

TAKSONOMI / KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP

Klasifikasi adalah pengelompokan makhluk hidup berdasarkan kesamaan struktur dan fungsi. Beberapa ciri makhluk hidup atau hal-hal yang dianggap dapat membuat organisme hidup adalah: 1) tersusun dari sel, 2) membutuhkan dan menggunakan energi, 3) tumbuh dan berkembang, 4) mengalami reproduksi, 5) memberikan respon, dan 6) beradaptasi terhadap lingkungan. Jadi jika sesuatu hanya memiliki satu atau beberapa karakter tersebut maka tidak dapat digolongkan sebagai makhluk hidup. Dengan kata lain, semua ciri tersebut mutlak dibutuhkan untuk dapat hidup.

Terdapat beberapa sistem klasifikasi makhluk hidup yang sebagian besar mengelompokkan tumbuhan, hewan dan makhluk hidup lain menjadi lima kelompok yang disebut **kingdom**. Sistem klasifikasi pertama kali dilakukan oleh **Aristotle** yang membagi dua kelompok, yaitu hewan dan tumbuhan. Hewan dikelompokkan berdasarkan keberadaannya yaitu di **darat**, **air** dan **udara**. Namun pengelompokan tersebut tidak sesuai ketika hewan darat: gajah dan cacing, hewan air: paus dan ubur-ubur serta hewan udara (terbang): burung gagak dan kupu-kupu masing-masing ditetapkan sebagai satu 'kelompok'. Pada kelompok tumbuhan kriterianya lebih jelas. Tumbuhan dikelompokkan sebagai organisme yang dapat membuat makanannya sendiri dengan melibatkan cahaya matahari, air, karbondioksida dan klorofil (yang membuat tumbuhan berwarna hijau) melalui proses yang disebut **fotosintesis**. Fotosintesis merupakan reaksi kimia paling penting di muka bumi. Sebaliknya hewan ditetapkan sebagai organisme yang memakan tumbuhan atau memakan hewan lain pemakan tumbuhan. Namun klasifikasi tersebut menjadi tidak sesuai untuk *mushroom* yang tidak berwarna hijau karena tidak mengandung klorofil sehingga tidak dapat masuk kelompok tumbuhan. Bagaimana *mushroom* dapat memperoleh makanan bila proses fotosintesis tidak dapat berlangsung karena tidak memiliki klorofil? Selain itu *mushroom* tidak mempunyai mulut untuk makan sehingga tidak dapat masuk kelompok hewan. Sekali lagi, bagaimana *mushroom* mendapatkan 'makanan'nya? *Mushroom* adalah jenis fungi dan semua fungi tidak membuat atau memakan makanan tetapi mengabsorpsi makanannya. Hampir semua bagian tubuh *mushroom* berada di dalam tanah, disusun dari rangkaian sel-sel yang kecil yang disebut **hifa**. Hifa berukuran sangat kecil dengan diameter 1/50 diameter rambut manusia. Hifa tumbuh ke arah 'makanan'nya berada (sebagian besar hewan dan tumbuhan yang telah mati) kemudian mengabsorpsinya secara langsung ke dalam sel. Jadi telah diketahui ada tiga kingdom makhluk hidup yaitu **Animalia**, **Plantae** dan **Fungi**. Tetapi bagaimana dengan bakteri?

Bakteri adalah makhluk hidup yang berukuran kecil dan dapat dijumpai di berbagai tempat. Dalam satu tetes air dapat mengandung jutaan bakteri. Bakteri sangat berbeda dengan hewan, tumbuhan dan fungi bukan hanya karena berbeda ukuran. Semua organisme dalam tiga kingdom sebelumnya disusun oleh ribuan atau bahkan jutaan sel yang masing-masing sel memiliki inti (nukleus) sebagai pusat komando sel untuk melakukan sesuatu. Namun bakteri hanya terdiri dari satu sel yang tidak memiliki inti (nukleus). Perbedaan tersebut memunculkan kelompok baru yaitu Kingdom **Monera** yang berasal dari bahasa latin 'monera' yang artinya 'tunggal' untuk mencerminkan bahwa organisme ini hanya bersel tunggal. Namun ada satu kelompok organisme lain yang tidak dapat dimasukkan ke dalam empat kelompok sebelumnya, yaitu alga.

