

Topik 3 Ekosistem sebagai Modal Alam

BI-2001 PENGETAHUAN LINGKUNGAN
SEMESTER 2 - 2023/2024



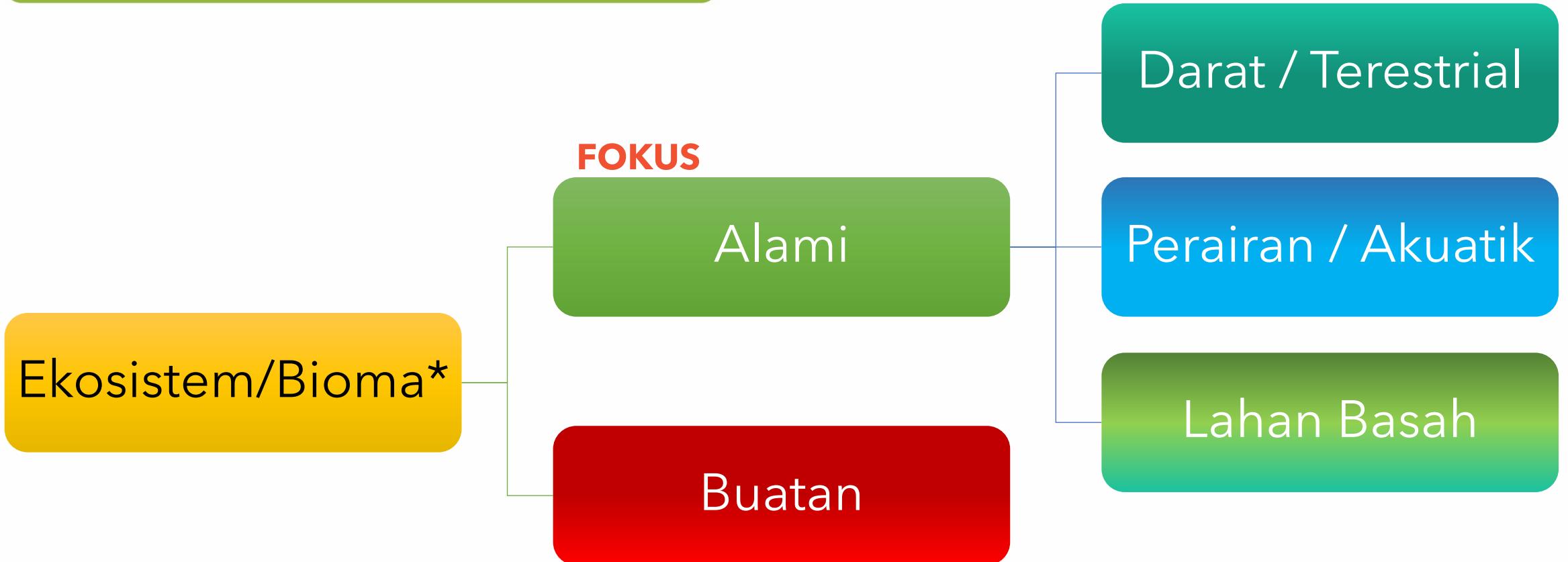
Capaian Pembelajaran Topik 3

Mahasiswa dapat:

- menjelaskan **peran iklim** dalam pembentukan ekosistem;
- mengidentifikasi **jenis-jenis ekosistem alami** yang berbeda; dan
- menjelaskan **kepentingan ekosistem sebagai modal alam**.



Pengantar: Klasifikasi



*Bioma → Ekosistem atau grup ekosistem



A. Pembentukan Ekosistem

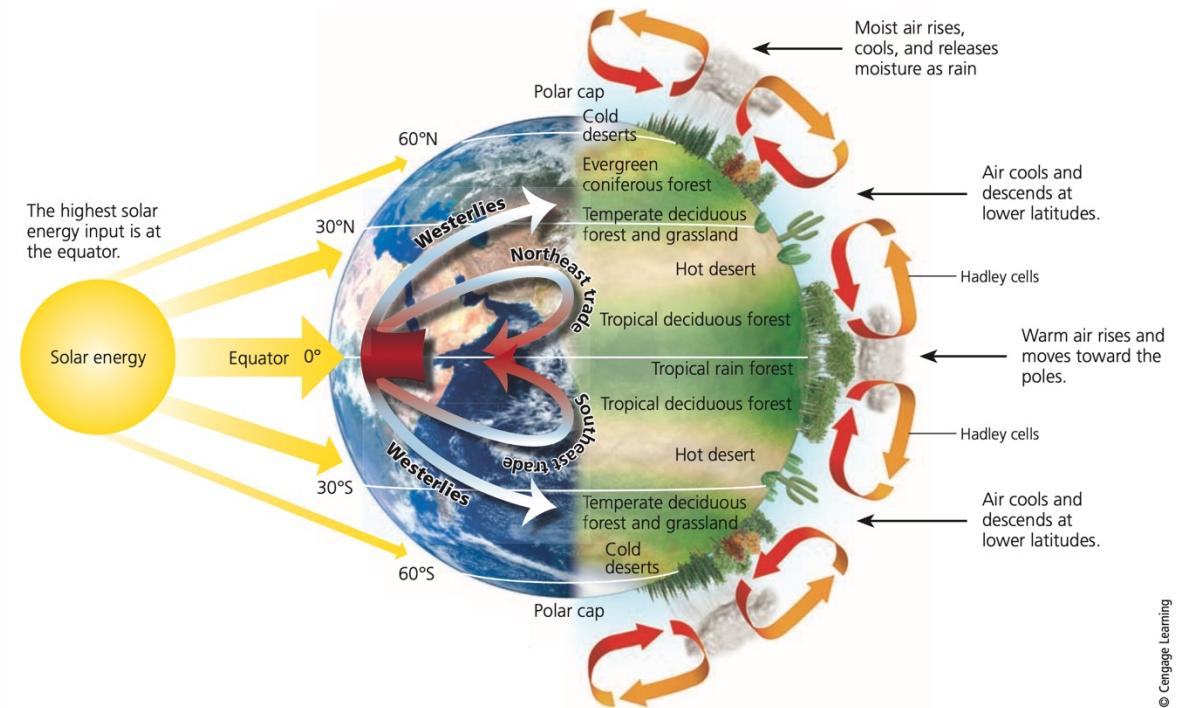
Iklim

Iklim adalah pola umum kondisi atmosfer suatu daerah dalam jangka panjang (30 hingga ribuan tahun); yang merupakan faktor penentu jenis ekosistem yang ada di suatu daerah.

