

# Hutan sebagai Vegetasi dan Ekosistem

Pertemuan 2  
Ekologi Hutan Kelas C

# GAMBARAN UMUM TENTANG HUTAN

---



# Hutan

---

**Hutan** (Spurr dan Barnes, 1980):

Komunitas biologis yang didominasi oleh pohon-pohon dan tumbuhan berkayu lainnya

## **Flora**

- Daftar spesies tumbuhan di suatu wilayah

# HUTAN sebagai VEGETASI

---

## ■ VEGETASI:

- semua tumbuhan yang hidup bersama-sama di suatu wilayah dan merupakan kombinasi spesies-spesies yang ada **dan nilai kelimpahan relatifnya.**
- informasi mengenai tingkat dominasi

## ■ HUTAN ~ VEGETASI

# Bentuk Pertumbuhan (*Growth form*) di Hutan \*)

---

Pohon	Batang berkayu besar, batang perenial, > 3 m
Semak	Sedang - kecil, berkayu, batang perenial, < 3 m
Herba	tanpa batang berkayu perenial di atas tanah
Talofit	non-vaskular, tanpa batang perenial baik di atas maupun di bawah tanah
Epifit	hidup pada tumbuhan lain
Liana	pemanjat berkayu

\*) berdasarkan sifat yang terlihat pada saat individu sudah mencapai tingkat paling dewasa

# Pohon berdasarkan tingkatan pertumbuhan\*)

---

- **Semai (Seedling)**

- tinggi  $< 1,5$  m

- **Sapihan/Pancang (Sapling)**

- tinggi  $> 1,5$  m; diameter  $< 10$  cm

- **Tiang (Poles)**

- diameter  $10 < d < 20$  cm

- **Pohon (Tree)**

- diameter  $> 20$  cm

\*) menurut Pedoman Tebang Pilih Tanam Indonesia (1993)  
Diameter: diameter setinggi dada (dbh=1,3 m)

# Implikasi istilah

---

- Pohon??
  - anakan Jati
  
- Vegetasi
  - tersusun atas banyak jenis tumbuhan
  - vegetasi  $\neq$  tumbuhan
  - contoh: *Tectona grandis* ~ jenis tumbuhan

# HUTAN sebagai EKOSISTEM

---

Komponen-komponennya:

- Pohon-pohon
- Tumbuhan selain pohon
- Substrat tempat pohon berpijak dan mendapatkan air dan hara
- Binatang
- Mikro-organisme
- Kondisi tanah dan atmosfer

# Tipe Hutan

---

Klasifikasi hutan, berdasarkan:

- **Jenis substrat**

- hutan daratan, hutan perairan

- **Campur tangan manusia**

- hutan alam, hutan tanaman

- **Fungsi:**

- hutan produksi, hutan lindung dll

# KLASIFIKASI HUTAN menurut van Steenis (Whitmore, 1970)

## **A. HUTAN HUJAN TROPIS**

1. Hutan hujan tropis dataran rendah selalu hijau (*tropical low-land evergreen rain forest*)
2. Hutan hujan tropis pegunungan rendah (*tropical lower montane rain forest*)
3. Hutan hujan tropis pegunungan tinggi (*tropical upper montane rain forest*)
4. Hutan tropis subalpin (*tropical subalpin forest*)
5. Hutan kerangas (*heath forest*)
6. Hutan di atas batuan kapur (*forest over limestone*)
7. Hutan di atas batuan ultrabasika (*forest over ultrabasic rocks*)
8. Vegetasi pantai (*beach vegetation*)
9. Hutan mangrove (*mangrove forest*)
10. Hutan payau (*brackish-water forest*)
11. Hutan rawa gambut (*peat swamp forest*)
12. a. Hutan rawa air tawar (*fresh water swamp forest*)
12. b. Hutan rawa musiman (*seasonal swamp forest*)
13. Hutan hujan tropis semi-selalu hijau (*tropical semi-evergreen rain forest*)

## **B. HUTAN MUSIM**

14. Hutan tropis semi-gugur (*tropical semi-deciduous forest*)
15. Formasi lain yang terbentuk karena iklim musiman yang selalu kering

Iklim	Air Tanah	Tempat	Tanah	Elevasi	Formasi Hutan			
Selalu basah	Tanah kering	Daratan	Tanah zonal	Dataran rendah sampai 1200 m	1. Hutan hujan tropis dataran rendah selalu hijau <i>(tropical low-land evergreen rain forest)</i>			
				Pegunungan (750) 1200-1500 m	2. Hutan hujan tropis pegunungan rendah <i>(tropical lower montane rain forest)</i>			
				(650) 1500-3000 (3350) m	3. Hutan hujan tropis pegunungan tinggi <i>(tropical upper montane rain forest)</i>			
				3000 (3350) m sampai tree line	4. Hutan tropis subalpin <i>(Tropical subalpine forest)</i>			
		Pasir terpodsolkan <i>(podzolized soil)</i>	Kebanyakan dataran rendah	5. Hutan kerangas <i>(Heath forest)</i>				
		Batuan kapur	Kebanyakan dataran rendah	6. Hutan di atas batuan kapur ( <i>over limestone</i> )				
		Batuan ultrabasika	Kebanyakan dataran rendah	7. Hutan di atas batuan ultrabasika <i>(over ultrabasic rocks)</i>				
	Pantai			8. Vegetasi pantai <i>(Beach vegetation)</i>				
	Water table tinggi (paling tidak secara periodis)	Air-garam			9. Hutan mangrove <i>(Mangrove forest)</i>			
		Air-payau <i>(brackish)</i>			10. Hutan air asin-payau <i>(Brackish-water forest)</i>			
Air tawar		Gambut oligotrofik		11. Hutan rawa gambut <i>(Peat swamp forest)</i>				
		Tanah eutrofik (bahan organik dan mineral)	Hampir selalu basah		12a. Hutan rawa air tawar <i>(Fresh water forest)</i>			
	Basah secara periodis			12b. Hutan rawa musiman <i>(Seasonal water forest)</i>				
Kering secara periodis	Kekurangan air sedang					13. Hutan hujan setengah-selalu hijau tropis <i>(Tropical semi-evergreen rain forest)</i>		
	Kekurangan air mencolok					14. Hutan <i>deciduous</i> basah tropis <i>(Tropical moist deciduous forest)</i>		
						15. Formasi lain yang terbentuk karena iklim musiman yang semakin kering <i>(Other formation of increasingly dry seasonal climates)</i>		

## A. HUTAN HUJAN TROPIS

# 1. HUTAN HUJAN TROPIS DATARAN RENDAH SELALU HIJAU (<1200 M)

- Selalu hijau
- Tinggi dan rapat
- Umumnya punya 3 lapisan:
  - lapisan teratas (pohon besar);
  - lapisan tengah (pohon kecil);
  - lapisan paling bawah (vegetasi bawah)
- Hanya beberapa yang menggugurkan daun
- Ada epifit
- Batang biasanya silindris
- Ada kauliflori dan ramiflori
- Ada pemanjat berkayu



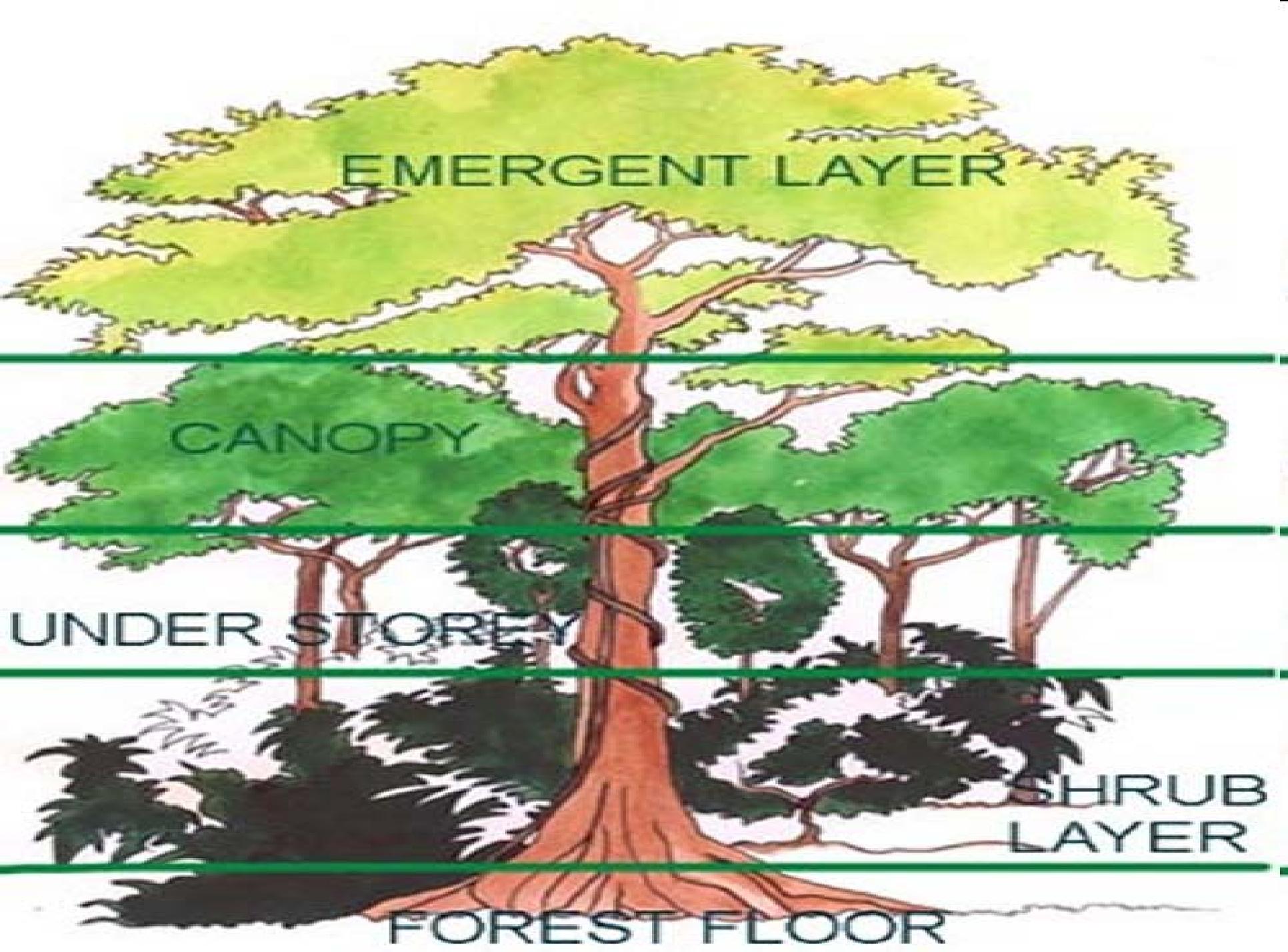
---

2. Hutan Hujan Tropis Pegunungan Rendah  
1200-1500 M (Lihat Tabel)

3. Hutan Hujan Tropis Pegunungan Tinggi  
1500-3000 M (Lihat Tabel)

4. Hutan Tropis Subalpin >3000 M  
Hutan Rapat dan Tajuk yang Rendah

Sifat	1. Hut hjn sll hju dat ren trop	2. Hut hjn peg rendah trop	3. Hut hjn peg tinggi trop
Tinggi tajuk	25-45 m	15-33 m	1,5-18 m
Pohon emergen	khas, 60-80 m	Sering absen, 37 m	Biasanya absen, 20 m
Daun majemuk ( <i>pinnate leaves</i> )	Sering ada	jarang	Jarang sekali
Ukuran daun	mesofil	mesofil	mikrofil
Banir	Biasanya sering, besar	Sedikit, kecil	Biasanya absen
Kauliflori	Sering dijumpai	Jarang	Tidak ada
Pmjt besar bky	Banyak	Biasanya absen	Tidak ada
Pemanjat batang	Seringkali melimpah	Seringkali dijumpai sampai melimpah	Sangat sedikit
Epifit vaskuler	Sering dijumpai	melimpah	Sering dijumpai
Epifit non- vaskuler	Kadang-kadang dijumpai	Kadang dijumpai sampai melimpah	Seringkali melimpah



EMERGENT LAYER

CANOPY

UNDER STOREY

SHRUB LAYER

FOREST FLOOR

# 5. HUTAN KERANGAS

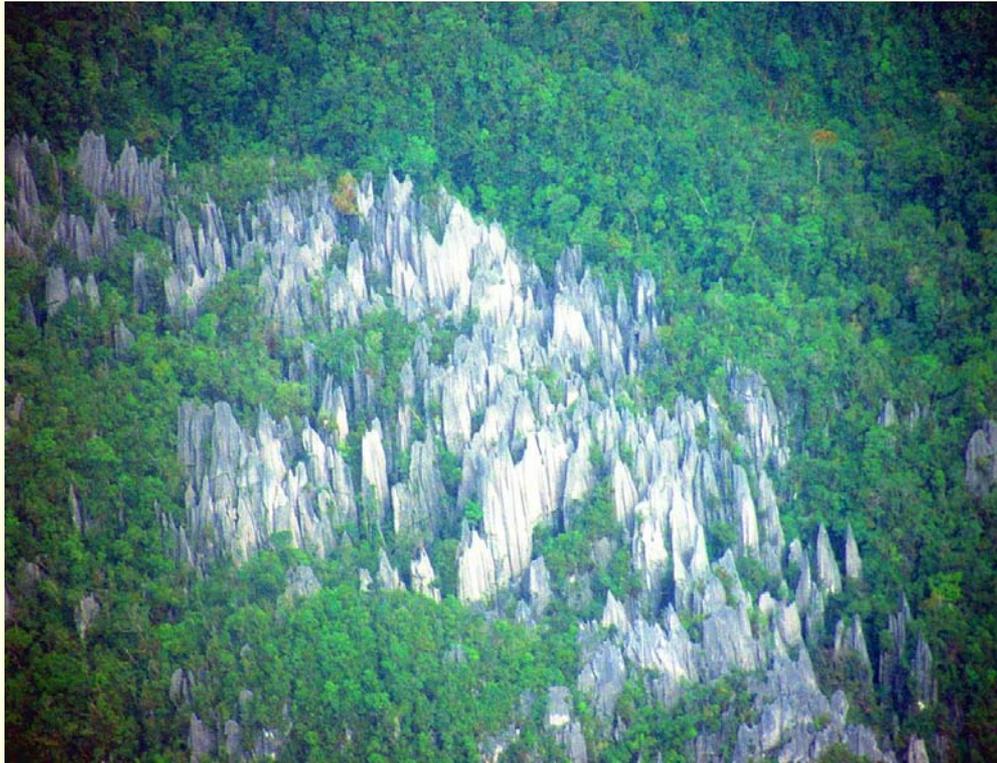
- Keadaan iklim yang sama dengan hutan hujan dataran rendah
- Tanah-tanah podsol dari pasir kuarsa yang miskin hara dan sangat masam (pH 3-4), tekstur kasar, drainase bagus struktur dan fisiognomi vegetasinya berbeda dari hutan hujan dataran rendah
- Rona coklat-kemerahan agak cerah
- Kanopi rendah, seragam, tertutup secara rapat, tanpa ada tajuk berlapis
- Ragam vegetasi yang lebih sedikit
- Pancang banyak dan tiang sedikit, diameter lebih kecil
- Kerapatan pohonnya jarang, kerapatan pohon terus berkurang dengan bertambahnya tinggi pohon



## 6. HUTAN DI ATAS BATUAN KAPUR

---

- Bentuk lanskap: menara atau kokpit pesawat terbang
- Wilayah tidak luas; elevasi rendah
- Tanahnya kering dan kekurangan hara



# Hutan di Atas Batuan Kapur

---

- Bagian lereng: hutan rapat tak teratur;
- bagian tebing terjal: semak dan herba;
- bagian puncak: humus seperti gambut yang dicengkeram akar, asam,
- *Casuarina spp.* & *Shorea spp.*



# 7. HUTAN DI ATAS BATUAN SILIKA

---

- Unsur bersifat racun (Fitotoksik-bersifat racun bagi tumbuhan), Nikel (Ni), Kobalt (Co), Kromium (Cr)
- Kandungan hara rendah
- *Casuarina* sp. mampu tumbuh

# 8. VEGETASI PANTAI

---

- ASOSIASI Pes-caprae
  - *Ipomoea pes caprae*
- ASOSIASI Barringtonia
  - *Barringtonia asiatica*,
  - *Calophyllum inophyllum*, *Hibiscus tiliaceous*



# 9. HUTAN *MANGROVE*

---

- Habitat pohon: berupa air pantai yang asin dan berlumpur
- Tumbuhan: akar napas, akar papan, akar penyangga
- Reproduksi: vivipar



## 10. HUTAN PAYAU

---

- Bagian terdalam hutan *mangrove*, berupa nipah (*Nypa fruticans*)



# 11. HUTAN RAWA GAMBUT

- Kedalaman gambut: 0,5-20 m
- Sumber air: hujan
- Air drainase: asam

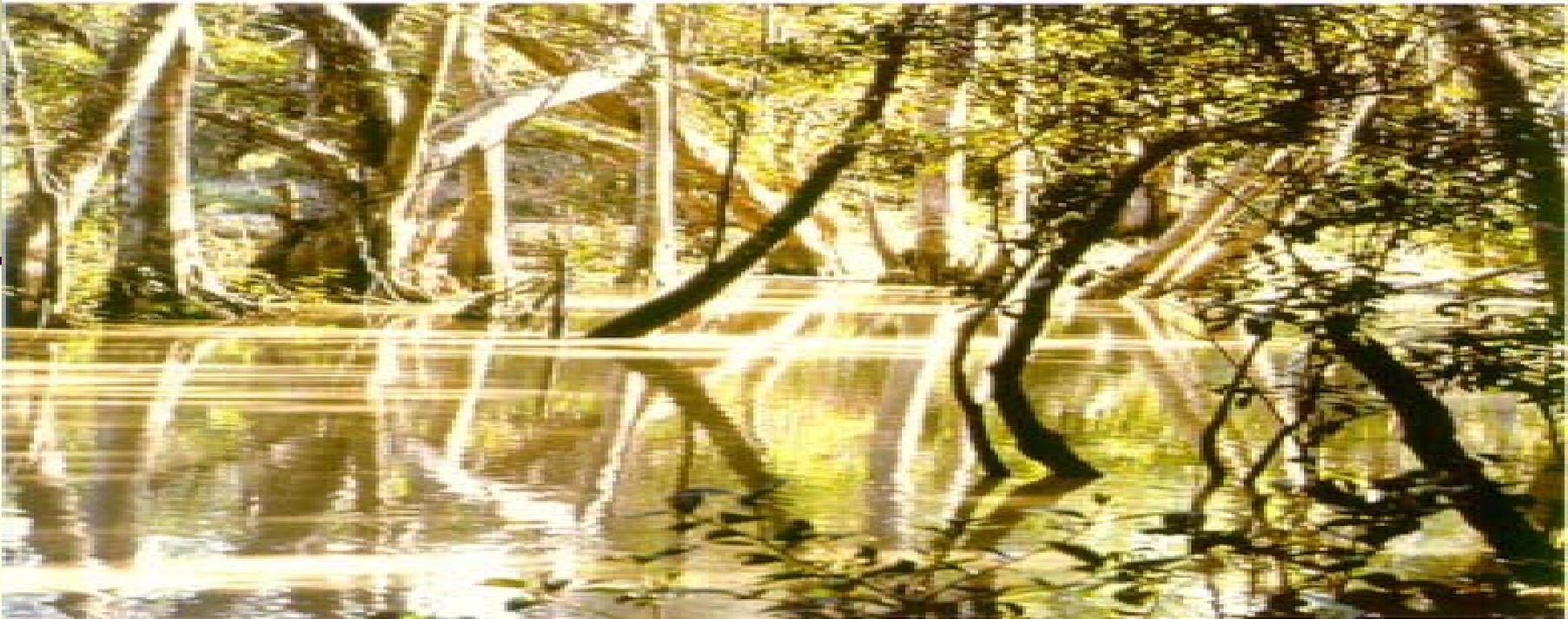


**Struktur dan kenampakan** kurang lebih sama dengan hutan hujan selalu hijau dataran rendah tropis tetapi **tajuk dan jumlah batangnya lebih rendah.**

