

BBM-2: EKOSISTEM

Pendahuluan

Makhluk hidup di alam ini menempati tempat-tempat tertentu semua dengan syarat-syarat hidupnya. Ada yang hidup di air, di tanah, maupun di udara. Tempat hidup di muka bumi ini tidak bertambah luas, sementara pertambahan jumlah makhluk hidup relatif bertambah. Hal ini menyebabkan makin banyaknya makhluk hidup yang menempati permukaan bumi sehingga ekosistem di muka bumi ini semakin sempit.

Untuk memahami hal ini maka kita perlu mempelajari tentang ekosistem, serta bagaimana cara mempertahankan ekosistem agar dapat bertahan sampai beberapa generasi yang akan datang.

Pada BBM ini dipelajari tentang populasi, komunitas, ekosistem, faktor biotik dan abiotik serta cara-cara melestarikannya. Juga keterkaitan diantara konsep-konsep dasar tersebut.

Dengan mempelajari BBM ini, anda diharapkan mampu menggunakan keterampilan proses untuk memahami dan mengkomunikasikan hasil pemahaman anda tentang EKOSISTEM.

Setelah mempelajari informasi dan melakukan beberapa pengarahan tentang ekosistem, anda dapat:

- a. Menerangkan arti individu
- b. Menerangkan arti populasi
- c. Menerangkan arti komunitas
- d. Menerangkan arti ekosistem

- e. Menjelaskan kepadatan
- f. Menjelaskan hubungan populasi dengan ekosistem
- g. Menentukan jenis-jenis komunitas dalam suatu ekosistem
- h. Mengajarkan tentang ekosistem secara langsung kepada siswa.

Pembelajaran 1: Konsep Dasar Ekosistem

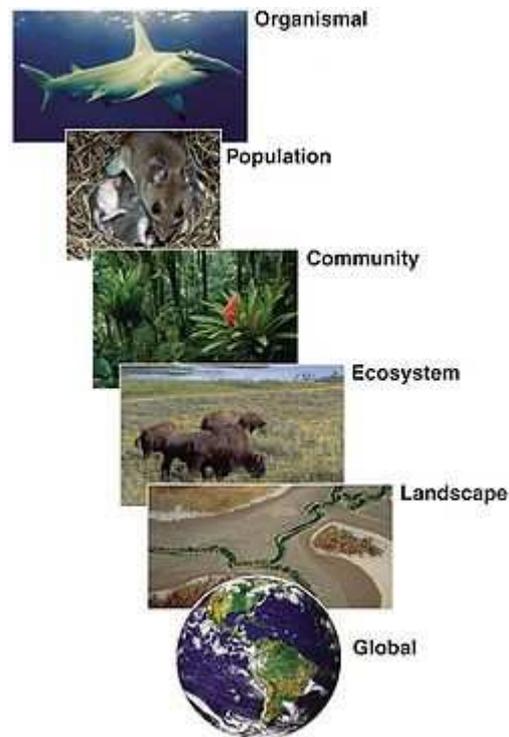
Ekosistem adalah suatu sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik tak terpisahkan antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Ekosistem bisa dikatakan juga suatu tatanan kesatuan secara utuh dan menyeluruh antara segenap unsur lingkungan hidup yang saling mempengaruhi.

Ekosistem merupakan penggabungan dari setiap unit biosistem yang melibatkan interaksi timbal balik antara organisme dan lingkungan fisik sehingga aliran energi menuju kepada suatu struktur biotik tertentu dan terjadi suatu siklus materi antara organisme dan anorganisme. Matahari sebagai sumber dari semua energi yang ada.

Dalam ekosistem, organisme dalam komunitas berkembang bersama-sama dengan lingkungan fisik sebagai suatu sistem. Organisme akan beradaptasi dengan lingkungan fisik, sebaliknya organisme juga mempengaruhi lingkungan fisik untuk keperluan hidup. Pengertian ini didasarkan pada hipotesis Gaia, yaitu: "organisme, khususnya mikroorganisme, bersama-sama dengan lingkungan fisik menghasilkan suatu sistem kontrol yang menjaga keadaan di bumi cocok untuk kehidupan". Hal ini mengarah pada kenyataan bahwa kandungan kimia atmosfer dan bumi sangat terkendali dan sangat berbeda dengan planet lain di tata surya.

Kehadiran, kelimpahan dan penyebaran suatu spesies dalam ekosistem ditentukan oleh tingkat ketersediaan sumber daya serta kondisi faktor kimiawi dan fisis yang harus berada dalam kisaran yang dapat ditoleransi oleh spesies tersebut, inilah yang disebut dengan hukum toleransi. Misalnya: Panda memiliki toleransi yang luas

terhadap suhu, namun memiliki toleransi yang sempit terhadap makanannya (bambu). Dengan demikian, panda dapat hidup di ekosistem dengan kondisi apapun asalkan dalam ekosistem tersebut terdapat bambu sebagai sumber makanannya. Berbeda dengan makhluk hidup yang lain, manusia dapat memperlebar kisaran toleransinya karena kemampuannya untuk berpikir, mengembangkan teknologi dan memanipulasi alam.



Gb. 2.1 Susunan Ekosistem.

1. Individu

Individu adalah makhluk hidup tunggal atau sendiri. Makhluk hidup ini dalam hidupnya memerlukan tempat hidup dan makana. Tempat hidup dari individu ini ada pada lingkungannya. Individu ini untuk dapat bertahan hidup memerlukan makanan yang diperoleh dari lingkungannya serta dalam

mempertahankan kelangsungan hidupnya ia berbiak. Antara individu satu dengan yang lainnya terjadi persaingan dalam memperoleh tempat maupun makanan dengan persaingan inilah maka individu yang kuat dapat bertahan hidup sedangkan yang lemah akan mati.

Bila individu ini terus bertambah maka persaingan akan lebih ketat yang memungkinkan terjadinya kemusnahan dari individu tersebut. Demikian juga manusia sebagai suatu individu memerlukan tempat hidup, memerlukan makanan dan oksigen tersebut mutlak diperlukan dan berkualitas artinya layak dan memenuhi syarat kualitas. Bila jumlah individu terus bertambah maka kebutuhan di atas akan terus meningkat dan bila tidak terkendali maka keseimbangan alam akan terganggu.

2. Populasi

Bila kita memperhatikan sawah, kolam, lautan, danau di sekitar kita, maka kita akan mendapatkan berbagai macam makhluk hidup yang ada di sana baik yang berupa herbivora, karnivora maupun omnivora. Demikian juga kolam, kita amati secara teliti dan mikroskopis dari tumpukan karung ataupun kursi yang disimpan tak terawat kita dapat melihat berbagai macam hewan, baik yang mikroskopis maupun yang dapat dilihat tanpa mikroskop.

Di sawah tersebut setiap jenis makhluk hidup tidak hanya satu individu saja, akan tetapi jumlahnya lebih dari satu individu. Setiap individu-individu yang jenisnya sama akan berkelompok membentuk satu populasi jadi populasi adalah kelompok makhluk hidup yang sejenis dalam suatu tempat dan masa waktu tertentu. Misalnya populasi belalang, populasi semut, populasi katak hijau di sawah pada

pada jam 10 pagi. Mahluk hidup sejenis maksudnya adalah mahluk hidup yang dapat melakukan perkawinan dan menghasilkan keturunan yang fertil.

Populasi mahluk hidup di suatu tempat dan waktu tertentu dapat berubah-ubah hal ini di sebabkan oleh adanya faktor natalitas (kelahiran), mortalitas (kematian) dan migrasi (perpindahan) baik emigrasi maupun imigrasi. Kepadatan populasi yaitu jumlah populasi sejenis tiap satuan luas pada suatu wilayah tertentu.

