

Bab 9 : Pembentukan & Kelestarian Sungai

9.1 Pembentukan Sungai

Sungai : Aliran air yg mengalir secara berterusan dri peringkat hulu ke peringkat hilir.

- Air sungai terdiri drpd :
- I. air hujan,
 - II. air bwh tanah, dan
 - III. glaseir di kwsn tertentu.

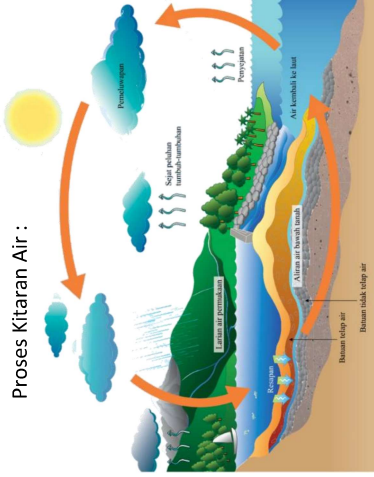
Air Hujan

- Air hujan yg mengalir ke kwsn bumi sbg air larian permukaan akn turun dr cerun lebih tinggi ke kwsn cerun lebih rendah membentuk alur² kecil.
- Alur² ini bercantum lalu membentuk sungai.

Glaseir

- Glaseir yg mencair pd musim sejuk akn membentuk sungai.

Proses Kitaran Air :



9.2 Tindakan Air Sungai Melalui Hakisan Pengangkutan & Pemendapan

- Hulu sungai : Proses hakisan
- Peringkat tgh sungai : Proses pengangkutan.
- Pering hilir sungai : Proses pemendapan

- (1) Hakisan menegak
 - (2) Hakisan mengundur
 - (3) Hakisan melebar

9.2.1 Tindakan Air Sungai Melalui Hakisan

Hakisan :

- giat berlaku di tanah tinggi (hulu sungai) krn ada aliran air yg deras.
- Melibatkan tindakan sungai menghakis tebing dan dasar sungai.
- Ada 3 jenis

Jenis Hakisan Sungai

Hakisan Menegak

- Merujuk kpd hakisan bahagian dasar sungai.
- Berlaku dgn giat di bahagian hulu sungai. (peringkat ini ada aliran air sungai deras.
- Lama – kelamaan alur² sungai menjd dlm, sempit dan berbentuk V.

Hakisan Mengundur

- Merujuk kpd hakisan sungai ke arah blkg, iaitu semakin ke hulu.
- Aktif di kwsn hulu sungai yg ada air terjun atau jeram.
- Hakisan air sungai ke ats batuan lembut menyebabkan batuan air terjun runtuh.
- Kesan : Air terjun tsbt semakin mengundur ke blkg.

Hakisan Melebar

- Merujuk kpd hakisan secara mendatar kedua² arah tebing sungai.
- Lebih aktif di kwsn tgh sungai.
- Air sungai mula perlahan.
- Lama – kelamaan alur² sungai menjd semakin luas dan berbentuk U.

Cara Hakisan Sungai

- (1) Tindakan hidraul
- (2) Tindakan geseran
- (3) Tindakan lagoon
- (4) Tindakan larutan

1 Tindakan Hidraul

- Tindakan air sungai yg menghakis tebing sungai dan dasar sungai.
- Hempanan air sungai yg kuat akn mengeluarkan batuan spt kerikil, pasir dan kelodak dan blh menyebabkan tanih dan batuan yg mempunyai struktur yg padat pecah.

2 Tindakan Geseran

- Bahan² yg diangkut oleh aliran air sungai spt serpihan batuan, kerikil, pasir dan kelodak ialah agen tindakan geseran.
- Bahan² ini akn bergeser di tebing sungai dan bergolek di dasar sungai.
- T. geseran akn menghakis dasar dan tebing sungai.

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>2 Tindakan Lagaan</p> <ul style="list-style-type: none"> Merujuk kpd bahan² yg diangkut oleh sungai berlaiga antara satu sama lain sehingga menyebabkan bahan² tsbt pecah, lalu menjdi lebih kecil dan halus. Berlaku disbbkn oleh sifat pergerakan bahan itu sendiri iaitu batuan yg kasar dan berat bergerak secara perlahan manakala serpihan batuan yg kecil, lebih ringan bergerak dgn lebih cpt. | <p>3 Tindakan Larutan</p> <ul style="list-style-type: none"> Merujuk kpd hakisan secara kimia, iaitu air sunga bertindak melarutkan batuan yg terdpt pd dasar dan tebing sungai. Melibatkan batuan yg mudah larut spt batu kapur dan batu garam. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

9.2.2 Tindakan Air Sungai Melalui Pengangkutan

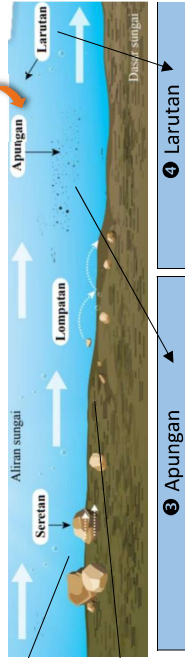
Pengangkutan ialah proses pemindahan, mengangkut atau membawa bahan² yg ada di dlm alur sungai dr peringkat hulu ke peringkat hilir. Proses pengangkutan sungai ada 4 cara.