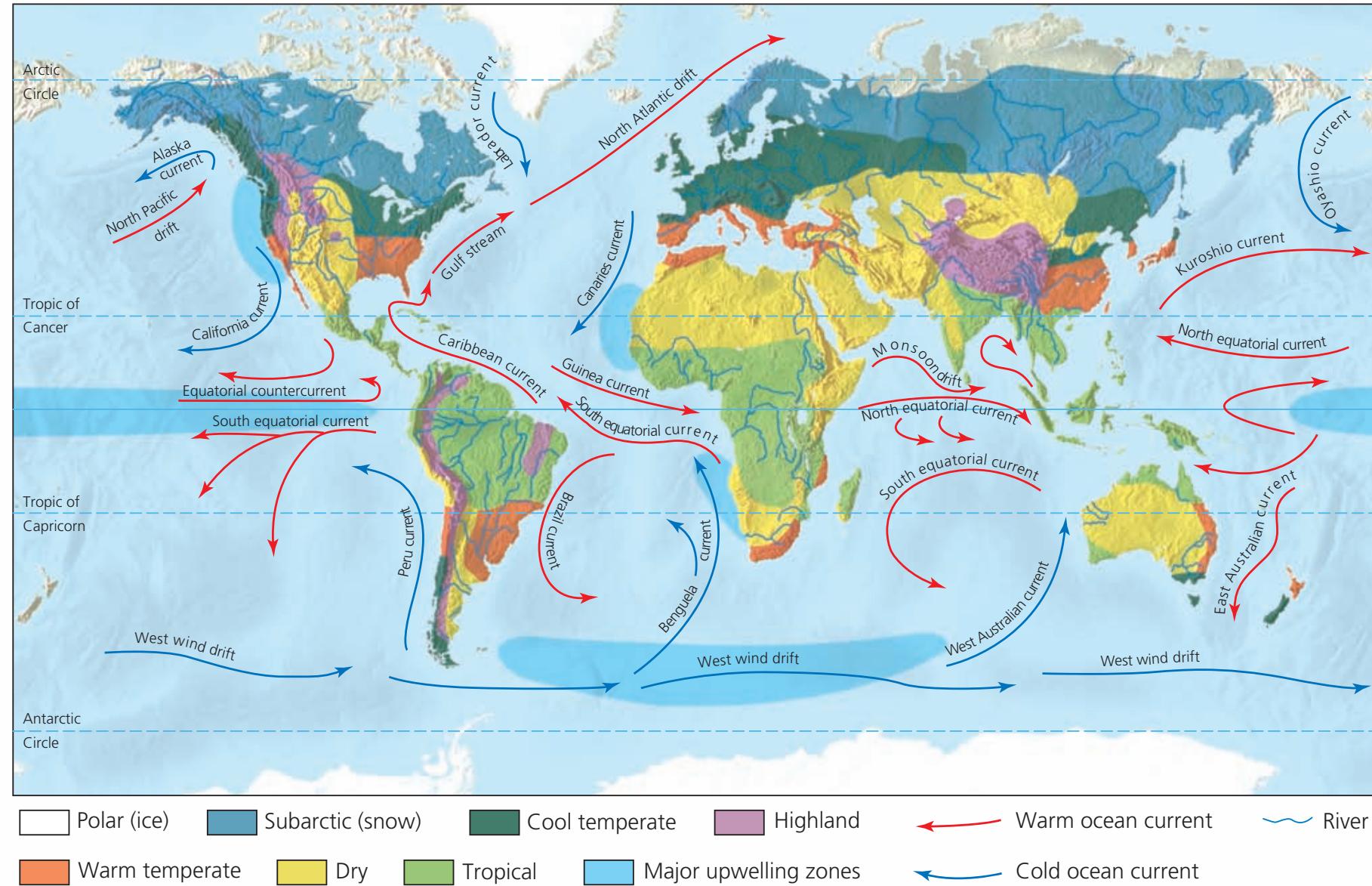
Jenis iklim ditentukan oleh:

- jumlah energi matahari yang diterima;
- rotasi Bumi;
- pola pergerakan udara dan air global;
- proporsi gas (rumah kaca) di atmosfer; &
- geomorfologi kawasan.

Pergerakan Udara & Air Global



- Perbedaan total radiasi matahari yang diterima dan rotasi Bumi menyebabkan perbedaan tekanan udara di permukaan bumi dan menciptakan pola pergerakan udara dan air (laut) global.
- Pergerakan ini mendistribusikan panas & kelembaban di atmosfer (curah hujan) secara tidak merata yang kemudian membentuk keragaman tipe ekosistem di Bumi



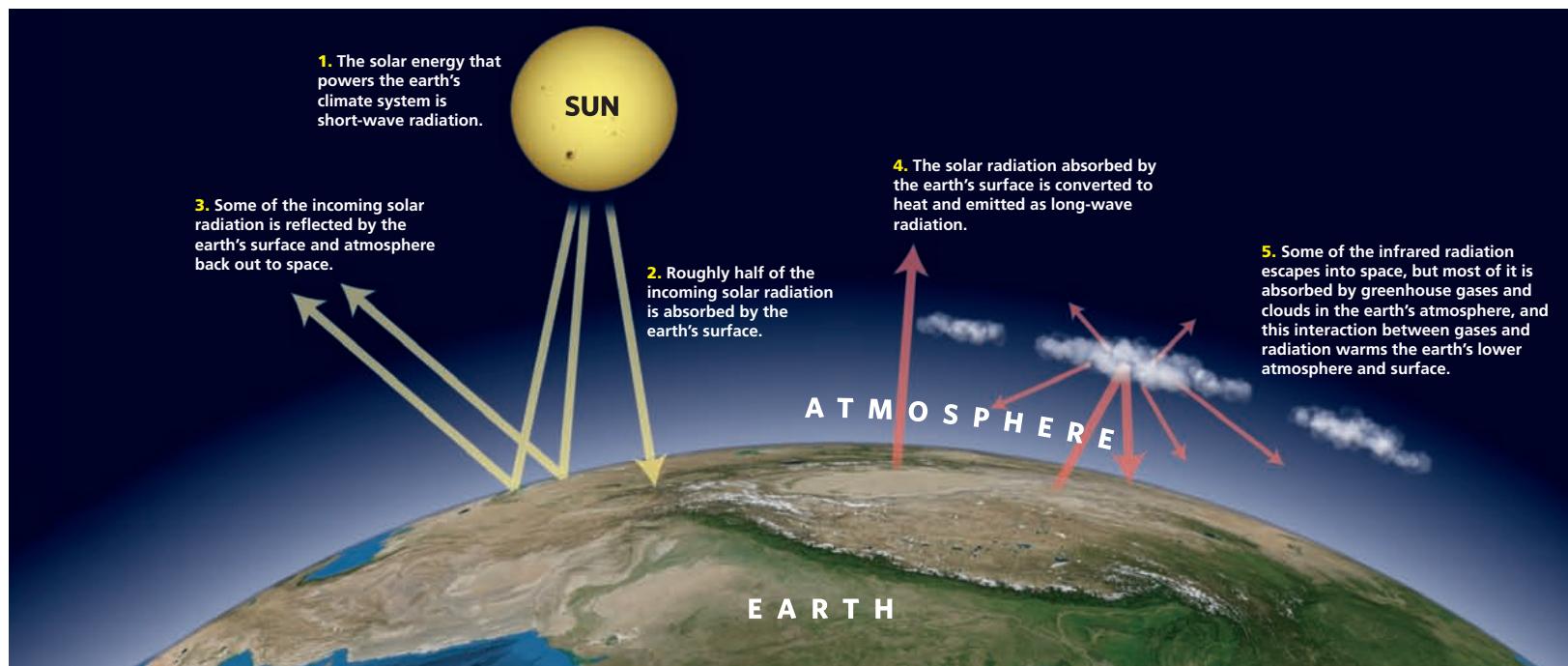
Peta zona iklim dan arus laut

Sebutkan iklim umum di kawasan Indonesia dan arus laut yang mempengaruhinya!

