


# EKOSISTEM DAN TERRARIUM

*Pembelajaran IPA SD/MI Berbasis Project  
Based Learning*



Penerbit :  
 CV Barkah

Putri Rahmi, M.Pd  
Hasrida Maya, S.Pd




# Ekosistem dan Terrarium

*Pembelajaran IPA SD/MI Berbasis Project Based Learning*

Putri Rahmi, M.Pd  
Hasrida Maya, S.Pd

Penerbit :

 *CV Barkah*



# Ekosistem dan Terrarium

*Pembelajaran IPA SD/MI Berbasis Project Based Learning*

Penulis

Putri Rahmi, M.Pd

Hasrida Maya, S.Pd

ISBN.

Editor :

Nurlia Zahara

Syahidan Nurdin

Nurdin Amin

Penyunting

Wati Oviana

Penerbit :



**CV Barkah**

Alamat Penerbit :

Jl. T Bintara Pineung No 27

Kota Banda Aceh

Hp. 085207161847

Hakcipta dilindungi Undang-undang

dialarang Memperbanyak Karya Tulis ini dalam Bentuk dan dengan cara apapun tanpa

Izin dari Penulis



# Sinopsis

Buku Ekosistem dan Terrarium: Pembelajaran IPA SD/MI Berbasis Project Based Learning berisikan kajian tentang konsep ekosistem serta penerapannya dalam pembelajaran IPA di tingkat SD/MI melalui pendekatan Project Based Learning (PjBL). Buku ajar ini dipersiapkan sebagai referensi bagi mahasiswa calon guru maupun pendidik dalam memahami konsep ekosistem secara lebih kontekstual dan aplikatif. Materi yang disajikan mencakup komponen ekosistem, interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya, aliran energi dalam ekosistem, serta contoh ekosistem alami dan ekosistem buatan yang dapat diamati dalam kehidupan sehari-hari.

Selain itu, buku ini juga memuat pembahasan mengenai pembuatan terrarium sebagai model ekosistem sederhana yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran berbasis proyek. Melalui kegiatan pembuatan terrarium, peserta didik diharapkan dapat memahami konsep ekosistem secara langsung sekaligus mengembangkan keterampilan proses sains seperti mengamati, mengklasifikasi, menginterpretasi data, dan menarik kesimpulan. Pendekatan Project Based Learning yang diterapkan dalam buku ini bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran serta menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif.

Buku Ekosistem dan Terrarium: Pembelajaran IPA SD/MI Berbasis Project Based Learning juga dilengkapi dengan lembar kerja (LK) yang dirancang untuk melatih kemampuan berpikir ilmiah dan keterampilan proses sains melalui kegiatan proyek pembuatan terrarium. Selain itu, pada setiap akhir pembahasan materi disediakan soal evaluasi yang bertujuan untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap konsep yang telah dipelajari. Buku ini juga dilengkapi dengan glosarium yang memuat berbagai istilah penting dalam kajian ekosistem dan pembelajaran IPA, sehingga diharapkan dapat membantu pembaca memahami konsep-konsep ilmiah dengan lebih mudah serta memperluas wawasan terkait pembelajaran sains.



## ***Kata Pengantar***

Puji syukur kehadirat Allah Swt., atas rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Buku Ajar Elektronik Berbasis Project-Based Learning (PjBL) pada Pembuatan Terarium ini dengan baik. Buku ajar ini disusun untuk mendukung proses pembelajaran mahasiswa Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) dalam mengembangkan keterampilan proses sains, kreativitas, serta kemampuan merancang pembelajaran IPA yang inovatif dan kontekstual bagi siswa sekolah dasar/madrasah ibtidaiyah.

Buku ajar ini memadukan pendekatan PjBL dengan media terarium sebagai proyek pembelajaran, sehingga mahasiswa tidak hanya memperoleh pemahaman teoretis tentang konsep ekosistem dan lingkungan, tetapi juga mengasah keterampilan praktis dalam merancang, membuat, dan mengamati terarium sebagai media pembelajaran. Melalui buku ini, pembelajaran disajikan secara menarik, interaktif, dan mudah diakses, sehingga mendorong mahasiswa untuk belajar secara mandiri maupun kolaboratif.

Penyusunan buku ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang nyata, antara lain:

1. Membantu guru memahami penerapan PjBL dalam pembelajaran IPA di SD/MI.
2. Memfasilitasi guru untuk menguasai keterampilan proses sains melalui proyek pembuatan terarium.
3. Memberikan inspirasi dalam pembuatan media ajar digital yang kreatif, kontekstual, dan sesuai kebutuhan pembelajaran abad 21.

Penulis menyadari bahwa bahan ajar ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan bahan ajar ini pada masa mendatang. Semoga buku ini dapat menjadi salah satu sumber belajar yang bermanfaat bagi mahasiswa, dosen, dan praktisi pendidikan, serta memberi kontribusi nyata dalam peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia.

Banda Aceh, 8 Maret 2026

Penulis

# DAFTAR ISI

|   |     |
|---|-----|
| Kata <u>Pengantar</u> .....                                   | iv  |
| Daftar Isi .....  | v   |
| Alur <u>Penggunaan</u> .....                                  | vi  |
| <u>Petunjuk</u> .....   | vii |
| <u>Peta Konsep</u> .....                                      | 1   |
| <u>Ekosistem</u> .....  | 2   |
| a. <u>Pengertian Ekosistem</u> .....                          | 3   |
| b. <u>Komponen Ekosistem</u> .....                            | 3   |
| c. <u>Interaksi Antarkomponen Ekosistem</u> .....             | 6   |
| d. <u>Macam-macam Ekosistem</u> .....                         | 9   |
| e. <u>Aliran Energi</u> .....                                 | 21  |
| f. <u>Gangguan Ekosistem</u> .....                            | 25  |
| g. <u>Perintah Menjaga Ekosistem Dalam Al-Qur'an</u> .....    | 28  |
| h. <u>Contoh Kearifan Lokal Ekosistem di Aceh</u> .....       | 31  |
| i. <u>Sejarah Terrarium</u> .....                             | 33  |
| j. <u>Cara Merawat Ekosistem</u> .....                        | 35  |
| k. <u>Project Based Learning Dalam Pembelajaran IPA</u> ..... | 39  |
| l. <u>Keterampilan Proses Sains</u> .....                     | 45  |
| <u>Proses Pembuatan Terrarium Sawah</u> .....                 | 47  |
| <u>Latihan</u> .....  | 56  |
| <u>Glosarium</u> .....  | 57  |
| <u>Daftar Pustaka</u> .....                                   | 61  |



## ALUR PENGGUNAAN

### • ALUR PENGGUNAAN

#### A. Persiapan

- Awali dengan doa sebelum memulai belajar.
- Bacalah pengantar pada majalah elektronik untuk memahami konsep dasar PjBL dan relevansinya di tingkat MI/SD.

#### B. Cara Penggunaan

##### Navigasi Halaman

- Gunakan **tombol panah** (←→) untuk berpindah halaman
- Klik **nomor halaman** di bagian bawah untuk lompat ke halaman tertentu
- Gunakan **menu bookmark** di sisi kanan untuk akses cepat ke bagian penting

##### Fitur Interaktif

- **Barcode:** Scan *barcode* untuk menonton tutorial dan tes evaluasi berupa soal-soal.
- **Link:** Teks berwarna biru dapat diklik untuk informasi tambahan
- **Form:** Isi langsung di majalah, data tersimpan otomatis
- **Zoom:** Klik gambar untuk memperbesar tampilan

##### Kompatibilitas

- Dapat dibuka di **laptop, tablet, atau smartphone**
- Gunakan orientasi **landscape** untuk pengalaman optimal
- Pastikan koneksi internet stabil untuk fitur video dan link



# PETUNJUK

## 1. TUJUAN PENGGUNAAN

- Membekali mahasiswa calon guru MI/SD dalam memahami konsep ekosistem melalui proyek pembuatan terarium.
- Melatih keterampilan proses sains (KPS) yang esensial untuk diterapkan dalam pembelajaran IPA di madrasah ibtidaiyah.
- Mengembangkan kompetensi pedagogik dan profesional mahasiswa dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran berbasis proyek.
- Memberikan contoh media pembelajaran inovatif yang dapat diterapkan di kelas MI/SD.

## 2. LANGKAH PENGGUNAAN

- Baca halaman 32 : Pengenalan konsep terarium ekosistem
- Ikuti halaman 34 : Panduan pembuatan terarium
- Gunakan halaman 35 : Pelaksanaan Proyek pada pembuatan terarium
- Akses halaman 37 : Eksperimen lanjutan dan variasi proyek pada LKPD
- Lengkapi halaman 41 : Evaluasi pembelajaran



# EKOSISTEM



Gambar : Ekosistem

Sumber: Pexels.com

Ekosistem adalah hubungan interaksi yang terjadi antara makhluk hidup sebagai faktor komponen biotik terhadap unsur-unsur tak hidup dengan faktor komponen abiotik. Interaksi di dalam ekosistem akan membentuk karakteristik ekosistem yang berbeda-beda dipengaruhi oleh iklim. Allah SWT telah menciptakan alam dengan segala isinya untuk saling berinteraksi satu sama lain. Hubungan tersebut bersifat ketergantungan seperti dijelaskan dalam surat An-Nahl ayat 69 sebagai berikut :

## **Surah An-Nahl (ayat : 69)**

ثُمَّ كُلِّي مِنْ كُلِّ الشَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ  
مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٦٩﴾

Artinya :

“Kemudian, makanlah (wahai lebah) dari segala (macam) buah-buahan lalu tempuhlah jalan-jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu). Dari perutnya itu keluar minuman madu yang beraneka ragam warnanya. Di dalamnya terdapat obat bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berpikir”.



## A. Pengertian Ekosistem

Ekosistem adalah interaksi antar organisme dalam sebuah komunitas yang dengan lingkungannya terjadi antar hubungan. Jadi di dalam ekosistem tidak hanya meliputi komunitas organisme atau faktor biotik saja tetapi juga ada faktor abiotik, misalnya cahaya matahari, batuan, tanah, udara, dan air.



Gambar : Ekosistem

Sumber: Modul Ekosistem

## B. Komponen Ekosistem

Ekosistem terdiri atas Komponen Biotik dan Abiotik.

### 1. Komponen Abiotik

Komponen abiotik merupakan bagian kedua dalam ekosistem jika dilihat dari aspek kehidupan. Komponen ini mencakup unsur-unsur tak hidup, baik fisik seperti tanah, air, udara, dan cahaya matahari, maupun unsur kimia seperti senyawa organik dan anorganik. Semua elemen tersebut berperan sebagai media atau substrat yang mendukung berlangsungnya kehidupan di lingkungan.



