



UNIVERSITAS GADJAH MADA

PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI
UNIVERSITAS GADJAH MADA

PRAKTIKUM GEOMORFOLOGI 2017

ACARA V
BENTANG ALAM FLUVIAL

Salahuddin Husein
Yan Restu Freski
Benno Zola Triadi
Zahratun Nadirah





I. PENDAHULUAN

- Bentang alam fluvial adalah bentang alam yang terbentuk oleh aliran **air permukaan**, baik berupa proses degradasi (erosi) maupun aggradasi (deposisi).
- Air permukaan bergerak dipengaruhi gravitasi, secara aliran lembaran (*run-off*) tanpa adanya alur yang jelas, dan aliran sungai (*stream*).
- Proses fluvial bisa terbagi menjadi 3 fase: erosi, transportasi, dan deposisi.

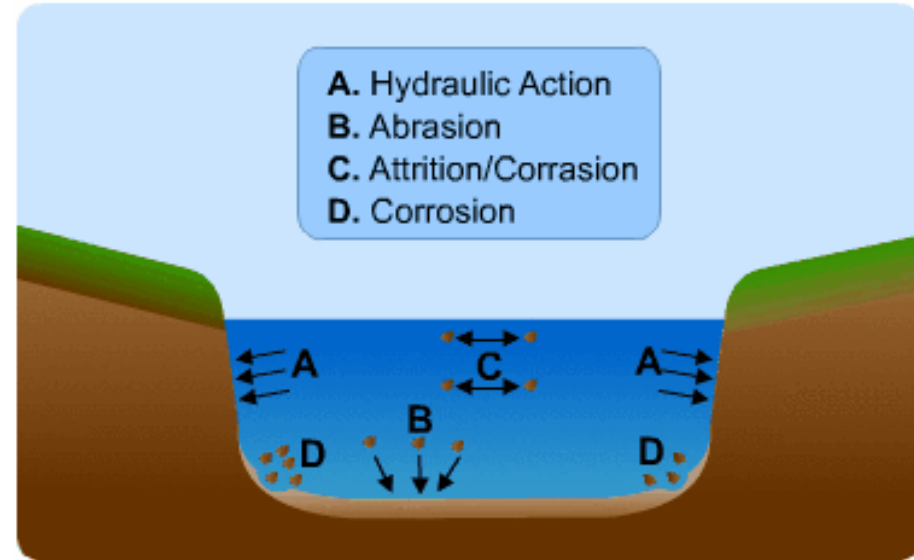




II. EROSI FLUVIATIL

• Proses erosi sungai dapat bekerja dengan cara:

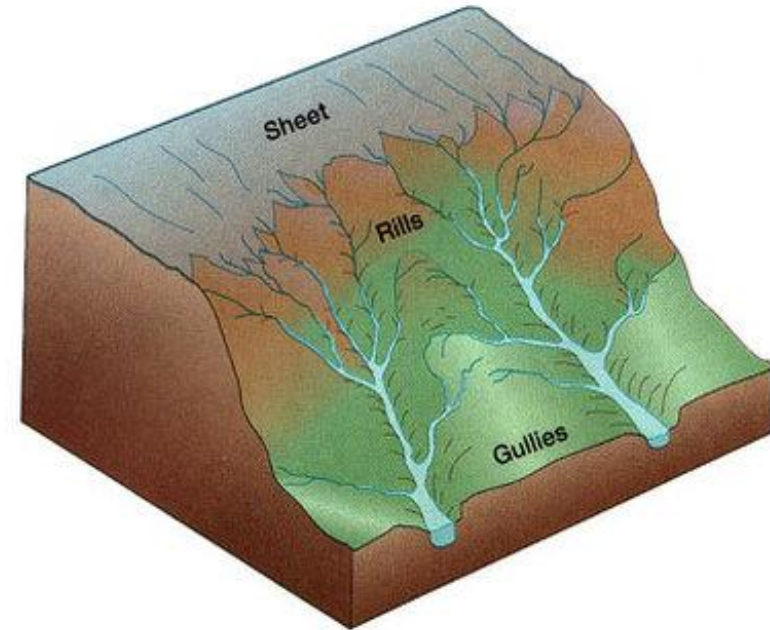
1. **Korasi /abrasi** = partikel sedimen yang dibawa sungai menggerus batuan yang ada di tebing atau dasar sungai.
2. **Hidraulik/hidrasi** = kekuatan aliran air memecah batuan.
3. **Atrisi** = partikel sedimen saling bertumbukan.
4. **Downcutting** = erosi vertikal yang memperdalam dasar lembah.
5. **Erosi lateral** = erosi ke tebing lembah.
6. **Korosi** = Reaksi kimiawi antara air sungai dan batuan.





II. EROSI FLUVIATIL : *Rills* dan *Gulleys*

- *Rill* : alur erosi kecil pada lereng bukit yang tersusun atas sedimen lepas / lunak.
- *Gulley* : gabungan beberapa *rills*, lazim berkembang di daerah semi-arid.



