

## **ILMU PENGETAHUAN ALAM (IPAS)**

### **KELAS X SEMESTER GANJIL TAHUN PELAJARAN 2022/2023**

**ASPEK** : Makhluk hidup dan Lingkungannya

**DESKRIPSI** : Aspek ini meliputi Keterkaitan antara makhluk hidup yang terdiri dari manusia, tumbuhan dan hewan yang saling bergantung kepada lingkungannya baik berupa tanah, air dan energi. Hubungan makhluk hidup dan lingkungannya dapat digambarkan sebagai individu – populasi – komunitas – ekosistem – biosfer. Pertumbuhan dan Perkembangan makhluk hidup.

Banyak cara pendekatan yang dapat digunakan untuk mempelajari makhluk hidup. Salah satu cara pendekatan dalam mempelajari makhluk hidup adalah ekologi. Ekologi adalah ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik atau interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungannya, baik biotik maupun abiotik. Ernest Haeckel (1834 - 1914) adalah orang yang pertama kali mengemukakan definisi ekologi tersebut.

Ekologi berkepentingan dalam menyelidiki interaksi organisme dengan lingkungannya. Pengamatan ini bertujuan untuk menemukan prinsip - prinsip yang terkandung dalam hubungan timbal balik tersebut.

Dalam studi ekologi digunakan metode pendekatan secara menyeluruh pada komponen - komponen yang berkaitan dalam suatu sistem. Maka ruang lingkup ekologi berkisar pada tingkat populasi, komunitas, dan ekosistem.

#### **A. Prinsip - Prinsip Ekologi**

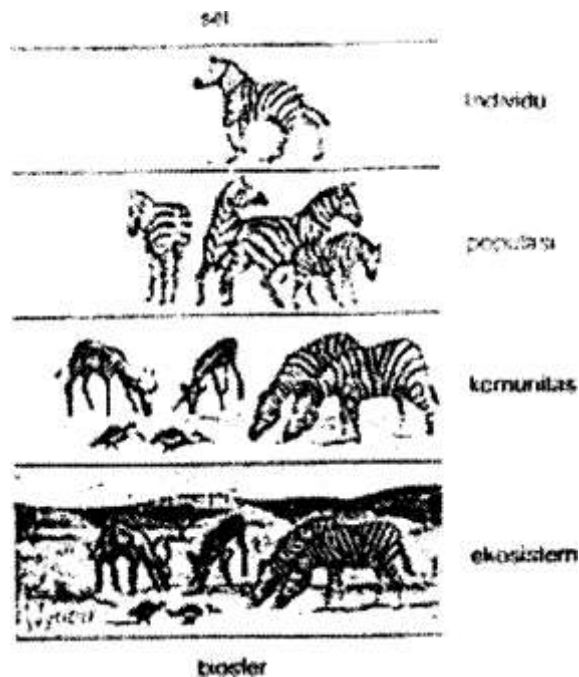
Pembahasan ekologi tidak lepas dari pembahasan ekosistem dengan komponen penyusunannya, yaitu faktor abiotik dan biotik. Faktor abiotik antara lain suhu, air, kelembaban, cahaya, dan topografi, sedangkan faktor biotik adalah makhluk hidup yang terdiri dari manusia, hewan, tumbuhan, dan mikroba. Ekologi juga berhubungan erat dengan tingkatan - tingkatan organisasi makhluk hidup, yaitu populasi, komunitas, dan ekosistem yang saling mempengaruhi dan merupakan suatu sistem yang menunjukkan kesatuan.

##### **1. Faktor Biotik**

Faktor biotik adalah faktor hidup yang meliputi semua makhluk hidup di bumi, baik tumbuhan maupun hewan. Dalam ekologi, tumbuhan berperan sebagai produsen, hewan berperan sebagai konsumen, dan mikroorganisme berperan sebagai dekomposer.

