

Bahan Ajar: Asal-usul dan Evolusi Danau

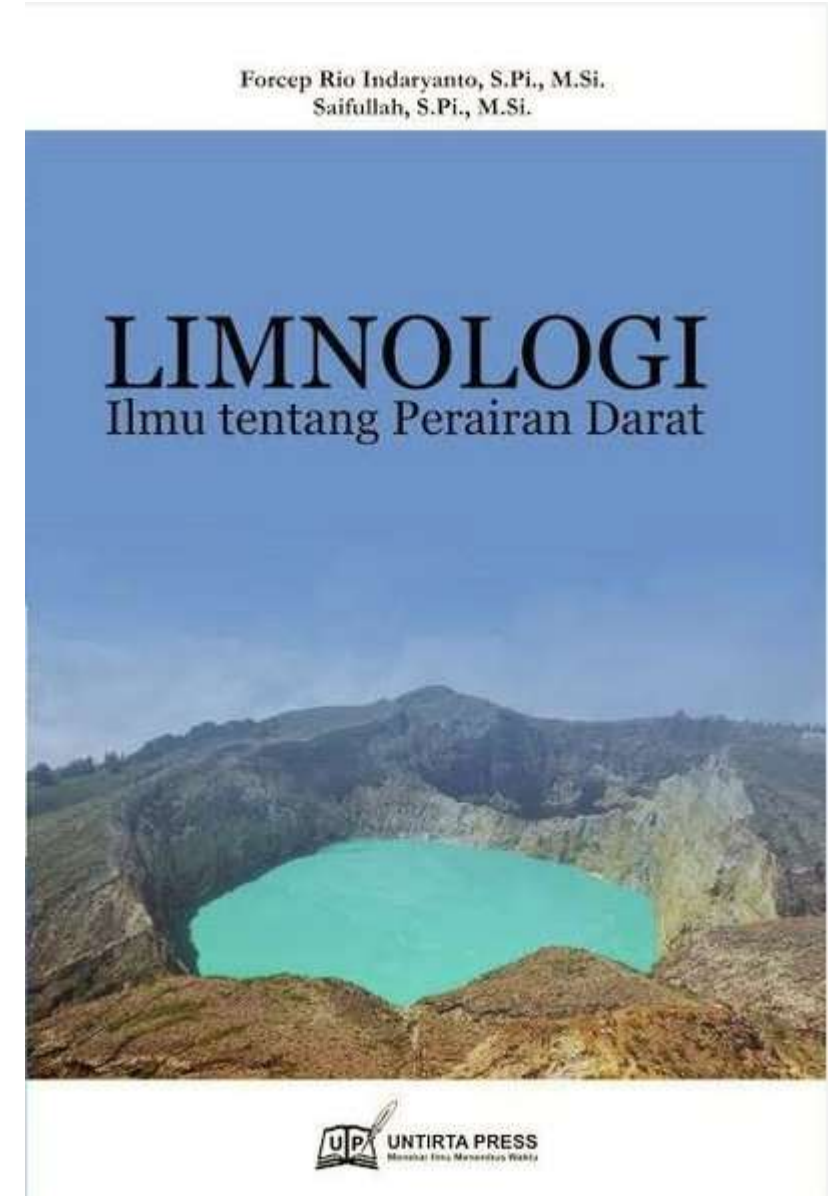
Hamdhani, S.P., M.Sc., Ph.D

Limnologi (SKS: 3)



Recap

- Limnologi adalah studi tentang ekosistem perairan darat. Studi limnologi mencakup aspek biologi, kimia, fisika, geologi dan fungsi perairan daratan.
- Jenis perairan termasuk di dalamnya danau, waduk, kolam, sungai, lahan basah, estuary dan air tanah
- Limnologi di dalamnya termasuk: lotik dan lentik

