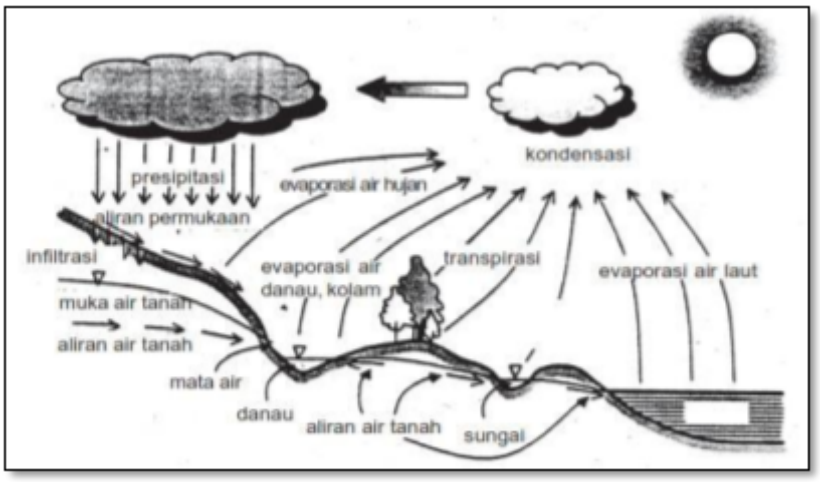
I. Siklus Hidrologi

A. Pengertian Siklus Hirologi

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:

a. *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.

b. *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.

c. *Evapotranspirasi*, Adalah gabungan dari evaporasi dan transpirasi tumbuhan yang hidup di permukaan bumi.

d. *Kondensasi*, adalah perubahan wujud benda ke wujud yang lebih padat, seperti gas (atau uap) menjadi cairan.

e. *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)*.

f. *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.

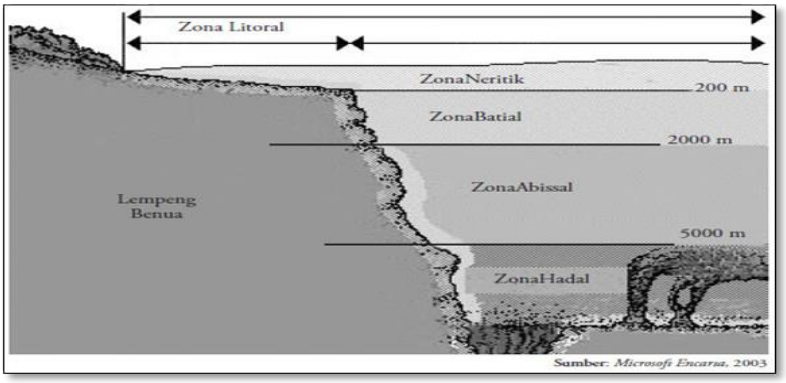
1. Klasifikasi Laut

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 danbarat 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)

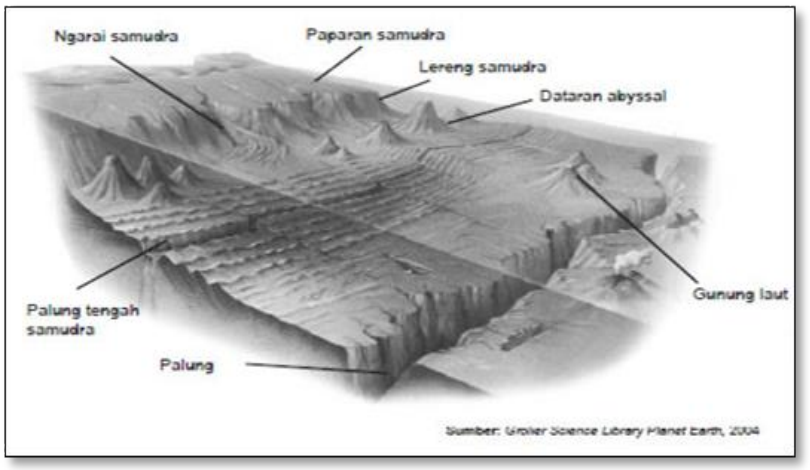
2. Relief dasar laut

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 punggungan (bukit) yang memisahkan dua wilayah laut dangkal.

f. Pematang tengah samudra *(Mid Oceanic Ridge)* adalah jalur punggungan 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.

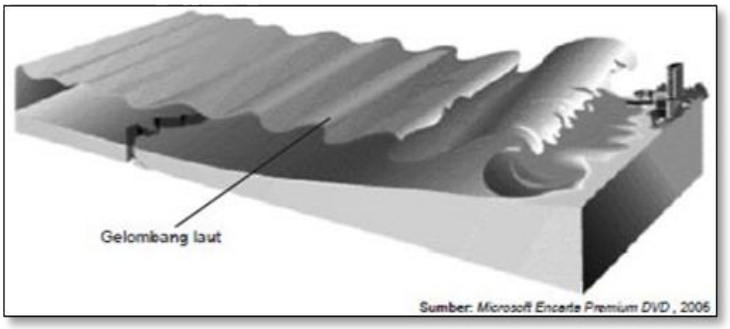
i. Guyot merupakan bekas gunung api yang puncaknya datar dan tenggelam karena tererosi.

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 angina 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 kea rah 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 disbanding dengan gelombang normal.