Faktor biotik juga meliputi tingkatan - tingkatan organisme yang meliputi individu, populasi, komunitas, ekosistem, dan biosfer.

Tingkatan - tingkatan organisme makhluk hidup tersebut dalam ekosistem akan saling berinteraksi, saling mempengaruhi membentuk suatu sistem yang menunjukkan kesatuan. Secara lebih terperinci, tingkatan organisasi makhluk hidup adalah sebagai berikut. Perhatikan Gambar 5.1



Gambar 5.1 Tingkatan organisasi makhluk hidup

#### **a. Individu**

Untuk lebih jelasnya, marilah kita bahas individu dalam keseharian. Anda tentu pernah melihat seekor kucing sedang tiduran, seorang anak sedang berlarian atau sebatang pohon rambutan tumbuh di pekarangan. Apa yang Anda lihat tersebut adalah satu makhluk hidup. Satu makhluk hidup yang Anda lihat itu disebut individu. Jadi Anda menyebut Anda sendiri sebagai individu, demikian juga tiap sebatang pohon pisang dalam rumpunnya. Tentu Anda dapat mengamati dengan jelas setiap jenis individu, Anda dapat menghitung banyaknya individu dalam kelompoknya

Kita kadang - kadang agak sukar untuk menentukan individu dari satu kelompok organisme. Misalnya memisahkan individu rumput pada lapangan rumput, individu binatang pada binatang karang, begitu pula dengan memisahkan sebatang pohon kunyit dari rumpunnya.

Pernahkah Anda menanam ubi kayu dengan steknya? Potongan ubi kayu itu akan tumbuh menjadi individu baru. Telur burung berasal dari induk burung betina dapat menetas dan menghasilkan individu burung. Oleh sebab itu berprinsip bahwa individu selalu bersifat tunggal.

Ada bermacam - macam adaptasi makhluk hidup terhadap lingkungannya, yaitu: adaptasi morfologi, adaptasi fisiologi, dan adaptasi tingkah laku.

### **1. Adaptasi morfologi**

Adaptasi morfologi merupakan penyesuaian bentuk tubuh untuk kelangsungan hidupnya. Contoh adaptasi morfologi, antara sebagai berikut.

#### *a) Gigi - gigi khusus*

Gigi hewan karnivor atau pemakan daging beradaptasi menjadi empat gigi taring besar dan runcing untuk menangkap mangsa, serta gigi geraham dengan ujung pemotong yang tajam untuk mencabik - cabik mangsanya.

#### *b) Moncong*

Trenggiling besar adalah hewan menyusui yang hidup di hutan rimba Amerika Tengah dan Selatan. Makanan trenggiling adalah semut, rayap, dan serangga lain yang merayap. Hewan ini mempunyai moncong panjang dengan ujung mulut kecil tak bergigi dengan lubang berbentuk celah kecil untuk mengisap semut dari sarangnya. Hewan ini mempunyai lidah panjang dan bergetah yang dapat dijulurkan keluar mulut untuk menangkap serangga.

#### *c) Paruh*

Elang memiliki paruh yang kuat dengan rahang atas yang melengkung dan ujungnya tajam. Fungsi paruh untuk mencengkeram korbannya.

#### *d) Daun*

Tumbuhan insektivora (tumbuhan pemakan serangga). Misalnya kantong semar, memiliki daun yang berbentuk piala dengan permukaan dalam yang licin sehingga dapat menggelincirkan serangga yang hinggap. Dengan enzim yang dimiliki tumbuhan insektivora, serangga tersebut akan dilumatkan, sehingga tumbuhan ini memperoleh unsur yang diperlukan.

#### *e) Akar*

Akar tumbuhan gurun kuat dan panjang, berfungsi untuk menyerap air yang terdapat jauh di dalam tanah. Sedangkan akar hawa pada tumbuhan bakau untuk bernapas.