Rumus:

$$\text{Kepadatan penduduk} = \frac{\text{Jumlah individu populasi}}{\text{Luas wilayah}}$$

Contoh:

Dalam suatu ekosistem kebun dengan luas 10.000 m² di temukan pohon mahoni sebanyak 500 pohon, kemiri 363 pohon, jengkol 254 pohon. Maka kepadatan pohon mahoninya adalah

Jawab; $500/10,000=0,005$ pohon/m²

Jumlah individu dalam suatu populasi dapat berubah dari waktu ke waktu, hal ini di sebabkan oleh:

a. Natalitas

Natalitas ialah kelahiran setiap mahluk hidup mempunyai kemampuan berbiak untuk semua mahluk hidup yang dewasa baik hewan maupun tumbuhan memiliki kemampuan itu walaupun ada mahluk hidup yang fertil, tapi kemampuan berbiaknya tetap ada. Baik tumbuhan maupun hewan tertentu berbiak dapat terjadi secara vegetatif dan generatif perbedaannya antara pembiakan vegetatif dengan generatif yaitu ada atau tidak adanya fertilisasi dua sel kelamin yang berbeda,

misalnya individu baru terbentuk dari hasil peleburan dua sel kelamin yang berbeda itulah pembiakan secara generatif, tanpa peleburan dua sel kelamin yang berbeda maka pembiakan secara vegetatif. Dengan adanya kelahiran ini maka jumlah individu akan terus bertambah banyak dengan bertambah banyaknya individu maka kebutuhan ruang sebagai tempat hidup dan makanan terus meningkat.

Demikian juga manusia bila terus bertambah maka kebutuhan akan tempat tinggal (ruang), udara dan makanan selalu bertambah, oleh karena itu manusia membuka ekosistem hutan, sawah dan perairan untuk di jadikan sebagai tempat tinggal yang cara langsung memasukkan mendesak tatanan tempat hidupnya dari makhluk hidup lainnya yang lama kelamaan akan merusak ekosistem maka dengan demikian agar ekosistem terpelihara dengan baik laju populasi manusia harus di tekan dengan cara menggalakkan KB (Keluarga Berencana), serta menanamkan pengertian bahwa anak itu tidak cukup diberi makan saja, tapi perlu dididik dengan baik agar menjadi generasi yang handal. KB (Keluarga Berencana) pada hakikatnya adalah mencegah terjadinya pembuahan (Fertilisasi) atau menjaga dihasilkannya sel telur atau sel sperma. Angka natalitas tinggi, bila menunjukkan lebih dari 30 per tahun, artinya banyaknya bayi yang lahir pada setiap 1000 penduduk per tahun. Bila di negara kita angka natalitasnya lebih dari 40 maka akan menjadi ledakan penduduk. Angka natalitas sedang bila kelahiran 20-30 orang per tahun, sedangkan angka natalitas rendah bila kelahiran kurang dari 20 orang pertahun.

Rumus untuk menghitung angka kelahiran yaitu;

Jumlah bayi yg dilahirkan hidup dlm 1 thn

$$\text{Angka kelahiran} = \frac{\text{-----}}{\text{Jumlah penduduk pada tahun tersebut}} \times 1000$$

b. Mortalitas (kematian)

Mortalitas ikut pula dalam menentukan jumlah individu dari suatu populasi dengan mortalitas ini maka jumlah individu dalam suatu populasi menjadi berkurang. Setiap makhluk hidup mesti mengalami kematian baik itu hewan, tumbuhan maupun manusia angka kematian dapat menunjukkan tingkat kesejahteraan/kesuburan dari suatu makhluk hidup. Makhluk hidup yang tinggal di tempat yang subur, tingkat kematiannya rendah. Demikian juga manusia, bila hidup di tempat yang subur/sejahtera maka tingkat kematiannya rendah. Mortalitas adalah angka yang menunjukkan jumlah kematian per seribu penduduk per tahun Kriteria angka kematian ada 3 yaitu;

- ✚ Mortalitas rendah; angka kematian 9-13 per tahun
- ✚ Mortalitas sedang; angka kematian 14-18 per tahun
- ✚ Mortalitas tinggi; angka kematian di atas 18 per tahun

Selain dari angka mortalitas pada manusia dapat juga dihitung laju kematian bayi; dimana laju kematian bayi ini sangat berhubungan erat dengan tingkat kemakmuran dan kesejahteraan masyarakat. Bila suatu negara atau daerah tingkat laju kematiannya tinggi maka perlu meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan kemakmuran penduduknya laju mortalitas bayi dapat dihitung dengan rumus

$$\text{Laju mortalitas} = \frac{\text{Kematian dibawah umur 1 thn}}{\text{Bayi kelahiran yg hidup}} \times 1000$$

Kriterianya;

- Laju kematian bayi sangat tinggi; bila laju mortalitas bayi diatas 125
- Laju kematian bayi tinggi; bila laju mortalitas bayi antara 76-125
- Laju kematian bayi sedang; bila laju mortalitas bayi antara 35-75
- Laju kematian bayi kurang; bila laju mortalitas bayi kurang dari 35

c. Migrasi (perpindahan)

Jumlah individu dalam suatu populasi dapat berkurang atau bertambah karena adanya perpindahan. Pada hewan dan manusia perpindahan ini sangat mungkin terjadi secara aktif sebab hewan dan manusia dapat bergerak pindah tempat secara aktif. Perpindahan pada hewan bisa dipengaruhi oleh faktor makanan, perubahan suhu, cuaca dan iklim/musim. Pada manusia perpindahan bisa disebabkan oleh faktor pendorongnya (keadaan politik, ekonomi, berkurangnya sumber daya alam, menyempitnya lapangan kerja dan bencana alam, serta faktor penarik (kesempatan kerja di daerah baru, kesempatan pendidikan, pendapatan yang lebih tinggi di daerah baru, tempat hiburan dan pusat kebudayaan). Migrasi itu ada yang disebut dengan emigrasi yaitu bila seorang yang keluar dari suatu daerah A pindah ke daerah B maka orang tersebut di daerah A disebut emigran sedangkan di daerah B orang itu disebut sebagai imigrasi, jadi dengan adanya ketiga faktor tersebut di atas maka jumlah individu dalam suatu populasi dapat berubah-ubah.

3. Komunitas

Dalam suatu wilayah biasanya di tempati oleh satu jenis mahluk hidup saja melainkan oleh berbagai macam mahluk hidup yang tiap kelompok macam

mahluk hidup jumlahnya berbeda-beda. Antara kelompok mahluk-mahluk hidup tersebut terjadi interaksi secara langsung maupun tidak langsung. Pola kehidupan yang demikian itu disebut dengan komunitas. Dalam suatu komunitas biasanya terdapat tumbuhan, hewan dan mikro organisme.

4. Ekosistem

Mahluk hidup baik tumbuhan maupun hewan tidak hanya tergantung pada mahluk hidup lainnya saja, tapi mahluk hidup baik tumbuhan maupun hewan juga tergantung pada zat tak hidup (abiotik). Kumpulan komunitas-komunitas lengkap dengan lingkungan fisiknya sebagai tempat hidupnya membentuk suatu *ekosistem*. Ilmu pengetahuan tentang ekosistem disebut *ekologi*. Seluruh ekosistem dalam dunia membentuk *biosfeer*. Komponen dari suatu ekosistem terdiri dari komponen abiotik yaitu zat-zat tak hidup dan komponen biotik yaitu berbagai macam mahluk hidup baik yang monoseluler maupun yang poliseluler. Komponen abiotik meliputi; air, tanah, udara, cahaya matahari, suhu, kelembaban, musim dan iklim. Sedangkan komponen biotik meliputi golongan produsen; yaitu golongan mahluk hidup yang dapat mengubah energi cahaya menjadi energi kimia, golongan ini biasanya tumbuhan yang mengandung zat hijau daun, golongan konsumen yaitu golongan mahluk hidup yang menggunakan energi yang berasal dari energi kimia atau sebagai pemakai dari produsen misalnya hewan dan manusia golongan pengguna atau dekomposer yaitu jasad renik atau mikro organisme yang dapat merubah atau menguraikan zat-zat organik menjadi bahan-bahan anorganik atau menguraikan sisa-sisa makhluk yang telah mati, misalnya jamur dan bakteri

a. Ekosistem darat (terrestrial)

