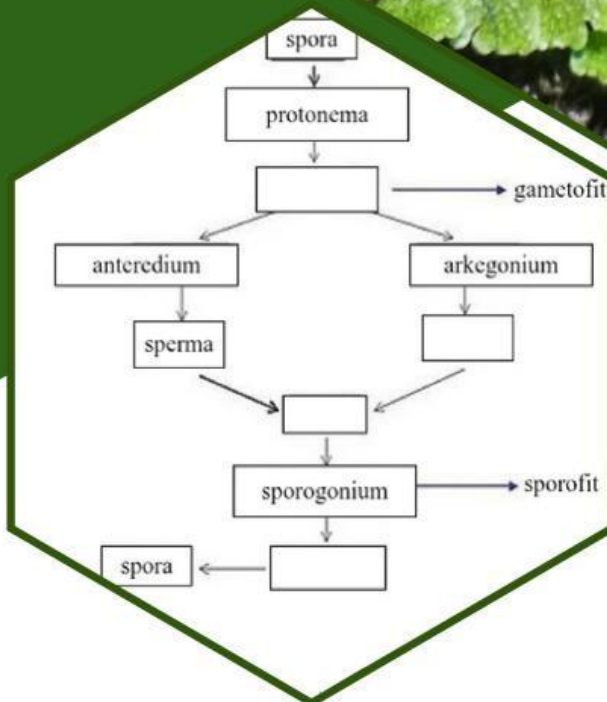


# Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD)

Berbasis Guided Inquiry

## Bryophyta

Untuk Kelas X SMA/MA



Nama Anggota Kelompok:

1. ....
2. ....
3. ....

Disusun Oleh:

Pratiwi Kurniawati

## Kata Pengantar

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) pada sub materi *Bryophyta* kelas X SMA/MA dengan baik. Pengembangan E-LKPD ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan akan bahan ajar digital yang mampu memfasilitasi peserta didik dalam memahami konsep *Bryophyta* secara mendalam melalui kegiatan penyelidikan terbimbing. Dengan memanfaatkan platform digital, diharapkan peserta didik dapat belajar secara mandiri maupun berkelompok dengan lebih menarik dan bermakna.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan E-LKPD ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi penyempurnaan produk ini di masa yang akan datang. Semoga E-LKPD ini dapat memberikan manfaat bagi guru dan peserta didik dalam meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu dalam penyusunan E-LKPD ini.

# Daftar Isi

<b>Kata Pengantar</b>	<b>i</b>
<b>Daftar Isi</b>	<b>ii</b>
<b>Petunjuk Penggunaan E-LKPD</b>	<b>1</b>
<b>Tahapan Guided Inquiry</b>	<b>2</b>
<b>Pendahuluan</b>	<b>3</b>
Identitas E-LKPD	<b>3</b>
Capaian Pembelajaran	<b>3</b>
Tujuan Pembelajaran	<b>3</b>
<b>Ringkasan Materi</b>	<b>4</b>
<b>Aktivitas Peserta Didik</b>	<b>5</b>
Orientasi Masalah	<b>5</b>
Merumuskan Masalah	<b>6</b>
Merumuskan Hipotesis	<b>6</b>
Mengumpulkan Data	<b>7</b>
Menguji Hipotesis	<b>10</b>
Menarik Kesimpulan	<b>10</b>
<b>Latihan Soal</b>	<b>11</b>
<b>Daftar Pustaka</b>	<b>12</b>
<b>Profil Penulis</b>	<b>12</b>

## Petunjuk Penggunaan E-LKPD



1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan
2. Pastikan koneksi internet HP/Laptop Anda terhubung
3. Bacalah E-LKPD secara teliti dan cermat
4. Lengkapilah identitas pada kolom yang tersedia
5. Kerjakan setiap langkah sesuai dengan instruksi
6. Tulis jawabanmu pada kolom yang tersedia pada Liveworksheets
7. Setelah selesai mengerjakan tekan "Finish"
8. Masukkan nama lengkap, kelas, dan materi Bryophyta
9. Klik tombol "Send" untuk menyerahkan jawabanmu

## Tahapan *Guided Inquiry*

Pada E-LKPD ini menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry*. Adapun tahapan *Guided Inquiry* sebagai berikut:

1

### **Orientasi Masalah**

Murid mengamati fenomena atau permasalahan yang disajikan untuk mengenali masalah yang akan diselidiki dengan arahan guru

