

551 / Hd / 83 - b (1) / 2 /

PERPUSTAKAAN IKIP PADANG  
KOLEKSI BIDANG ILMU  
TIDAK DIPINJAMKAN  
KHUSUS DIPAKAI DALAM PERPUSTAKAAN

# BIO MASA DEPAN KEMANUSIAAN

## Bagian I

PERPUSTAKAAN  
- IKIP - PADANG -

Untuk Mahasiswa Jurusan Biologi

Disusun oleh:

**Drs. Syamsunir Maksun**

Diterbitkan oleh:

LEMBAGA TEKNOLOGI PENGAJARAN ILMU EKSAKTA

FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

IKIP PADANG

1983

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dalam rangka meningkatkan derajat ke-CBSA-an pada mahasiswa jurusan Biologi FPMIPA IKIP Padang, penyusun dapat menyelesaikan buku ini. Di dalamnya diterakan materi/bahan diskusi bagi mahasiswa sehubungan dengan mata kuliah "Bio Masa Depan Kemanusiaan". Kemudian ditambah dengan bahan bacaan seperlunya.

Metoda penulisannya dititik-beratkan kepada hal yang dapat mendorong mahasiswa untuk menguasai bahan pengayaan penunjang bidang studi sesuai dengan kurikulum yang dikeluarkan oleh P3G.

Bahan-bahan penyempurnaan buku ini, akan diusahakan menemukannya dalam suasana diskusi di ruang kuliah.

Akhirnya tegur sapa dari segala pihak, demi penyempurnaan buku ini, sangat kami harapkan.

Terima kasih.

Padang, 17 April 1983

Penyusun

MUDA PEGAWAI MAHASISWA IKIP PADANG	
DATE RECEIVED	3. MEI 1983
SUMBER BAHAN	Drs. Syamsunir Maksum
KOLEKSI	K-1
NO. INVENTARIS	515 / Hd / 83 - 60 / 2 /
KLASIFIKASI	574.5 Mak 60

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
<b>I. KEGIATAN TUTORIAL :</b>	
A. Ciri dan Keunikan Manusia .....	1
B. Ekosistem .....	2
C. Habitat Darat .....	3
D. Habitat Air Tawar dan Laut .....	5
E. Masalah Pertambahan Penduduk .....	6
F. Perlindungan Alam .....	8
G. Pengawetan Tanah, Hutan, dan Perlindungan Marga- satwa .....	9
<b>II. LEMBARAN BACAAN ...</b>	
Ekologi Manusia (I) .....	11
1. Pendahuluan .....	11
2. Bilakah suatu benda dikatakan hidup atau mati? .....	12
3. Adaptasi Manusia .....	13
3.1 Macam Tindak Adaptasi .....	14
3.2 Adaptasi Somatis .....	15
3.3 Adaptasi Somatis dalam Sikap dan Kebiasaan .....	17
3.4 Bagaimana Perkembangan Kebiasaan (naluri) pa- da Hewan .....	18
3.5 Adaptasi Kelompok .....	18
3.6 Faktor-Faktor yang Membatasi Tindak Adaptasi .....	19
3.7 Hubungan Manusia dengan Makhluk Hidup Lainnya .....	20
3.7.1 Hubungan Simbiosis .....	20
3.7.1.1 Parasitisme .....	20
3.7.1.2 Komensalisme .....	21
3.7.1.3 Mutualisme .....	22
3.7.2 Hubungan Sosial .....	22
4. Ciri-Ciri dan Keunikan Manusia .....	24
4.1 Pengontrolan Lingkungan Fisik .....	24
4.2 Pendidikan .....	24
4.3 Kesanggupan Berkomunikasi .....	25

4.4 Kesadaran Terhadap Diri Sendiri .....	25
4.5 Kesanggupan Untuk Mengetahui Arah Evolusi ..	25
DAFTAR PUSTAKA .....	26

-oOo-

## I. KEGIATAN TUTORIAL

### A

- I. T o p i k : Ciri dan Keunikan Manusia
- II. Sumber : Buku Makhluk Hidup - III", Kitab Pelajaran Biologi untuk SMA Kelas III.  
Bab-46 PERANAN MANUSIA DALAM EKOSISTEM,  
halaman 199 - 206.

### III. Rangkuman :

Didalam pembahasan terdahulu telah ditegaskan pendapat para ahli bahwa manusia, seperti halnya pada golongan hewan atau organisme lainnya, merupakan produk perkembangan evolusiener yang kontinyu. Sampai kini manusia dinyatakan sebagai tahap akhir proses evolusi yang kontinyu itu. Banyak sekali atribut manusia yang meletakkan manusia pada tangga evolusiener yang teratas, dan memberikan identitas kepada manusia sebagai makhluk bijaksana.

Ciri dan keunikan manusia menampilkan tingkat perbedaan antara manusia dan hewan yang mengesankan. Masalah dimaksud dapat ditelaah dari penampilan-penampilannya, baik oleh mereka pada tingkat dewasa maupun tingkat anak-anak, dalam tahap individual maupun sosial.

Kemajuan teknologi dapat membawa manusia ke tingkat perkembangan dan pembinaan hidup yang lebih baik dan memuaskan, baik yang bersifat perseorangan maupun bersifat sosial. Namun masalah keterbatasan manusia yang disertai berbagai sikap negatif dan destruktif yang ada padanya dapat membawa manusia ke kehancuran.

### IV. Bahan Diskusi :

1. Sesuai dengan pendapat penulis buku ini, rumuskanlah pernyataan yang menegaskan bahwa manusia mempunyai kesanggupan menembus waktu.
2. Rumuskan juga ciri dan keunikan manusia lainnya

- sebagaimana dikemukakan oleh penulis tersebut.
3. Buatlah deskripsi menurut anda tentang kemampuan manusia mengatasi lingkungan yang tidak sesuai.
  4. Buatlah deskripsi ringkas tentang apa yang dimaksud dengan "kemajuan teknologi" sejalan dengan ide di buku tersebut.
  5. Rumuskan keuntungan-keuntungannya yang di peroleh dari kemajuan teknologi, menurut ulasan penulis di buku tersebut.
  6. Rumuskan kerugian atau akibat buruk yang di peroleh dari kemajuan teknologi, menurut ulasan penulis tersebut.

