

HAND OUT

Keanekaragaman dan Klasifikasi Makhluk Hidup

Penyusun: Topik Hidayat dkk.

1. Tujuan Umum

Peserta dapat memahami keanekaragaman dan klasifikasi makhluk hidup

2. Tujuan Khusus

Peserta dapat memahami tentang...

- a. Konsep keanekaragaman gen, jenis, dan ekosistem
- b. prinsip-prinsip membangun klasifikasi
- c. ciri-ciri beberapa taksa yang utama dan penting
- d. klasifikasi modern menggunakan data DNA

3. Materi

3.1 Pendahuluan

Planet bumi didiami oleh berbagai bentuk kehidupan dalam jumlah yang luar biasa. Paling tidak terdapat 1,2 juta macam organisme hidup, dan jumlah ini terus meningkat setiap tahunnya. Tidak hanya itu, keanekaragaman makhluk hidup ini ditunjukkan pula oleh ditemukannya berbagai jenis fosil yang pernah menghuni bumi pada masa lampau.

3.2 Macam-macam keanekaragaman makhluk hidup

Secara umum ketika kita mempelajari keanekaragaman makhluk hidup atau keanekaragaman hayati akan terbagi dalam 3 hal pokok, yaitu keanekaragaman gen, keanekaragaman jenis, dan keanekaragaman ekosistem.

Keanekaragaman gen sebenarnya adalah keragaman, karena adanya variasi makhluk hidup yang terjadi dalam tingkatan gen. Jadi, munculnya variasi-variasi yang dapat dilihat dalam bermacam-macam bentuk daun kentang, bermacam-macam bentuk dan warna buah terong, bermacam-macam bentuk dan warna buah tomat sebenarnya mempunyai jenis atau spesies yang sama. Munculnya variasi tersebut karena adanya variasi dalam gen. Variasi-variasi atau keragaman dalam satu spesies yang orang awan sering menyebutkan sebagai keanekaragaman sebenarnya tidak hanya berlaku pada tumbuhan saja, tetapi juga berlaku pada hewan dan manusia. Keragaman yang muncul sebagai sifat fenotip atau sifat yang tampak tersebut dipengaruhi oleh faktor genotipnya atau sifat yang tidak tampak.

Keanekaragaman jenis adalah keanekaragaman yang muncul dalam tingkatan genus maupun takson di atasnya. Jadi, keanekaragaman ini bisa terjadi dalam satu kategori genus saja maupun dalam tingkatan yang lebih tinggi. Adanya kentang (*Solanum tuberosum*), tomat (*Solanum lycopersicum*) ada dalam satu genus, *Solanum*, sedang *Capsicum frutescens*, *Datura metel* berada dalam satu kategori familia atau suku. Jadi, kentang, tomat, cabai, kecubung merupakan keanekaragaman tingkat jenis.

Keanekaragaman tingkat ekosistem adalah adanya keanekaragaman dalam tingkatan ekosistem yang berbeda. Ada dua macam ekosistem yaitu ekosistem buatan dan ekosistem alami. Di dalam setiap ekosistem selalu terjadi aliran energi dan materi meskipun itu sebuah ekosistem buatan. Sebaliknya sebuah lingkungan yang tidak mungkin terjadi aliran energi dan alami tidak bisa dikatakan ekosistem buatan, misalnya sebuah aquarium.

3.3 Klasifikasi makhluk hidup

Klasifikasi adalah menempatkan bersama-sama dalam kategori tertentu yang mirip satu sama lain. Salah satu pola klasifikasi yang pertama-tama muncul adalah klasifikasi berdasarkan organ analog. Organ analog adalah organ yang mempunyai fungsi yang sama. Selanjutnya, pola klasifikasi yang muncul adalah klasifikasi yang berdasarkan prinsip homolog. Klasifikasi ini didasarkan pada organ-organ homolog, artinya sistem klasifikasi ini berdasarkan pada kekerabatan. Semua makhluk hidup yang bersama-sama mempunyai organ-organ homolog adalah berkerabat satu sama lain karena mewarisi organ-organ homolog dari nenek moyang yang sama.

Selama beberapa dekade makhluk hidup dibagi menjadi 5 kingdom, yaitu Monera, Protista, Plantae, Fungi, dan Animalia. Tetapi, sistem baru berdasarkan data RNA membagi makhluk hidup menjadi tiga domain, yaitu Archaea, Bacteria, dan Eukarya.