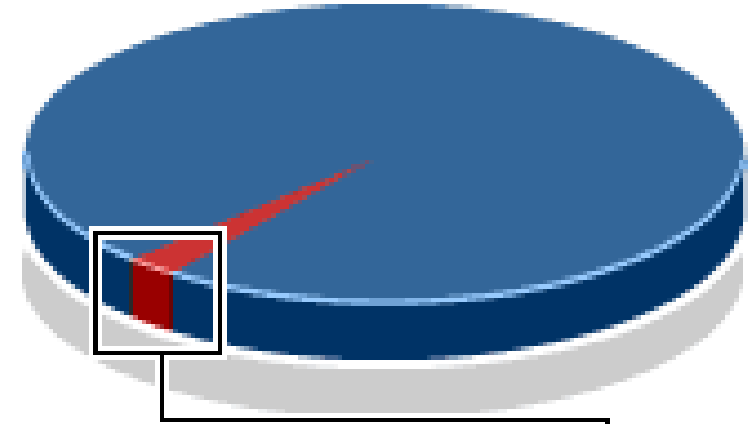


Distribusi air di bumi



■ saltwater:
97.5%

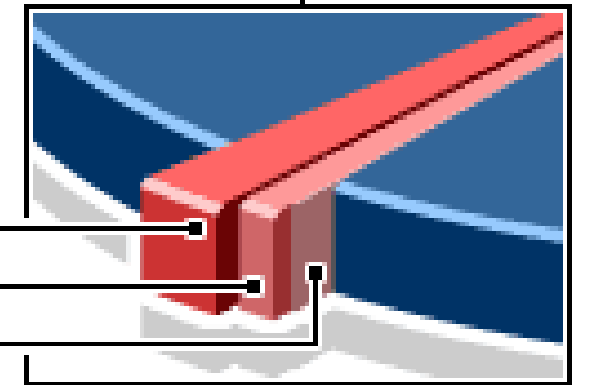
■ freshwater:
2.5%



68.9% - locked in
glaciers

30.8% - groundwater

0.3% - lakes and rivers

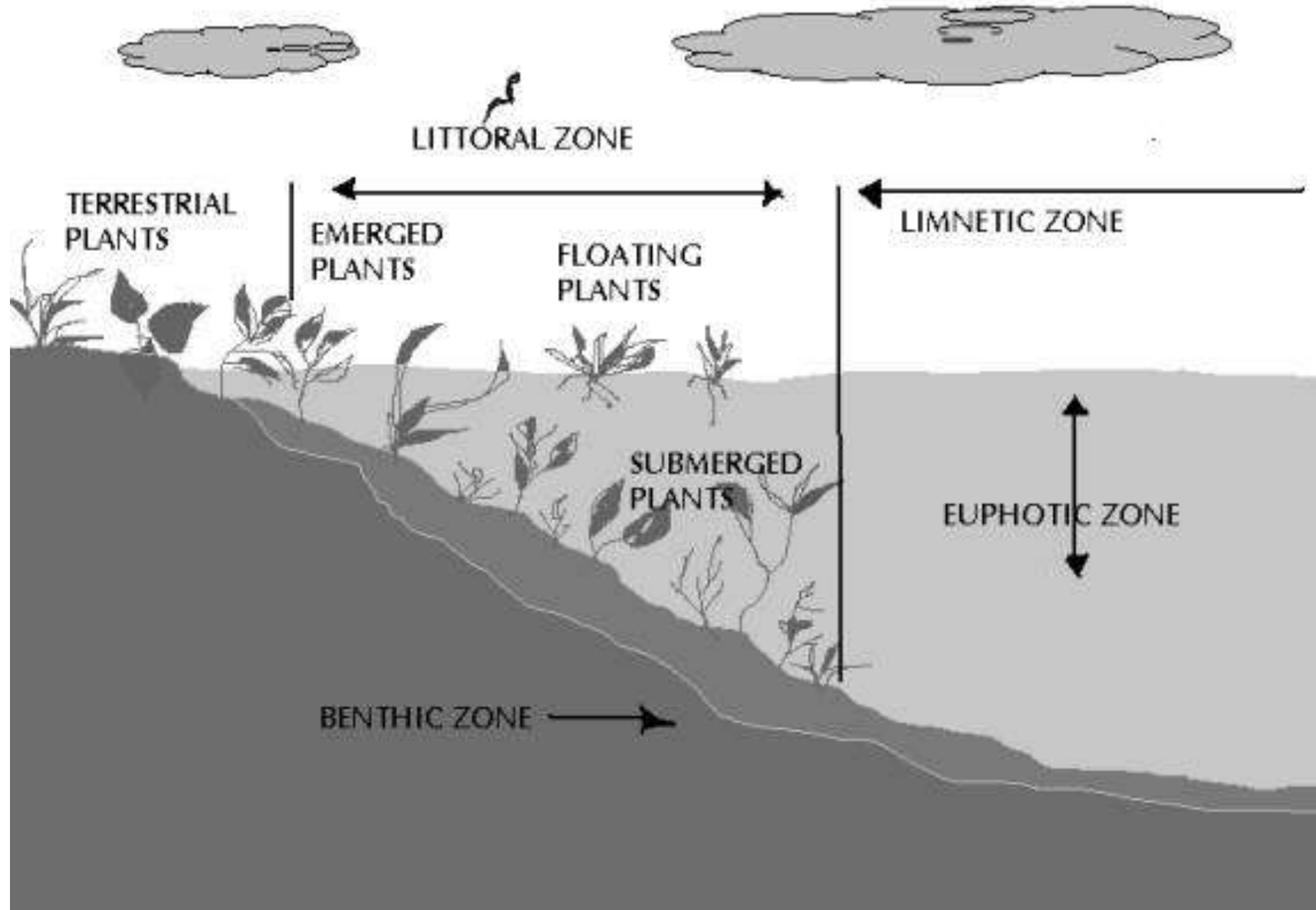




Apa itu ekosistem??

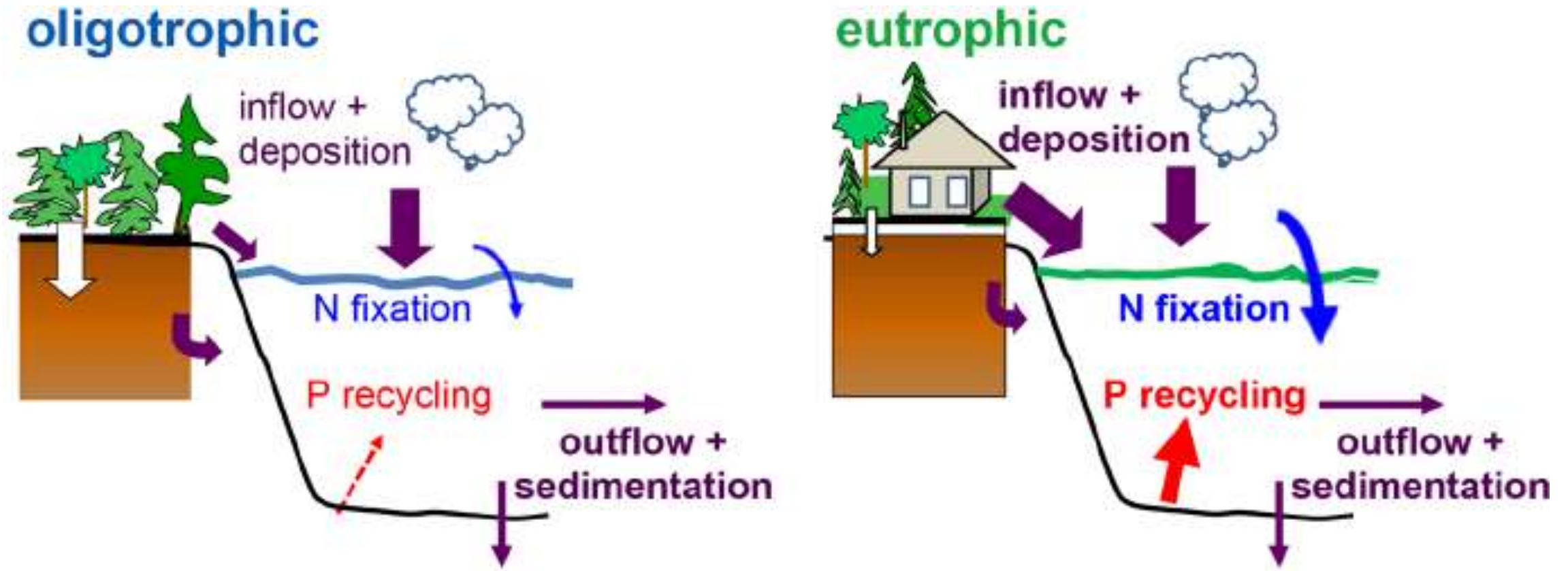
- Adalah sebuah **unit konseptual** yang terdiri atas organisme, interaksi antar organisme dan dengan lingkungannya.
- Atribut ekosistem meliputi:
 - Struktur dan fungsi
 - Kompleksitas
 - Interaksi dan ketergantungan
 - Dll.

Zona perairan danau

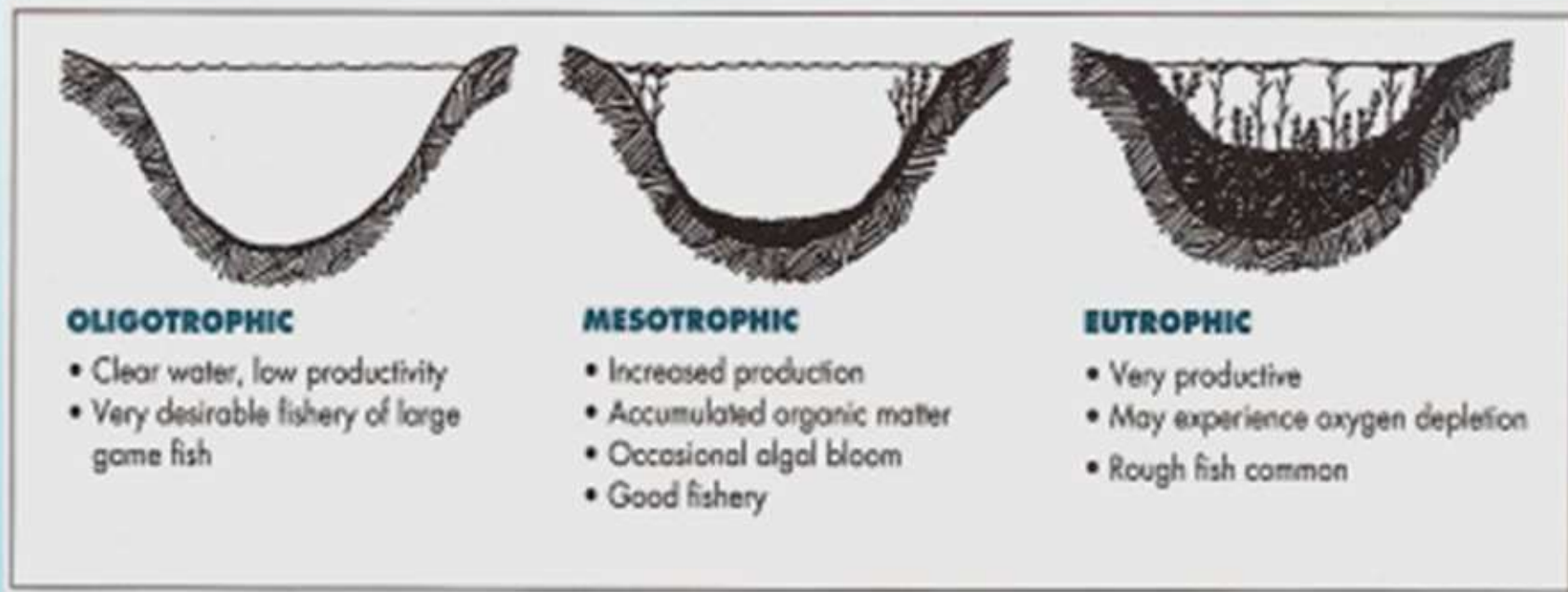


Trophic Status

- Oligotrophy –Rendah nutrisi/hara dan produktivitas
- Mesotrophic –Sedang nutrisi/hara dan produktivitas
- Eutrophic– Tinggi nutrisi/hara dan produktivitas