2

### **Merumuskan Masalah**

Murid merumuskan permasalahan dalam bentuk pertanyaan penelitian

3

### **Merumuskan Hipotesis**

Murid merumuskan dugaan sementara (hipotesis) berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi

4

### **Mengumpulkan Data**

Murid mengumpulkan data atau informasi yang diperlukan melalui kegiatan observasi, eksperimen, penelusuran sumber belajar sesuai arahan guru

5

### **Menguji Hipotesis**

Murid menganalisis dan membandingkan data yang diperoleh dengan hipotesis yang telah dirumuskan untuk menentukan kebenaran

6

### **Menarik Kesimpulan**

Murid menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengujian hipotesis dan temuan data

# Pendahuluan

## Identitas E-LKPD

Mata Pelajaran : Biologi  
Kelas : X  
Alokasi Waktu : 3×35 menit (3 JP)



## Capaian Pembelajaran

Pada akhir Fase E, murid memiliki kemampuan menerapkan prinsip klasifikasi dan strategi pelestarian keanekaragaman hayati; mendeskripsikan peranan virus, bakteri, dan jamur dalam kehidupan; menganalisis interaksi antar komponen ekosistem dan pengaruhnya terhadap keseimbangan ekosistem

## Tujuan Pembelajaran

- Mengidentifikasi ciri-ciri umum *Bryophyta* berdasarkan hasil pengamatan dan kajian sumber belajar secara mandiri dan terbimbing.
- Menganalisis struktur *Bryophyta* melalui kegiatan *Guided Inquiry*
- Menjelaskan perbedaan kelompok *Bryophyta* (lumut daun, lumut hati, dan lumut tanduk) berdasarkan karakteristiknya.
- Mendeskripsikan daur hidup *Bryophyta* secara runtut berdasarkan hasil penalaran ilmiah.
- Menyimpulkan peranan *Bryophyta* dalam ekosistem melalui diskusi dan pengolahan data

## Ringkasan Materi

Sebelum melakukan kegiatan pada lembar kerja ini, bacalah materi mengenai Bryophyta berikut ini!

*Bryophyta* ialah kelompok tumbuhan tingkat rendah yang tumbuh di daratan secara luas. *Bryophyta* merupakan tumbuhan kecil yang tumbuh dengan menempel pada suatu substrat seperti batu, kayu, pohon maupun tanah. *Bryophyta* memiliki struktur yang sama seperti semua jenis tumbuhan rendah lainnya, mereka tidak memiliki akar, batang dan daun dengan bentuk yang sempurna serta tidak dapat menghasilkan bunga dan biji. *Bryophyta* memiliki struktur tubuh yang mirip dengan akar yaitu berupa rizoid yang berfungsi dalam menyerap air untuk menempel pada substratnya seperti di bebatuan, tanah atau pohon. Lumut memiliki tiga bagian utama yaitu protonema, gametofit serta sporofit.

*Bryophyta* terbagi menjadi tiga kelas yang terdiri dari lumut hati, lumut daun dan lumut tanduk. *Bryophyta* mengalami dua fase dalam daur hidupnya. Fase daur hidup *bryophyta* terdiri dari fase gametofit dan fase sporofit. Fase gametofit adalah tumbuhan *bryophyta* yang sering terlihat oleh kita sehari-hari. Gametofit merupakan fase yang menghasilkan sel kelamin (gamet), sedangkan sporofit merupakan fase yang menghasilkan spora.

*Bryophyta* memiliki peranan yang penting baik secara ekologis maupun bagi kehidupan manusia. Berikut ini beberapa contoh peranan dari *Bryophyta*:

- Berperan sebagai organisme pionir yang mampu hidup pada lingkungan miskin zat hara
- Sebagai penyedia habitat
- Sebagai bioindikator lingkungan
- Berperan dalam kehidupan manusia
- Berperan dalam konservasi lingkungan

# Aktivitas Peserta Didik

## Orientasi Masalah



Perhatikan video di bawah ini untuk menjawab pertanyaan yang disajikan!



Sumber: YouTube.com

Pertanyaan Awal:

Di mana tumbuhan *Bryophyta* biasanya tumbuh?

Mengapa tumbuhan *Bryophyta* dapat hidup di tempat yang lembab?

