

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

Hidrologi dan Dinamika Perairan Laut

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 1 ini diharapkan Kalian dapat menganalisis dinamika perairan laut serta pengaruhnya bagi kehidupan.

B. Uraian Materi

Para Siswa, tahukah Kalian mengapa jumlah cadangan air di suatu tempat dan suatu waktu berbeda dengan daerah dan waktu yang lain? Modul ini akan memberi penjelasan alasan-alasan pertanyaan di atas! Simak dan pahami materi berikut!

I. Hidrologi

Para Siswa, Secara etimologi, *hidrologi* berasal dari kata *hydros* yang berarti air, dan *logos* yang berarti ilmu. Secara umum pengertian *hidrologi* adalah ilmu tentang air atau ilmu yang mempelajari tentang masalah air. Di satu sisi, banyak ditemukan tulisan-tulisan yang mendefinisikan hidrologi secara umum, dan sebaliknya banyak pula ditemukan definisi hidrologi secara spesifik yang mengacu pada sudut pandang ilmu si pembuat definisi. Namun demikian pada prinsipnya terdapat kesamaan pengertian yaitu bahwa *hidrologi* adalah ilmu yang mempelajari tentang air. Dengan definisi air ini maka air bukan benda alam yang bersifat statis, tetapi air dipandang sebagai benda alam yang sangat dinamis.

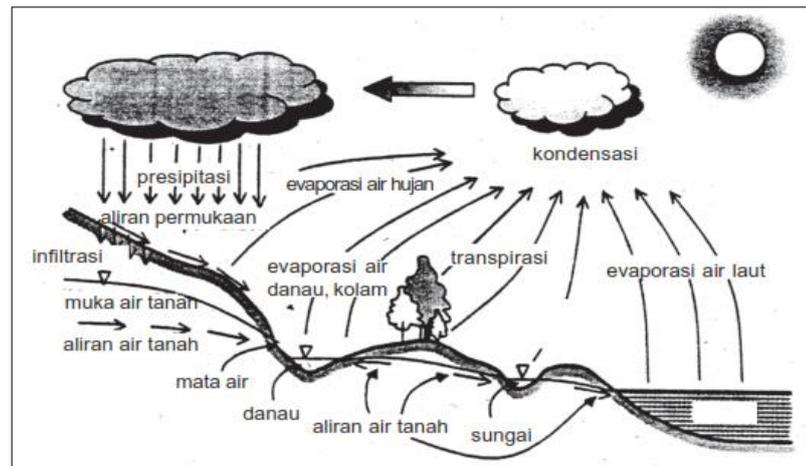
II. Siklus Hidrologi

A. Pengertian Siklus Hidrologi

Pembahasan tentang ilmu hidrologi tidak dapat dilepaskan dari *siklus hidrologi*. Air terdapat di permukaan Bumi, di dalam tanah, dan di udara. Wujud air tidak hanya cair, tetapi dapat berwujud padat (es dan salju) dan gas (uap air). Air di bumi selalu bergerak dari suatu tempat ke tempat lain dan berubah dari wujud satu ke wujud lain. Air tersebut mengalami sirkulasi yang tidak pernah berhenti dari laut ke atmosfer, ke daratan, dan kembali ke laut bersamaan dengan proses perubahan wujud. *Siklus hidrologi* merupakan proses yang menjamin ketersediaan air di muka Bumi untuk mencukupi kebutuhan hidup bagi makhluk hidup.

Perputaran massa air di Bumi diawali dengan proses pemanasan muka Bumi oleh pancaran sinar matahari. Dengan adanya panas ini maka air akan menguap menjadi uap air dari semua tanah, sungai, danau telaga, waduk, kolam, sawah, laut dan badan air yang lain. Proses demikian dinamakan penguapan (*evaporation*). Penguapan juga terjadi pada semua tanaman yang disebut pemeluhan/*transpirasi(transpiration)*. Sebagian air mencari jalannya sendiri melalui permukaan dan bagian atas tanah menuju sungai, sementara lainnya menembus masuk lebih jauh ke dalam tanah menjadi bagian dari air tanah (*groundwater*). Di bawah pengaruh gaya gravitasi, baik aliran air permukaan (*surface streamflow*) maupun air dalam tanah bergerak ke tempat yang lebih rendah yang dapat mengalir ke laut. Sejumlah besar air permukaan dan air

bawah tanah dikembalikan ke atmosfer oleh penguapan dan pemeluhan (*transpirasi*) sebelum sampai ke laut.



Gambar 2. Siklus Air

(Sumber: Suripin, , Pelestarian Sumberdaya Tanah, 2002, halaman 134)

B. Proses-proses siklus hidrologi.

Proses-proses yang mengikuti siklus hidrologi adalah:

- Evaporasi* adalah proses air berubah dari padat menjadi gas atau uap air di atmosfer. Air berpindah dari permukaan menuju atmosfer melalui evaporasi, proses perubahan uap air menjadi gas. Sekitar 90% proses evaporasi berasal dari lautan, 10% berasal dari perairan darat dan vegetasi. Angin memindahkan uap air mengelilingi bumi, mempengaruhi kelembaban udara di bumi.
- Transpirasi* adalah proses penguapan air ke atmosfer dari daun dan batang tanaman. Tanaman menyerap air tanah melalui akar-akar. Tanaman memompa air naik dari tanah untuk memberikan nutrisi ke daun. Proses memompa didorong oleh penguapan air melalui pori-pori kecil yang disebut *stomata* yang ditemukan di bawah daun.
- Evapotranspirasi*, Adalah gabungan dari evaporasi dan transpirasi tumbuhan yang hidup di permukaan bumi.
- Kondensasi*, adalah perubahan wujud benda ke wujud yang lebih padat, seperti gas (atau uap) menjadi cairan.
- Presipitasi*, ketika titik-titik air, salju dan es di awan ukurannya semakin besar dan menjadi berat, mereka akan menjadi hujan. Presipitasi pada pembentukan hujan, salju, dan hujan batu (*hail*) berasal dan kumpulan awan. Awan-awan tersebut bergerak diatur oleh arus udara. Sebagai contoh, ketika awan-awan tersebut bergerak menuju pegunungan, awan-awan tersebut menjadi dingin, menjadi jenuh air, dan jatuh sebagai hujan, salju, dan hujan es batu (*hail*).
- Infiltrasi dan Perkolasi*, air hujan yang jatuh ke permukaan bumi khususnya daratan meresap ke dalam tanah dengan cara mengalir secara *infiltrasi* atau *perkolasi* melalui celah-celah dan pori-pori tanah dan

batuan, sehingga mencapai muka air tanah (*water table*) yang kemudian menjadi air bawah tanah.

- g. *Surface run off*, air dapat bergerak akibat aksi kapiler atau air dapat bergerak secara vertikal atau horizontal di bawah permukaan tanah hingga air tersebut memasuki kembali sistem air permukaan. Air permukaan, baik yang mengalir maupun yang tergenang (danau, waduk, rawa), dan sebagian air bawah permukaan akan terkumpul dan mengalir membentuk sungai dan berakhir ke laut.

C. Macam-macam Siklus Air.

Dalam kehidupan manusia di permukaan bumi ini terdapat tiga macam siklus air yaitu sebagai berikut.

1. Siklus Kecil atau Pendek

Air laut mendapat sinar matahari, kemudian mengalami penguapan yang semakin lama semakin banyak. Setelah mencapai ketinggian tertentu, temperatur udara menurun, maka terjadilah *kondensasi* (pengembunan), dan terbentuklah awan yang mengakibatkan turunnya hujan di atas permukaan laut tersebut. Siklus ini dinamakan dengan siklus pendek.

2. Siklus Sedang

Air laut yang mendapat sinar matahari, kemudian menguap. Uap air tersebut terbawa oleh angin ke daratan. Akibat suhu udara di atas daratan (biasanya pegunungan) dingin, maka terjadilah kondensasi sehingga terbentuklah awan. Jika awan tersebut telah jenuh oleh uap air, terjadilah hujan. Air hujan tersebut ada yang mengalir di permukaan bumi, meresap ke dalam tanah, ada yang masuk danau, sungai, dan akhirnya kembali ke laut. Siklus (peredaran) air ini disebut siklus sedang.

3. Siklus Panjang atau Siklus Besar

Siklus ini terjadi karena pengaruh panas sinar matahari yang mengakibatkan air laut menguap. Uap air tersebut terbawa oleh angin jauh ke wilayah daratan. Setelah mengalami pendinginan, uap air tersebut berubah menjadi kristal es sehingga terjadilah hujan salju. Salju yang berkumpul membentuk padang salju yang kemudian mencair dan mengalir pada sungai es (*gletser*). Setelah mencair akhirnya kembali ke laut. Siklus air ini disebut siklus panjang.

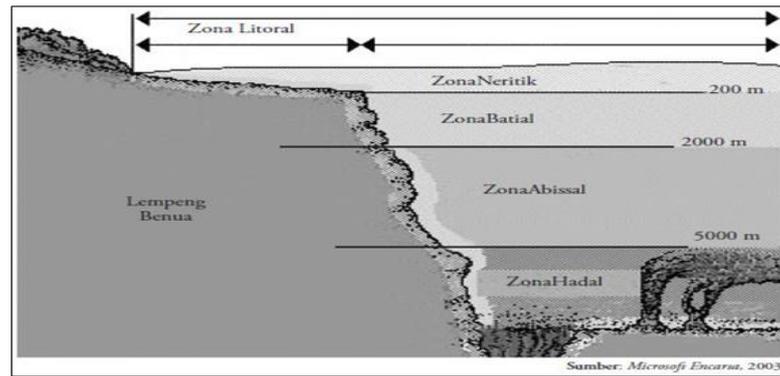
III. Perairan Laut

Laut adalah sekumpulan air yang sangat luas di permukaan bumi yang memisahkan atau menghubungkan suatu benua atau pulau dengan benua atau pulau lainnya. Laut yang sangat luas disebut samudera. Jadi, dapat dikatakan bahwa laut merupakan bagian dari samudera. Terdapat empat Samudra yang menutupi planet Bumi, yaitu *Pasifik* (179,7 juta km²), *Atlantik* (93,4 juta km²), *Hindia* (74,9 juta km²), dan *Arktik* (13,1 juta km²).

Perairan laut merupakan massa air asin dengan kadar garam cukup tinggi (rata-rata 3,45%). Lautan di bumi memiliki luas kira-kira 361.000.000 km². Jadi lebih dari 70% luas permukaan bumi dengan kedalaman rata-rata 3.730 m. Ilmu yang mempelajari laut atau lautan disebut *Oceanografi*. Objek yang dipelajarinya, adalah mengenai keadaan fisik airnya, gerakannya, kedalamannya, kualitas airnya, pasang naik, pasang surut, dan lain-lain.