Rills



Gulleys



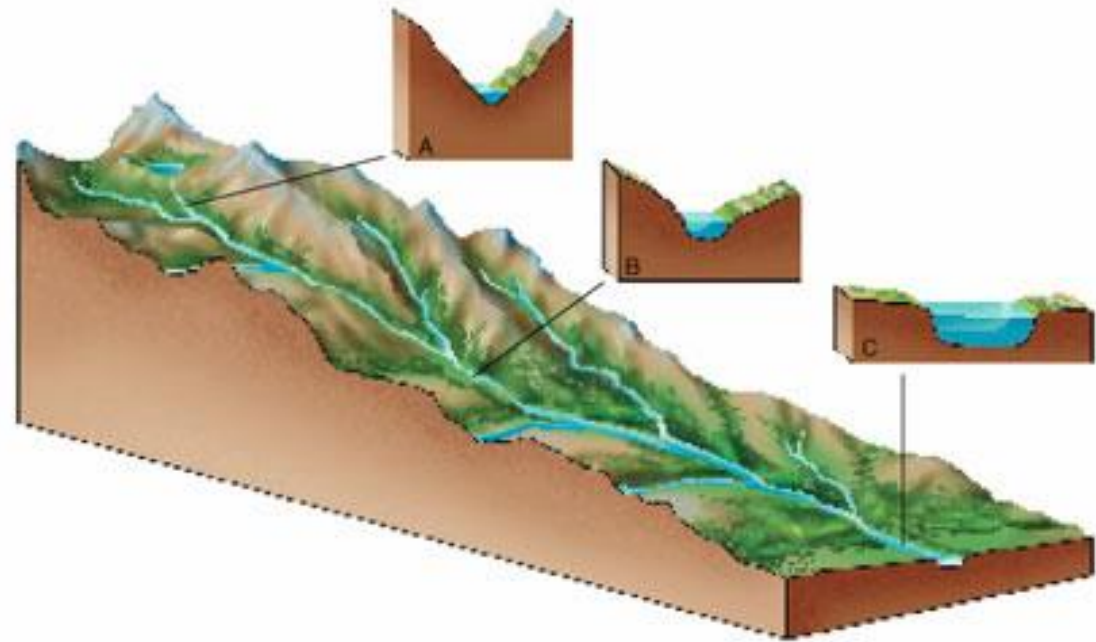
Valley





II. EROSI FLUVIATIL : Lembah Sungai

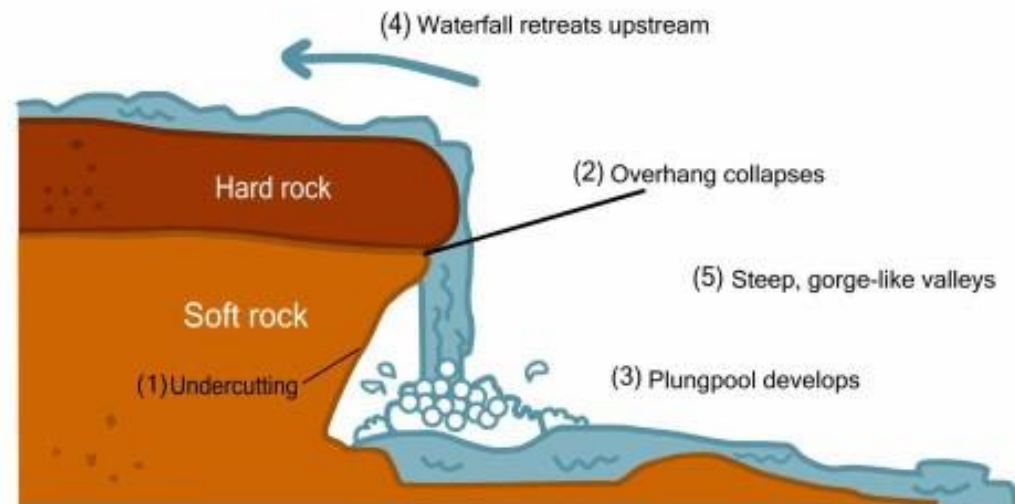
- Lembah sungai adalah depresi di permukaan Bumi dimana sungai mengalir.
- Di bagian hulu sungai, lembahnya dalam dan sempit, dengan profil **V** yang didominasi erosi vertikal (*downcutting*), kadang disebut sebagai **gorge**.
- Di bagian hilir sungai, lembahnya lebar dengan profil **U** yang didominasi erosi lateral.





II. EROSI FLUVIATIL : Air Terjun

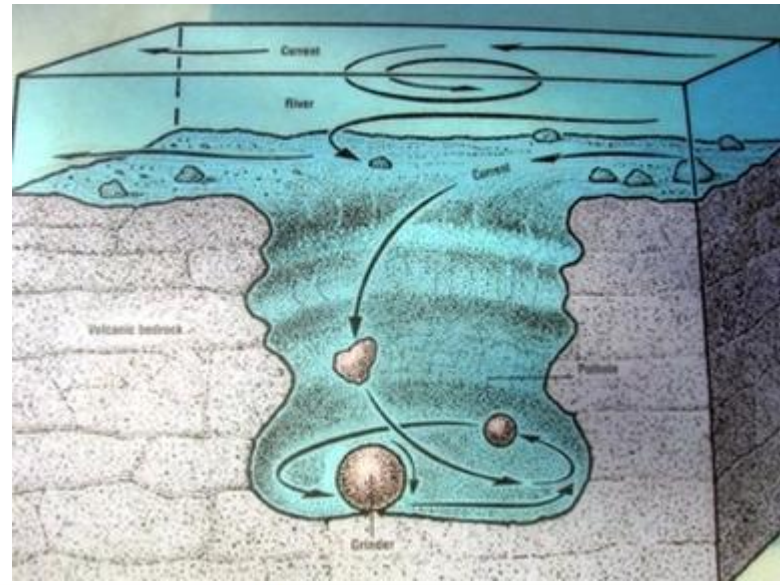
- Air terjun (*waterfalls*) adalah jatuhnya volume air dalam jumlah sangat besar dari suatu ketinggian.
- Air terjun berkembang di bagian hulu sungai, terkait dengan erosi ke arah hulu (*headward erosion*) dan perbedaan resistensi batuan.
- *Headward erosion* adalah jenis erosi lateral yang menambah panjang sungai ke arah hulu.





II. EROSI FLUVIATIL : *Potholes*

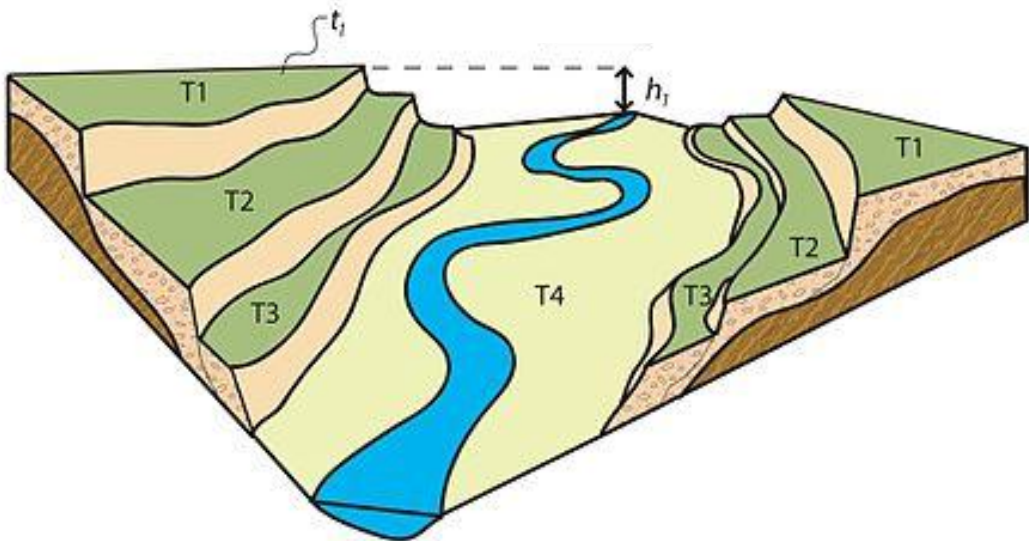
- *Potholes* adalah depresi silindris vertikal di dasar sungai.
- Terbentuk akibat **korasi** fragmen batuan yang terperangkap di dalam aliran air berputar terhadap dasar sungai.





II. EROSI FLUVIATIL : Teras

- Teras-teras bertangga yang berkembang pada dataran banjir di sepanjang lembah sungai.
- Teras mencerminkan elevasi lantai lembah purba dan sisa dataran banjir purba.