Bioma merupakan wilayah darat (terrestrial) yang ditentukan oleh keadaan iklim, curah hujan dan garis lintang, sehingga nama-nama bioma ditentukan oleh nama komunitasnya yang dominan. Bagian darat bumi ini terdiri dari berbagai bioma, yakni;

1) Gurun

Bioma gurun ini terdapat di daerah tropik dan berbatasan dengan padang rumput, terutama ada di belahan bumi utara. Daerah gurun ini memiliki curah hujan 25 cm per tahun serta hujan tidak teratur, kalau hujan turun tumbuhan di gurun segera tumbuh berbunga dan berbuah dengan cepat jadi walaupun hujan hanya beberapa hari saja tetapi ia sempat menghasilkan biji sebagai calon individu baru yang akan tumbuh pada saat turun hujan periode berikutnya. Pancaran sinar matahari sangat tinggi sehingga suhu dapat mencapai 40⁰C pada siang hari dan suhu malam hari rendah sehingga pada siang hari terjadi penguapan yang tinggi. Tumbuhan yang tumbuh di gurun adalah tumbuhan yang berukuran kecil, umumnya pendek, tapi bijinya tahan lama. Selain dari tumbuhan tadi ada pula yang hidupnya menahun. Untuk beradaptasi dengan lingkungan yang penguapannya tinggi, maka daun seperti duri atau tidak berdaun, batangnya mempunyai jaringan semacam spon untuk menyimpan air, umumnya tumbuhan yang ditemukan adalah tanaman kaktus.

Jenis hewan yang hidup di gurun pada umumnya hidup di lubang-lubang tubuh kecil dan mencari mangsa/makanan biasanya malam hari; misalnya Rodentia (binatang pengerat), kadal, ular serangga dan laba-laba.

Sedangkan mamalia yang ukurannya besar jarang ditemukan.



Gb. 2.1 Evolusi mamalia

2) Padang Rumput

Bioma ini terdapat diantara daerah tropika sampai subtropika curah hujan yang antara 25-50 cm per tahun serta hujan turun tidak teratur, tapi ada juga yang mempunyai curah hujan sampai 100 cm per tahun. Di padang rumput dapat di temukan porosita (persentasi ruang terbuka) dan drainase (pengaturan air) yang tidak teratur dan cepat sehingga menyebabkan tumbuhan sukar mengambil air. Tumbuhan yang hidup di sini kebanyakan rumput yang pendek misalnya grama dan bufallo grasees. Hewan yang hidup di daerah ini kebanyakan pemakan rumput (herbivora). Demikian juga banyak di temukan hewan-hewan pemakan rumput yang tubuhnya besar (Bison,zebra atau kangguru di Australia). Sedangkan hewan predatornya pun lebih banyak dari hewan di gurun seperti; singa, ular, anjing liar dan sebagainya.



Gb. 2.2 Bison Amerika

3) Hutan Basah

Sesuai dengan namanya hutan ini cukup banyak mendapatkan air, sehingga memungkinkan masa pertumbuhan yang lebih lama. Hutan macam ini tersebar di daerah tropic dan subtropik. Di Indonesia dapat di temukan di Irian bagian timur, hujan di hutan basah turun hampir setiap hari. Pohon yang hidup di tempat ini tinggi ada yang sampai 40 m dengan cabang-cabang dan daun yang lebat oleh karena itu keadaan di dasar hutan gelap sebab tertutupi tudung (camopy). Selain dari tumbuhannya yang tinggi terdapat pula tumbuhan yang khas yaitu liana dan epifit, disebut tumbuhan liana (memanjat) karena untuk menopang tubuhnya tumbuhan ini menggunakan tumbuhan lain yang kuat sehingga ia dapat mencapai puncak untuk mendapatkan sinar matahari contohnya rotan.

Tumbuhan epifit yang hidup di sana adalah anggrek paku sarang

burung dan lumut, tumbuhan ini mula-mula menempel pada pohon-pohon lain untuk mendapatkan cahaya matahari dan air, karena ia dapat mengumpulkan sampah dari tumbuhan lain dan dari tubuhnya sendiri sebagai sumber hara, lama-kelamaan tersedia media tempat dia hidup, cara hidup seperti ini di sebut epifit. Hewan yang hidup di hutan basah adalah kera, burung, babi hutan, kucing hutan, bajing dan lain lain.



Gb. 2.3 Hutan Basah

4) Gurun

Daerah ini terdapat di wilayah yang beriklim sedang, dengan empat musim (semi, panas, gugur dan dingin). Hutan ini bercurah hujan 75-100 cm per tahun. Tumbuhan di hutan ini menyesuaikan diri dengan menggugurkan daunnya menjelang musim dingin. Awal musim panas tumbuhan bersemi, hal ini terjadi untuk mengurangi penguapan yang banyak pada musim panas. Tumbuhan semusim mati pada musim dingin yang tinggal hanya bijinya yang tahan dingin dan berkecambah menjelang musim panas. Tanaman di hutan gugur tidak terlalu

rapat seperti di hutan basah serta jumlah spesiesnya pun tidak banyak. Hewan yang hidup di hutan gugur adalah serigala, rusa, beruang, rubah, bajing dan burung pelatuk.

5) Taiga

Taiga merupakan bioma yang terdapat di belahan bumi bagian utara (berbatasan dengan kutub utara). Bioma taiga di tumbuh oleh satu spesies tanaman saja. Pertumbuhan tanamannya selama 3-6 bulan saja, jenis tumbuhannya yaitu konifer. Hewan yang hidup di bioma ini adalah beruang hutan, ajag dan marten.

6) Tundra

Bioma tundra terdapat di bagian bumi utara (dalam lingkaran kutub utara), iklimnya mirip dengan iklim kutub utara dengan musim panas yang panjang dan terang serta musim dingin yang panjang dan gelap. Mengapa daerah ini mengalami gelap berbulan-bulan atau terang berbulan-bulan?

Di daerah tundra banyak tumbuh tumbuhan lumut, misalnya musci (lumut daun) dan *lichenes* (lumut kerak), oleh karena itu sering disebut juga padang lumut. Tumbuhan ini sangat baik beradaptasi dengan keadaan dingin, sehingga dapat tumbuh dalam keadaan dingin. Hewan yang hidup di sini adalah hewan yang berbulu putih dan tebal sehingga dapat mempertahankan suhu tubuhnya karena panas tubuh tidak banyak diserap lingkungan.

LATIHAN

1. Apa yang dimaksud dengan:
 - a. Individu
 - b. Populasi
 - c. Komunitas

d. Ekosistem

2. Jelaskan mengapa angka kematian bayi dapat digunakan untuk melihat kemakmuran suatu negara!
3. Bioma apa sajakah yang ada di Indonesia?
4. Jelaskan apa sebabnya hewan yang hidup di bioma tundra berbulu tebal dan berwarna putih?
5. Menurut pendapat kalian apakah aquarium termasuk ekosistem? Jelaskan!

Jawaban Latihan

1.
 - a) Individu : Satu Jenis Mahkluk Hidup
 - b) Populasi : Kumpulan mahluk hidup sejenis dalam satu tempat dan waktu tertentu
 - c) Komunitas : Kumpulan populasi yang saling interaksi
 - d) Ekosistem : Kumpulan komunitas dengan lingkungan fisiknya
2. Negara yang makmur, bayi yang lahir akan lebih terjamin kesehatannya.
3. Bioma hutan basah
Bioma hutan gugur
4. Untuk mengaurangi pengaruh beku lingkungan
5. Ya! Sebab sudah lengkap faktir biotik dan abiotiknya ada produsen, konsumen dan pengurai.