#### KEGIATAN TUTORIAL

##### B

- I. T o p i k : Ekosistem
- II. Sumber : Buku "Makhluk Hidup - III", Kitab Pelajaran Biologi untuk SMA Kelas III.  
Bab-45 ORGANISASI BIOTIK, halaman 167-176.
- III. Rangkuman :

Makhluk hidup di dunia yang demikian banyak itu tidak dapat hidup sendiri-sendiri. Mereka perlu hidup bersama-sama yang disertai interaksi langsung atau tak langsung, baik di antara mereka itu sendiri maupun terhadap lingkungan fisiknya.

Antara makhluk-makhluk hidup itu sendiri (baik tumbuhan maupun hewan dan manusia) dan antara makhluk hidup dan lingkungan tak hidup terjadi saling ketergantungan, sehingga terbinalah keseimbangan ekosistem yang serasi. Hal ini berlaku di ekosistem yang bagaimanapun bentuknya, dan biosfir secara keseluruhan.

Lingkungan makhluk hidup, baik yang biotik maupun yang abiotik, pada setiap ekosistem sering berbe

da dengan pada ekosistem lainnya serta mengalami perubahan. Dalam hal ini makhluk hidup yang bersangkutan perlu dapat menyesuaikan diri.

Manusia sebagai makhluk hidup yang paling mudah dapat menyesuaikan diri terhadap lingkungannya, dan sering dengan sengaja mengubah lingkungan, perlu mengadakan perhitungan setepat-tepatnya dalam melaksanakan usaha perubahan lingkungan itu demi kesejahteraan bersama.

#### IV. Bahan Diskusi :

1. Rumuskanlah konsep tentang organisme-organisme spesies sebagaimana diutarakan oleh penulis buku ini.
2. Buatlah rumusan tentang pengertian komunitas sesuai dengan pernyataan penulis buku ini.
3. Buatlah rumusan secara ringkas tentang pola saling ketergantungan sebagaimana dicontohkan oleh penulis tersebut.
4. Buatlah rumusan tentang pengertian lingkungan biotik atas dasar pernyataan penulis buku ini.
5. Sejalan dengan masalah lingkungan fisik yang diutarakan di buku ini, buatlah penegasan ringkas tentang penggunaan energi matahari oleh danau Maninjau.
6. Sesuai dengan ulasan di buku tersebut, berikan penegasan anda tentang kegunaan karantina tumbuhan.

#### KEGIATAN TUTORIAL

C

- I. T o p i k : Habitat Darat
- II. Sumber : Buku "Makhluk Hidup - III", Kitab Pelajaran Biologi untuk SMA Kelas III. Bab-45 halaman 176-190. Organisasi Biotik.
- III. Rangkuman :

Habitat darat dibedakan atas beberapa bioma, yang utama ialah: gurun, padang rumput, hutan basah, hutan gugur, taiga dan tundra. Untuk menentukan jenis-jenis makhluk hidup di suatu bioma perlu dipedomani keadaan udara, tanah dan iklimnya.

Di daerah gurun curah hujannya rendah, tidak teratur, perbedaan suhu siang dan malam amat besar, terdapat tumbuh-tumbuhan satu musim dan hewan kecil-kecil. Tumbuhan menahun beradaptasi terhadap kekurangan air.

Di padang rumput curah hujannya rendah dan tidak teratur, tumbuhan terutama rumput, spesies-spesies hewan lebih banyak dari pada bioma lainnya.

Di hutan basah tropika terdapat beratus-ratus spesies pepohonan, tumbuhan khasnya: liana dan epifit. Kaktus yang terdapat di daerah tudung, merupakan contoh dari preadaptasi.

Di hutan gugur di daerah sedang, curah hujannya merata (75 cm - 100 cm/tahun); ada musim dingin dan musim panas, ada tumbuhan menahun dan tumbuhan musim, spesiesnya sedikit.

Taiga biasanya terdiri dari satu spesies pohon, suhu musim dingin sangat rendah.

Tundra terletak dalam lingkaran kutub utara, beriklim kutub, tidak mempunyai pohon yang tinggi dan banyak lumut. Hewan yang menetap (bangsa burung dan mamalia) berbulu/berambut tebal, berwarna putih dalam musim dingin.

#### IV. Bahan Diskusi :

1. Berikan suatu dugaan anda, kalau hewan-hewan predator tidak ada di daerah padang rumput.
2. Buatlah deskripsi menurut anda tentang apa sebabnya maka lingkungan itu memegang peranan penting dalam kehidupan suatu organisme.
3. Buatlah rimusan secara ringkas tentang hubungan





malannya mereka naik lagi kepermukaan.

Di hutan pantai terdapat formasi pes-caprae dan formasi barringtonia. Hutan bakau terdapat di daerah pasang surut. Daerah ini sangat sukar di tempuh manusia.

#### IV. Bahan Diskusi:

1. Buatlah rumusan ringkas tentang ciri-ciri habitat air tawar.
2. Sesuai dengan uraian penulis buku ini, ikan salem sering berpindah-pindah pulang balik dari air tawar ke laut. Rumuskanlah cara-cara ikan tersebut menyesuaikan diri dengan lingkungannya.
3. Kemukakan alasan anda tentang kesimpulan yang mengatakan bahwa : laut daerah tropika kurang tinggi nilai ekonominya bagi nelayan.
4. Buatlah deskripsi ringkas, mengapa para nelayan mengambil ikan pada malam hari di laut.
5. Berikan rumusan secara ringkas, mengapa plangton, nekton dan bentos dikatakan hidup dengan baik di daerah neritik.
6. Buatlah rumusan tentang perbedaan hutan pantai dan hutan bakau atas dasar pernyataan penulis buku ini.