Efek Gas Rumah Kaca

- Komposisi dan proporsi gas di atmosfer juga menentukan jenis iklim, terutama untuk **gas rumah kaca** yang memerangkap panas.
- Contoh: uap air, CO₂, metana (CH₄), & dinitrogen monoksida (N₂O))

Panas yang diperangkap mempengaruhi suhu troposfer (tempat fenomena cuaca dan iklim)



Geomorfologi Kawasan

- **Geomorfologi** memiliki pengaruh, utamanya dalam **membentuk iklim lokal**.

- Contoh: **daerah bayangan hujan**

A. Udara hangat lembab kehilangan kelembaban sebagai hujan di lereng yang menghadap arah angin

Prevailing winds pick up moisture from an ocean.

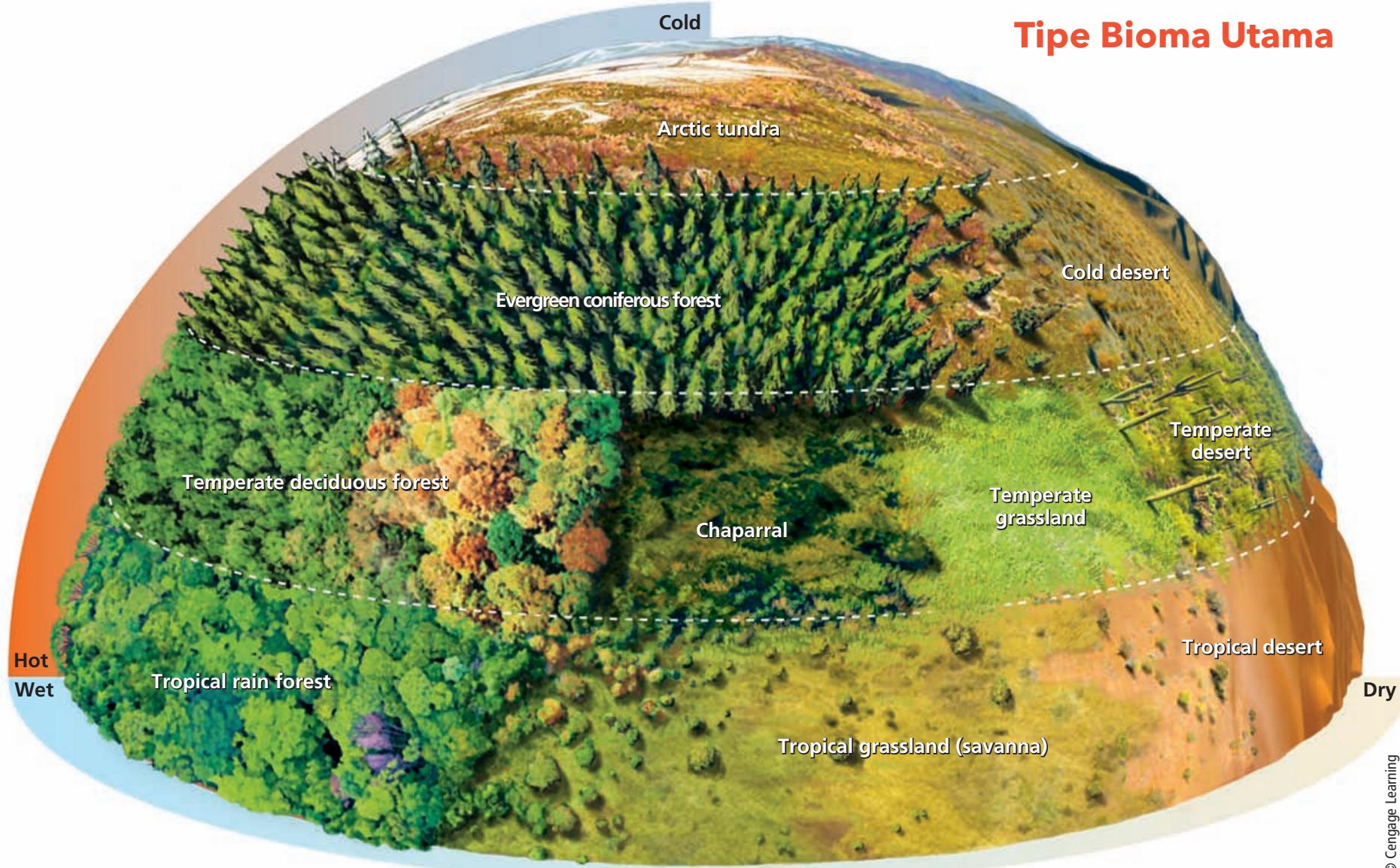
On the windward side of a mountain range, air rises, cools, and releases moisture.

On the leeward side of the mountain range, air descends, warms, and releases little moisture, causing rain shadow effect.