Gambar : Komponen Abiotik

Sumber : Freepik.com/wirestock

## 2. Komponen Biotik

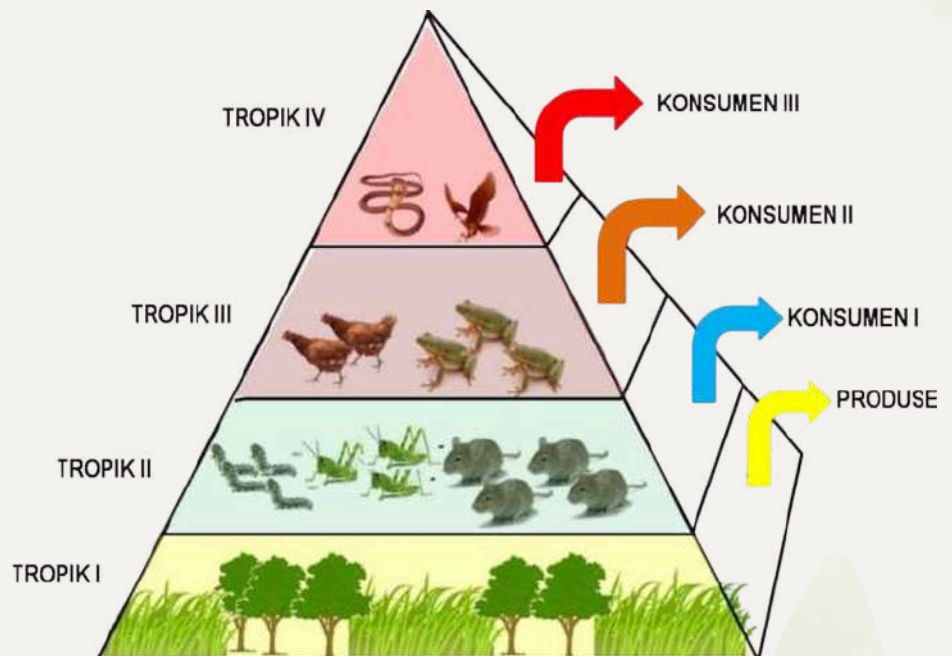
komponen Biotik meliputi seluruh organisme uniseluler (satu sel) hingga organisme multiseluler (bersel banyak) seperti tumbuhan, jamur, hewan dan manusia.



Gambar : Komponen Biotik

Sumber : Irrnaningtiyas dan Sagita. (2022 : 222)

Dari aspek jenjang makan, ekosistem terdiri dari beberapa komponen autotrofik dan komponen heterotrofik, yang ditekankan pada level transfer energi.



Gambar : Tingkatan Tropik

Sumber : Gramedia Blog

### Info Biologi

- **Komponen Autotropik** terjadi pengikatan energi sinar matahari yang menyebabkan senyawa-senyawa anorganik sederhana dan membangun senyawa kompleks.
- **Komponen Heterotropik** (memakan yang lainnya), di sini terjadi pemakaian, pengaturan kembali dan perombakan bahan-bahan yang kompleks.

Berdasarkan tingkatan tropik atau nutrisi, komponen Biotik terdiri atas Komponen Autotrof dan Komponen Heterotrof.

### **a) Organisme Autotrof**

Organisme yang mampu mengubah bahan anorganik menjadi bahan organik dengan bantuan cahaya matahari disebut Autotrof. seperti tumbuhan berbiji dan alga, mampu mengubah bahan anorganik menjadi bahan organik melalui proses fotosintesis dengan bantuan cahaya matahari. Gambar sebagai berikut!



Gambar : Organisme Autotrof  
sumber : Irrnaningtiyas dan Sagita. 2022 : 222)

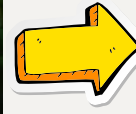
### **b) Organisme Heterotrof**

Organisme yang memanfaatkan bahan organik dari organisme autotrof sebagai sumber nutrisinya. Organisme Heterotrof terdiri atas konsumen primer (konsumen yang memakan produsen), konsumen sekunder (yang memakan primer), konsumen tersier (yang memakan konsumen sekunder), dekomposer, dan detritivor yang tergolong autotrof. Organisme Heterotrof dapat diilustrasikan seperti gambar disamping !



Gambar : Organisme Heterotrof  
Sumber : Freepik.com/wirestock

## C. Interaksi Antarkomponen Ekosistem



[https://www.youtube.com/watch?v=B\\_p0jkmyqJA](https://www.youtube.com/watch?v=B_p0jkmyqJA)

Interaksi yang terjadi dalam ekosistem bukan hanya interaksi antara komponen abiotik dengan biotik namun juga terjadi antara komponen biotik dengan sesama komponen biotik lainnya. interaksi antar sesama biotik ini terdiri atas :

- **Netralisme** yaitu interaksi antar dua atau lebih spesies yang masing-masing tidak ada yang dirugikan/ untung satu pihak, contohnya pada Biri-Biri dan Ayam



Gambar : Biri-Biri dan Ayam

- **Kompetisi** (persaingan), yaitu interaksi antar dua atau lebih spesies yang saling menghargai dikarenakan memiliki kebutuhan yang sama, contohnya Macan dan Harimau



Gambar : Macan dan Harimau

## ▶▶ **lanjutan**

- **Komensalisme**, yaitu interaksi antar dua spesies atau lebih yang salah satunya diuntungkan, contohnya Ikan Badut dan Anemo Laut



Gambar : Ikan Badut dan Anemo Laut

- **Predasi** (pemangsaan), yaitu interaksi makan dan memakan, antar organisme misalnya Rusa dan Harimau



Gambar : Rusa dan Harimau

- **Amensalisme**, yaitu interaksi antar dua spesies atau lebih yang salah satu pihak dirugikan dan pihak lainnya tidak berpengaruh, misalnya *Netrium oleander* yang beracun mematikan manusia



Gambar : *Netrium oleander*

Sumber : Kompas.com

## ▶▶ **lanjutan**

- **Parasitisme,** yaitu interaksi antar dua atau lebih spesies yang salah satu pihak dirugikan dan pihak lain untung, misalnya pada Kutu Rambut (*Endoparasit*)



**Gambar : Kutu Rambut  
(*Endoparasit*)**

- **Protokooperasi,** yaitu interaksi antar dua atau lebih spesies yang masing-masing pihak sama-sama untung tidak terjadi asosiasi, misalnya Burung jalak dan kerbau



**Gambar : Burung jalak dan kerbau**

- **Mutualisme,** yaitu interaksi antar dua atau lebih spesies yang masing-masing pihak sama-sama untung, dan harus terjadi asosiasi, misalnya Kupu-Kupu dan Bunga



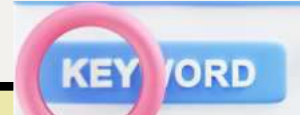
**Gambar : Kupu-Kupu dan Bunga**

Sumber : Kompas.com

## **D. Macam-macam Ekosistem**

Secara garis besar ekosistem dibedakan menjadi ekosistem darat, ekosistem perairan dan ekosistem buatan.

**Simak video berikut ini !**



### **1. Ekosistem Darat**

Ekosistem darat ialah ekosistem yang lingkungan fisiknya berupa daratan. Berdasarkan letak geografisnya (Garis lintang) Ekosistem darat dibedakan menjadi beberapa bioma.

Bioma yaitu ekosistem darat yang khas pada wilayah tertentu dan dicirikan oleh jenis vegetasi yang dominan di wilayah tersebut. Batas antara dua bioma disebut ecotone



Gambar :Ekosistem Darat  
Sumber : Kompas.com

## a) **Bioma Gurun**

Bioma gurun dan setengah gurun banyak ditemukan di Amerika Utara, Afrika Utara, Australia, dan Asia Barat, ciri-cirinya sebagai berikut :

- Curah hujan di wilayah ini sangat minim, sekitar 25 cm per tahun
- tingkat penguapan yang melebihi jumlah presipitasi.
- Kelembaban udara pun sangat rendah, dan terdapat perbedaan suhu ekstrem antara siang dan malam—suhu siang bisa mencapai 45°C, sementara malam hari bisa turun hingga 0°C.
- Tanah di daerah ini sangat gersang karena tidak mampu menyimpan air.
- Jenis tumbuhan yang dapat tumbuh umumnya adalah tumbuhan serofit, yaitu tumbuhan yang mampu beradaptasi dengan kondisi kering, seperti kaktus. Hewan-hewan besar yang hidup di gurun biasanya memiliki kemampuan menyimpan air, contohnya unta. Sementara hewan-hewan kecil seperti kadal, ular, tikus, dan semut, umumnya beraktivitas pada pagi hari dan bersembunyi di dalam lubang saat siang hari untuk menghindari panas ekstrem.



**Gambar : Gurun**  
Sumber : Kompas.com

## **b) Bioma Padang Rumput**

Bioma padang rumput membentang mulai dari daerah tropis sampai dengan daerah beriklim sedang, seperti Hongaria, Rusia Selatan, Asia Tengah, Amerika Selatan, dan Australia. ciri-cirinya sebagai berikut :

- Curah hujan antara 25-50 cm/tahun, di beberapa daerah padang rumput curah
- hujannya dapat mencapai 100 cm/tahun.
- Curah hujan yang relatif rendah turun secara tidak teratur
- Turunnya hujan yang tidak teratur menyebabkan porositas dan drainase kurang baik sehingga tumbuh-tumbuhan sukar mengambil air
- Flora tumbuhan yang mampu beradaptasi dengan daerah dengan porositas dan drainase kurang baik adalah rumput, meskipun ada pula tumbuhan lain yan hidup selain rumput, tetapi karena mereka merupakan vegetasi yang dominan maka disebut padang rumput.
- Fauna bison dan kuda liar (mustang) di Amerika, gajah dan jerapah di Afrika, domba dan kanguru di Australia. Juga terdapat karnivora seperti hewan singa, serigala, anjing liar, dan cheetah.



**Gambar : Padang Rumput**  
Sumber : Alponsin.com

### c) **Bioma Hutan Basah/ Hutan Tropis**

Bioma yang memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan dan hewan yang paling tinggi. Meliputi daerah aliran sungai Amazone-Orinaco, Amerika Tengah, sebagian besar daerah Asia Tenggara dan Papua Nugini, serta lembah Kongo di Afrika. ciri-cirinya adalah :

- Curah hujan tinggi (200–225 cm/tahun) dan merata, sinar matahari sepanjang tahun, serta perubahan suhu bulanan relatif kecil. Terdapat mikro iklim di sekitar organisme.
- Flora: Pohon utama setinggi 20–40 m membentuk kanopi lebat. Banyak spesies tumbuhan, termasuk liana (rotan) dan epifit (anggrek, paku sarang burung).
- Fauna: Hewan di kanopi aktif siang hari, sedangkan di bawah kanopi lebih banyak hewan nokturnal, seperti burung hantu, babi hutan, kucing hutan, dan macan tutul.