Speeding aging of lakes

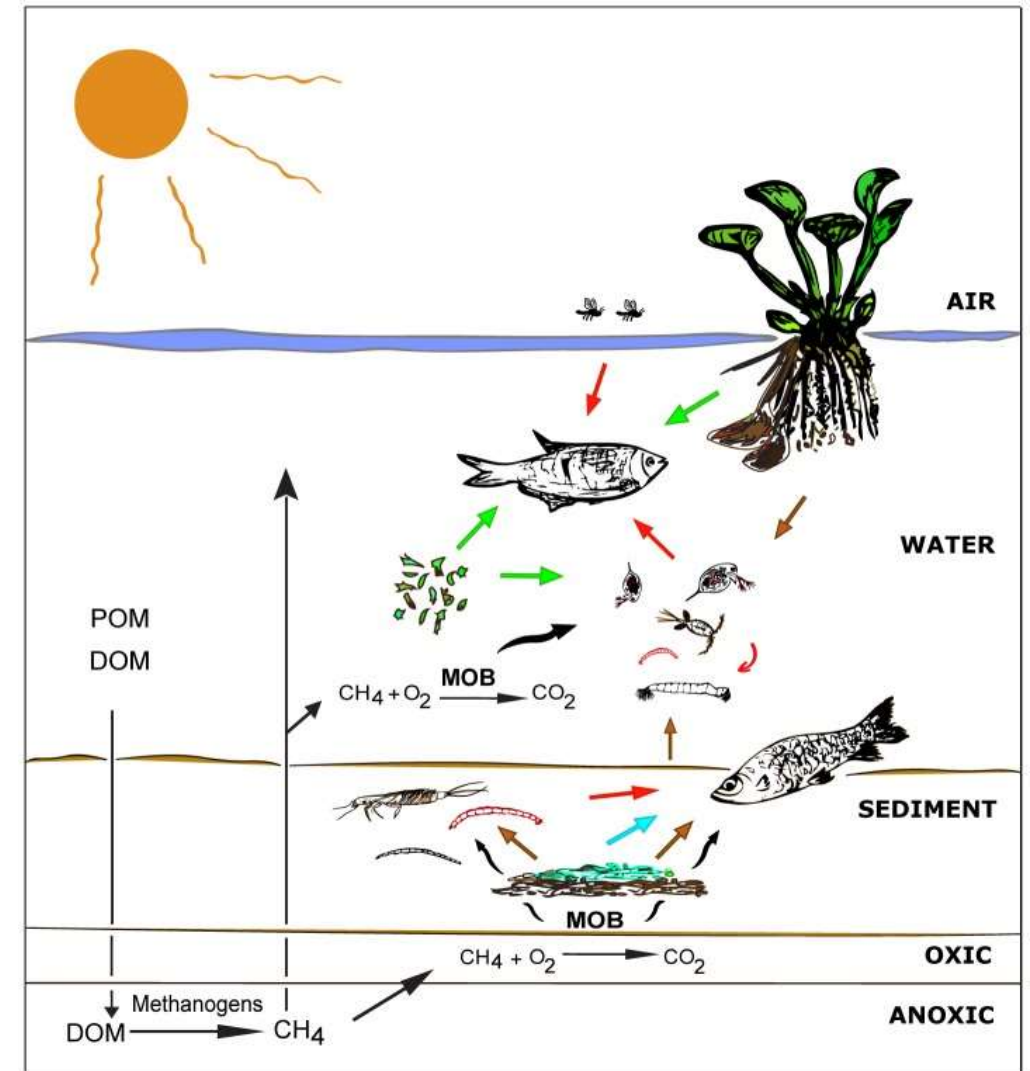


10,000's YEARS IN NATURAL CONDITIONS

10's to 100's YEARS UNDER HUMAN INFLUENCE

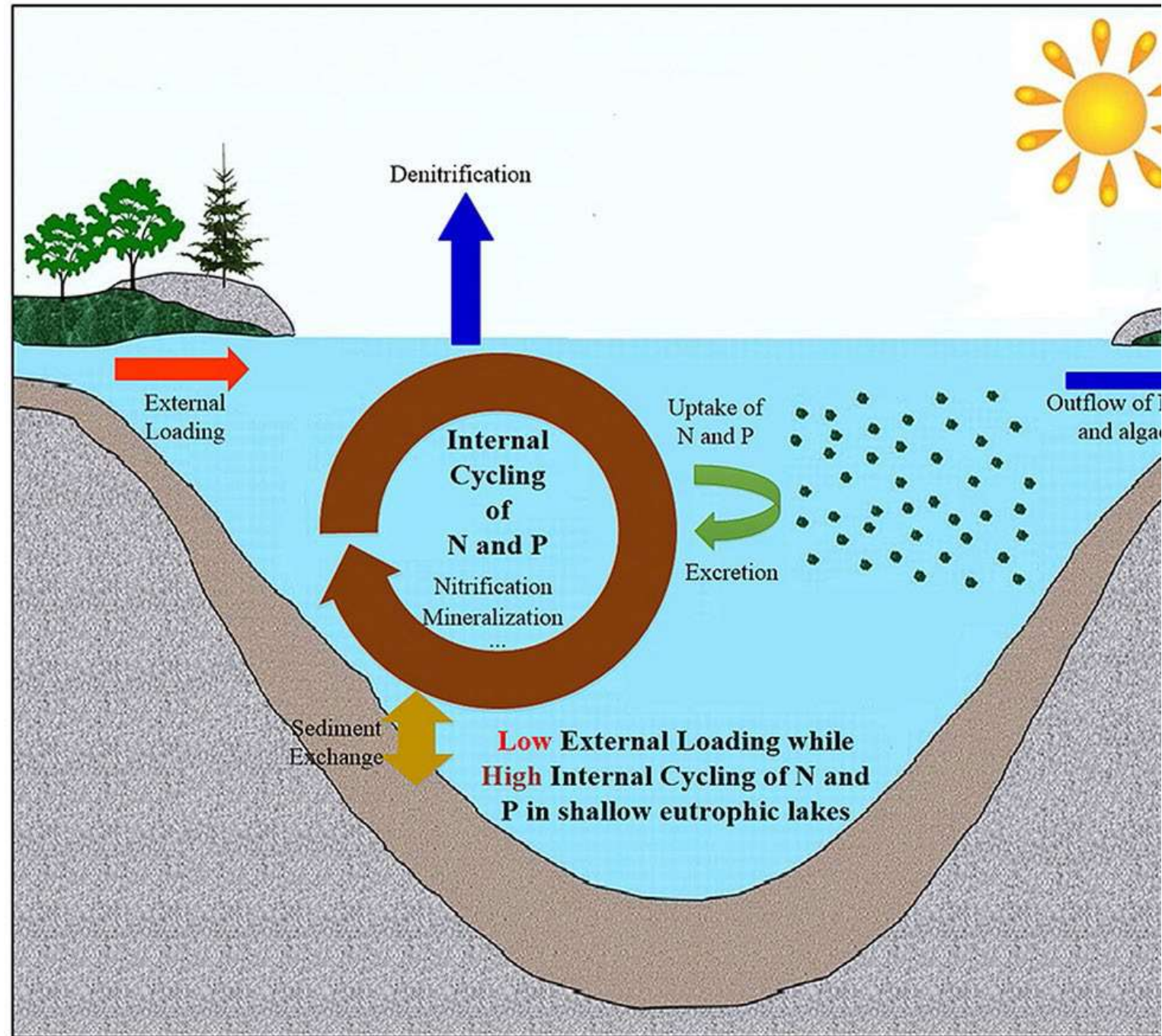
POM dan DOM

- Bahan organik dalam bentuk *partikel* biasanya dikenal dengan istilah POM (**Particulate Organic Matter**) sedangkan yang *terlarut* dikenal dengan DOM (**Dissolved Organic Matter**).
- Partikel-partikel besar umumnya dimakan oleh hewan-hewan besar seperti ikan, udang, moluska dan sebagainya, sedangkan hewan-hewan *filter feeder* memakan partikel-partikel berukuran kecil.



Sumber bahan organik bisa berasal dari:

1. perairan itu sendiri (*autochthonous*)
2. disuplai dari ekosistem lain (*allochthonous*).