### KEGIATAN TUTORIAL

#### E

- I. T o p i k : Masalah Pertambahan Penduduk
- II. Sumber : Buku "Mahluk Hidup-III", Kitab Pelajaran Biologi untuk SMA Kelas-III. Bab-46 Peranan Manusia Dalam Ekosistem halaman 206-220.
- III. Rangkuman :

Ledakan penduduk (dunia) dewasa ini menyebabkan 2/3 penduduk dunia kekurangan : makanan, kesehatan dan perumahan yang layak. Natalita dan mortalita di

Indonesia menunjukkan angka yang tinggi. Jika angka kelahiran tidak diturunkan, maka penurunan tingkat mortalita bayi, malah mempercepat peningkatan jumlah penduduk. Sebenarnya penambahan jumlah penduduk itu tidak akan menjadi masalah, selama sumber-sumber alam dan tempat tinggal masih mencukupi.

Mengatasi ledakan penduduk itu antara lain dengan peningkatan produksi pertanian, peternakan dan pendidikan kependudukan.

Manusia selain membutuhkan makanan pokok, memerlukan pula sedap-sedapan, tetapi sayang alkohol dan tembakau digolongkan pula kedalam sedap-sedapan itu. Alkohol merusak kesehatan dan moral. Nikotin dapat mempengaruhi saraf dan jantung.

Tembakau sebenarnya suatu narkotika. Sedangkan narkotika dapat mengganggu atau mematikan saraf, dan menyebabkan ketagihan. Apalagi masalah narkotika ini telah menjadi masalah dunia, baik ditinjau dari segi kesehatan maupun dari segi kriminilnya.

#### IV. Bahan Diskusi

1. Berikan suatu rumusan <sup>tentang</sup> faktor-faktor penyebab ledakan penduduk.
2. Sesuai dengan prinsip yang dikemukakan dalam buku ini berikanlah cara mengenal tingkat kemakmuran dan pemeliharaan kesehatan masyarakat dalam suatu kota madya.
3. Mortalita di Indonesia adalah lebih dari 20. Berikanlah ulasan anda mengenai hal ini berdasarkan pendapat penulis buku tersebut.
4. Berikan juga dugaan anda tentang penyebab penurunan laju mortalita bayi dari 50 ke 20 - 30.
5. Sesuai dengan uraian dalam buku ini, kemukakanlah suatu rumusan tentang cara-cara yang dilakukan oleh suatu negara dalam menanggulangi kekurangan makanan.

6. Buatlah deskripsi ringkas yang mengutarakan perbedaan arti "kebiasaan" dan ketagihan" sejalan dengan ide di buku ini.

#### KEGIATAN TUTORIAL

F

- I. T o p i k : Perlindungan Alam  
 II. Sumber : Buku "Makhluk Hidup - III", Kitab Pelajaran Biologi untuk SMA Kelas-III. Bab-47 Perlindungan dan Pengawetan Alam, halaman 221 - 227.

III. Rangkuman :

Daerah-daerah perlindungan dan pengawetan alam (PPA) itu mempunyai nilai ilmiah dan nilai ekonomi. Keindahan suatu cagar alam misalnya, akan menarik tu risme.

Gerakan PPA bermula di Perancis pada tahun 1853, atas desakan para pelukis di negara tersebut, agar keindahan hutan daerah Fountaine<sup>ne</sup>bleau dapat dilestari-kan. Kemudian muncul beberapa tokoh yang mempunyai perhatian terhadap PPA, di antaranya F.W.H. Alexander von Humboldt bapak ekologi bangsa Jerman dan Paul Sarazin, bangsa Swiss. Di Indonesia PPA ini baru lahir pada tahun 1912.

Para ahli membagi PPA itu atas dua kategori, yaitu perlindungan alam umum dan perlindungan alam dengan tujuan tertentu (sebutkanlah masing-masingnya).

Salah satu daerah PPA yang sangat menarik bagi obyek ilmiah pada saat ini ialah pulau Panaitan. Dapatkah keletariannya di pertahankan ? Kita belum dapat menentukan masalah ini, Sebab "Pantarhei" kata Heraclitus. Dengan alasan untuk kesejahteraan manusia, ekosistem di pulau tersebut, dapat saja mengalami perubahan. Apalagi manusia itu sangat tergantung pada lingkungannya, sedangkan alam itu sendiri mempunyai batas-batas kemampuannya pula.

#### IV. Bahan Diskusi :

1. Berikan suatu rumusan mengenai nilai ilmiah yang diperoleh dari daerah PPA.
2. Berikan juga rumusan mengenai nilai ekonomi yang dimiliki oleh daerah PPA.
3. Sejalan dengan ide di buku ini, buatlah deskripsi ringkas tentang hal-hal lain yang bernilai positif yang mungkin terjadi, akibat mengunjungi cagar alam.
4. PPA di pulau Panaitan mempunyai nilai ilmiah yang sangat menarik. Berikanlah ulasan anda mengenai hal itu.
5. Sesuai dengan pendapat penulis buku ini, rumuskanlah pernyataan yang menegaskan bahwa "dalam alam ini tidak ada yang abadi"
6. Rumuskan pula suatu pernyataan yang mengatakan bahwa "alam mempunyai batas-batas kemampuannya".

