

## **BAB XI LINGKUNGAN HIDUP**

### **A. STANDAR KOMPETENSI**

Mahasiswa diharapkan dapat memahami konsep lingkungan hidup

### **B. KOMPETENSI DASAR**

1. Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian lingkungan
2. Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian populasi
3. Mahasiswa dapat memberikan contoh-contoh populasi.
4. Mahasiswa dapat menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi dinamika populasi.
5. Mahasiswa dapat menjelaskan perbedaan komunitas akuatik dan komunitas terestrial.
6. Mahasiswa dapat menjelaskan secara tepat hubungan hubungan yang terjadi dalam komunitas.
7. Mahasiswa dapat membedakan antara predator, parasit, dan saprofor.
8. Mahasiswa dapat menjelaskan komponen-komponen ekosistem.
9. Mahasiswa dapat membuat skema aliran energi dalam ekosistem.

### **C. URAIAN MATERI**

#### **1. Lingkungan**

Lingkungan adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya keadaan dan mahluk hidup, termasuk manusia dan prilakunya yang mempengaruhi kelangsungan prikehidupan dan kesejahteraan manusia serta mahluk hidup lainnya (UU RI Nomor 23 tahun 1997). Istilah lingkungan jarang sekali digunakan dalam kerangka etimologi dan terminologi. Lingkungan adalah sebuah lingkup dimana manusia hidup, ia tinggal didalamnya, baik ketika bepergian ataupun mengasingkan diri. Sebagai tempat ia kembali, baik dalam keadaan rela ataupun terpaksa. Lingkungan ini meliputi yang dinamis (hidup/biotik) dan yang statis (mati/abiotik). Secara umum lingkungan terdiri atas; lingkungan Fisik, lingkungan Kimia, lingkungan Biologi, dan lingkungan Sosial.

#### **2. Populasi**

Kata populasi berasal dari bahasa latin yaitu *populus* artinya rakyat atau penduduk. Jadi populasi pada awalnya berarti penduduk, sehingga jika kita menggunakan kata populasi maka yang dimaksud ialah jumlah penduduk suatu negara, misalnya populasi penduduk Indonesia tahun 1992 adalah 182 juta jiwa, artinya bahwa jumlah manusia yang berada di Indonesia tahun 1992 adalah 182 juta jiwa.

Kata populasi tidak hanya digunakan untuk menunjukkan jumlah manusia saja tetapi juga digunakan untuk mahluk hidup lain (hewan dan tumbuhan). Apabila kita membicarakan populasi, maka kita harus menyebutkan jenis individu yang dibicarakan dan perlu kita tentukan batas waktu dan tempat misalnya populasi anoa di Sulawesi Tengah tahun 1994, populasi cendrawasih di Irian Jaya tahun 1995, populasi kayu eboni di kawasan hutan pantai barat. Jadi populasi menyangkut jumlah individu, waktu dan tempat.

Penelitian tentang populasi manusia telah banyak dilakukan terutama oleh bangsa Romawi dengan mengadakan cacah jiwa secara teratur dengan tujuan

utama untuk menarik pajak. Sedangkan di Indonesia dikenal sebagai sensus penduduk.

Penelitian tentang populasi yang paling mutakhir dilakukan oleh Thomas Robert Malthus (1798), yang sekaligus menerbitkan buku yang berjudul "An Essay on the Principle of Population As it Affects the Future Improvement of Mankind". Walaupun Malthus seorang ahli ekonomi yang sangat tertarik dengan masalah-masalah manusia, namun ia banyak memasukkan keterangan biologi dalam penerbitan bukunya. Pada dasarnya Malthus memberikan keterangan-keterangan tentang kenyataan untuk memperlihatkan bahwa semua jenis organisme termasuk manusia mempunyai kecenderungan untuk terus berkembang biak (mengikuti deret ukur) sampai pada batas makanan yang mungkin tersedia. Hal ini dikhawatirkan Malthus akan terjadinya kelaparan akibat semakin bertambahnya jumlah manusia yang tidak sebanding dengan penambahan produksi pangan.