1. Klasifikasi Laut

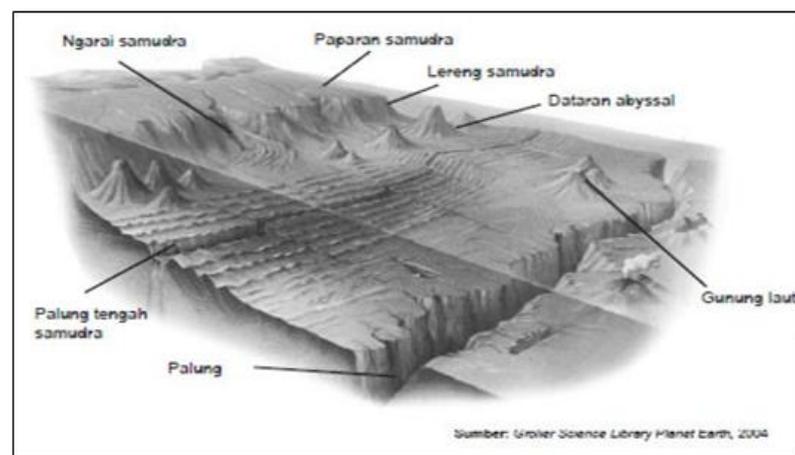
- a. Berdasarkan proses terjadinya
- 1) *Laut Transgresi* adalah laut yang terjadi karena genangan air laut terhadap daratan akibat kenaikan tinggi permukaan air laut yang mencapai kurang lebih 70 m pada zaman es. Inilah yang menyebabkan dataran rendah di Indonesia timur dan barat tergenang air laut dan sekarang menjadi laut dangkal. Contoh: Laut Jawa, Selat Sunda, Selat Karimata, Laut Cina Selatan, dan Laut Arafuru.
 - 2) *Laut Ingresi* adalah laut yang terjadi karena dasar laut mengalami gerak menurun, dapat berupa palung laut atau lubuk laut. Contoh: Laut Banda, Laut Flores, Laut Sulawesi dan Laut Maluku.
 - 3) *Laut Regresi*, yaitu laut yang menyempit pada waktu zaman es, terjadi penurunan permukaan air laut. Dangkalan Sunda dan dangkalan Sahul pada zaman glasial merupakan daratan. Dangkalan Sunda merupakan bagian dari Benua Asia, sedangkan dangkalan Sahul merupakan bagian dari Benua Australia. Pada waktu air surut ada bagian dari laut yang masih merupakan laut karena dalamnya, laut inilah yang dinamakan laut regresi. Contohnya Laut Banda dan Selat Makassar.
- b. Berdasarkan letaknya
- 1) *Laut Tepi (sub/ocean)*, adalah laut yang letaknya di tepi benua dan terpisah dengan lautan oleh adanya deretan pulau. Contohnya, Laut Jepang dan Laut Cina Selatan.
 - 2) *Laut Pertengahan (middle sea)* adalah laut yang terletak di antara benua, contohnya Laut Tengah.
 - 3) *Laut Pedalaman (inland sea)* adalah laut yang terletak di tengah-tengah benua (daratan). Contohnya, Laut Hitam dan Laut Kaspia.
- c. Berdasarkan kedalamannya
- Tingkat-tingkat kedalaman dasar laut adalah sebagai berikut.
- 1). *Zona Litoral (pesisir)*, yaitu daerah pantai yang terletak di antara garis pasang naik dan pasang surut.
 - 2). *Zona Neritik (laut dangkal)*, dengan ketentuan sebagai berikut.
 - a) Bagian dasar laut sampai kedalaman 200 m.
 - b) Sinar matahari masih tembus ke dasar laut.
 - c) Pada zona ini banyak binatang dan tumbuhan laut sehingga zona ini penting artinya bagi kehidupan manusia.
 - d) Zona ini meliputi Landas Kontinen Sunda, seperti Laut Jawa, Laut Natuna, Selat Karimata, Selat Malaka, dan Landas Kontinen Sahul yaitu Laut Arafuru.
 - 3). *Zona Batial (wilayah laut dalam)*, dengan ketentuan sebagai berikut.
 - a) Kedalamannya antara 200–2000 m.
 - b) Sinar matahari sudah tidak tembus sampai ke dasar laut, karena itu tumbuh-tumbuhan laut jumlahnya terbatas demikian juga binatang-binatang lautnya.
 - 4) *Zona Abissal (wilayah laut sangat dalam)*, dengan ketentuan sebagai berikut.
 - a) Kedalamannya antara 2000–5000 m.
 - b) Tekanan airnya sangat besar.
 - c) Suhu sangat rendah.
 - d) Tidak terdapat tumbuhan laut.
 - e) Binatang laut sangat terbatas.
 - 5) *Zona Hadal (wilayah laut yang paling dalam > 6000 m)*.



Gambar 3. Zona kedalaman laut
(Sumber: konsepgeografinet /2016/02/zona-laut.html)

2. Relief dasar laut

- a. Paparan Benua (*Continental Shelf*)
- b. Lereng Samudra (*Continental Slope*)
- c. Dasar Samudra (*Ocean Floor*)
- d. *The Deep* adalah cekungan-cekungan yang sangat dalam di dasar samudra. Pada umumnya, topografi *the deep* adalah berupa *lubuk (basin)* dan *palung (trench dan trough)*.



Gambar 4. Penampang dasar laut
Sumber: Grober science library planet earth

Lubuk laut / Bekken / Basin bentukan dasar samudra berupa cekungan yang relatif hampir bulat, yang terjadi akibat pemerosotan muka Bumi karena adanya tenaga endogen.

Palung adalah bentukan dasar samudra yang bentuknya menyerupai parit memanjang dan sangat dalam. Sebagian besar palung laut terletak pada pertemuan lempeng samudra dan benua (*subduction zone*).

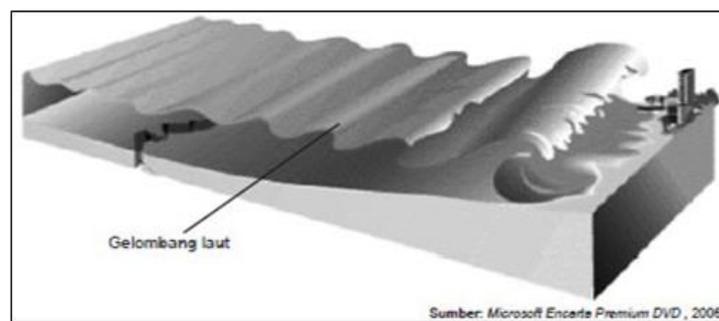
- e. *Ambang* adalah relief dasar laut berupa punggung (bukit) yang memisahkan dua wilayah laut dangkal.
- f. Pematang tengah samudra (*Mid Oceanic Ridge*) adalah jalur punggung yang bentuknya memanjang di sepanjang zone pemisahan dua buah lempeng samudra (zone divergensi).

- g. *Submarine canyon* adalah alur-alur ngarai yang terletak di kawasan paparan benua, yang dahulunya diperkirakan merupakan lembah sungai paparan tersebut masih berupa kawasan darat.
- h. *Gunung Laut*, adalah gunung yang dasarnya di dasar laut, baik yang puncaknya menjulang di atas permukaan laut atau tidak.
- i. *Guyot* merupakan bekas gunung api yang puncaknya datar dan tenggelam karena tererosi.
- j. *Atol* adalah pulau karang di laut yang bentuknya menyerupai cincin yang besar.

3. Gerakan Air Laut

a. Gelombang Laut

Gelombang laut dapat didefinisikan sebagai suatu proses turun naiknya molekul-molekul air laut, membentuk puncak, dan lembah.



Gambar 5. Gelombang laut
(Sumber: Microsoft Enkarta)

Secara umum, gerak gelombang laut terbentuk karena adanya pengaruh angin, terutama berhubungan dengan hal-hal berikut.

- 1) Kecepatan angin, semakin cepat angin berhembus gelombang makin tinggi, sebaliknya semakin lambat angin berhembus gelombang makin rendah.
- 2) Lamanya angin bertiup, semakin lama angin bertiup gelombang makin tinggi.
- 3) *Fetch*, yaitu daerah yang terkena pengaruh gerakan angin. Semakin luas *fetch*, gelombang yang terbentuk memiliki panjang gelombang lebih besar
- 4) Perbedaan kerapatan air laut dan udara. Gelombang laut dapat terjadi akibat bersentuhannya molekul air laut dan molekul udara yang berbeda kerapatannya.
- 5) Kedalaman laut. Adanya perubahan kedalaman dasar laut tiba-tiba dari dalam menjadi dangkal ke arah pantai mengakibatkan bagian bawah gelombang tertahan oleh dinding dasar laut. Benturan gelombang laut dengan dinding dasar laut ini mengakibatkan terbentuknya gerak ombak membalik yang menimbulkan pecahan gelombang yang dikenal dengan istilah *Breaking Waves* atau *Breakers*
- 6) Aktivitas Endogenik. Aktivitas endogenik terjadi di dasar laut berupa kegiatan gunung api atau gempa tektonik dapat menyebabkan terjadinya gelombang pasang secara tiba-tiba dengan gelombang yang jauh tinggi dibanding dengan gelombang normal.

Berdasarkan gerakannya gelombang laut dapat dibedakan atas dua macam, yaitu sebagai berikut.

- a. Gelombang yang tidak bergerak ke arah horizontal (mendatar)
- b. Gelombang yang airnya bergerak maju

b. Arus Laut

Arus laut adalah gerakan massa air laut dari suatu wilayah ke wilayah lainnya. Gerakan massa air laut ini dapat secara mendatar berupa arus permukaan dan arus dasar, ataupun secara vertikal, dari lapisan bawah ke atas atau sebaliknya.

Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya arus laut antara lain sebagai berikut.

- 1) Gerakan angin yang arahnya tetap sepanjang tahun, seperti:
 - a) Angin Passat
 - b) Angin Barat
- 2) Perbedaan tinggi permukaan air laut.

Arus yang terjadi akibat perbedaan tinggi permukaan laut dinamakan arus kompensasi atau arus pengisi. Arus kompensasi dibedakan menjadi dua, yaitu :

 - a) Arus kompensasi mendatar, seperti arus anti khatulistiwa di Samudra Pasifik dan Atlantik, arus Oyashio di Jepang dan arus Labrador di pantai timur Kanada.
 - b) Arus kompensasi vertikal atau tegak, seperti arus Kalifornia di Pantai Barat Amerika Serikat, arus Benguella di pantai barat Afrika Selatan, arus Canari di pantai barat Afrika Utara, dan arus Australia Barat.
- 3) Adanya rintangan pulau atau benua, mengakibatkan arus laut berbelok mengikuti garis pantai pulau atau benua tersebut. Contoh: arus Brasil, arus Mexico, dan arus Agulhas.
- 4) Perbedaan suhu dan salinitas (kadar garam) air laut. Arus laut yang diakibatkan oleh perbedaan suhu dan kadar garam dinamakan arus *thermohalin*.



Gambar 6. Peta arus permukaan bumi
(Sumber: <https://www.nafiun.com/2013/01/hidrosfer-pengertian-proses-manfaat-gambar.html>)

Arus yang terdapat di Indonesia, sebagai berikut :

- 1) Arus laut angin muson, arus yang terjadi karena pengaruh angin musim yang tiap setengah tahun sekali berganti arah.
- 2) Arus pengisi tegak atau konveksi, yang terjadi akibat adanya perbedaan suhu dasar dan permukaan air laut.
- 3) Arus pasang surut, yang terjadi karena pengaruh adanya pasang naik dan pasang surut air laut di samudra-samudra sekitar Indonesia.

Jenis Arus Laut dan Gerakannya di Tiga Samudra Besar Dunia

1. Samudra Pasifik

a. Sebelah utara khatulistiwa

- 1) Arus khatulistiwa utara,
- 2) Arus kurosio,
- 3) Arus Kalifornia

b. Sebelah selatan khatulistiwa

- 1) Arus khatulistiwa selatan,
- 2) Arus Australia Timur,
- 3) Arus angin barat,
- 4) Arus Humboldt atau arus Peru

2. Samudra Atlantik

a. Sebelah utara khatulistiwa

- 1) Arus khatulistiwa utara,
- 2) Arus teluk atau gulfstream Arus teluk,
- 3) Arus canari,
- 4) Arus labrador,
- 5) Arus tanah hijau atau arus Greenland Timur

b. Sebelah selatan khatulistiwa

- 1) Arus khatulistiwa selatan,
- 2) Arus Brazilia,
- 3) Arus angin barat

3. Samudra Hindia

a. Sebelah utara khatulistiwa

- 1) Arus muson barat daya,
- 2) Arus muson timur laut

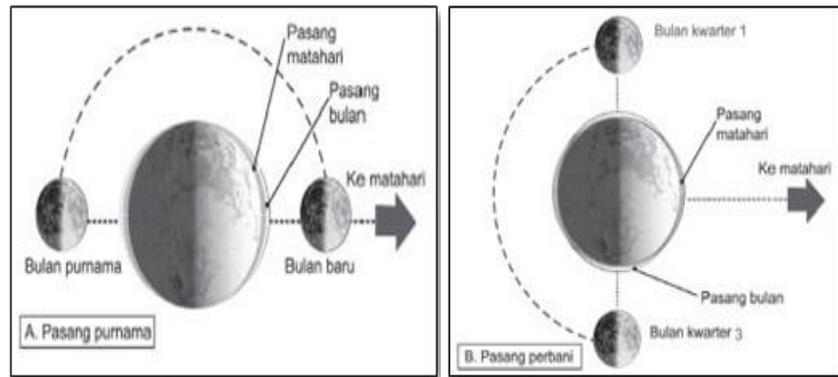
b. Sebelah selatan khatulistiwa

- 1) Arus khatulistiwa selatan,
- 2) Arus maskarena,
- 3) Arus angin barat

c. Pasang Naik dan Pasang Surut

Pasang naik dan pasang surut air laut adalah naik dan turunnya air laut secara beraturan waktunya (*periodik*), yaitu pada periode 24 jam 50 menit. Di setiap tempat di bumi mengalami dua kali pasang naik dan dua kali pasang surut. Penyebab utama dari gejala alam ini adalah adanya gaya tarik (gravitasi) bulan dan matahari terhadap Bumi, namun yang lebih terasa pengaruhnya adalah gravitasi bulan karena jarak matahari dan Bumi sangat jauh. Ada dua macam pasang surut air laut, yaitu:

- 1) Pasang purnama (*Spring tide*) yaitu pasang naik dan surut yang besar yang terjadi pada awal bulan dan pertengahan bulan (bulan purnama Pada 1 Hijriyah (bulan baru) dan 14 Hijriyah (bulan purnama). Pada saat inilah terjadi pasang-surut tertinggi di muka bumi yang dikenal dengan pasang purnama



Gambar7. Pasang Purnama dan Pasang Perbani
(Sumber: Microsoft Enkarta)

- 2) Pasang perbani (*Neap tide*), yaitu pasang naik dan surut terendah. Ini terjadi pada waktu bulan seperempat (tanggal 7 Hijriyah) dan tiga perempat (tanggal 21 Hijriyah), matahari dan bulan terletak pada posisi yang membentuk sudut siku-siku (90°) satu sama lain, gaya tarik matahari dan bulan terhadap Bumi saling berlawanan. Akibatnya, pada kedua tanggal tersebut gejala pasang-surut mencapai puncak terendah, yang dikenal dengan istilah pasang perbani.