Now..... Produktivitas Danau

- **Produktivitas** adalah kecepatan seberapa besar energi dihasilkan/ditambahkan ke dalam tubuh organisme dalam bentuk *biomasa*. Biasanya dalam unit g/mg karbon per unit area, per waktu (fixed carbon/day /ha)
- **Biomasa** = sama seperti produktivitas namun tanpa skala waktu (fixed carbon/ha)

- **Ada 2 tipe produktivitas:**
- **Gross Primary Productivity (GPP)** = hasil fotosintesis per unit area, per waktu
- **Net Primary Productivity (NPP)** = $GPP - (\text{energi utk metabolisme} + \text{perawatan} + \text{dll})$

Asal usul danau



Photo source: topwonderfulplaces.com

- Lakes are temporary features of the landscape.
- “Temporary” may sometimes be decades and sometimes millions of years.



1. Danau Glasial

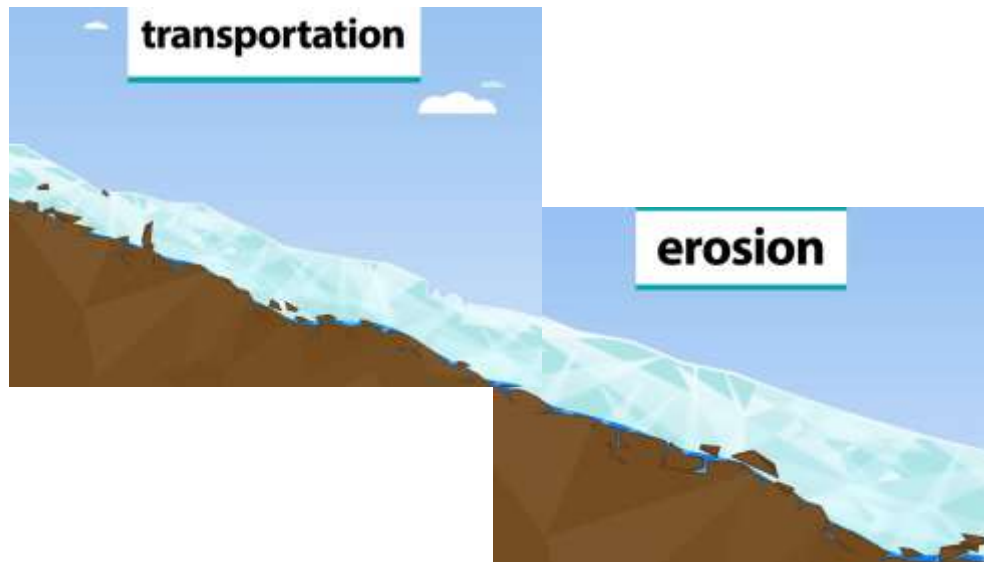
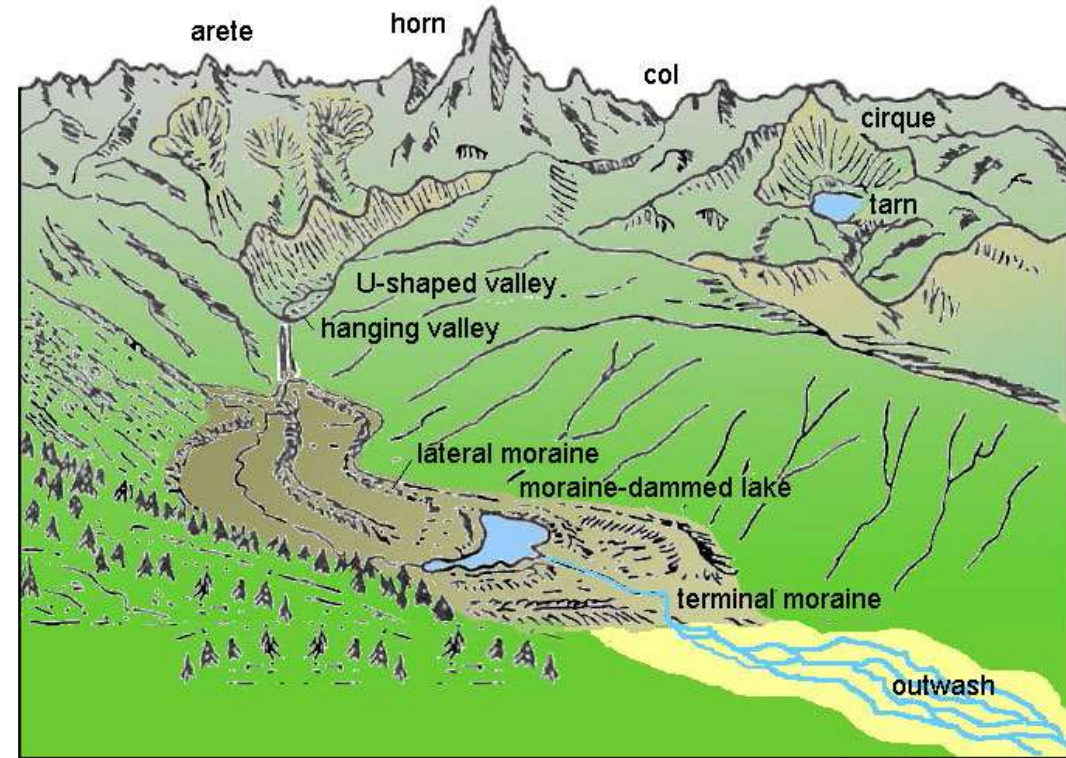
- **Danau glasial** adalah badan air dengan asal dari aktivitas gletser. Mereka terbentuk ketika gletser mengikis tanah, dan kemudian meleleh, mengisi depresi yang diciptakan oleh gletser
- Salah satu jenis danau yang paling banyak dipelajari





Athabasca Glacier
Banff National Park, Canada

Features associated with alpine glaciation



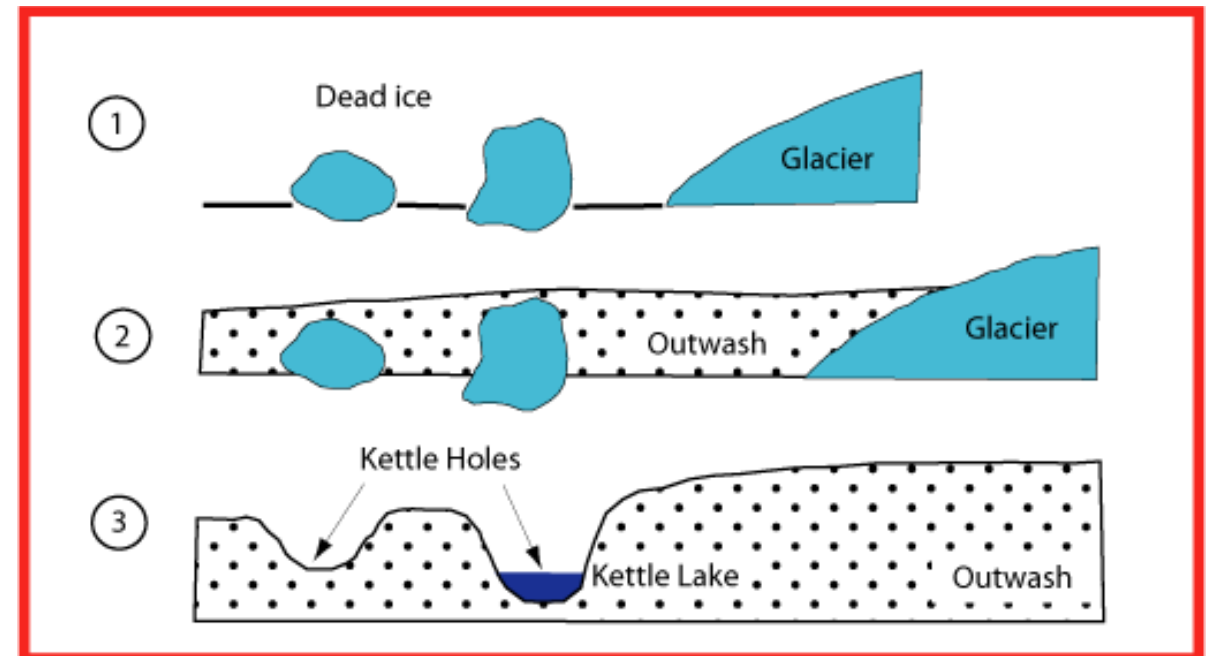
Danau Paternoster

- **Danau Paternoster (danau tasbih)** adalah serangkaian danau glasial yang terhubung oleh sebuah sungai atau sungai kepang