Keanekaragaman makhluk hidup dapat digolongkan ke dalam 3 kelompok besar yaitu, keanekaragaman dalam mikroorganisme, keanekaragaman tumbuhan dan keanekaragaman hewan. Setiap kelompok dasar tersebut dapat dibagi-bagi lagi berdasarkan kelompok yang lebih kecil lagi. Masing-masing kelompok dibagi menjadi sub kelompok lagi, begitu seterusnya. Klasifikasi makhluk hidup kategori mayor dapat dikelompokkan sebagai tabel 1.

Tabel 1 Katagori mayor

TUMBUHAN	HEWAN	ISTILAH INDONESIA
Divisio	Phyllum	Divisi/Filum
Sub divisio	Sub Phyllum	
Classis	Classis	Kelas
Sub Classis	Sub Classis	Sub Kelas
Ordo	Ordo	Bangsa
Familia	Familia	Suku
Genus	Genus	Marga
Species	Species	Jenis

3.3.1 Keanekaragaman Mikroorganisme

Mikroorganisme adalah makhluk hidup yang berukuran mikroskopis, jadi hanya bisa dilihat dengan mikroskop, meskipun ada golongan mikroorganisme yang bisa dilihat oleh mata tanpa alat bantu. Mikroorganisme yang bisa dilihat tanpa alat Bantu umumnya mempunya klasifikasi yang lebih tinggi yaitu golongan Basidiomycota.

3.3.1.1 Virus

Virus belum bisa dikatakan makhluk hidup sepenuhnya karena tidak bisa hidup di luar inangnya yang berupa sel hidup. Ketika berada I luar tubuh inang ia berubah menjadi kista atau spora. Virus hanya memerlukan asam nukleat untuk bereproduksi dan tidak melakukan aktivitas metabolisme di dalam tubuhnya.

Virus tersusun dari RNA saja (yang hidup di dalam sel tumbuhan) maupun DNA saja (yang hidup di dalam sel hewan), karena itu virus tidak dapat dikatakan sebagai sel tetapi sebagai aseluler.

3.3.1.2 Bakteri

Bakteri pertama kali ditemukan oleh Anthony van Leewenhoek yang hidup tahun 1632-1723.ukuran bakteri sangat kecil, jauh lebih kecil jika disbanding dengan ukuran sel individual organisme multiseluler. Bakteri mempunyai tiga bentuk utama dan bentuk bakteri digunakan untuk memberi nama bakteri. Ketiga bentuk bakteri tersebut adalah coccus, bacil dan spirila.

Ketiga bentuk dasar bakteri tersebut masing-masing diberi nama sesuai dengan jumlahnya diplo untuk bakteri yang tersusun dari 2 sel misalnya diplococcus atau diplobacil, streptococcus yang berbentuk rantai panjang dan staphylococcus jika tersusun seperti buah anggur.

3.3.1.3 Protozoa

Protozoa merupakan hewan yang masih tergolong primitif karena terdiri dari 1 sel saja. Jika melihat konsep penggolongan tersebut, protozoa sebenarnya bisa saja dimasukkan dalam kelompok mikroorganisme karena hanya dapat dilihat dengan mikroskop juga.

3.3.1.4 Jamur

Jamur dibagi menjadi dua kelompok yaitu Ascomycotia dan Basidiomycota. Ascomycota jika badan buahnya berbentuk ascus sedang Basidiomycota jika badan buahnya berbentuk basidium. Umumnya golongan ascomycota berukuran kecil bahkan banyak yang mikroskopis, sedang Basidiomycota berukuran besar dan dapat dilihat dengan mata tanpa alat bantu.

3.3.2 Keanekaragaman Tumbuhan

Keanekaragaman pada tumbuhan secara garis besar dapat dibagi menjadi dua kelompok besar utama, yaitu tumbuhan golongan talus dan tumbuhan berkormus. Tumbuhan talus adalah tumbuhan yang belum memiliki akar, batang, dan daun sejati. Untuk contoh ini dapat diambil dari bermacam-macam algae. Sedang tumbuhan berkormus atau yang mempunyai akar, batang dan daun dibagi menjadi dua kelompok yaitu tumbuhan berspora dan tumbuhan berbiji.

3.3.2.1 Algae

Tumbuhan bertalus atau dikenal dengan golongan Thalophyta umumnya berbentuk lembaran, kebanyakan hidup di air, baik air tawar maupun air laut. Penamaan golongan Algae didasarkan pada zat warnanya. Golongan algae terdiri dari Cyanophyta (ganggang hijau biru), Chlorophyta (ganggang hijau), Rhodophyta (ganggang merah), Chrysophyta (ganggang perang), Phaeophyta (ganggang coklat).

Dalam kehidupan sehari-hari yang dikenal sebagai rumput laut sebenarnya bukan rumput tetapi golongan Algae, sedang yang sering disebut sebagai lumutan pada lantai sumur sebenarnya adalah ganggang hijau biru.