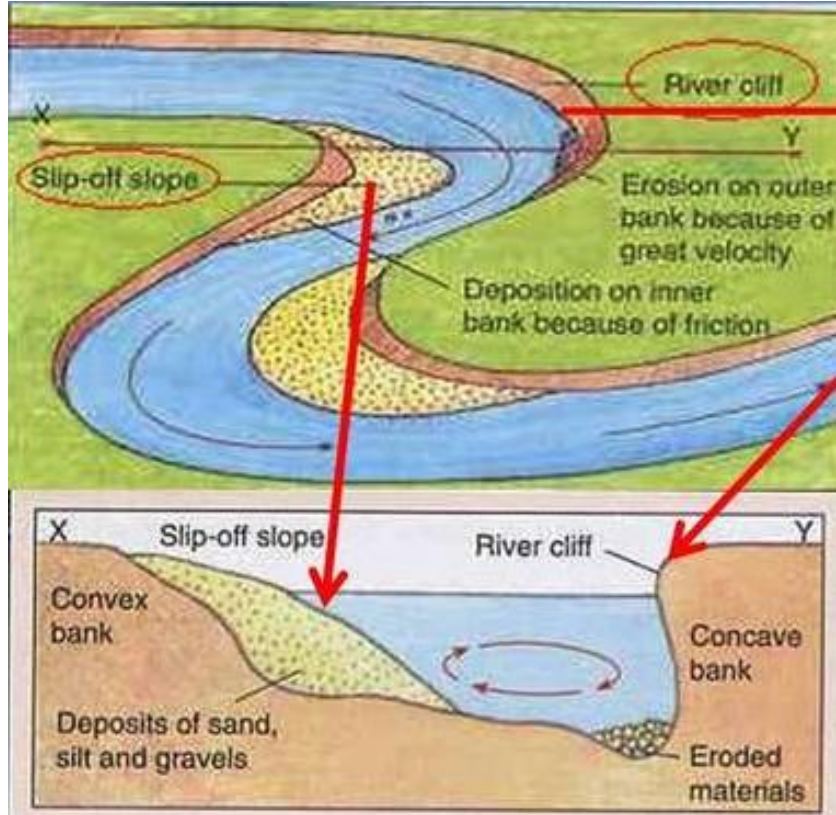
| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  modern floodplain |  river deposits |
|  T0 terrace surface |  bedrock |

T1 = oldest terrace surface
T4 = future/youngest terrace surface



II. EROSI FLUVIATIL : *Meander*

- *Meander* adalah alur sungai yang melengkung/berkelok.
- Bagian kelok luar (*cliff-slope*) dicirikan erosi intensif dan lereng tebing vertikal cekung.
- Bagian kelok dalam (*slip-off*) dicirikan deposisi dan lereng landai cembung.





II. EROSI FLUVIATIL : Danau Tapal Kuda

- Seringkali akibat erosi yang sangat intensif pada *cliff slope*, radius lengkungan menjadi sangat besar sehingga bagian dalam kelokan dapat saling berdekatan hingga terputus dari alur utama dan menjadi danau.

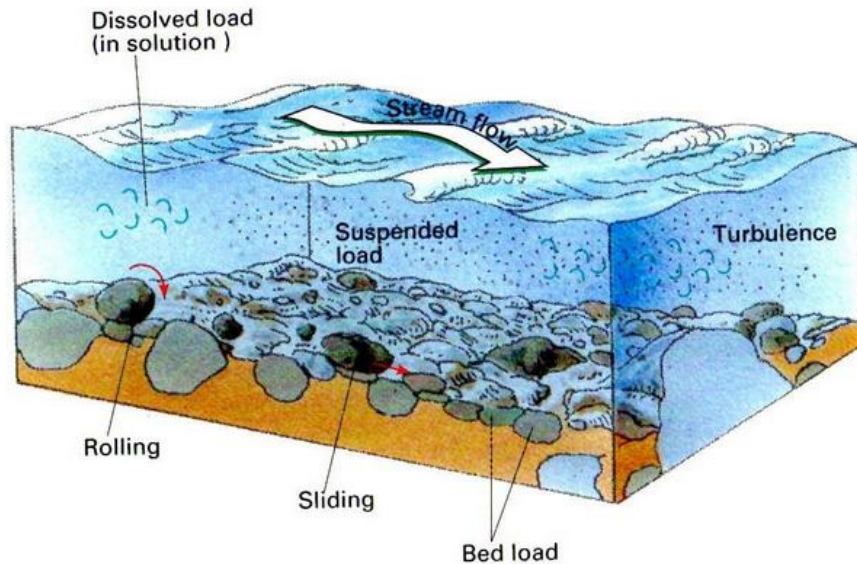




III. TRANSPORTASI FLUVIATIL

- Jenis transportasi sedimen oleh sungai ditentukan ukuran butir (Ritter, 2006):

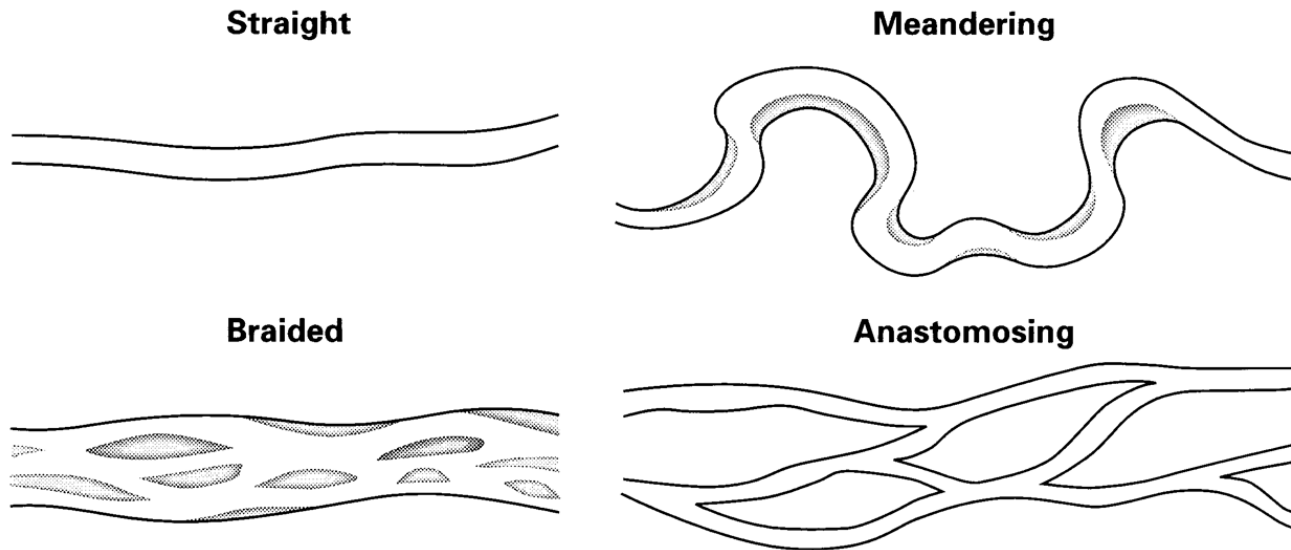
- ✓ Muatan terlarut (***dissolved load***) : dalam bentuk ion kimiawi, berasal dari pelapukan kimiawi.
- ✓ Muatan tersuspensi (***suspended load***) : berukuran lanau dan lempung, merupakan muatan terbesar dalam sungai, berasal dari erosi hidraulik di dasar dan tebing sungai.
- ✓ Muatan dasar (***bed load***) : berukuran pasir hingga bongkah, berpindah dengan cara traksi (partikel sedimen merayap dan bergulir) dan saltasi (partikel sedimen melompat di dalam air dalam jarak pendek).





