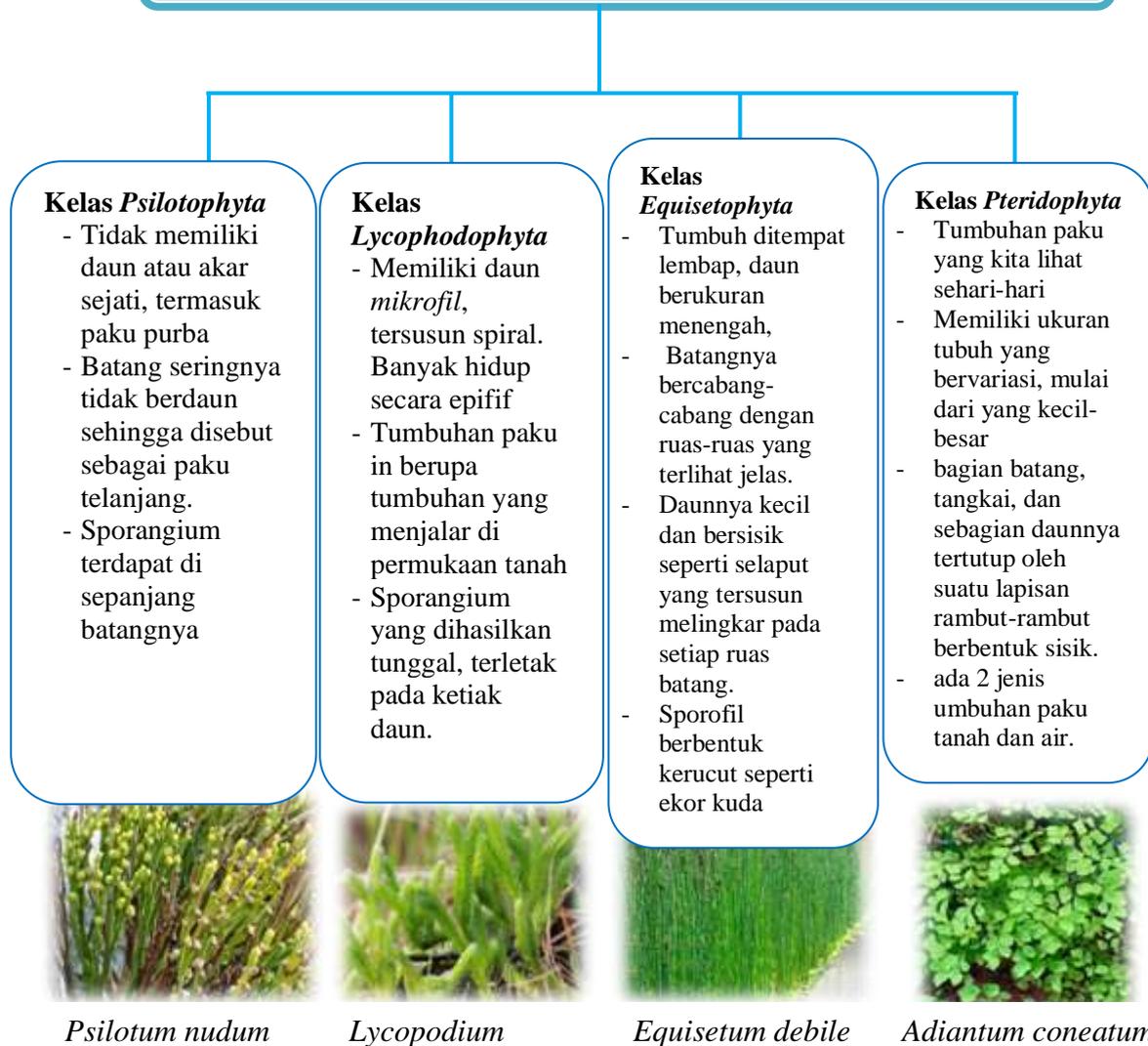
Gambar 3.10 (a) *Selaginella* dan (b) *Marsilea crenata*

- a. Paku Peralihan : merupakan kelompok paku yang dapat menghasilkan spora dengan bentuk dan ukuran yang sama. Akan tetapi sebagian spora ada yang berkelamin jantan dan ada yang berkelamin betina. Contoh : paku ekor kuda (*Equisetum debile*)



Gambar 3.11 Paku ekor kuda (*Equisetum debile*)

Klasifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) berdasarkan kelasnya