Gambar : Hutan Tropis

Sumber : Alponsin.com

#### FUN FACT

Tahukah kamu, Bahwa Hutan Hujan Tropis adalah ekosistem tertua didunia sejak jutaan tahun yang lalu



Simak video berikut ini !



#### **d) Bioma Hutan Gugur**

Ciri khas bioma hutan gugur adalah tumbuhannya sewaktu musim dingin, daun-daunnya meranggas. Bioma ini dapat dijumpai di Amerika Serikat, Eropa Barat, Asia Timur, dan Chili. ciri-cirinya :

- Curah hujan merata sepanjang tahun, 75-100 cm/tahun.
- Mempunyai 4 musim: musim panas, musim dingin, musim gugur dan musim semi.
- Keanekaragaman jenis tumbuhan lebih rendah daripada bioma hutan tropis.
- Pohon sedikit 10-20 dan tidak terlalu rapat.
- Hewan yang terdapat di hutan gugur antara lain rusa, beruang, rubah, bajing, burung pelatuk, dan rakun (sebangsa luwak).



**Gambar : Hutan Gugur**

Sumber : Alponsin.com



**Tahukah  
Kamu ?**

Hutan gugur memainkan peran penting dalam siklus air, lo. Tumbuhan di hutan gugur menyerap air melalui akarnya dan menguapkannya melalui proses transpirasi. Ini membantu memelihara keseimbangan siklus air regional dengan mempengaruhi pola curah hujan, mengurangi kekeringan, dan menjaga kelembaban udara.

### **e) Bioma Taiga/Konifer**

Bioma ini kebanyakan terdapat di daerah antara subtropika dengan daerah kutub, seperti di daerah Skandinavia, Rusia, Siberia, Alaska, dan Kanada. Ciri-cirinya :

- Iklim: Perbedaan suhu musim panas dan dingin cukup tinggi. Musim panas berlangsung 3–6 bulan, saat pertumbuhan tanaman terjadi.
- Flora: Didominasi pohon berdaun jarum (konifer), seperti *Pinus merkusi*. Keanekaragaman rendah, hutan bersifat homogen.
- Fauna: Terdapat beruang hitam, serigala, serta burung migran yang pindah ke tropis saat musim dingin. Hewan kecil seperti tupai dan beberapa mamalia berhibernasi di musim dingin.



**Gambar : Taiga/Konifer**

Sumber : Alponsin.com

### **f) Bioma Tundra/Kutub**

Bioma ini terletak di kawasan lingkungan kutub utara sehingga iklimnya adalah iklim kutub. Istilah tundra berarti dataran tanpa pohon, vegetasinya didominasi oleh lumut dan lumut kerak, vegetasi lainnya adalah rumput-rumputan dan sedikit tumbuhan berbunga berukuran kecil. ciri-cirinya sebagai berikut :

- Fauna khas bioma tundra adalah "Muskoxem" (bison berbulu tebal) dan Reindeer/Caribou/frusa kutub)
- Pohon sedikit (10-20) dan tidak terlalu rapat.



**Gambar : Bison Berbulu Tebal**

Sumber : Kompas.com



**Gambar : Reindeer**

Sumber : Kompas.com

# EKOSISTEM *Darat*



**Bioma Gurun**  
Sumber : Pixels.com



**Gambar : Taman Nasional  
Gunung Lauser Aceh**  
Sumber : Kompas.com



**Gambar : Savana Gunung Taleuk**  
Sumber : Serambi news



**Bioma Hutan Gugur**  
Sumber : pxhere.com



**Bioma Taiga/Konifer**  
Sumber : Kompas.com



**Bioma Tundra/ Kutub**  
Sumber : Kompas.com

## 2. Ekosistem Perairan

### 1). Ekosistem Air Tawar

- Variasi suhu tidak menyolok. Penetrasi cahaya kurang, dan terpengaruh oleh iklim dan cuaca
- Macam tumbuhan yang terbanyak adalah jenis ganggang, sedangkan lainnya tumbuhan biji. Hampir semua filum hewan terdapat dalam air tawar

Simak video dibawah ini mengenai ekosistem danau Indonesia!



contoh  
ekosistem air  
tawar



....

### a. Sungai

Sungai adalah suatu badan air yang mengalir ke satu arah. Air sungai dingin dan jernih serta mengandung sedikit sedimen dan makanan. Secara umum, sebuah sungai bisa dibagi menjadi tiga bagian. Bagian atas (hulu), tengah, dan bawah (hilir). Setiap bagian ini memiliki ciri khas, bentuk, dan aktivitasnya sendiri sendiri.



Gambar : Sungai  
Sumber : Dokumen Pribadi

## **b. Danau**

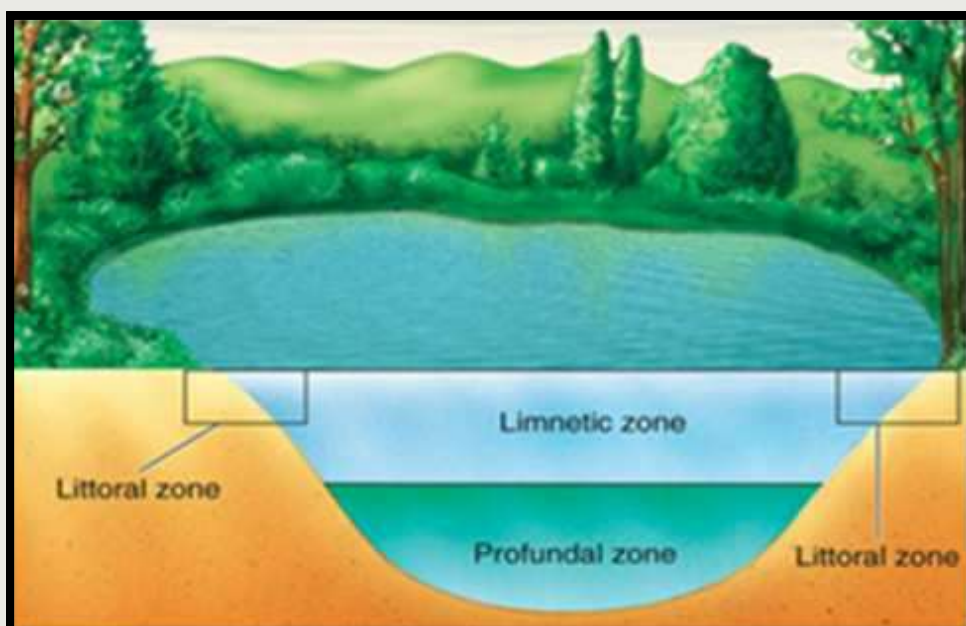
Danau merupakan suatu badan air yang menggenang dan luasnya mulai dari beberapa meter persegi hingga ratusan meter persegi.



**Gambar : Danau**  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

### **Zonasi danau dapat dibagi menjadi :**

- **Litoral**, merupakan bagian dari Daerah dangkal yang ditembus cahaya. Produsen berupa tumbuhan berakar, fitoplankton, dan ganggang. Konsumen meliputi serangga air, moluska, amfibi, ikan, penyu, dan ular.
- **Limnetik**, daerah ini merupakan daerah Perairan terbuka yang masih kena cahaya, fotosintesis maksimal. Produsen utamanya fitoplankton dan tumbuhan terapung. Konsumennya zooplankton dan ikan.
- **Profundal**, zona profundal merupakan bagian dari Perairan dalam tanpa cahaya. Tidak ada produsen, dihuni bakteri, fungi dan annelida.



**Gambar : Pembagian Daerah Ekosistem Danau**  
Sumber : Ekologi dan ilmu lingkungan (2021)

## 2). Ekosistem Air Laut

Ekosistem laut dibagi menjadi beberapa zona, yaitu zona Lithoral, zona Neritik, zona Bathial, zona Abisyal, ciri-cirinya :

- Memiliki kadar mineral yang tinggi, ion terbanyak ialah CI (55%), namun kadar garam di laut bervariasi, ada yang tinggi (seperti di daerah tropika) dan ada yang rendah (di laut beriklim dingin).
- Ekosistem air laut tidak dipengaruhi oleh iklim dan cuaca



Gambar : Ekosistem Air Laut  
Sumber : Dunia.co.id

### Tontonlah Video disamping!

Apa penyebab rusaknya ekosistem laut pada video yang telah anda tonton? Bagaimana upaya yang anda lakukan untuk menjaga ekosistem laut?

SCAN HERE >



**Sampah Rusak  
Ekosistem Laut**



### 3). Ekosistem Estuari

Estuari (muara) merupakan tempat bersatunya sungai dengan laut. Estuari sering dipagari oleh lempengan lumpur intertidal yang luas atau rawa garam. Ekosistem estuari memiliki produktivitas yang tinggi dan kaya akan nutrisi. Komunitas tumbuhan yang hidup di estuari antara lain rumput rawa garam, ganggang, dan fitoplankton. Komunitas hewannya antara lain berbagai cacing, kerang, kepiting, dan ikan.

#### **Fakta Bio**

pernah dengar ekosistem lamun? ekosistem ini merupakan ekosistem yang banyak dihuni oleh tumbuhan dan satu-satunya tumbuhan berbunga yang dapat hidup di laut



**Gambar : Ekosistem Estuari**

Sumber : Dunia.co.id

### 4). Ekosistem Pantai



**Gambar : Ekosistem Pantai**

Sumber : Dokumen Pribadi

Ekosistem pantai terletak di antara ekosistem darat, daerah pasang surut, dan laut. Ekosistem pantai dipengaruhi oleh gelombang pasang surut air laut. Makhluk hidup yang hidup di pantai beradaptasi secara struktural sehingga melekat pada substrat yang keras. Perubahan morfologi pantai merupakan hasil serangkaian proses pantai. Proses pantai yang sangat dominan terjadi adalah erosi pantai. Keanekaragaman tumbuhan pada hutan pantai relatif tinggi

# EKOSISTEM

## AIR TAWAR



**Gambar : Sungai Jalin Jantho**  
Sumber : Alponsin.com



**Gambar : Danau Laut Tawar**  
Sumber : Dokumen Pribadi

## AIR LAUT



**Gambar : Pantai Aceh Besar**  
Sumber : Dokumen Pribadi



**Gambar : Pantai Freddie Sabang**  
Sumber : Dokumen Pribadi

## 5). **Ekosistem Buatan**

Ekosistem buatan (*Man Made-ecosystem*) tak lain adalah suatu ekosistem yang terbentuk berkat rekayasa manusia dalam tujuannya untuk memenuhi pun mencukupi kebutuhan hidup manusia atau penduduk yang semakin hari semakin meningkat. Ekosistem buatan ini memperoleh subsidi energi dari luar dan baik itu tanaman maupun hewan akan memperoleh pengaruh besar dari manusia oleh karena itu bisa dikatakan keanekaragamannya sangat rendah. Ada banyak contoh ekosistem buatan yang direkayasa manusia, antara lain:

- Ekosistem Bendungan.
- Ekosistem Tanaman Produksi misalnya hutan jati dan atau hutan pinus.
- Ekosistem Sawah Irigasi.
- Ekosistem Perkebunan misalnya sawit, teh, cengkeh dan masih banyak lagi lainnya.
- Ekosistem Tambak.
- Ekosistem ladang.