4. Kualitas Air Laut

1) Salinitas air laut

Rasa asin air laut itu disebabkan oleh garam-garaman yang terkandung dalam air laut.

Pada dasarnya air laut tersusun atas garam-garam utama sebagai berikut

- a) Natrium klorida (NaCl) (77,75%),
- b) Magnesium klorida (Mg Cl_2) (10,89%),
- c) Magnesium sulfat (Mg So_4) (4,73%),
- d) Kalsium sulfat (Ca So_4) (3,60%),
- e) Kalium (K) (2,46%),
- f) Kalsium karbonat (Ca C_3) (0,35%),
- g) Magnesium bromida (Mg Br) (0,21%).
- h) Unsur turunan lain (0,01%).

Kadar garam air laut tidak sama di setiap daerah, sebab tergantung pada beberapa faktor yang mempengaruhinya, sebagai berikut:

- a) Besar kecilnya penguapan,
- b) Banyak sedikitnya curah hujan,
- c) Banyak sedikitnya air tawar dari sungai yang masuk,
- d) Banyak sedikitnya cairan es yang masuk ke dalam laut ,
- e) Arus laut, dengan adanya arus laut terjadi pencampuran kandungan garam, sehingga kadar garamnya lebih merata.

Rata-rata kadar garam air laut adalah 35%0 (atau 3,5%), hal itu berarti bahwa setiap 1.000 gram air laut mengandung garam-garaman sebanyak 35 gram. Curah hujan yang tinggi dan banyaknya sungai-sungai yang bermuara ke laut menyebabkan tingkat keasinan laut di Indonesia tergolong rendah.

2) Suhu atau temperatur air laut.

Suhu air laut pada daerah satu dengan daerah lain berbeda-beda. Suhu ditentukan oleh :

- a) letak lintang geografis suatu tempat,
- b) besar kecilnya pemanasan matahari,
- c) keadaan angin.

3) Warna Air Laut.

Warna air laut tergantung pada zat-zat yang terlarut dalam air laut baik organik maupun anorganik. Pada umumnya, laut berwarna biru, tetapi karena pengaruh zat-zat terlarut itulah warna laut dapat berbeda-beda. Berikut macam-macam warna air laut.

1. *Warna hijau*, karena adanya lumpur yang diendapkan dekat pantai memantulkan warna hijau, karena adanya plankton yang banyak.
2. *Warna kuning*, karena adanya lumpur kuning yang terdapat pada dasar laut. Misalnya, pengaruh endapan dari Sungai Kuning atau Sungai Hoang ho di Cina.
3. *Warna ungu*, karena adanya organisme yang mengeluarkan sinar fosfor, misalnya, di Laut Ambon.
4. *Warna biru*, karena adanya sinar biru dari matahari (gelombang pendek) yang dipantulkan lebih banyak dari yang lain.
5. *Warna merah*, karena adanya ganggang laut (algen) yang sifatnya memantulkan warna merah dari sinar matahari misalnya, Laut Merah.
6. *Warna putih*, karena permukaannya selalu tertutup es, misalnya, laut di daerah kutub.
7. *Warna hitam* (sebelah utara Turki), karena adanya lumpur hitam di dasar laut.

4) Organisme laut

Organisme laut antara lain yaitu plankton, nekton, phytoplankton, dan benthos.

- a) *Plankton* adalah gabungan dari jasad-jasad hewan dan tumbuhan bersel satu, tidak dapat bergerak sendiri tetapi mengapung di permukaan atau dekat permukaan air laut.
- b) *Phytoplankton* adalah plankton jenis tumbuh-tumbuhan yang hidup pada kedalaman tidak lebih dari 100 m, karena membutuhkan sinar matahari untuk proses fotosintesa.
- c) *Nekton* adalah gabungan dari binatang-binatang yang dapat berenang terutama binatang laut, misalnya ikan, cumi-cumi, gurita, dan lain-lain.
- d) *Benthos* adalah organisme laut yang hidupnya terikat pada dasar laut. Ada yang hidup merangkak pada dasar laut, misalnya cacing laut, tiram, remis, dan lain-lain. Ada yang menempel pada dasar laut, misalnya rumput laut, ganggang, dan bunga karang.

5. Manfaat Laut bagi kehidupan

1. Di Bidang Perikanan Di dalam laut terdapat berbagai jenis ikan yang jumlah sangat banyak.
2. Di Bidang Pertanian Laut Di bidang pertanian laut khususnya untuk budidaya rumput laut. Manfaat dari rumput laut di antaranya, sebagai bahan pembuat agar-agar dan bahan dasar kosmetika.
3. Sumber Mineral
 - a) Fosfat,
 - b) Endapan metalik, seperti timah dan bauksit,

- c) Garam,
- d) Bahan baku obat-obatan,.
- 4. Tempat Olahraga dan Wisata Pemandangan laut yang indah.
- 5. Sarana Transportasi
- 6. Pengatur Iklim
- 7. Alat Pertahanan dan Keamanan
- 8. Sumber Bahan Tambang
- 9. Wahana Konservasi Alam

III. Persebaran dan Pemanfaatan Biota Laut

Laut adalah salah satu sumber daya alam yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Oleh karena itu, laut harus dimanfaatkan secara benar. Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan luas 1,9 juta kilometer persegi. Laut Nusantara yang membentang dari barat ketimur sepanjang lebih dari 5.000 kilometer, memberikan kontribusi besar bagi perikanan dunia. Keberadaan laut menjadi penopang ekonomi masyarakat. Hasil tangkapan nelayan menjadi sumber protein penting bagi masyarakat Indonesia.

A. Pemanfaatan Perairan Laut Indonesia

Para Siswa, tahukah Kalian pemanfaatan perairan laut di Indonesia?

Para Siswa, kekayaan laut Indonesia tidak hanya indah, tetapi memiliki kualitas internasional. Negara kita dikenal sebagai negara kepulauan dan maritim terbesar di dunia, merupakan salah satu negara pengekspor ikan, udang, dan berbagai jenis hewan laut lainnya untuk dikirim ke luar negeri seperti Cina, Jepang, dan Amerika. Pengelolaan perikanan harus memperhatikan asas manfaat, keadilan, kebersamaan, kemitraan, kemandirian, pemerataan, keterpaduan, keterbukaan, efisiensi, kelestarian, kekuatan yang berkelanjutan.

Berikut adalah beberapa pemanfaatan kekayaan sumber daya laut Indonesia:

1. Laut sebagai sumber pangan
Laut merupakan habitat bagi organisme di dalamnya, baik itu tumbuhan maupun hewan. Tumbuhan (rumput laut dan alga) dan hewan (teripang, kerang, udang, cumi, dan beragam ikan baik *demersal* atau *pelagis*) dapat ditangkap nelayan sehingga menjadi komoditi bagi manusia untuk memenuhi kebutuhan pangan.
2. Sebagai Objek Wisata
Laut juga memiliki manfaat sebagai objek wisata, karena memiliki panorama yang indah. Bukan hanya keindahan yang terlihat di atas permukaannya tetapi juga keindahan yang tersimpan di dasar laut yaitu keindahan terumbu karang dengan biota di dalamnya. Contoh objek wisata bahari terkenal di Indonesia adalah Bunaken dan Wakatobi (Sulawesi).
3. Sebagai Media Transportasi
Indonesia merupakan negara kepulauan, sarana transportasi laut memiliki potensi yang penting. Banyak pelabuhan terkenal di Indonesia yang dapat disinggahi kapal barang atau kapal penumpang. Contoh Pelabuhan Tanjung Perak, Tanjung Priuk, Tanjung Emas, Ketapang, dan sebagainya.
4. Sebagai Sumber Bahan Tambang
Bahan tambang bukan hanya diperoleh di darat tetapi ada pula yang tersimpan di dalam laut. Potensi bahan tambang di laut sangat beragam, misalnya, pasir laut yang banyak diekspor ke Singapura dan Malaysia, timah dan bauksit yang banyak terdapat di Pulau Bangka Belitung.

IV. Potensi Perairan Laut Indonesia

Para Siswa, Negara kita memiliki wilayah laut sangat luas yakni 5,8 juta km merupakan tiga perempat dari keseluruhan wilayah Indonesia. Di dalam wilayah laut tersebut terdapat sekitar 17.508 pulau dan dikelilingi garis pantai sepanjang 81.000 km, yang merupakan garis pantai terpanjang kedua di dunia setelah Kanada.

Potensi yang dapat dikembangkan antara lain :

a. Perikanan

Laut Indonesia memiliki angka potensi lestari sebesar 9,9 juta ton per tahun. Di Indonesia bagian Barat dengan rata-rata kedalaman 75 meter, jenis ikan yang banyak ditemukan adalah ikan kecil. di kawasan Indonesia Timur yang kedalaman lautnya mencapai 4.000 m, banyak ditemukan ikan besar seperti tuna dan cakalang.

2) Budidaya Kelautan

Budidaya kelautan terdiri dari budidaya ikan, budidaya moluska (kekerangan, mutiara, dan teripang), dan budidaya rumput laut, yang potensi lahan pengembangannya mencapai sekitar 913.000 hektar. Indonesia memiliki sumber daya perikanan meliputi, perikanan tangkap di perairan umum seluas 54 juta hektar dengan potensi produksi 0,9 juta ton/tahun. Sedangkan untuk rumput laut, tersedia sekitar 1,1 juta hektar tetapi baru sekitar 20% atau 220.000 hektar yang sudah dimanfaatkan. Salah satu sektor ekonomi kelautan yang berpeluang besar untuk menjadi penyelamat adalah sektor perikanan budidaya (*aquaculture*), khususnya budidaya laut (*mariculture*).

3) Bioteknologi Kelautan

Bioteknologi kelautan adalah teknik penggunaan biota laut untuk membuat atau memodifikasi produk, memperbaiki kualitas tumbuhan dan hewan, dan merekayasa organisme untuk keperluan tertentu.

Kemudian bagaimana persebaran biota laut di Indonesia? Nah, Kalian bisa mempelajari sub berikut ini!

V. Persebaran Biota Laut di Perairan Indonesia

1. Perikanan

a) Perikanan Pantai

Perikanan pantai terdapat di kawasan laut dangkal dengan jarak tempuh kurang dari 60 mil dari pantai. Jenis penangkapan ikan ini biasa dilakukan oleh nelayan tradisional yang menggunakan perahu dayung atau kapal motor tempel. Karena peralatan yang digunakan sangat terbatas, hasil tangkapannya pun kurang memuaskan. Jenis ikan yang sering ditangkap, antara lain kembung, teri, petek, lemuru, dan beberapa jenis moluska, seperti cumi dan ubur-ubur.

b) Perikanan Laut Dalam

Perikanan laut dalam merupakan jenis penangkapan ikan di laut lepas atau samudera yang biasa dilakukan oleh nelayan modern atau perusahaan perikanan dengan peralatan canggih. Mereka biasa pergi menangkap ikan dengan kapal trawl serta alat penangkap ikan berupa pukat harimau. Jala ikan jenis ini mampu menjaring ikan dalam jumlah

yang banyak, mulai dari ikan-ikan besar sampai yang ukurannya kecil. Komoditas yang menjadi andalan tangkapan adalah tuna dan cakalang.