1 Seretan

- Suatu proses menyeret beban sedikit demi sedikit di sepij dasar sungai.
- Beban yg diangkut melalui proses ini bersifat kasar, berat dan tumpat spt batu tongkol.

2 Lompatan

- Proses yg melibatkan pemindahan bahan² dlm bentuk satu siri lompatan.
- Bahan² yg sederhana besar dan berat spt kerikil dan serpihan yg bersegi² diangkut oleh sungai melalui cara lompatan mengikut arus aliran sungai.



3 Apungan

- Apungan berlaku terhdp beban yg ringan dan mempunyai daya apungan.
- Bahan² yg ringan tidak tenggelam kerana terdpt pusanan arus di dasar sungai.
- Cth : daun², kelodak, pasir, potasium

Pemendapan terjadi apabila air sungai tidak berupaya mengangkut bahan² yg dibawa.

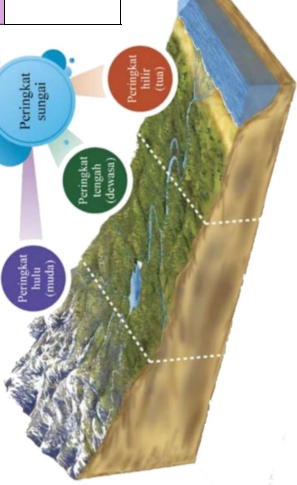
9.2.3 Tindakan Air Sungai Melalui Pemendapan

Faktor yg Mempengaruhi Proses Pemendapan Sungai

- Perubahan cerun dasar sungai.
- Pertembungan antara arus sungai dgn arus laut di muara.
- Perubahan alur sungai dari kecil kpd besar.
- Terdpt halangan² di dasar sungai

- Halaju sungai yg berkurang menyebabkan bahan atau muatan yg dibawa dimendapkan di dasar sungai.
- Pemendapan yg paling bnyk berlaku ialah di peringkat hilir sungai spt dataran banjir.
- Beban sungai yg lebih besar dan berat spt batu tongkol akn dimendapkan terlebih dahulu.
- Beban yg lebih kecil dan ringan spt kerikil, pasir dan kelodak akn dimendapkan terutamanya di bahagian muara sungai.

9.3 Bentuk Muka Bumi Akibat Tindakan Air Sungai di Peringkat Hulu, Tengah-& Hilir



| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Peringkat Hulu (muda)</p> <ul style="list-style-type: none"> Lurah V Air Terjun Jeram Lubang periuk | <p>Peringkat Tengah (dewasa)</p> <ul style="list-style-type: none"> Lurah U Likuan sungai Susuh bukit berpanca |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Peringkat Hilir (tua)</p> <ul style="list-style-type: none"> Likuan terpeggal dan tasik ladam Dataran banjir dan tetambak Delta |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

9.3.1 Tindakan Air Sungai di Peringkat Hulu Sungai

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Lurah V</p> <ul style="list-style-type: none"> Di peringkat hulu sungai, Tindakan hakisan menagak terhdp alur sungai membentuk lurah V yg sempit dan tebingnya yg curam. Terbing curam dikenali sbg gaung / jurang. Cth : Lurah V di Grand Canyon (AS). | <p>Lubang Periuk</p> <ul style="list-style-type: none"> Aliran air sungai yg deras dan berpusar bertindak menghakis dan memperdalamkan rekahan menjdi lubang periuk. Cth : Telaga Tujuh di Pulau Langkawi. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Air Terjun & Jeram

- Air terjun terbentuk di kwsn batuan berlapis antara batuan lembut dgn batuan keras.
- Batuan lembut lebih mudah terhakis berbanding batuan yg lebih keras.
- Tindakan hidraulik sungai mampu mencungkil lapisan batuan lembut utk membentuk lubuk tunjam yg dim.
- Sekiranya struktur batuan dim keadaan condong, pergerakan air kelihatan bertingkat² lalu membentuk jeram.
- Cth : Jeram di Sg. Sedim, Kulim (Kedah).

9.3.2 Tindakan Air Sungai di Peringkat Tengah Sungai

Lurah U

- Terbentuk apabila aliran sungai di peringkat tgh sungai tidak begitu deras.
- Tindakan hakisan melebar lebih pesat drpd hakisan menegah.
- Cth : Lurah bentuk 'U' Glaceir National Park Montana (AS).