#### KEGIATAN TUTORIAL

G

- I. T o p i k : Pengawetan Tanah, Hutan, dan Perlindungan Margasatwa.
- II. Sumber : Buku "Makhluk Hidup-III", Kitab Pelajaran Biologi untuk SMA kelas-III. Bab-47 Perlindungan dan Pengawetan Alam, halaman 227-234
- III. Rangkuman :

Yang diutamakan dalam masalah pengawetan tanah ialah mengembalikan kesuburan tanah dan menghindari erosi. Kesuburan tanah dapat dipertahankan dengan cara menjaga keseimbangan makanan yang diperlukan tanaman di tempat itu. Penambahan pupuk misalnya tidak dapat dilakukan <sup>dengan</sup> serampangan saja.

Erosi dapat terjadi oleh air dan angin. Erosi air (pada dasarnya) dapat dihindarkan dengan jalan

MILIK PERPUSTAKAAN  
- INIP - PADANG -

mengushakan aliran air tidak terlalu deras dan tidak terjadi banjir. Begitupun erosi oleh angin dapat dihindarkan dengan jalan menanami tanah dengan rumput yang dapat menutupi tanah.

Hutan memegang peranan penting bagi kehidupan manusia. Karena itu manusia perlu pula mempunyai kesadaran dan ketrampilan untuk menyelamatkan hutan.

#### IV. Bahan Diskusi :

1. Kemukakanlah suatu rumusan tentang cara-cara melestarikan kesuburan tanah.
2. Berikanlah dskripsi ringkas mengenai cara-cara menghindari erosi tanah oleh air.
3. Kemukakanlah pendapat anda mengenai usaha menanami tanah dengan pepohonan yang berakar kuat guna menghindari erosi oleh angin.
4. Sesuai dengan ide di buku ini, rumuskanlah pernyataan yang menegaskan bahwa "lebih baik memelihara hutan yang sudah ada dari pada melakukan reboisasi".
5. Berikan suatu rumusan tentang masalah sosial yang akan timbul sebagai akibat kerusakan hutan.
6. Kemukakanlah pendapat anda mengenai daya upaya untuk melindungi margasatwa hanya dengan undang-undang perburuan.

## II. LEMBARAN BACAAN

### Human Ecology atau Ekologi Manusia (I)

#### 1. Pendahuluan

Sesuatu keadaan yang menimpa diri manusia banyak hubungannya dengan berbagai pengaruh dari lingkungan hidupnya. Sakit malaria misalnya disebabkan oleh pengaruh gigitan nyamuk *Anophles* yang membawa plasmodium dari orang yang sakit malaria. Nyamuk itu berkembang biak karena pengaruh lingkungan dimana banyak terdapat air tergenang. Pengaruh itu akan lebih jelek jika keadaan sosial ekonomi orang itu di bawah normal, kondisi tubuhnya yang lemah, gizi makannya yang tidak memadai, perumahannya yang tidak memenuhi syarat-syarat kesehatan dan sebagainya.

Dengan demikian wajarlah manusia berusaha memahami hal-hal yang dapat mempengaruhi dirinya dan sampai berapa besar pengaruh-pengaruh tersebut. Dengan kata lain dia akan mempelajari ilmu "Ecology"

Apakah ilmu "Ecology" itu ?

Menurut Prof. Dr. Otto Soemarwoto (direktur Lembaga Ekologi); "Ekologi adalah ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungan hidupnya (atau sering pula dengan singkat disebut lingkungan)".

Yang pertama kali menggunakan istilah ekologi ialah seorang ahli biologi bangsa Jerman, Ernst Haeckel dalam tahun 1869. Tetapi baru pada sekitar tahun 1900-an ekologi merupakan suatu bidang biologi tersendiri. Istilah ekologi baru masuk dalam kamus umum pada tahun-tahun terakhir dekade ke-7 abad ke-20 ini. Terlihat perkataan ekologi itu telah digunakan dalam berbagai bidang ilmu.

Perkataan ekologi berasal dari kata Yunani "Oikos" yang berarti "rumah tangga" atau tempat hidup. "Logos" yang berarti ilmu. Jadi ekologi adalah ilmu

... tentang rumah tangga makhluk hidup atau ilmu tentang makhluk hidup dirumahnya. Dapatkah makhluk hidup itu secara mutlak hidup sendiri? Ditempat hidupnya itu, makhluk hidup tersebut tidak hidup sendiri, melainkan dikelilingi oleh makhluk hidup yang lain dan benda-benda mati yang langsung merupakan lingkungan hidupnya.

Bagian lingkungan yang terdiri atas benda mati, seperti rumah, air, api, cahaya matahari, batu, sungai, jalan raya, kendaraan dan sebagainya disebut lingkungan fisik (physical Environment) atau lingkungan abiotis.

Bagian lingkungan yang terdiri atas makhluk hidup selain dari manusia, misalnya segala binatang dari yang besar sampai kepada yang kecil seperti bakteri/kuman penyakit, segala tumbuh-tumbuhan dari yang besar sampai kepada yang kecil seperti plangton-plangton dalam air, disebut lingkungan biologis (Biological Environment) atau lingkungan yang biotis.

Bagian lingkungan yang terdiri atas manusia-manusia lain yang ada di sekitar orang tersebut, seperti; familinya, tetangga-tetangganya, bahkan orang-orang lain yang belum dikenal disekitarnya itu disebut lingkungan sosial (Social Environment).

Salah satu komponen yang terpenting dalam proses saling pengaruh mempengaruhi itu adalah manusia maka dari itu dikembangkanlah apa yang dinamakan "Human Ecology" atau "Ekologi Manusia". Didalam ilmu tersebut dipelajari secara saksama proses saling pengaruh mempengaruhi antara manusia dan antara manusia dengan lingkungannya (Fuad Amsyari 1977).

2. Bilakah suatu benda dikatakan hidup atau mati? Virus misalnya, apakah ia benda mati atau benda hidup?

Walupun banyak sarjana biologi dan sarjana kedokteran berbeda pendapat tentang definisi mati dan



hidup ini, diberikan juga dibawah ini ukuran-ukuran sederhana untuk dapat membatasi persoalannya.