Terbentuknya padang rumput secara alami lebih banyak disebabkan karena rendahnya tingkat curah hujan. Untuk bagaimana itu, menurut Anda melestarikan bioma padang rumput dengan tepat?



**Video Tipe dan  
Macam ekosistem**



**SCAN HERE**

# EKOSISTEM *Buatan*



**Gambar : Bendungan**  
Sumber : Kompas.com



**Gambar : Sawah**  
Sumber : Dokumen Pribadi



**Gambar : Hutan Jati**  
Sumber : Dokumen Pribadi



**Gambar : Tambak**  
Sumber : Kompas.com



**Gambar : Kebun Sawit**  
Sumber : Kompas.com



**Gambar : Ladang**  
Sumber : Dokumen Pribadi

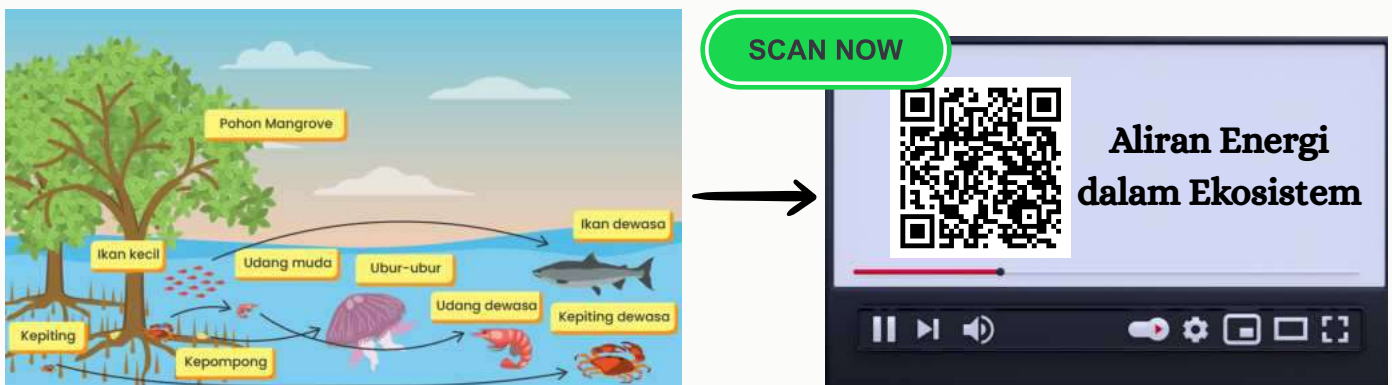


## Verification

Apa yang menjadi makanan ikan-ikan di laut? Ikan yang ada di laut akan memakan ikan yang ukurannya lebih kecil, lalu ikan yang lebih kecil akan memakan plankton, ataupun alga sebagian sumber energi pada rantai makanan. Peristiwa makan dan dimakan yang ada pada ekosistem laut didalamnya terdapat aliran energi. Apa yang kamu ketahui tentang aliran energi?

### **E. Aliran Energi**

Aliran energi merupakan rangkaian urutan pemindahan bentuk energi satu ke bentuk energi yang lain dimulai dari sinar matahari lalu ke produsen, konsumen primer, konsumen tingkat tinggi sampai ke saproba atau dekomposer di dalam tanah. Siklus ini berlangsung dalam ekosistem.

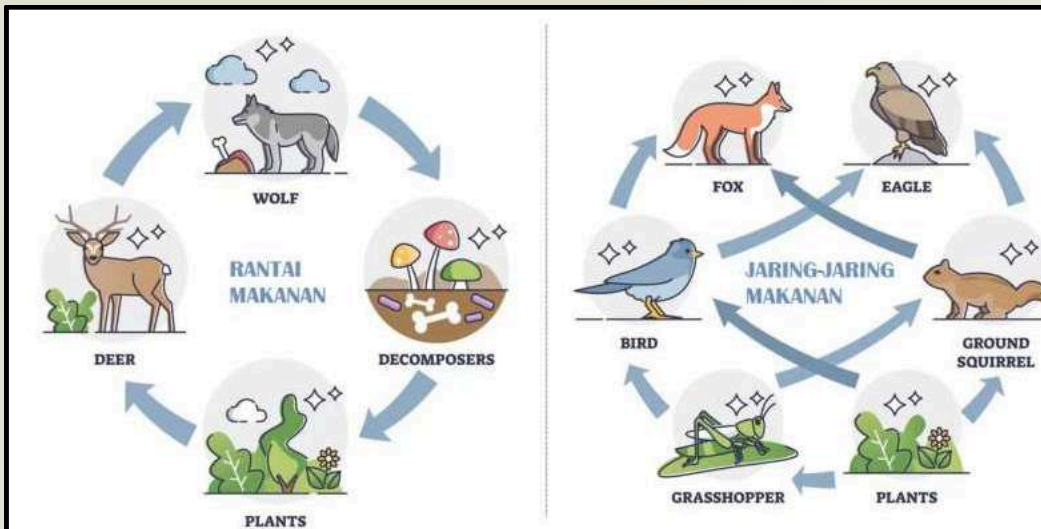


Gambar : Aliran Energi dalam Ekosistem  
Sumber : Roboguru.com

1. **Produsen** : merupakan makhluk hidup yang mampu menangkap energi matahari untuk kegiatan fotosintesis sehingga dapat menghasilkan materi organik yang berasal dari materi anorganik. Bumi mendapatkan pasokan energi dari matahari sebanyak 1022 J tetapi hanya sekitar 1 % yang dapat diperoleh produsen dan diubah menjadi energi kimia melalui fotosintesis.
2. **Konsumen** : merupakan makhluk hidup yang memperoleh energi dalam bentuk materi organik. Berdasarkan tingkat trofiknya (dalam hal pemenuhan kebutuhan makanan), konsumen dibedakan atas :
  - a. Konsumen primer atau herbivora
  - b. Konsumen sekunder atau karnivora
  - c. Konsumen tersier atau karnivora puncak

# 1. Rantai Makanan

Rantai makanan terbentuk dari interaksi pemangsaan antar organisme, dimana energi mengalir dari tingkat trofik yang rendah ke tingkat yang lebih tinggi. Jaring-jaring makanan terdiri dari beberapa rantai makanan yang saling terhubung, menciptakan kompleksitas untuk menjaga keseimbangan ekosistem.



Gambar : Perbedaan Rantai Makanan & Jaring-jaring Makanan  
Sumber : Roboguru.com

## INFO PENTING

Rantai makanan terdapat pemindahan energi dari satu tingkat trofik ke tingkat trofik berikutnya melalui peristiwa makan dan dimakan. Semakin pendek rantai makanan, semakin besar energi yang dapat disimpan oleh organisme diujung rantai makanan.



Gambar : Rantai Makanan  
Sumber : Gramedia Blog

## 2. Jaring-jaring Makanan

Gabungan dari berbagai rantai makanan yang saling berhubungan dan kompleks. Semakin kompleks jaring-jaring makanan yang terbentuk, semakin tinggi tingkat kestabilan suatu ekosistem



Gambar : Jaring-Jaring Makanan  
Sumber : Gramedia Blog

## **F. Gangguan Ekosistem**

Gangguan ekosistem merupakan suatu kondisi ketidakseimbangan pada fungsi dan struktur ekosistem yang dapat dilihat dari perubahan pada setiap fisik, kimia, maupun biologis. Hal ini akan mengubah kondisi lingkungan serta hubungan antar spesies. Gangguan pada ekosistem dapat terjadi secara alami maupun dengan campur tangan manusia.



**Gambar : Kondisi Darurat Ekosistem**

Sumber : [planet.merdeka.com](http://planet.merdeka.com)

Seperti yang disebutkan sebelumnya gangguan ekosistem terjadi secara alami maupun secara buatan. Berikut akan diuraikan beberapa gangguan ekosistem sebagai berikut:

### **1. Gangguan Ekosistem Alami**

**Bencana Alam** : bencana alam yang terjadi dapat mengakibatkan kerusakan ekosistem. Bentuk-bentuk bencana alam seperti:

1) **tanah longsor dan banjir** dapat merusak permukaan tanah dan menyebabkan kematian hewan dan berbagai jenis tumbuhan.



**Gambar : Banjir Sumatera**

Sumber : <https://www.suaramuhammadiyah.id/>

- 2) letusan gunung berapi lahar yang keluar saat letusan gunung berapi akan membunuh hewan dan tumbuhan, meningkatkan keasaman tanah dan perairan serta merusak lanskap.
- 4) gempa bumi pergeseran tanah yang terjadi saat gempa bumi akan meruntuhkan tanah dan tsunami yang menyebabkan terjadinya kerusakan ekosistem skala besar.
- 5) letusan gunung berapi. Semua jenis bencana ini dapat struktur komunitas organisme dan merusak habitat.

**Perubahan Iklim Global** : sebagai negara kepulauan terbesar di dunia Indonesia menghadapi tantangan besar akibat perubahan iklim. Fenomena global akan mempengaruhi ekosistem seperti,

- 1) **peningkatan suhu** yang berdampak pada pemutihan terumbu karang, perubahan populasi perpindahan sejumlah spesies ikan, peningkatan risiko terjadinya kebakaran hutan pada musim kemarau.
- 2) **Kenaikan permukaan air laut**: sebagai negara kedua yang memiliki garis pantai terpanjang Indonesia kenaikan air laut akan berakibat pada : erosi pantai yang merupakan ancaman besar bagi habitat mangrove,
- 3) **Perubahan pola curah Hujan** : berakibat pada musim kemarau panjang, sebaliknya terjadi intensitas hujan yang tinggi pada musim hujan sehingga rusaknya habitat alami akibat banjir dan tanah longsor.