Ayo Kita Cari Tahu



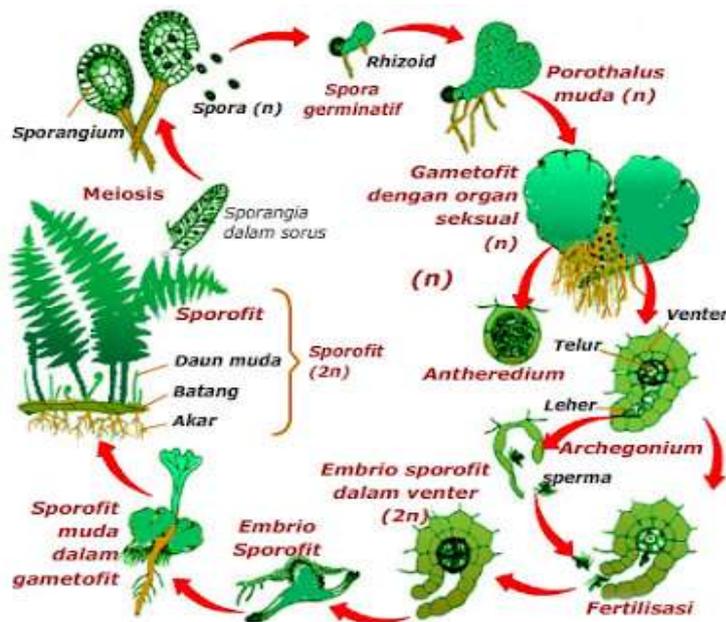
Azolla (*Azolla pinata*) adalah satu-satunya genus paku air yang mengapung dari suku Azollaceae. Biasanya dia akan bersimbiosis dengan bakteri biru-hijau bernama Anabaena Azollae, yang kemudian mengikat nitrogen langsung dari Udara.

Dalam hubungan saling menguntungkan ini, Anabaena bertugas memfiksasi dan mengasimilasi gas nitrogen dari atmosfer. Nitrogen ini selanjutnya digunakan oleh Azolla untuk membentuk protein. Sedangkan tugas Azolla menyediakan karbon serta lingkungan yang 'nyaman' bagi pertumbuhan dan perkembangan alga. Hubungan simbiotik yang unik inilah yang membuat Azolla menjadi tumbuhan yang menakjubkan dengan kualitas nutrisi yang baik.

Sumber : <https://gapoktantorongmakmur.com/>

2. Metagenesis Paku

Pergiliran keturunan atau metagenesis pada tumbuhan paku ditunjukkan pada gambar berikut ini.

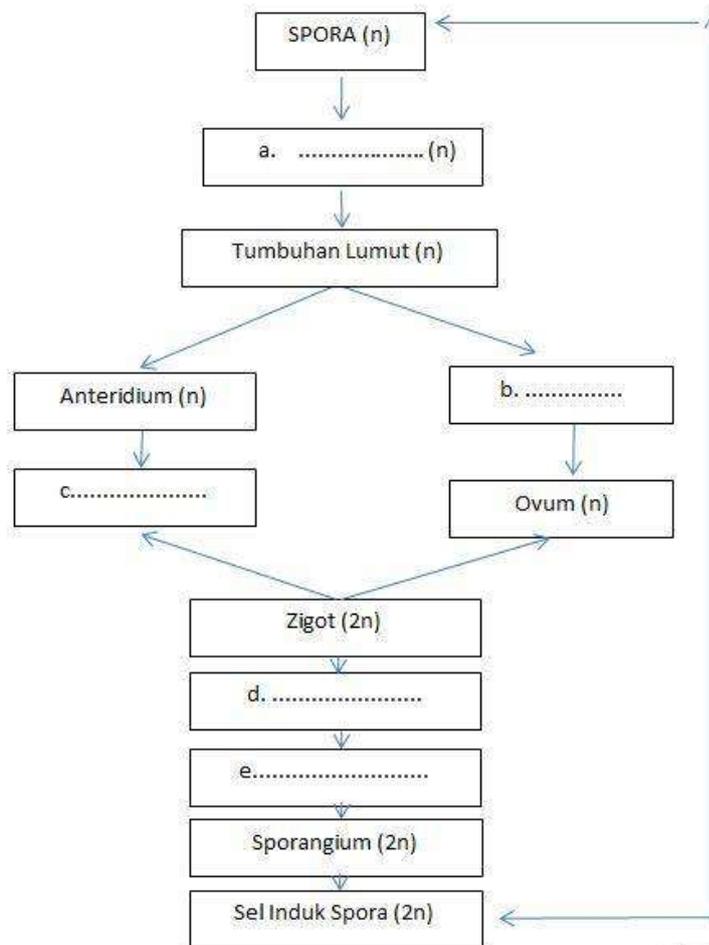


Gambar 3.12 Metagenesis Paku



Ayo Kita Berdiskusi!

Pada gambar 3.12 menunjukkan gambar urutan metagenesis paku. Silahkan kalian analisis tahapan metagenesis paku tersebut, selanjutnya tuangkan hasil analisis kalian pada bagan metagenesis paku berikut:



Setelah kalian berhasil mengisi bagan metagenesis paku, coba kalian analisis tentang fase gametofit dan sporofit dari tumbuhan paku. Menurut kalian dalam metagenesis paku fase manakah yang lebih dominan, apakah fase gametofit atau fase sporofit? Jelaskan jawaban kalian.