- 2.1 Suatu benda dikatakan hidup jika benda itu :
- mempunyai aktivitas (dinamis).
  - dapat tumbuh dan berkembang biak.
  - mampu memperoleh energi terus menerus.
  - mampu menyimpan energi bagi kelangsungan hidupnya.
  - mampu bereaksi terhadap stimulus.
  - mampu beradaptasi dengan lingkungannya.
- 2.2 Suatu benda dikatakan mati jika benda itu :
- Statis/tidak mempunyai aktifitas.
  - tidak tumbuh/berkembang biak.
  - tidak mampu memperoleh energi secara aktif terus menerus.
  - tidak mampu bereaksi untuk beradaptasi dengan lingkungannya.

Dengan kriteria sederhana itu kita dapat mengatakan apakah benda itu hidup atau mati.

### 3. Adaptasi Manusia

Jika kita perhatikan binatang kerang pindah hidup ke dalam air yang lebih dingin, maka dia akan beradaptasi untuk kelangsungan hidupnya. Dia akan membuat lapisan kulit yang lebih tebal untuk perlindungan tubuhnya.

Begitupun jika <sup>kita</sup> perhatikan rumput di musim kemarau, maka akan terlihat bahwa dia juga melakukan adaptasi dengan lingkungannya. Luas daunnya akan berkurang supaya air tubuhnya jangan banyak menguap tersebab teriknya sinar matahari.

Bagaimana pula dengan manusia ? Jika kita perhatikan seseorang yang pernah sembuh dari penyakit cacar. Ternyata orang itu mendapat kekebalan (Immunitet) terhadap cacar. Tubuh penderita telah berusaha memperbesar daya tahannya. Dia tidak mudah lagi kena

wabah cacar.

Penyesuaian diri terhadap lingkungan hidup itu disebut suatu tindakan adaptasi.

### 3.1 Macam Tindakan Adaptasi

Tindakan adaptasi dari makhluk hidup dapat dibedakan dalam 2 macam :

#### 3.1.1 Adaptasi Genetik (Genetic Adaptation).

Struktur makhluk hidup tampak berhubungan dengan setiap lingkungannya. Struktur itu dapat bersifat menurun dan tetap.

Contohnya :

Struktur tumbuh-tumbuhan air berbeda dengan struktur tumbuh-tumbuhan darat. Bandingkanlah urat dan daun bunga teratai dengan urat dan daun tumbuhan bambu. Akar bunga teratai pendek-pendek dan sedikit, daunnya lebar-lebar sedangkan akar pohon bambu panjang-panjang dan banyak, daunnya kecil-kecil. Dapatkah tumbuh-tumbuhan itu dipertukarkan tempat tumbuhnya ? Tentu saja tidak.

Coba kita bandingkan pula antara struktur tubuh hewan air, hewan darat dan burung. Morfologi dan anggota tubuh ke tiga macam hewan itu berbeda sesuai dengan keadaan lingkungannya. Kita lihat alat geraknya. Pada ikan tampak siripnya. Pada hewan darat tampak kakinya sebagai alat gerak yang umum. Pada burung terlihat sayap dan kakinya sebagai alat gerak.

Bagaimana pula dengan struktur tubuh manusia ? Manusia ternyata banyak mempunyai sifat genetika yang spesifik untuk lebih mudah baginya beradaptasi dengan lingkungannya.

Misalnya :

##### 3.1.1.1 Susunan gigi manusia lengkap :

- gigi incisivus ; untuk mengerat, ( ingat rodentia).

- gigi caninus ; untuk merobek-robek daging, (ingat carnivora).
- gigi molar ; untuk menghancurkan makanan, (ingat herbivora).

3.1.1.2 Alat pencernaan makanan yang dapat mencernakan makanan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan atau hewan, dengan enzim-enzim dan kekuatan-kekuatan yang ada di dalamnya.

3.1.1.3 Struktur badan yang istimewa, (ingat manusia berdiri/berjalan dengan dua kaki dan tangan bebas bergerak untuk mengambil dan memegang sesuatu).

3.1.1.4 Posisi ibu jari tangan yang sedemikian rupa, sehingga dapat lebih bermanfaat/berfungsi.

3.1.1.5 Susunan tenggorokan (larynx) yang lebih sempurna dengan pita suara yang lebih baik sehingga dapat berkomunikasi dengan lancar.

3.1.1.6 Susunan syaraf pusat yang lebih sempurna, sehingga manusia mampu berfikir analitis, julukan makhluk berakal.

Selanjutnya carilah contoh-contohnya yang lain.

Dengan memperhatikan sifat-sifat genetika itu, apakah manusia itu tidak pantas memiliki daya toleransi yang lebih besar terhadap lingkungannya ? Berikanlah tanggapan anda.

### 3.2 Adaptasi Somatis (Somatic Adaptation).

Adaptasi ini tidak heriditer melainkan bersifat sementara. Apabila lingkungan berubah maka struktur dan fungsinya dapat berubah pula.

Contohnya :

Tanaman rumput akan berdaun lebar-lebar di musim hujan, dimana cahaya matahari relatif berkurang. Sebaliknya di musim kemarau yang terik, daun-daunnya relatif mengecil. Jika tanaman ini <sup>ditanam</sup> di daerah subur dan

banyak air, maka daun-daunnya relatif melebar dan akarnya tidak panjang. Sebaliknya bila tanaman ini ditanam di daerah yang tidak subur dan kering maka daun-daunnya relatif mengecil dan akar-akarnya menjadi lebih panjang.

Demikian juga halnya adaptasi somatis ini tampak jelas pada dunia hewan.

Misalnya :

-Binatang kerang, bila dia dimasukkan ke dalam air yang dingin, maka kulit kerangnya akan menebal. Sedangkan jika kerang itu dipindahkan ke dalam air yang kurang dinginnya, maka secara somatis kulitnya beradaptasi menjadi tipis.