<https://www.youtube.com/watch?v=a9HpztAUQss>



SCAN HERE

## 2. Gangguan Ekosistem secara Buatan (Antropogenik)

Gangguan ini timbul dari aktivitas manusia dan sering berdampak negatif jangka panjang.

1. Deforestasi/Penggundulan Hutan: Penebangan hutan untuk alih fungsi lahan (pertanian, pemukiman).
2. Pencemaran Lingkungan: Polusi udara, air, dan tanah akibat limbah industri, sampah plastik, dan pestisida.
3. Pertambangan: Merusak bentang alam dan ekosistem di sekitarnya.
4. Spesies Invasif: Memasukkan spesies asing yang merusak rantai makanan asli.
5. Eksploitasi Sumber Daya Berlebihan: Perburuan liar dan penangkapan ikan berlebihan (overfishing).
6. Pemanasan Global: Perubahan iklim akibat emisi gas rumah kaca, menyebabkan cuaca ekstrem dan mencairnya es.
7. Dampak Utama: Hilangnya keanekaragaman hayati, degradasi habitat, dan penurunan ketahanan ekosistem



Gambar : penbangan hutan / deforesasi

Sumber : <https://www.gurugeografi.id/2018/02/kerusakan-lingkungan-akibat-aktivitas.html>

Ketika hutan ditebang, banyak hewan kehilangan tempat tinggal dan sumber makanan. Selain itu, deforestasi juga menyebabkan berkurangnya keanekaragaman hayati, meningkatnya risiko banjir dan longsor, serta mempercepat perubahan iklim karena berkurangnya pohon yang menyerap karbon dioksida.

Oleh karena itu, **menjaga dan melestarikan hutan sangat penting** agar keseimbangan ekosistem tetap terjaga dan kehidupan makhluk hidup di bumi dapat berlangsung dengan baik



## G. Perintah Menjaga Ekosistem Dalam Al-Qur'an

Menjaga kelestarian ekosistem merupakan salah satu bentuk tanggung jawab manusia sebagai khalifah di bumi. Dalam ajaran Islam, manusia diperintahkan untuk memelihara dan tidak merusak alam karena seluruh ciptaan Allah memiliki keseimbangan yang harus dijaga. Al-Qur'an menegaskan bahwa manusia dilarang melakukan kerusakan di muka bumi setelah Allah menciptakannya dengan baik.

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا  
إِن رَّحِمَتَ اللَّهُ قَرِيبًا مِّنَ الْمُحْسِنِينَ

Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah (diciptakan) dengan baik. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut dan penuh harap. Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik." QS. Al-A'raf ayat 56

Poin Penting Tafsir Al-A'raf Ayat 56:

- Larangan Merusak: Mencakup segala kerusakan fisik (lingkungan/alam), sosial, membunuh, berbuat zina, syirik, hingga merusak akal (minuman keras).
- Etika Berdoa: Berdoa harus dilakukan dengan khauf (takut tidak diterima karena dosa) dan ṭama' (berharap dikabulkan karena rahmat Allah yang luas).
- Rahmat Allah: Dekat kepada orang yang berbuat baik (baik dalam beribadah maupun menjaga alam)





وَإِذَا تَوَلَّى سَعَى فِي الْأَرْضِ لِيُفْسِدَ فِيهَا وَيُهْلِكَ الْحَرْثَ وَالنَّسْلَ وَاللَّهُ  
لَا يُحِبُّ الْفُسَادَ

"Dan apabila dia berpaling (dari engkau), dia berusaha untuk berbuat kerusakan di bumi, serta merusak tanam-tanaman dan ternak, sedang Allah tidak menyukai kerusakan." QS. Al-Baqarah: 205

Poin Penting:

- Konteks: Ayat ini sering dikaitkan dengan perilaku orang munafik yang bermulut manis tetapi merusak saat memiliki kesempatan.
- Makna Kerusakan: Mencakup perusakan lingkungan, penebangan liar, pencemaran, hingga kehancuran moral dan sosial.
- Teguran: Allah menegaskan kebencian-Nya terhadap segala bentuk tindakan yang merusak keseimbangan alam dan kehidupan

**Ayat ini adalah peringatan tegas agar manusia menjaga kelestarian lingkungan dan moral, serta menghindari tindakan destruktif.**

**Perilaku orang munafik atau orang zalim yang berpaling dari kebenaran untuk berbuat kerusakan di muka bumi. Mereka merusak tanam-tanaman dan keturunan (ternak/manusia), sementara Allah SWT sangat tidak menyukai perusakan dan kebinasaan.**



ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ  
الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

"Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia; Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)" QS.

Surat Ar-Rum ayat 41

Poin Penting Tafsir:

- Kerusakan (Al-Fasad): Mencakup kerusakan lingkungan (pencemaran, kekeringan, bencana) dan kemaksiatan yang merusak tatanan sosial.
- Perbuatan Manusia: Kerusakan alam adalah dampak dari eksploitasi berlebihan dan pelanggaran manusia terhadap hukum Allah.
- Tujuan: Sebagai teguran agar manusia bertaubat, meninggalkan maksiat, dan memperbaiki diri.

 **Info Ayat !**

... ayat ini menegaskan bahwa kerusakan di darat dan laut terjadi akibat perbuatan tangan manusia. Allah merasakan sebagian dampak buruk tersebut agar manusia sadar dan kembali ke jalan yang benar. Ayat ini merupakan peringatan atas dampak maksiat dan eksploitasi alam yang merusak lingkungan.



## **H. Contoh Kearifan Lokal Ekosistem di Aceh**

### **Tradisi Pantang Melaut: Kearifan Lokal Nelayan Aceh yang Ramah Lingkungan**



**Gambar : Lingkungan Pelabugan dan Pesisir Pantai**  
sumber : lautsehat.id

Aceh memiliki banyak kearifan lokal warisan leluhur yang hingga kini masih dijaga dan telah dilindungi oleh undang-undang. Salah satunya adalah tradisi pantang melaut, yaitu larangan bagi nelayan untuk melaut pada hari-hari tertentu. Aturan ini diawasi langsung oleh Lembaga Adat Laut Aceh, yang dipimpin oleh seorang Panglima Laot, lembaga adat yang sudah ada sejak masa Kesultanan Aceh, jauh sebelum penjajahan Belanda.

Dalam setahun, jumlah hari pantang melaut di Aceh mencapai sekitar 60 hari, belum termasuk hari-hari ketika nelayan memilih tidak melaut karena cuaca buruk atau alasan lainnya. Hari-hari yang termasuk pantang melaut antara lain:

- Hari Jumat setiap minggu
- Hari besar keagamaan (Idul Fitri, Idul Adha)
- Hari peringatan bencana, seperti 26 Desember untuk mengenang Tsunami Aceh 2004

## ***lanjutan***

Larangan melaut di hari Jumat dilandasi semangat syariat Islam agar nelayan bisa fokus beribadah dan shalat Jumat berjamaah. Selain itu, momen ini memberi waktu bagi ikan untuk berkembang biak, serta menjadi waktu berkumpul keluarga dan mempererat hubungan sosial.

Panglima Laot juga melarang penggunaan alat tangkap merusak seperti pukot harimau, bom, dan racun. Semua aturan ini merupakan hasil kesepakatan bersama para nelayan, yang ditetapkan melalui Musyawarah Lembaga Hukum Adat Laot se-Aceh pada 6–7 Juni 2000 di Banda Aceh. Jika ada yang melanggar, sanksi tegas akan diberikan, seperti penyitaan hasil tangkapan.

Kearifan lokal ini terbukti sangat ramah lingkungan dan berkontribusi positif pada kelestarian ekosistem laut Aceh. Jika diterapkan secara luas di wilayah lain, konsep hari pantang melaut ini berpotensi membantu pemulihan laut Indonesia secara menyeluruh.

Selain menjalankan fungsi adat, Panglima Laot juga berperan dalam keamanan dan perlindungan nelayan. Ketika ada nelayan yang belum kembali, lembaga ini segera berkoordinasi dengan berbagai pihak, termasuk nelayan di negara tetangga. Jika ditemukan tertangkap di luar negeri, Panglima Laot akan menghubungi Kedutaan Besar Indonesia untuk memberi bantuan hukum dan upaya pemulangan.



Gambar : Para Nelayan sedang Menggulung Jaring Pukat Darat  
sumber : lautsehat.id



Gambar : Suasana perkampungan nelayan di bantaran Krueng (sungai) Meureubo, Meulaboh  
sumber : lautsehat.id

## ***I. Sejarah Terrarium***

Seorang ahli fisika berkebangsaan Inggris bernama Nathaniel Ward secara tidak sengaja menemukan cara bercocok tanam dalam wadah kaca. Cara ini ditemukan ketika Ward sedang melakukan percobaan laboratoriumnya mengenai pengaruh kelembaban udara terhadap perkembangan serangga. Salah satu tabung percobaannya yang terbuat dari Gelas Kaca tertutup rapat ditemukan sebatang kecambah Pakis yang tumbuh subur. Awalnya Ward mengira kecambah tersebut merupakan telur namun seiring perjalanan waktu kecambah tersebut terus bertumbuh menjadi tumbuhan dan berkembang sehingga jelas terlihat bahwa tumbuhan pakis. Selanjutnya Ward terus melakukan percobaan menggunakan tabung yang berukuran lebih besar lagi dengan tanaman yang lebih bervariasi di dalamnya. Berkat penemuannya ini kuat beralih penelitiannya menjadi penelitian tentang pertumbuhan tanaman dalam wadah tertutup. Sehingga saat itu wadah tanaman hasil percobaan Ward dikenal dengan istilah “the wardian case”. Namun Ward sendiri menyebutnya dengan terrarium



Gambar : Wardian Case

Sumber : <https://www.ssgreatbritain.org/things-to-do/wardian-cases/>



Gambar : Terrarium Pertama

Sumber: [https://en.wikipedia.org/wiki/Wardian\\_case](https://en.wikipedia.org/wiki/Wardian_case)

# Dinamika Terarium

Bentuk asli terarium yang ditemukan berupa tabung-tabung laboratorium yang memiliki penampilan kurang menarik dan terkesan hanya untuk percobaan dalam laboratorium. bentuk tabung yang berleher sempit dengan dasar yang melebar menyebabkan kesulitan untuk menanam tanaman di dalam terarium model Ward. model asli teritorium ini memiliki kekurangan, seperti jenis tanaman yang ditanam sangat terbatas, memerlukan keterampilan khusus untuk menanamnya, dan memerlukan alat yang khusus. Saat ini terarium terus berinovasi penggunaan tanamannya juga terus bervariasi mulai dari sebagai hiasan hingga media pembelajaran. Dalam perkembangannya terarium dibedakan menjadi dua jenis, yaitu terarium basah dan terarium kering. terarium basah menggambarkan suasana alam yang bernuansa basah ditanami tanaman tropis. sedangkan terarium kering menggambarkan nuansa gurun pasir yang kering.