Beberapa wilayah di Indonesia yang merupakan kawasan perikanan laut yang potensial antara lain sebagai berikut.

- 1) Perairan Selat Malaka dengan pusat di daerah Bagansiapiapi. Di wilayah ini banyak terdapat ikan terumbuk.
- 2) Sekitar perairan pantai utara Jawa, dan Segara Anakan (Cilacap).
- 3) Perairan selatan Pulau Jawa, menyisir hingga kawasan timur Indonesia, banyak terdapat ikan tuna jenis Bluefin.
- 4) Perairan Wakatobi, Laut Banda, dan sekitarnya merupakan habitat jenis tuna sirip kuning.
- 5) Sekitar Air Tembaga, Bitung, dan Sulawesi Utara banyak menghasilkan jenis ikan tuna dan cakalang.
- 6) Perairan Maluku (sekitar Ambon) yang merupakan salah satu zona up welling current sehingga menjadi kawasan yang kaya dengan ikan. Di wilayah ini banyak terdapat jenis ikan cakalang dan beberapa jenis ikan hias.

2. Rumput Laut

Indonesia memiliki potensi yang sangat besar bagi pengembangan komoditi rumput laut. Kegiatan pengembangan rumput laut telah dilakukan di seluruh perairan Indonesia mulai dari Aceh sampai dengan Papua. Sentra lokasi budidaya rumput laut tersebar di daerah tengah dan timur Indonesia, antara lain Sulawesi Selatan, Nusa Tenggara Barat (NTB), Nusa Tenggara Timur (NTT), Bali, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Sulawesi Tengah, Maluku, Jawa Timur, dan Banten.

3. Terumbu Karang

Secara umum penyebaran terumbu karang di Indonesia tersebar di pantai barat Sumatera dan Jawa bagian selatan yang dipengaruhi oleh arus dari lautan Hindia. Penyebaran terumbu karang paling baik di daerah Sulawesi, Maluku, Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, dan Bali. Terumbu karang yang paling beragam jenisnya di Indonesia adalah daerah Raja Ampat, Papua yang merupakan taman laut terbesar di Indonesia, Taman Laut Bunaken di Sulawesi Utara, dan Wakatobi di Sulawesi Tenggara.

Terumbu karang memiliki manfaat ekonomis, ekologis, maupun sosial ekonomi. Manfaat ekonomi, yaitu sebagai sumber makanan, obat-obatan, dan objek wisata bahari. Manfaat ekologis, yaitu mengurangi hempasan gelombang pantai yang dapat berakibat terjadinya abrasi.

Manfaat sosial ekonomi, yaitu sebagai sumber perikanan yang dapat meningkatkan pendapatan para nelayan dan penduduk sekitar.

4. Hutan Mangrove

Hutan mangrove merupakan tipe hutan yang terletak di daerah pasang surut air laut. Hutan mangrove tersebar di pesisir barat Pulau Sumatra, beberapa bagian dari pantai utara Pulau Jawa, sepanjang pesisir Kalimantan, Pesisir Pulau Sulawesi, Pesisir Selatan Papua, dan sejumlah pulau kecil lainnya.

VI. Pencemaran dan Konservasi Perairan Laut

1. Pengertian Pencemaran Laut

Pencemaran laut adalah peristiwa masuknya partikel kimia, limbah industri, pertanian dan perumahan, kebisingan, atau penyebaran organisme invasif (asing) ke dalam laut, yang berpotensi memberi efek berbahaya. Banyak bahan kimia yang berbahaya berbentuk partikel kecil yang kemudian diambil oleh plankton dan binatang dasar, yang sebagian besar adalah pengurai ataupun *filter feeder* (menyaring air). Dengan cara ini, racun yang terkonsentrasi dalam laut masuk ke dalam rantai makanan. Semakin panjang rantai yang terkontaminasi, kemungkinan semakin besar pula kadar racun yang tersimpan. Sebagian besar sumber pencemaran laut berasal dari daratan, baik tertiuap angin, terhanyut maupun melalui tumpahan.

2. Penyebab Pencemaran Perairan Laut

a. Pencemaran oleh minyak

Kecelakaan kapal tanker mengangkut minyak mentah dalam jumlah besar yang mengakibatkan tercecernya minyak dilautan sering terjadi. setiap tahun. Apabila terjadi pencemaran minyak dilautan, akan mengakibatkan minyak mengapung di atas permukaan laut yang akhirnya terbawa arus dan terbawa ke pantai.

Pencemaran minyak mempunyai pengaruh luas terhadap hewan dan tumbuh-tumbuhan yang hidup di suatu daerah.

b. Pencemaran oleh logam berat

Logam berat ialah benda padat atau cair yang mempunyai berat 5 gram atau lebih untuk setiap cm³, sedangkan logam yang beratnya kurang dari 5 gram adalah logam ringan. Logam berat, seperti merkuri (Hg), timbal (Pb), arsenik (As), kadmium (Cd), kromium (Cr), seng (Zn), dan nikel (Ni), merupakan bentuk materi anorganik yang sering menimbulkan berbagai permasalahan pada perairan.

Penyebab terjadinya pencemaran logam berat pada perairan biasanya berasal dari masukan air yang terkontaminasi oleh limbah buangan industri dan pertambangan.

c. Pencemaran oleh sampah

Sekitar 80% dari sampah di laut adalah plastik. Plastik dan turunan lain dari limbah plastik yang terdapat di laut berbahaya untuk satwa liar dan perikanan. Jaring ikan yang terbuat dari bahan plastik, kadang dibiarkan atau hilang di laut. Jaring ini sangat membahayakan lumba-lumba, penyu, hiu, dugong, burung laut, kepiting, dan makhluk lainnya. Plastik yang membelit membatasi gerakan, menyebabkan luka dan infeksi, dan menghalangi hewan kembali ke permukaan untuk bernapas.



Gambar C, Pencemaran Laut oleh sampah
(sumber: dlh. semarangkota go.id)

d. Pencemaran oleh pestisida

Pencemaran yang disebabkan oleh pestisida adalah bersifat akumulatif. Pestisida sengaja ditebarkan dengan tujuan untuk mengontrol hama tanaman atau organisme-organisme lain yang tidak diinginkan.

Beberapa pestisida yang dipakai berasal dari suatu grup bahan kimia yang disebut Organochloride. Pestisida jenis ini termasuk golongan yang mempunyai ikatan molekul yang sangat kuat dimana molekul-molekul ini kemungkinan dapat bertahan di alam sampai beberapa tahun sejak mulai dipergunakan. Hal itu sangat berbahaya karena dengan digunakannya golongan ini secara terus menerus akan terjadi penumpukan di lingkungan dan akhirnya mencapai suatu tingkatan yang tidak dapat ditolerir lagi dan berbahaya bagi organisme yang hidup.

e. Pencemaran akibat proses *Eutrofikasi*

Peristiwa *Eutrofikasi* adalah kejadian peningkatan/pengkayaan nutrisi, biasanya senyawa yang mengandung nitrogen atau fosfor, dalam ekosistem. Hal ini dapat mengakibatkan peningkatan produktivitas primer (ditandai peningkatan pertumbuhan tanaman yang berlebihan dan cenderung cepat membusuk). Efek lebih lanjut termasuk penurunan kadar oksigen, penurunan kualitas air, serta tentunya mengganggu kestabilan populasi organisme lain. Muara merupakan wilayah yang paling rentan mengalami eutrofikasi karena nutrisi yang diturunkan dari tanah akan terkonsentrasi.

f. Pencemaran akibat polusi kebisingan

Kehidupan laut dapat rentan terhadap pencemaran kebisingan atau suara dari sumber seperti kapal yang lewat, survei seismik eksplorasi minyak, dan frekuensi sonar angkatan laut. Perjalanan suara lebih cepat di laut daripada di udara. Hewan laut, seperti paus, cenderung memiliki penglihatan lemah, dan hidup di wilayah yang sebagian besar ditentukan oleh informasi akustik.

3. Upaya Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran Air Laut

Berikut ini beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mencegah pencemaran laut :

- a. Tidak membuang sampah ke laut
- b. Penggunaan pestisida secukupnya
- c. Selalu biasakan untuk tidak membuang puntung rokok di sekitar laut.
- d. Kurangi penggunaan plastic
- e. Tidak meninggalkan tali pancing, jala, atau sisa sampah dari kegiatan memancing di laut.
- f. Setiap industri atau pabrik menyediakan Instalasi Pengelolaan Air Limbah(IPAL)
- g. Menggunakan pertambangan ramah lingkungan, yaitu pertambangan tertutup.
- h. Pendaaurulangan sampah organik
- i. Tidak menggunakan deterjen fosfat, karena senyawa fosfat merupakan makanan bagi tanaman air seperti enceng gondok yang dapat menyebabkan terjadinya pencemaran air.
- j. Penegakan hukum serta pembenahan kebijakan pemerintah

4. Konservasi Perairan Laut

Konservasi adalah upaya pemeliharaan dan pengembangan alam menurut status aslinya agar mampu untuk melindungi dan mengembangkan sumberdaya yang ada di laut baik berupa hewan, tumbuhan, dan lain-lain sehingga tercipta alam laut yang alami.

Jadi konservasi ekosistem laut merupakan upaya untuk melindungi dan mengembangkan potensi ekosistem yang ada di laut dan faktor-faktor yang mempengaruhinya sehingga tercipta kelestarian ekosistem.

Bentuk-bentuk konservasi sebagai berikut :

a. Konservasi Ekosistem Pantai

Pantai merupakan ekosistem yang terletak antar garis air surut terendah dengan air pasang tertinggi. Banyak diantara pantai-pantai di Indonesia yang mengalami abrasi, mulai dari yang tingkat abrasinya rendah, sedang, sampai yang tingkat abrasinya parah/tinggi. Pencegahan ataupun penanggulangan abrasi dengan berwawasan konservasi ini tentunya akan memberikan berbagai keuntungan bagi lingkungan (alam) yang akan membawa banyak imbas positif dalam kehidupan manusia. Salah satu cara mencegah ataupun mengatasi abrasi yaitu dengan cara penanaman bakau.

b. Konservasi ekosistem estuari

Estuari merupakan perairan semi tertutup yang berada di bagian hilir sungai dan masih berhubungan dengan laut, sehingga memungkinkan terjadinya pencampuran antara air tawar dan air laut.

Beberapa hal yang dimungkinkan menjadi sumber kerusakan dan perubahan fisik lingkungan wilayah estuaria antara lain:

- 1) Semakin meningkatnya penebangan hutan dan jeleknya pengelolaan lahan di darat, dapat meningkatkan sedimentasi di wilayah estuaria.
- 2) Pola pemanfaatan sumberdaya hayati laut yang tidak memperhatikannya dukung produktifitas pada suatu kawasan estuaria.

Upaya yang dapat dilakukan dalam mengurangi dampak kerusakan pada ekosistem perairan wilayah estuaria yaitu:

1) Menata kembali sistem pengelolaan daerah atas.

Perairan pesisir yang penggunaannya sebagai lahan budidaya yang memerlukan kualitas perairan yang baik maka penggunaan lahan atas tidak diperkenankan adanya industri yang memproduksi bahan yang dapat menimbulkan pencemaran atau limbah. Limbah sebelum dibuang ke sungai harus melalui pengolahan terlebih dahulu sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan.