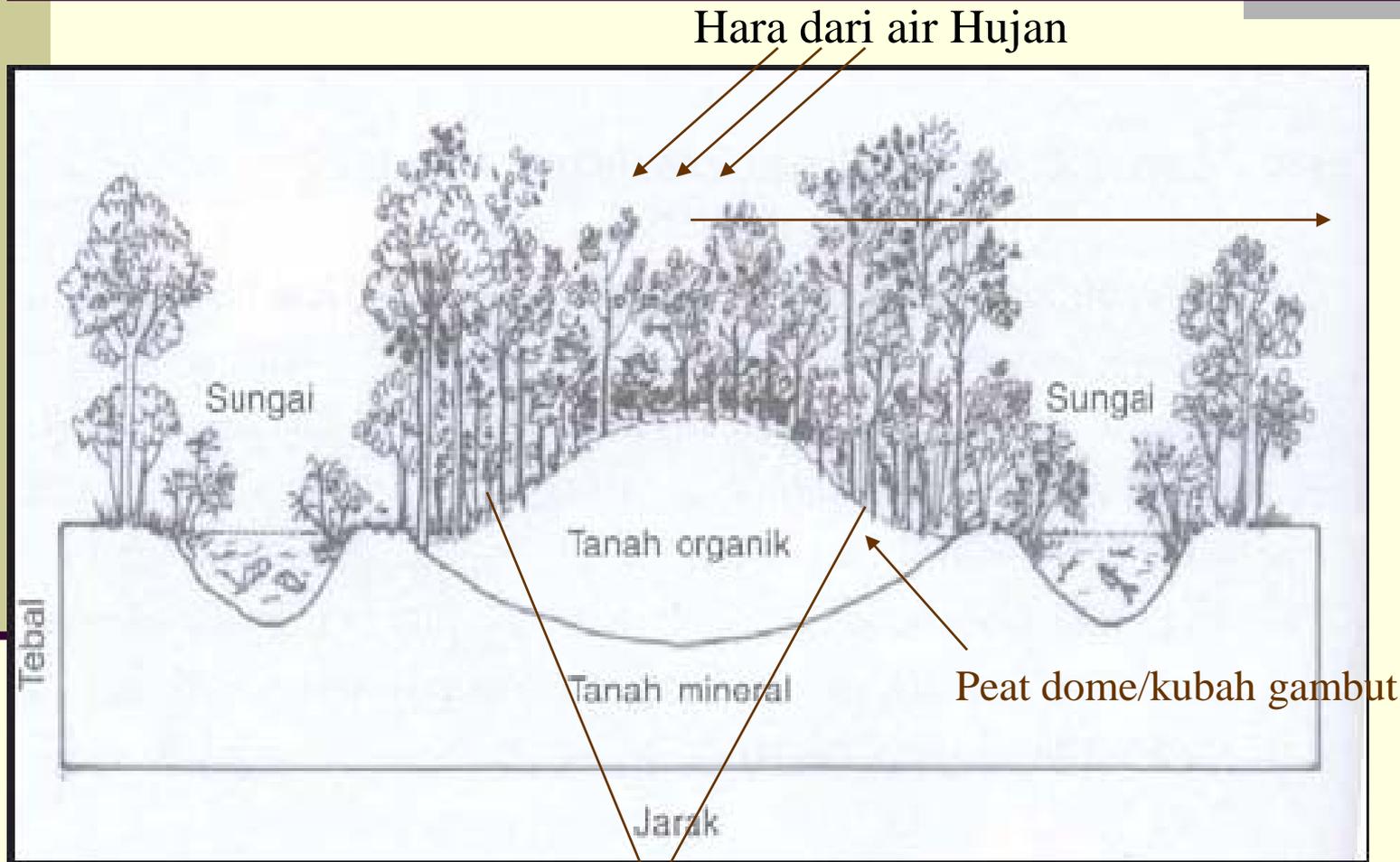
## 12. HUTAN RAWA AIR TAWAR

---

- Tergenang air tawar kaya mineral dan pH >6. Tinggi genangan berfluktuasi
- Gambut lebih tipis dan tidak tergantung air hujan



# Formasi Hutan Rawa



Tengah:

Jenis lebih sedikit,  
perakaran sulit,  
diamater kecil,  
kedalaman 200-300 cm

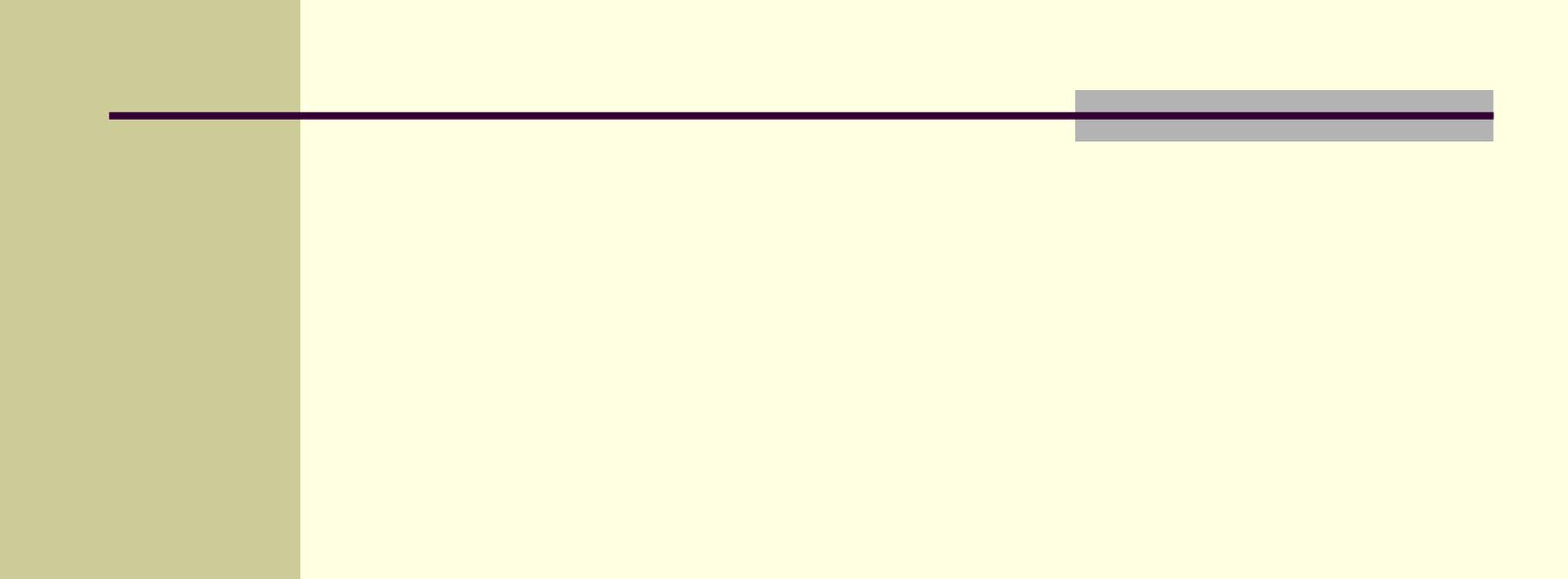
Tepi: Tumbuhan berkayu > memperoleh pasokan hara dari air tanah dan sungai → hutan rawa campuran

# 13. HUTAN HUJAN SETENGAH SELALU HIJAU TROPIS

<b>Tajuk</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tertutup, pohon tinggi dan besar</li><li>• Tajuk atas: campuran selalu hijau dan menggugurkan daun</li></ul>
<b>Fisiognomi</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perawakan lebih pendek daripada hutan hujan selalu hijau</li></ul>
<b>Pohon emergan</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Emergen muncul secara individual dan jarang</li></ul>
<b>Pohon <i>deciduous</i></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• jumlahnya kurang lebih 1/3 pohon tajuk atas</li></ul>
<b>Keanekaragaman jenis</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• lebih sedikit daripada hutan hujan selalu hijau</li><li>• Pohon berbanir, berkulit tebal dan kasar</li><li>• Kauliflori dan ramiflori lebih jarang</li></ul>
<b>Bentuk pertumbuhan</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ada bambu, epifit paku-pakuan dan anggrek</li><li>• Pemanjat berkayu sangat melimpah</li></ul>

# Semi-evergreen Forest





## B. HUTAN MONSOON



## B. HUTAN *MONSOON*

---



- hutan tropis yang air menjadi pembatas bagi tumbuhan secara periodis.
- Biomasa dan ketinggian pohon lebih rendah daripada hutan hujan
- menggugurkan daun dalam tingkat yang bervariasi

# 14. HUTAN GUGUR DAUN (*DECIDUOUS*) BASAH TROPIS

---

- Hutan tertutup;
- pohon tinggi (30-36 m);
- pohon menggugurkan daun;
- pohon selalu hijau sedikit (kurang dari 50%);  
bambu khas;
- pemanjat berkayu berukuran besar dan melimpah, kecuali rotan.
- campuran spesies tertentu;
- *Tectona grandis*, *Lagerstroemia spp.*, *Pterocarpus spp.*, dan *Terminalia spp.*

# HUTAN *MONSOON*

---



# 15. FORMASI LAIN

---

Terbentuk karena iklim musiman yang semakin kering

- Hutan Savana
- Hutan Duri
- Padang Rumput Savana
- Padang Rumput Tropis
- Padang Pasir Tropis

# Hutan duri—TN Baluran



*Acacia nilotica*

# Savana



# Padang Rumput



# Padang pasir





# POHON HUTAN

Pertemuan 3  
Ekologi Hutan

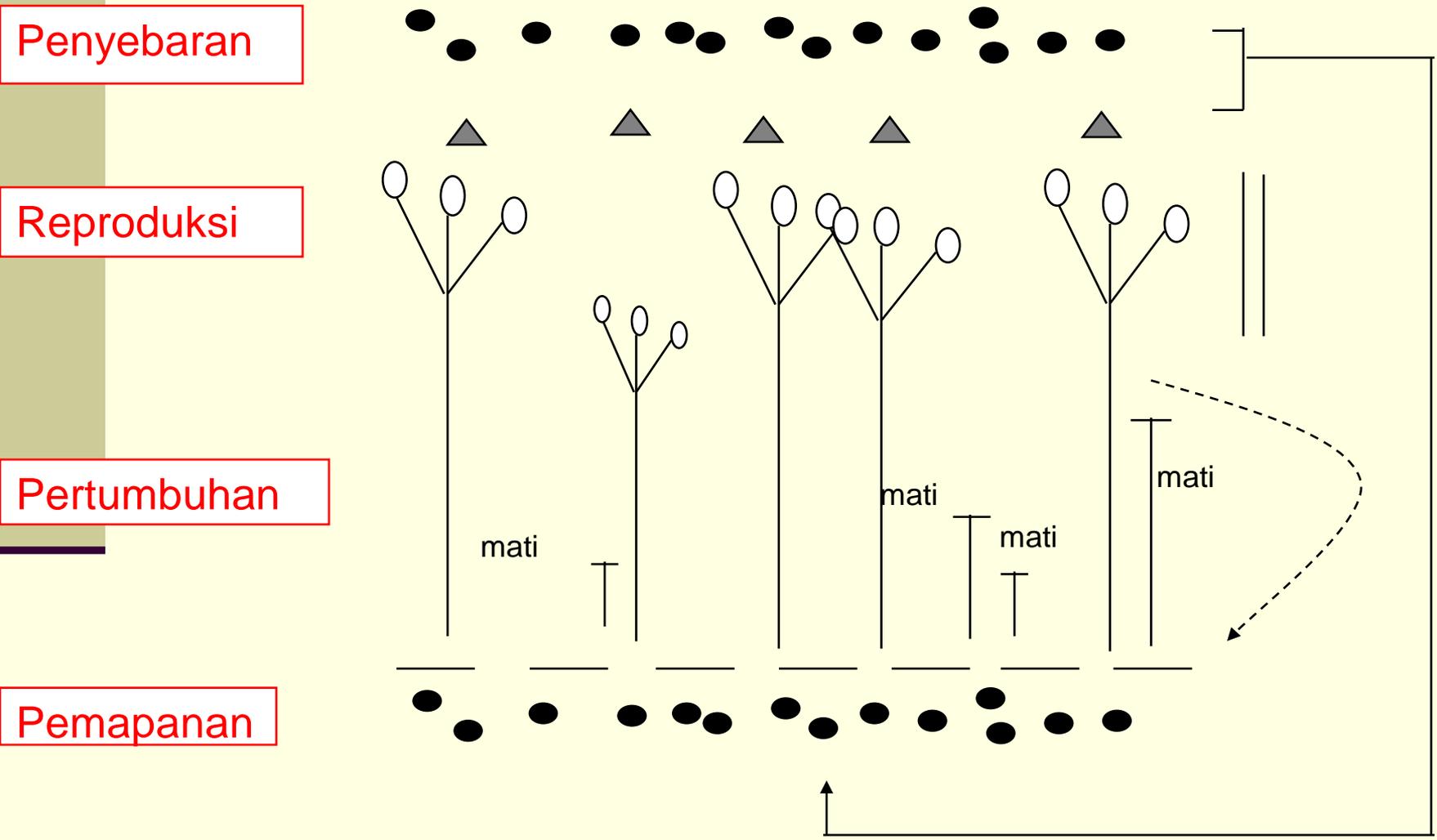
# PENYUSUN UTAMA HUTAN



# HASIL UTAMA HUTAN



# Sejarah hidup (*life history*) pohon



# REPRODUKSI

---



## VEGETATIF

Cara reproduksi tumbuhan secara aseksual atau tanpa adanya peleburan sel kelamin jantan dan betina

## GENERATIF

Cara reproduksi tumbuhan secara seksual atau dengan adanya peleburan sel kelamin jantan dan betina

# Reproduksi Vegetatif



## Rhizoma

Merupakan batang yg tumbuh mendatar di bawah tanah. Ex: jahe, kunyit, dll.



## Stolon

Merupakan batang yg tumbuh mendatar di atas tanah. Ex: stroberi, rumput teki, dll.



## Kormus

Batang yg tumbuh di dalam tanah. Ex. Bunga tulip, gladiol, dll.



## Umbi (batang, akar, lapis)

Umbi batang (kentang), Umbi akar (singkong), umbi lapis (bawang)

# Reproduksi Vegetatif



## Tunas

Bagian tumbuhan yg tumbuh dari bagian tubuh induknya yg berada di atas permukaan tanah. Ex. Pisang, bambu, dll.



## Tunas adventif

Daun yg termodifikasi dan dapat tumbuh menjadi individu baru. Ex. Cocor bebek

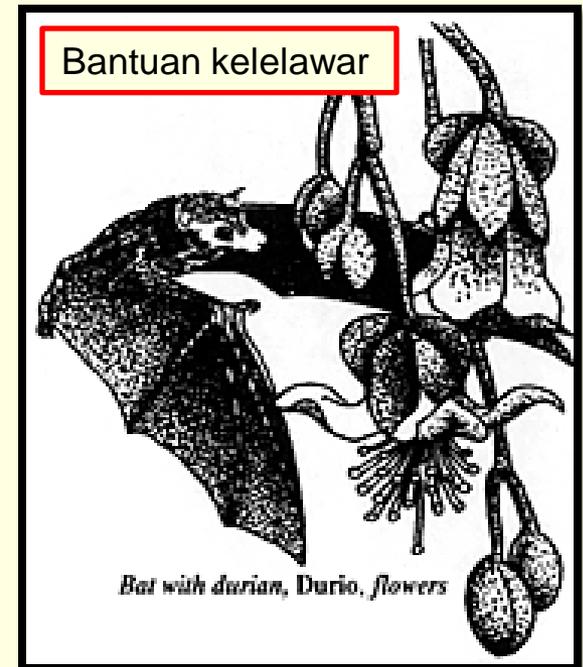
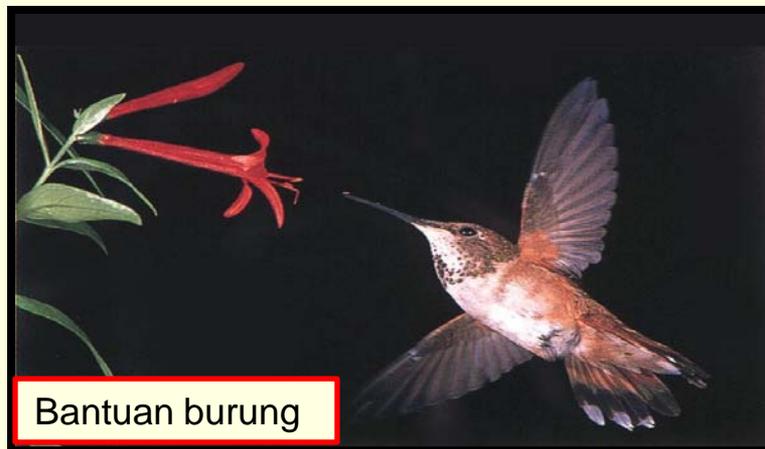
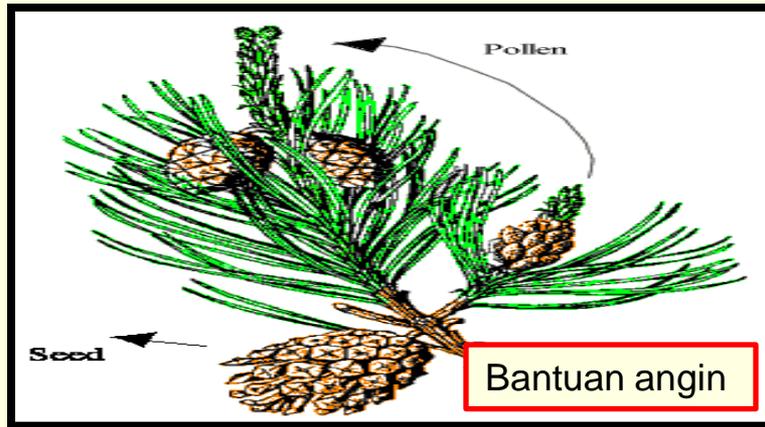
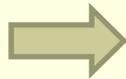


## Lignotuber

bentuk umbi pada pertemuan antara akar dan batang karena proses multiplikasi tunas dan merupakan sumber terubusan jika tunas bagian atas tanah mati karena kebakaran

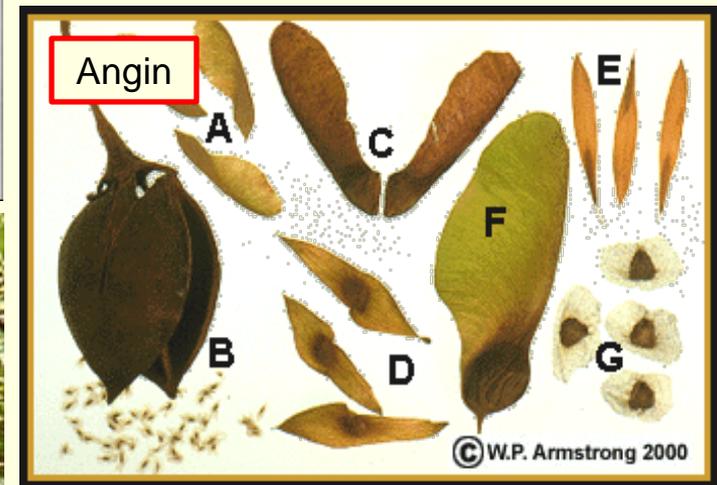
# Reproduksi Generatif

P  
E  
N  
Y  
E  
R  
B  
U  
K  
A  
N

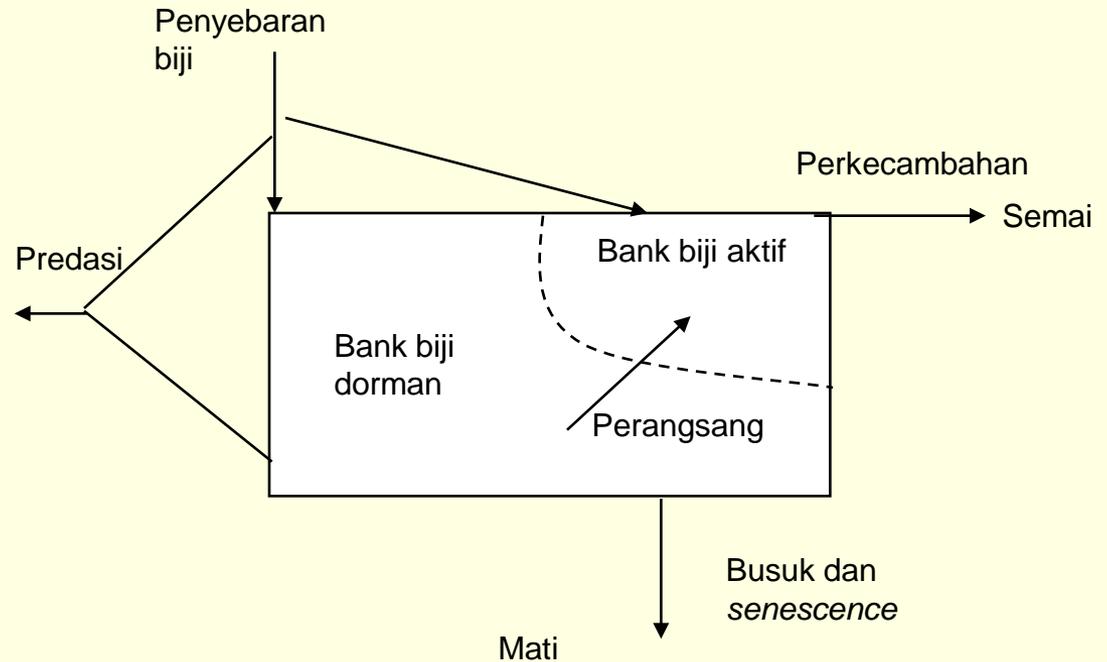


# Reproduksi Generatif

P  
E  
N  
Y  
E  
B  
A  
R  
A  
N



# Peristiwa yang dialami biji



- Biji dorman:
  - tidak dapat berkecambah;
  - dapat menjadi biji aktif
- Biji aktif: biji dalam keadaan bisa berkecambah