Danau Ketel

- Danau yang terbentuk dari depresi es blok yang terkubur



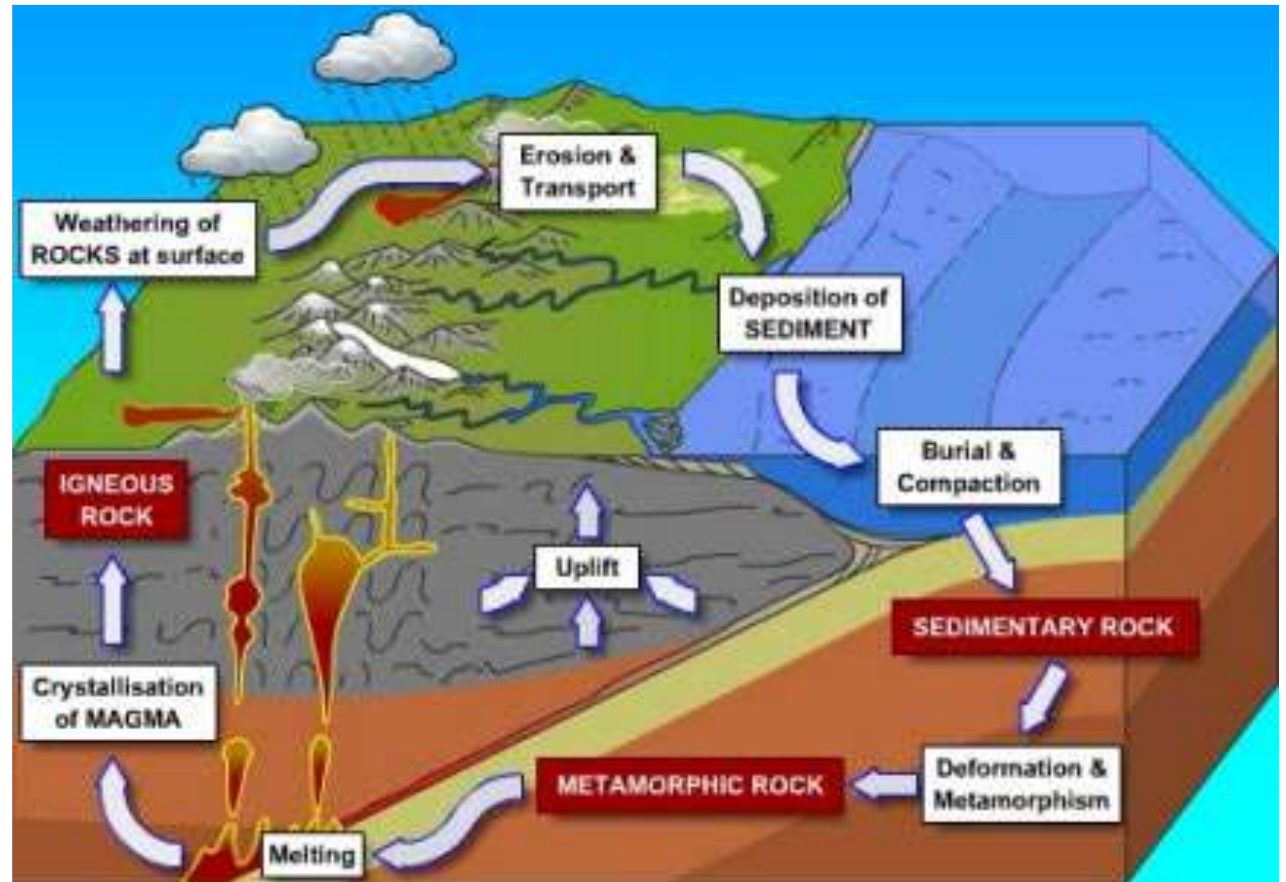
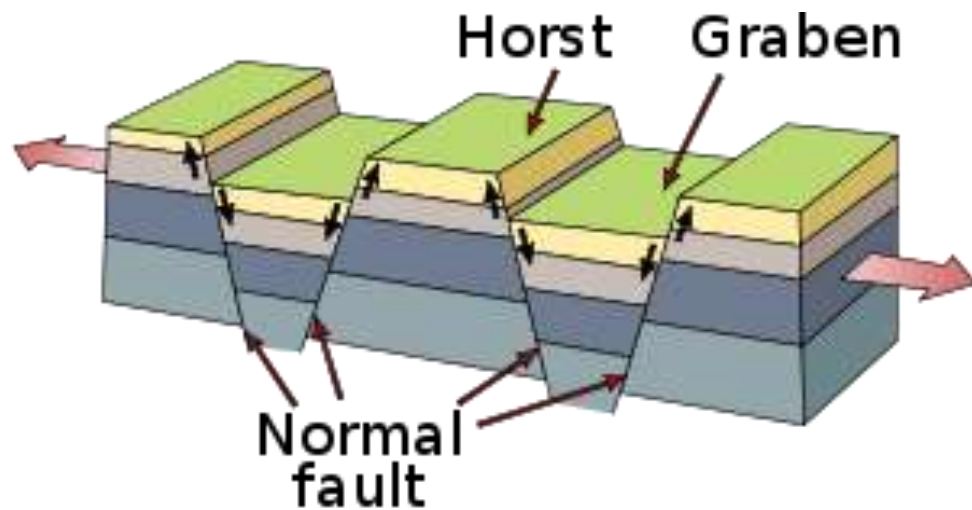
Danau Cirque

- Danau cirque ini merupakan danau yang berasal dari pencairan es.
- Danau Cirque ini merupakan danau yang banyak dijumpai di wilayah pegunungan yang tinggi, yang mana sebagian dari tubuh pegunungan tersebut ditutupi oleh massa es.
- Biasanya terjadi di atas glacier (at the head)



2. Danau Tektonik

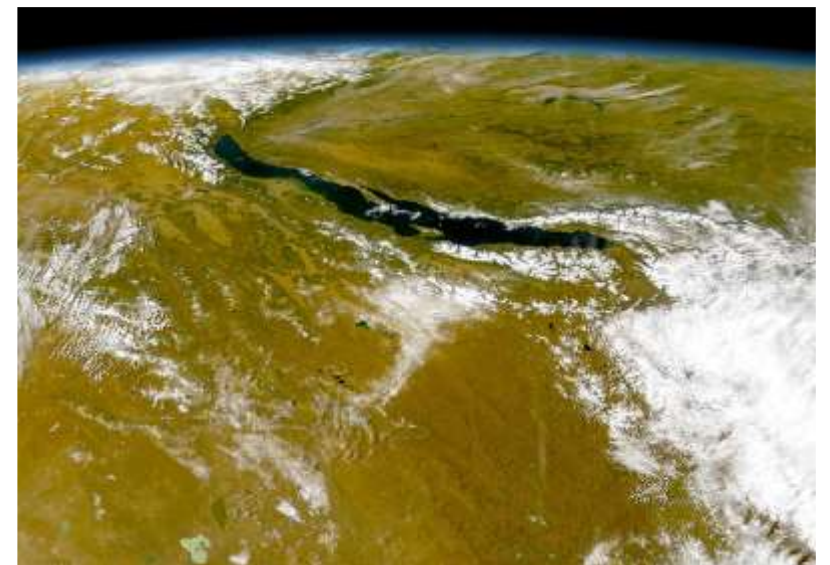
- **Danau tektonik** adalah [danau](#) yang terbentuk karena adanya proses pergeseran atau pergerakan [patahan](#) atau [lempeng \(tektonisme\)](#)
- Crustal movements often cause depressions that hold water and become lakes