III. TRANSPORTASI FLUVIATIL : Pola Sungai

- Bentuk dasar geometri aliran sungai ada 4:



- ✓ Lurus (***straight***) : kelerengan kecil, dominan *suspended load*, tebing sungai stabil.
- ✓ Berkelok (***meandering***) : kelerengan landai, campuran *bed load* dan *suspended load*, tebing sungai cukup stabil.
- ✓ Teranyam (***braided***) : kelerengan cukup besar, dominan *bed load*, tebing sungai tidak stabil (mudah dierosi).
- ✓ Saling-silang (***anastomosing***) : kelerengan landai, dominan *suspended load*, tebing sungai stabil.

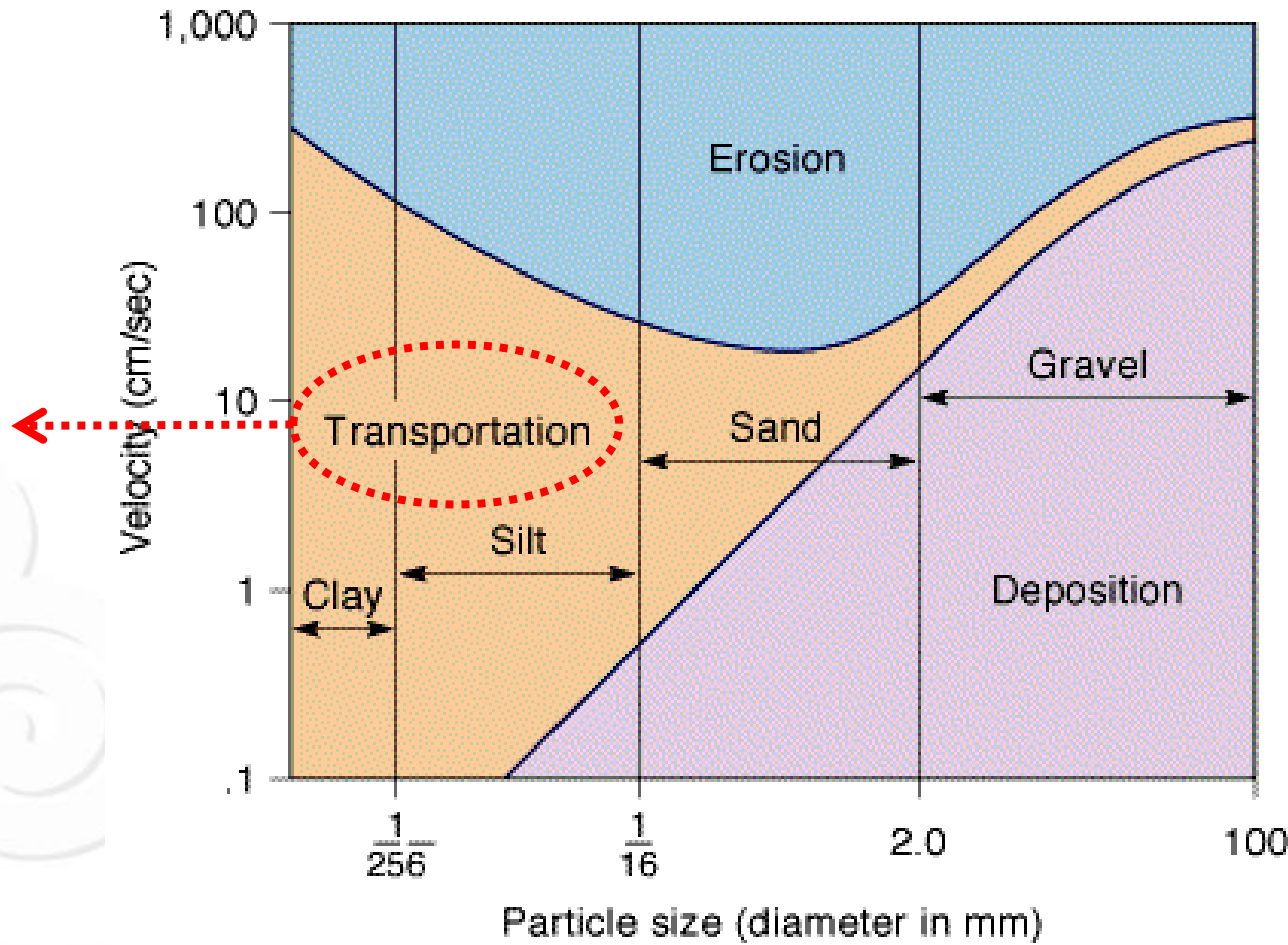


IV. DEPOSISI FLUVIATIL

• Deposisi adalah proses pengendapan material sedimen karena adanya penurunan energi transportasi. Proses ini dipengaruhi oleh berkurangnya stream competency.

• **Stream competency** yaitu ukuran maksimum material yang dapat diangkut oleh sungai, ditentukan oleh **kecepatan aliran**.

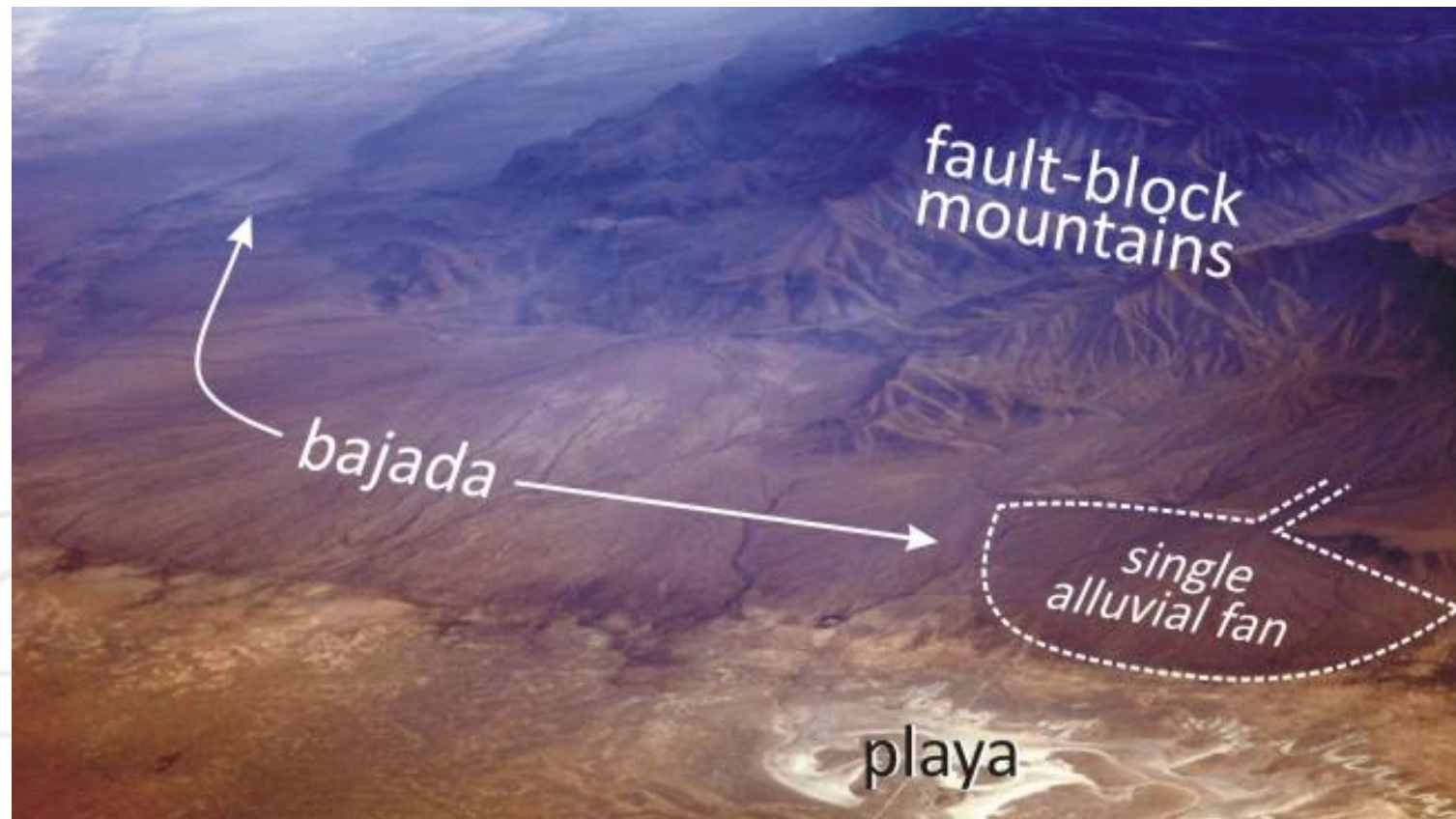
• Contoh : untuk mampu membawa partikel berukuran 2 mm, kecepatan air mengalir minimum 20 cm/detik.