# PEMAPANAN

---

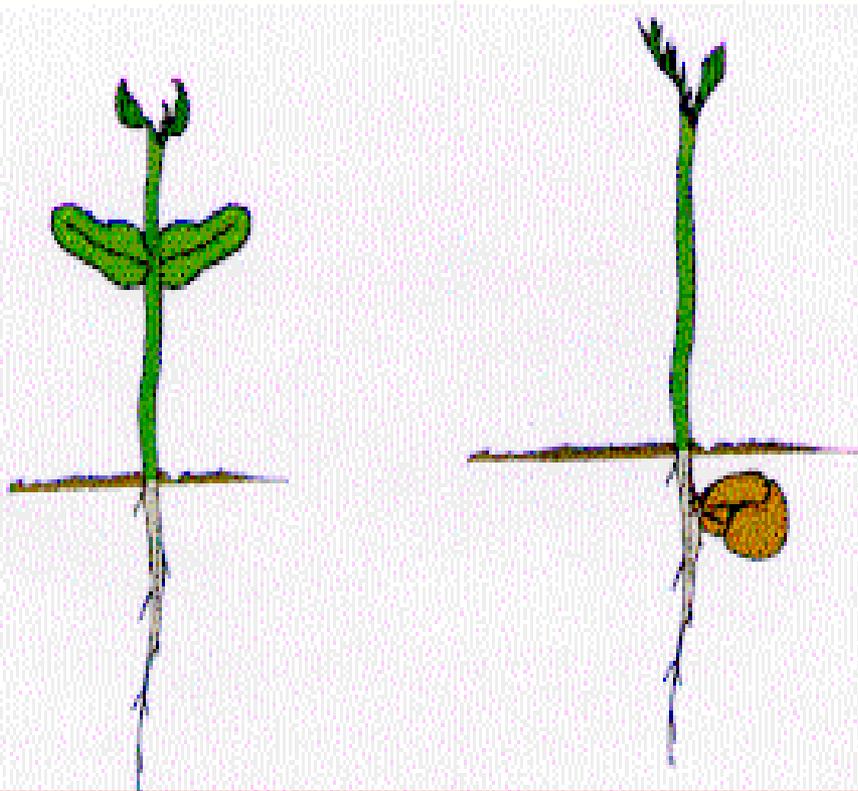
## **Mapan (established):**

semai yang tetap hidup dan menunjukkan pertumbuhan yang kuat



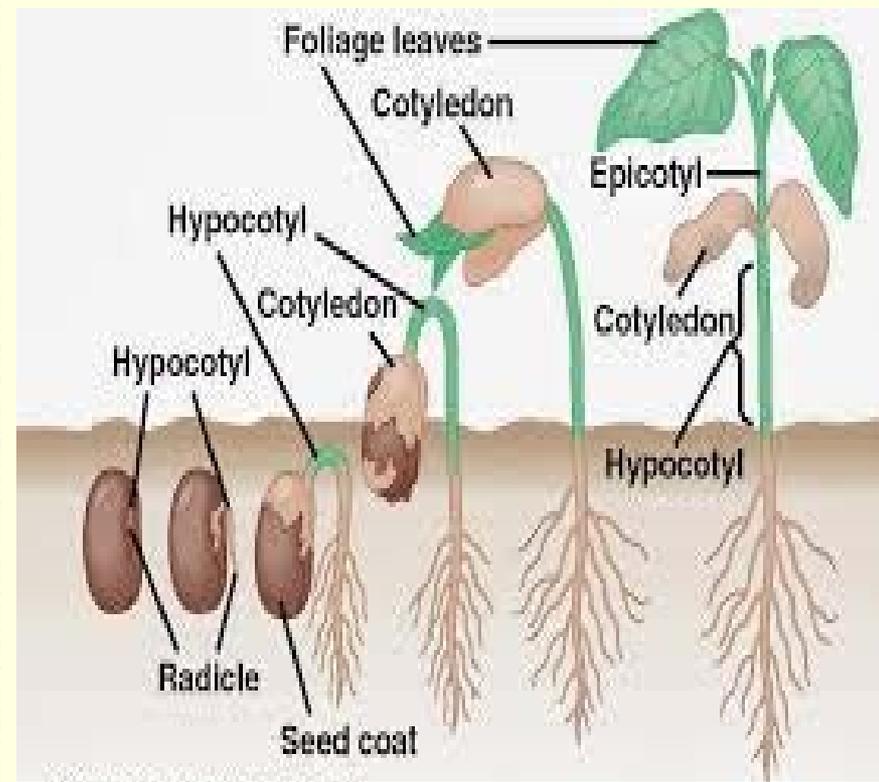
# Tipe Perkecambahan

## *Hypogeous*



Tipe perkecambahan yg menghasilkan sedikit hipokotil sehingga kotiledon tetap berada di dalam biji. Oleh karena itu, kotiledon tidak keluar.

## *Epigeous*



Tipe perkecambahan yg menghasilkan kotiledon dan epikotil keluar dari biji karena pemanjangan hipokotil sehingga kotiledon keluar ke atas tanah

## 3 tipe spesies berdasarkan pola pemukiman.

---

1. Spesies pioner
2. Spesies fase rumpang
3. Spesies sangat tahan naungan

# Spesies pionir

---

- Spesies pioner hidup di wilayah terbuka, setelah ada gangguan besar.
- Mengalami sedikit kompetisi dan hidup dalam kondisi lingkungan yang panas, kering, basah atau terbuka.
- Perkecambahan dan pertumbuhan spesies pioner berjalan cepat.
- Akar cepat menembus ke tanah mengantisipasi pengaruh kekeringan.

# Spesies fase rumpang (*gap-phase species*)

---

- berkecambah dan mapan sebagai semai yang tahan naungan di bawah kanopi hutan
- sejumlah semai terus hidup sampai ada gangguan yang memungkinkan mereka mengisi rumpang kanopi.

# Spesies sangat tahan naungan

---

- Spesies ini mapan dalam lapisan bawah ternaungi
- bertahan dalam periode yang lama.
- perlahan-lahan mereka mengisi kanopi ketika pohon lapisan atas mati atau ada *windthrow*.

# PERTUMBUHAN

---

- **Semai (seedling)**
  - tinggi mencapai 1,5 m
- **Sapihan/Pancang (sapling)**
  - tinggi > 1,5 m; diameter < 10 cm
- **Tiang (pole)**
  - diameter  $10 < d < 20$  cm
- **Pohon**
  - diameter > 20 cm

# VARIASI POHON HUTAN

---

- **GENOTIP**

SUSUNAN GENETIK SUATU INDIVIDU

- **FENOTIP**

SIFAT YANG TAMPAK PADA SUATU ORGANISME YANG DIHASILKAN GENOTIP DAN LINGKUNGANNYA.

# KONSEP EKOTIP

---

- Produk respon genetik suatu populasi terhadap suatu habitat tertentu
- Perbedaan karakteristik ditentukan oleh sifat genetik
- Perbedaan dapat bersifat morfologis, fenologis, fisiologis, atau ketiganya
- Dijumpai pada tipe habitat yang berbeda
- Perbedaan karena adaptasi dengan habitat
- Mereka dapat saling membuahi
- Perbedaan bersifat diskret dan jelas

# Faktor-Faktor Lingkungan

**Pertemuan ke-4 & 5**  
**Ekologi Hutan Kelas C**

# Habitat

- Tempat hidup organisme.
- Habitat mengandung faktor ekologi yang sesuai dengan persyaratan hidup organisme yang menempatinya.
- Persyaratan hidup tiap organisme berbeda.

# Faktor Habitat Pohon:



1. Faktor Edafik
2. Faktor Klimatik
3. Faktor Biotik

## KONSEP HOLOKOENOTIK

faktor lingkungan saling berketergantungan (*interdependent*) dan sinergistik

# 1. Faktor Edafik

- **Tanah:**

campuran bahan organik dan mineral yang mampu mendukung kehidupan tumbuhan.

- **Penyusun tanah:**

1. Bahan padat: organik, inorganik, organisme
2. Bahan cair: air, unsur hara, lengas
3. Bahan gas: udara tanah

- **Peranan tanah:**

1. tempat berpijak
2. pensuplai hara
3. pensuplai air

## Profil Tanah

tersusun oleh beberapa zona horizontal

Loose organic matter

O

Inorganic matter  
mixed with humus

A

An eluviated horizon;  
contains little or no  
organic matter

E

The zone of illuviation,  
containing materials  
transported from  
overlying horizons

B

Significantly weathered  
parent material; may  
be partially oxidized

C

Slightly weathered  
parent material

Unaltered  
parent material

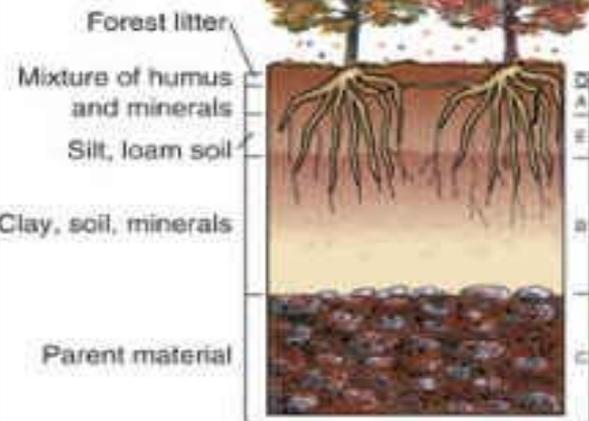


# Edafik

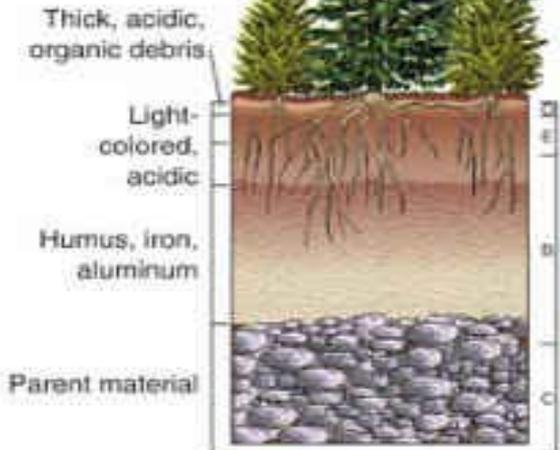
\* Pengaruh faktor edafik terhadap organisme hutan dan lingkungannya



# Edafik



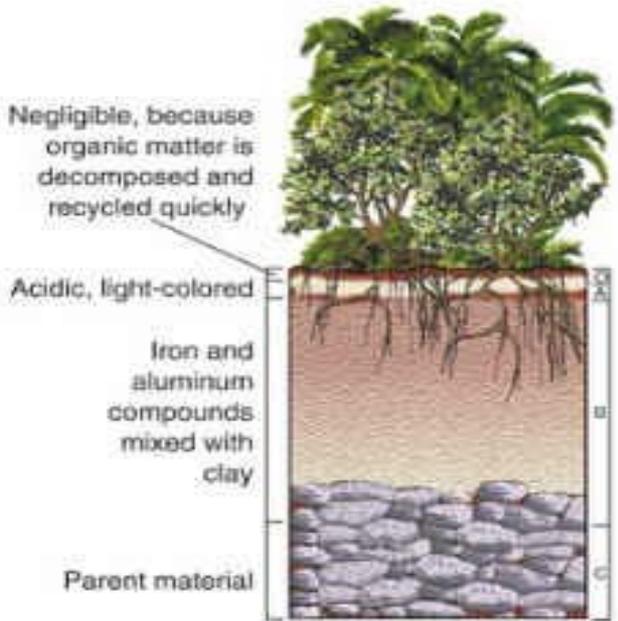
Temperate deciduous soil



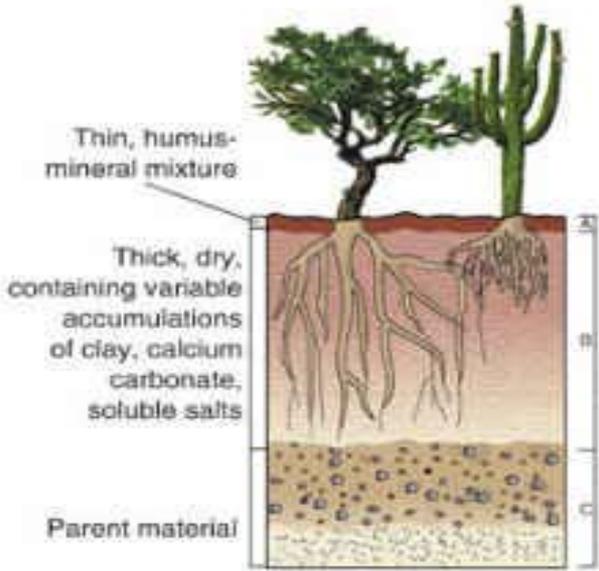
Coniferous forest soil



Grassland soil



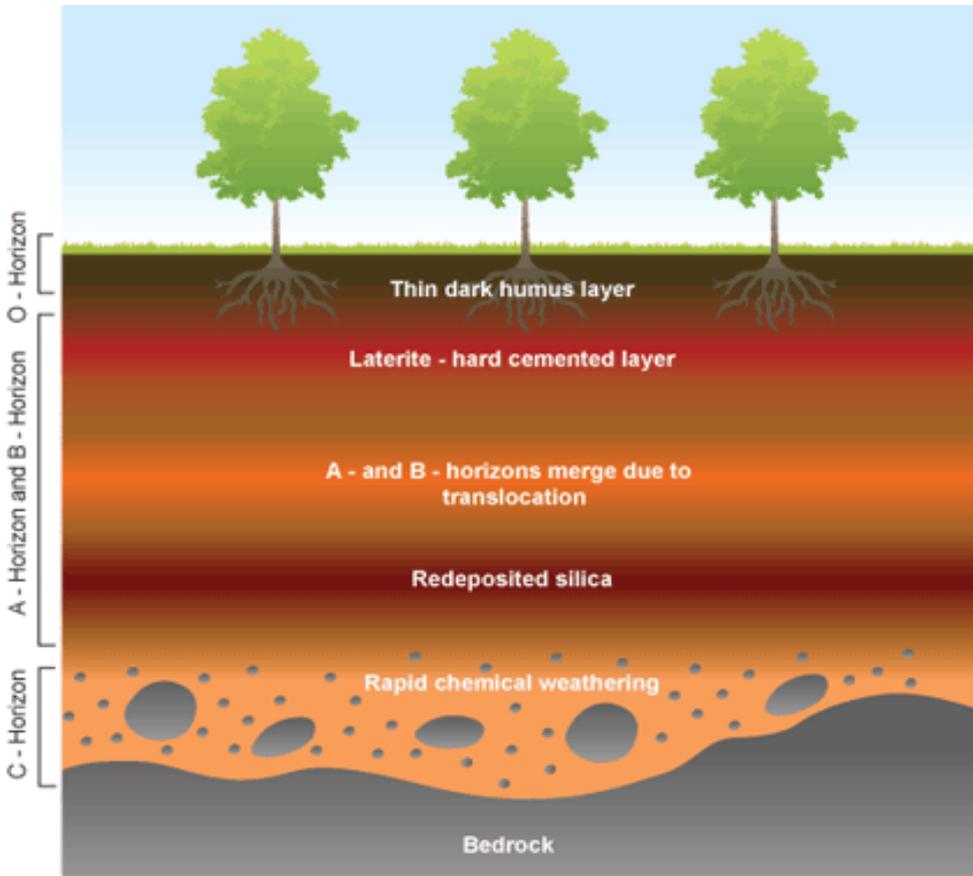
Tropical rain forest soil



Desert soil

# Edafik

Kualitas tanah yang berbeda akan menumbuhkan vegetasi dengan morfologi dan pertumbuhan yang berbeda



Tropical soil profile

# 2. Faktor Klimatik

- a. radiasi matahari,
- b. suhu,
- c. angin,
- d. air,
- e. karbon dioksida
- f. polutan,
- g. petir,
- h. kebakaran

## a. Radiasi Matahari

- Matahari sebagai sumber energi utama.

- Parameter:

1. Panjang gelombang
2. Komposisi spektral
3. Intensitas

- Satuan radiasi matahari:

1. Energi

- a. Watt per meter persegi

- b. Gram-kalori per cm persegi per menit (langley/menit)

2. Iluminansi → ukuran radiasi berdasarkan pada stimulasi mata manusia:

- a. Lux (lumens/meter persegi)

- b. Foot-candle (lumens/feet persegi)



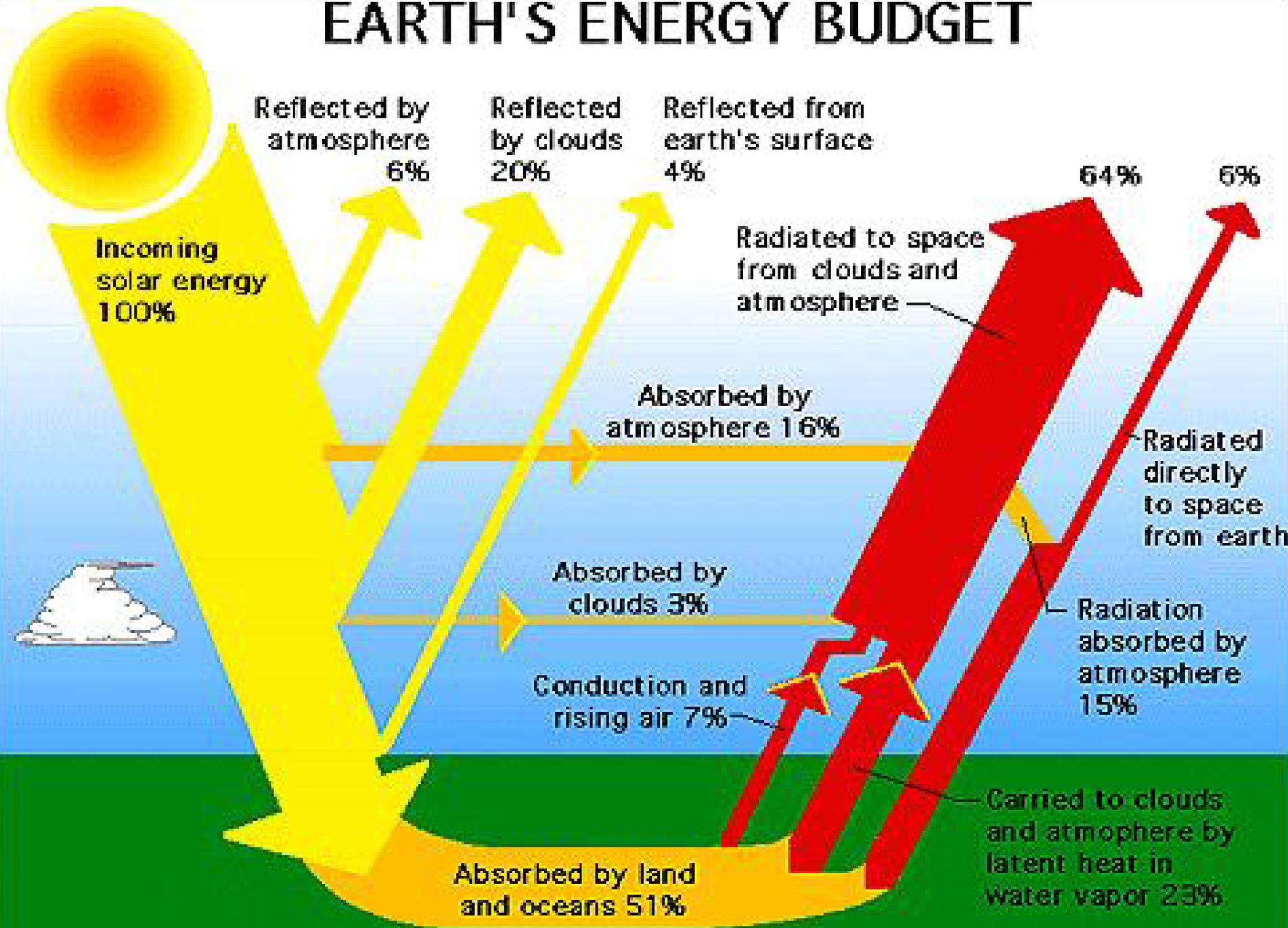
**LIGHT METER**

# Radiasi matahari.....

## Faktor yang Menentukan Besarnya Radiasi Matahari ke Bumi

- Sudut datang matahari (dari suatu titik tertentu di bumi): sudut yang dibentuk oleh permukaan bumi dengan arah datangnya sinar matahari
- Panjang hari (Sub tropik vs Tropik)
- Keadaan atmosfer (kandungan debu dan uap air)

# EARTH'S ENERGY BUDGET



# Radiasi matahari.....

## Pengaruh radiasi terhadap organisme hutan

- Proses fisiologis, diantaranya:

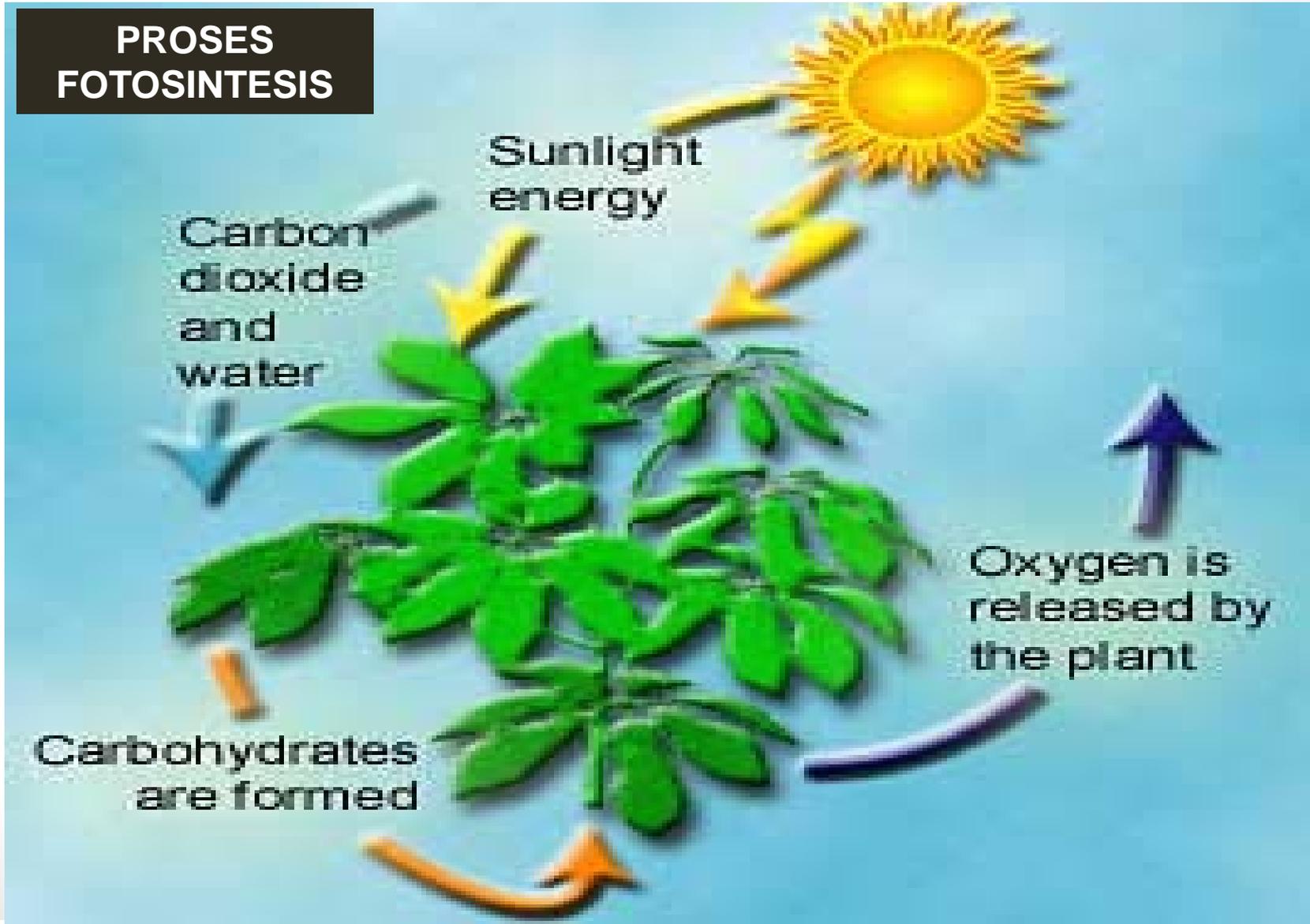
1. Fotosintesis
2. Respirasi
3. Transpirasi

- Proses morfologi, diantaranya:

1. Makromorfologi: tinggi, diameter, sudut percabangan, jumlah dan luas daun, dll.
2. Mikromorfologi: kandungan klorofil daun, ketebalan daun, dll.