**Tuliskan pendapat kelompokmu di bawah ini!**

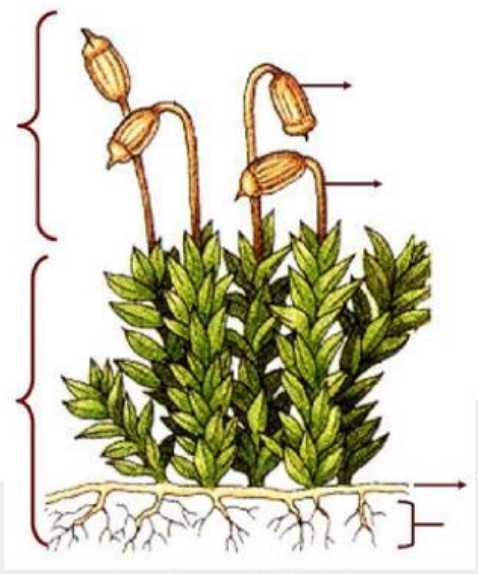
-----

-----

### Mengenal Struktur *Bryophyta*

Amati gambar di bawah ini, kemudian cocokkan nama bagiannya dengan jawaban yang telah disediakan dengan menyeret jawaban ke bagian yang benar!

- Gametofit
- Seta
- Sporangium
- Rizoid
- Stolon
- Sporofit



Sumber: edubio.info

## Aktivitas Peserta Didik

### Merumuskan Masalah



Diskusikanlah dengan kelompokmu, kemudian tuliskan pertanyaan penelitian berdasarkan fenomena yang telah disajikan!

#### Pendapat Kelompok:

1.

2.

3.

### Merumuskan Hipotesis



Tuliskanlah hipotesis atau dugaan sementara berdasarkan pengetahuan awal!

#### Hipotesis:

1.

2.

3.

# Aktivitas Peserta Didik

## Mengumpulkan Data



### Kegiatan 1: Mengelompokkan Jenis *Bryophyta*

Perhatikan gambar jenis-jenis *Bryophyta* di bawah ini!

Lumut Daun



Sumber: dok pribadi

*Ceratodon purpureus*

Lumut Hati



Sumber: dok pribadi

*Conocephalum conicum*

Lumut Tanduk



Sumber: paham.id

*Anthoceros laevis*

Tumbuhan *Bryophyta* dibagi menjadi tiga kelas yaitu lumut hati, lumut daun dan lumut tanduk. Klasifikasikan jenis *Bryophyta* tersebut berdasarkan pernyataan jenis *Bryophyta* dan ciri morfologinya dengan menarik garis lurus pada pernyataan yang sesuai!

Lumut Tanduk

Gametofit: struktur seperti batang tegak dengan daun-daun kecil yang tersusun spiral.  
Sporofit: memiliki tangkai panjang (seta) yang menopang kapsul spora di bagian atas

Lumut Hati

Gametofit: memiliki talus pipih seperti cakram atau pita dengan tepi bertoreh/tidak rata.  
Sporofit: memanjang menyerupai tanduk atau jarum yang tumbuh tegak dari talus.

Lumut Daun

Gametofit: berbentuk talus (lembaran) pipih dorsiventral (memiliki sisi atas dan bawah yang berbeda) atau berdaun  
Sporofit: Ukurannya sangat kecil, tersembunyi atau menempel pada talus