IV. DEPOSISI FLUVIATIL : Kipas Aluvial

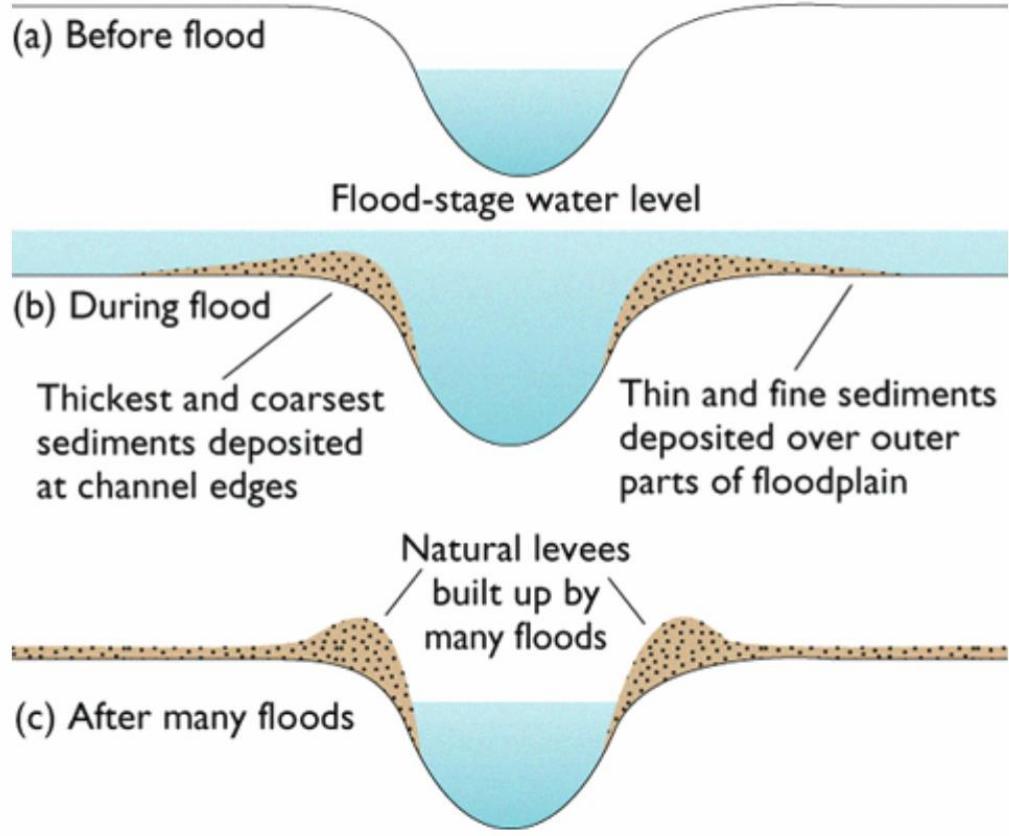
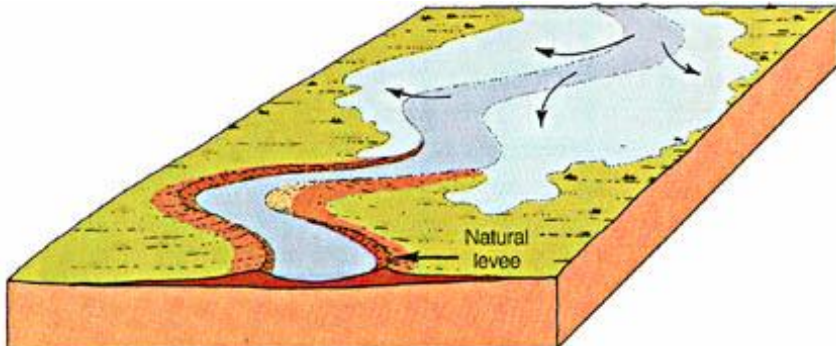
- Kipas aluvial (*alluvial fan*) terbentuk di kaki pegunungan, ketika sungai kehilangan kecepatannya karena perubahan kelerengan secara mendadak.
- **Bajada** : gabungan beberapa kipas aluvial.





IV. DEPOSISI FLUVIATIL : Tanggul Alam

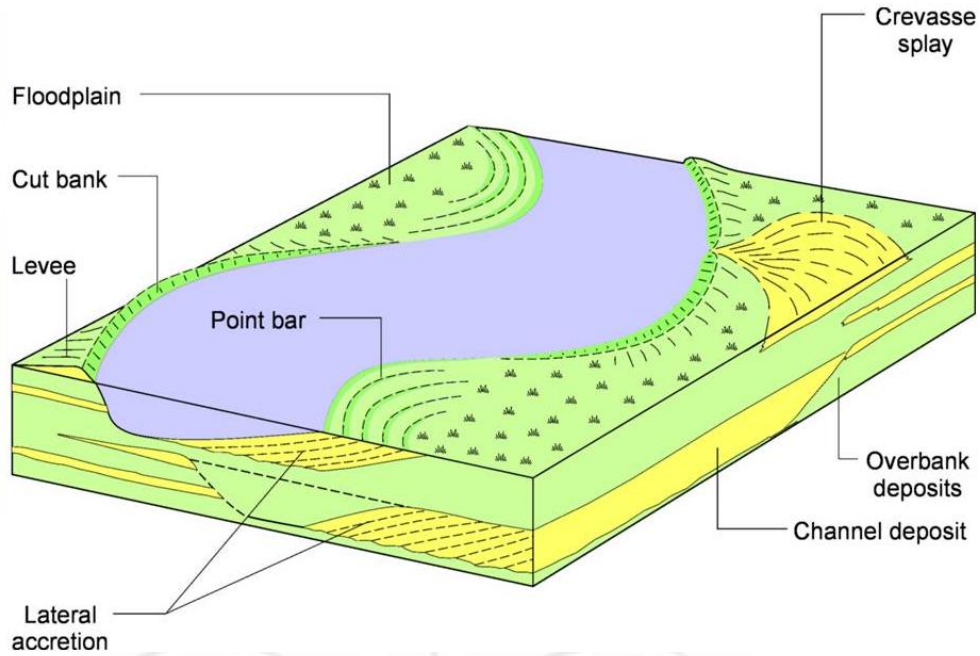
- Tanggul alam (*natural levees*) adalah punggungan sempit di kedua sisi tepi sungai, sebagai produk sedimentasi saat banjir.