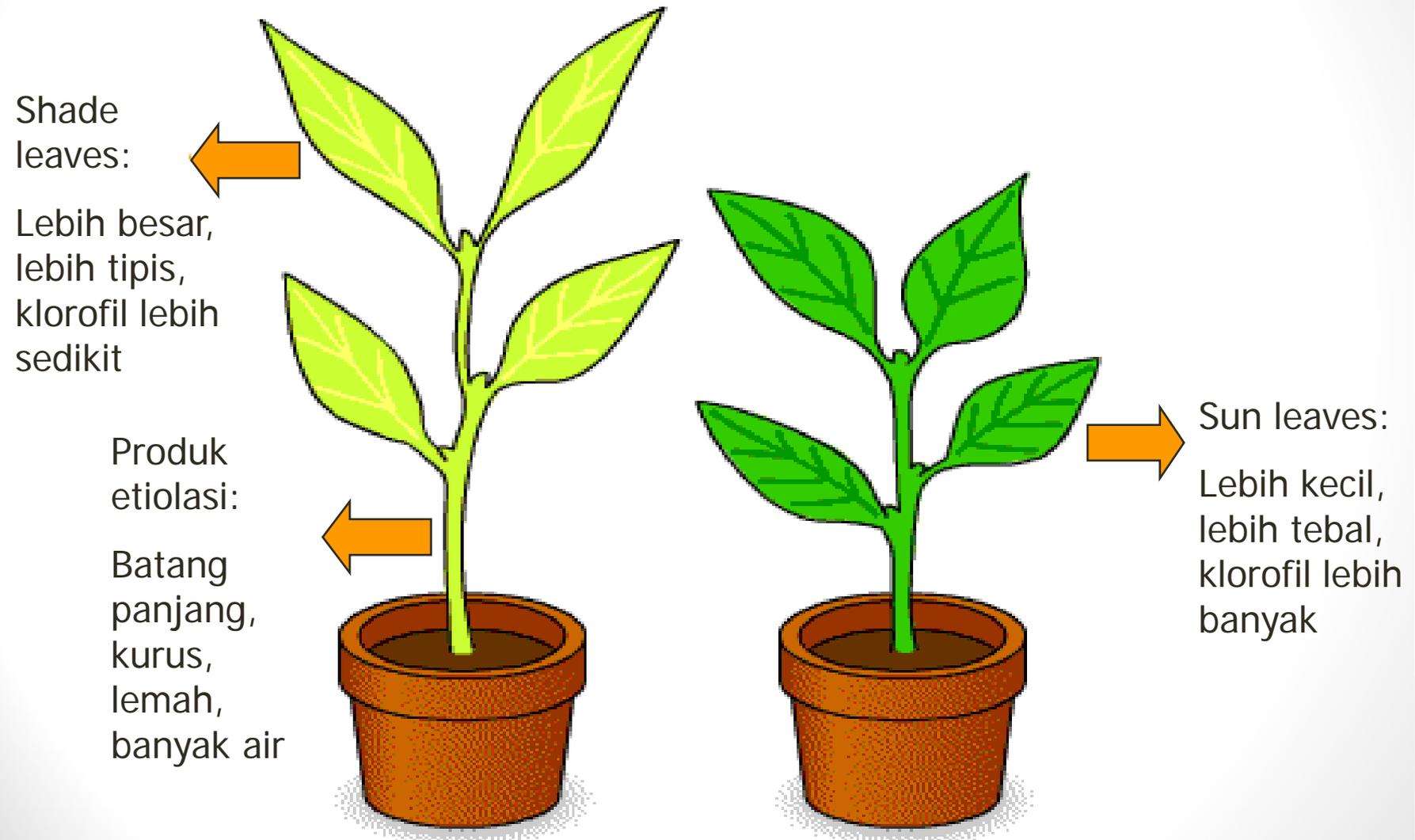
# Radiasi matahari.....

Pengaruh radiasi matahari terhadap fisiologis tumbuhan



# Radiasi matahari.....

## Pengaruh radiasi matahari terhadap morfologi tumbuhan



# Radiasi matahari.....

## Pengaruh cahaya terhadap semai/kecambah



Normal seedlings  
grown in light

Etiolated seedlings  
grown in dark

# Radiasi matahari.....

## Pengaruh kualitas spektral

- Radiasi ultraviolet:
  - menghambat pertumbuhan karena merusak hormon pertumbuhan auksin yang mengontrol pembelahan dan perkembangan sel,
  - mempengaruhi kemampuan tumbuhan berespon normal

# Radiasi matahari.....

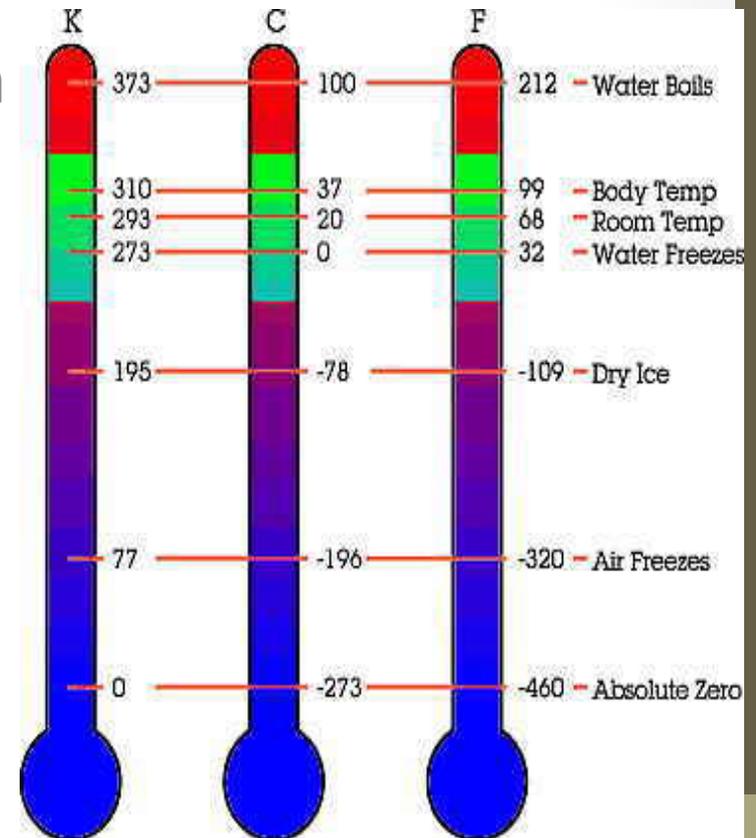
Jenis tumbuhan berdasarkan adaptasi terhadap intensitas cahaya:

- *SHADE TOLERANT SPECIES* :
  - TITIK KOMPENSASI RENDAH
- *SHADE INTOLERANT SPECIES* :
  - TITIK KOMPENSASI TINGGI

# Klimatik

## b. Temperatur/Suhu

- Konsentrasi energi panas dalam suatu benda
- Salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman
- Berkorelasi positif dengan radiasi matahari



# Suhu.....

## VARIASI SUHU TEMPORAL

- Tergantung radiasi matahari : (harian, musiman)
- Variasi suhu temporal di daerah tropika lebih kecil dibanding yang lain
- Bumi makin panas karena efek rumah kaca



# Efek Rumah Kaca

A T M O S F E R

MATAHARI

Sebagian radiasi matahari dipantulkan oleh atmosfer dan permukaan bumi

Sebagian radiasi infra merah dilepaskan melalui atmosfer dan hilang di angkasa

Total radiasi yang dilepaskan matahari :  
240 Watt per m<sup>2</sup>

Radiasi matahari yang dipantulkan:  
103 Watt per m<sup>2</sup>

Total radiasi infra merah yang dilepaskan:  
240 Watt per m<sup>2</sup>

G A S R U M A H K A C A

Radiasi matahari masuk melalui atmosfer bersih  
Radiasi matahari yang diterima:  
343 Watt per m<sup>2</sup>

Sebagian dari radiasi infra merah diserap dan diemisikan kembali oleh molekul gas rumah kaca. Efek yang langsung ditimbulkan adalah meningkatnya suhu permukaan bumi dan troposfer

Permukaan bumi menerima lebih banyak panas dan radiasi infra merah diemisikan kembali

Energi matahari diserap dan menghangatkan permukaan bumi..  
168 Watt per m<sup>2</sup>

... diubah menjadi penyebab panas emisi gelombang panjang (infra merah) diradiasikan kembali ke atmosfer

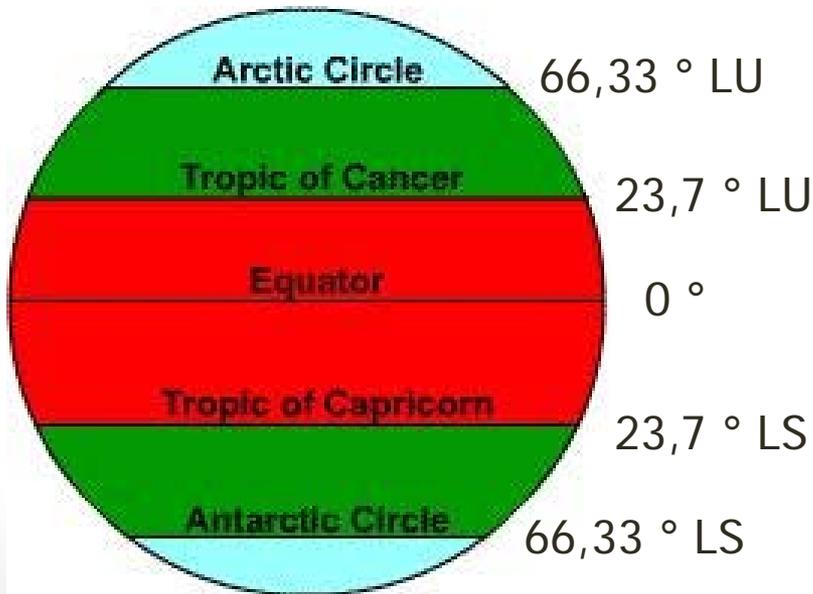
B U M I

# Suhu.....

## VARIASI SUHU GEOGRAFIS

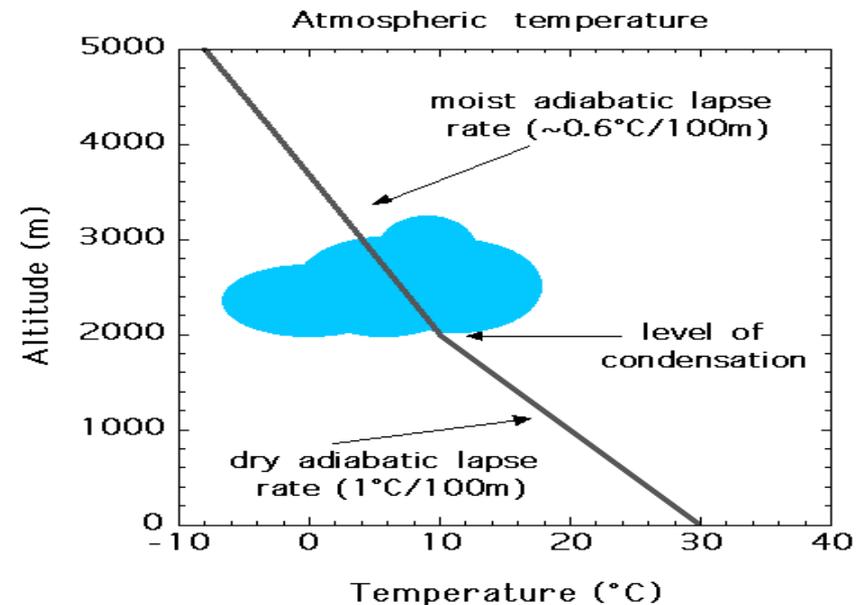
### **Latitude:**

Mendekati kutub, suhu makin tinggi dan makin kurang bervariasi.

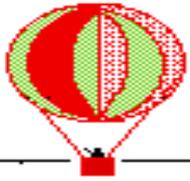


### **Altitude:**

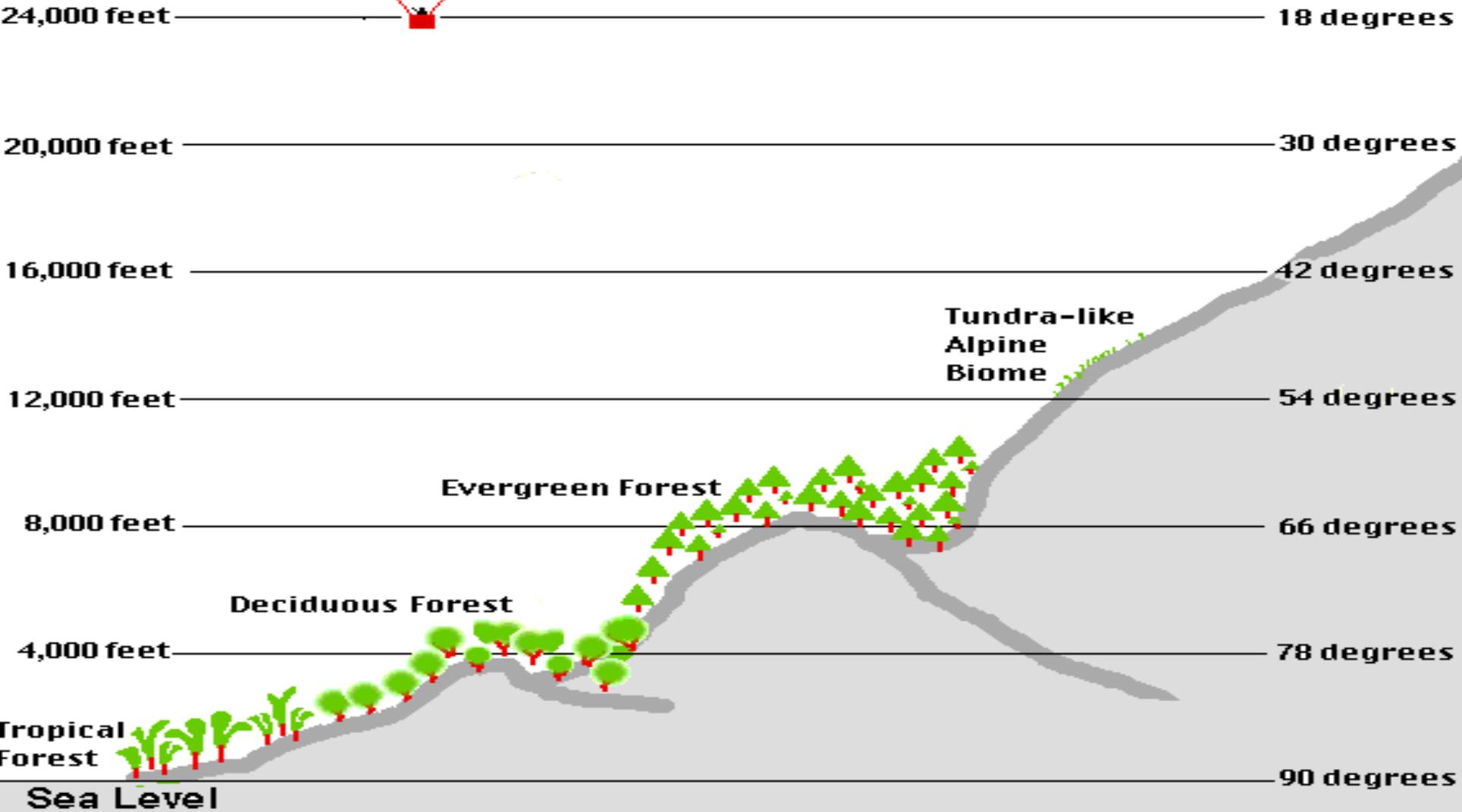
Suhu berkurang  $1^{\circ}\text{C}$  tiap kenaikan ketinggian tempat 100 meter (dalam keadaan tanpa awan dan kondensasi/tidak jenuh).



# Suhu.....



The temperature of the atmosphere drops 3 degrees Fahrenheit for every 1000 feet in elevation rise.



> 1000 meter ~ <10 °C

# Suhu.....

## Pengaruh Suhu Terhadap Tumbuhan

Berperan pada proses fisiologis, diantaranya:

1. Bukaan stomata
2. Laju transpirasi
3. Laju penyerapan air dan nutrisi
4. Fotosintesis dan respirasi

Respirasi suhu yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan pohon dikenal sebagai suhu kardinal yaitu:

1. Suhu minimum → batas bawah
2. Suhu maksimum → batas atas
3. Suhu optimum → perkembangan dan pertumbuhan baik

# Suhu.....

## Pengaruh Suhu Diatas Maksimum Terhadap Tanaman

1. Respirasi yaitu terjadinya proses respirasi dan absorpsi air yang tinggi.
2. Terganggunya pembentukan sel generatif yang terjadi karena rusaknya pembelahan sel secara mitosis sehingga biji akan mandul atau kosong.
3. Terjadinya translokasi yaitu terganggunya proses pengangkutan dan penyebaran asimilat (hasil fotosintesis) dari sumber fotosintesis ke bagian-bagian pohon yang menggunakan atau menyimpan cadangan makanan.
4. Terjadinya mutasi gen
5. Pohon kekurangan unsur hara
6. Pohon menjadi layu sehingga absorpsi air yang rendah dan tingginya evapotranspirasi

# Suhu.....

## Pengaruh Suhu Dibawah Minimum Terhadap Tanaman

1. Pertumbuhan tanaman lambat karena kegiatan enzimatis dikendalikan oleh suhu.
2. Absorpsi air dan unsur hara terganggu. Suhu tanaman rendah viskositas air naik dalam membran sel sehingga aktivitas fisiologis sel-sel akar menurun.
3. Pengaruhi populasi mikroba tanah (semakin menurun).
4. Respirasi menurun dengan menurunnya suhu.
5. Kerusakan batang, daun muda, tunas bunga, dan buah.