Rangkuman

- Ekologi adalah ilmu pengetahuan tentang ekosistem. Faktor-faktor ekosistem yaitu biotik dan abiotik, faktor biotik yaitu mahluk hidup,

sedangkan faktor abiotik yaitu suhu, cuaca, iklim, kelembaban, tanah, air dan udara.

- Individu adalah satu makhluk hidup, baik tumbuhan, hewan maupun manusia. Satu individu ada yang satu sel ada pula yang banyak sel.
- Populasi adalah kumpulan makhluk hidup yang sejenis/ satu spesies dalam suatu tempat dan waktu tertentu.
- Jumlah individu dalam suatu populasi berubah-ubah di pengaruhi oleh natalitas, mortalitas dan migrasi (emigrasi dan imigrasi).
- Komunitas adalah kumpulan populasi-populasi yang saling berinteraksi. Ekosistem adalah kumpulan komunitas dengan lingkungan fisiknya. Ekosistem biasa juga disebut bioma. Bioma darat (terrestrial) terdiri dari hutan basah, hutan gugur, taiga, tundra gurun dan padang rumput.

Pembelajaran 2: Habitat Air

Habitat air merupakan bagian terbesar dari biosfer. Para ahli ekologi membedakan habitat air tawar dengan habitat air laut berdasarkan pada perbedaan secara fisik dan kimiawi, habitat air laut pada umumnya mempunyai salinitas 3%, sedangkan habitat air tawar mempunyai salinitas kurang dari 1%, luas lautan kurang lebih 75% dari permukaan bumi dengan luas sebesar itu maka berpengaruh terhadap penguapan, curah hujan, iklim, dan angin di muka bumi ini. Habitat air tawar merupakan perantara habitat laut dan habitat darat sehingga dari sungai-sungai air mengalir bermuara kelaut yang menjadikan air di muara payau, oleh karena itulah maka ada ikan yang hidup dari air tawar ke laut atau sebaliknya misalnya ikan salem.

1. Habitat Air Tawar

Bedanya air tawar dan air laut yaitu pada salinitasnya yang kurang dari 1%, salinitas 1% ini lebih rendah dari salinitas cairan tubuh organisme yang hidup di dalamnya. Volume air tawar di muka bumi ini hanya 3% yang terdapat dalam danau, kolam, sungai dan air tanah. Air tawar merupakan tempat hidup berbagai macam ikan, oleh karena itu adaptasi ikan terhadap keadaan ini dengan cara ikan banyak mengeluarkan air yang berlebih. Sistem yang berfungsi dalam memelihara keseimbangan air dalam tubuh ikan adalah sistem ekskresi, sistem pencernaan dan insang. Penyesuaian diri tumbuhan air tawar yaitu dengan memiliki dinding sel yang kuat, sehingga peristiwa osmosis berhenti tatkala air telah memenuhi sel. Tumbuhan air yang berakar dan mengambang berkembang biak pada zona literal (darah pesisir); yaitu darah perairan yang dekat dengan tepi serta cukup banyak

mendapatkan cahaya serta dangkal. Daerah yang lebih jauh dari litoral dan masih mendapatkan cahaya matahari di sebut zona limnetik di daerah ini banyak di huni berbagai macam fitoplankton, fitoplankton pada saat banyak sinar melakukan fotosintesis dengan baik. Fitoplankton ini merupakan makanan dari zooplankton, zooplankton di makan oleh ikan kecil dan terakhir ikan ini di makan ikan yang besar.

Pada danau yang besar dan dalam terdapat zona profundal, zona ini merupakan bagian danau yang gelap. Organisme mati di zona limnetik akan tenggelam ke zona profundal ini.

Sungai merupakan habitat air tawar yang bermuara ke laut. Kandungan nutrien dari sungai ini tergantung dari daerah dan vegetasi yang dilewati sungai ini. Bila sungai melewati yang banyak tumbuhannya maka nutrien anorganiknya akan kaya. Demikian juga banyaknya pelapukan batuan dari aliran sungai turut pula memperkaya nutrien dari air sungai tersebut.

Muara (eufania) merupakan daerah pertemuan anak sungai dengan sungai atau sungai dengan laut, muara sering kali berbatasan dengan lahan basah pesisir yang disebut hamparan lumpur (mudflat). Kadar garam muara bervariasi tergantung dari banyaknya dari air sungai yang bermuara ke daerah tersebut, juga dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Nutrien muara kaya dan merupakan daerah yang subur karena banyak endapan-endapan lumpur yang membawa zat-zat anorganik dari daerah yang dilewatinya. Endapan lumpur ini lama kelamaan menjadi daratan yang luas dan penduduk (petani dan nelayan) banyak yang membangun tempat tinggal.

2. Habitat Air Laut

Dua pertiga permukaan bumi merupakan lautan. Laut mempunyai kadar mineral yang tinggi, ion klorida (Cl) merupakan ion yang terbanyak (55%). Ion Cl terbanyak di daerah tropika sedangkan laut yang jauh dari khatulistiwa kadar ion Cl nya sedikit. Coba jelaskan mengapa demikian? Pembagian wilayah laut didasarkan pada kedalamannya dan derajat penetrasi cahaya.

Secara horizontal laut ada yang disebut zona neritik yaitu daerah pinggir pantai sampai dengan laut berkedalaman 200 meter. Oceanik adalah daerah laut dari kedalaman 200 meter sampai 1000 meter.

Secara Garis Besar terdiri dari :

- 1. Ekologi Bahari**
- 2. Ekologi Laut Tropis (habitat, relung, adaptasi dan evolusi)**
- 3. Niche / relung**
- 4. Siklus Biogeokimia**
- 5. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan secara Terpadu.**
- 6. Ekosistem**

1. Pengenalan Ekologi Bahari

Ekologi Bahari terdiri dari dua kata, yaitu ekologi dan bahari. Menurut Ernest Haeckel, zoology Jerman (1834-1914), ekologi berasal dari bahasa Yunani, yang terdiri dari dua kata, yaitu oikos yang artinya rumah atau tempat tinggal dan logos yang berarti ilmu. Sedangkan bahari secara umum berarti sesuatu yang berkaitan dengan perairan. Jadi ekologi bahari adalah ilmu yang mempelajari interaksi antara biotik dan abiotik di daerah perairan.

2. Ekologi Laut Tropis

Salah satu ekologi bahari adalah ekologi laut tropis. Ekologi laut tropis merupakan penghubung antar bagian benua, sumber bahan makanan pelengkap dari makanan di daratan, Sumber mineral dan energi fosil (minyak bumi).

Karakteristik Laut Tropis :

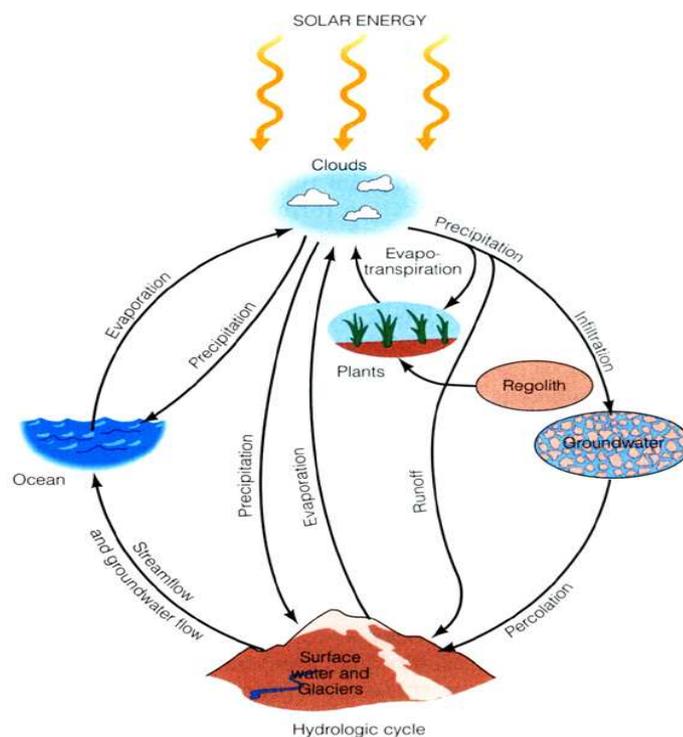
- Sinar matahari terus menerus sepanjang tahun
- Keanekaragaman tinggi
- Sumber makanan, mineral dan hasil laut tinggi

3. Niche/Relung

Niche/relung adalah suatu proses interaksi organisme terhadap lingkungannya. jadi niche tidak hanya meliputi ruang atau tempat yang di tinggali organisme, tetapi juga peranannya dalam komunitas, dan posisinya pada gradient lingkungan, temperatur, kelembapan, pH, tanah, dan kondisi lain.