3.3.2.2 Tumbuhan berspora

Tumbuhan berkormus dibagi menjadi 2 yaitu tumbuhan berspora dan tumbuhan berbiji. Tumbuhan berspora adalah golongan lumut (Bryophyta) dan paku-pakuan

(Pterydophyta). Meskipun sebagian paku-pakuan dan semua lumut belum memiliki akar, batang dan daun sejati (Rhizoid yang menyerupai akar, filoid yang menyerupai daun dan cauloid yang menyerupai batang), namun kedua kelompok ini dianggap sebagai tumbuhan berkormus.

3.3.2.3 Tumbuhan berkormus

Tumbuhan yang tergolong dalam kelompok berkormus adalah juga tumbuhan berbiji dibagi menjadi dua yaitu Gymnospermae dan Angiospermae. Gymnospermae adalah tumbuhan berbiji terbuka atau telanjang sedang Angiospermae tumbuhan berbiji tertutup. Contoh tumbuhan Gymnospermae yang banyak dikenal dan diketahui pohonnya adalah pohon melinjo, pohon pinus dan pohon damar. Sedang tumbuhan Angiospermae contohnya cukup banyak dikenal, mulai dari golongan monokotil sampai ke tumbuhan dikotil.

Hal yang dapat digunakan untuk membedakan dikotil dengan monokotil bukan dari akarnya, atau batangnya (Berkayu atau tidak, bercabang atau tidak), tetapi dari tulang daun dan perhiasan bunganya yang sifatnya tetap. Tumbuhan monokotil jika tulang daunnya sejajar, lurus atau melengkung dengan perhiasan bunga 3 atau kelipatannya. Sedangkan tumbuhan dikotil jika tulang daun menyirip atau menjari dan perhiasan bunga berjumlah kelipatannya.

3.3.3 Keanekaragaman Hewan

Keanekaragaman hewan dapat digolongkan dalam dua golongan yaitu hewan bertulang belakang dan tidak bertulang belakang. Golongan hewan tidak bertulang belakang disebut Avertebrata dan golongan hewan bertulang belakang disebut Vertebrata.

3.3.3.1 Avertebrata

Golongan hewan Avertebrata atau Invertebrata atau hewan tidak bertulang belakang dibagi menjadi beberapa kelompok. Pembagian hewan Avertebrata tersebut ialah:

- 1). Porifera atau hewan berpori
- 2). Coelenterata atau hewan berrongga contoh yang dikenal yaitu ubur-ubur.
- 3). Echinodermata atau hewan berduri contoh yang dikenal bintang laut, landak laut.
- 4). Mollusca, untuk hewan ini banyak contoh yang bisa diperkenalkan bergantung pada

daerah masing-masing, misalnya keong, bekicot, cumi-cumi, kerang, dsb.

- 5). Vermes atau bangsa cacing, baik yang bersifat hidup bebas misalnya cacing tanah sampai yang bersifat parasit misalnya cacing gelang dan cacing kremi, termasuk juga pacet dan lintah.
- 6). Arthropoda atau hewan beruas. Contohnya cukup banyak dikenal mulai dari bangsa udang-udangan, kepiting, kelabang, keluwing, laba-laba, sampai dengan contoh serangga.

3.3.3.2 Vertebrata

Golongan hewan vertebrata atau hewan bertulang belakang dibagi menjadi 5 kelompok besar atau kelas, yaitu Pisces, Amphibia, Reptilia, Aves dan Mamalia.

- 1). Pisces. Pisces atau bangsa ikan hidup di air baik air laut atau air tawar, bernafas dengan insang dan alat gerak berupa sirip. Contohnya cukup banyak berada di sekitar lingkungan rumah maupun sekolah.
- 2). Amphibia sering disebut sebagai hewan hidup di dua alam, meskipun sebenarnya itu hanya berupa salah satu siklus, yaitu ketika bertelur sampai berbentuk larva hidup memang di air, tetapi dewasa tidak sepenuhnya demikian. Ciri utama bernafas dengan paru-paru (dewasa) dan insang (larva), alat gerak sirip (larva) dan tungkai (dewasa). Contohnya adalah katak hijau, katak pohon (*Rana sp*) maupun kodok (*Bufo sp*).
- 3). Reptilia atau hewan melata sudah sepenuhnya bernafas dengan paru-paru meskipun pada golongan penyu dapat bernafas menggunakan kloaka. Alat gerak menggunakan tungkai. Contohnya Buaya, Ular, Penyu, cicak, tokek, dsb.
- 4). Aves atau bangsa burung ciri utamanya tubuh ditutup dengan bulu. Ciri ini perlu dikenalkan untuk membedakan antara rambut pada mamalia karena masih banyak istilah bulu untuk mamalia, misalnya bulu kucing. Aves sepenuhnya bernafas dengan paru-paru dan banyak dilengkapi dengan alat tambahan pernafasan berupa kantung hawa.
- 5). Mamalia sering disebut sebagai hewan menyusui. Istilah ini yang perlu dibetulkan karena mamalia sesungguhnya hewan penyusu (semua hewan yang menyusui adalah betina). Ciri utama disamping melahirkan anaknya, bernafas dengan paru-paru, tubuh ditutup dengan rambut. Rambut perlu diingatkan untuk membedakan dengan bulu. Perlu juga pelurusan istilah mamalia yang sering disebut dengan