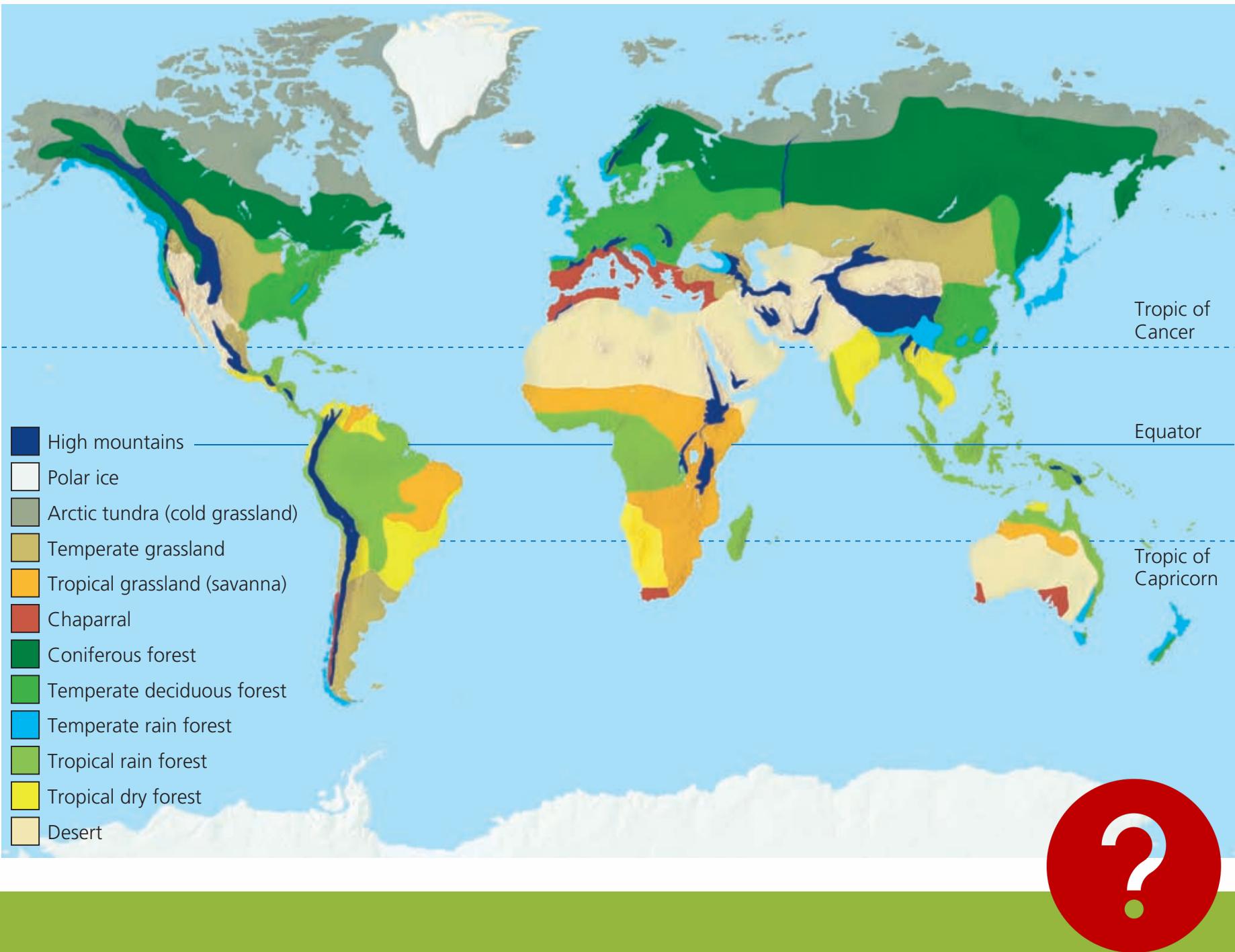
B. Reduksi curah hujan & kekeringan di lereng gunung yang membelakangi arah angin.

© Cengage Learning

Untuk **EKOSISTEM TERESTRIAL**, perbedaan iklim, terutama rata-rata tahunan **curah hujan** dan **suhu udara** menyebabkan terbentuknya ekosistem/bioma yang beragam dan menentukan lokasi dimana ekosistem/bioma tersebut berada.



Tipe Bioma Utama



Peta Bioma Utama

Masing-masing bioma dicirikan oleh kombinasi tertentu dari iklim dan vegetasi dominan.

Selain hutan hujan tropis, bioma terestrial apa lagi dari daftar di samping yang ada di Indonesia?

© Cengage Learning



B. Jenis Ekosistem Terrestrial

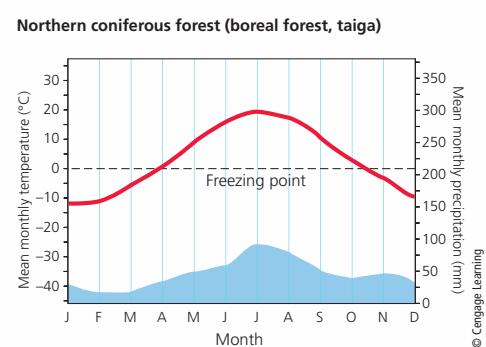
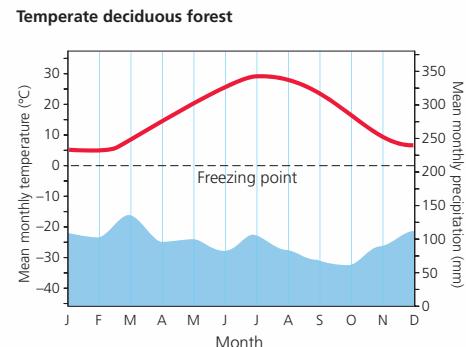
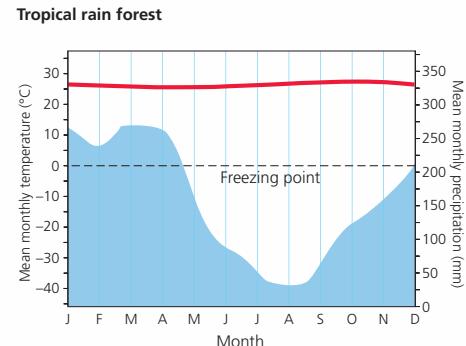
1. HUTAN

Hutan merupakan ekosistem terestrial berupa luasan lahan yang didominasi vegetasi pohon.

Hutan memiliki curah hujan yang mencukupi pertumbuhan tegakan.

Tipe hutan berdasarkan iklim & posisi latitudinal]

- Hutan hujan tropis
- Hutan desidua temperata
- Hutan konifer utara (*taiga*)



2. CHAPARRAL

- **Chaparral** merupakan ekosistem temperata-kering, biasanya di pesisir dekat gurun, berisi *vegetasi semak evergreen* dan kadang pohon kecil.
- Memiliki iklim mediterania dengan **musim dingin basah** dan **musim panas kering yang panjang**, serta teradaptasi pada **kebakaran alami periodik**.
- Lokasi: Mediterania, Selatan California, Chili Tengah, Selatan Australia, Barat daya Afrika Selatan