Niche tidak tergantung pada organisme itu hidup, tetapi juga pada apa yang dilakukan organisme termasuk mengubah energi, bertingkah laku, bereaksi, mengubah lingkungan fisik maupun biologi dan bagaimana organisme di hambat oleh organisme lain.

Aliran energi pada niche :



Gb. 2. 2 Siklus Hidrologi

Interaksi yang terjadi pada niche :

Netral : kambing dan kucing

Kompetisi : kambing dan kerbau

Predasi : harimau dan hewan kecil

Mutualisme : Kerbau dan beruang

Komensalisme : Anggrek dan tumbuhan

Parasitisme : Hewan dan bakteri

Antibiosa/amensalisme : Alelopaty dari gulma

Faktor pembatas pada niche :

- Cahaya
- Suhu
- Nutrien
- Lingkungan

4. Siklus Biogeokimia

Siklus Biogeokimia atau siklus organikanorganik adalah siklus unsur atau senyawa kimia yang mengalir dari komponen abiotik ke biotik dan kembali lagi ke komponen abiotik. siklus tersebut tidak hanya melalui organisme, tetapi juga melibatkan reaksi-reaksi kimia dalam lingkungan abiotik.

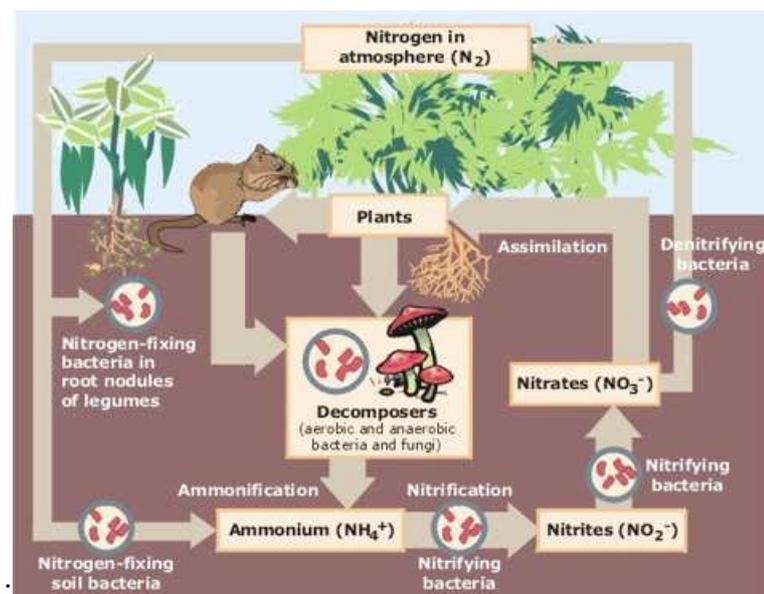
Fungsi siklus biogeokimia adalah sebagai siklus materi yang mengembalikan semua unsur-unsur kimia yang sudah terpakai oleh semua yang ada di bumi baik komponen biotik maupun abiotik, sehingga kelangsungan hidup di bumi dapat terjaga.

siklus-siklus biogeokimia antara lain; siklus air, siklus oksigen, siklus nitrogen, siklus karbon, dan siklus fosfor. Dan yang akan di bahas disini hanya tiga, yaitu siklus nitrogen, siklus karbon, dan siklus fosfor.

Siklus Nitrogen (N₂)

Jumlah gas nitrogen (N₂) di atmosfer mencapai 80%. bentuk nitrogen di udara dapat berbentuk amonia (NH₃), molekul nitrogen (N₂), dinitrit oksida (N₂O), nitrogen oksida (NO), nitrogen dioksida (NO₂), asam nitrit (HNO₂), asam nitrat (HNO₃), basa amino (R₃-N) dan lain-lain. Nitrogen juga dapat bereaksi dengan hidrogen atau oksigen dengan bantuan kilat/petir (Elektrisasi). tumbuhan menerima nitrogen dalam tanah dalam bentuk amonia (NO₃), ion nitrit (NO₂-), dan ion nitrat (NO₃-). beberapa bakteri yang dapat menambat nitrogen terdapat pada akar legum dan akar tumbuhan lain misalnya *Marsiella crenata*. Selain itu, terdapat bakteri dalam tanah yang dapat mengikat nitrogen secara langsung, yakni *Azotobacter* sp. yang bersifat aerob dan *Clostridium* sp. yang bersifat anaerob. *Nostoc* sp. dan *Anabaena* sp.(ganggang biru) juga mampu menambat nitrogen. Nitrogen yang diikat biasanya dalam bentuk amonia. Amonia diperoleh dari hasil penguraian jaringan yang mati oleh bakteri. Amonia ini akan dinitrifikasi oleh bakteri nitrit, yaitu *Nitrosomonas* dan *Nitrosococcus* sehingga menghasilkan nitrat yang akan diserap oleh akar tumbuhan. Selanjutnya oleh bakteri denitrifikan, nitrat diubah menjadi amonia kembali, dan amonia diubah menjadi nitrogen yang dilepaskan ke udara. Dengan cara ini siklus nitrogen akan berulang dalam ekosistem.

Aliran energi pada siklus nitrogen



Gb. 2.3 Aliran energi pada siklus nitrogen

Siklus Karbon Dan Oksigen

Siklus karbon merupakan siklus biogeokimia terbesar. karena banyak di gunakan, 45% karbon digunakan untuk pertumbuhan, 45% untuk respirasi dan 10% untuk DOC. Proses timbal balik fotosintesis dan respirasi seluler bertanggung jawab atas perubahan dan pergerakan utama karbon. Naik turunnya CO₂ dan O₂ atmosfer secara musiman disebabkan oleh penurunan aktivitas Fotosintetik. Dalam skala global kembalinya CO₂ dan O₂ ke atmosfer melalui respirasi hampir menyeimbangkan pengeluarannya melalui fotosintesis. Akan tetapi pembakaran kayu dan bahan bakar fosil menambahkan lebih banyak lagi CO₂ ke atmosfer. Sebagai akibatnya jumlah CO₂ di atmosfer meningkat. CO₂ dan O₂ atmosfer juga berpindah masuk ke dalam dan ke luar sistem akuatik, dimana CO₂ dan O₂ terlibat dalam suatu keseimbangan dinamis dengan bentuk bahan anorganik lainnya. Di atmosfer terdapat kandungan CO₂ sebanyak 0.03%. Sumber-sumber CO₂ di udara berasal dari respirasi manusia dan hewan, erupsi vulkanik, pembakaran batubara, dan asap pabrik. Karbon dioksida di udara dimanfaatkan oleh tumbuhan untuk berfotosintesis dan menghasilkan oksigen yang nantinya akan digunakan oleh manusia dan hewan untuk berespirasi. Hewan dan tumbuhan yang mati, dalam waktu yang lama akan membentuk batubara di dalam tanah. Batubara akan dimanfaatkan lagi sebagai bahan bakar yang juga menambah kadar CO₂ di udara. Di ekosistem air, pertukaran CO₂ dengan atmosfer berjalan secara tidak langsung. Karbon dioksida berikatan dengan air membentuk asam karbonat yang akan terurai menjadi ion bikarbonat. Bikarbonat adalah sumber karbon bagi alga yang memproduksi makanan untuk diri mereka sendiri dan organisme heterotrof lain. Sebaliknya, saat organisme air berespirasi, CO₂ yang mereka keluarkan menjadi bikarbonat. Jumlah bikarbonat dalam air adalah seimbang dengan jumlah CO₂ di air.