# Suhu.....

Kerusakan karena suhu rendah pada tanaman



# Suhu.....

## *Solifluction:*

- kerusakan tanah karena suhu rendah
- erosi yang terjadi sangat lambat pada substrat yang impermeable



is a type of mass wasting where waterlogged sediment moves slowly downslope, over impermeable material;

# Suhu.....

## Suhu Sebagai Pembatas Distribusi

- **Ke arah daerah dingin:**
  - gangguan metabolisme, pembekuan jaringan, kekurangan makanan dan air,
- **Ke arah daerah panas:**
  - gangguan metabolisme, mortalitas karena panas, kehilangan air yang berlebihan, penurunan jumlah air dan makanan,

## **C. AIR**

- faktor klimatik ~ air terdapat di atmosfer
- faktor edafik ~ air terdapat di dalam tanah
- faktor akuatik ~ air menjadi badan air tersendiri

### **Peranan air bagi organisme:**

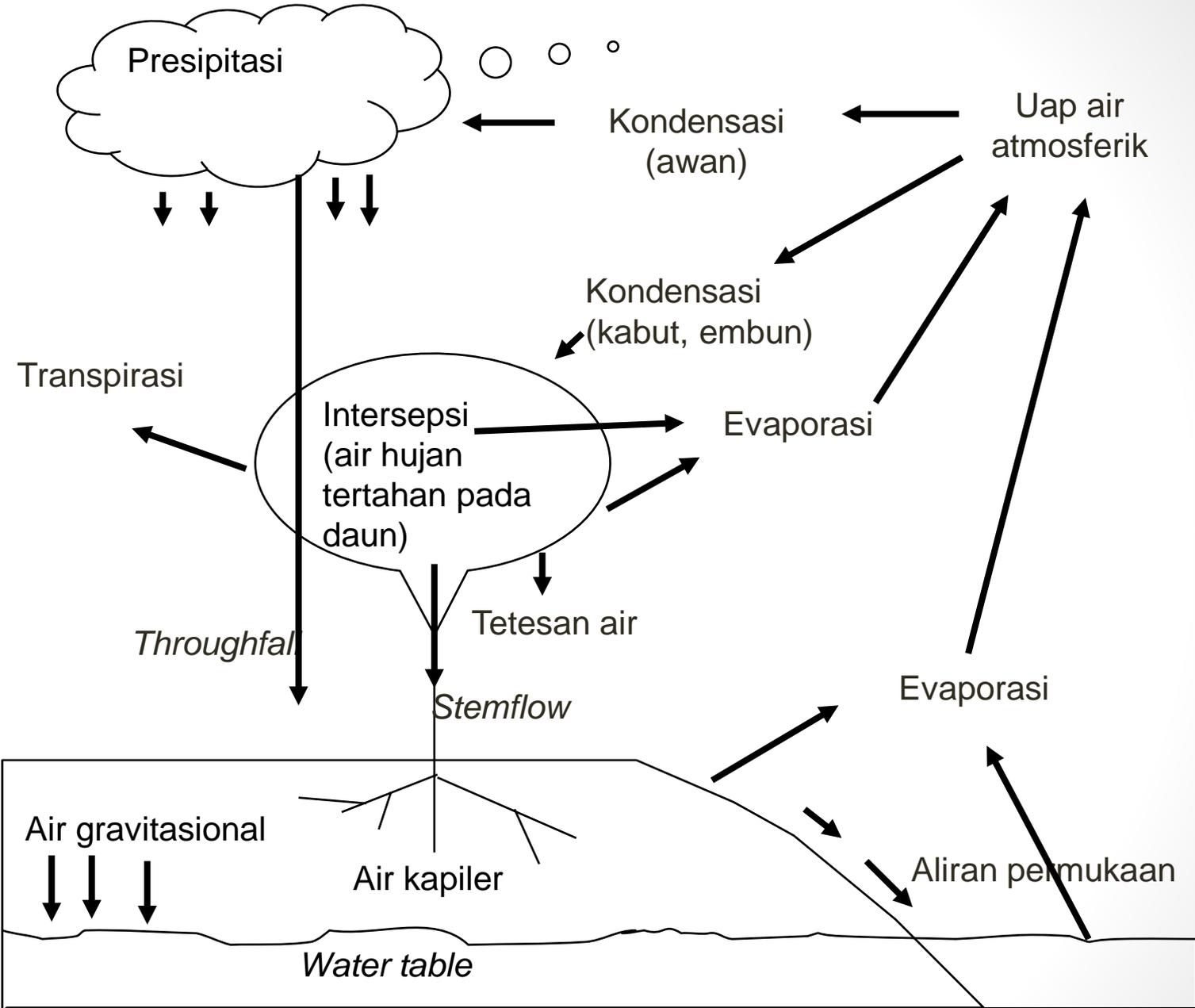
- pengambilan hara,
- penyediaan oksigen,
- pembuangan limbah,
- pengaturan suhu, habitat organisme air.

## KATEGORI PENAMPAKAN AIR

- Air hujan → kondensasi di atas titik beku
- Salju → kondensasi di bawah titik beku
- Embun → kondensasi pada permukaan dingin dekat tanah
- *Frost* → kondensasi pada permukaan sangat dingin dekat tanah
- Awan → sekumpulan tetesan air/kristal es di dalam atmosfer yang terjadi karena pengembunan/pemadatan uap air yang terdapat dalam udara setelah melampaui keadaan jenuh
- Kabut → uap air yang melayang di udara dekat permukaan bumi
- Kristal es (*rime*) → air hujan melalui lapisan udara yg membekukan



Air.....



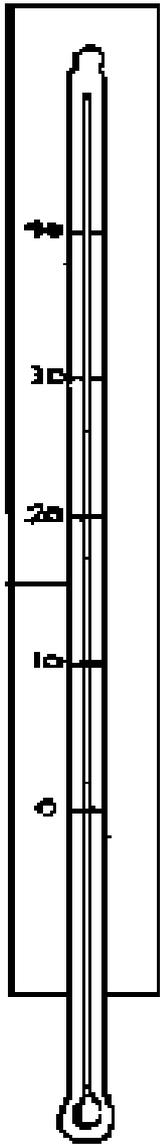
# SIKLUS AIR

## Kelembaban

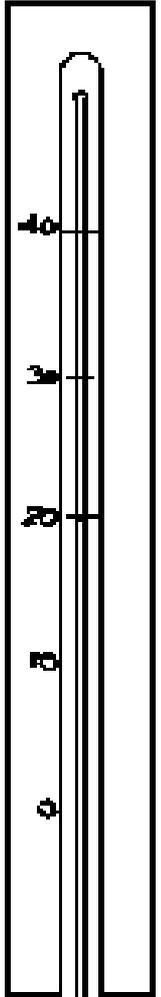
- Konsentrasi uap air di udara.
- Kelembaban udara dapat dinyatakan:
  1. Kelembaban absolut: berat uap air nyata yang ada per satuan volume udara.
  2. Kelembaban relatif: persentase uap air yang ada terhadap kuantitas uap air maksimum yang dapat ditampung pada suhu saat itu.

## 24.4.4 Wet and dry bulb hygrometer

Dry Bulb

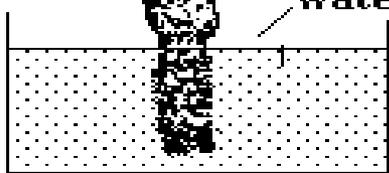


Wet Bulb



cloth

water



Back to: Wet bulb depression table

## Hubungan Air - Tumbuhan

- Perpindahan air dari tumbuhan ke atmosfer: transpirasi
- Perpindahan air dari atmosfer ke tumbuhan  
~ tekanan uap atmosfer lebih besar
- Perpindahan dari tanah ke tumbuhan: absorpsi aktif (transpirasi lambat, membutuhkan energi metabolik) dan absorpsi pasif (transpirasi cepat, tidak membutuhkan energi metabolik)

Air.....

# Ketersediaan Air

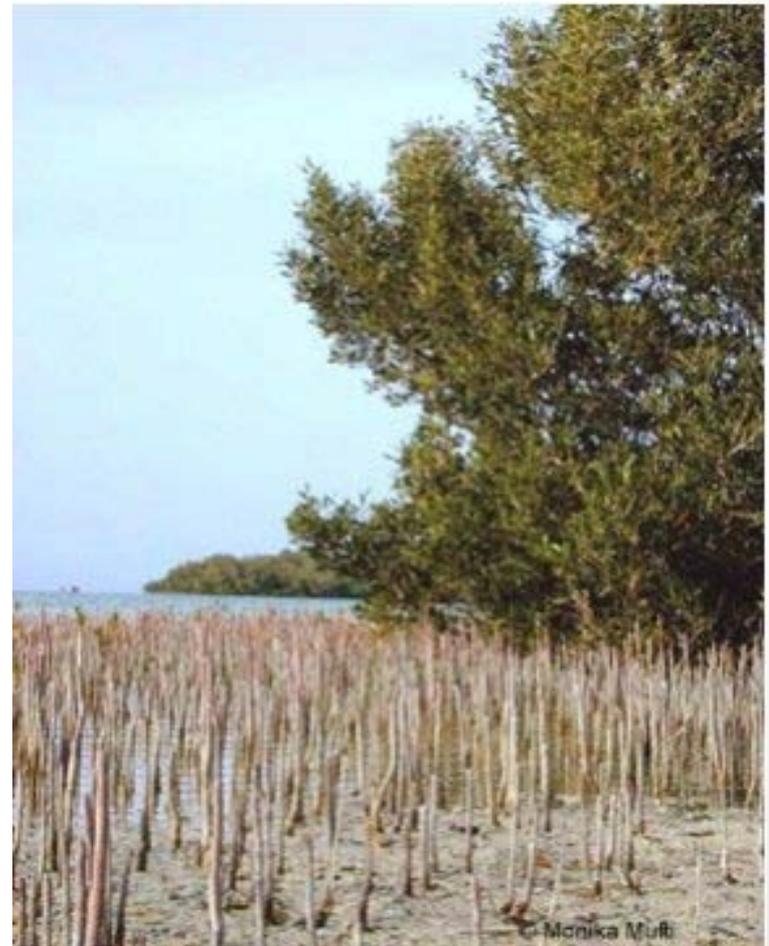
- Waktu presipitasi
- Kapasitas penyimpanan air
- Lapisan kedap air
- Wujud air
- Kandungan bahan kimia
- Intensitas presipitasi
- Kandungan air di atmosfer

Air.....

## ADAPTASI TERHADAP AIR



XEROFIT



HIDROFIT

## Hutan dan Hasil Air

- Pengurangan penutupan hutan:
  - aliran sungai meningkat
- Penambahan penutupan hutan:
  - aliran sungai berkurang



## d. ANGIN

perpindahan udara dari daerah bertekanan tinggi ke daerah bertekanan rendah



# Angin....

## Pengaruh Angin Terhadap Tumbuhan

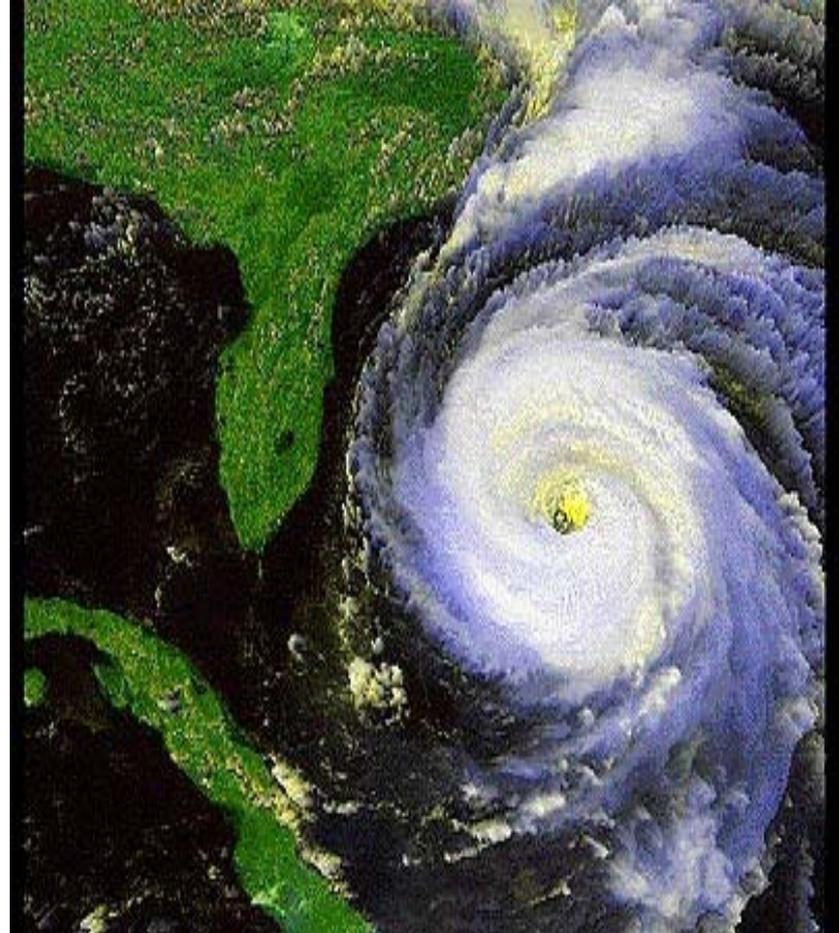
- **Penyebaran alat reproduktif:**
  - polen (anemofili), biji atau spora (anemokori)
- **Fisiologis:**
  - kehilangan air dari permukaan tumbuhan, penurunan suhu tumbuhan, perubahan proses fisiologis akibat pembengkokan batang
- **Morfologis:**
  - kematian tunas, daun, dan pengelupasan kulit batang; dll.

Angin....

TORNADO



*HURRICANE*



Angin....

## Dampak *Hurricane* Bagi Hutan

SEBELUM



SESUDAH



Angin....

## ***SHELTER BELT***

**MENGURANGI KECEPATAN ANGIN DAN  
MENINGKATKAN TURBULENSI**

## e. PETIR



- Petir merupakan gejala alam yang biasanya muncul pada musim hujan di saat langit memunculkan kilatan cahaya sesaat yang menyilaukan
- Petir adalah hasil pelepasan muatan listrik di awan.

Petir.....

- MEMICU KEBAKARAN HUTAN
- MERUSAK DAN MEMATIKAN POHON



Petir....



## f. KEBAKARAN



**Peristiwa** perubahan kemis secara cepat yang bersifat tetap (*persistent*) **yang menghasilkan panas dan cahaya dan disertai nyala api (*flame*)**, terutama pada oksidasi eksotermik suatu bahan mudah terbakar.

# Kebakaran....

## PENYEBAB KEBAKARAN

- Petir
- Percikan api dari batuan yang jatuh
- Aktivitas gunung berapi
- Pembakaran spontan
- Aktivitas manusia



# Kebakaran....

## Tipe Kebakaran

KEBAKARAN TANAH



KEBAKARAN PERMUKAAN



KEBAKARAN TAJUK



### Deskripsi Kebakaran:

- Intensitas (kalori/cm<sup>2</sup>/detik)
- Durasi (jam)
- Tingkat penyebaran (km/jam)

# Kebakaran....

## Dampak Kebakaran

- **Perubahan jenis tumbuhan:**
  - Tanaman berbiji ringan, berbiji dorman terstimulasi oleh kebakaran;
  - Kebakaran berulang kali: semak yang daunnya keras, kadar nutrisi rendah, lambat dekomposisinya.
- **Peningkatan jumlah seresah**
- **penambahan hara sementara,**
- **perubahan kadar air dan suhu tanah.**

# Kebakaran....

## Dampak Kebakaran

### **MERUGIKAN :**

- KERUSAKAN PADA TANAH BERUPA BAHAN ORGANIK TANAH (GAMPUT)
- EROSI AKIBAT KEHILANGAN HUMUS
- EROSI DI DAERAH DENGAN TANAH IMPERMIABLE

### **MENGUNTUNGAN :**

- MENINGKATKAN DEKOMPOSISI,
- PERKEMBANGAN TUNAS DAN AKAR,
- AKTIVITAS ORGANISME TANAH DI DAERAH DINGIN

Kebakaran....

## EROSI TANAH SETELAH KEBAKARAN



# Kebakaran....

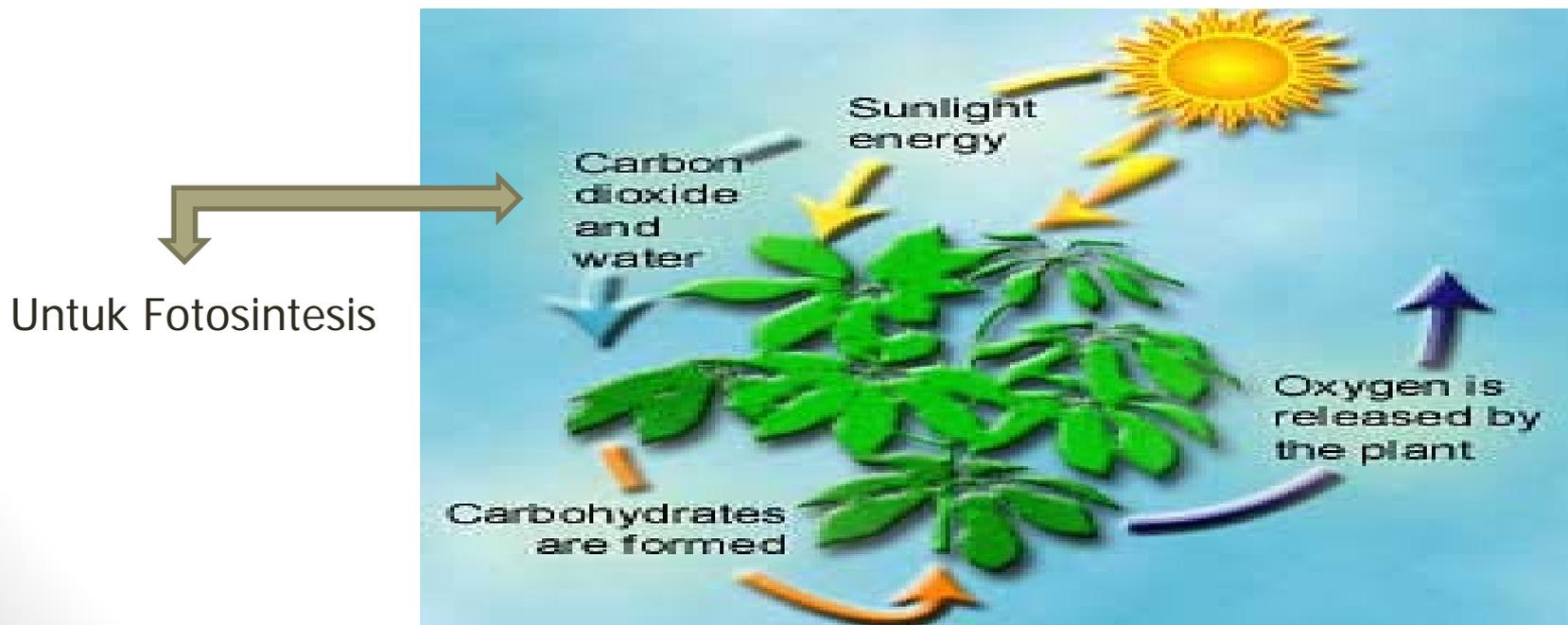
## Adaptasi Terhadap Kebakaran

- KULIT TAHAN KEBAKARAN



## g. KARBON DIOKSIDA

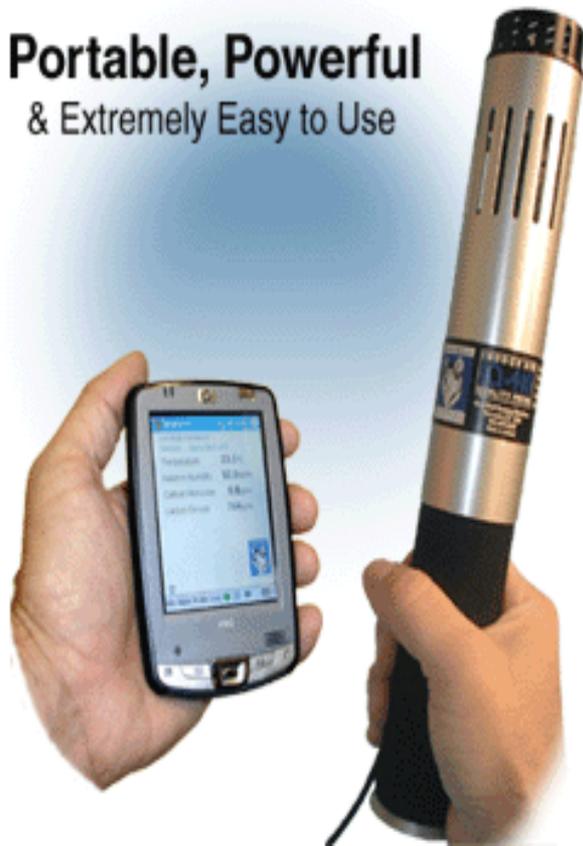
- Gas CO<sub>2</sub> merupakan sumber karbon utama bagi pertumbuhan pohon.
- Pengaruh fisiologis utama dari kenaikan CO<sub>2</sub> adalah meningkatnya laju asimilasi (laju pengikatan CO<sub>2</sub> untuk membentuk karbohidrat, fotosintesis) di dalam daun.