-Biri-biri, bila musim dingin tiba, bulunya tumbuh menjadi tebal, beradaptasi somatis dengan lingkungannya. Sedangkan bila musim panas datang, bulunya relatif menjadi lebih tipis.

-Begitu pula pada manusia terjadi juga adaptasi somatis itu. Coba kita bandingkan kulit orang yang menetap di daerah panas dengan kulit orang yang menetap di daerah dingin. Mana warnanya yang lebih gelap? Mana yang relatif lebih putih? Kemudian mari kita diskusikan di daerah mana jantung dan paru-paru orang yang relatif lebih besar, pada orang yang menetap di daerah pergunungan atau yang di daerah pantai? Di daerah mana kadar  $O_2$  lebih rendah?

Suatu kelebihan pada manusia ialah dia dapat memanipulasi lingkungannya itu, yang gunanya untuk dapat beradaptasi somatis yang lebih kompleks sifatnya. Makin tinggi kemajuan teknologi manusia, makin kompleks alat-alat bantu adaptasi yang dihasilkannya. Alat-alat tadi bisa berupa apa saja; mulai dari pembuatan rumah sederhana, pakaian; persenjataan, obat-obatan sampai kepada pembuatan pesawat angkasa luar dengan segala perlengkapannya pula. Kemampuan ini tidak dimiliki oleh hewan, apalagi oleh tumbuh-tumbuhan.

Terkecuali ada sedikit dikenal pada golongan kera (Cercopithecidae) dan pada golongan beaver (Castoridae) dianggap memiliki sedikit kemampuan adaptasi se macam ini.

Misalnya :

Kera dapat menjatuhkan biji kelapa dengan menggunakan tongkat.

Biaver dapat membuat dam dengan menjatuhkan pohon-pohonan.

Dan sebagainya (kumpulkanlah contoh-contoh yang lain).

### 3.3 Adaptasi Somatis dalam sikap dan kebiasaan.

Dalam adaptasi somatis ini termasuk juga adanya perubahan-perubahan sikap dan kebiasaan manusia dalam usaha menyesuaikan diri dengan lingkungan yang ada.

Menurut H.C. Witherington (1978:129): "Sikap adalah kecenderungan untuk berfikir dan merasa dalam cara yang tertentu. Atau sikap adalah berperasaan dan berfikir yang seragam serta tetap. Kebiasaan adalah cara bertindak atau berbuat yang seragam".

Contoh adaptasi sikap dan kebiasaan ini dapat kita lihat di daerah yang berlain-lainan keadaan lingkungannya. Di daerah panas dan serba sulitnya penghidupan disana, menyebabkan orang cenderung untuk mudah dan bertindak serba tergesa-gesa dan sebagainya.

Lain pula halnya sikap dan kebiasaan orang di daerah sedang yang subur. Kebanyakan penduduknya agak kemandaj-manjaan, berfikirnya kurang kreatif, bertindak lamban dan sebagainya.

Selanjutnya anda kumpulkan sendiritentang sikap dan kebiasaan manusia pada umumnya :

- di daerah dingin (pergunungan)



- di daerah pertanian
- di daerah pantai
- di daerah perindustrian

3.4 Bagaimana pula perkembangan kebiasaan <sup>(naluri)</sup> pada hewan ?.  
Pernah dieksperimentasikan orang tentang pertumbuhan/  
perkembangan kebiasaan kucing sebagai berikut :

3.4.1 Satu kelompok anak kucing dibesarkan disamping induknya yang biasa membunuh tikus.

3.4.2 Satu kelompok anak kucing lainnya dibesarkan tanpa ada hubungan dengan tikus seekorpun.

3.4.3 Satu kelompok anak kucing lainnya lagi dibesarkan bersama beberapa ekor tikus sebagai temannya.

Pada kelanjutannya setelah anak kucing itu berumur empat bulan, dapat dibuktikan bahwa :

- Untuk kelompok pertama 85% membunuh tikus.
- Untuk kelompok kedua 45 % membunuh tikus.
- Untuk kelompok ketiga hanya 16 % membunuh tikus.

Apa yang disimpulkan dari eksperimentasi itu ?.

Pada kelompok pertama, terlihat pengaruh kebiasaan induknya. Pada kelompok kedua adalah karena pengaruh faktor instinc. Dan pada kelompok ketiga adalah karena nalurinya (mengenai "sikap" dan "kebiasaan") sudah dipengaruhi oleh lingkungan tempat mereka dibesarkan.

### 3.5 Adaptasi Kelompok ("Communal adaptation")

Makhluk hidup pada umumnya tidak hidup sendiri-sendiri. Oleh sebab itu adaptasi terhadap perubahan lingkungan sering dihadapinya secara bersama-sama dengan individu sejenisnya, atau secara berkelompok. Sehingga akhirnya proses adaptasi ini merupakan suatu proses yang kolektif yang meliputi seluruh organisme hidup didalam satu daerah tertentu.

Contohnya :

- Tumbuh-tumbuhan jarang ditemukan tumbuh sebagai in dividu yang hidup sendirian. Tetapi mereka selalu ada dalam kelompok, bahkan sekelompok dengan tanam-  
an lain jenisnya.
- Hewanpun demikian juga, jarang ditemukan hidup sen dirian.
- Apalagi manusia akan lebih sukar ditemui hidup tan pa lingkungan jenisnya.

Jadi tindak adaptasi terhadap lingkungan itu adalah lebih merupakan masalah populasi dari pada masalah individu.

### 3.6 Faktor-faktor yang membatasi tindak adaptasi.

Kemampuan beradaptasi pada manusia ada batasnya. Hal ini dipengaruhi antara lain oleh:

- Usia.
- Pandangan hidup seseorang.