Aliran energi pada siklus karbon :

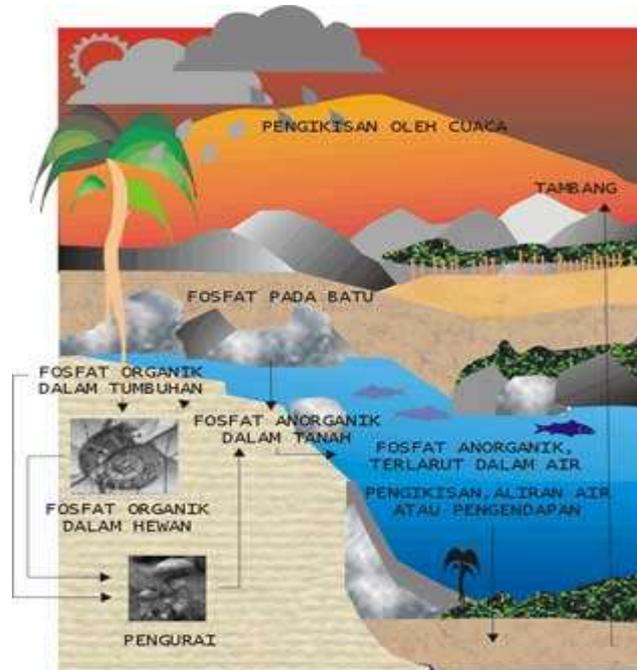


Gb. 2.4. Aliran energi pada siklus karbon

Siklus Fosfor

Di alam fosfor terdapat dalam dua bentuk, yaitu senyawa fosfat organik (pada tumbuhan dan hewan) dan anorganik (pada air dan tanah). Fosfat organik dari hewan dan tumbuhan yang mati diuraikan oleh dekomposer (pengurai) menjadi fosfat anorganik, begitu juga dengan batu dan fosil yang terkikis akan menjadi fosfat anorganik, yang kemudian fosfat anorganik itu akan terlarut di air tanah atau air laut akan terkikis dan mengendap di sedimen dasar laut. lalu akan di serap lagi oleh komponen organik (hewan dan tumbuhan).

Aliran energi pada fosfor :



Gb. 2.5 Aliran energi pada fosfor

5. Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu

Salah satu pengelolaan sumber daya wilayah pesisir dan lautan yaitu dengan cara Integrated Coastal Zone Management adalah Pengelolaan pemanfaatan sumberdaya alam dan jasa-jasa lingkungan yang terdapat di kawasan pesisir dengan cara melakukan penilaian secara menyeluruh (Comprehensive assessment).

Potensi SDA Pesisir dan Laut

- Terumbu karang menyediakan berbagai barang dan jasa untuk makanan dan mata pencaharian, pariwisata, sumber bahan obat dan kosmetik, habitat Perlindungan dan bertelur
- Mangrove nursery ground, spawning, dan feeding ground banyak spesies ikan dan udang dan memberikan perlindungan terhadap gelombang
- Lamun/seagrass nursery ground, daerah pencarian makan bagi mamalia laut
- Rumput laut/seaweed pangan dan obat-obatan

Pesisir

Pesisir adalah Wilayah peralihan antara laut dan daratan, ke arah darat mencakup daerah yang masih terkena pengaruh percikan air laut atau pasang, dan ke arah laut meliputi daerah paparan benua

Kerusakan Pesisir

- Estuaria : Laju sedimentasi menyebabkan pendangkalan
- Mangrove : Luas wilayah mangrove berkurang 70% selama 70 tahun terakhir
- Konversi menjadi tambak udang
- Menjadi bahan bakar dan arang (ekspor banyak dilakukan di daerah Riau)
- penambangan
- Pembangunan pantai (pemukiman), perkebunan (kelapa sawit) dan pertanian
- Padang lamun : Kehilangan 30-40% selama 50 tahun terakhir
- Reklamasi lahan
- Masuknya limbah yang tidak diolah
- Pembangunan pelabuhan dan bangunan laut
- Terumbu karang : Eksploitasi sumberdaya perikanan
- Pengambilan karang untuk bahan bangunan dan pembuangan limbah
- Pariwisata dan ledakan populasi biota yang menjadi mangsanya

Lautan dan estuaria

Lautan, merupakan satu kesatuan dari permukaan, kolom air sampai ke dasar dan bawah dasar laut. Di luar batas wilayah teritorial (3 sampai 12 mil) sebagai wilayah laut.

Estuaria adalah teluk di pesisir yang sebagian tertutup, tempat air tawar dan air laut bertemu dan bercampur

Ancaman Yang Terjadi Pada Terumbu Karang, Lamun Dan Mangrove

- Pencemaran minyak dan industri
- Sedimentasi akibat erosi, penambangan hutan, pengerukan dan penambangan karang
- Peningkatan suhu permukaan laut
- Buangan limbah panas dari pembangkit tenaga listrik

- Pencemaran limbah domestik dan kelimpahan nutrisi
- Penggunaan sianida dan bahan peledak untuk menangkap ikan
- Perusakan akibat jangkar kapal • Pengerukan dan pengurangan dari aktivitas pembangunan (pemukiman pinggir laut, pelabuhan, industri dan saluran navigasi)
- Pencemaran limbah industri terutama logam berat dan senyawa organoklorin
- Pembuangan sampah organik
- Pencemaran limbah pertanian
- Pencemaran minyak dan industri
- Perubahan hutan mangrove menyebabkan gangguan fungsi ekologi mangrove:
- Konversi hutan mangrove menjadi lahan tambak, pemukiman, pertanian, pelabuhan dan perindustrian
- Pencemaran limbah domestik dan bahan pencemar lainnya
- Penebangan ilegal

6. Ekosistem

Ekosistem yaitu suatu sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik/interaksi antara komponen biotik dan abiotik. Komponen Biotik : hewan dan tumbuhan. Komponen Abiotik : air, udara dan tanah

Komponen ekosistem di klasifikasikan berdasarkan tingkat makan-memakan (trophic level), yaitu:

- Autotrophic adalah organism yang mampu mensintesis makanannya sendiri yang berupa bahan organik dari bahan-bahan anorganik sederhana dengan bantuan sinar matahari dan zat hijau daun (klorofil)
- Heterotrophic menyusun kembali dan menguraikan bahan-bahan organik kompleks yang telah mati ke dalam senyawa anorganik sederhana. Penyusun ekosistem terdiri dari Komponen abiotik (medium), produsen, konsumen, dan pengurai.

Berdasarkan proses terjadinya, ekosistem menjadi dua macam:

- Ekosistem alam : laut, sungai, hutan alam, danau alam, dan lainnya

- Ekosistem buatan : sawah, kebun, hutan tanaman, tambak, bendungan (misalnya waduk Jatiluhur).