# PENGUKURAN KARBON DIOKSIDA

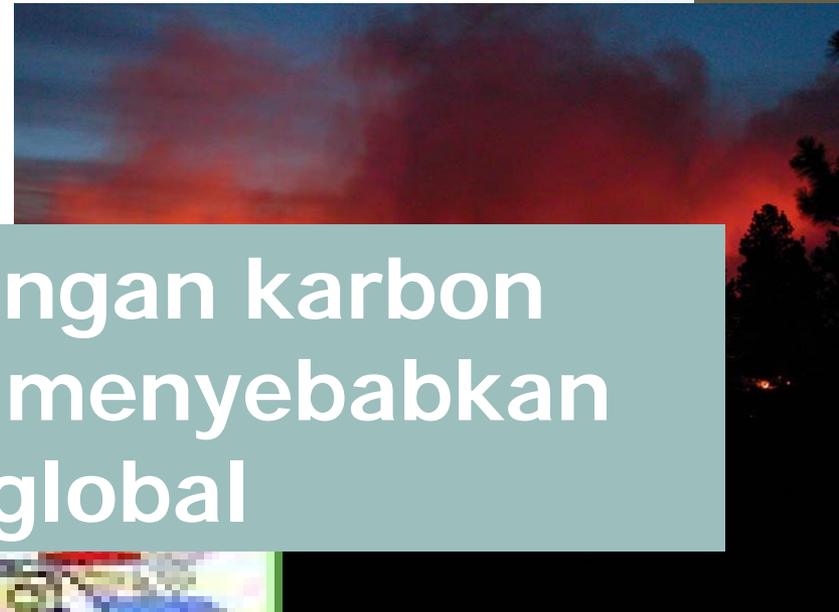


**Portable, Powerful**  
& Extremely Easy to Use



# Karbon Dioksida.....

## SUMBER KARBON DIOKSIDA



Peningkatan kandungan karbon dioksida di atmosfer menyebabkan pemanasan global



Sumber karbon dioksida di atmosfer: **respirasi, kebakaran, dan pembakaran BBF**

## h. POLUSI ATMOSFER

- Polusi asap pertambangan logam → kerusakan vegetasi
- Jatuhan sulfur via angin → keasaman danau



## INTERAKSI ANTAR TUMBUHAN

### **Kompetisi:**

- **Perebutan kebutuhan hidup** seperti cahaya, air, dan hara
- **Kompetisi intraspesifik:** antara anggota suatu populasi
- **Kompetisi interspesifik:** antara populasi berbeda

**Semakin tinggi kerapatan tumbuhan,  
tingkat kompetisi semakin tinggi**

Interaksi Biologis	Berinteraksi		Tidak berinteraksi		Contoh
	Jenis A	Jenis B	Jenis A	Jenis B	
<b>Mutualisme</b>	+	+	-	-	Jamur dan akar pohon (mikorisa)
<b>Komensalisme</b>	+	0	-	0	Anggrek pada pohon
<b>Protokooperasi</b>	+	+	0	0	Root grafting antara <i>Santalum album</i> dan <i>Eugenia jambolana</i> .
<b>Kompetisi interspesifik</b>	-	-	0	0	Populasi jati dan mahoni
<b>Amensalisme</b>	-	0	0	0	Tumbuhan penghasil zat alelopati dan jenis lain di sekitarnya (lamtoro, eucalyptus)
<b>Predasi</b>	+	-	-	0	Binatang memakan biji
<b>Herbivori</b>	+	-	-	0	Serangga memakan daun
<b>Parasitisme</b>	+	-	-	0	Benalu pada pohon

Interaksi Biologis	Berinteraksi		Tidak berinteraksi		Contoh
	Jenis A	Jenis B	Jenis A	Jenis B	
<b>Mutualisme</b>	+	+	-	-	Jamur dan akar pohon (mikorisa)
<b>Komensalisme</b>	+	0	-	0	Anggrek pada pohon
<b>Protokooperasi</b>	+	+	0	0	Root grafting antara <i>Santalum album</i> dan <i>Eugenia jambolana</i> .
<b>Kompetisi interspesifik</b>	-	-	0	0	Populasi jati dan mahoni
<b>Amensalisme</b>	-	0	0	0	Tumbuhan penghasil zat alelopati dan jenis lain di sekitarnya
<b>Predasi</b>	+	-	-	0	Binatang memakan biji
<b>Herbivori</b>	+	-	-	0	Serangga memakan daun
<b>Parasitisme</b>	+	-	-	0	Benalu pada pohon

# EPIFIT



Interaksi Biologis	Berinteraksi		Tidak berinteraksi		Contoh
	Jenis A	Jenis B	Jenis A	Jenis B	
<b>Mutualisme</b>	+	+	-	-	Jamur dan akar pohon (mikorisa)
<b>Komensalisme</b>	+	0	-	0	Anggrek pada pohon
<b>Protokooperasi</b>	+	+	0	0	Root grafting antara <i>Santalum album</i> dan <i>Eugenia jambolana</i> .
<b>Kompetisi interspesifik</b>	-	-	0	0	Populasi jati dan mahoni
<b>Amensalisme</b>	-	0	0	0	Tumbuhan penghasil zat alelopati dan jenis lain di sekitarnya
<b>Predasi</b>	+	-	-	0	Binatang memakan biji
<b>Herbivori</b>	+	-	-	0	Serangga memakan daun
<b>Parasitisme</b>	+	-	-	0	Benalu pada pohon

# *\* ) ROOT GRAFTING*

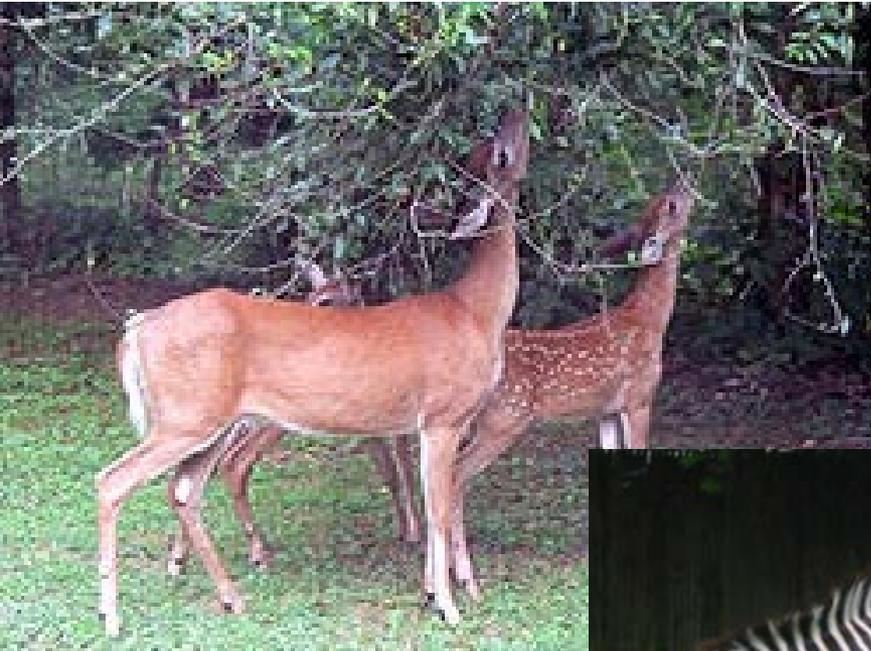


Interaksi Biologis	Berinteraksi		Tidak berinteraksi		Contoh
	Jenis A	Jenis B	Jenis A	Jenis B	
<b>Mutualisme</b>	+	+	-	-	Jamur dan akar pohon (mikorisa)
<b>Komensalisme</b>	+	0	-	0	Anggrek pada pohon
<b>Protokooperasi</b>	+	+	0	0	Root grafting antara <i>Santalum album</i> dan <i>Eugenia jambolana</i> .
<b>Kompetisi interspesifik</b>	-	-	0	0	Populasi jati dan mahoni
<b>Amensalisme</b>	-	0	0	0	Tumbuhan penghasil zat alelopati dan jenis lain di sekitarnya
<b>Predasi</b>	+	-	-	0	Binatang memakan biji
<b>Herbivori</b>	+	-	-	0	Serangga memakan daun
<b>Parasitisme</b>	+	-	-	0	Benalu pada pohon

Interaksi Biologis	Berinteraksi		Tidak berinteraksi		Contoh
	Jenis A	Jenis B	Jenis A	Jenis B	
<b>Mutualisme</b>	+	+	-	-	Jamur dan akar pohon (mikorisa)
<b>Komensalisme</b>	+	0	-	0	Anggrek pada pohon
<b>Protokooperasi</b>	+	+	0	0	Root grafting antara <i>Santalum album</i> dan <i>Eugenia jambolana</i> .
<b>Kompetisi interspesifik</b>	-	-	0	0	Populasi jati dan mahoni
<b>Amensalisme</b>	-	0	0	0	Tumbuhan penghasil zat alelopati dan jenis lain di sekitarnya
<b>Predasi</b>	+	-	-	0	Binatang memakan biji/inatang lain
<b>Herbivori</b>	+	-	-	0	Serangga memakan daun
<b>Parasitisme</b>	+	-	-	0	Benalu pada pohon

Interaksi Biologis	Berinteraksi		Tidak berinteraksi		Contoh
	Jenis A	Jenis B	Jenis A	Jenis B	
<b>Mutualisme</b>	+	+	-	-	Jamur dan akar pohon (mikorisa)
<b>Komensalisme</b>	+	0	-	0	Anggrek pada pohon
<b>Protokooperasi</b>	+	+	0	0	Root grafting antara <i>Santalum album</i> dan <i>Eugenia jambolana</i> .
<b>Kompetisi interspesifik</b>	-	-	0	0	Populasi jati dan mahoni
<b>Amensalisme</b>	-	0	0	0	Tumbuhan penghasil zat alelopati dan jenis lain di sekitarnya
<b>Predasi</b>	+	-	-	0	Binatang memakan biji
<b>Herbivori</b>	+	-	-	0	Binatang/Serangga memakan daun
<b>Parasitisme</b>	+	-	-	0	Benalu pada pohon

# HERBIVORI ~ grazing



Interaksi Biologis	Berinteraksi		Tidak berinteraksi		Contoh
	Jenis A	Jenis B	Jenis A	Jenis B	
<b>Mutualisme</b>	+	+	-	-	Jamur dan akar pohon (mikorisa)
<b>Komensalisme</b>	+	0	-	0	Anggrek pada pohon
<b>Protokooperasi</b>	+	+	0	0	Root grafting antara <i>Santalum album</i> dan <i>Eugenia jambolana</i> .
<b>Kompetisi interspesifik</b>	-	-	0	0	Populasi jati dan mahoni
<b>Amensalisme</b>	-	0	0	0	Tumbuhan penghasil zat alelopati dan jenis lain di sekitarnya
<b>Predasi</b>	+	-	-	0	Binatang memakan biji
<b>Herbivori</b>	+	-	-	0	Serangga memakan daun
<b>Parasitisme</b>	+	-	-	0	Benalu pada pohon

# PARASIT- *SEMI PARASIT*



Botanical Society of America  
(photo by Ann Hirsch)

# Biotik....

## PENGARUH BINATANG TERHADAP TUMBUHAN

- Polinasi\*)
- Penyebaran
- Perkecambahan dan Pemapanan
- Kerusakan hutan & Pergantian hutan
- Defoliasi

# Biotik....

## POLINASI

- Polinasi oleh binatang banyak terjadi di daerah tropis
- Polinatornya: serangga, burung, mamal
- Daya tarik bunga: nektar, bau, warna, bentuk, dan ukuran

# Biotik....

## PENYEBARAN

- Penyebaran oleh binatang:
  - Vertebrata → reptil, mamal, dan burung,
  - Serangga → membawa spora jamur dan lumut,

# Biotik....

## PERKECAMBAHAN & PEMAPANAN

- Binatang membawa biji ke dalam tanah sehingga memicu perkecambahan
- Perlakuan biji dalam proses pencernaan binatang
- Aktivitas binatang (pengolahan tanah) membantu pemapanan meskipun dapat juga menyebabkan kematian semai.

# Biotik....

## PENGARUH BINATANG TERHADAP LINGKUNGAN: TANAH DAN SERANGGA

- binatang tanah:
  - penghancuran bahan organik,
  - perbaikan sifat fisis dan kimia tanah.
- defoliasi oleh serangga:
  - penambahan seresah, redistribusi hara dalam tumbuhan, penetrasi cahaya, dan aktivitas dekomposisi.



# Biotik....

## PENGARUH BINATANG TERHADAP LINGKUNGAN: BINATANG BESAR

Rusa, sapi, domba, dll. dapat merubah kualitas habitat pohon:

- **Menyebabkan perubahan vegetasi**
  - karena pemilihan spesies yang dimakan & perbedaan kemampuan hidup tumbuhan => kualitas bahan organik => kimia tanah => produktivitas tanah.
- **Pemadatan dan kerusakan penutup tanah.**

# **DESKRIPSI FAKTOR LINGKUNGAN**



MK. Ekologi Hutan Kelas C

Pertemuan ke-6



# Deskripsi Faktor Lingkungan

- Cara menggambarkan faktor lingkungan.
- Mengungkap variasi faktor lingkungan.

## Penelitian Ekologi Hutan???



Pengaruh lingkungan terhadap organisme atau pengaruh organisme terhadap lingkungan dapat diungkap jika faktor lingkungan dideskripsikan dengan baik.



# Deskripsi Faktor Lingkungan

- **Faktor lingkungan abiotik:**
  - Variasi temporal dan spatial
  - Faktor klimatik
  - Faktor edafik
- **Faktor lingkungan biotik**
  - Variasi temporal dan spatial
  - Kuantitas organisme
  - Nama faktor biotik

# 1. Deskripsi Faktor Lingkungan Abiotik

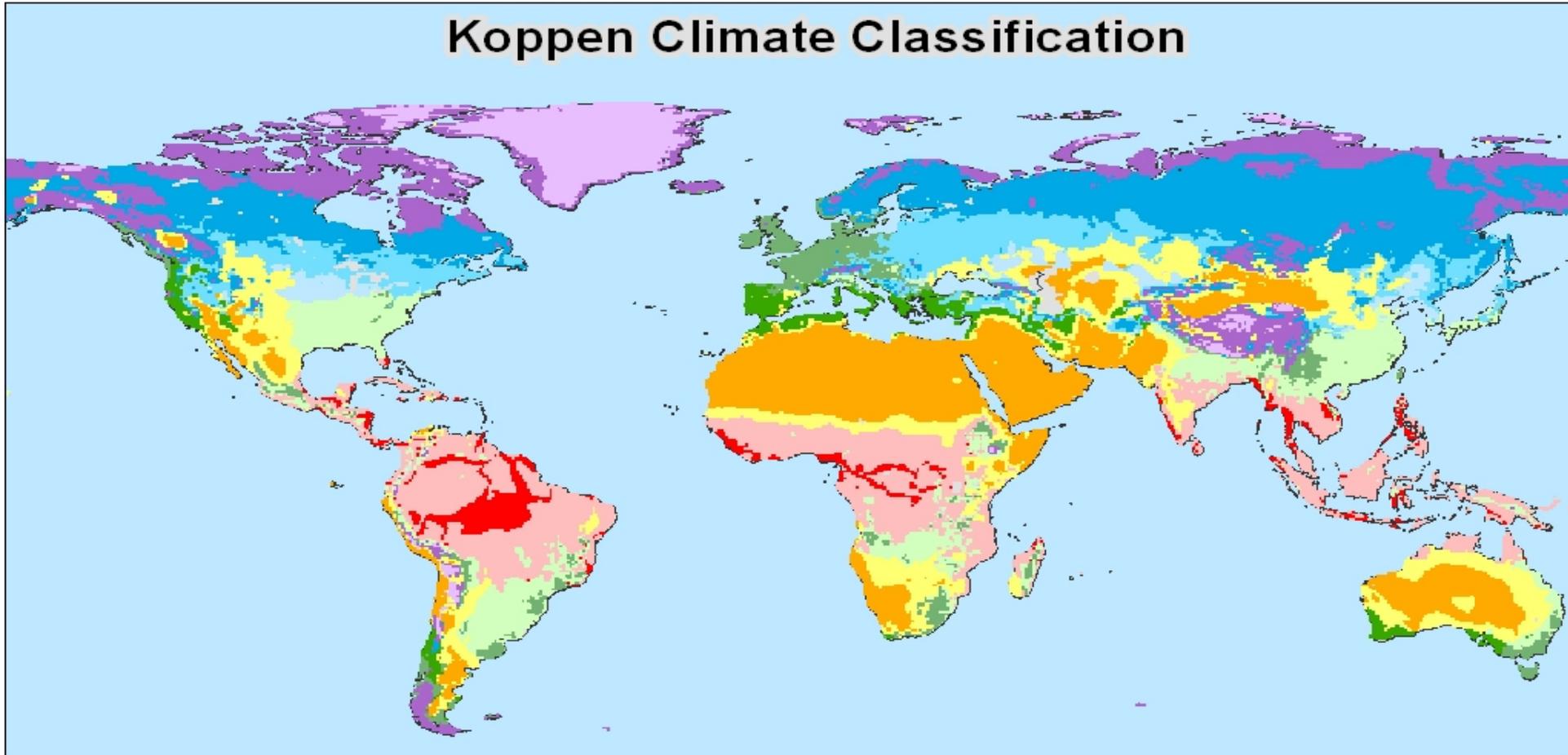
- ▶ Faktor lingkungan dapat bervariasi:
  - ❖ **Secara spasial** → pengukuran dilakukan di sejumlah tempat yang cukup menggambarkan variasi faktor lingkungan abiotik yang ada.
  - ❖ **Secara temporal** → pengukuran secara terus-menerus dalam interval waktu yang sama pada suatu tempat
- ▶ Implikasinya...

Pengukuran suatu faktor lingkungan hendaknya tidak dilakukan pada satu tempat tertentu atau satu waktu tertentu.

# Klasifikasi Iklim Koeppen

## Variasi Spasial

### Koppen Climate Classification



Tropical Savanna

Tropical Rainforest

Steppe

Desert

Mediterranean

Humid Subtropical

Marine West Coast

Humid Continental, warm summer

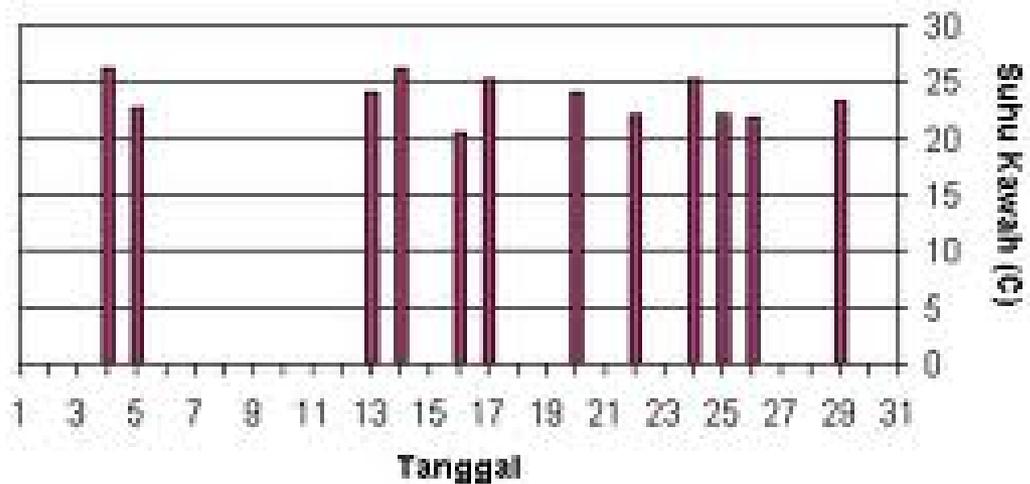
Humid Continental, cool summer

Sub Arctic

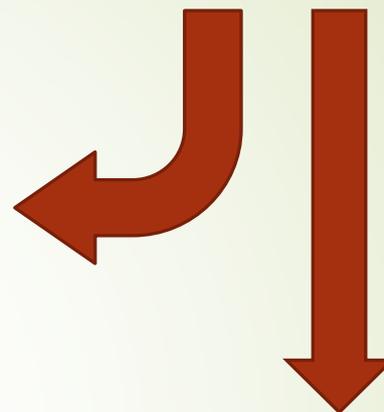
Tundra

Ice Cap

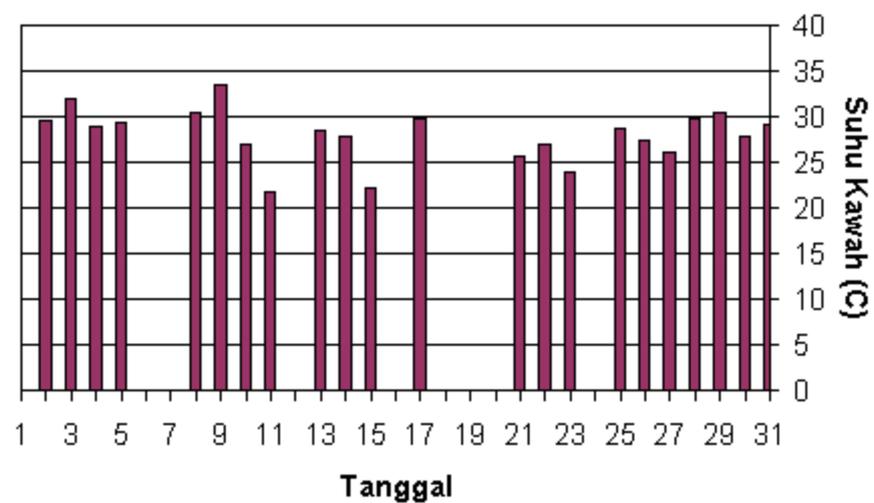
Grafik Suhu Harian Kawah Merapi Bulan Mei 2002  
dari Data NOAA



Variasi Temporal



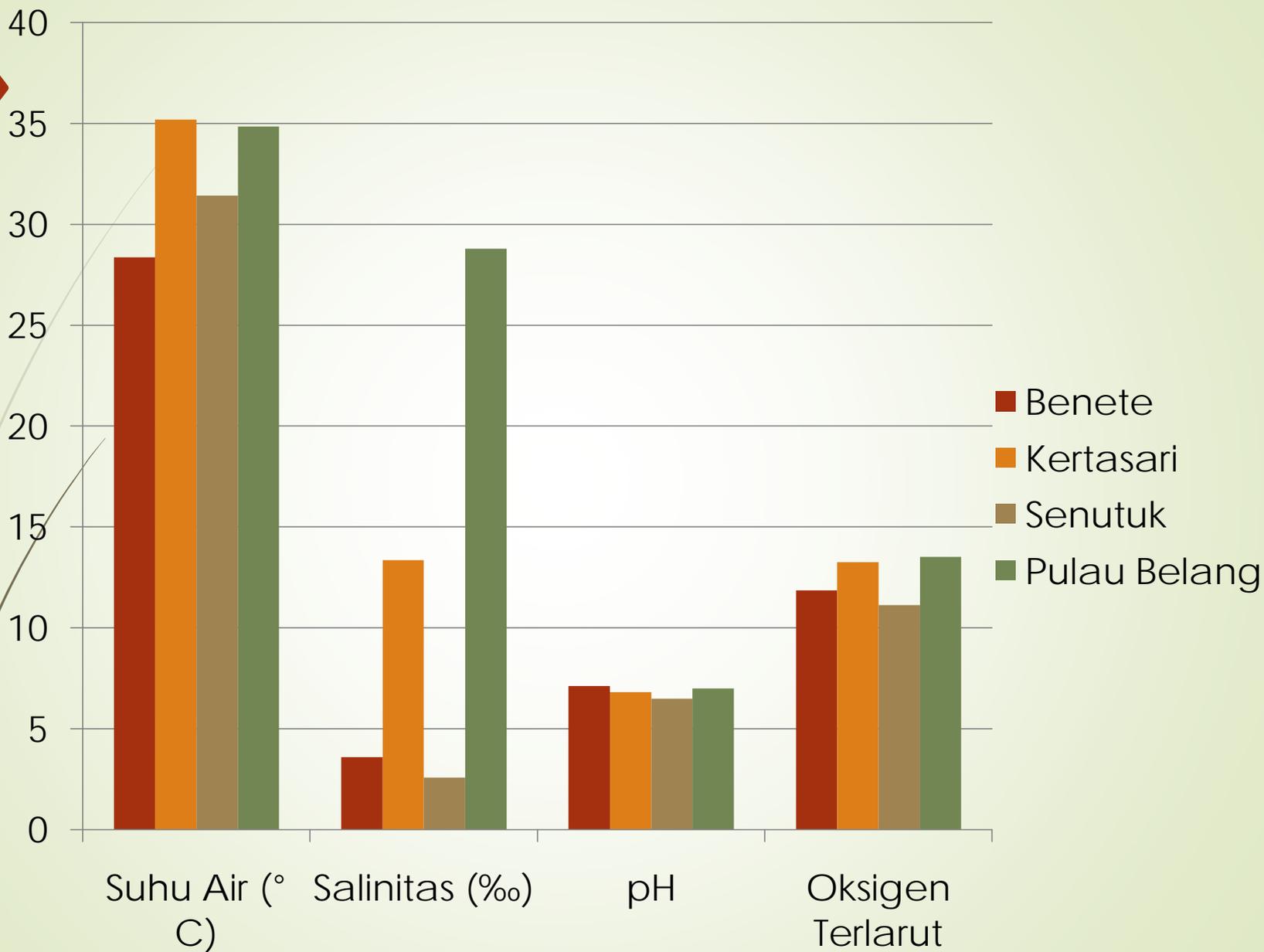
Grafik Suhu Harian Kawah Sangeangapi  
Bulan Mei 2002 dari Data NOAA



## Deskripsi faktor klimatik:

dilakukan dengan menggunakan satuan ukuran untuk setiap faktor lingkungan.