Orang yang lebih muda, umumnya lebih mampu beradaptasi. Orang yang taat kepada agama dan adat istiadatnya akan terbatas tindak adaptasinya.

Contohnya :

- Orang yang beragama Hindu akan terbatas tindak adaptasinya terhadap lembu. Karena lembu dalam agama Hindu harus dihormati.
- Orang Islam akan terbatas tindak adaptasinya terhadap minuman keras, daging babi, darah dan bangkai serta hewan yang disembelih tanpa nama Allah. Karena benda-benda itu dalam agama Islam diharamkan meminumnya/memakannya.
- Orang Katolik akan terbatas tindak adaptasinya terhadap "hal perceraian". Karena dalam agama Katolik dilarang cerai.
- Orang Minang Kabau akan terbatas tindak adaptasinya terhadap hal perkawinan antara orang-orang yang sepesukuan (sama sukunya). Karena adat istiadat Minang melarang hal demikian.

- dan lain-lainnya lagi.

### 3.7 Hubungan Manusia dengan Makhhluk Hidup lainnya.

Manusia tidak dapat hidup sendirian. Karena itu manusia perlu hubungan dengan lingkungan hidupnya. Hubungan itu ada dua macam, yaitu :

- Hubungan Simbiosis : { Paratisme  
- Komensalisme  
- Mutualisme

- Hubungan Sosial.

#### 3.7.1 Hubungan Simbiosis

Mari kita perhatikan beberapa hubungan di bawah ini:

- Hubungan kucing dengan kutunya (yang satu rugi yang lain beruntung).
- hubungan kupu-kupu dengan tanaman bunga (yang satu untung, yang satu lagi beruntung pula).
- hubungan badak dengan burung (sama-sama beruntung).
- hubungan ikan hiu dengan remora (yang satu tidak rugi yang lain beruntung).
- hubungan benalu dengan pohon jambu ( yang satu rugi yang satu lagi beruntung).
- hubungan cacing tambang dengan manusia (yang pertama beruntung, yang kedua merugi).
- dan sebagainya.

Dari contoh-contoh diatas dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud dengan hubungan simbiosis ialah suatu bentuk hubungan timbal balik diantara makhluk hidup yang tidak sama "speciesnya".

Yang dimaksud dengan species disini adalah sekelompok organisme yang banyak mempunyai karakteristik yang sama, yang berasal dari nenek moyang yang sama dan dapat berkembang biak.

Hubungan simbiosis ini dapat dibedakan atas :

##### 3.7.1.1 Parasitisme

Kita perhatikan pula beberapa contoh berikut:



- Hubungan antara kutu kepala dengan manusia. Kutu kepala dapat menghisap darah manusia. Sedangkan manusia mendapat kerugian.
- Hubungan antara cacing tambang ( *Ancylostoma duodenale* dan *Nekator americanus*) dengan manusia. *Ancylostoma* dapat menghisap darah inangnya manusia. Sedangkan manusia mengalami anaemia yang bahkan dapat mengakibatkan kematian.
- Carilah contoh lainnya.

Dari contoh-contoh tersebut dapat disimpulkan bahwa parasitisme adalah hubungan timbal balik antara dua species yang berbeda, dimana satu species dapat keuntungan, sedangkan yang lain be-  
roleh kerugian.

Bandingkanlah hubungan antar tumbuhan benalu dengan pohon asam.

### 3.7.1.2 Komensalisme

Kita perhatikan pula beberapa contoh dibawah ini :

- Hubungan bakteri *Escherichia coli* dengan manusia. Bakteri tersebut tidak rugi dan manusia sebagai inangnya itu dapat untung, yaitu vitamin K yang dihasilkannya. Sebagai diketahui vitamin K ini penting artinya dalam proses penutupan luka. Karena vitamin ini mempengaruhi pembuatan prothrombin di dalam hati.
- Hubungan diantara beberapa mikroba dengan usaha manusia. Manusia mendapatkan untung sedangkan mikro organisme tidak dirugikan. Contoh mikroba tersebut antara lain ialah :
  - + bakteri-bakteri dapat mengubah alkohol menjadi asam cuka.
  - + *Clostridium*, bakteri yang dapat merombak daging ikan menjadi terasi dan ikan asin.

- + Rhizobium, bakteri yang dapat membuat persenyawaan N dengan zat lemas dari udara dan bekerja sama dengan jenis-jenis kacang.

Dari contoh-contoh diatas dapat disimpulkan bahwa komensalisme ialah hubungan timbal balik dimana species yang satu mendapat keuntungan, sedangkan yang lain merasa tidak dirugikan.

Komensalisme berasal dari bahasa Latin :

Cum artinya bersama, mensa artinya meja. Jadi komensal berarti teman yang makan semeja.

Selanjutnya coba tentukan sendiri : hubungan tak langsung apakah namanya antara : katak, cecek dan laba-laba dengan manusia ?

### 3.7.1.3 Mutualisme

(L, mutuus = timbal balik).

Lebih dahulu kita perhatikan pula contoh-contoh dibawah ini :

- Hubungan antara anjing piaraan dengan manusia. (yang satu beruntung dapat makan<sup>an</sup> dan pemeliharaan, sedangkan yang lain dapat penjagaan rumah).
- Hubungan kucing piaraan dengan manusia (yang satu mendapat makanan, sedangkan yang lainnya memperoleh keuntungan karena tikus-tikus dirumah itu dapat dimusnahkan oleh kucing tersebut.

Dari contoh-contoh tersebut diatas dapat disimpulkan bahwa komensalisme adalah hubungan timbal balik dimana spesies-spesies yang berhubungan satu sama lainnya saling menguntungkan.

### 3.7.2 Hubungan Sosial

Mari kita perhatikan contoh berikut:

- Jika ketela pohon (*Manihot utilissima*) ditanam terlalu rapat satu sama lainnya, maka akan terlihat tanaman itu tidak subur. Mereka saling berebut makanan.