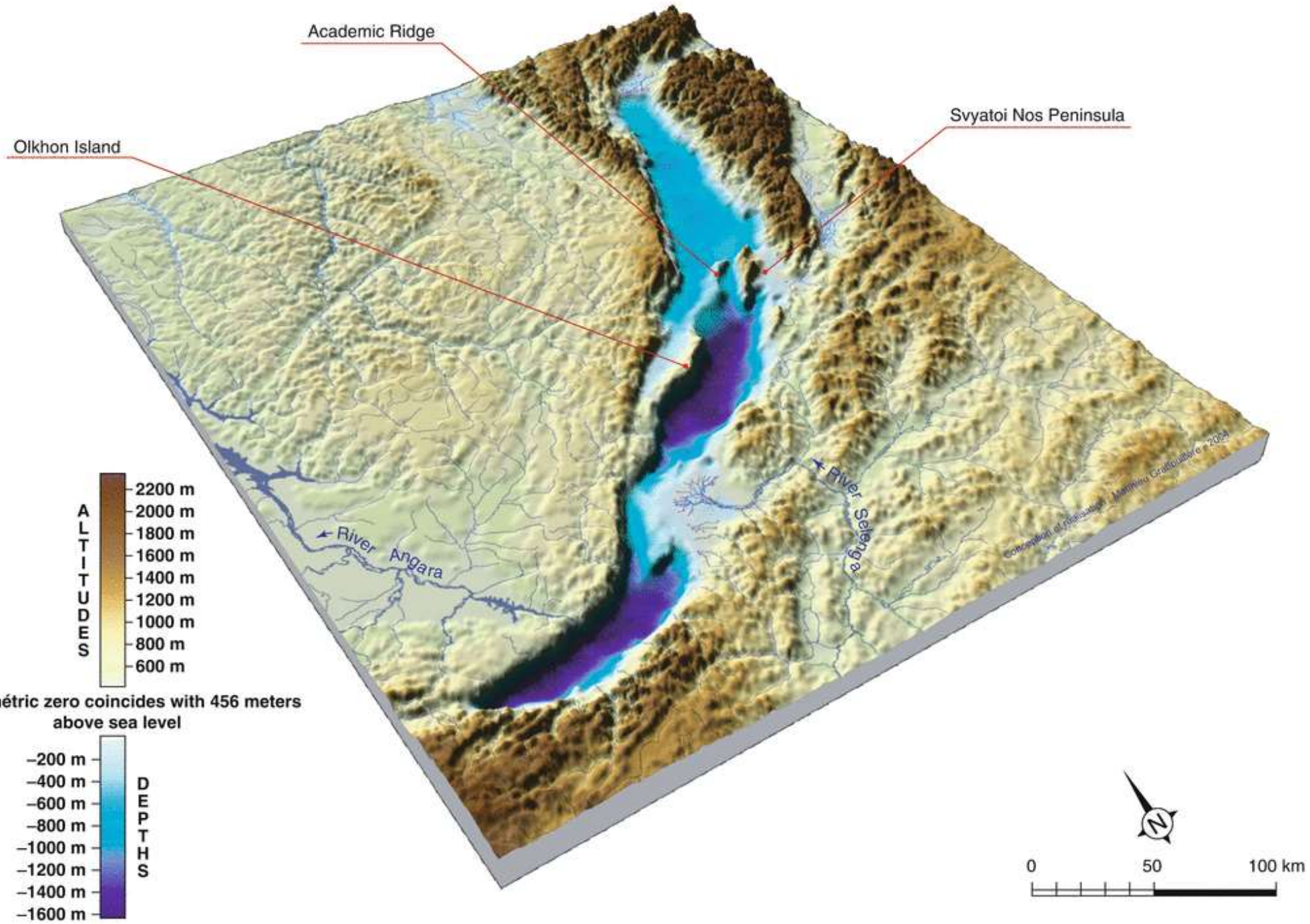


Tahukah anda apa danau terbesar di dunia?



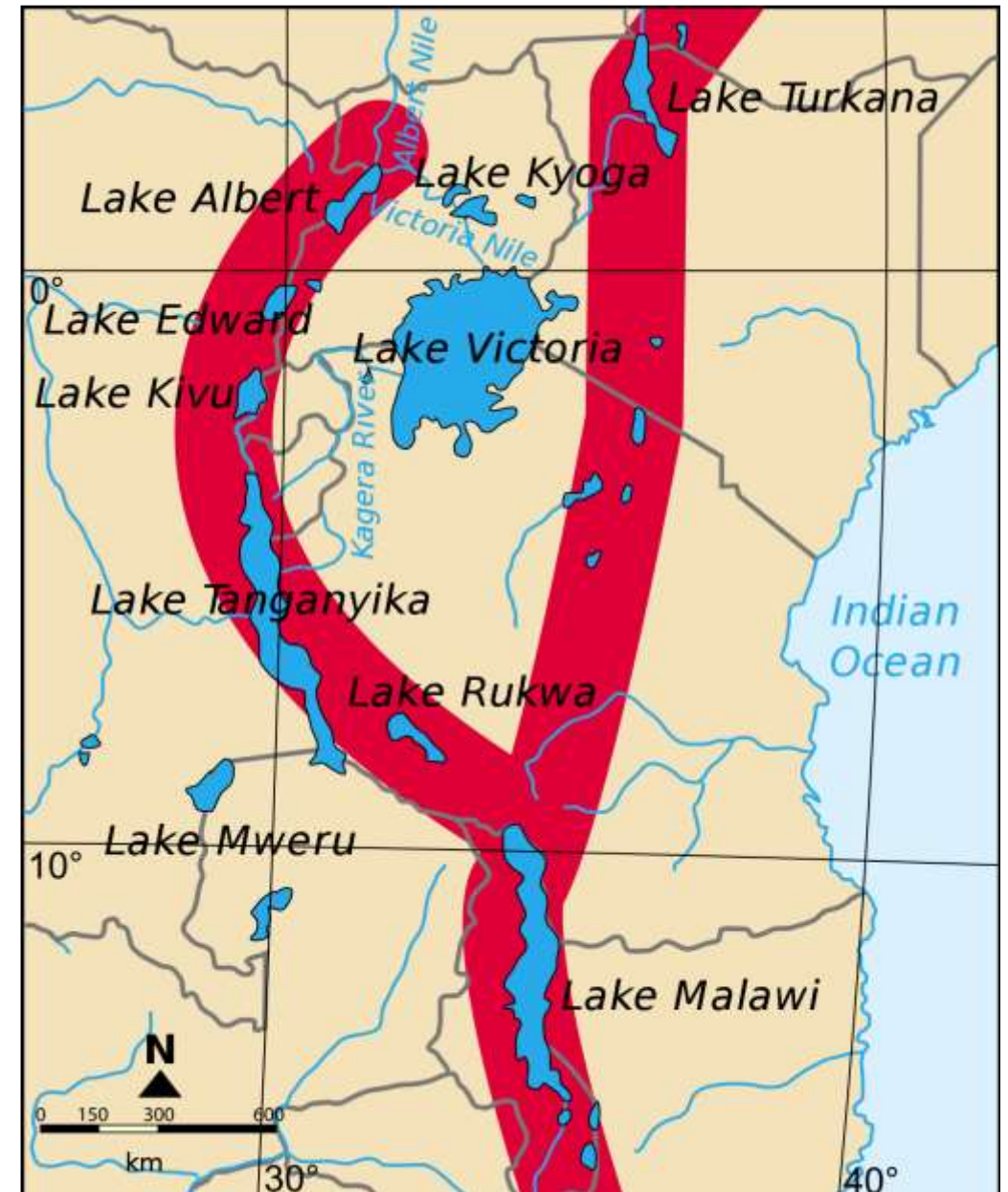
- **Danau Baikal:** Danau terluas di dunia: volume dan kedalaman
- Memiliki 23.615,39 km kubik air tawar (Danau Toba = 240 km kubik)
- Juga merupakan danau tertua di dunia yang terbentuk antara 25-30 juta tahun yang lalu
- Danau ini berisi lebih dari 20% air tawar dunia dan lebih dari 90% air tawar Russia. Danau ini merupakan Situs warisan dunia yang terletak di selatan Siberia di Russia