Gambar : Terrairum Kering

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



Gambar : Terrarium Basah

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

## ***J. Cara Merawat Terrarium***

Perawatan terarium pada dasarnya bergantung pada jenisnya, yaitu terarium terbuka dan terarium tertutup. Secara umum, pemeliharaan terarium cukup sederhana, seperti

### ***Perawatan Umum Terarium***

- Penyiraman dilakukan 2-3 hari sekali.
- Penyiraman menggunakan sprayer agar air tidak berlebihan.
- Menghindari genangan air pada dasar media tanam.
- Terarium diletakkan di tempat teduh dan tidak terkena sinar matahari langsung.



### ***Pengaturan Cahaya***

- Pencahayaan disesuaikan dengan karakteristik tanaman.
- Beberapa tanaman membutuhkan cahaya tinggi, sedangkan yang lain tidak.
- Sinar matahari langsung sebaiknya dibatasi.

Sumber : <https://interiordesign.id/panduan-dan-perawatan-tanaman-terrarium/>

### ***Pemangkasan Tanaman***

- Tanaman yang tumbuh terlalu besar perlu dipotong atau dipindahkan.
- Pemangkasan menjaga estetika terarium.
- Pemangkasan juga mencegah satu tanaman menyerap nutrisi terlalu banyak.



Sumber : <https://ome.design//>

# **TOKOH DAN ILMUAN**

## **Nathaniel Ward.**

Terarium pertama kali ditemukan oleh dokter di London yang bernama Nathaniel Ward pada awal tahun 1800- an. Tanpa sadar, beberapa tanaman telah muncul dari tanah didasar toples, termasuk pakis yang tumbuh subur. Situasi ini mengejutkan Ward karena dia tidak berhasil menanam pakis di halaman rumahnya sendiri. Dari penemuan luar biasa ini, Ward membuat beberapa wadah pakis yang kemudian dikenal dengan Wadah Wardian (*Wardian Case*).



[images@wellcome.ac.uk](mailto:images@wellcome.ac.uk)  
<http://wellcomeimages.org/Nathaniel>

# TERARIUM?

Terarium adalah model ekosistem mini yang merepresentasikan hubungan interaksi antara komponen biotik dan abiotik dalam lingkungan tertentu. Terarium umumnya terbuat dari wadah kaca yang diberikan tumbuhan hidup untuk merepresentasikan keadaan suatu ekosistem. Terarium dapat digunakan sebagai sumber ilmu pengetahuan dalam meningkatkan kemampuan terutama berfikir kritis



**Gambar : Terarium Ekosistem**

Sumber : Dokumen Pribadi

## KOMPONEN TERARIUM

Komponen utama dalam pembuatan terarium wadah kaca, wadah kaca yang dipilih tentunya harus memperhatikan kekuatan dan juga kejernihannya. Penentuan ukuran wadah kaca juga didasarkan pada jenis ekosistem, volume dan tema tanaman yang akan menempati wadah tersebut. Bahan penting lainnya berupa kerikil, kompos, arang, lumut dan pasir halus

Pembuatan terarium dalam proyek PjBL menumbuhkan kesadaran lingkungan, memahami keseimbangan ekosistem, serta mengembangkan keterampilan abad ke-21. Kegiatan ini mendorong partisipasi aktif dan kreativitas melalui pemilihan serta penyiapan elemen ekosistem mini.

# MACAM-MACAM TERARIUM

## *Ekosistem Buatan*



**Gambar : Sawah**

Sumber : Dokumen Pribadi



**Gambar : Taman Kota**

Sumber : Dokumen Pribadi

## *Ekosistem Alami*



**Gambar : Pantai**

Sumber : Dokumen Pribadi



**Gambar : Hutan**

Sumber : Dokumen Pribadi

## **K. Project Based Learning dalam Pembelajaran IPA**

Project Based Learning merupakan model yang melibatkan mahasiswa dalam aktivitas yang lebih kompleks, menantang dan mendalam dalam menyelesaikan suatu proyek (Kusumaningrum and Djukri, 2016). Proses ini, mahasiswa tidak hanya berperan sebagai penerima informasi, tetapi juga sebagai penggerak utama dalam merancang, melaksanakan, dan menyelesaikan proyek secara mandiri maupun kolaboratif. Metode ini memberikan mahasiswa kesempatan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, serta kemampuan memecahkan masalah dalam konteks dunia nyata. Dalam penelitian ini proyek yang diusulkan berkaitan dengan pembuatan terarium ekosistem, guna memberikan kesempatan bagi mahasiswa mengaplikasikan pengetahuannya dalam situasi nyata.

### **I. Landasan Teoritis Project Based Learning**

#### **a. Secara teoritis,**

pembelajaran model Project Based Learning memiliki landasan teori belajar Konstruktivistik yang menekankan pada ide peserta didik yang membangun pengetahuan berdasarkan pengalamannya.

#### **b. Secara Empiris,**

model ini dirasa sanggup membuat siswa memahami pembelajaran dengan model Project Based Learning secara bermakna dan dikembangkan berdasarkan konstruktivisme.



Di negara-negara maju contohnya Amerika Serikat, Project Based Learning sudah mulai diterapkan dan dikembangkan dalam proses pembelajaran. Project Based Learning berarti pembelajaran berbasis proyek.

### **Karakteristik Model Pembelajaran Project Based Learning**

1. Mengarahkan siswa untuk menginvestigasi ide dan pertanyaan penting.
2. Merupakan suatu proses inkuiri
3. Terkait dengan kebutuhan minat siswa.
4. Berpusat pada siswa dengan membuat produk dan melakukan presentasi secara mandiri.
5. Menggunakan keterampilan berfikir kreatif, kritis, dan mencari informasi untuk melakukan investigasi menarik kesimpulan serta menghasilkan suatu produk.
6. Terkait dengan permasalahan isu dunia nyata yang autentik.



# Tahap pelaksanaan project

Proses pengembangan proyek ini dimulai dengan tahap praprojek, di mana pendidik merancang deskripsi proyek, menyiapkan media, serta mengatur situasi pembelajaran. Selanjutnya, mahasiswa memasuki **Fase 1** untuk mengidentifikasi masalah melalui pengamatan, diikuti dengan **Fase 2** untuk merancang desain dan jadwal pelaksanaan proyek secara kolaboratif. Pada **Fase 3**, dilakukan penelitian awal sebagai dasar pengembangan produk, yang kemudian dilanjutkan dengan penyusunan draf atau prototipe pada **Fase 4**. Tahapan berikutnya adalah **Fase 5**, di mana produk diukur, dinilai, dan diperbaiki berdasarkan masukan, hingga mencapai **Fase 6** untuk finalisasi dan publikasi. Seluruh rangkaian ini diakhiri dengan tahap pascaprojek yang melibatkan penilaian akhir oleh pendidik serta pemberian penguatan dan saran untuk perbaikan ke depannya.

Apa peran pendidik dalam merancang situasi pembelajaran di tahap praprojek

- Perencanaan di Luar Jam Pelajaran
- Penyusunan Deskripsi dan Parameter Proyek
- Penyediaan Fasilitas Belajar
- Pengaturan Lingkungan Belajar



## PERAN GURU DALAM MENDUKUNG SISWA SELAMA PROSES PROYEK



1. Sebagai Perancang dan Fasilitator (Tahap Praproyek): Sebelum proyek dimulai, guru bekerja di luar jam pelajaran untuk merancang deskripsi proyek, menentukan batu pijakan (milestones), serta menyiapkan media dan sumber belajar yang dibutuhkan siswa agar proses belajar berjalan terstruktur.
2. Sebagai Rekan Kolaborasi (Fase 2): Pada tahap pembuatan desain dan jadwal, guru tidak membiarkan siswa bekerja sendiri, melainkan bekerja sama dengan siswa untuk merancang proyek dan menentukan jadwal pengerjaan yang realistis.
3. Sebagai Sumber Kritik dan Saran (Fase 5): Saat siswa mulai mengukur dan menilai produk mereka, guru berperan memberikan pendapat, kritik, dan saran untuk membantu siswa menelusuri kelemahan produk mereka sehingga dapat diperbaiki sebelum finalisasi.
4. Sebagai Penilai dan Pemberi Penguatan (Tahap Pascaproyek): Setelah proyek selesai, guru melakukan penilaian akhir serta memberikan penguatan, masukan, dan saran agar siswa dapat melakukan perbaikan di masa mendatang.

Secara keseluruhan, guru berperan dalam menciptakan situasi pembelajaran yang kondusif dan memberikan arahan serta evaluasi agar siswa dapat menyelesaikan proyeknya sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.



## **L. Keterampilan Proses**

Keterampilan Proses Sains (KPS) adalah teknik dan kemampuan yang digunakan ilmuwan untuk menemukan, mengembangkan konsep, dan memecahkan masalah ilmiah

1. Keterampilan Proses Sains Dasar Keterampilan ini berfokus pada pengamatan awal dan pengolahan data sederhana:

- Mengamati (Observasi): Menggunakan panca indera (penglihatan, penciuman, pendengaran, peraba, pengecap) untuk mengumpulkan data relevan tentang objek atau fenomena
- Mengelompokkan (Klasifikasi): Mengatur, membedakan, dan menyamakan objek/fakta berdasarkan karakteristik tertentu.
- Mengukur: Menggunakan alat ukur yang sesuai (penggaris, termometer, timbangan) untuk mendapatkan data kuantitatif.
- Menyimpulkan (Inferensi): Membuat penjelasan atau interpretasi berdasarkan pengamatan.
- Meramalkan (Prediksi): Menggunakan pola atau data yang ada untuk menduga apa yang akan terjadi selanjutnya.
- Berkomunikasi: Menyampaikan hasil pengamatan atau data dalam bentuk lisan, tulisan, grafik, tabel, atau diagram.