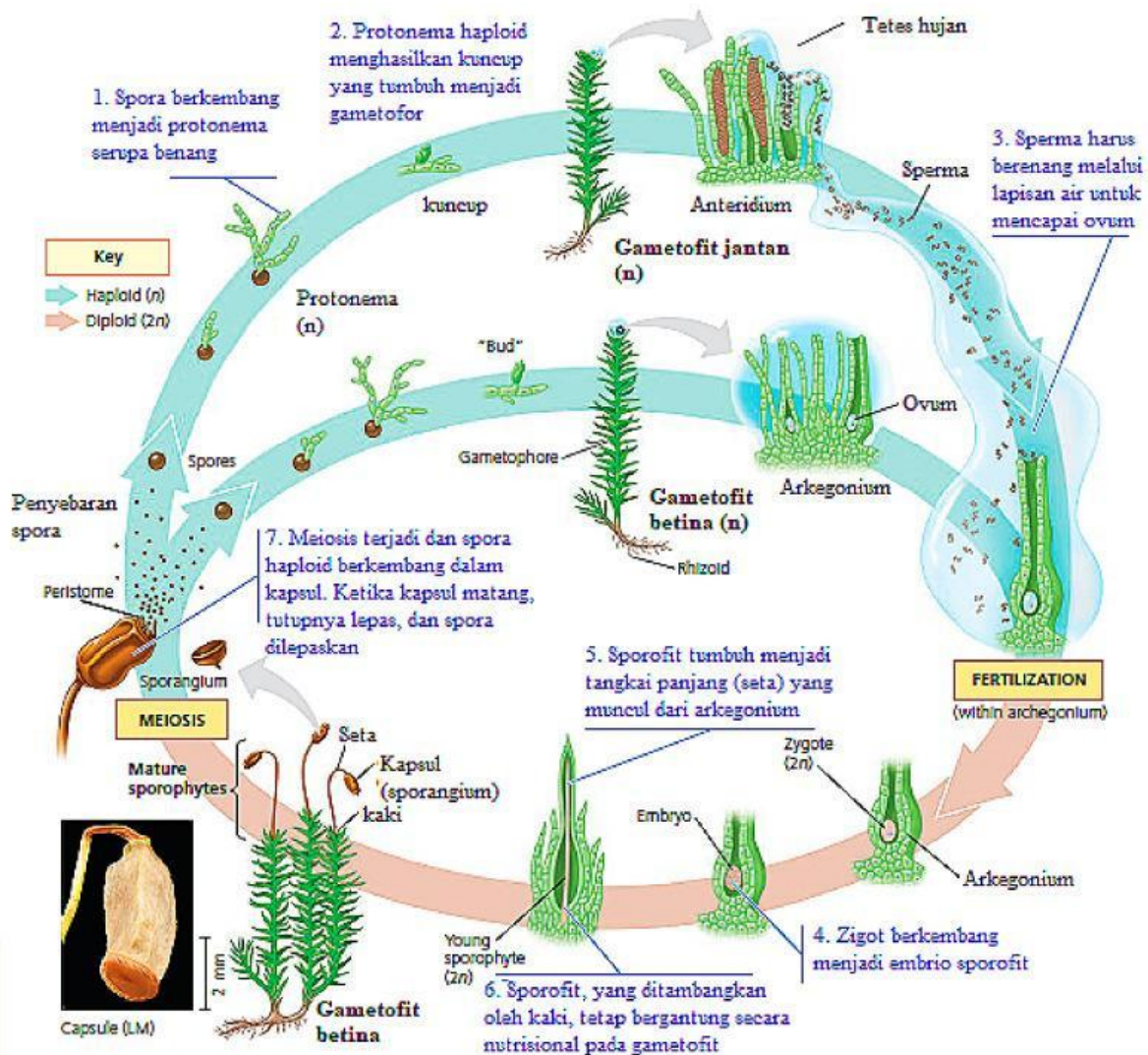
# Aktivitas Peserta Didik

## Mengumpulkan Data



### Kegiatan 2: Menganalisis Daur Hidup *Bryophyta*

Tumbuhan *Bryophyta* mengalami metagenesis (pergiliran keturunan). Reproduksi generatif menghasilkan zigot ( $2n$ ) yang tumbuh menjadi sporofit, sedangkan reproduksi vegetatif menghasilkan spora haploid ( $n$ ) melalui meiosis di kapsul untuk membentuk gametofit. Perhatikan gambar metagenesis *Bryophyta* berikut!



Sumber: (Urry et al., 2020)

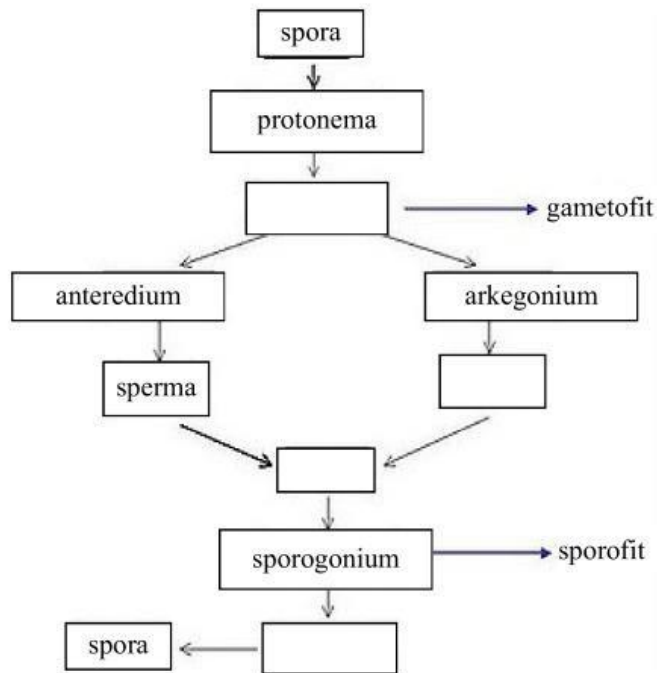
# Aktivitas Peserta Didik

## Mengumpulkan Data



### Kegiatan 2: Menganalisis Daur Hidup *Bryophyta*

Setelah mengamati daur hidup *Bryophyta*, lengkapilah urutan daur hidup *Bryophyta* berdasarkan jawaban yang telah disediakan, dengan menyetik jawaban yang benar pada kotak yang kosong!



sporangium

ovum

zygot

tumbuhan lumut

# Aktivitas Peserta Didik

## Menguji Hipotesis



Jawablah pertanyaan berikut berdasarkan data yang telah diperoleh!