Danau Tektonik di Afrika

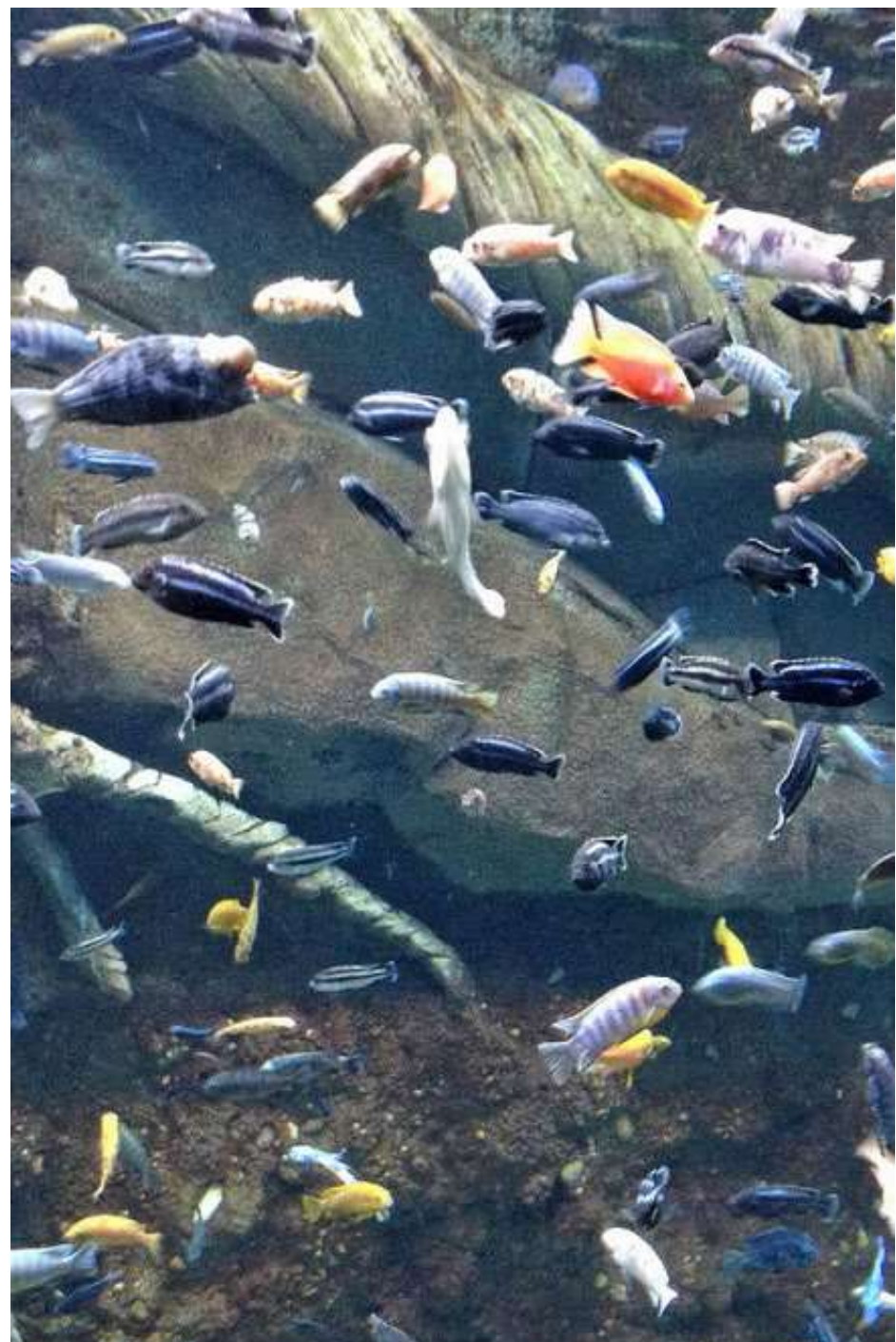
- Termasuk 3 danau terbesar di Afrika: Victoria, Tanganyika and Malawi
- Ketiganya juga termasuk danau yang sangat tua (~25 juta tahun)
- Memiliki biodiversity dan endemisme yang tinggi