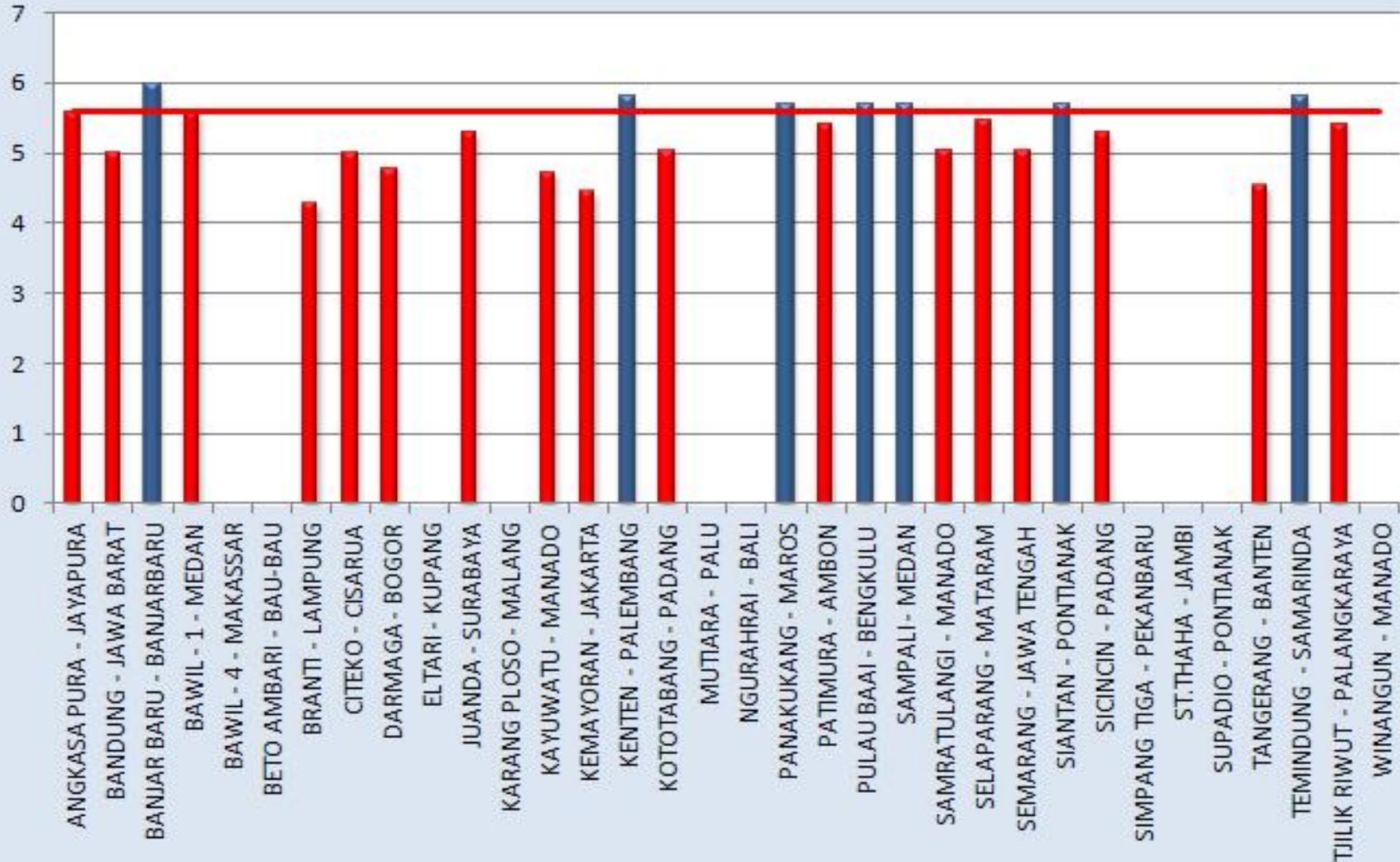
Faktor Klimatik	Satuan
Radiasi matahari Energi Illuminansi	Watt per m <sup>2</sup> lux (lumen per m <sup>2</sup> ) atau foot-candle (lumen per feet <sup>2</sup> )
Suhu (temperatur)	derajat Celcius, Reamur, Fahrenheit
Kelembaban relatif	% (persentase uap air yang ada terhadap kuantitas uap air maksimum yang dapat ditampung udara pada suhu saat itu)
Angin	km per jam atau meter per detik
Kebakaran Intensitas Durasi Tingkat penyebaran	kalori/cm <sup>2</sup> /detik jam km/jam
CO <sub>2</sub> dan polutan atmosferic	ppm (part per million =sepersejuta) berdasarkan volume ( Satu ppm polutan berdasarkan volume berarti bahwa dalam 1 juta unit volume udara terdapat 1 unit volume polutan) atau berat per volume (misalnya, mg/m <sup>3</sup> atau mikrogram/m <sup>3</sup> ) (standar Amerika Serikat)
Curah hujan	mm (curah hujan 1 mm menggambarkan air hujan yang jatuh pada permukaan seluas 1 m <sup>2</sup> dengan tinggi genangan air 1 mm)





# TINGKAT KEASAMAN (pH) AIR HUJAN DI INDONESIA

pH AIR HUJAN



NOPEMBER 2011

— Nilai Baku Mutu = 5,6



# Deskripsi Faktor Edafik

- Melibatkan sifat fisis dan kemis tanah.
- sifat fisis tanah:  
tekstur, struktur, porositas, berat jenis, aerasi, suhu, dan air tanah
- sifat kemis tanah  
pH, ketersediaan hara

Parameter	Lokasi			
	Benete	Kertasari	Senutuk	Pulau Belang
<b>Metals</b>				
Aluminum	54200	36600	46600	3470
Arsenic	1	3	2	2
Cadmium	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Chromium	4	<1	6	5
Copper	31.7	12.3	43.6	0.7
Iron	27100	17600	59900	3610
Lead	<1	<1	<1	<1
Manganese	379	122	551	42.2
Mercury	0.009	0.009	0.026	0.004
Selenium	<1	<1	<1	<1
Silver	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Zinc	36.5	22.3	73.9	5.0
<b>Grain Size**</b>				
Sand I (1-2 mm)	0.9	1.1	4.6	19.1
Sand II (0.5-1 mm)	2.1	1.6	7.9	24.4
Sand III (0.2-0.5 mm)	7.1	2.2	9.8	24.9
Sand IV (0.1-0.2 mm)	47.2	28.4	22.3	19.1
Sand V (0.05-0.1 mm)	24.5	23.2	15.9	2.4
Silt VI (20-50 µm)	1.2	17.5	12.2	0.4
Silt VII (5-20 µm)	4.5	7.6	4.9	3.4
Silt VIII (2-5 µm)	5.0	6.2	5.6	3.7
Clay IX (0.2-2 µm)	2.1	5.8	6.8	1.7
Silt X (<0.2 µm)	5.4	6.4	10.0	0.9
<b>C/N Ratio</b>	11.6	23.5	15.5	18.1



## 2. Deskripsi Faktor Lingkungan Biotik

- Tingkat organisasi biologis bersifat dinamis → kondisinya berubah-ubah dari waktu ke waktu.
- Menggambarkan kondisi individu, populasi, dan komunitas sesungguhnya
- Dapat digambarkan dengan:
  - Variasi Temporal dan Spasial
  - Kuantitas Organisme
  - Nama faktor biotik

# Variasi temporal & spasial

- Tingkat organisasi biologis di lapangan bervariasi dari satu tempat ke tempat lainnya
  - ❖ tipe ekosistem
  - ❖ tipe pengelolaan
  - ❖ gangguan secara alami
  - ❖ gangguan oleh manusia
- Peran satu individu/populasi/komunitas yang baru lahir/tumbuh terhadap lingkungannya akan berbeda setelah berumur setahun dan seterusnya

# Kuantitas organisme

Organisme yang dipertimbangkan sebagai faktor biotik:

- Dapat berupa **satu individu, suatu populasi, atau suatu komunitas.**
- Dapat dinyatakan dengan **ukuran dan struktur suatu tingkat organisasi biologis.**
  - a. ukuran & struktur populasi
  - b. jenis penyusun komunitas

# Nama faktor biotik

- Menggunakan nama interaksi di antara organisme sebagai nama faktor biotik
- Menggambarkan "pengaruh kompetisi" daripada "pengaruh individu", "pengaruh populasi", atau pengaruh "komunitas".
  - a. kompetisi hanyalah nama interaksi
  - b. yang menjadi faktor biotik yang sesungguhnya adalah organisme.
- Nama interaksi dapat ditentukan setelah ada informasi tentang keberadaan interaksi yang dimaksudkan.

The background features a dark blue gradient with several faint, overlapping circular patterns. These patterns include concentric circles, dashed lines, and arrows, some of which are accompanied by numerical values such as 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, and 260. The overall aesthetic is technical and scientific.

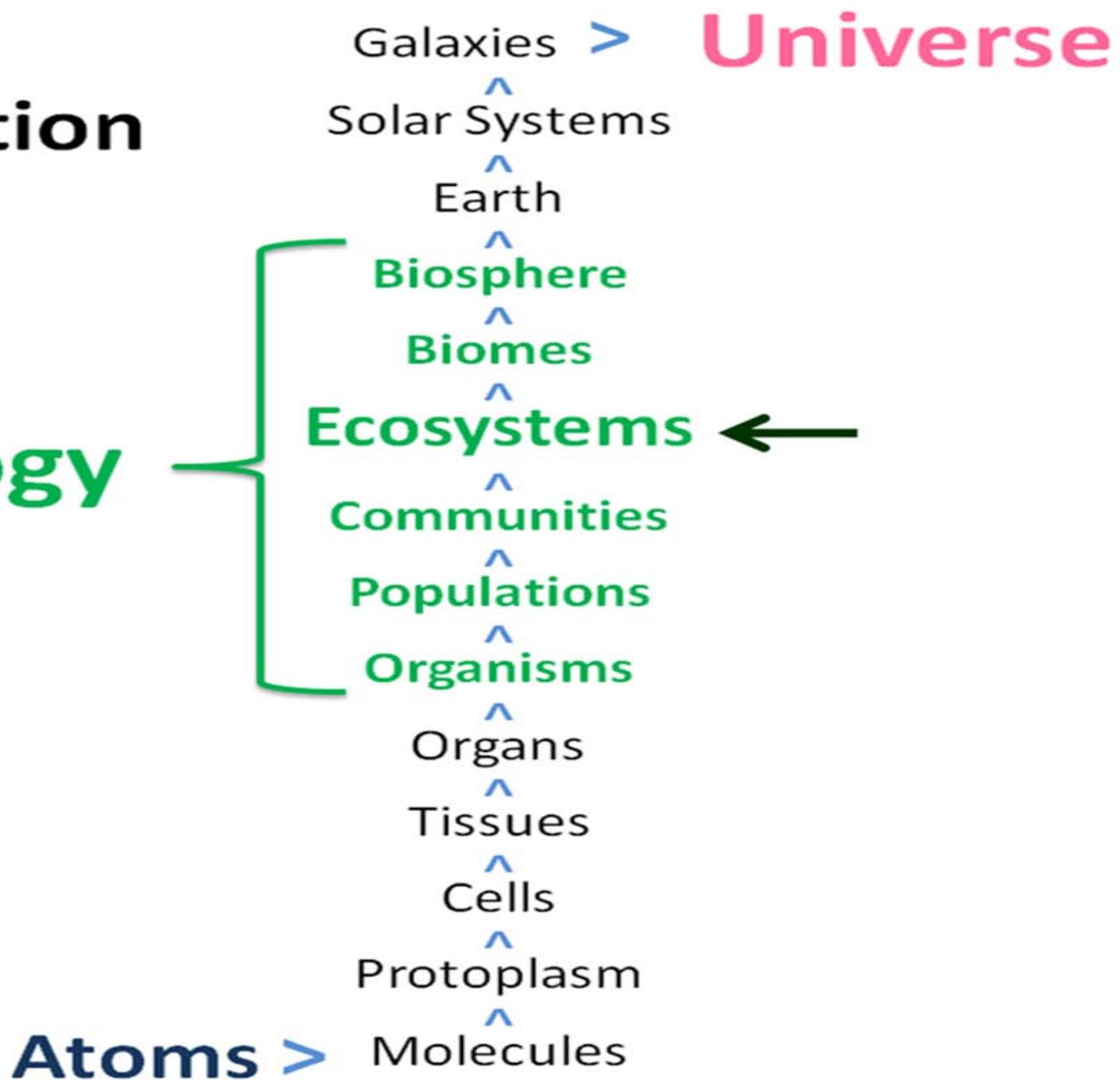
# DESKRIPSI TINGKAT ORGANISASI BIOLOGIS

MK EKOLOGI HUTAN KELAS C

PERTEMUAN KE-7

# Levels of Organization

**Ecology**



# Deskripsi Tingkat Organisasi Biologis

- Cara menggambarkan variasi TOB
- Menentukan ruang lingkup penelitian
  - ✓ Mendeskripsikan individu, populasi, komunitas, dan ekosistem
  - ✓ Dalam penelitian komunitas tumbuhan, ruang lingkungannya mana saja: semua jenis tumbuhan atau hanya sebagian dari komponen komunitas tumbuhan
- Dapat dilakukan dengan mendefinisikan dan menggambarkan karakteristik/atribut TOB

# Atribut/Karakteristik TOB

Sifat yang dimiliki oleh TOB yang dapat digunakan untuk menggambarkan variasi sebagai akibat interaksi antara tiap individu dengan lingkungannya.

## Atribut TOB



### Ukuran

- Dapat dinyatakan dengan besaran: panjang, lebar, tinggi, diameter, luas, volume, berat, atau jumlah komponen

### Struktur

- Dinyatakan dengan gambaran susunan komponennya. Contoh: variasi jenis organisme, tingkat pertumbuhan, sex ratio

### Perubahan TOB

- Dinyatakan dengan perbedaan ukuran atau struktur TOB antara minimal 2 waktu pengamatan yang berbeda. Contoh: dinamika kelimpahan anggrek

# Deskripsi Individu

## Atribut Individu

Ukuran

Struktur

Perubahan Individu

✓ **Ukuran individu tumbuhan:**  
berat kering, tinggi, diameter batang, jumlah daun, jumlah tunas, volume batang.

✓ **Ukuran individu hewan:**  
berat, keliling perut, panjang.

Dapat digambarkan dengan kuantitas masing-masing komponen penyusun tubuh individu

Dapat dinyatakan dengan selisih atau perbandingan ukuran individu dan perbedaan struktur individu.

**Contoh:**

Peningkatan/penurunan ukuran diameter, tinggi dll.

Komponen Individu	Akar	Batang Bebas Cabang	Tajuk
Berat Kering (kg)	5	10	2

# Deskripsi Individu

## Perubahan Struktur Individu:

Berat Kering (kg)	Akar	Batang	Tajuk
Tahun 2000	5	10	2
Tahun 2001	7	11	2

Perubahan individu bersama waktu  $\sim$  pertumbuhan individu.

# Deskripsi Populasi

## Atribut Populasi

### Ukuran

Angka yang menggambarkan jumlah individu suatu populasi  
Contoh: jumlah individu banteng di Taman Nasional Baluran

### Struktur

Gambaran susunan populasi yang dapat digambarkan dengan kuantitas masing-masing komponen populasi.

Komponen Populasi	Jantan	Betina
Jumlah Individu	5	10

### Perubahan Populasi

Perubahan populasi dalam suatu interval waktu dinyatakan dengan selisih atau perbandingan ukuran populasi atau struktur populasi.

# Deskripsi Populasi

## Perubahan Populasi

Keterangan	Ukuran
Jumlah Individu Tahun 2000	50
Jumlah Individu Tahun 2001	100
Tingkat Pertambahan (Selisih)	50
Tingkat Pertumbuhan (Perbandingan)	2

## Deskripsi perubahan struktur populasi

Jumlah Individu	Jantan	Betina
Tahun 2000	5	10
Tahun 2001	10	15

# Deskripsi Komunitas

## Definisi Satu Komunitas

- Sekelompok populasi dalam suatu wilayah
- Dapat digunakan untuk menyatakan:
  - ✓ semua organisme,
  - ✓ semua semai,
  - ✓ semua spesies pohon,
  - ✓ atau semua semak di suatu wilayah
- Komunitas tidak harus terdiri dari semua organisme yang mencakup binatang & tumbuhan di suatu ekosistem.

# Deskripsi Komunitas

## Atribut Komunitas

### Ukuran

- ✓ Angka yang menggambarkan jumlah populasi dalam suatu komunitas.
- ✓ Ukuran komunitas berdasarkan pada jumlah spesies anggota komunitas disebut **diversitas spesies** atau **kekayaan spesies**.
- ✓ **Contoh:** Jumlah spesies vegetasi mangrove: 4 spesies

### Struktur

- ✓ Gambaran susunan komunitas.
- ✓ Struktur komunitas dapat digambarkan dengan ukuran populasi-populasi anggota suatu komunitas.

Jenis Pohon	Jati	Mahoni	Kesambi
Jumlah Individu	100	2	5

# Perubahan Komunitas

## Perubahan Komunitas

Perubahan komunitas dalam suatu interval waktu dapat dinyatakan dengan **selisih atau perbandingan jumlah spesies atau perbedaan struktur individu.**

Jumlah Spesies	Ukuran
Tahun 2000	100
Tahun 2001	90
Tingkat pertambahan (selisih)	-10 (dari 90-100)
Tingkat pertumbuhan (perbandingan)	0,9 (dari 90:100)

Deskripsi perubahan komunitas berdasarkan ukuran komunitas

Jumlah Individu	Jati	Mahoni	Kesambi
Tahun 2000	100	2	5
Tahun 2001	50	1	4

# Deskripsi Ekosistem

## Definisi Satu Ekosistem (Odum, 1971):

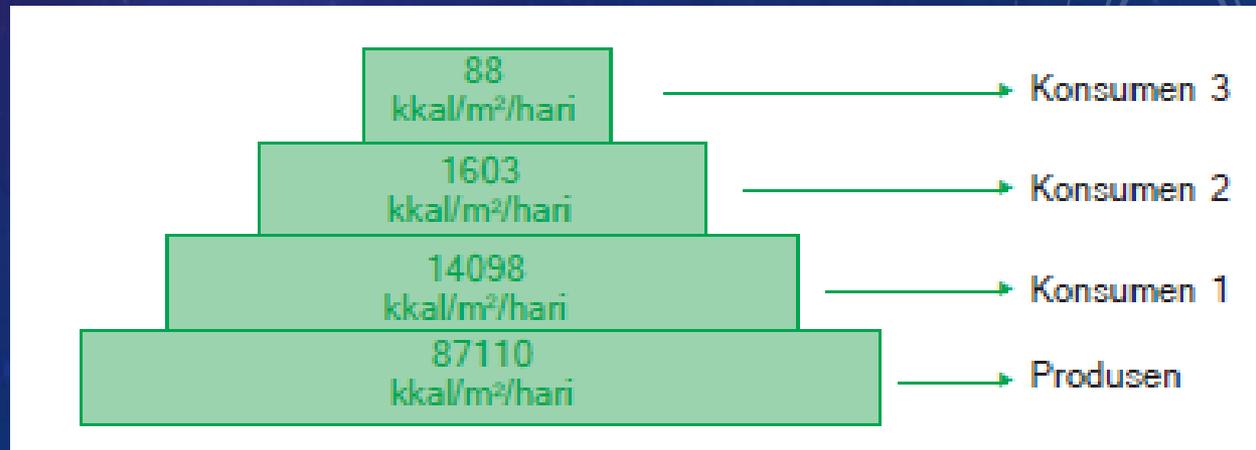
- suatu unit yang mencakup semua organisme (komunitas) di suatu wilayah tertentu yang berinteraksi dengan lingkungan fisiknya sedemikian rupa sehingga suatu aliran energi menciptakan suatu struktur trofik, diversitas biotik, dan siklus materi (pertukaran materi antara bagian yang hidup dan yang mati dalam sistem) yang jelas

# Atribut Ekosistem: Ukuran

- Angka yang menggambarkan semua komunitas biotik dan lingkungan abiotik.
- **Batas kawasan ekosistem seringkali tidak mudah untuk diketahui,**
  - ✓ tempat hidup organisme berupa tanah dan air adalah merupakan komponen ekosistem.
  - ✓ **ukuran ekosistem dapat dinyatakan dengan luas kawasan ekosistem.**

# Atribut Ekosistem: Struktur

- Gambaran susunan ekosistem.
- Ekosistem tersusun oleh komponen-komponennya yang terlibat aliran energi.
- Struktur ekosistem dapat digambarkan dengan **komponen-komponen ekosistem** yang terlibat dalam aliran energi beserta **hubungan antar komponen-komponen** tersebut.
- Deskripsi struktur ekosistem dengan **piramida ekologis** → angka-angka dalam piramida bisa menggambarkan jumlah individu, biomasa atau energi



# Indeks Nilai Penting

## Variabel INP:

- Kerapatan
- Frekuensi
- Dominansi

## INP:

- Semai 200
- Non-semai: 300

$$1. \text{Kerapatan (ind/ha)} = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas seluruh plot}}$$

$$2. \text{Kerapatan Relatif (\%)} = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$3. \text{Frekuensi} = \frac{\text{Jumlah plot yang ditempati suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh plot pengamatan}}$$

$$4. \text{Frekuensi Relative (\%)} = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$5. \text{Dominansi (m}^2\text{/ha)} = \frac{\text{Jumlah Basal Area suatu jenis}}{\text{Luas seluruh plot}}$$

$$6. \text{Dominansi Relatif (\%)} = \frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Dominansi seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$7. \text{Nilai Penting} = \text{KR} + \text{FR} + \text{DR}$$

# Atribut Ekosistem: Perubahan

Dapat dinyatakan berdasarkan ukuran, struktur, dan fungsi ekosistem.