### **2. Adaptasi fisiologi**

Adaptasi fisiologi merupakan penyesuaian fungsi fisiologi tubuh untuk mempertahankan hidupnya. Contohnya adalah sebagai berikut.

#### *a) Kelenjar bau*

Musang dapat mensekresikan bau busuk dengan cara menyemburkan cairan melalui sisi lubang dubur. Sekret tersebut berfungsi untuk menghindarkan diri dari musuhnya.

*b) Kantong tinta*

Cumi - cumi dan gurita memiliki kantong tinta yang berisi cairan hitam. Bila musuh datang, tinta disemprotkan ke dalam air sekitarnya sehingga musuh tidak dapat melihat kedudukan cumi - cumi dan gurita.

*c) Mimikri pada kadal*

Kulit kadal dapat berubah warna karena pigmen yang dikandungnya. Perubahan warna ini dipengaruhi oleh faktor dalam berupa hormon dan faktor luar berupa suhu serta keadaan sekitarnya.

### **3. Adaptasi tingkah laku**

Adaptasi tingkah laku merupakan adaptasi yang didasarkan pada tingkah laku. Contohnya sebagai berikut.

*a) Pura - pura tidur atau mati*

Beberapa hewan berpura - pura tidur atau mati, misalnya tupai virginia. Hewan ini sering berbaring tidak berdaya dengan mata tertutup bila didekatiseekor anjing.

*b) Migrasi*

Ikan salem raja di Amerika Utara melakukan migrasi untuk mencari tempat yang sesuai untuk bertelur. Ikan ini hidup di laut. Setiap tahun, ikan salem dewasa yang berumur empat sampai tujuh tahun berkumpul di teluk di sepanjang Pantai Barat Amerika Utara untuk menuju ke sungai. Saat di sungai, ikan salem jantan mengeluarkan sperma di atas telur - telur ikan betinanya. Setelah itu ikan dewasa biasanya mati. Telur yang telah menetas untuk sementara tinggal di air tawar. Setelah menjadi lebih besar mereka bergerak ke bagian hilir dan akhirnya ke laut.

### **b. Populasi**

Kumpulan individu sejenis yang hidup pada suatu daerah dan waktu tertentu disebut populasi. Misalnya populasi yang ada di sawah antara lain sekelompok tanaman padi, sekelompok belalang, sekelompok siput, sekelompok semanggi, sekelompok tikus. Contoh lain yang dapat kita sebut misalnya populasi yang ada di kolam seperti kumpulan ikan mas, ikan lele, ikan mujaer, belut, cacing, ganggang hijau, teratai dan sebagainya. Coba Anda cari contoh lain tentang populasi.

Populasi berhubungan dengan individu, waktu dan tempat. Suatu populasi dapat bertambah karena terjadinya kelahiran (natalitas) atau adanya pendatang masuk (imigrasi) dan dapat berkurang karena terjadinya kematian (mortalitas) atau adanya perpindahan keluar (emigrasi). Penurunan jumlah populasi akan

terjadi secara mencolok bila terjadi gangguan yang drastis terhadaplingkungannya, seperti karena wabah hama dan penyakit atau bencana alam. Dengan adanya yang lahir, datang meninggal, atau pergi maka populasi itu sifatnya dinamis.

Seperti telah dijelaskan di depan populasi mengalami pertambahan, karena

kelahiran atau adanya pendatang yang menetap serta pengurangan karena kematian dan migrasi atau perpindahan keluar. Populasi juga memiliki sifat penyebaran umur, sifat adaptasi, sifat ketahanan yaitu peluang meninggalkan keturunannya dalam waktu yang panjang dan sifat kepadatan.

Tahukah Anda apakah yang dimaksud dengan kepadatan populasi? Kepadatan populasi adalah besarnya populasi dalam hubungannya dengan satuan ruang. Umumnya dinyatakan dalam jumlah individu, atau biomassa perencanaan satuan luas atau volume.