### **2. Keterampilan Proses Sains Terintegrasi**

Keterampilan yang lebih kompleks, biasanya digunakan dalam eksperimen:

- Mengidentifikasi Variabel: Menentukan variabel manipulasi (bebas), respons (terikat), dan kontrol dalam percobaan.
- Merumuskan Hipotesis: Mengajukan dugaan sementara yang beralasan untuk diuji kebenarannya.
- Mendefinisikan Variabel secara Operasional: Menjelaskan bagaimana variabel diukur dalam percobaan.
- Melakukan Eksperimen: Merancang dan melaksanakan penyelidikan ilmiah, termasuk penggunaan alat dan bahan yang tepat.
- Menginterpretasi Data: Menganalisis data, mencari pola, dan membuat kesimpulan dari data yang terkumpul.



# KETERAMPILAN PROSES

## PEMBUATAN TERARIUM



### MENGAMATI

Fenomena yang terjadi di dalam terarium, seperti terbentuknya titik-titik air (kondensasi), tumbuhnya tanaman, atau perubahan warna daun dari pengamatan tersebut

1

### MENGIDENTIFIKASI & MENGELOMPOKKAN

Komponen ekosistem, seperti makhluk hidup (tanaman) dan benda tak hidup (tanah, air, udara)

2

### HIPOTESIS

Misalnya: "Mengapa tanaman tumbuh lebih cepat jika diletakkan dekat jendela?" Mereka kemudian melakukan percobaan sederhana, seperti menempatkan dua terarium di tempat yang berbeda dan mencatat pertumbuhannya setiap hari.

3

### MENGUKUR

Mahasiswa belajar mengukur, mencatat hasil pengamatan, dan membandingkan perubahan yang terjadi.

4

### MENGANALISIS

Mahasiswa dilatih untuk menganalisis informasi sederhana dan menyimpulkan hasil dari eksperimen yang dilakukan

5

### MENKOMUNIKASIKAN HASIL

Mahasiswa diajak untuk mengomunikasikan temuan mereka melalui laporan tertulis, gambar, atau presentasi lisan di depan kelas

6

Sumber :

Naila Sakinah & Hanik Malichatin  
(2024:526)



# PROSES PEMBUATAN TERARIUM SAWAH



## Alat :

1. Wadah transparan (botol kaca/toples plastik/kaca hias)
2. Sendok kecil/sekop mini (untuk memasukkan tanah)
3. Alat penanam (bisa menggunakan sumpit/tangan)
4. Gunting kecil (Untuk memangkas akar atau tanaman yang terlalu panjang).
5. Sprayer/gelas kecil (untuk menyiram air secukupnya)
6. Pinset/Penjepit (untuk menempatkan tanaman pada pada tempat yang sempit)
7. Kuas Kecil: Untuk membersihkan tanah yang menempel pada daun atau kaca.
8. Corong: Untuk membantu memasukkan media tanam tanpa mengotori dinding wadah.
9. Sedotan: Untuk meniup kotoran di sudut sulit atau membersihkan daun

## Bahan :

1. Tanah sawah (sebagai media tumbuh)
2. Plastisin (untuk membuat batas di pinggir wadah)
3. Tanaman Kecil: Tanaman yang menyukai kelembapan (pakis, lumut, fitonia) untuk terrarium tertutup, atau kaktus/sukulen untuk terrarium terbuka.
4. Arang Aktif (Activated Charcoal): Penting untuk menjaga air tetap segar, mengurangi bau, dan mencegah bakteri.
5. Drainase: Kerikil, batu kerikil kecil, atau LECA (clay balls).
6. Miniatur pohon pasur (atau tanaman hias kecil sebagai pengganti)
7. Bebatuan kecil (hiasan sekaligus menyerupai lingkungan alami)
8. Air secukupnya (untuk menjaga kelembaban tanah)

## LANGKAH-LANGKAH PEMBUATAN



### 1 Menyiapkan Wadah

Pilih botol kaca atau toples transparan yang bersih sebagai tempat ekosistem sawah mini.

## LANJUTAN



**Gambar : Wadah Berisi Tanah**  
Sumber : Dokumen Pribadi



Masukkan tanah ke dalam wadah hingga membentuk lapisan yang cukup tebal sebagai media tumbuh tanaman.



**3**

### **Menanam Padi**

**Gambar : Tanam Bibit Padi**  
Sumber : Dokumen Pribadi

Tanam bibit atau anakan padi ke dalam tanah. Atur penanamannya agar menyerupai barisan tanaman pada sawah asli.

## LANJUTAN



Gambar : Ekosistem Sawah  
Sumber : Dokumen Pribadi

### 4 Elemen Pendukung

Letakkan pohon-pohon mini dan bebatuan di sekitar tanaman untuk melengkapi suasana ekosistem sawah.



Gambar : Terarium Sawah  
Sumber : Dokumen Pribadi

### 5 Terarium Ekosistem Sawah Siap Digunakan

Setelah semua komponen tersusun terarium sawah dapat diamati dan digunakan sebagai media pembelajaran tentang ekosistem.



### 3. Pelaksanaan Proyek (Tahapan PjBL)

1.

Siapkan alat dan bahan pembuatan terarium (d disesuaikan dengan petunjuk di majalah).

2.

Bentuk kelompok (3–5 mahasiswa) agar proses lebih kolaboratif.

3.

#### Pertanyaan Mendasar :

- Telaah pertanyaan pemicu: “Bagaimana cara menciptakan ekosistem mini yang berfungsi layaknya ekosistem alami?”
- Diskusikan relevansinya dengan pembelajaran IPA MI.

4.

#### Perencanaan Proyek

- Rancang terarium: tentukan jenis tanaman, media, dan desain wadah.
- Tuliskan hipotesis ilmiah yang dapat diuji.

5.

#### Penyusunan Proyek

- Gunakan format jadwal di majalah untuk mengatur kegiatan (perancangan, pembuatan, pengamatan, evaluasi)

6.

#### Pelaksanaan & monitoring

- Ikuti langkah pembuatan terarium yang dijelaskan di majalah
- Catat setiap temuan pada lembar kerja Peserta Didik (LKPD)

7.

#### Pengujian Hasil

- Lakukan observasi secara periodik (kelembaban, pertumbuhan tanaman, interaksi air-tanah-udara)
- Mahasiswa menganalisis apakah hasil sesuai hipotesis.

8.

#### Evaluasi

- Scan *Barcode* yang terdapat pada majalah ini untuk membuka lembar evaluasi online.
- Masukkan Kode untuk mulai mengerjakan evaluasi
- Bacalah setiap soal dengan teliti, lalu pilih/isi jawaban sesuai pemahamanmu.

Sumber : Yusniwati & warnita (2023 : 51-60)

Simak video berikut untuk memahami cara pembuatan terarium sawah



1. Buka alamat web berikut

2. Masukkan kode permainan

[joinmyquiz.com](https://joinmyquiz.com)

113027

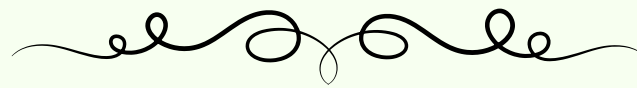
Masukkan kode diatas untuk mulai mengerjakan soal !





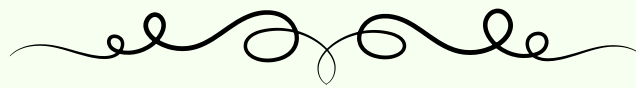
# GLOSARIUM

- Abiotik** : Komponen penyusun ekosistem yang terdiri dari benda-benda tak hidup
- Abisyal** : Kedalaman laut yang ekstrem, biasanya antara 3.000 hingga 6.000 meter di bawah permukaan, kondisi lingkungan sangat gelap, dingin, dan memiliki tekanan tinggi
- Aliran energi** : Urutan pemindahan bentuk energi satu ke bentuk energi yang lain dimulai dari sinar matahari lalu ke produsen, konsumen primer, konsumen tingkat tinggi sampai ke saproba atau dekomposer di dalam tanah
- Amensalisme** : Interaksi antar dua spesies atau lebih yang salah satu pihak dirugikan dan pihak lainnya tidak berpengaruh
- Anorganik** : Senyawa pada alam yang umumnya menyusun material/benda tak hidup
- Atmosfer** : Lapisan gas yang menyelimuti suatu planet termasuk bumi
- Autotrof** : Organisme yang dapat mengubah bahan anorganik menjadi organik dengan bantuan energi
- Bathial** : Zona laut dalam yang terletak antara kedalaman 1.000 hingga 4.000 m kedalam laut
- Bioma** : Wilayah yang memiliki sifat geografis atau iklim yang sama meliputi komunitas tumbuhan, hewan, organisme tanah, bakteri dan virus
- Biotik** : Komponen lingkungan yang terdiri atas makhluk hidup
- Dekomposer** : Organisme yang mengurai materi organik mati, seperti sisa tumbuhan dan hewan, menjadi zat anorganik yang lebih sederhana seperti karbon dioksida dan mineral.
- Detrivor** : Organisme yang mendapatkan energi dengan memakan bahan organik mati atau membusuk, seperti tumbuhan dan hewan mati, serta kotoran.
- Drainase** : Pembuangan massa air secara alami atau buatan dari permukaan atau bawah permukaan dari suatu tempat.