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

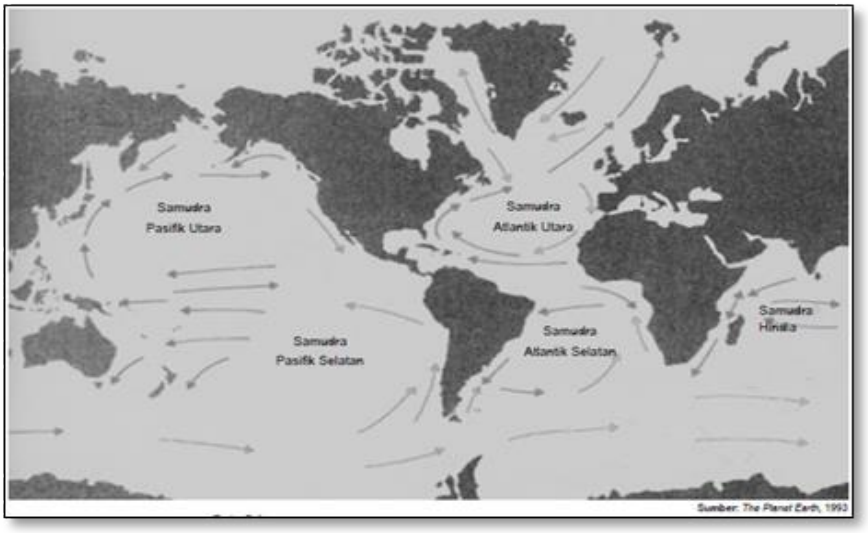
a. Gelombang yang tidak bergerak ke arah horizontal (mendatar)
b. Gelombang yang airnya bergerak maju

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 per bedaan 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 angina 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 gullfstrem 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

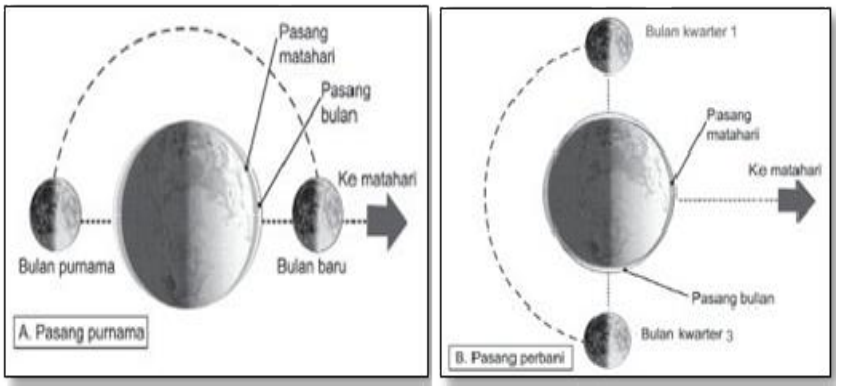
b. Sebelah selatan khatulistiwa

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 Cl2) (10,89%),
c) Magnesium sulfat (Mg So4) (4,73%),
d) Kalsium sulfat (Ca So4) (3,60%),
e) Kalium (K) (2,46%),
f) Kalsium karbonat (Ca C03) (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 percampuran 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 luas1,9 juta kilometer persegi. Laut Nusantara yang membentang dari barat ketimur sepanjang lebih dari 5.000 kilometer, memberikan kontribusi besar bagiperikanan 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 oranisme 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 objekwisata 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 tonper tahun. Di Indonesia bagian Barat dengan rata-rata kedalaman 75 meter, jenis ikan yang banyak dtemukan 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. Diwilayah 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 merupakanhabitat jenis tuna sirip kuning.
5) Sekitar Air Tembaga, Bitung, dan Sulawesi Utara banyakmenghasilkan jenis ikan tuna dan cakalang.
6) Perairan Maluku (sekitar Ambon) yang merupakan salah satu zona up welling curent 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, anatara 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 tertiup 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 cm , 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 menganggu 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 meniinggalkan 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. Pendaurulangan 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 aslinyaagar 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 percampuran 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 pengelolaanlahan di darat, dapat meningkatkan sedimentasi di wilayah estuaria.
2) Pola pemanfaatan sumberdaya hayati laut yang tidak memperhatikandaya 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 penggunaan lahannya sebagai lahan budidaya yang memerlukan kualitas perairan yang baik maka penggunaan lahan atas tidak diperkenankan adanya industry 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 pemanfatan sebaiknya memperhatikan daya dukung lingkungan (carrying capacity).

c. Konsenvasi Hutan Mangrove

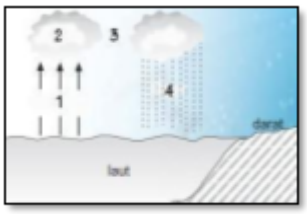
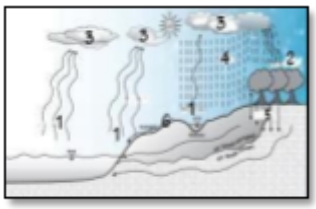
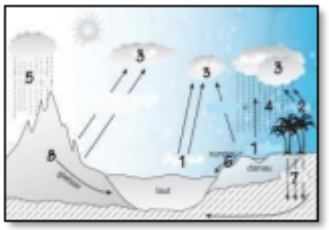
Mangrove/bakau merupakan komunitas vegetasi pantai tropis yang khas tumbuh dan berkembang pada daerah pasang surut pantai berlumpur,

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.

Lembar Kerja

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

No	Gambar	Nama proses sesuai angka
1	 Siklus Pendek/Kecil	1. Evaporasi 2. …….. 3. …….. 4. ……..
2	 Siklus Sedang	5. …….. 6. …….. 7. …….. 8. …….. 9. …….. 10. ……..
3		11. …….. 12…….. 13…….. 14…….. 15…….. 16…….. 17. ……..

	Siklus Panjang	18. ……..