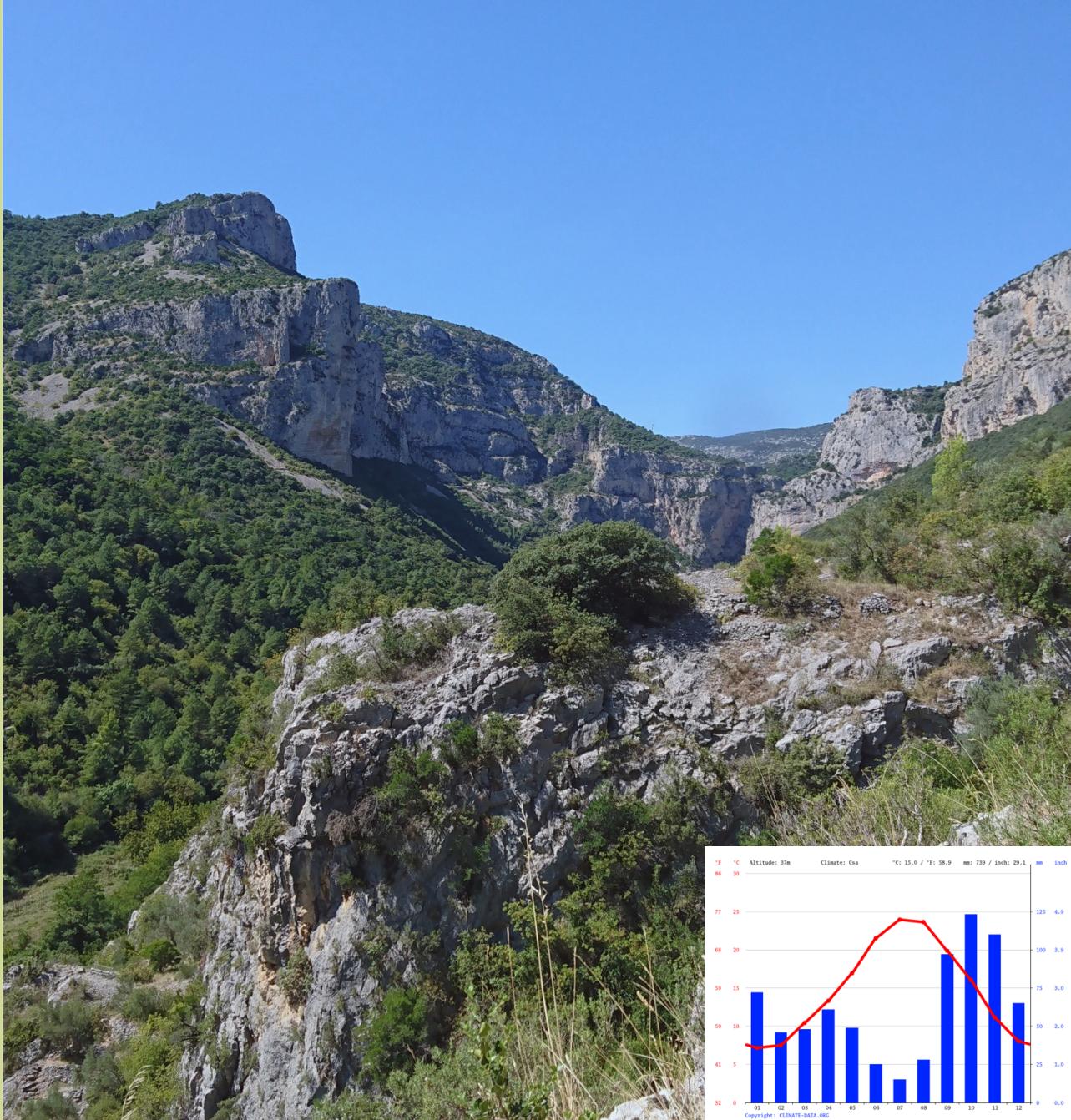


Foto ekosistem Chaparral di sekitar Montpellier, Perancis Selatan - Mediterania (A. Sholihah); diagram iklim Montpellier dari <https://en.climate-data.org/europe/france/languedoc-roussillon/montpellier-1126/#climate-graph>

3. PADANG RUMPUT

PENJELASAN

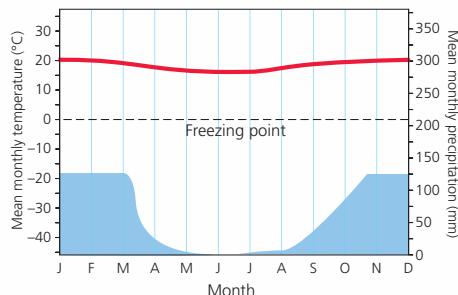
- Padang rumput terbentuk terutama di bagian interior benua dengan iklim yang terlalu basah untuk pembentukan gurun, tapi terlalu kering untuk hutan.
- Ekosistem bertahan sebagai padang rumput karena adanya: (1) kondisi kering musiman; (2) aktivitas makan oleh herbivora besar (*grazing*); dan (3) kebakaran alami periodik.

TIPE [berdasarkan iklim]

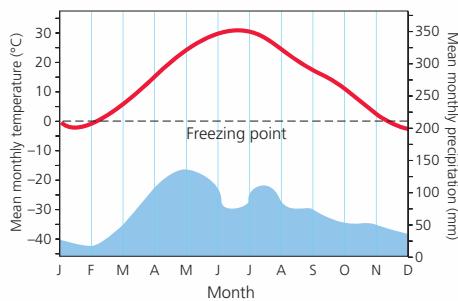
- Padang rumput tropis (*savanna*)
- Padang rumput temperata (*prairie*)
- Padang rumput dingin (*arctic tundra*)



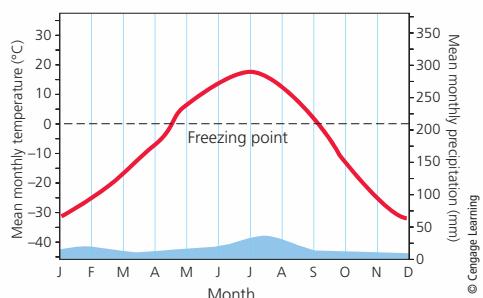
Tropical grassland (savanna)



Temperate grassland (prairie)



Cold grassland (arctic tundra)



© Cengage Learning

4. GURUN

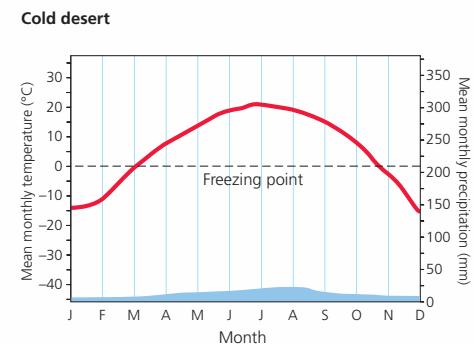
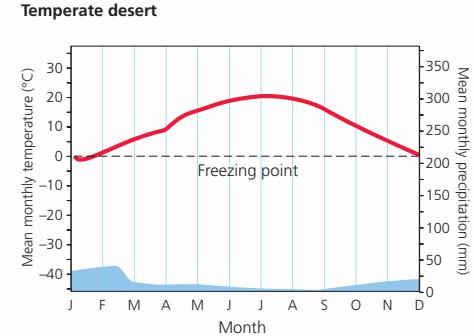
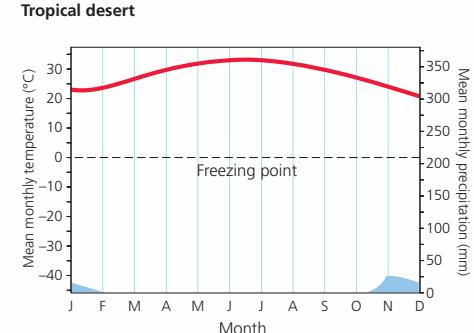
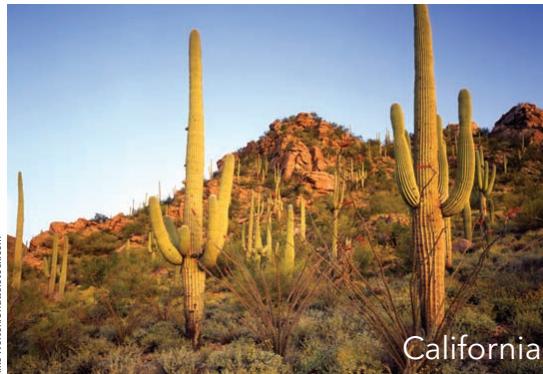
PENJELASAN

Gurun ditandai **curah hujan rendah** yang tidak terdistribusi merata sepanjang tahun, dan **suhu yang sangat kontras** antara siang (panas) dan malam (dingin).