Untuk memahami konsep populasi maka perlu diketahui beberapa istilah seperti :

- *Kepadatan* : Yaitu jumlah individu dalam kaitannya dengan ruang yang mereka tempati pada waktu tertentu, maka kepadatan sangat berarti karena ruang dan waktu menjadi sumberdaya yang berpengaruh terhadap kelangsungan hidup populasi. Suatu ruang yang kita pilih sangat ditentukan oleh tujuan kita, misalnya kita nyatakan 50 mahasiswa setiap ruang, maka satuan ruangnya tidak dinyatakan dengan tepat, karena ukuran ruang berbeda-beda. Kepadatan dapat dilihat jika kita membandingkan kepadatan-kepadatan pada waktu yang berbeda. Jika kepadatan berubah bersamaan dengan berubahnya waktu, maka perubahan ini dapat dibandingkan sebagai suatu perbandingan. Perbandingan merupakan suatu angka pecahan yang menunjukkan suatu perbandingan terhadap perubahan waktu, misalnya populasi eboni di kawasan hutan timbawana poso adalah 100 pohon/ha pada tahun 1990, sedangkan pada tahun 1993 pohon eboni hanya 50 pohon/ha, maka kita dapat melihat keberartian perubahan yaitu terjadinya penurunan jumlah pohon dalam kurun waktu tertentu.
- *Dinamika populasi* : keadaan populasi suatu organisme tertentu di alam selalu berubah-ubah dari waktu ke waktu, perubahan dapat kearah positif tetapi dapat pula kearah negatif. Perubahan-perubahan dimaksud dipengaruhi oleh empat factor utama yaitu : kematian, kelahiran, emigrasi dan imigrasi.
- *Pengaruh lingkungan terhadap populasi* : Secara sederhana lingkungan organisme dapat dibagi atas dua macam yaitu ; lingkungan biotik dan abiotik. Kedua faktor lingkungan tersebut secara bersama-sama mempengaruhi organisme yang ikut menentukan keadaan populasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor biotik seperti makanan dan organisme lain dari jenis yang sama selalu menjadi penting. Perbandingan jumlah makanan dan banyaknya individu dalam populasi, jika makanan berkurang terjadi persaingan (kompetisi) untuk mendapatkan makanan. Kompetisi cenderung menimbulkan pengusiran antara yang kuat dan yang lemah dalam populasi.

### 3. Komunitas

Tingkatan spektrum makhluk hidup yang lebih tinggi dari populasi ialah komunitas. Kumpulan dari berbagai populasi yang saling berinteraksi membangun suatu biosistem dinamakan *komunitas*. Komunitas secara sederhana dibagi menjadi dua macam yaitu : komunitas akuatik dan komunitas teresterial. Kelompok organisme yang terdapat di laut, di danau dan di sungai serta di kolam termasuk contoh komunitas akuatik, sedangkan kelompok organisme yang terdapat di padang

rumpun, di padang pasir dan di batu-batuan cadas termasuk komunitas terestrial. Komunitas terestrial mudah dikenal dengan adanya sifat-sifat khas yang dimiliki seperti komunitas hutan hujan tropik dan komunitas hutan mangrove, kedua bentuk komunitas terestrial tersebut sangat berbeda bahkan produsennya pun berbeda. Demikian pula konsumen dan organisme pembusuknya pun berbeda, dengan demikian tiap-tiap komunitas mempunyai macam-macam organisme yang khas.

#### **a. Hubungan Antara Spesies Dalam Suatu Komunitas**

Dalam setiap komunitas suatu individu selalu dikelilingi oleh berbagai organisme, yaitu organisme dari spesiesnya sendiri dan organisme dari bermacam-macam spesies lain. Organisme yang terdapat dalam suatu komunitas selalu berinteraksi memberi pengaruh terhadap komunitas. Untuk memahami komunitas, sebaiknya kita mempelajari satu macam komunitas. Tetapi karena kita tidak dapat mengetahui macam komunitas yang dipelajari di berbagai tempat disini akan diuraikan dengan singkat, suatu contoh komunitas yaitu komunitas sawah. Komunitas ini terdapat hampir di seluruh tanah air, tetapi sifat-sifat komunitas ini sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor setempat, baik biotik maupun abiotik.

Pada komunitas sawah terdapat komunitas padi yang menjadi ciri utama komunitas ini, tetapi padi tidak mungkin hidup sendiri di sawah melainkan juga terdapat organisme lain seperti organisme hama perusak padi. Salah satu hama itu ialah tikus. Tikus sawah suka makan padi walaupun tikus juga dapat makan tanaman lain, misalnya jagung, kacang tanah, tebu, rumput teki dan sebagainya. Tetapi makanan utamanya adalah padi. Pemilihan ini tidak ditentukan oleh jumlah yang besar dan selama padi masih ada tikus tidak akan memakan tumbuhan lain. Kedudukan tikus dalam komunitas sawah dapat menunjukkan hubungan langsung dan hubungan tidak langsung.

##### *a. Hubungan langsung*

Seperti telah diuraikan diatas bahwa tikus makan banyak tumbuhan dengan demikian tikus merupakan konsumen tingkat I. Tetapi dalam hal yang lain tikus juga dapat memakan selain dari tumbuhan, juga dapat makan siput, ketam dan cacing. Siput termasuk pemakan tumbuhan (konsumen tingkat I), ketam memakan ikan (konsumen tingkat II), beberapa macam cacing adalah konsumen tingkat III, dengan demikian tikus dapat berfungsi sebagai konsumen tingkat II, ke III bahkan tingkat IV, tergantung jenis makanannya.