Tebing Sungai

Aliran sungai semakin perlahan di peringkat tgh.

Susuh Bukit Berpancar

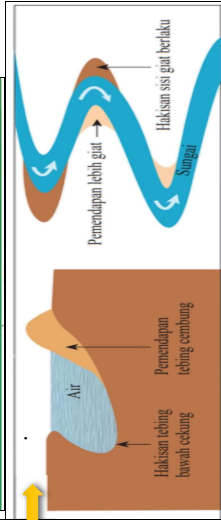
- Terbentuk di kwsn pergunungan yg terdiri drpd batuan keras dan batuan lembut.
- Sungai menghakis batuan kembang dgn lebih cepat berbanding dgn batuan keras.
- Hakisan sisi yg giat berlaku di bahagian batuan lembut menghasilkan cunuram dan membentuk batuan keras tertonjol sbg tebing cembung.
- Cth : Black River Valley (Vietnam).

Tebing cekung Susuh bukit Tebing cembung

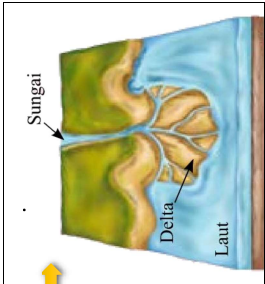


Likuan Sungai

- Bahagian tgh sungai.
- Setiap likuan sungai mempunyai tebing cekung dan tembing cembung.
- Hakisan berlaku di tebing cekung sungai.
- Pemendapan berlaku di tebing cembung sungai.
- Tebing cekung : Dalam.
- Tebing cembung : Cetek.
- Cth : Sg. Lendu, Alor Gajah (Melaka).



Aliran sungai sgt perlahan di bahagian hilir sg menyebabkan air sungai tidak mampu lagi utk menggerakkan bahan² yg dibawa krm kekurangan tenaga utk mengangkut beban sungai.



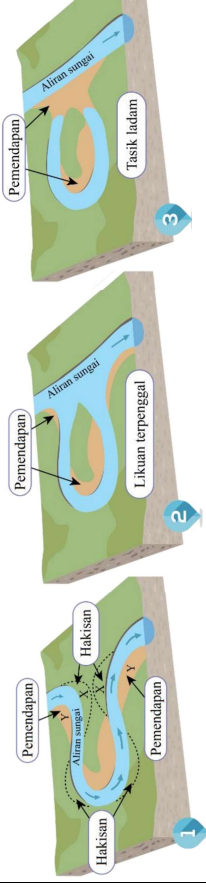
9.3.3 Tindakan Air Sungai di Peringkat Hilir Sungai

Delta

- Terbentuk apabila timbunan bahan mendak yg terdiri drpd kelodak, lumpur, lempung berlaku secara meluas di muara sungai yg terlindung.
- Di kwsn muara halaju aliran sg amat perlahan krm pertembungan arus sg dgn arus laut.
- Cth : Delta Sg. Nil (Mesir).

Likuan Terpenggal & Tasik Ladam

- Sungai mengalir secara berliku – liku di hilir sg.
- Proses pemendapan dan hakisan yg berterusan menyebabkan likuan sg terpisah drpd alur sg. Dinamakan sbg likuan terpenggal.
- Bahagian likuan yg terpenggal dan aliran sg asal akan membentuk tasik ladam.
- Cth : Tasik ladam di Sg. Padas (Sabah).



| | | | | | |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Hakisan berlaku dgn giat pd tebing luar bahagian liku (bertanda X) dan pemendapan pula berlaku di bahagian dlm liku (bertanda Y) menjdkn lengkok liku sg semakin rapat. | 2 | Pemendapan yg berterusan menyebabkan likuan sg terpisah drpd aliran sg menjd likuan terpenggal. | 3 | Bahagian likuan yg terpenggal terus dari aliran sg membentuk sebuah tasik, iaitu tasik ladam. |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|

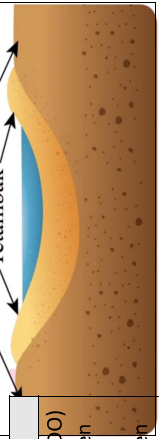
9.4 Punca Kerosotan Kualiti Air Sungai

- Dataran banjir : Kwsn tanah pamah yg terletak di peringkat hilir sg dan dilimpahi air sg ketika banjir.
- Tetambak : Jaluran permatang yg wujud di sepi tebing sg dan memisahkan antara sg dgn dataran banjir.
- Cth : Tetambak di spjg Sg. Kelantan.

Kerosotan kualiti air sg merujuk kpd pencemaran yg berlaku terhdp sg.