2) Pemanfaatan Sumberdaya Perairan Secara Optimal

Wilayah estuaria yang berfungsi sebagai penyedia habitat sejumlah spesies untuk berlindung dan mencari makan serta tempat reproduksi dan tumbuh, oleh karenanya di dalam pemanfaatan sumberdaya perikanan khususnya di wilayah estuaria diperlukan tindakan-tindakan yang bijaksana yang berorientasi pemanfaatan secara optimal dan lestari. Pola pemanfaatan sebaiknya memperhatikan daya dukung lingkungan (carrying capacity).

c. Konservasi Hutan Mangrove

Mangrove/bakau merupakan komunitas vegetasi pantai tropis yang khas tumbuh dan berkembang pada daerah pasang surut pantai berlumpur,

berpasir, atau muara sungai, seperti pohon api-api (*Avicenniaspp*), bakau (*Rhizophora spp*), pedada (*Sonneratia*), tanjang (*Bruguiera*), nyirih (*Xylocarpus*), tengar (*Ceriops*) dan buta-buta (*Exoecaria*). Hutan mangrove adalah hutan yang terdapat di daerah pantai yang selalu atau secara teratur tergenang air laut dan terpengaruh oleh pasang surut air laut tetapi tidak terpengaruh oleh iklim.

Hutan mangrove merupakan ekosistem yang unik dan rawan. Ekosistem ini mempunyai fungsi ekologis dan ekonomis. Fungsi ekologis hutan mangrove antara lain : pelindung garis pantai, mencegah intrusi air laut, habitat (tempat tinggal), tempat mencari makan (*feeding ground*), tempat asuhan dan pembesaran (*nursery ground*), tempat pemijahan (*spawning ground*) bagi aneka biota perairan, serta sebagai pengatur iklim mikro. Sedangkan fungsi ekonominya antara lain : penghasil keperluan rumah tangga, penghasil keperluan industri, dan penghasil bibit.

C. Rangkuman

Secara etimologi, *hidrologi* berasal dari kata *hydros* yang berarti air, dan *logos* yang berarti ilmu. Secara umum pengertian *hidrologi* adalah ilmu tentang air atau ilmu yang mempelajari tentang masalah air.

Pembahasan tentang ilmu hidrologi tidak dapat dilepaskan dari *siklus hidrologi*. Air terdapat di permukaan Bumi, di dalam tanah, dan di udara. Wujud air tidak hanya cair, tetapi dapat berwujud padat (es dan salju) dan gas (uap air). Air di bumi selalu bergerak dari suatu tempat ke tempat lain dan berubah dari wujud satu ke wujud lain.

Dalam kehidupan manusia di permukaan bumi ini terdapat tiga macam siklus air yaitu sebagai berikut; 1) Siklus Kecil atau Pendek; 2) Siklus Sedang; 3) Siklus Panjang atau Siklus Besar

Laut adalah sekumpulan air yang sangat luas di permukaan bumi yang memisahkan atau menghubungkan suatu benua atau pulau dengan benua atau pulau lainnya. Laut yang sangat luas disebut samudera.

Laut memiliki banyak macam, karena itu perlu klasifikasi dengan berbagai dasar klasifikasi.

Permukaan dasar laut dinamakan dengan Relief Dasar Laut, antara lain
a. Paparan Benua (*Continental Shelf*); b. Lereng Samudra (*Continental Slope*); c. Dasar Samudra (*Ocean Floor*); d. *The Deep* adalah cekungan-cekungan yang sangat dalam di dasar samudra.

Gerakan Air Laut , meliputi: a. Gelombang Laut ; b. Arus Laut; c. Pasang Naik dan Pasang Surut

Kualitas Air Laut, meliputi: 1) Salinitas air laut; 2) Suhu atau temperatur air laut; 3) Warna Air Laut; 4) Organisme laut

Laut memiliki Manfaat besar bagi kehidupan antara lain:

1. Di Bidang Perikanan;
2. Di Bidang Pertanian;
3. Sumber Mineral;
4. Tempat Olahraga dan Wisata Pemandangan laut yang indah;
5. Sarana Transportasi;
6. Pengatur Iklim;
7. Alat Pertahanan dan Keamanan;
8. Sumber Bahan Tambang ;
9. Wahana Konservasi Alam

Pencemaran laut adalah peristiwa masuknya partikel kimia, limbah industri, pertanian dan perumahan, kebisingan, atau penyebaran organisme invasif (asing) ke dalam laut, yang berpotensi memberi efek berbahaya.

Berikut ini beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mencegah pencemaran laut:

- a. Tidak membuang sampah ke laut
- b. Penggunaan pestisida secukupnya
- c. Selalu biasakan untuk tidak membuang puntung rokok di sekitar laut.

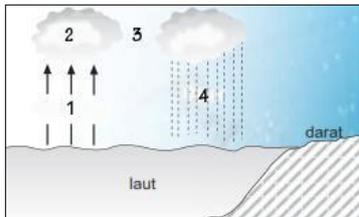
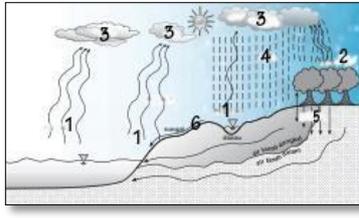
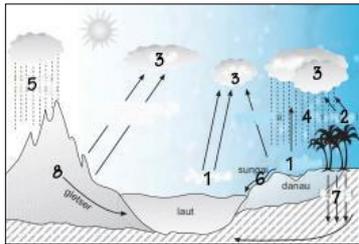
konservasi ekosistem laut merupakan upaya untuk melindungi dan mengembangkan potensi ekosistem yang ada di laut dan faktor-faktor yang mempengaruhinya sehingga tercipta kelestarian ekosistem.

Bentuk-bentuk konservasi sebagai berikut :

- a. Konservasi Ekosistem Pantai;
- b. Konservasi ekosistem estuary
- c. Konservasi Hutan Mangrove

D. Penugasan Mandiri

Berdasarkan tempat dan panjangnya proses, siklus hidrologi dibagi menjadi 3 macam. Isilah tabel di bawah ini!

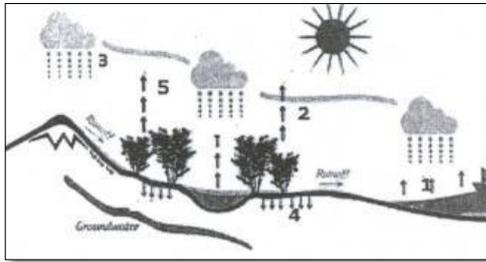
No	Gambar	Nama proses sesuai angka	Wilayah terjadinya proses (laut/ laut-daratan rendah/ laut-daratan rendah-daratan tinggi)
1		1. Evaporasi 2. 3. 4.	
2		1. 2. 3. 4. 5. 6.	
3		1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.	

Hasilnya silakan didiskusikan dengan teman dan guru Kalian!

E. Latihan Soal

Pilihan Ganda

1. Proses penguapan air secara langsung melalui pemanasan muka bumi dinamakan
 - A. transpirasi
 - B. transparansi
 - C. transformasi
 - D. evaporasi
 - E. evakuasi
2. Angka 3 pada gambar siklus hidrologi berikut merupakan proses



- A. kondensasi, perubahan uap air menjadi air
 - B. evaporasi, pelepasan uap air dari tubuh air
 - C. perkolasi, penyerapan air melalui pori-pori batuan
 - D. infiltrasi, penyerapan air ke dalam permukaan tanah
 - E. presipitasi, jatuhnya air atau es ke permukaan Bumi
3. Pemanfaatan laut zona lithoral adalah
 - A. jalur pelayaran
 - B. pariwisata pantai
 - C. penangkapan ikan
 - D. pembuangan limbah
 - E. penambangan lepas pantai

Soal Esay

4. Jelaskan penyebab air laut berwarna:
 - a. Warna kuning
 - b. Warna biru
 - c. Warna merah
5. Sebutkan beberapa pemanfaatan kekayaan sumber daya laut Indonesia!

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

Dinamika Perairan Darat

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 1 ini diharapkan Kalian bisa menganalisis dinamika perairan darat serta pengaruhnya terhadap kehidupan.

B. Uraian Materi

Para Siswa yang saya banggakan. Setelah mempelajari hidrologi dan dinamika perairan laut Kita sekarang mempelajari bagian perairan yang ada di daratan. Simak materi berikut dengan seksama dan sungguh-sungguh. Saya yakin Kalian semua bisa memahami dengan baik.

I. Perairan Darat

Perairan darat adalah semua bentuk air yang terdapat di daratan. Air dapat berupa benda cair atau benda padat (es dan salju), sedangkan yang banyak dimanfaatkan oleh manusia berwujud cair yaitu berupa air, baik air permukaan, air tanah, sungai, danau, dan sebagian air rawa.

Perbandingan antara banyaknya air yang meresap dan mengalir di permukaan, bergantung pada berbagai faktor, yaitu:

- 1) jumlah curah hujan yang jatuh;
- 2) kekuatan jatuhnya butiran air hujan di permukaan bumi;
- 3) lamanya curah hujan;
- 4) penutupan vegetasi di permukaan bumi;
- 5) derajat permeabilitas dan struktur bumi;
- 6) kemiringan topografi

A. Perairan darat di permukaan

1. Sungai

Sungai dapat didefinisikan sebagai massa air tawar yang mengalir secara alamiah mulai dari sumber air sampai ke muara. Sumber air sungai umumnya berasal dari mata air yang keluar dari dalam tanah melalui celah-celah atau retakan batuan. Selain dari resapan air hujan sumber air sungai dapat pula berupa pencairan es atau gletser. Adapun badan-badan air yang dapat berfungsi sebagai muara sungai antara lain laut, danau, atau sungai lain.

Pembagian wilayah sungai.

Berdasarkan letaknya, sungai dapat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu sebagai berikut.

- a) Bagian Hulu, memiliki karakteristik sebagai berikut:
 - 1) arus sungai deras;
 - 2) arah erosi ke dasar sungai (erosi vertikal);
 - 3) lembahnya curam;

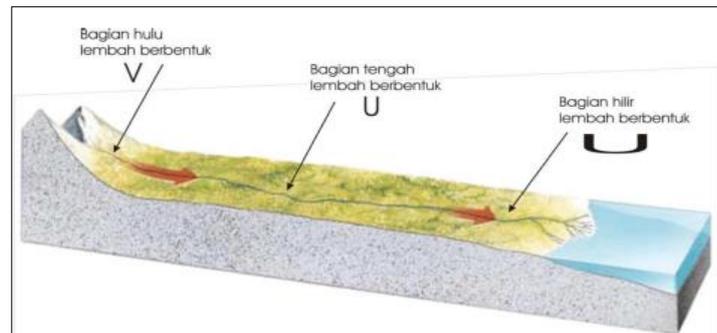
- 4) lembahnya berbentuk V;
- 5) kadang-kadang terdapat air terjun; dan
- 6) terdapat erosi mudik.
- 7) tidak terjadi pengendapan (sedimentasi).
- 8) terdapat batu-batu besar dan runcing.

b) Bagian Tengah, memiliki karakteristik sebagai berikut:

- 1) arus air sungai tidak begitu deras;
- 2) erosi sungai mulai ke samping (erosi horizontal);
- 3) aliran sungai mulai berkelok-kelok; dan
- 4) mulai terjadi proses sedimentasi dan (pengendapan) karena kecepatan air mulai berkurang.
- 5) batu-batu bersudut bulat, dengan ukuran lebih kecil dari daerah hulu.

c) Bagian Hilir, memiliki karakteristik sebagai berikut:

- 1) arus air sungai tenang;
- 2) terjadi banyak sedimentasi;
- 3) erosi ke arah samping (horizontal);
- 4) sungai berkelok-kelok (terjadi proses meandering);
- 5) terkadang ditemukan meander yang terpotong sehingga membentuk kali mati/danau tapal kuda (oxbow lake); dan
- 6) di bagian muara kadang-kadang terbentuk delta.
- 7) terdapat batu-batu kecil bersudut bulat.



Gambar 8. Penampang sungai Hulu, tengah, dan hilir
(Sumber: Sumber : <http://harirustianto.blogspot.com>)

Sungai juga dibedakan menjadi beberapa macam menurut kriteria-kriteria tertentu sebagai berikut.

a. Berdasarkan Asal atau sumber Airnya

- 1) Sungai yang Bersumber dari Mata Air
Sungai semacam ini biasanya terdapat di daerah yang mempunyai curah hujan sepanjang tahun dan alirannya tertutup vegetasi.
- 2) Sungai yang Bersumber dari Air Hujan
Sungai hujan yaitu sungai yang airnya bersumber dari air hujan. Sungai di Indonesia pada umumnya termasuk sungai jenis ini, sebab wilayah Indonesia beriklim tropis dan banyak turun hujan.
- 3) Sungai Gletser
Sungai gletser yaitu sungai yang sumber airnya berasal dari pencairan es. Sungai jenis ini biasanya hanya terdapat di daerah dengan ketinggian di atas 5.000 m dari permukaan laut.