TIPE

[Berdasarkan **iklim** & **posisi latitudinal**]

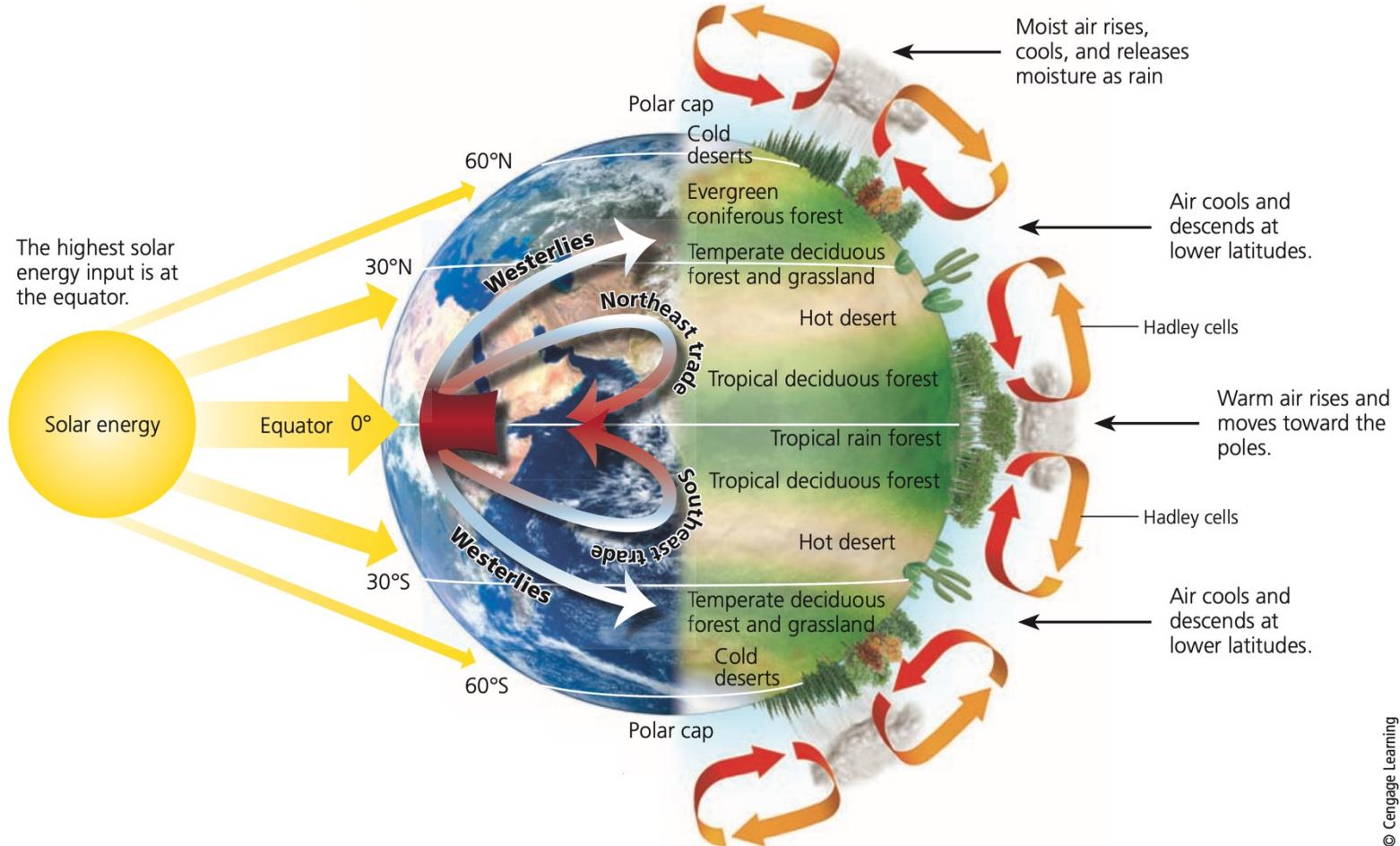
- Gurun tropis
- Gurun temperata
- Gurun dingin





Pembahasan sebelumnya menunjukkan **signifikansi aspek latitudinal** terhadap tipe iklim dan ekosistem akibat perbedaan level radiasi yang diterima.

Adakah pengecualian terhadap hal ini?