IV. DEPOSISI FLUVIATIL : *Crevasse Splay*

- *Crevasse splay* adalah endapan kipas banjir yang terbentuk akibat pecahnya tanggul alam, lazim berkembang di sungai berkelok.

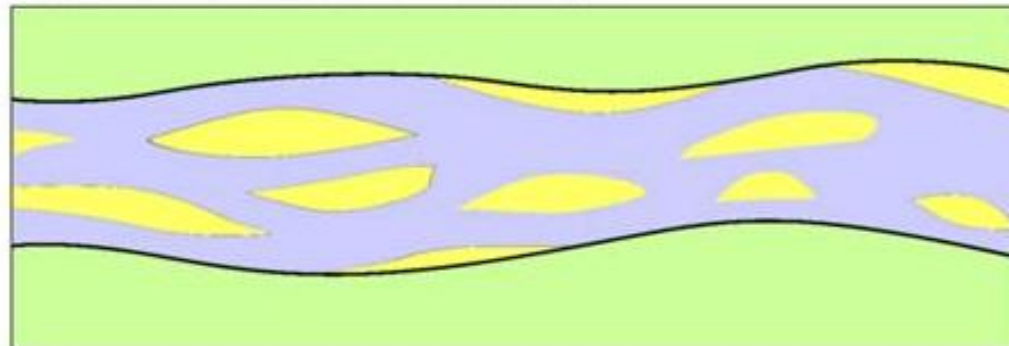




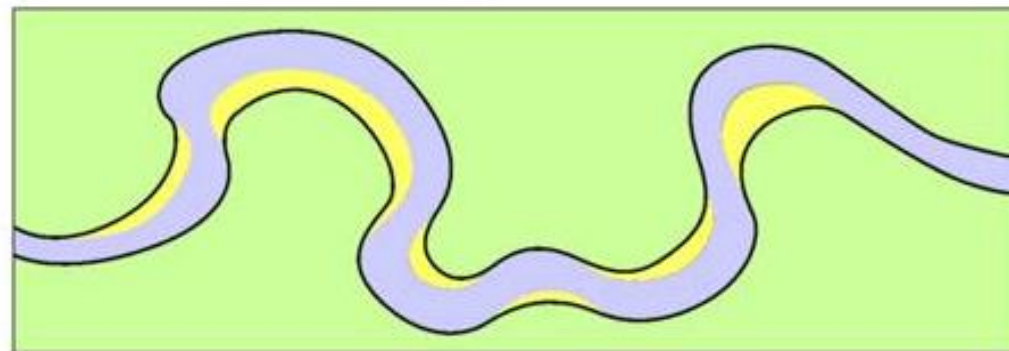
IV. DEPOSISI FLUVIATIL : Gosong Pasir

- Gosong pasir (*sand bar*) adalah endapan sedimen pada aliran sungai. Ada 3 jenis gosong pasir:

1. **Channel bar** (*braid bar*), berkembang di tengah alur sungai teranyam (*braided river*).



2. **Point bar**, berkembang di bagian kelok dalam (*slip-off*) sungai berkelok (*meander river*).

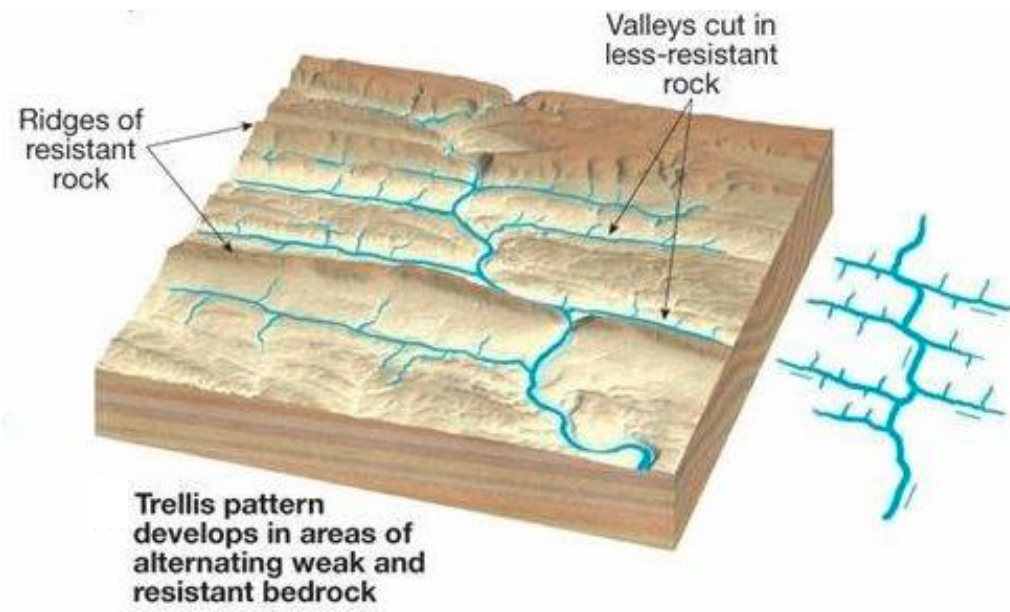
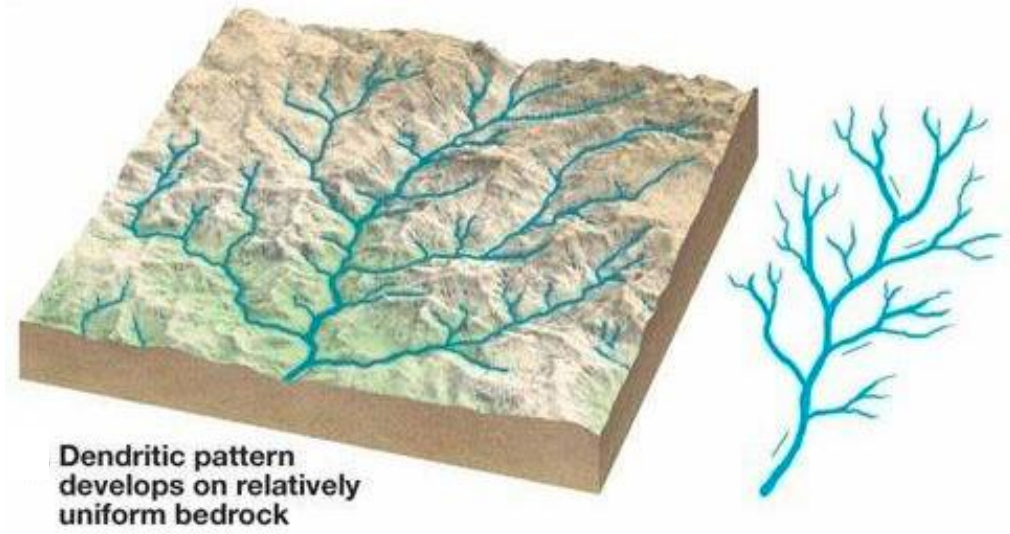


3. **Mouth bar**, berkembang di muara sungai pada morfologi delta [lihat materi Bentangalam Pesisir].