Indikator Pencemaran Air

| | |
|-------------------------|-------------------------------------------|
| Fizikal | Biologi |
| • Suhu | • Koliform |
| • Warna | • Mikroorganisma |
| • Rasa | • Kimia |
| • Bau | • Oksigen terlarut (DO) |
| • Jum. pepejal terampai | • Permintaan oksigen biokimia (BOD) |
| • Kekeruhan | • Permintaan oksigen kimia (COD) |
| • Jum. pepejal terlarut | • Pengukuran keasidan (pH) |
| • Kemasinan | • Nitrogen – ammonia (NH ₃ -N) |



Punca Kerosotan Kualiti Air Sungai

| Pertanian | Perindustrian |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Penggunaan racun serangga dan baja kimia tanpa kawalan dlm sector pertanian → Sebabkn sg tercemar. Bahan kimia ini dibawa bersama air larian permukaan menuju ke sg. Cth : Sg. Bertam Cameron Highlands (Pahang). | <ul style="list-style-type: none"> Aktvt perindustrian menyebabkan sisa industri drpd kilang dibuang ke dlm sg dan mengakibatkan berlakunya pencemaran sg. Air sg tercemar disbbkn pemuangan sisa kimia drpd industri yg mengandungi pelarut organik Benzene, Toulene, Xylene, Ethylbenzen dan D-Limonene. Cth : Pencemaran Sg. Kim Kim, Pasir Gudang (Johor). |
| Penternakan | Perombongan |
| <ul style="list-style-type: none"> Kegiatan membuang sisa ternakan ke dlm sg tanpa dirawat menyebabkan sumber air akn tercemar. Pd tahun 2017, Sg. Tuang, Masjid Tanah (Melaka) telah mengalami pencemaran akibat drpd pemuangan sisa penternakan khinzir. | <ul style="list-style-type: none"> Aktvt ini sprt emas, bauksit dan tembaga telah menyebabkan sg berkelodak, berlumpur dan menyebabkan warna air sg bertukar menjd keruh. Cth : Sg. Belok (Pahang) tercemar akibat drpd aktvt perlombongan bauksit. |
| Urbanisasi | Pembangunan Tanah |
| <ul style="list-style-type: none"> Pertambahan penduduk di kwsn bandar telah meningkatkan jum. pemuangan sisa domestic ke dlm sg. Cth : Sg. Pinang (P. Pinang). | <ul style="list-style-type: none"> Kegiatan pembangunan tanah secara besar²ran utk pertanian, pembalakan, perindustrian dan perlombongan menyebabkan sumber air tercemar. Kerosotan dpt dikesan melalui kandungan pepejal terampai dan warna air yg semakin keruh. Cth ; Sg. Raja Hitam, Manjung (Perak) telah tercemar akibat drpd aktvt pembangunan tanah utk industri memproses kelapa sawit. |

9.5 Usaha² yg Boleh Dilaksanakan Utik Melestarikan Sungai

Melestarikan sg → Memelihara sg dan kwsn sekitarnya supaya kekal sprt sediakala.

| Penguatkuasaan Undang² | Perangkap Sungai |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Perlu dikuatkuasakan. Dilaksana oleh Jabatan Alam Sekitar (JAS) di bwk Akta Kualiti Alam Sekitar 1974. Cth : JAS perlu mengenakan denda dan kompuan yg tinggi terhdp pihak yg mencermakan sg. | <ul style="list-style-type: none"> Diletakkan di sg membolehkan sampah di dlm sg dpt dikumpul secara teratur dan dibuang secara sistematik. Cth : Perangkap sampah dipasang di Sg. Klang (Selangor). |
| Kempen Kesedaran Alam Sekitar | Rawatan Sumber Air Sungai |
| <ul style="list-style-type: none"> Tujuan pelaksanaan : Memberikan kesedaran kpd masyarakat tentang kepentingan sg. Kempen “ Cintailah Sungai Kita ” pertama kali telah dilancarkan oleh Jabatan Pengairan dan Saliran, Malaysia (JPS) tahun 1993. | <ul style="list-style-type: none"> Air sg yg telah tercemar perlu dirawat dgn segera. Bh dilaksanakan dgn usaha sama antara pihak kerajaan dan swasta. Cth : Pihak kerajaan bekerjasama dgn pihak swasta utk merawat sumber air Sg. Kim Kim, Pasir Gudang (Johor) yg telah tercemar. |
| | Pendidikan Alam Sekitar |
| | <ul style="list-style-type: none"> Pendidikan tentang penjagaan alam sekitar telah diterapkan dlm sistem pendidikan sekolah di Misa contoh mata peajaran Geografi. Pendidikan kesedaran terhdp alam sekitar blh mengekalkan kehidupan yg harmoni dan dpt bersama² memelihara kualiti alam sekitar secara berterusan. |