Tikus dalam komunitas sawah selain sebagai pemakan, juga bisa menjadi mangsa dari organisme lain seperti ular, sehingga tikus-tikus yang kadang keluar untuk mencari makan kadang-kadang sangat berhati-hati dan selalu siap berlindung pada padi. Dengan demikian padi tidak hanya sebagai sumber makanan oleh tikus, tetapi juga merupakan tempat berlindung dari musuhnya. Dari uraian tersebut di atas terlihat hubungan langsung antara organisme dalam komunitas sawah.

##### *b. Hubungan tidak langsung*

Selain tikus sawah dan padi dalam komunitas berinteraksi secara langsung, tikus sawah juga mempunyai hubungan tidak langsung dengan organisme lain di dalam lingkungannya. Pada komunitas sawah terdapat banyak organisme yang hidup dari tumbuhan padi, misalnya ulat penggerek padi yang hidup pada batang padi dan sekaligus memakan batang padi tersebut. Walangsangit yang mengisap buah padi muda, burung pipit dan organisme lain yang memakan padi, dengan demikian tikus juga mempunyai hubungan tidak langsung dengan penggerek batang, walangsangit, burung pipit pemakan padi, karena yang satu tidak makan yang

lain. Hewan-hewan ini hanya mempunyai hubungan karena makanan yang sama yaitu padi. Pada suatu saat jika hama penggerek dan walangsangit meningkat jumlahnya sehingga padi menjadi rusak, maka tikus-tikus pemakan padi terpaksa harus mencari sumber makanan lain.

### **b. Hubungan Antar Organisme**

Hubungan antar organisme dalam komunitas sangat penting karena melalui hubungan tersebut akan menghasilkan jaring-jaring makanan sebagai syarat terjadinya transfer energi dari satu organisme ke organisme lainnya seperti yang telah diuraikan pada komunitas sawah.

Hubungan antar organisme dapat menyangkut cara makan seperti telah diuraikan sebelumnya, tetapi dapat pula dalam bentuk lain misalnya pada vegetasi hutan. Lapisan vegetasi yang di atas dapat menutupi lapisan bawah, sehingga lapisan bawah tidak menerima cahaya matahari secara langsung.

### **c. Hubungan Ekologi**

Hubungan ekologi dalam komunitas dapat terjadi dalam bentuk yang sangat kompleks sampai pada bentuk yang sederhana. Oleh karena itu untuk memahami hubungan ekologi antar organisme secara cermat diperlukan penelitian yang lebih mendalam.

Macam hubungan ekologi setiap organisme hidup bergantung dengan organisme lain, misalnya harimau makan kijang, kutu kerbau pada kulit makan darah kerbau, benalu tumbuh pada pohon mangga, biji dapat tumbuh jauh dari pohon induknya karena terbawa oleh hewan, dan banyak lagi peristiwa-peristiwa yang terjadi karena adanya saling ketergantungan.

Beberapa contoh sederhana akan dikemukakan berikut ini:

#### *a. Predator-mangsa*

Harimau makan kijang, singa makan kucing, ular makan kelinci, burung elang makan ular, capung makan serangga. Bentuk-bentuk saling memakan tersebut dimana hewan-hewan pemangsa disebut predator yaitu organisme yang membunuh dan memakan organisme itu, sedangkan organisme yang dimakan disebut mangsa. Ada predator yang membunuh mangsanya terlebih dahulu kemudian memakannya. Ada juga predator yang menangkap mangsanya kemudian langsung memakannya, meskipun mangsanya itu belum mati.

#### *b. Parasitisme*

Organisme ini sangat menggantungkan diri pada organisme inang, dan jika tidak menemukan inangnya maka organisme ini akan mati, karena makanannya diperoleh dari inang tempat hidupnya. Beberapa contoh organisme parasit seperti cacing pita, cacing tambang, benalu, caplak dll.

Untuk membedakan organisme parasit, predator dan saprovor kadang-kadang sulit, kesulitan ini karena ada beberapa organisme caplak dapat melekat dan hidup pada kulit anjing untuk waktu yang lama tetapi sewaktu-waktu caplak ini akan meninggalkan organisme inangnya. Meskipun demikian para ahli biologi memasukkannya sebagai parasit.

Predator dapat membunuh mangsanya, Parasit dapat pula membunuh organisme inangnya, tetapi kematian inangnya adalah suatu hal yang merugikan. Beberapa organisme konsumen pada suatu waktu dapat menjadi predator dan waktu lain dapat pula menjadi saprovor. Sebagai contoh buaya, jika tidak mendapatkan organisme hidup sebagai makanannya, maka organisme matipun dapat menjadi makanannya.