4) Sungai Campuran

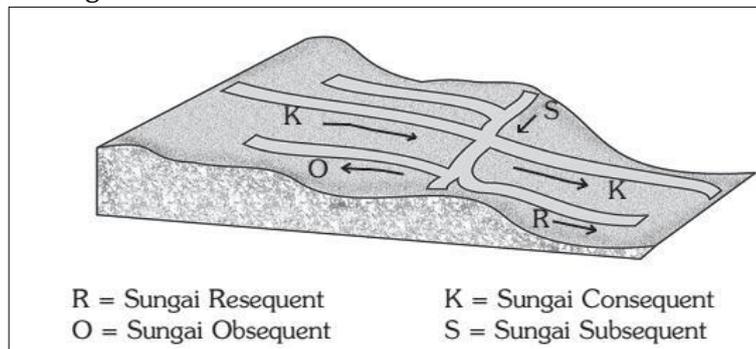
Sungai campuran yaitu sungai yang sumber airnya berasal dari air hujan dan pencairan es. Contoh sungai campuran di Indonesia adalah Sungai Memberamo dan Sungai Digul di Papua.

b. Menurut arah alirannya

Menurut arah alirannya sungai dapat dibedakan atas beberapa macam, yaitu sebagai berikut:

- 1) *Sungai konsekuen*, yaitu sungai yang alirannya searah dengan lerengnya.
- 2) *Sungai insekuen* yaitu sungai yang arah alirannya tidak teratur.
- 3) *Sungai subsekuen* yaitu anak sungai yang arah alirannya tegak lurus terhadap sungai konsekwen.
- 4) *Sungai obsekuen* yaitu anak sungai dari sungai subsekuen yang arahnya berlawanan dengan induk sungai konsekwen.
- 5) *Sungai resekuen* yaitu sungai subsekuen yang arahnya sejajar dengan induk sungai konsekwen.

Perhatikan gambar!



Gambar 9. Sungai menurut arah alirannya
(Sumber: Sumber : www.agrobisnisinfo.com)

c. Berdasarkan debit dan volumenya

Menurut keadaan airnya, sungai dibagi menjadi sungai empat, yaitu:

1. *Sungai permanen*

Sungai permanen adalah sungai yang debit airnya tetap sepanjang tahun. Contoh sungai permanen adalah sungai-sungai yang ada di Kalimantan (Sungai Kapuas), Sumatra (Sungai Musi)

2. *Sungai periodik/ sungai musiman*

Sungai periodik adalah sungai yang apabila musim penghujan debit (jumlah) air nya banyak, namun saat kemarau debit airnya berkurang. Contoh sungai ini adalah sungai-sungai yang ada di Jawa, yakni Sungai Bengawan Solo, Sungai Progo, dan lain sebagainya.

3. *Sungai episodik/ sungai intermitten*

Sungai episodik merupakan sungai yang apabila musim penghujan airnya banyak, namun apabila musim kemarau, kering. Contohnya adalah Sungai Batanghari di Sumatra.

4. *Sungai ephemeral*

Sungai ephemeral merupakan sungai yang apabila musim penghujan ada airnya dalam jumlah yang sedikit.

d. Pola aliran sungai

1) Pola aliran dendritik

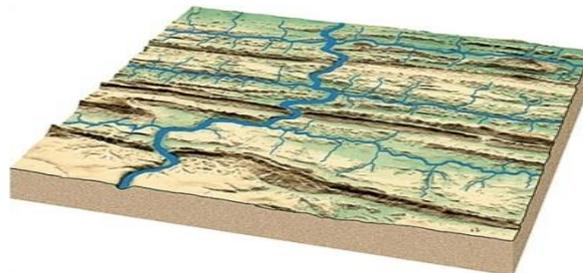
Sungai yang umum dijumpai. Daerah aliran sungainya luas, aliran sungai konsekuen, dan anak-anak sungainya mirip cabang atau akar pohon. Terbentuk pada daerah dengan kemiringan struktur batuan yang hampir horizontal dan memiliki tingkat resistensi batuan yang seragam.



Gambar 10. Pola aliran dendritik
(Sumber : www.lets-sekolah.blogspot.com)

2) Pola aliran trellis

Banyak ditemukan di daerah yang memiliki struktur perlipatan dan daerah pesisir. Pola trellis terbentuk di area bidang perlapisan yang tersingkap panjang dan sejajar. Pola ini menunjukkan desain geometris berbentuk persegi dari jaringan konsekuen dan anak-anak sungai. Anak-anak sungai ini hampir membentuk sudut 90° terhadap sungai induknya dengan panjang yang relatif sama.

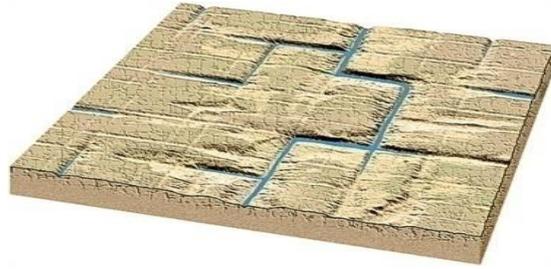


Gambar 11. Pola aliran trellis
Sumber : www.aditiamuhamad.blogspot.com

3) Pola aliran rektangular

Terbentuk akibat adanya patahan atau rekahan pada permukaan suatu area. Juga memiliki geometri berbentuk persegi dengan sudut 90°

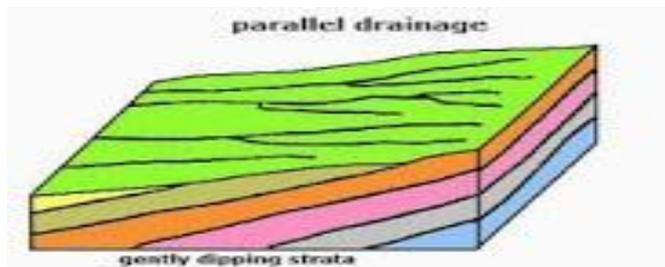
Berbeda dengan trellis, pola ini sangat dipengaruhi oleh keberadaan struktur batuan sehingga terkadang tidak ada jaringan antarsungai. Ruang antar sungai memiliki jarak lebih lebar antara sungai satu dengan berikutnya.



Gambar 12. Pola aliran rektangular
Sumber : www.lets-sekolah.blogspot.com

4) Pola aliran paralel

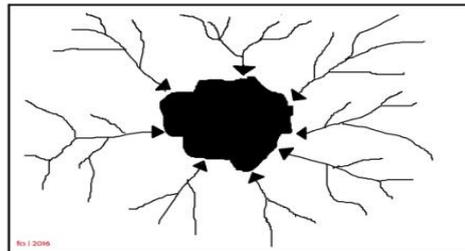
Pola aliran sungai yang arah alirannya hampir sejajar dengan sungai induk. Terbentuk di daerah dengan batuan seragam dengan kemiringan yang sama. Umumnya terbentuk di wilayah pesisir yang sempit atau lereng perbukitan yang panjang.



Gambar 13. Pola aliran paralel
(Sumber : www.gurugeografi.id)

5) Pola aliran radial sentripetal

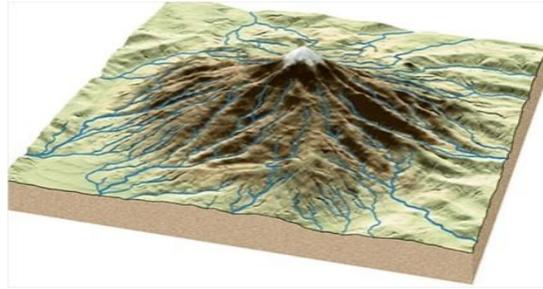
Terbentuk pada sungai-sungai dari arah yang berbeda bertemu didalam satu cekungan, seperti laut pedalaman, danau, atau cekungan struktural



Gambar 14. Pola aliran sentripetal
Sumber : www.fastrans.blogspot.com

6) Pola aliran radial sentrifugal

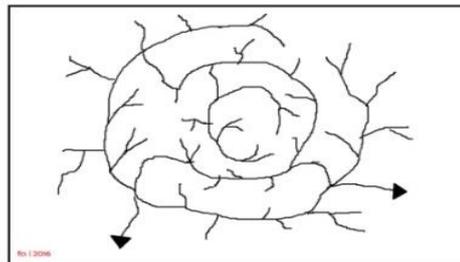
Pola aliran yang ditemukan di daerah topografi seperti kubah, bukit terisolasi, atau kerucut vulkanik dengan lereng divergen yang ditemukan disemua arah. Daerah aliran sungai berasal dari puncak topografi dan menyebar ke segala arah dari atas dataran tinggi.



Gambar 15. Pola aliran radial sentrifugal
Sumber : www.lunu.blogspot.com

7) Pola anular

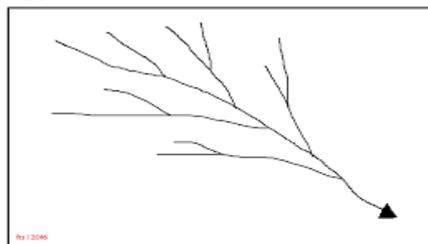
Pola anular melingkar menunjukkan aliran konsentrasi sungai disekitar dataran tinggi. Umumnya terjadi ketika batuan keras dan lunak tersusun dalam bentuk konsentris di sebuah struktur seperti kubah.



Gambar 16. Pola aliran anular
Sumber : www.fastrans.blogspot.com

8) Pola pinnate

Pola pengaliran anak-anak sungai yang bermuara ke sungai induk membentuk sudut lancip. Banyak ditemui di daerah yang memiliki lereng tinggi dan curam.



Gambar 17. Pola aliran pinnate
Sumber : www.fastrans.blogspot.com.

d. Manfaat sungai bagi kehidupan manusia

- 1) Menampung dan mengalirkan air hujan.
- 2) Pembangkit listrik.
- 3) Pusat dari ekosistem.
- 4) Sumber mata pencaharian.
- 5) Sebagai tempat wisata.
- 6) Sumber air kehidupan.
- 7) Pencegah banjir.

2. Daerah Aliran Sungai (DAS)

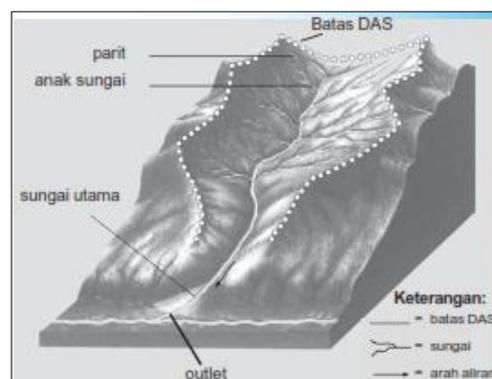
Daerah Aliran Sungai (Drainage Area Riverbasin) yang disingkat menjadi DAS adalah bagian dari muka bumi yang airnya mengalir ke dalam sungai tertentu. Adapun pengertian lain, Daerah Aliran Sungai adalah wilayah tampungan air hujan yang masuk ke dalam wilayah air sungai.

Jadi suatu sungai beserta anak-anak sungai membentuk satu daerah aliran. Misalnya, sungai Ci Manuk dengan anak-anak sungainya disebut Daerah Aliran Sungai Ci Manuk.

Daerah yang memisahkan antara DAS yang satu dengan DAS yang lainnya merupakan daerah punggung dinamakan *watershed* atau *stream divide (igir)*.

Untuk melestarikan suatu bendungan agar tidak cepat mengalami proses pendangkalan, maka DAS tersebut harus dihindarkan. Besar kecilnya air sungai bergantung luas tidaknya daerah aliran dan besar sedikitnya curah hujan di DAS tersebut.

DAS merupakan daerah penangkapan air hujan (*catchment area*).



Gambar 18. Penampang Daerah Aliran Sungai
(Sumber : Eny Anjani, Geografi untuk Kelas X SMA, 193)

Pembangunan pertanian, pemukiman, dan industri, tidak dapat dilepaskan dari kebutuhan sumber daya air. Sebagai akibat pemanfaatan air tersebut, DAS akan menampung buangan limbah akibat pembangunan tersebut sehingga terjadilah pencemaran (polusi) air.