1. Apakah hipotesismu benar? Berikan bukti pendukungnya

Jawab:

2. Apa kesimpulan sementara kelompokmu?

Jawab:

## Menarik Kesimpulan



Tuliskanlah kesimpulan tentang: Ciri-ciri *bryophyta*; struktur *bryophyta*; daur hidup *bryophyta*; dan peranan *bryophyta*

Jawab:

## Latihan Soal

### Pilihlah satu jawaban yang paling benar!

1. Tumbuhan *Bryophyta* memiliki ciri-ciri sebagai berikut, kecuali...
  - A. habitat di tempat lembab
  - B. mempunyai jaringan pembuluh
  - C. tidak mempunyai jaringan pembuluh
  - D. belum mempunyai akar, batang, dan daun sejati.
  - E. tumbuhan peralihan antara tumbuhan bertalus dan tumbuhan berkormus
2. Sporofit pada tumbuhan *Bryophytes* adalah generasi yang menghasilkan...
  - A. Protonema.
  - B. Anteridium
  - C. Arkegonium
  - D. Gamet.
  - E. Spora
3. Anteridium pada tumbuhan *Bryophyta* adalah generasi yang menghasilkan...
  - A. Protonema
  - B. Spermatozoid
  - C. Arkegonium
  - D. Gamet
  - E. Spora
4. Urutan siklus hidup tumbuhan *Bryophyta* pada fase gametofitnya adalah...
  - A. Protonema – tumbuhan lumut – anteridium
  - B. Protonema – protalium – tumbuhan lumut
  - C. Protalium – protonema – anteridium
  - D. Protalium – spora – arkegonia
  - E. Protalium – arkegonium – spermatozoa
5. Pada tumbuhan *Bryophyta* yang berfungsi untuk menyerap air dan garam mineral adalah...
  - A. Akar
  - B. Seta
  - C. kapsul
  - D. Rhizoid
  - E. Vaginula

## Daftar Pustaka

- Hasanuddin H., & Mulyadi, M. (2021). *Botani Tumbuhan Rendah*. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Irnaningtyas. (2016). *Biologi untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Khosi'in, M. P. S. (2019). *Keanekaragaman Tanaman Paku (Divisio Pteridophyta) di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Provinsi Bengkulu*. Cirebon: CV. Elsi Pro.
- Lukitasari, M. (2018). *Mengenal Tumbuhan Lumut (Bryophyta): Deskripsi, Klasifikasi, Potensi, dan Cara Mempelajarinya*. CV. AE Media Grafika.
- Silitonga, B. O., Jennya, T. B. T., Joevina, E. B. G., Nisa, H. S., Orissa, P. S. N., & Ruth, C. G. (2024). Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan niversitas Negeri Medan. *Jurnal Matematika Ilmu Pengetahuan Alam, Kebumian dan Angkasa*, 2(5), 1-7.
- Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., Orr, R. B., & Campbell, N. A. (2020). *Campbell Biology (12th ed.)*. New York, NY: Pearson Education Inc

## Profil Penulis



Penulis bernama lengkap Pratiwi Kurniawati atau akrab disapa dengan panggilan Tiwi. Penulis lahir di Klaten, 23 Juni 2004. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar di SD N 2 Gergunung pada tahun 2016. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP N 1 Ngawen tahun 2019. Pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA N 3 Klaten tahun 2022. Pada tahun 2022, penulis diterima di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta pada Program Studi Pendidikan Biologi. Penulis memiliki minat dalam pengembangan bahan ajar inovatif berbasis teknologi, khususnya pengembangan E-LKPD berbasis Guided Inquiry. Melalui pengembangan E-LKPD ini, penulis berharap dapat memberikan kontribusi dalam menciptakan pembelajaran biologi yang lebih interaktif, kontekstual, dan mampu melatih kemampuan berpikir kritis murid.