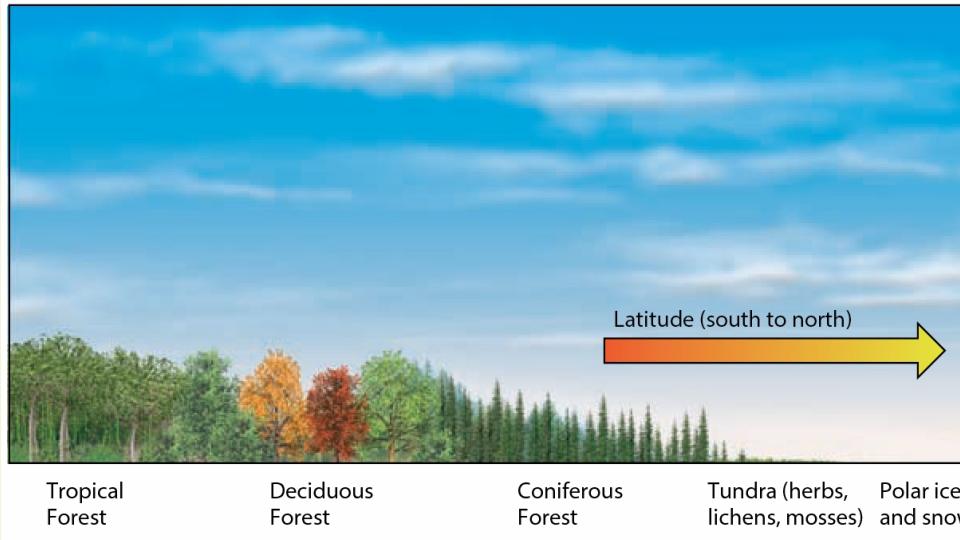
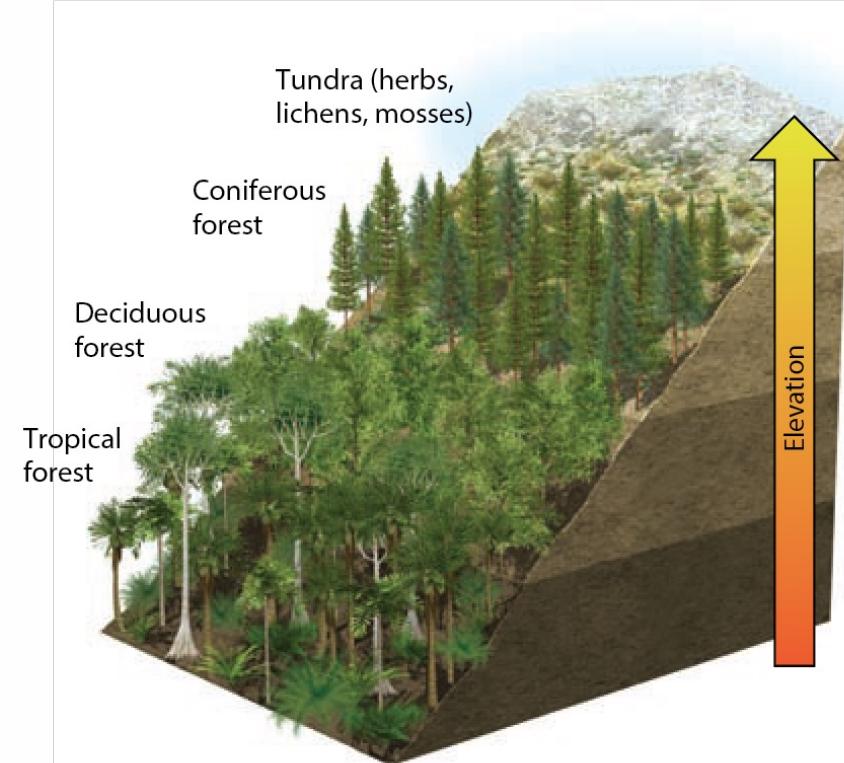




Siapa yang tahu
lokasi ini?

Efek Altitudinal: GUNUNG & PEGUNUNGAN

- **Gunung dan pegunungan** memiliki peran ekologis yang penting, antara lain sebagai pusat keanekaragaman hayati, penyimpan cadangan air, dan pengatur iklim.
- Di kawasan ini kita dapat melihat **perubahan dramatis** dalam jarak sangat pendek, dimana **IKLIM** dan vegetasi (tipe **EKOSISTEM**) menjadi bervariasi akibat perubahan ketinggian dari muka laut yang terjadi secara signifikan.
- Contohnya kita bisa menemukan **alpine tundra** (bukan arctic tundra) di puncak gunung di Indonesia (misal: Alun-Alun Surya Kencana - TN Gunung Gede-Pangrango)



© Cengage Learning



C. Jenis Ekosistem Akuatik & Lahan Basah

Ekosistem Perairan (Akuatik)

- **Perairan laut** (marin) dan **air tawar** mendominasi dengan menutupi hampir $\frac{3}{4}$ luas muka Bumi
- **Faktor kunci** penentu keragaman hayati dalam sistem perairan
 - suhu;
 - kandungan oksigen terlarut; dan
 - ketersediaan cahaya dan nutrient untuk fotosintesis



Ocean hemisphere



Land-ocean hemisphere

Ekosistem Akuatik 1: **LAUT / MARIN**

- Tempat tersimpannya keanekaragaman hayati yang sangat tinggi
- Penyedia jasa layanan ekologi dan ekonomi yang sangat penting.
- Contoh
 - Laut lepas
 - Terumbu karang



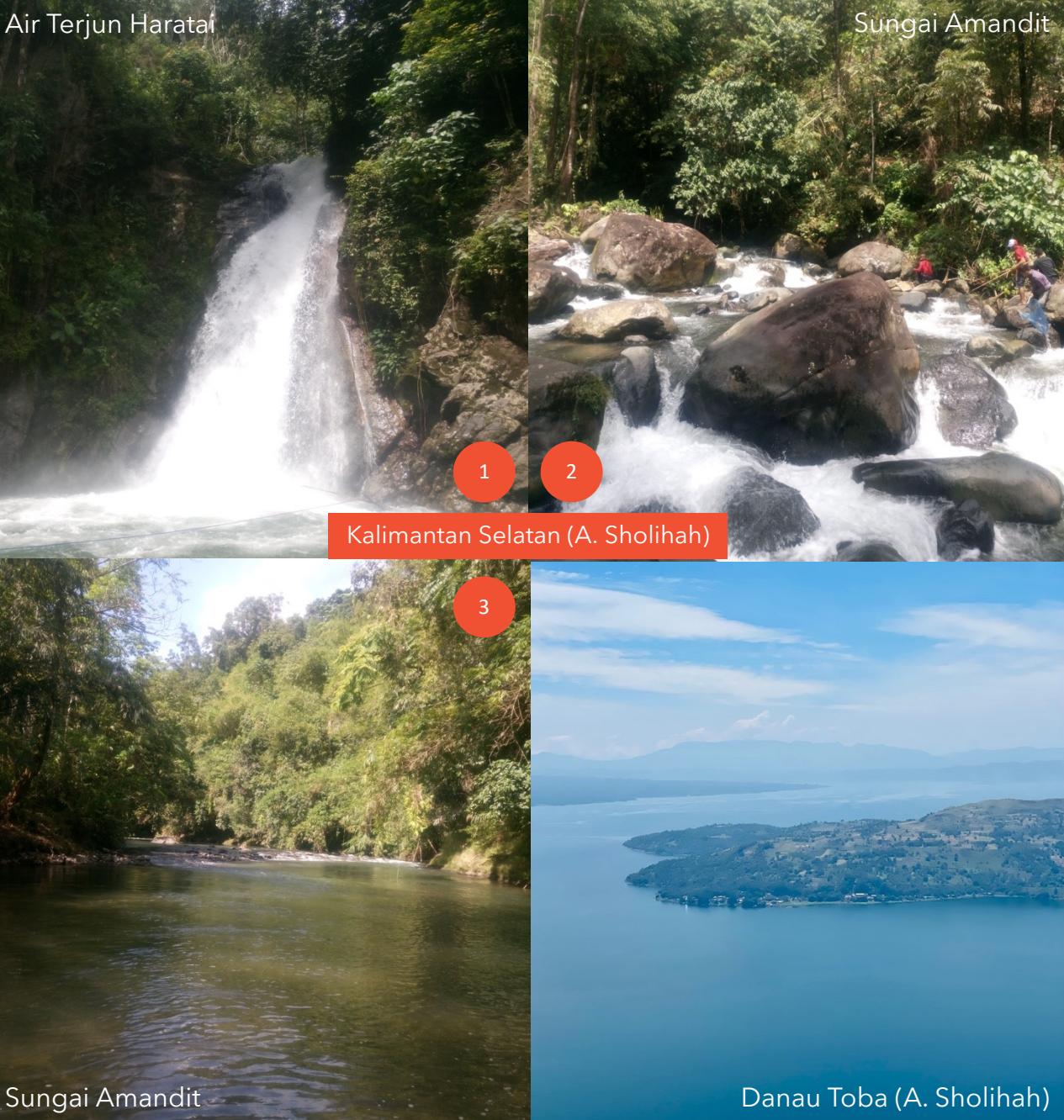
(Amadeus Devin Gouw)