Agar bagi Anda lebih jelas, maka akan diberikan beberapa contoh tentang konsep kepadatan populasi, misalnya 40 mahasiswa S1 PGSD per kelas yang luasnya 56 meter persegi, 100 pohon mangga per hektar, 50 ekor ikan mas per meter persegi kolam, dan atau 200 kambing per hektar. Kadang - kadang bagi kita lebih penting untuk mengetahui apakah suatu populasi sedang berkurang atau bertambah (sedang mengalami perubahan atau tidak), misalnya jumlah ayam yang ada di pekarangan per jam. Kepadatan populasi juga mempengaruhi komunitas atau ekosistem, di samping jenis organismenya.

### **c. Komunitas**

Komunitas adalah kumpulan populasi yang berada di suatu daerah yang sama dan saling berinteraksi. Contoh komunitas, misalnya sawah disusun oleh bermacam - macam organisme, misalnya padi, belalang, burung, ular, dan gulma. Komunitas sungai terdiri dari ikan, ganggang, zooplankton, fitoplankton, dan dekomposer. Antara komunitas sungai dan sawah terjadi interaksi dalam bentuk peredaran nutrien dari air sungai ke sawah dan peredaran organisme hidup dari kedua komunitas tersebut.

Interaksi antarkomunitas cukup kompleks karena tidak hanya melibatkan organisme, tapi juga aliran energi dan makanan. Interaksi antarkomunitas dapat kita amati, misalnya pada daur karbon. Daur karbon melibatkan ekosistem yang berbeda misalnya laut dan darat.

### **d. Ekosistem**

Antara komunitas dan lingkungannya selalu terjadi interaksi. Interaksi ini menciptakan kesatuan ekologi yang disebut ekosistem. Komponen penyusun ekosistem adalah produsen (tumbuhan hijau), konsumen (herbivor, karnivor, dan omnivor), dan dekomposer atau pengurai (mikroorganisme). Coba carilah oleh Anda, contoh - contoh ekosistem yang terdapat di alam ini. Konsep mengenai ekosistem akan dibahas secara khusus dibagian ekosistem.

### **e. Biosfer**

Seluruh ekosistem di dunia disebut biosfer. Dalam biosfer, setiap makhluk hidup menempati lingkungan yang cocok untuk hidupnya. Lingkungan atau tempat yang cocok untuk kehidupannya disebut *habitat*. Dalam biologi kita sering membedakan

istilah habitat untuk makhluk hidup mikro, seperti jamur dan bakteri, dengan istilah *substrat*.

Dua spesies makhluk hidup dapat menempati habitat yang sama, tetapi tetap memiliki *relung (nisia)* berbeda. Nisia adalah status fungsional suatu organisme dalam ekosistem. Dalam niche (nisia) nya organisme tersebut dapat berperan aktif, sedangkan organisme lain yang sama habitatnya tidak dapat berperan aktif. Sebagai contoh marilah kita lihat gambaran antara habitat dan niche (nisia) sebagai berikut :

Tiap jenis makhluk hidup mempunyai tempat hidup yang tertentu, dengan keadaan - keadaan tertentu. Misalnya kecebong, hidup di air yang tergenang, tidakterlalu keruh dan terdapat tumbuh - tumbuhan air. Sehingga kalau kita ingin mencari kecebong kita harus mencarinya pada tempat seperti itu. Tempat hidup

dengan keadaan - keadaan tertentu itulah yang disebut **habitat**. Kalau boleh kita katakan habitat adalah “alamat” dari suatu makhluk hidup.

Sedangkan niche pengertiannya lebih luas lagi, selain habitatnya menyangkut juga hal tingkah lakunya, kebiasaan makannya dan menduduki tingkat trofik yang mana dalam ekosistemnya. Jadi niche dari kecebong adalah : air yang agak jernih, tergenang, dengan tumbuhan air, dapat berenang, meskipun lebih senang tinggal di dasar genangan atau menempel pada benda - benda seperti batu atau yang lainnya, dan menempati tingkatan trofik sebagai konsumen primer. Kalau boleh kita katakan **niche** adalah status fungsional atau jabatan dari suatu makhluk hidup dalam ekosistem.