Pentingnya pengelolaan DAS jelas berkaitan dengan penyediaan air bersih, mengamankan sumber air dari pencemaran, mencegah banjir dan kekeringan, mencegah erosi, serta mempertahankan dan meningkatkan kesuburan tanah.

3. Danau dan Pemanfaatannya

Bentang perairan darat yang juga banyak kita jumpai adalah danau. Secara sederhana, danau dapat diartikan sebagai suatu cekungan muka Bumi yang secara alamiah terisi oleh massa air (umumnya air tawar) dalam jumlah relatif besar. Sebagian besar sumber air yang mengisi cekungan danau berasal dari air hujan dan aliran sungai yang bermuara ke danau yang bersangkutan. Pada beberapa wilayah yang memiliki tingkat penguapan sangat tinggi, kita jumpai danau yang airnya memiliki kadar garam atau salinitas tinggi. Contoh danau air asin, antara lain Great Salt Lake, Laut Kaspia, dan Laut Mati.

Lalu tahukah Kalian tentang macam-macam danau?

Berdasarkan proses terbentuknya, danau dibedakan menjadi tujuh macam, yaitu sebagai berikut.

- a. *Danau Tektonik* yaitu danau yang terjadi akibat adanya proses tektonik yang mengakibatkan dislokasi lapisan batuan, seperti lipatan, dan patahan. Pada bagian muka Bumi yang mengalami pemerosotan diisi oleh air. Contoh danau tektonik yang terdapat di Indonesia antara lain Danau Poso, Towuti, Singkarak, Tempe, dan Takengon.
- b. *Danau Vulkanik* yaitu jenis danau yang terletak pada bekas lubang kepundan (kawah) sebuah gunungapi, seperti Danau Kelimutu, Kerinci, Rinjani, Telaga Warna, dan Danau Batur.



Gambar 19. Danau Kelimutu

(Sumber : Sumber: <http://4.bp.blogspot.com/-DHMPrl460d8/UbWFwLk0woI/AAAAAAAAAo4/TmqHlQO7GHk/s1600/danausingkarak.jpg>)

- c. *Danau Tekto-vulkanik* merupakan jenis danau yang terbentuk dari gabungan proses tektonik dan vulkanik, misalnya Danau Toba.
- d. *Danau Karst (Dolina)* yaitu danau yang biasa dijumpai di wilayah berbatu gamping sebagai akibat pelarutan batu kapur yang membentuk cekungan-cekungan yang terisi air.
- e. *Danau Glasial* yaitu jenis danau yang terbentuk akibat erosi oleh gletser. Jenis danau glasial banyak dijumpai di wilayah sekitar kawasan iklim kutub. Contoh danau glasial antara lain Danau Ontario, Danau Superior, Danau Mc. Kanzie, Danau Michigan, dan Danau St. Laurence di sekitar Amerika Serikat dan Kanada.
- f. *Cirques* yaitu danau yang airnya berasal dari pencairan es. Cirques banyak dijumpai di wilayah pegunungan tinggi yang sebagian tubuhnya tertutup massa es.
- g. Danau Buatan atau sering disebut Bendungan (Waduk). Seperti halnya sungai, danau merupakan wahana sumber daya air yang dapat kita manfaatkan bagi kebutuhan hidup manusia. Selain untuk memenuhi kebutuhan air bersih, dalam sektor perikanan danau adalah salah satu sumber penghasil ikan air tawar yang cukup potensial. Contoh danau di negara kita sebagai penghasil ikan air tawar

Pemanfaatan Danau

- 1) Merupakan tempat berlangsungnya siklus hidup jenis flora maupun fauna yang bersifat penting. Seperti yang kita ketahui bersama bahwa danau merupakan tempat hidup berbagai jenis flora dan fauna.

- 2) Merupakan sumber air bersih yang dimanfaatkan oleh masyarakat yang berada di lingkungan sekitarnya. Air yang ada di danau merupakan air yang bersih. Apabila danau tersebut merupakan jenis danau air tawar, maka air danau tersebut dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam kepentingan, diantaranya rumah tangga, industri, maupun pertanian (untuk mengairi lahan persawahan atau ladang).
- 3) Sebagai sumber listrik. Air danau juga dapat dijadikan sebagai sumber pembangkit listrik, yakni Pembangkit Listrik Tenaga Air.
- 4) Sarana rekreasi keluarga. Di danau terdapat banyak aktivitas yang dapat dilakukan, seperti memancing, berkeliling danau menggunakan perahu, maupun sekedar menikmati pemandangan alam yang ada di sekitarnya.
- 5) Sebagai sarana edukasi. Ekosistem danau juga mempunyai fungsi sebagai sarana edukasi atau pendidikan tentang ketergantungan makhluk hidup terhadap lingkungannya. Danau dapat dijadikan sebagai objek penelitian tentang ekosistem, kualitas air danau, dll.

4. Rawa

Rawa (swamp/marsh) adalah tanah basah yang selalu digenangi air secara alami karena sistem drainase (pelepasan air) yang jelek atau letaknya lebih rendah dari daerah sekelilingnya.

Rawa-rawa biasanya ditumbuhi oleh vegetasi dan selalu berlumpur. Rawa-rawa di Indonesia terdapat di sekitar muara-muara sungai yang besar dan rapat, seperti di Pulau Sumatra bagian timur, Kalimantan sebelah barat, selatan, dan bagian timur, serta Papua sebelah barat dan selatan. Sebagian rawa-rawa tersebut terpengaruh oleh pasang naik dan pasang surut air sungai terdekat sehingga air tidak begitu asam. Ada juga air rawa yang sama sekali tidak mengalir sehingga airnya sangat asam.

Pada rawa-rawa yang airnya asam, tidak terdapat kehidupan binatang.



Gambar 20. Rawa

(Sumber :<https://news.trubus.id/baca/22918/pembukaan-lahan-rawa-untuk-mencetak-sawah-adalah-bom-waktu>)

Karakteristik rawa antara lain :

1. Air rawa adalah airnya asam dan berwarna coklat tampak kehitam-hitaman.
2. Air rawa disekitar pantai sangat dipengaruhi oleh pasang surutnya air laut.
3. Pada saat air laut pasang permukaan rawa banyak tergenang dan saat air surut, daerah ini kering.
4. Rawa di tepi pantai banyak ditumbuhi oleh Pohon Bakau sedangkan yang ada di daerah pedalaman banyak ditumbuhi Palem Nipah (sejenis palem).
5. Kadar keasaman airnya tinggi.
6. Airnya tidak dapat di minum.
7. Dasar rawa terdapat tanah gambut.

a. Klasifikasi Rawa

1) Berdasarkan Tingkat Genangan Airnya

a) Rawa yang Selalu Tergenang

Adalah rawa yang tidak pernah kering sepanjang tahun, terbentuk oleh genangan air hujan atau air tanah yang tidak mempunyai pelepasan. Air di rawa tersebut sangat asam dan berwarna kemerah-merahan. Di rawa tersebut hampir tidak ada organisme yang dapat hidup.

b) Rawa yang Tidak Selalu Tergenang

Jenis rawa ini memperoleh pergantian air tawar yang berasal dari limpahan air sungai saat terjadi pasang naik air laut. Proses pergantian air yang senantiasa berlangsung mengakibatkan kondisi air di wilayah rawa tidak terlalu asam sehingga beberapa jenis hewan dan tanaman mampu hidup dan beradaptasi dengan wilayah ini.

Jenis flora khas yang tumbuh di wilayah rawa antara lain mangrove, nipah, dan rumbia. Penduduk yang tinggal di sekitar kawasan pantai biasa memanfaatkan wilayah rawa ini dengan budidaya sawah pasang surut.

2) Berdasarkan Kondisi Air dan Jenis Tumbuhan Yang Hidup

1) *Swamp*

Menyatakan wilayah lahan, atau area yang secara permanen selalu jenuh air, permukaan air tanahnya dangkal, atau tergenang air dangkal hampir sepanjang waktu dalam setahun. Air umumnya tidak bergerak, atau tidak mengalir (*stagnant*), dan bagian dasar tanah berupa lumpur. Pada umumnya daerah ini ditumbuhi flora seperti lumut, rumput-rumputan, semak-semak, dan tumbuhan jenis pohon.

2) *Marsh*

Rawa yang genangan airnya bersifat tidak permanen, namun mengalami genangan banjir dari sungai atau air pasang dari laut secara periodik, dimana debu dan liat sebagai muatan sedimen sungai seringkali diendapkan. Tanahnya selalu jenuh air, dengan genangan relatif dangkal. Marsh biasanya ditumbuhi berbagai tumbuhan akuatik, atau hidrofistik, berupa lumut dan rumput, seperti sejenis rumput rawa berbatang padat, yang batangnya dapat dianyam menjadi tikar, topi, atau keranjang.

3) *Bog*

Rawa yang tergenang air dangkal, dimana permukaan tanahnya tertutup lapisan vegetasi yang melapuk, khususnya lumut sebagai

vegetasi dominan, yang menghasilkan lapisan gambut (bereaksi) masam.

4) Rawa Pasang Surut

Rawa pasang surut merupakan rawa yang jumlah kandungan airnya selalu berubah-ubah (pasang surut), hal ini dikarenakan oleh adanya pengaruh pasang surutnya air laut. Bakau adalah tanaman yang sering ada di daerah ini.

b. Persebaran Rawa Di Indonesia

Sumberdaya lahan rawa di Indonesia, sebagai salah satu pilihan lahan pertanian di masa depan, secara dominan terdapat di empat pulau besar di luar Jawa, yaitu Pulau Sumatera, Kalimantan, dan Papua, serta sebagian kecil di Pulau Sulawesi.

- 1) Di Sumatera, terdapat di dataran rendah sepanjang pantai timur, terutama di Provinsi Riau, Sumatera Selatan, dan Jambi, serta dijumpai lebih sempit di Provinsi Sumatera Utara dan Lampung. Di pantai barat, lahan rawa menempati dataran pantai sempit, terutama di Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam (sekitar Meulaboh dan Tapaktuan), Sumatera Barat (Rawa Lunang, Kabupaten Pesisir Selatan), dan Bengkulu (selatan kota Bengkulu).
- 2) Di Kalimantan, terdapat di dataran rendah sepanjang pantai barat, termasuk wilayah Provinsi Kalimantan Barat; pantai selatan, dalam wilayah Provinsi Kalimantan Tengah, dan sedikit di Kalimantan Selatan; serta pantai timur dan timur laut, dalam wilayah Provinsi Kalimantan Timur. Penyebaran rawa lebak yang cukup luas, terdapat di daerah hulu Sungai Kapuas Besar, sebelah barat Putussibau, Kalimantan Barat, serta di sekitar Danau Semayang dan Melintang, sekitar Kotabangun, di Daerah Aliran Sungai (DAS) bagian tengah Sungai Mahakam, Kalimantan Timur.
- 3) Di Sulawesi, penyebaran lahan rawa relatif tidak luas, dan terdapat tempat di dataran pantai yang sempit. Lahan rawa yang relatif agak luas ditemukan di pantai barat-daya kota Palu, dalam wilayah Kabupaten Mamuju, kemudian di sekitar Teluk Bone, sepanjang pantai timur-laut Palopo, dan sedikit di pantai selatan Kabupaten Toli-toli di sekitar Teluk Tomini.
- 4) Di Papua, penyebaran lahan rawa yang terluas terdapat di dataran rendah sepanjang pantai selatan, termasuk wilayah Kabupaten Fakfak, dan pantai tenggara dalam wilayah Kabupaten Merauke. Kemudian di daerah Kepala Burung, di sekeliling Teluk Berau-Bintuni, dalam wilayah Kabupaten Manokwari dan Sorong. Selanjutnya di sepanjang dataran pantai utara, memanjang dari sekitar Nabire (Kabupaten Paniai) sampai Sarmi (Kabupaten Jayawijaya). Penyebaran lahan rawa lebak yang cukup luas terdapat di lembah Sungai Membramo, yang terletak hampir di bagian tengah pulau.

c. Manfaat Rawa

1) Persawahan pasang surut

Baik di Kalimantan maupun di pantai timur Pulau Sumatera, rawa-rawabanyak dijadikan sebagai wilayah persawahan pasang surut.

2) Menghasilkan kayu

Di daerah pedalaman Kalimantan dan pantai timur Sumatera, rawabanyak menghasilkan kayu, seperti bakau, ulin, meranti, dan sebagainya.