Lake Malawi Cichlids

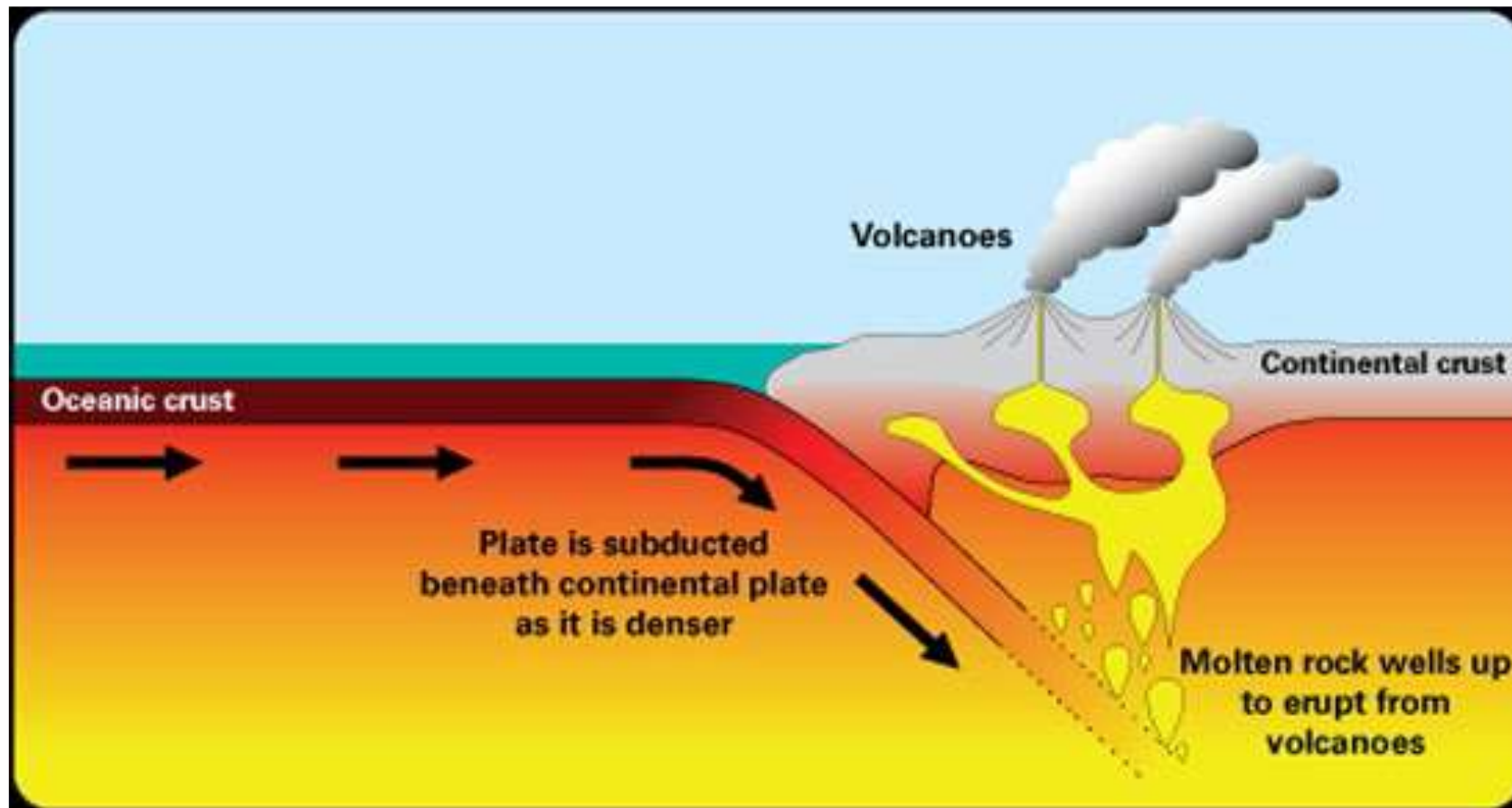
MBU

 <i>Cynotilapia afra</i> 4.0 - 5.0 cm.	 <i>Cynotilapia afra cobue</i> 4.0 - 5.0 cm.	 <i>Pseudotropheus</i> 4.0
 <i>Cynotilapia afra Yellow</i> 4.0 - 5.0 cm.	 <i>Labeotropheus fuelleborni</i> 4.0 - 5.0 cm.	 <i>Pseudotropheus</i> 4.0
 <i>Labidochromis freibergeri</i> 4.0 - 5.0 cm.	 <i>Labidochromis hongii Red Top</i> 4.0 - 5.0 cm.	 <i>Pseudotropheus</i> 4.0
 <i>Labidochromis hongii Kimpuma</i> 4.0 - 5.0 cm.	 <i>Labidochromis sp. Perlmutter</i> 4.0 - 5.0 cm.	 <i>Pseudotropheus</i> 4.0
 <i>Labidochromis textilis</i> 3.0 - 4.0 cm.	 <i>Labidochromis caeruleus</i> 4.0 - 5.0 cm.	 <i>Pseudotropheus</i> 4.0
 <i>Labidochromis zebroides</i> 3.5 - 4.0 cm.	 <i>Melanochromis auratus</i> 4.0 - 5.0 cm.	 <i>Maylandia</i> 4.0
 <i>Melanochromis brevis</i> 4.0 - 5.0 cm.	 <i>Melanochromis chipokae</i> 4.0 - 5.0 cm.	 <i>Melanochromis sp.</i> 3.5
 <i>Melanochromis interruptus</i> 4.0 - 5.0 cm.	 <i>Melanochromis johanni</i> 4.0 - 5.0 cm.	 <i>Pseudotropheus</i> 4.0
 <i>Melanochromis sp. Maingano</i> 3.5 - 4.0 cm.	 <i>Pseudotropheus acei</i> 4.0 - 5.0 cm.	 <i>Maylandia</i> 4.0
 <i>Pseudotropheus aurora</i> 4.0 - 5.0 cm.	 <i>Pseudotropheus callainos</i> 4.0 - 5.0 cm.	 <i>Pseudotropheus</i> 4.0
 <i>Pseudotropheus mbenjii OB</i> 4.0 - 5.0 cm.	 <i>Pseudotropheus saulosi</i> 4.0 - 5.0 cm.	 <i>Pseudotropheus</i> 4.0
 <i>Ps. sp. Red Top Ndumbi</i> 4.0 - 5.0 cm.	 <i>Maylandia zebra</i> 4.0 - 5.0 cm.	 <i>Maylandia</i> 4.0
 <i>Ps. sp. elongatus Ornatus</i>	 <i>Ps. elongatus Mpanga</i>	 <i>Pseudotropheus</i>



3. Danau Vulkanik

- Danau yang terbentuk dari aktivitas vulkanik (gunung berapi)





Danau Toba

Danau Crater (Danau Kawah)

- Terjadi pada kawah gunung yang tidak aktif
- Crater lake in Oregon (dengan kedalaman 592 m)



Danau Coulee

- Terbentuk dari lava yang mengeras dan membentuk cekungan
- Biasanya berkaitan dengan kaldera yang tenggelam



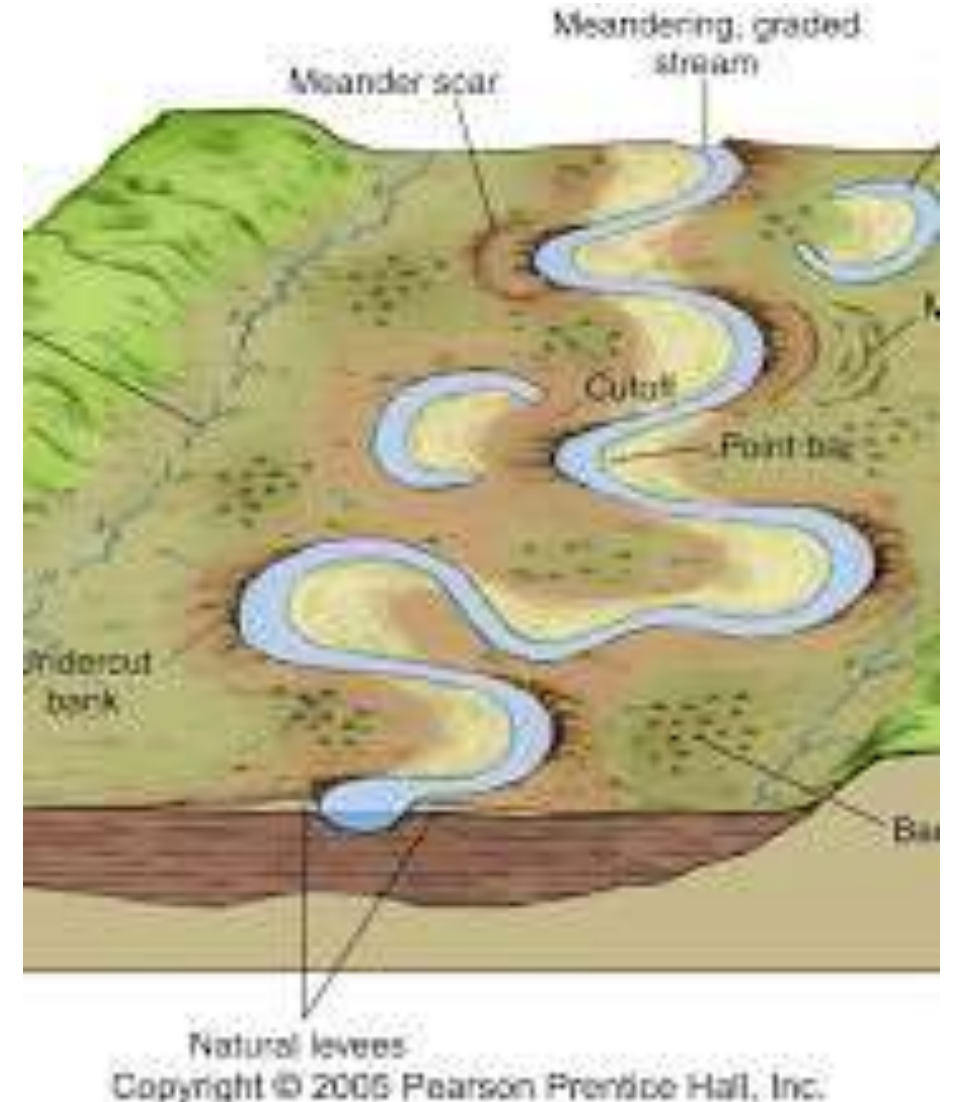
4. Danau Karst (=solution lake)

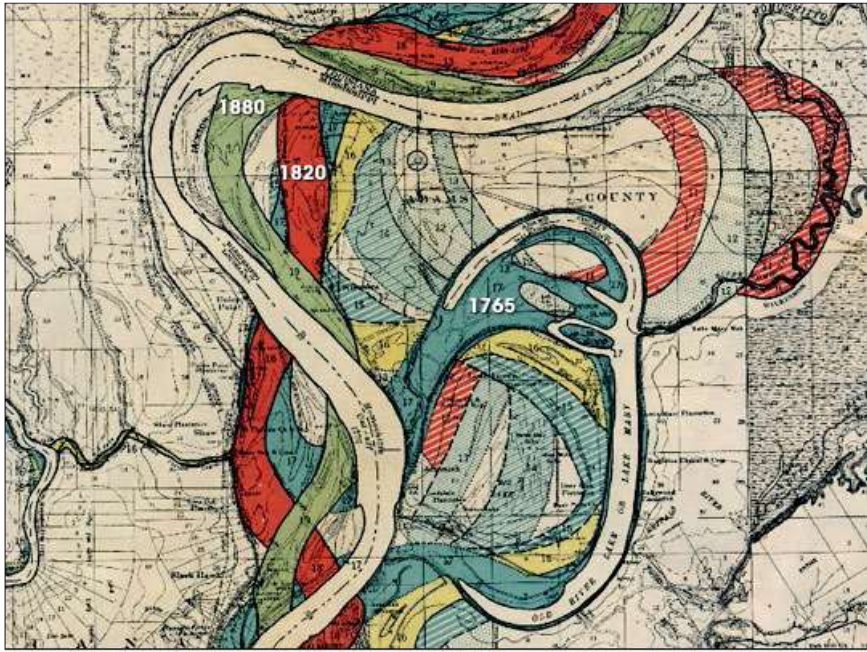
- **Danau** yang terbentuk dari proses erosi atau pelarutan batuan kapur (calcium karbonat) oleh air hujan (slightly acidic water) di wilayah batuan berkapur
- Danau jenis ini biasanya berarea tidak stabil



5. Danau Tapal Kuda (Oxbow lake)

- Danau tapal kuda terbentuk dari material hasil erosi yang terendapkan saat kecepatan aliran sungai menurun.
- Pengendapan ini menutup aliran sungai pada meander sehingga meander terpisah dari aliran sungai yang baru.
- Meander sungai yang terpisah dan terisi air kemudian membentuk danau seperti tapal kuda.





Map, 1944





Hari ini cukup sampai di sini