Ekosistem Akuatik 2: **AIR TAWAR**

Ekosistem perairan tawar terdiri atas:

- badan air tawar **lentik** ("stagnan" / tidak mengalir) seperti danau dan kolam; dan
- sistem air tawar **lotik** (mengalir) seperti sungai dan jeram.

Perairan tawar menyimpan keragaman hayati yang khas dan jasa ekosistem yang tidak tergantikan



Ekosistem Lahan Basah

- Umumnya merujuk pada ekosistem yang berada pada area transisi antara ekosistem terestrial dan akuatik

- Lahan Basah Marin**

- Estuari
- Padang lamun
- Mangrove

- Lahan Basah Air Tawar**

- Rawa air tawar
- Lahan gambut
- Dataran banjir (*flood plains*)

Padang Lamun (Amadeus Devin Gouw)



Lahan Gambut (CIFOR)



D. Ekosistem sebagai Modal Alam

Jasa Ekosistem

Ekosistem memiliki nilai penting bagi manusia, baik sebagai:

- 1. sumber barang/jasa;**
- 2. tempat tinggal** (khususnya untuk ekosistem terestrial).

Jasa ekosistem

merupakan “segala manfaat yang dapat diperoleh manusia dari ekosistem yang berfungsi dengan baik”.



Manfaat rekreasional ekosistem...

Jasa Ekosistem

EKOSISTEM TERESTRIAL		EKOSISTEM AIR TAWAR (+ LAHAN BASAH AIR TAWAR)		EKOSISTEM MARIN (+ LAHAN BASAH MARIN)	
JASA EKOLOGI	JASA EKONOMI	JASA EKOLOGI	JASA EKONOMI	JASA EKOLOGI	JASA EKONOMI
<ul style="list-style-type: none"> • Regulasi iklim • Absorpsi CO₂ • Daur nutrisi • Pengolahan air • Pengontrol banjir • Habitat • Sumber daya genetik • Informasi ilmiah 	<ul style="list-style-type: none"> • Pangan • Pakan • Farmakologi • Transportasi • Pemukiman • Rekreasi • Ketenaga-kerjaan • Bahan bangunan 	<ul style="list-style-type: none"> • Regulasi iklim • Daur nutrisi • Pengolahan air • Pengontrol banjir • Habitat • Sumber daya genetik • Informasi ilmiah 	<ul style="list-style-type: none"> • Pangan • Air minum • Irigasi • Hidroelektrik • Transportasi • Rekreasi • Ketenaga-kerjaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Regulasi iklim • Absorpsi CO₂ • Daur nutrisi • Pengolahan air • Penahan badai • Habitat & tempat pemijahan • Sumber daya genetik • Informasi ilmiah 	<ul style="list-style-type: none"> • Pangan • Pakan • Farmakologi • Transportasi • Pemukiman • Rekreasi • Ketenaga-kerjaan • Migas & mineral alam • Bahan bangunan

Jasa Ekosistem

Jasa Ekosistem
tersebut serta
sumber daya hayati
yang ada di dalam
ekosistem
merupakan bagian
penting dari **Modal**
Alam

Sumber air



Pemukiman & lahan pertanian pangan



(A. Sholihah)

Sumber pangan



Sumber bahan bangunan



Degradasi Ekosistem

Manusia telah mengganggu kesehatan ekosistem sehingga tidak berfungsi dengan baik dan akhirnya menurunkan jasa ekologi dan ekonomi ekosistem alami di sebagian besar muka Bumi.

Natural Capital Degradation				
Major Human Impacts on Terrestrial Ecosystems				
Deserts	Grasslands	Forests	Mountains	
				
Large desert cities	Conversion to cropland	Clearing for agriculture, livestock grazing, timber, and urban development	Agriculture	
Destruction of soil and underground habitat by off-road vehicles	Release of CO ₂ to atmosphere from burning grassland	Conversion of diverse forests to tree plantations	Timber and mineral extraction	
Depletion of groundwater	Overgrazing by livestock	Damage from off-road vehicles	Hydroelectric dams and reservoirs	
Land disturbance and pollution from mineral extraction	Oil production and off-road vehicles in arctic tundra	Pollution of forest streams	Air pollution blowing in from urban areas and power plants	
			Soil damage from off-road vehicles	

Natural Capital Degradation

Major Human Impacts on Marine Ecosystems and Coral Reefs

Marine Ecosystems



Half of coastal wetlands lost to agriculture and urban development

Ocean warming

Over one-fifth of mangrove forests lost to agriculture, aquaculture, and development

Rising ocean acidity

Beaches eroding due to development and rising sea levels

Rising sea levels

Ocean-bottom habitats degraded by dredging and trawler fishing

Soil erosion

At least 20% of coral reefs severely damaged and 25–33% more threatened

Algae growth from fertilizer runoff

Bleaching

Increased UV exposure

Damage from anchors and from fishing and diving

Degradasi Ekosistem Terestrial



Pembukaan hutan untuk lahan sawit



Erosi lahan pertanian menyebabkan longsor (Sukabumi)

Degradasi Ekosistem Akuatik & Lahan Basah Air Tawar



Kiri:

Sampah memenuhi aliran Sungai Citarum di Batujajar - Kab. Bandung Barat (Juli 2020)

Bawah:

Kematian massal ikan di aliran Sungai Citarum daerah Purwadana - Karawang (Juli 2020)



Pembukaan lahan gambut Kalimantan Selatan

Degradasi Ekosistem Akuatik & Lahan Basah Air Asin

Kerusakan hutan mangrove di Batam, Kepulauan Riau



37.364 hektare mangrove di Kepulauan Riau rusak akibat pembukaan lahan, penambangan pasir ilegal dan penebangan untuk usaha arang



June 2015

Coral bleaching di Bali



June 2016

DISKUSI: Nilai Penting Ekosistem

Carilah contoh degradasi ekosistem lain yang belum disebutkan!

Dengan melihat semua contoh dalam *slides* maupun dari yang dicari sendiri, jelaskan:

1. Apakah yang terjadi jika ekosistem terdegradasi / rusak?
2. Apa hubungannya dengan modal alam yang dapat dimanfaatkan manusia?