- Jika kepada 2 ekor anjing dilemparkan sebuah tulang maka anjing itu akan berkelahi memperebutkan tulang itu.
- Jika kepada sekelompok orang yang setaraf kecerdasan dan pangkatnya, ditawarkan satu jabatan yang baik, maka orang-orang tersebut akan saling berebutan terhadap jabatan itu. Akan kita jumpai suatu bentuk persaingan yang non-kooperatif. Akan lebih buruk lagi jika di antara mereka terjadi peristiwa jelek menjelekkan satu sama lain, bahkan sampai bisa terjadi pembunuhan.
- Jika sekelompok manusia mengetahui ada hewan buruan (rusa) di suatu padang perburuan, maka orang-orang itu bersatu/bekerja sama untuk mendapatkan binatang itu. Mereka rela menjalankan pembagian tugas masing-masing. Setelah mereka dapatkan seekor atau beberapa ekornya, lalu mereka bagi dengan segala senang hati.

Ada jugakah persaingan di antara mereka? Persaingan itu ada, tetapi dalam bentuk kooperatif, atau dalam bentuk persaingan sehat. Mereka terorganisasi sesuai dengan kodratnya masing-masing. Kehidupan mereka gembira penuh dengan kerelaan hati. Keadaan yang seperti itu misalnya terdapat dalam suatu kelompok arisan (kecilnya), dan dalam bentuk negara (besarnya).

Dari contoh-contoh di atas dapat disimpulkan bahwa hubungan sosial itu adalah suatu bentuk hubungan antara organisme hidup yang sama spesiesnya, di mana mereka membutuhkan sesuatu yang sama pula dari lingkungannya. Sifat hubungan itu dapat menjadi suatu kompetisi atau persaingan, hanya manifestasinya dapat berbeda, yaitu bisa dalam bentuk non-kooperatif atau kooperatif.

#### 4. Ciri-ciri dan Keunikan Manusia

Menurut morfologi, anatomi dan fisiologinya manusia mempunyai ciri-ciri tersendiri: Manusia adalah mammalia yang berkaki dua (bukan Kanguru). Kakinya sedikit lebih panjang dari lengannya. Ukuran otaknya relatif dan mutlak lebih besar dari otak mammalia lainnya. Struktur otaknya lebih kompleks. Keinginan seks tumbuh setelah dewasa (terutama pada wanita). Tubuhnya tidaklah ditutupi oleh bulu seperti spesies mammalia lainnya yang berdekatan dengannya. Berikut ini diturunkan beberapa karakteristik manusia yang telah banyak dibahas oleh Darwin seorang Zoolog terkenal. Kita dapat mengelompokkannya atas 5 kelompok besar:

- Pengontrolan lingkungan fisik
- Pendidikan
- Kesanggupan berkomunikasi
- Kesadaran terhadap diri sendiri
- Kesanggupan untuk menyadari arah evolusi

##### 4.1 Pengontrolan lingkungan fisik

Manusia mampu mengontrol lingkungan fisiknya. Mana yang menguntungkan dan mana yang merugikan. Lingkungan dapat diperluasnya demi kepentingan kehidupan biologisnya. Manusia menemukan pakaian, sanggup mengolah logam, terampil mengolah makanan sehingga dia tidak hanya memakan makanan mentah. Akhirnya manusia merupakan spesies yang dominan di dunia.

##### 4.2 Pendidikan

Sebagaimana halnya Chimpanse dan tikus dapat belajar dengan cara mengamati teman-temannya untuk melakukan gerak laku yang indah, begitupun manusia modern mempunyai kesanggupan-kesanggupan yang istimewa untuk mempelajari mana yang baik dan mana yang jelek. Hal ini dapat menyebabkan perkembangan kebudayaan yang pesat dari manusia dan hal itu jelas pula akan membawa akibat

ekologi manusia.

#### 4.3 Kesanggupan berkomunikasi

Manusia mampu menyampaikan pengalamannya kepada orang lain. Sebaliknya dapat pula memahami pengalaman orang lain, baik yang sekarang maupun yang terdahulu, di tempat yang sama ataupun di tempat yang berlainan. Manusia dapat berkomunikasi dengan lancar sesuai dengan kemampuannya. Hal ini memungkinkan terjadinya evolusi kebudayaan. Misalnya:

- Perkembangan bahasa simbol atau bahasa tulisan.
- Pemakaian kata-kata atau kalimat-kalimat sebagai ganti suara-suara atau perbuatan.
- Penggunaan kata-kata atau kalimat untuk menyatakan ide-ide atau kesanggupan mengabstrakkan sesuatu.
- Dan lain-lain.

#### 4.4 Kesadaran terhadap diri sendiri

Manusia dapat mengenal sejarah hidupnya, asal mula keturunannya dan sebagainya. Manusia dapat mengetahui kebajikannya dan sanggup menyadari keburukannya. Manusia dapat mencari jalan ke arah yang lebih sempurna. Dia tahu bahwa di balik hidup ada mati.

Antara "kontrol" dan "sadar diri" dapat dikatakan hampir sama. Namun tidak semua orang mengontrol dirinya, tetapi semua orang yang mengontrol dirinya selalu sadar.

#### 4.5 Kesanggupan untuk mengetahui arah evolusi

Manusia telah menggunakan kesanggupan ini dengan berbagai cara. Umpamanya dalam hal bercocok tanam, bagaimana cara meningkatkan hasil, bagaimana membasmi hama, bagaimana bisa mendapatkan bibit unggul tahan hama dsb.

Dalam hal pengobatan misalnya manusia memproduksi antibiotika-antibiotika modern. Untuk kesenangan: dia memproduksi tanaman-tanaman hias, pemeliharaan/pendidikan bagi berbagai hewan, seperti anjing polisi, kuda tunggangan, merpati pos dan lain sebagainya.