- 3) Menghasilkan nipah dan rumbia
Nipah dan rumbia banyak terdapat di rawa-rawa pantai. Daunnya digunakan sebagai atap rumah oleh penduduk setempat.
- 4) Wilayah permukiman
Di daerah Kalimantan dan pantai timur pulau Sumatera, daerah rawa banyak dijadikan sebagai wilayah permukiman. Wilayah ini dihuni oleh penduduk setempat dan transmigran dari Jawa, Bali, dan Lombok.
- 5) Perikanan
Di daerah-daerah rawa air tawar banyak terdapat ikan air tawar yang dimanfaatkan penduduk sebagai lauk pauk. Daerah rawa air payau dimanfaatkan penduduk untuk memelihara ikan bandeng, udang, dan kepiting bakau. Adapun di daerah rawa air asin, pohon bakau menjadi tempat bersarangnya kepiting dan udang.

2. AIR TANAH

Air tanah adalah air yang bergerak di dalam tanah yang terdapat di dalam ruang antara butir-butir tanah yang meresap ke dalam tanah dan bergabung membentuk lapisan tanah yang disebut akuifer. Air tanah dapat disebut aliran yang secara alami mengalir ke permukaan tanah melalui pancaran atau rembesan.

a. Faktor-faktor yang mempengaruhi aliran air tanah

- 1) Tingkat porositas tanah dan batuan
Porositas tanah adalah ruang volume pori-pori tanah yang dapat meoloskan air dari satu lapisan ke lapisan yang lain.
- 2) Kemiringan lereng
Lereng yang miring memiliki tingkat infiltrasi lebih tinggi daripada lereng yang landai atau lereng yang datar. Air hujan yang jatuh di wilayah dataran tinggi lebih cepat bergerak sebagai air larian (run off), sedangkan air yang jatuh di wilayah datar lebih banyak meresap melalui pori-pori tanah.
- 3) Tingkat kelembaban tanah
Tanah kering memiliki kemampuan untuk menyerap air lebih banyak dibanding dengan tanah yang lembap atau basah.

b. Klasifikasi air tanah

1) Berdasarkan letaknya

a) *Air tanah freatis*

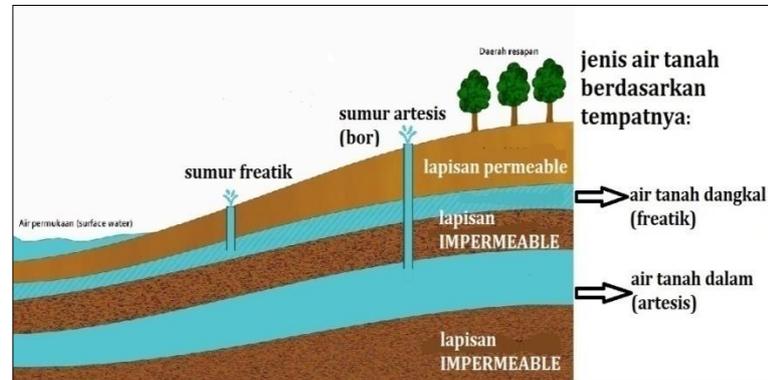
Air tanah ini terjadi karena adanya penyerapan air dari permukaan tanah. Air tanah ini dimanfaatkan manusia dalam bentuk sumur dangkal dengan kedalaman 15 – 30 meter. Air tanah ini volumenya tergantung dengan musim. Ketika musim penghujan, volumenya akan banyak, namun ketika musim kemarau, volumenya akan sedikit.

Air tanah permukaan disebut juga *freatik* atau air tanah dangkal. Air tanah ini berada di atas permukaan batuan kedap air. Lapisan kedap air merupakan lapisan yang sulit dilalui air tanah. Contoh dari jenis lapisan itu adalah lapisan lempung. Lapisan kedap air disebut pula lapisan impermeable.

Sebaliknya, lapisan tidak kedap air memiliki sifat mudah dilalui air. Lapisan ini disebut sebagai lapisan permeable. Contoh lapisan permeable adalah pasir kerikil.

b) *Air tanah artesis*

Air yang terperangkap diantara dua lapisan kedap air. Letaknya jauh di dalam tanah. Untuk pemanfaatan perlu dibuat *sumur artesis* atau sumur bor.



Gambar 21. Penampang Air Tanah
(Sumber :<http://alzharedutrip.blogspot.com/2017/12/air-tanah-dan-sungai.html>)

2) Berdasarkan asal-airnya

- a) Air tanah meteorik
Air tanah yang airnya berasal dari hujan dan gletser.
- b) Air tanah tubir
Air tanah yang airnya berasal dari dalam perut bumi, seperti airtanah yang tersimpan di dalam batuan sedimen.
- c) Air tanah juvenile
Mata air panas yang naik ke permukaan karena gas-gas magma yang dilepaskan
- d) Air tanah fosil
Air tanah yang terperangkap dalam rongga-rongga batuan dan tetap tinggal dalam batuan tersebut sejak penimbunan terjadi.

Manfaat air tanah bagi manusia

- 1) Sebagai bagian dari siklus hidrologi.
- 2) Memenuhi kebutuhan sehari-hari, seperti memasak dan mencuci.
- 3) Membantu proses produksi pada industri kecil atau industri rumah tangga.
- 4) Sebagai sumber irigasi pertanian, yang dialirkan melalui sumur bor.

B. Konservasi Air Tanah dan Daerah Aliran Sungai.

1. Konservasi Air Tanah

a. Pengertian Konservasi Air Tanah

Konservasi air tanah adalah upaya memelihara keberadaan serta keberlanjutan keadaan, sifat, dan fungsi air tanah agar senantiasa dalam kuantitas dan kualitas yang memadai untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup, baik pada waktu sekarang maupun yang akan datang.

b. Konservasi Air Tanah

Konservasi air tanah antara lain mencakup kegiatan sebagai berikut :

1) Perlindungan air tanah

Upaya perlindungan air tanah dapat dilakukan dengan menetapkan kawasan lindung air tanah pada suatu wilayah cekungan air tanah atau kawasan sempadan mata air.

2) Pelestarian air tanah

Upaya - upaya pelestarian air tanah dapat berupa kegiatan pelestarian fungsi daerah imbuhan air tanah dengan vegetasi (reboisasi, pembuatan hutan kota, dan pembuatan jalur hijau), dan teknologi (pembuatan sumur resapan air hujan) serta membuat peraturan tentang luasan lahan bangunan.

3) Pengawetan air tanah

Upaya- upaya yang dapat dilakukan untuk pengawetan air tanah, antara lain menghemat penggunaan air tanah, sosialisasi gerakan hemat air, pemanfaatan air tanah untuk air minum menjadi prioritas utama

2. Konservasi Daerah Aliran Sungai (Das)

Konservasi DAS adalah upaya-upaya pelestarian lingkungan DAS dengan tetap memperhatikan manfaat yang bisa didapatkan pada saat itu dengan cara tetap mempertahankan keberadaan setiap komponen ekosistemnya untuk pemanfaatan di masa yang akan datang.

Tujuan konservasi DAS adalah untuk membina kelestarian dan keserasian ekosistem DAS serta meningkatkan pemanfaatan sumberdaya alam bagi manusia secara berkelanjutan.

G. Lembaga Yang Menyediakan dan Memanfaatkan Data Hidrologi di Indonesia

a. Pusat penelitian dan Pengembangan (Puslitbang) Sumber Daya Air Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Badan penelitian ini bertugas melaksanakan penelitian, pengembangan serta penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang sumberdaya air.

b. Balai Besar Wilayah Sungai, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Badan ini bertugas mengelola seluruh sungai yang ada di Indonesia.

Contohnya : Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak mengelola Sungai Progo, Serayu, dan Opak di wilayah DIY.

Adapun kegiatan yang dilakukan antara lain: pengelolaan sumberdaya air, terkait aspek konservasi sumberdaya air, aspek pendayagunaan sumberdaya air, aspek pengendalian, dan penanggulangan daya rusak air, aspek peningkatan ketersediaan dan keterbukaan data dan informasi sumberdaya air, dan aspek pemberdayaan dan peningkatan peran masyarakat, dunia usaha dan pemerintahan.

c. Badan Informasi Geospasial (BIG)

Badan ini memerlukan data yang terkait dengan hidrologi, curah hujan, oseanografi yang nantinya dapat digunakan untuk pemetaan dalam kajian hidrologi.

d. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB)

Badan ini memanfaatkan data terkait hidrologi di suatu wilayah terkait dengan potensi wilayah yang rawan terhadap bencana, baik bencana banjir, longsor, maupun kekeringan.

- e. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG)
Badan ini memanfaatkan data hidrologi di suatu wilayah yang nantinya dapat digunakan untuk memberikan data informasi perkiraan iklim, cuaca, maritim, potensi bencana tsunami di wilayah Indonesia.
- f. Pusat Hidrografi dan Oseanografi TNI Angkatan Laut (Pushidrosal) Pushidrosal menyediakan data dan informasi hidro-oseanografi yang akurat dan mutakhir sebagai data dasar yang akan digunakan sebagai bahan analisis strategi pertahanan nasional.

C. Rangkuman

Perairan darat adalah semua bentuk air yang terdapat di daratan. Air dapat berupa benda cair atau benda padat (es dan salju), sedangkan yang banyak dimanfaatkan oleh manusia berwujud cair yaitu berupa air, baik air permukaan, air tanah, sungai, danau, dan sebagian air rawa.

Perairan darat di permukaan, meliputi ;

- 1) Sungai
- 2) Daerah Aliran Sungai (DAS)
- 3). Danau
- 4). Rawa

Perairan di bawah permukaan dinamakan air tanah.

Konservasi air tanah adalah upaya memelihara keberadaan serta keberlanjutan keadaan, sifat, dan fungsi air tanah agar senantiasa dalam kuantitas dan kualitas yang memadai untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup, baik pada waktu sekarang maupun yang akan datang.

Konservasi air tanah antara lain mencakup kegiatan sebagai berikut :

- 1) Perlindungan air tanah
- 2) Pelestarian air tanah
- 3) Pengawetan air tanah

Konservasi DAS adalah upaya-upaya pelestarian lingkungan DAS dengan tetap memperhatikan manfaat yang bisa didapatkan pada saat itu dengan cara tetap mempertahankan keberadaan setiap komponen ekosistemnya untuk pemanfaatan di masa yang akan datang.

Lembaga Yang Menyediakan dan Memanfaatkan Data Hidrologi di Indonesia

- a. Pusat penelitian dan Pengembangan (Puslitbang) Sumber Daya Air
- b. Balai Besar Wilayah Sungai, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan aspek pemberdayaan dan peningkatan peran masyarakat, dunia usaha dan pemerintahan.
- c. Badan Informasi Geospasial (BIG)
- d. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB)
- e. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG)
- f. Pusat Hidrografi dan Oseanografi TNI Angkatan Laut (Pushidrosal)

D. Latihan Soal

Pilihan ganda

1. Pemanfaatan sungai yang memiliki volume air tetap, dalam, dan lebar serta masih tersedianya hutan sebagai cadangan air adalah untuk...
 - A. Persawahan pasang surut dan objek penelitian
 - B. Tambak ikan bandeng dan sarana olahraga
 - C. Pembangkit tenaga listrik dan peternakan
 - D. Sarana transportasi dan sumber irigasi
 - E. Pariwisata dan bahan baku industri
2. Upaya memelihara keberadaan serta keberlanjutan keadaan, sifat, dan fungsi air tanah agar senantiasa dalam kuantitas dan kualitas yang memadai untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup, baik pada waktu sekarang maupun yang akan datang dinamakan
 - A. Baku Mutu Air Tanah
 - B. Konservasi Air Tanah
 - C. Pengendalian Air Tanah
 - D. Perekayasa Air Tanah
 - E. Pemeliharaan Air Tanah
3. Danau yang biasa dijumpai di wilayah berbatu gamping sebagai akibat pelarutan batu kapur yang membentuk cekungan-cekungan yang terisi air disebut...
 - A. Danau Vulkanik
 - B. Danau Glasial
 - C. Danau Karst
 - D. Danau Cerques
 - E. Danau Tektonik

Esay

4. Sebutkan Ciri-ciri dari sungai bagian Hulu!
5. Sebutkan lembaga-lembaga yang menyediakan dan memanfaatkan data hidrologi di Indonesia.