Dalam suatu ekosistem biasanya tiap jenis makhluk hidup mempunyai niche tersendiri. Dua jenis makhluk hidup mungkin mempunyai habitat yang sama, tapi niche yang berbeda. Misalnya siput air dan kecebong menempati habitat yang sama, ialah genangan air jernih dengan tumbuhan air. Sedangkan nichenya berbeda sebab meskipun dua - duanya sebagai konsumen primer, tetapi siput tidakberenang.

Bila dalam suatu ekosistem terdapat dua jenis makhluk hidup yang menempatiniche yang sama, akan terjadilah persaingan - persaingan yang hebat, biasanya salah satu jenis akan kalah. Yang kalah akan hilang dari ekosistem. Jadi secara umum dapat dikatakan dua spesies tidak mungkin menempati niche yang sama dalam waktu yang lama dalam suatu ekosistem.

#### **4. Faktor Abiotik**

Faktor abiotik adalah faktor tak hidup yang meliputi faktor fisik dan kimia. Faktor fisik utama yang mempengaruhi ekosistem adalah suhu, sinar matahari, air, tanah, ketinggian, angin dan garis lintang. Faktor - faktor fisik tersebut akan dibahas lebih rinci pada bagian ekosistem.

#### **B. Ekosistem**

Ekosistem adalah kesatuan dari komunitas atau satuan fungsional dari makhluk hidup dengan lingkungannya dimana terjadi antar hubungan. Dalam

ekosistem itulah makhluk - makhluk hidup saling berinteraksi baik di antarmakhluk - makhluk hidup itu satu sama lain maupun dengan lingkungannya. Pengaruh lingkungan terhadap makhluk - makhluk yang hidup di sana disebut sebagai aksi, sebaliknya makhluk - makhluk hidup mengadakan reaksi terhadap pengaruh tadi. Pengaruh makhluk hidup yang satu terhadap yang lainnya disebut sebagai koaksi.

Contoh dari ekosistem misalnya hutan, kolam, danau, padang rumput, akuarium yang baik dan sebagainya. Dalam mempelajari ekosistem ini kita harus melihatnya sebagai suatu kesatuan, suatu sistem yang meliputi faktor - faktor lingkungan dan makhluk - makhluk yang hidup di dalamnya. Jadi suatu ekosistem secara fungsional mempunyai dua komponen. Yang pertama adalah komponen abiotik, yaitu bagian - bagian yang tak hidup. Yang kedua adalah komponen biotik yaitu seluruh makhluk - makhluk hidup yang hidup di sana.

### **1. Komponen abiotik**

Komponen abiotik yang umumnya merupakan faktor lingkungan yang mempengaruhi makhluk - makhluk hidup di antaranya :

#### **a. Suhu**

Suhu berpengaruh terhadap ekosistem karena suhu merupakan syarat yang diperlukan organisme untuk hidup. Ada jenis - jenis organisme yang hanya dapat hidup pada kisaran suhu tertentu.

#### **b. Sinar matahari**

Sinar matahari mempengaruhi ekosistem secara global karena matahari menentukan suhu. Sinar matahari juga merupakan unsur vital yang dibutuhkan oleh tumbuhan sebagai produsen untuk berfotosintesis.

#### **c. Air**

Air berpengaruh terhadap ekosistem karena air dibutuhkan untuk kelangsungan hidup organisme. Bagi tumbuhan, air diperlukan dalam pertumbuhan, perkecambahan, dan penyebaran biji; bagi hewan dan manusia, air diperlukan sebagai air minum dan sarana hidup lain.