Ekosistem di bagi menjadi 2 tipe, yaitu:

Ekosistem terestris (daratan)

- Ekosistem hutan
- Ekosistem padang rumput
- Ekosistem gurun
- Ekosistem anthropogen atau buatan(sawah, kebun, danlainnya)

Ekosistem akuatik (perairan)

- Ekosistem air tawar, misalnya kolam, danau, sungai, dan lainnya
- Ekosistem lautan

Faktor penyebab perbedaan Ekosistem

- Perbedaan kondisi iklim (hutan hujan, hutan musim, hutan savana)
- Perbedaan letak dari permukaan laut, topografi, dan formasi geologik (zonasi pada pegunungan, lereng pegunungan yang curam, lembah sungai)
- Perbedaan kondisi tanah dan air tanah (pasir, lempung, basah, kering)

Secara vertikal laut menjadi beberapa zona. Yaitu:

a. Zona Litoral

Zona litoral adalah daerah pasang surut. Yaitu apabila pasang tergenang air dan bila surut menjadi daratan. Komunitas di zona pasang surut ini dipengaruhi oleh ketersediaan air laut dan suhu organisme yang hidup di zona pasang surut ini mempunyai struktur tubuh yang cocok dengan cara hidup menempel di tempat yang keras (batu/karang). Sedangkan organisme yang hidup di daerah yang berpasir berupa hewa-hewan yang terkubur berupa cacing dan kerang/remis. Zona ini banyak dimanfaatkan orang untuk kepentingan wisata,

oleh karena itu zona ini banyak tercemar oleh sisa-sisa aktivitas pengunjung dan nelayan, yang berupa sampah-sampah plastik atau sisa-sisa jaring nelayan yang pada akhirnya merusak tatanan ekosistem yang ada di daerah tersebut, akibatnya penyu/kura-kura dan burung pemakan bangkai dan udang tidak mau bertelur di daerah ini (zona litoral).

b. Zona sublitoral

Zona ini bagian dari zona litoral terdalam sampai kedalaman 200 meter. Di daerah ini biasanya banyak terumbu karang (coralreef). Di daerah ini fotosintesis masih bisa terjadi karena cahaya masih dapat menembus dengan baik ke dasar laut, arus dan ombak laut juga turut dalam memperbaharui persediaan nutrisi bagi terumbu. Terumbu karang terbentuk dari sekresi kerangka luar hewan kelompok cnidaria yang banyak mengandung kalsium karbonat. Demikian juga algae multiseluler dan briozoa yang terkubur kerak kalsium karbonat turut menambah batu kapur.

Terumbu karang banyak menutupi lautan dangkal, tetapi terumbu karang ini sangat mudah rusak oleh polusi dan orang-orang yang mencari udang serta barang-barang yang dapat dijadikan bahan dasar kerajinan. Padahal terumbu karang ini sangat diperlukan oleh ikan sebagai tempat bertelur atau mencari makanan.

c. Zona Bathyal

Zona ini merupakan daerah laut yang kedalamannya dari 200 meter-4000 meter dan merupakan awal dari daerah afotik (gelap), laut pada

daerah tropik dengan kedalaman dari 200 meter-4000 meter mempunyai suhu 10 °C, kedalaman dari 700 m-400 m mempunyai suhu 4 °C.

d. Zona Abisal

Zona ini adalah daerah yang kedalamannya antara 4000 m - 6000 m. Suhu pada zona ini 3°C, cahaya sama sekali tidak ada (afotik), tekanan air sangat tinggi dan konsentrasi nutrien rendah, ikan dan hewan invertebrata yang hidup berenda ragam. Suhu air laut permukaan di daerah tropika sekitar 25 °C dan ke arah kutub berkurang hingga 0 °C. perbedaan suhu air laut permukaan dengan suhu air laut di bawahnya yang rendah menyebabkan air laut tidak bercampur. Coba silahkan jelaskan! Batas dari air laut yang bersuhu tinggi dengan air laut yang bersuhu rendah disebut termoklin. Akibat tidak bercampurnya air permukaan dengan air di bawahnya yang berbeda suhu menyebabkan mineral di daerah laut permukaan berkurang karena banyak dipakai oleh organisme yang ada akibatnya seolah-olah daerah tersebut menjadi tandus. Lain halnya di daerah kutub air laut permukaan dengan di bawahnya tetap bercampur karena suhu relatif sama akibatnya ikan di daerah permukaan pun banyak, sehingga laut di daerah kutub mempunyai nilai ekonomi yang tinggi.

3. Daur Air

Istilah yang lebih sering di gunakan untuk daur air adalah hidrologi. Genangan utama air adalah lautan yang bersisa 97% dari air bumi sisanya adalah air tawar dalam bentuk cair, padat, dan uap. Kira-kira 75% dari air tawar tidak dapat di pindahkan sebagai es di daerah kutub, jika seluruh es glasial mencair,

maka permukaan air laut akan naik kira-kira 75-150 meter. Sebagian besar air sungai alirannya mencapai laut yang membawa sisa banyak garam, dan bercampur dengan air garam laut. Hilangnya air segar terjadi karena penguap air laut oleh matahari. Penguapan merupakan distilasi bersuhu rendah sehingga garam-garamnya tidak ikut menguap. Bila uap air didinginkan, maka berkondensasi dan kembali ke bumi sebagai air tawar dalam bentuk hujan atau salju. Boleh jadi hujan turun di daratan mendorong daerah daratan menerima relatif lebih banyak presipitasi dari pada lautan perbedaan ini berupa aliran sungai kembali ke lautan.

Gerakan air di permukaan bumi di kendalikan oleh dua macam energi dasar yaitu energi gravitasi dan energi pancar matahari. Gerakan air yang mengikuti landaian elevasi dikendalikan oleh energi gravitasi, contoh aliran limpas. Gerakan air yang melawan landaian elevasi dikendalikan oleh pancar matahari, contoh kenaikan kapiler air tanah dan pengaliran air dalam tubuh tumbuhan dari akar ke atas. Air yang jatuh ke daratan mula-mula memasuki lapisan atas tanah, dari situ terus kepermukaan perairan seperti kolam dan sungai kecil. Bilamana kondisi sesuai, air dapat juga terus ke batas air (*water table*) yaitu batas permukaan atas dari tanah jenuh air. Pada tempat dan saat tertentu batas air ini mencapai permukaan bumi sehingga terbentuk mata air.

Tidak semua air bumi mendaur bahkan sebagian besar tidak mendaur, misalnya air kimia, yaitu air yang terikat secara kimiawi dalam batuan. Air kimia mencapai 95% dari keseluruhan air bumi, sehingga air di bumi yang mendaur di perkirakan mencapai 59% saja, 4,9% nya ini mendaur di lautan.

LATIHAN

1. Apa sebabnya kadar garam di lautan daerah tropik dengan di daerah kutub berbeda?
2. Mengapa laut di daerah kutub mempunyai nilai ekonomis yang tinggi?
3. Jelaskan pembagian zona laut!
4. Jelaskan bagaimana daur air!

JAWABAN LATIHAN

1. Salinitas di daerah tropik tinggi karena banyak penguapan. Dikutub kurang.
2. sebab materi mineral banyak dari berbagai sungai
3. – Zona literal, neritik dan oceanik
- Litoral, sub litoral, bathyal, abisal dan hadal
4. Penguapan dilaut – beratmosfer – kondensai – jadi titik air – hujan – sungai, darat – kelaut

Rangkuman

Habitat air merupakan bagian terbesar dari biosfer, antara air laut dan air tawar berbeda salinitasnya, salinitas air laut 3% sedangkan air tawar kurang dari 1%.

Muara merupakan pertemuan antara sungai dengan laut sehingga merupakan air payau. 2/3 permukaan bumi merupakan lautan di laut banyak mengandung mineral. Laut terbagi menjadi berbagai zona yaitu zona liforal, subliforal, bathyal dan obisal.

Air di Biosfer ada yang mendaur misalnya di laut dan ada yang tidak mendaur misalnya air kimiawi, yaitu terikat pada batuan bumi.

TEST FORMATIF

Pilih satu jawaban yang paling benar!