**fungsi ~ kerja ~ produktivitas**

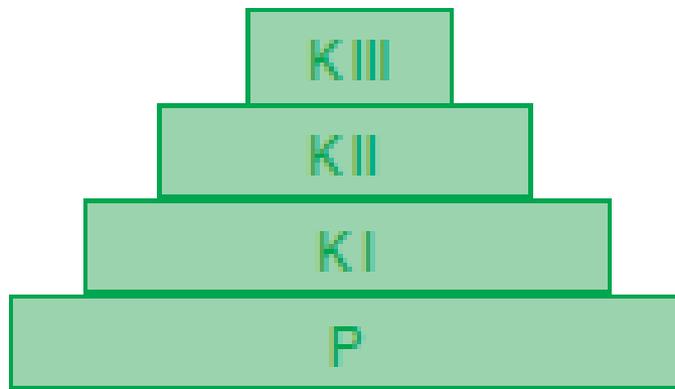
Fungsi (kerja) ekosistem: menyelenggarakan proses-proses yang terjadi dari satu komponen ke komponen ekosistem yang lain.

- ✓ Aliran energi yang diterima dari matahari ke seluruh komponen ekosistem ~ fotosintesis
- ✓ Proses makan-memakan

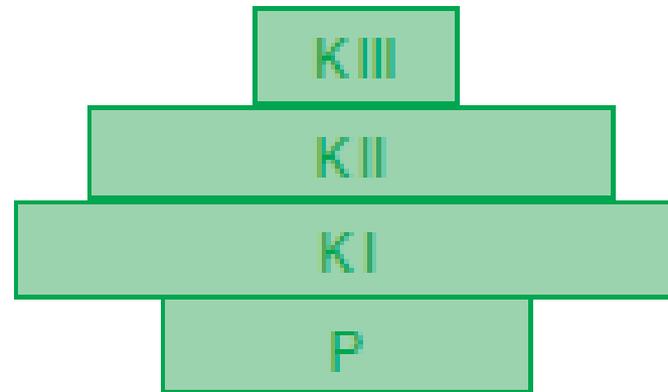
# Atribut Ekosistem: Perubahan

- **berdasarkan ukuran:** perubahan luas kawasan ekosistem.
- **berdasarkan struktur:** perubahan piramida ekologis.
- **berdasarkan fungsi:** perubahan produktivitas

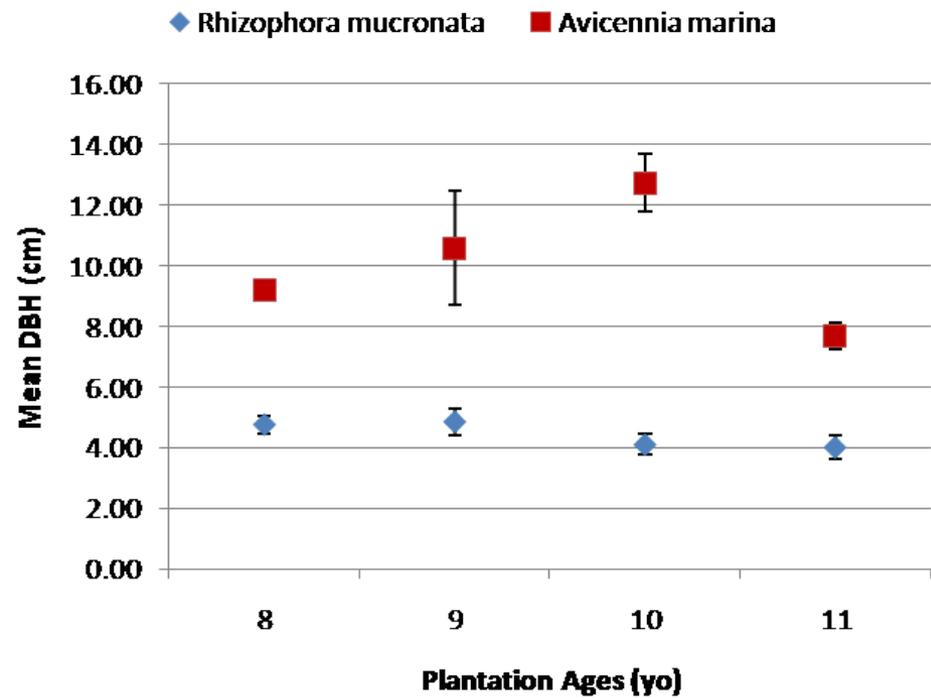
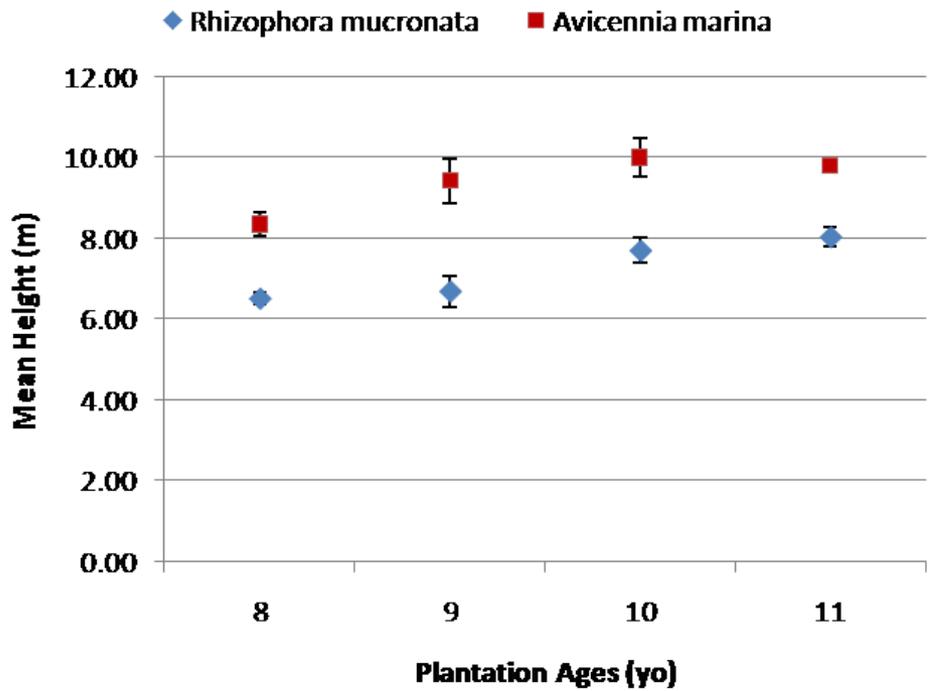
(contoh: kemampuan menangkap energi matahari).



(a)

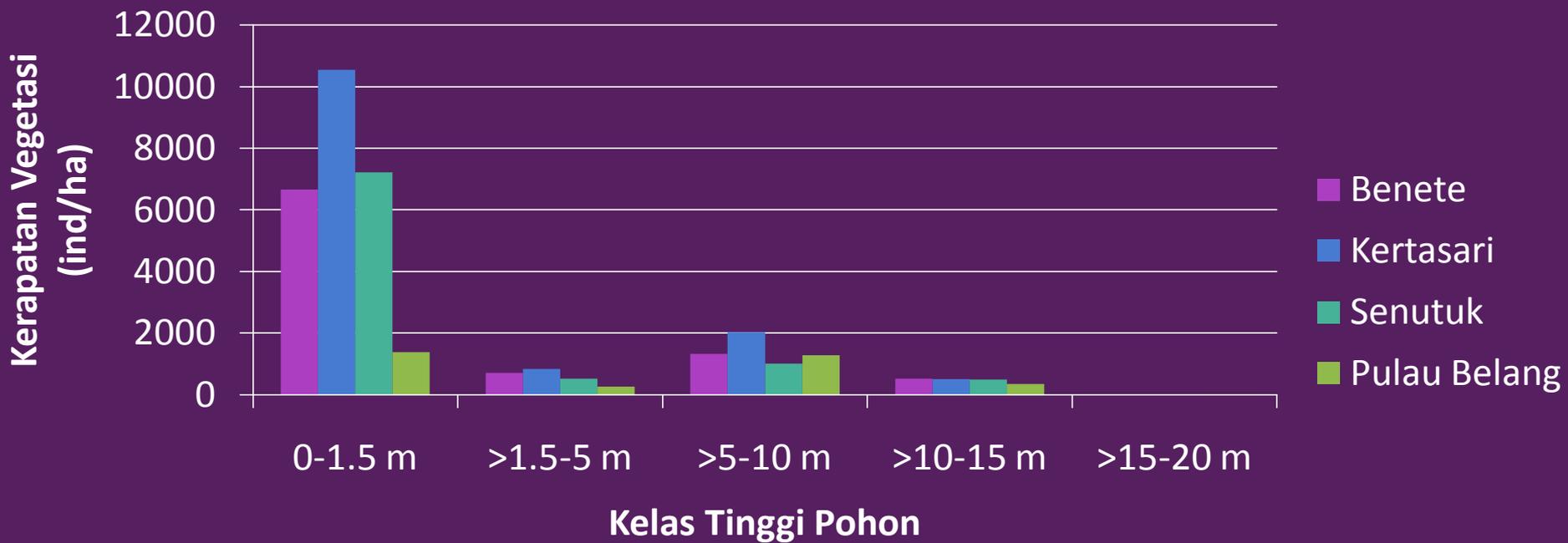
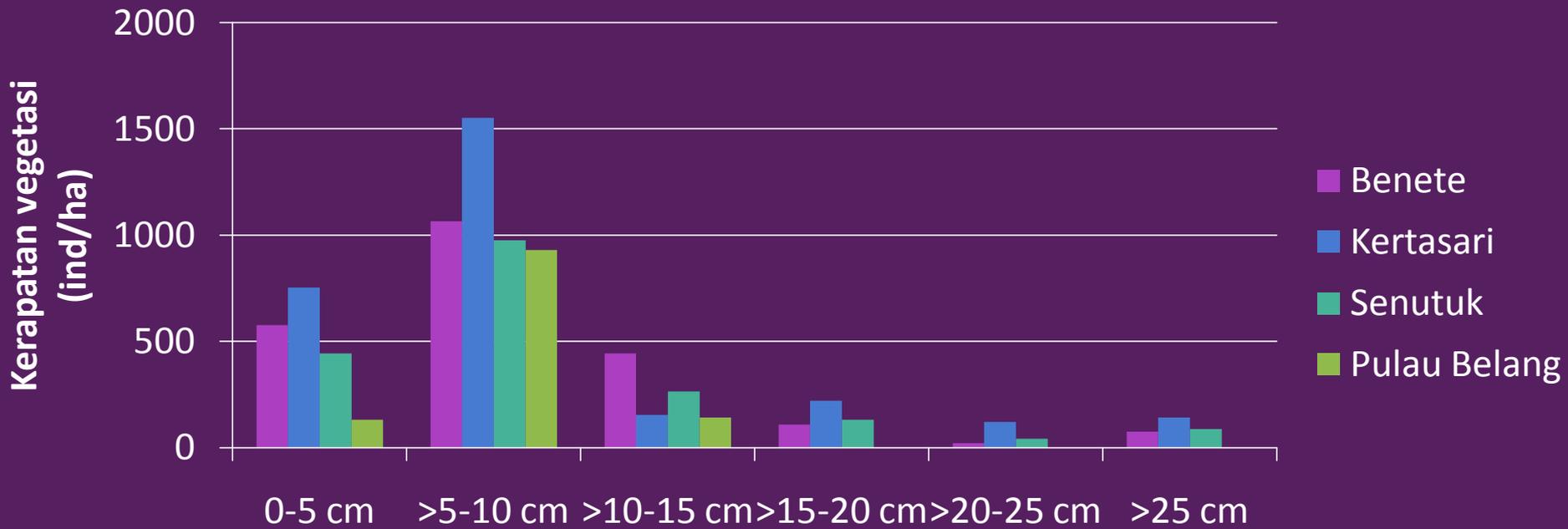


(b)

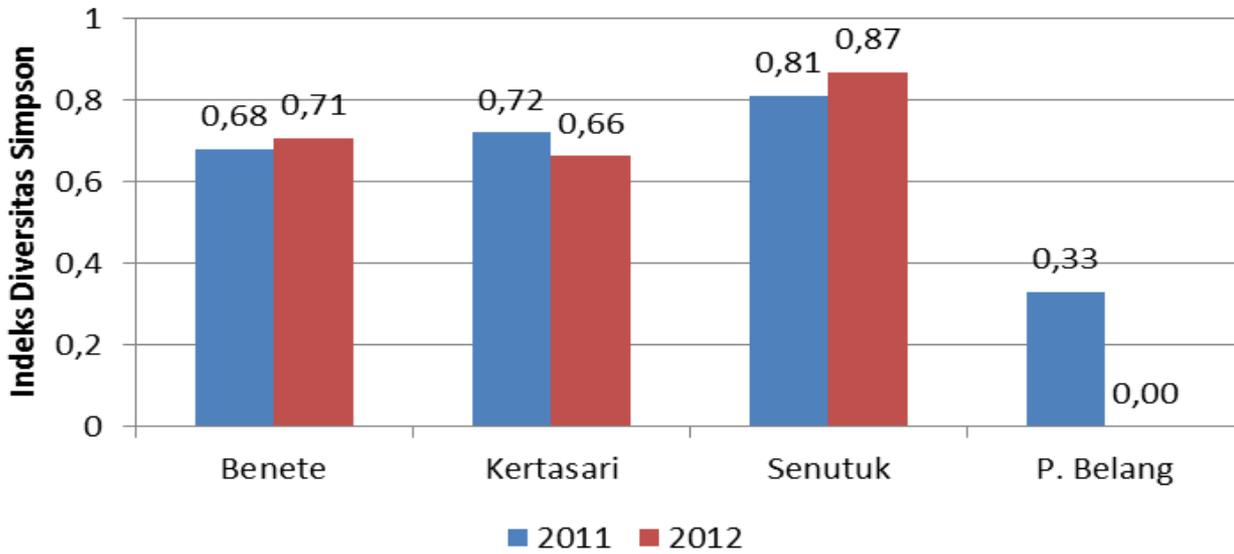


# DESKRIPSI TOB?

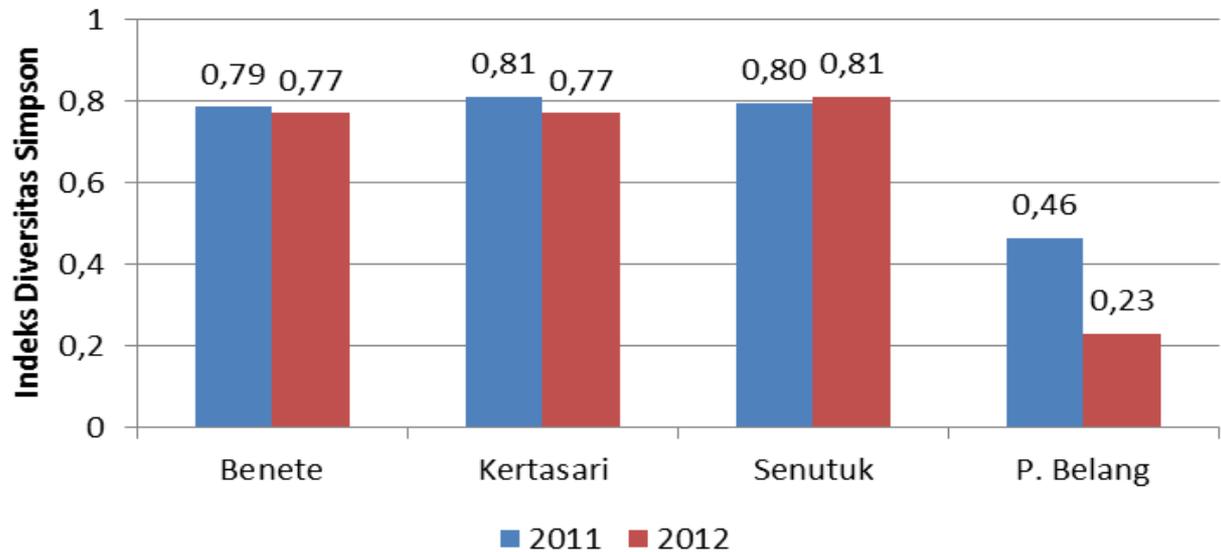
No.	Spesies	Wilayah Pesisir			
		Benete	Kertasari	Senutuk	P. Belang
1.	<i>Avicennia alba</i>	√	√		
2.	<i>Avicennia lanata</i>	√		√	
3.	<i>Avicennia marina</i>	√			
4.	<i>Avicennia officinalis</i>	√		√	
5.	<i>Bruguiera cylindrica</i>	√			
6.	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	√	√	√	√
7.	<i>Bruguiera parvifolia</i>			√	
8.	<i>Ceriops tagal</i>	√	√	√	
9.	<i>Exoecaria agallocha</i>			√	
10.	<i>Heretiera sp</i>			√	
11.	<i>Lumnitzera</i>	√	√		
12.	<i>Rhizophora apiculata</i>	√	√	√	√
13.	<i>Rhizophora mucronata</i>	√		√	
14.	<i>Rhizophora stylosa</i>		√		√
15.	<i>Sonneratia alba</i>		√	√	
16.	<i>Sonneratia caseolaris</i>	√	√		
17.	<i>Xylocarpus granatum</i>			√	
18.	<i>Xylocarpus mulocensis</i>	√			



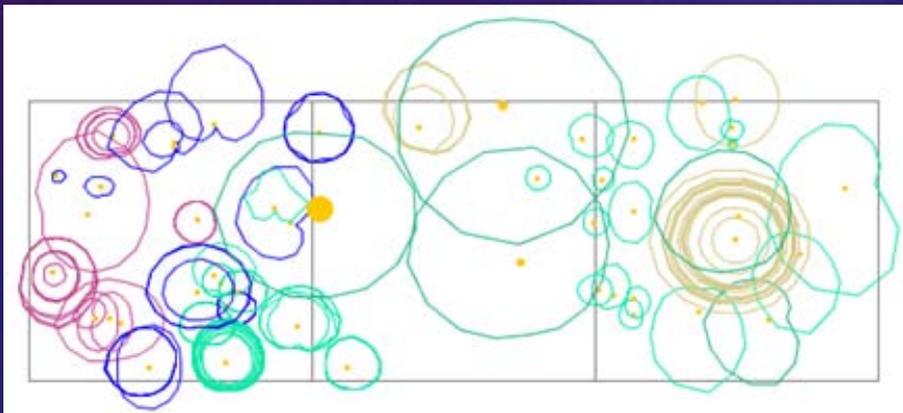
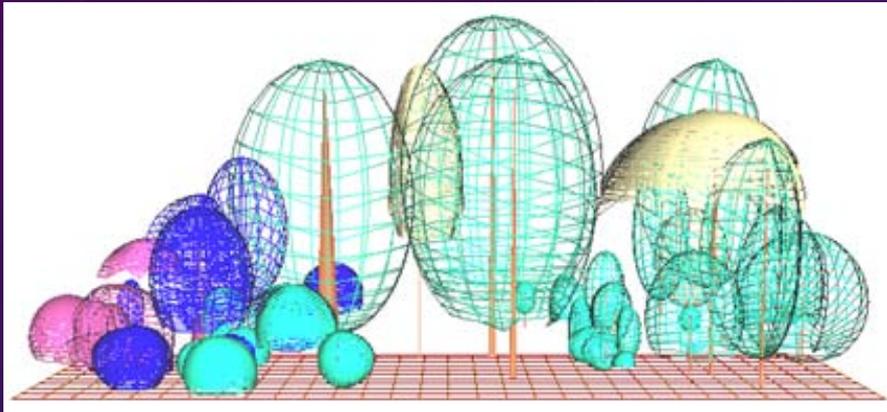
## Semai



## Total



# Profil Vegetasi Mangrove di Senutuk



# *Cirsium arvense* (L.) Scop.

---

■ Batang hijau



■ Batang gelap