awalan ikan, misalnya paus, pesut, lumba-lumba, duyung.

3.4 Klasifikasi molekuler

Dengan berkembangnya teknik biologi molekuler saat ini para ahli biosistematik telah menggunakan karakter DNA untuk mengelompokkan makhluk hidup dan mengembangkan hipotesis filogenetik (kekerabatan). Gambaran homologi digunakan untuk membandingkan makhluk hidup. Dan analisis kladistik/filogenetik digunakan untuk mendefinisikan secara jelas kelompok monofiletik (kelompok yang anggotanya berasal dari nenek moyang yang sama).

4. Evaluasi

- 1). Pteridophyta dalam kondisi saat ini tidak sesukses Gymnospermae dan Angiospermae, karena...
 - a. tidak memiliki klorofil
 - b. tidak memiliki sperma yang dapat bergerak
 - c. tidak memiliki sistem pembuluh
 - d. tidak dapat merespon dengan baik tantangan factor lingkungan
 - e. tidak menghasilkan biji

Kunci: E

- 2). Organisme berikut yang memiliki coelom semua adalah...
 - a. cacing tanah
 - b. mamalia
 - c. moluska
 - d. cacing gilig
 - e. bintang laut dan bulu babi

Kunci: E

- 3). Tubuh yang simetris radial ditemukan pada kelompok hewan...
 - a. cacing pipih
 - b. cacing gilig
 - c. hydra dan ubur-ubur
 - d. rotifera
 - e. spons

Kunci: C

- 4). Coniferales merupakan ordo dari Gymnospermae yang memiliciri...

- a. tidak memiliki bunga
- b. strobilus berbentuk konus
- c. alat kelamin berupa strobilus
- d. berbiji terbuka
- e. pembuahan terjadi 1 kali

Kunci: B

5). Semua karakter berikut ditemukan pada Arthropoda, **kecuali**...

- a. segmentasi pada tubuh
- b. persendian pada kaki
- c. eksoskeleton yang terbuat dari kitin
- d. rongga tubuh sejati
- e. sistem peredaran darah tertutup

Kunci: E

6). Suatu badan tempat terkumpulnya sporangium, dan jika masih muda dilindungi oleh indisium, adalah...

- a. sporofit pada tumbuhan lumut
- b. sporogonium pada tumbuhan lumut
- c. strobilus pada tumbuhan biji terbuka
- d. sorus pada tumbuhan paku
- e. makrofil pada tumbuhan paku

Kunci: D

7). Perbungaan tersusun malai dan dilindungi oleh braktea yang ukurannya tidak sama besar tergolong pada famili dan genus...

- a. Graminae; *Cyperus*
- b. Poaceae; *Oryza*
- c. Cyperaceae; *Tridax*
- d. Graminae; *Bambusa*
- e. Cyperaceae; *Oryza*

Kunci: B

8). Manakah pernyataan yang paling tepat berkaitan dengan kecenderungan evolusi pada

tumbuhan berbunga?

- a. Terjadi reduksi pada bagian-bagian bunga
- b. Terdapat reduksi pada perkembangan jaringan pembuluh
- c. Penyebaran biji menjadi sangat tergantung pada air
- d. Gametofit menjadi lebih mandiri terhadap sporofitnya
- e. Sporofit telah mengalami banyak reduksi

Kunci: A

9). Saat ini, para ahli biosistematis telah intensif menggunakan karakter DNA karena...

- a. DNA merupakan *blueprint* dari makhluk hidup
- b. menyediakan karakter yang banyak
- c. sistem klasifikasi yang dibangun bersifat alami
- d. tingkat homologinya sangat tinggi dan konsisten
- e. semua betul

Kunci: E

10). Pola pengelompokan yang menggunakan prinsip homologi **tidak** berdasar pada...

- a. semata hanya kesamaan
- b. perjalanan evolusi
- c. berkerabat tidaknya suatu kelompok
- d. organ-organ homolog
- e. karakter-karakter yang konsisten

Kunci: A