1. Dalam hidupnya manusia tergantung dari alam. Hubungan timbal balik makhluk hidup dan lingkungannya di pelajari dalam ilmu:
 - A. Ekosistem
 - B. Taksonomi
 - C. Genetika
 - D. Morfologi
 - E. Ekologi

2. Polusi udara terutama di sebabkan oleh senyawa seperti: Oksida karbon, oksida nitrogen, oksida belerang dsb.
Satu persoalan yang berkaitan dengan polusi udara yaitu hujan asam yaitu air hujan yang mempunyai pH rendah, karena terbentuknya asam karbonat. Polutan yang menyebabkan hujan asam yaitu
 - A. NO
 - B. CO₂
 - C. SO
 - D. Hidrogen
 - E. Debu

3. Usaha-usaha di bawah ini untuk mencegah pencemaran lingkungan kecuali
 - A. Memindahkan lapangan terbang jauh dari pemukiman
 - B. Menggunakan knalpot untuk kendaraan bermotor
 - C. Penghijauan di kota-kota
 - D. Membuat irigasi
 - E. Membuat sampah menjadi kompos

9. Kalau terjadi pencemaran insektisida pada ekosistem air tawar dalam beberapa tahun kadar bahan itu yang paling tinggi akan didapatkan dalam
- A. air
 - B. tumbuhan air
 - C. Serangga air
 - D. Tubuh hewan-hewan karnivora
 - E. Tubuh hewan-hewan herbivora
10. Organisme yang merupakan pengacau dari keseimbangan alam ialah
- A. Kuman TBC
 - B. Harimau
 - C. Kuman pes
 - D. Manusia
 - E. Ular

Jawaban Formatif

- 1. A
- 2. B
- 3. D
- 4. A
- 5. C
- 6. D
- 7. E
- 8. E
- 9. E
- 10. D

DAFTAR PUSTAKA

- , 1980. *Biologi SMA 3*. Jakarta: Depdikbud
- Anwar, Anik dan Juhana, Uan. 1986. *Biologi SMA*. Bandung: Ganeca Exact.
- Budimansyah, Dasim; dkk. 2003. *LKS Biologi SLTP*. Bandung: Epsilon
- Darmodjo, Hendro. 1992. *Pendidikan IPA I*. Jakarta: Depdikbud.
- Kimball, John W. 2004. *Biologi Jilid 3. edisi 5*. Jakarta: Erlangga
- Prawiro Hartono, Slamet,dkk. 1990. *Biologi SMA edisi 3*. Jakarta: Erlangga
- Prawiro, T Y Notohadi. 2003. *Tanah dan Lingkungan*. Jakarta: Depdikbud.
- Rejeki, Sri dan Rustaman, Nuryani. 2001. *Biologi SLTP*. Jakarta: Balai Pustaka
- Saadah, Sumiati dan Kurniati, Tuti. 2004. *Biologi SMP dan MTs*. Bandung: Angkasa
- Sutomo, FX. 2001. *Biologi SLTP Kelas 3*. Jakarta: Multi Printindo Persada

Glosarium:

- **Ekosistem** : Suatu sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik/interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungannya.
- **Biotik** : Segala sesuatu yang bernyawa
- **Abiotik** : Segala sesuatu yang tidak bernyawa
- **Ekologi** : Ilmu yang mempelajari interaksi anatara makhluk hidup dengan lingkungannya dan yang lainnya
- **Niche/relung** : Proses interaksi organisme terhadap lingkungannya
- **Habitat** : Tempat tinggal makhluk hidup
- **Interaksi** : Suatu jenis tindakan atau aksi yang terjadi sewaktu dua atau lebih objek mempengaruhi atau memiliki efek satu sama lain
- **Netral** : tidak mengalami perubahan atau pengurangan
- **Kompotisi** : aktifitas mencapai tujuan dengan cara mengalahkan makhluk hidup lainnya
- **Predasi** : Hubungan antara mangsa dan pemangsa
- **Mutualisme** : Hubungan antara makhluk hidup yang saling menguntungkan
- **Komensalisme** : Hubungan yang hanya menguntungkan satu makhluk hidup, dan yang lainnya tidak untung maupun rugi
- **parasitisme** : Hubungan yang hanya menguntungkan satu makhluk hidup, dan yang lainnya mengalami kerugian
- **amensalisme** : Hubungan yang salah satu organismenya dirugikan dan yang lainnya tidak dirugikan maupun diuntungkan
- **Siklus** : Suatu proses yang melibatkan beberapa komponen dan berlangsung secara terus menerus
- **Siklus Biogeokimia** : siklus unsur atau senyawa kimia yang mengalir dari komponen abiotik ke biotik dan kembali lagi ke abiotik
- **Siklus nitrogen** : siklus biogeokimia dimana nitrogen di pertukarkan antara biosfer, hidrosfer, dan atmosfer
- **Siklus karbon** : Siklus biogeokimia dimana karbon dipertukarkan antara biosfer, hidrosfer, dan atmosfer
- **Siklus fosfor** : Siklus biogeokimia dimana fosfor dipertukarkan antara biosfer, hidrosfer, dan atmosfer

- **Fotosintesis** : Proses biokimia yang dilakukan tumbuhan untuk memproduksi energi terpakai (nutrisi) dengan memanfaatkan energi cahaya
- **Fosfor** : Unsur kimia yang memiliki lambang P dengan nomor atom 15
- **Karbon** : Unsur kimia yang memiliki lambang C dengan nomor atom 6
- **Nitrogen** : Unsur kimia yang memiliki lambang N dengan nomor atom 7
- **Produktifitas** : kegiatan untuk menghasilkan sesuatu
- **Predator** : Pemangsa
- **pH** : Derajat keasaman
- **Produsen** : penghasil yang dibutuhkan oleh komponen biotik atau abiotik
- **Populasi** : kumpulan individu sejenis yang menempati suatu wilayah dalam waktu tertentu yang saling berinteraksi
- **Temperatur** : Berhubungan dengan suhu
- **Suhu** : Berhubungan dengan temperatur
- **Trofik** : Tingkatan makan-memakan pada suatu ekosistem
- **Topografi** : Studi tentang bentuk permukaan bumi dan objek lain seperti planet, satelit alami (bulan, dan sebagainya) dan asteroid
- **Nursery Ground** : Tempat untuk berkembang biak
- **Nutrien** : Zat Hara
- **Mamalia** : Hewan yang menyusui
- **Limbah** : Hasil buangan yang dihasilkan oleh proses industri maupun domestik
- **Konsumen** : Makhluk hidup yang memakai barang atau jasa
- **Algae** : Rumput laut, Tumbuh-tumbuhan laut yang merupakan tumbuhan berthalus (thallopyta)
- **Suksesi** : Perubahan oleh alam atau akibat perbuatan manusia
- **Nitrat** : Hasil perubahan senyawa nitrit oleh bakteri
- **Logam berat** : Logam dengan massa jenis 5 atau lebih, dengan nomor atom 22 sampai dengan 92
- **Kelembapan** : Konsentrasi uap di udara
- **Fitoplankton** : Plankton yang berupa tumbuh-tumbuhan
- **Plankton** : Plankton yang berupa hewan
- **Ekosistem Terestris** : Ekosistem yang berada di daratan
- **Ekosistem Akuatik** : Ekosistem yang berada di perairan
- **Organisme Autotrof** : Organisme yang dapat mengubah bahan anorganik menjadi organik (dapat membuat makanannya sendiri)

- **Organisme Heterotrofik** : Organisme yang sumber makanannya diperoleh dari bahan-bahan yang dibentuk komponen Autotrof
- **Weathering/pelapukan** : Proses alami yang menghancurkan batuan menjadi tanah
- **Erosi** : Proses pengikisan padatan akibat transportasi angin, air atau es
- **Lamun** : Tumbuhan tingkat tinggi (Angiospermae) yang hidup terbenam di air laut
- **Mangrove** : Tumbuhan yang hidup di muara sungai, daerah pasang surut air laut
- **Konversi** : Perubahan Struktur