### c. Komensalisme

Pada tubuh beberapa ikan laut terutama ikan hiu sering dijumpai ikan-ikan kecil yang menempel pada tubuhnya yaitu sejenis ikan remora. Ikan ini melekat dengan pertolongan semacam alat penghisap yang terdapat diujung kepalanya dan kehadirannya pada tubuh ikan hiu tersebut ternyata tidak mempengaruhi kehidupan ikan hiu. Sebaliknya ikan remora mendapat keuntungan karena dapat terbawa kemana-mana dan memakan bagian-bagian kecil sisa makanan pada gigi ikan hiu. Hubungan ikan ini dinamakan komensalisme.

### d. Mutualisme

Simbiosis antara dua jenis makhluk hidup yang saling menguntungkan dari hasil hubungan yang terjalin dalam memenuhi kebutuhan hidupnya disebut mutualisme. Sebagai contoh : antara bakteri *Rhizobium* dengan tanaman *Leguminosae* demikian pula antara jamur dengan ganggang akan menghasilkan Lichen. Ganggang sebagai organisme yang berklorofil melakukan fotosintesis sedangkan jamur sebagai organisme konsumen mendapatkan makanan dari ganggang. Jamur berfungsi sebagai pelindung sehingga ganggang tidak mudah kekeringan, karena ganggang terbenam dalam jaringan hifa. Jadi kedua organisme ini saling menguntungkan (mutualisme).

### e. Persaingan

Dua organisme yang menempati niche yang sama seperti tikus dan burung pipit yang hidup di sawah, keduanya makan padi dengan demikian kehadiran tikus akan merugikan burung pipit demikian pula sebaliknya.

## 4. Ekosistem

Dalam kehidupan di alam ini beberapa satuan-satuan organisme yang menempati satu komunitas seperti organisme di laut, danau, sungai, padang rumput, di hutan dan sebagainya selalu memiliki dua lingkungan yaitu lingkungan biotik dan lingkungan abiotik. Lingkungan biotik meliputi semua organisme hidup yang terdapat disekeliling organisme, sedangkan lingkungan abiotik adalah semua faktor yang berpengaruh terhadap organisme yang bersifat tidak hidup misalnya iklim (suhu, kelembaban, cahaya), tanah, garam-garam mineral yang terlarut di dalamnya, air serta udara.

Hubungan antara perilaku komunitas dengan lingkungan abiotiknya membentuk suatu sistem interaksi dinamakan ekosistem. Untuk memahami perilaku komunitas dengan baik maka diperlukan pengetahuan tentang hubungan organisme dalam komunitas tersebut serta hubungan antara organisme dengan lingkungan abiotiknya, seperti mengetahui banyaknya materi dan energi yang dapat dipergunakan oleh komunitas itu serta mengetahui jalur mana yang harus dilalui oleh materi dan energi pada komunitas tersebut.

Suatu ekosistem memang dapat sangat sederhana tetapi dapat pula sangat rumit, misalnya sebuah aquarium dapat mewakili suatu bentuk ekosistem yang sangat sederhana, tetapi suatu kawasan hutan tropik di Samarinda atau Sulawesi Tengah juga adalah ekosistem yang jauh lebih rumit dibanding ke dua contoh sebelumnya. Untuk mengenal suatu ekosistem dengan mudah maka ada empat komponen yang harus diperiksa yaitu : terdapat organisme produsen, organisme konsumen, organisme pengurai, komponen biotik. Jika keempat komponen tersebut dijumpai maka bentuk itu sudah menunjukkan suatu ekosistem.

### **Kontinuitas Ekosistem**

Seperti diketahui bahwa semua komunitas selalu berhubungan dengan komunitas lain disekelilingnya, demikian pula ekosistem selalu berhubungan dengan ekosistem disekitarnya misalnya ekosistem hutan berhubungan dengan ekosistem laut. Sehingga pada dasarnya bumi ini disebut Biosfer.

### **LATIHAN SOAL**

1. Jelaskan secara singkat karakteristik yang harus dimiliki suatu populasi
2. Tuliskan masing-masing contoh bentuk populasi hewan dan tumbuhan.
3. Factor apa yang harus diperhatikan untuk memahami dinamika populasi.
4. Jelaskan hubungan antara komunitas aquatic dengan teresterial.
5. Jelaskan hubungan-hubungan yang terjadi dalam ekosistem
6. Uraikan secara tepat perbedaan antara : Predator, parasit, saprovor.
7. Uraikan bagaimana cara menilai bahwa bentuk suatu sistem tersebut sudah dapat menunjukkan ciri ekosistem.
8. Uraikan secara skematis kedudukan produsen, konsumen tki, II, III, pengurai dan komponen abiotik dalam ekosistem.