V. POLA PENGALIRAN

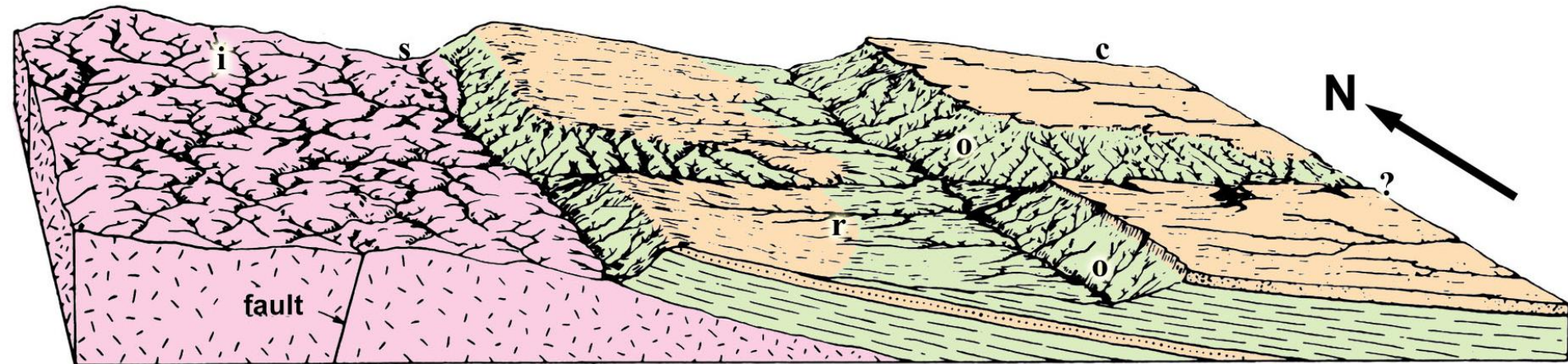
- Pola pengaliran (**drainage pattern**) merupakan pola tertentu yang dibentuk sungai dan anak-anak sungai sebagai respon terhadap kondisi geologi daerah yang dialiri, dapat bersifat **akordan** atau **diskordan**.
- Contoh pola pengaliran akordan :
 - Dendritik (kelerengan landai dan batuan berbutir halus)
 - Trellis (batuan yang miring atau lipatan)
- Pola pengaliran diskordan : anteseden dan superimposed.





V. POLA PENGALIRAN : Akordan

- Lebih lanjut, pola pengaliran **trellis** dapat dikembangkan menjadi konsekuen, subsekuen, obsekuen, dan resekuen.



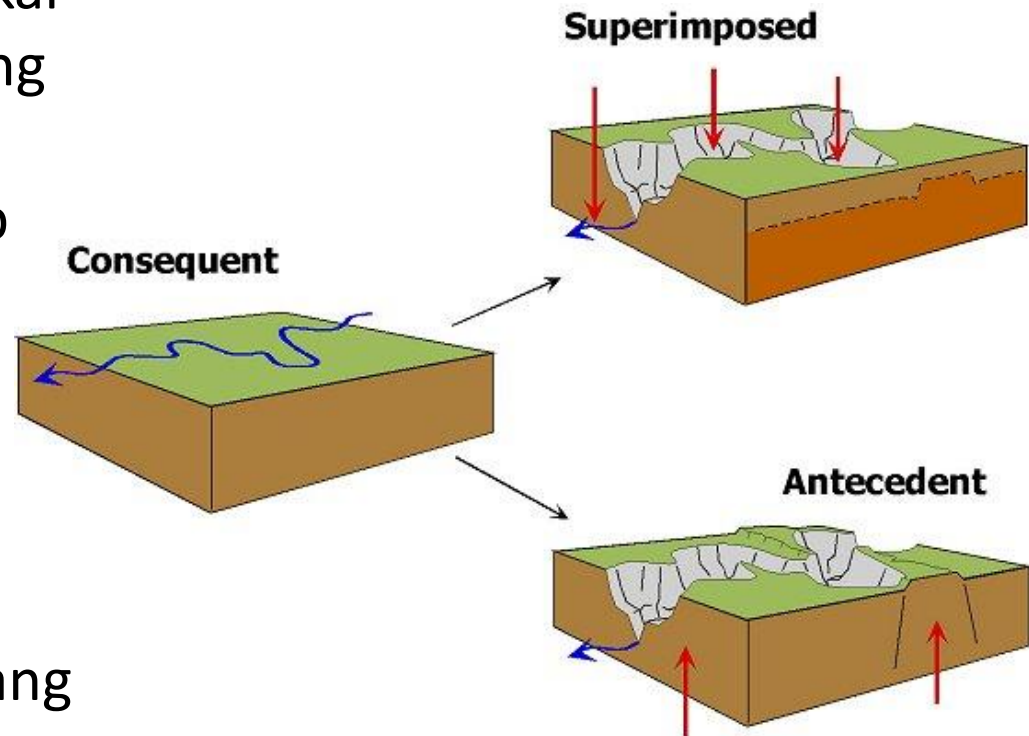
- ✓ **Konsekuen** : sungai utama yang mempertahankan arah aliran mengikuti arah kemiringan lapisan, mampu melewati beberapa *cuesta/hogback*.
- ✓ **Subsekuen** : anak sungai konsekuen, mengalir sejajar jurus perlapisan.
- ✓ **Obsekuen** : anak sungai subsekuen, mengalir pada *foreslope* suatu *cuesta/hogback*.
- ✓ **Resekuen** : anak sungai subsekuen, mengalir mengikuti arah kemiringan lapisan pada bagian *backslope* suatu *cuesta/hogback*.



V. POLA PENGALIRAN : Diskordan

- Pola pengaliran bersifat diskordan (*discordant*) bila tidak berkorelasi dengan struktur geologi dan relief topografi daerah yang dialiri.

- ✓ **Antecedent** : sungai mempertahankan arah alirannya dengan erosi vertikal intensif terhadap daerah yang terangkat secara tektonis.
- ✓ **Superimposed** : sungai tetap mempertahankan pola pengaliran yang dikembangkannya di lapisan batuan yang lebih muda, meskipun mereka telah mengerosi lapisan batuan yang lebih tua yang terletak di bawah.