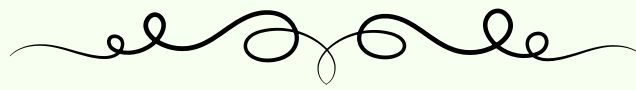
- Ekologi** : Cabang ilmu biologi yang mempelajari interaksi antara makhluk hidup dengan makhluk hidup lain dan juga dengan lingkungan sekitarnya.
- Ekosistem** : Suatu sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik tak terpisahkan antara makhluk hidup dengan lingkungannya
- Epifit** : Tumbuhan yang tumbuh dengan cara menumpang pada tumbuhan lain sebagai tempat hidupnya
- Estuari** : Badan air pesisir semi tertutup tempat air laut dan air tawar bercampur dan dipengaruhi oleh pasang surut
- Fauna** : Keseluruhan kehidupan hewan yang hidup di suatu wilayah geografis atau periode waktu tertentu, mencakup berbagai jenis hewan mulai dari yang terkecil (serangga) hingga yang terbesar (paus)
- Flora** : Keseluruhan jenis tumbuhan atau tanaman yang hidup di suatu wilayah geografis tertentu
- Heterotrof** : Organisme yang membutuhkan senyawa organik dimana karbon diekstrak untuk pertumbuhannya
- Jaring makanan** : Gabungan dari berbagai rantai makanan yang saling berhubungan dan kompleks
- Karbondioksida** : Senyawa kimia yang terdiri dari dua atom oksigen yang terikat secara kovalennya dengan sebuah atom karbon
- Komensalisme** : Interaksi antara dua makhluk hidup yang menguntungkan salah satu organisme, sementara organisme yang lain tidak dirugikan dan tidak pula diuntungkan
- Kompetisi** : Persaingan dua organisme atau lebih untuk mendapatkan kebutuhan hidupnya
- Komunitas** : Kelompok makhluk hidup dari spesies yang berbeda yang berbagi habitat yang sama dan membentuk jaringan hubungan yang kompleks
- Konsumen** : Makhluk hidup yang memperoleh energi dalam bentuk materi organik
- Konsumen Primer** : Organisme herbivora atau pemakan tumbuhan yang menjadi konsumen tingkat kedua dalam rantai makanan, memakan produsen seperti tumbuhan dan alga untuk mendapatkan energi





- Konsumen Tersier** : Organisme (sering kali karnivora atau omnivora) yang berada di tingkat trofik keempat dalam sebuah rantai makanan, memakan konsumen primer dan sekunder untuk mendapatkan energi
- Konsumen Sekunder** : Organisme (hewan) yang mendapatkan energi dengan memakan konsumen primer, yang merupakan pemakan tumbuhan (herbivora)
- Limnetik** : Zona air terbuka dari sebuah perairan tawar yang membentang dari permukaan air hingga kedalaman di mana penetrasi cahaya tidak cukup untuk fotosintesis
- Litoral** : Wilayah pesisir danau atau laut yang menjadi zona transisi antara daratan dan perairan, ditandai oleh pasang surut air
- Mutualisme** : Interaksi antar makhluk hidup yang saling menguntungkan
- Netralisme** : Hubungan antara makhluk hidup berbeda jenis yang tidak saling memengaruhi, meskipun makhluk hidup tersebut berada dalam habitat yang sama
- Neritik** : Zona laut dangkal yang membentang dari garis Pantai, umumnya dengan kedalaman hingga sekitar 200 meter
- Nokturnal** : Organisme yang aktif pada malam hari dan beristirahat pada siang hari
- Organik** : Golongan besar senyawa kimia yang molekulnya mengandung karbon
- Organisme** : Makhluk hidup individu tunggal yang mampu menjalankan fungsi-fungsi kehidupan, seperti tumbuh, berkembang, bereproduksi.
- Parasitisme** : Interaksi antara dua organisme yang berbeda, dimana ada satu pihak mendapatkan untung, sedangkan pihak yang lain dirugikan
- Porositas** : Persentase ruang kosong atau pori-pori dalam suatu material, seperti batuan, tanah, atau material padat lainnya





- Predasi** : Interaksi biologis ketika suatu organisme pemangsa membunuh dan memakan organisme yang lain yang merupakan mangsanya
- Presipitasi** : Proses jatuhnya segala bentuk air dari atmosfer ke permukaan bumi, meliputi hujan, salju, hujan es, dan bentuk lainnya
- Produsen** : Makhluk hidup yang mampu menangkap energi matahari untuk kegiatan fotosintesis sehingga dapat menghasilkan materi organik yang berasal dari materi anorganik
- Profundal** : Bagian dasar perairan yang gelap karena tidak ada cahaya matahari yang menembusnya.
- Protokooperasi** : Yaitu interaksi antar dua atau lebih spesies yang masing-masing pihak sama-sama untung tidak terjadi asosiasi
- Rantai makanan** : Pemindahan energi dari satu tingkat trofik ke tingkat trofik berikutnya
- Saproba** : Makhluk hidup (bakteri dan jamur) yang hidup di sisa-sisa makhluk hidup yang sudah mati (bangkai) atau sampah organik.
- Serofit** : Tumbuhan yang memiliki jaringan penyimpanan air di dalam batangnya yang tebal dan berlapis zat semacam lilin
- Simbiosis** : Hubungan ketergantungan antara dua makhluk hidup atau lebih yang hidup Bersama
- Taiga** : Bioma hutan terdingin di dunia yang sebagian besar didominasi oleh pohon konifer
- Terarium** : Replikasi tanaman mini atau ekosistem kecil yang dibuat dalam wadah kaca atau plastik transparan
- Tundra** : Bioma terdingin dan tandus yang ditandai dengan iklim dingin ekstrem, curah hujan rendah
- Vegetasi** : Kumpulan seluruh tumbuhan yang ada di suatu tempat, membentuk suatu komunitas yang saling berinteraksi dan bergantung satu sama lain





# DAFTAR PUSTAKA

- Affini,dkk. 2020. *Modul Inkuiri Berbasis Potensi dan Kearifan Lokal*. Malang: CV. Multimedia Edukasi. ISBN: 978-623-7531-77-7.
- Barlian Eri, dkk. 2020. *Ekologi Manusia*. Yogyakarta: CV.Budi Pratama. ISBN: 978-623-02-1994-8.
- Freepik. Ekologi. Diakses 6 September 2025.  
[https://idn.freepik.com/search?format=search&last\\_filter=type&last\\_value=video&query=Ekologi&type=video](https://idn.freepik.com/search?format=search&last_filter=type&last_value=video&query=Ekologi&type=video)
- Irmaningtiyas dan Sagita, Silva. 2002. *IPA Biologi Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Ismail Idris. *Objek Wisata Gunung Taleuk Pidie, Savana Tiro yang Memesona*. <https://aceh.tribunnews.com/2024/09/23/objek-wisata-gunong-taleuk-pidie-savana-tiro-yang-memesona>.
- Google Images. *Sungai Jalin Jantho*. Diakses Tanggal 6 September 2025. <https://share.google/images/rIf2z3tQHMFsQaht>
- yopiefranz. Panorama Danau Laut Tawar, Diakses Tanggal 6 September 2025. <https://yopiefranz.com/2017/06/danau-laut-tawar-tempat-wisata-di-aceh-tengah/>
- J. F. Sofyan. 2022. Hari Pantang Melaut, Kearifan Lokal Masyarakat Aceh untuk Kelestarian Ekosistem Laut. Diakses tanggal 28 Agustus 2025.<https://lautsehat.id/gaya-hidup/literasivisual/hari-pantang-melaut-karifan-lokal-masyarakat-aceh-untuk-kelestarian-ekosistem-laut/>

- Jaya, Alma. 2024. *Majalah Sains: Komponen Ekosistem dan Interaksinya*. Sulawesi Tenggara: Universitas Hahu Oleo Kendari.
- Maknun, D. 2017. *Ekologi: Populasi, komunitas, ekosistem*, Cirebon: Nurjanti Press.
- Pressanti. Tinnuk. 2020 *Ekosistem*. Diakses tanggal 28 Agustus 2025. <https://www.google.co.id/books/edition/EKOSISTEM/22gQEA-AAQBAJ?hl=id>
- Sakinah Nailis, dkk.2024. Pengembangan E-Modul berbasis PjBL melalui pembuatan terrarium pada materi ekologi fdan keanekaragaman hayati untuk siswa SMP/MTs. *Journal NCoINS: National Conference of Islamic Natural Science*. Vol. 4. No.1.
- Widodo, dkk. 2021. *Ekologi dan Ilmu Lingkungan*. Sumatera Utara: Yayasan Kita Menulis.
- Wikimedia Commons. *Nathaniel Bagshaw Ward*. Diakses tanggal 6 September 2025.
- Yanuar, A. 2020. *Seri Sains Ekosistem*. Jawa Tengah : Alprin.
- Yusniwati dan Warnita. 2023. *Terarium*. Jawa Tengah : Cv. Eureka Media Aksara. ISBN : 978-623-487-744-1

## BIOGRAFI PENULIS



Penulis bernama lengkap Putri Rahmi lahir di Meunasah Tutong pada 6 Maret 1990. Ia menamatkan pendidikan di MIN 1 Banda Aceh pada tahun 2002, MTsS Oemar Diyan Indrapuri Aceh Besar pada tahun 2005, dan MAN Model Banda Aceh pada tahun 2008. Pendidikan tinggi ditempuh di Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, dan berhasil meraih gelar sarjana. Selanjutnya pada tahun 2014, penulis melanjutkan studi S2 di Program Studi Pendidikan Dasar Universitas Negeri Medan dan memperoleh gelar magister pada tahun 2016. Saat ini, penulis merupakan dosen pada Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Pengalaman mengajar meliputi dosen PGSD pada tahun 2017, asisten Laboratorium IPA PGSD Unsyiah tahun 2018, serta korektor TAP UT Banda Aceh pada tahun 2021.

Penulis aktif dalam kegiatan penelitian, penulisan karya ilmiah, dan pengabdian kepada masyarakat. Beberapa karya ilmiah yang telah dipublikasikan antara lain penelitian tentang pengenalan sains anak melalui permainan berbasis keterampilan proses sains dasar (2020), peningkatan hasil belajar siswa melalui model problem based learning berbantuan media realia (2024), pengembangan video animasi berbasis kearifan lokal Nagan Raya menggunakan aplikasi Animaker (2025), serta penerapan model pembelajaran think pair share berbantuan media diorama untuk meningkatkan hasil belajar siswa di SD Negeri Meunasah Tutong Aceh Besar (2024).

## **BIOGRAFI PENULIS**



Hasrida Maya lahir di Banda Aceh pada 18 April 2003. Pendidikan formalnya dimulai di TK Aminah (2007), dilanjutkan ke SD Negeri 1 Caleue (2009), MTsN 5 Pidie (2015), dan SMAN 2 Ali Hasjmy (2018). Pendidikan tinggi ditempuh pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, dengan tahun masuk 2021, dan diselesaikan dalam waktu 3,5 tahun. Selama masa studi, penulis aktif mengembangkan kompetensi akademik melalui pengalaman sebagai Asisten Laboratorium Biologi dan Learning Support Assistant di beberapa satuan pendidikan, dengan keterlibatan dalam pengelolaan administrasi, dokumentasi kegiatan, pendukung pelaksanaan praktikum dan pembelajaran, serta pemanfaatan media pembelajaran digital. Penulis juga mengikuti KKN Kolaboratif Internasional pada Tahun 2024 di Muslimeen Suksa School, Hat Yai, Thailand Selatan, serta aktif dalam berbagai kegiatan pengabdian kepada masyarakat bersama dosen, khususnya pada program edukasi lingkungan, dan peningkatan literasi sains di sekolah, sekaligus terlibat dalam kegiatan penelitian dan penulisan karya ilmiah, dengan publikasi antara lain Isolasi dan Identifikasi Mikroba Tanah Bekas Pertumbuhan Bawang Merah (*Allium cepa* L) (2023) dan Penerapan Virtual Laboratory dalam Praktikum Uji Kandungan Urine pada Materi Sistem Ekskresi di MAN 4 Aceh Besar (2025).