Misalnya transportasi bagi manusia, dan tempat hidup bagi ikan. Bagi unsur abiotik lain, misalnya tanah dan batuan, air diperlukan sebagai pelarut dan pelapuk.

#### **d. Tanah**

Tanah merupakan tempat hidup bagi organisme. Jenis tanah yang berbeda menyebabkan organisme yang hidup di dalamnya juga berbeda. Tanah juga menyediakan unsur - unsur penting bagi pertumbuhan organisme, terutama tumbuhan.

#### **e. Ketinggian**

Ketinggian tempat menentukan jenis organisme yang hidup di tempat tersebut, karena ketinggian yang berbeda akan menghasilkan kondisi fisik dan kimia yang berbeda.

#### **f. Angin**

Angin selain berperan dalam menentukan kelembapan juga berperan dalam penyebaran biji tumbuhan tertentu.

**g. Garis lintang**

Garis lintang yang berbeda menunjukkan kondisi lingkungan yang berbeda pula. Garis lintang secara tak langsung menyebabkan perbedaan distribusi organisme di permukaan bumi. Ada organisme yang mampu hidup pada garis lintang tertentu saja.

**2. Komponen biotik**

Menurut fungsinya maka komponen biotik yang merupakan semua makhluk hidup yang terdapat dalam suatu ekosistem dapat dibedakan dalam tiga kelompok utama :

- **Produsen**, kelompok inilah yang merupakan makhluk hidup yang dapat menghasilkan makanan dari zat - zat anorganik. Umumnya merupakan makhluk - makhluk hidup yang dapat melakukan proses fotosintesa. Termasuk kelompok ini terutama tumbuh - tumbuhan yang mempunyai hijau daun.
- **Konsumen**, merupakan kelompok makhluk hidup yang menggunakan atau makan zat - zat organik atau makanan yang dibuat oleh produsen. Termasuk

ke dalam organik atau makanan yang dibuat oleh produsen. Termasuk ke dalam kelompok ini yaitu hewan - hewan dan manusia.

- **Pengurai**, adalah makhluk - makhluk hidup atau organisme yang menguraikan sisa - sisa makhluk hidup yang sudah mati.

Oleh pekerjaan pengurai ini zat - zat organik yang terdapat dalam sisa - sisa atau makhluk - makhluk hidup yang sudah mati itu, terurai kembali menjadi zat - zat anorganik. Dengan demikian zat - zat anorganik ini dapat dipergunakan kembali oleh produsen untuk membentuk zat - zat organik atau makanan. Termasuk kelompok berarti kelompok pengurai ini misalnya kebanyakan bakteri dan jamur - jamur.



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, silakan kerjakan latihan berikut ini!

- 1. Di dalam ekologi terdapat tingkatan - tingkatan organisasi kehidupan dari yang terendah sampai tertinggi yaitu individu – populasi – komunitas – ekosistem dan biosfer. Coba Anda jelaskan pengertian dari masing - masing tingkatan organisasi kehidupan tersebut.
- 2. Sebutkan 3 macam adaptasi makhluk hidup terhadap lingkungannya.
- 3. Coba uraikan oleh Anda komponen - komponen ekosistem.
- 4. Pada kolom di bawah ini terdapat jenis - jenis makhluk hidup. Coba isilah oleh Anda dengan tanda V (cek) untuk membedakan individu, populasi dan komunitas.

No	Jenis Makhluk Hidup	Pengertian		
		Individu	Populasi	Komunitas
a.	Sebatang pohon jambu			
b.	Sekumpulan kelinci di kandang			
c.	Populasi padi, populasi belalang, populasi siput, populasi ikan kecil di sawah			
d.	Seekor kucing			
e.	Sekumpulan murid di kelas			
f.	Sekumpulan ikan mas di kolam			

- 5. Orang yang pertama kali menyampaikan definisi ekologi adalah . . . . . berkebangsaan . . . . .