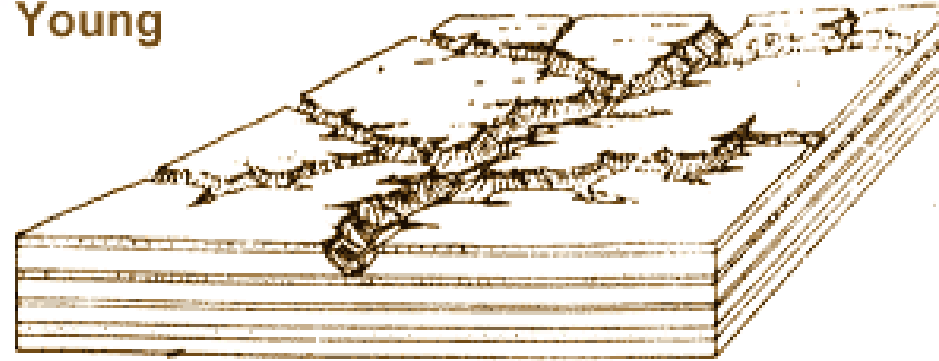


VI. SIKLUS EROSI

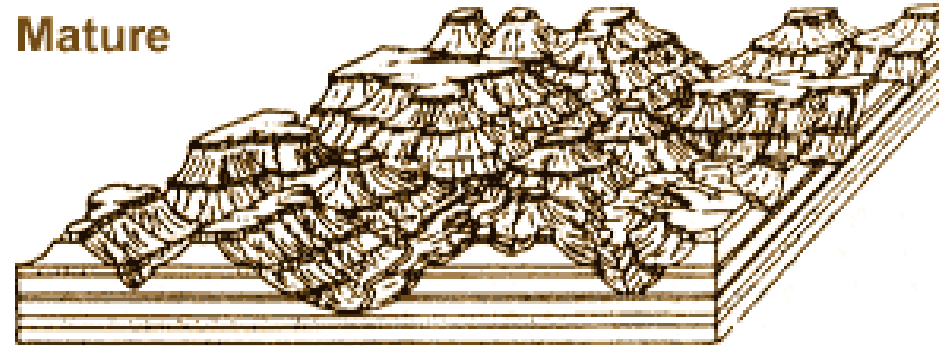
- William Davis (1905) mengajukan konsep siklus erosi suatu bentang alam yang dipengaruhi oleh perkembangan sistem fluvial:

1. Stadia **muda** : erosi vertikal dominan, lembah V sempit, tanpa dataran banjir, banyak air terjun.
2. Stadia **dewasa** : pola pengaliran berkembang optimum, relief berkembang maksimum, lembah V lebar, erosi lateral mulai hadir, sungai berkelok mulai berkembang dengan dataran banjir yang sempit.
3. Stadia **tua** : lembah U lebar, dataran banjir sangat luas dengan beberapa bukit sisa erosi (kondisi morfologi hampir-datar/ *penepalan*), sungai berkelok sangat lebar dengan banyak danau tapal kuda.

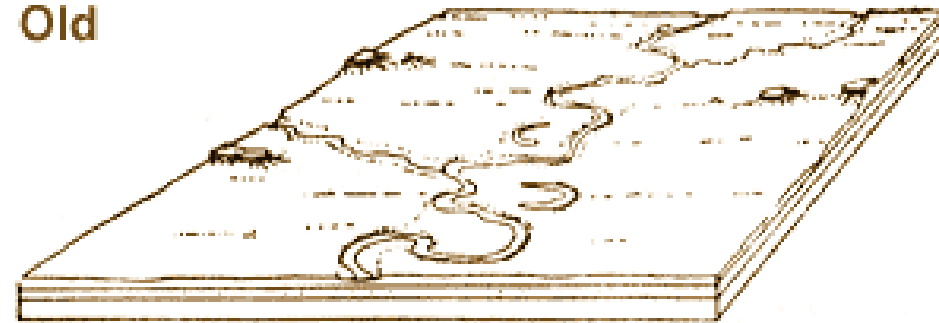
Young



Mature

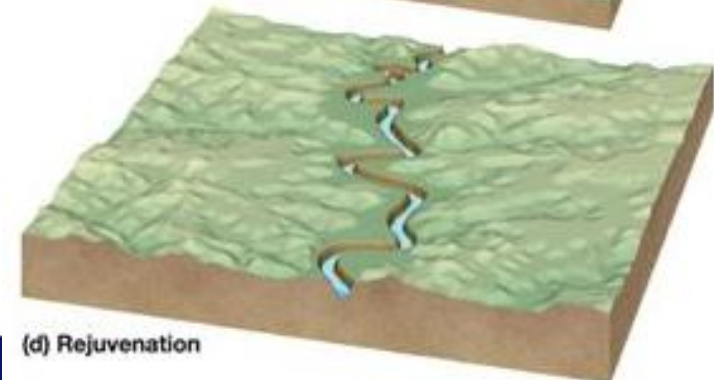
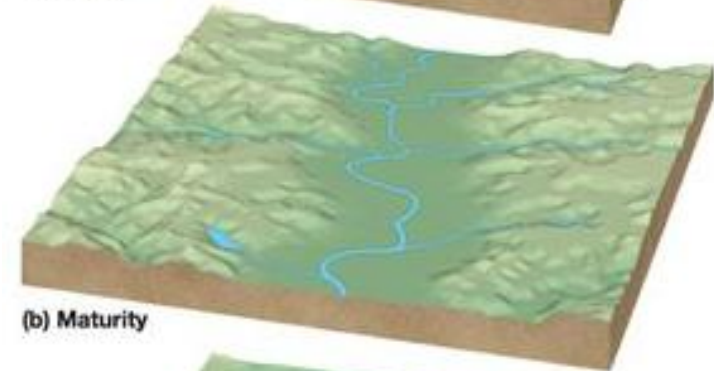
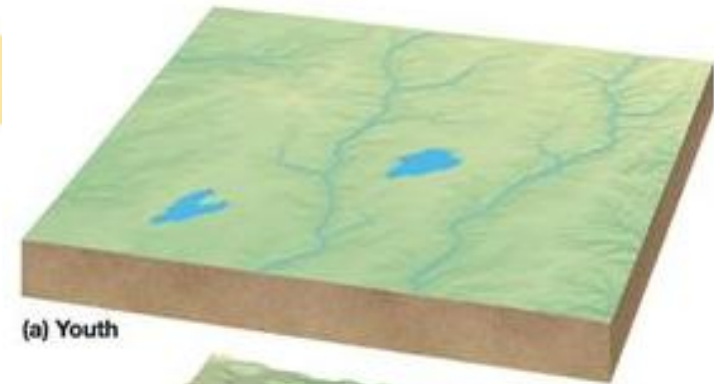


Old



VI. SIKLUS EROSI

- Bila daerah yang sudah mencapai kondisi *penepalan* mengalami pengangkatan tektonis kembali, terbentuk stadia **peremajaan (rejuvinasi)**, menandakan dimulainya siklus yang baru (*polycyclical*).
- Stadia rejuvinasi dapat dikenali dari kemampuan sungai mempertahankan arah dan pola pengaliran yang bersifat **diskordan** (baik anteseden maupun *superimposed*), terutama dengan kehadiran ***incised meander*** (sungai berkelok erosi vertikal dengan lembah sangat dalam dan mengerosi batuan dasar).





UNIVERSITAS GADJAH MADA



TERIMA KASIH