Alga bukan hewan karena tidak 'makan', bukan tumbuhan karena tidak berkembang seperti biji atau spora dalam induknya, bukan fungi karena berwarna hijau, memiliki klorofil dan membuat makanannya sendiri tetapi juga bukan bakteri karena selnya memiliki inti (nukleus). **Kingdom Protista** dibuat untuk mengelompokkan alga dan organisme lain yang tidak dapat masuk ke dalam empat kingdom sebelumnya termasuk organisme bersel tunggal seperti paramecium dan diatom dan organisme multiseluler seperti '*giant algae*'. Oleh karena itu makhluk hidup dikelompokkan menjadi lima kingdom, yaitu

1. Kingdom monera: kelompok bakteri
2. Kingdom protista: kelompok sebagian besar organisme bersel tunggal dan beberapa alga
3. Kingdom plantae: kelompok tumbuhan
4. Kingdom animalia: kelompok hewan
5. Kingdom fungi

Level klasifikasi utama ada delapan, yaitu **domain, kingdom, phylum, kelas, ordo, family, genus** dan **spesies**. Masing-masing level menjadi lebih 'kecil' dan 'spesifik'. Namun ada klasifikasi tambahan yang umum digunakan yaitu **subspesies** (secara morfologi berbeda dan secara geografis terpisah/berbeda), **strain** (secara biokimia berbeda) dan **varietas** (secara morfologi berbeda walaupun secara geografis tidak terpisah/berbeda).

Penamaan organisme menggunakan bahasa latin dengan sistem *binomial nomenclature* (diperkenalkan oleh Linnaeus), yaitu sistem dua nama. Nama pertama menunjukkan genus (huruf capital pada huruf pertama) dan nama kedua menunjukkan spesies (semua huruf ditulis dengan huruf kecil) yang dicetak miring atau digarisbawah.

Selanjutnya dikenal dua sistem klasifikasi modern, yaitu berdasarkan sistem domain (terdiri dari tiga domain) dan kingdom (terdiri dari enam kingdom).

Karakter Kingdom

| Kingdom | Cell type | Number of cells | Nutrition |
|-----------------|-------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| Archaeobacteria | prokaryotic | unicellular | autotrophy and heterotrophy |
| Eubacteria | prokaryotic | unicellular | autotrophy and heterotrophy |
| Protista | eukaryotic | unicellular and multicellular | autotrophy and heterotrophy |
| Fungi | eukaryotic | unicellular and multicellular | heterotrophy |
| Plantae | eukaryotic | multicellular | autotrophy and (rarely) heterotrophy |
| Animalia | eukaryotic | multicellular | heterotrophy |

Karakter domain dan kingdom

| Domain | Kingdom | Characteristics | | | | Example |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | Cell type | Cell structure | Body type | Nutrition | |
| Bacteria | Eubacteria | Prokaryotic | Cell wall, peptidoglycan | Unicellular | Autotrophic and heterotrophic | Enterobacteria Spirochetes |
| Archaea | Archaeobacteria | Prokaryotic | Cell wall, no peptidoglycan | Unicellular | Autotrophic and heterotrophic | Methanogens |
| Eukarya | Protista | Eukaryotic | Mixed | Unicellular and multicellular | Autotrophic and heterotrophic | Amoebas Euglenas Kelps |
| Eukarya | Fungi | Eukaryotic | Cell wall, chitin | Unicellular and multicellular | Heterotrophic | Yeasts Mushrooms |
| Eukarya | Plantae | Eukaryotic | Cell wall, cellulose | Multicellular | Autotrophic | Ferns Pine trees |
| Eukarya | Animalia | Eukaryotic | No cell wall | Multicellular | Heterotrophic | Birds Earthworms |

KEMOTAKSONOMI

Kemotaksonomi adalah pengelompokan organisme berdasarkan biokimia. Mengapa? Karena makhluk hidup memproduksi berbagai macam produk alami dalam jumlah yang bervariasi dan seringkali lintasan biosintesis yang bertanggung jawab untuk masing-masing senyawa tersebut juga berbeda dari satu kelompok taksonomi dengan kelompok lainnya. Distribusi suatu senyawa dan lintasan biosintesisnya berkorelasi dengan susunan taksonomi yang lebih berdasar pada kriteria tradisional seperti morfologi. Pada beberapa kasus, data kimia berlawanan dengan hipotesis yang ada sehingga data kimia merupakan informasi penentu pada situasi dimana data-data lain kurang diskriminatif. Kemotaksonomi berdasarkan produk alami membagi dua kelompok, yaitu mikromolekul

dan makro molekul. **Mikromolekul** adalah senyawa dengan berat molekul ≤ 1000 seperti alkaloid, terpenoid, asam amino, asam lemak, pigmen flavonoid, dan senyawa fenolik lainnya, minyak 'mustard' dan karbohidrat sederhana. **Makromolekul** adalah senyawa (seringkali polimer) dengan berat molekul > 1000 termasuk polisakarida kompleks, protein, dan DNA.

Ekstrak kasar dari tumbuhan dapat dipisahkan menjadi komponen individual (pada kasus mikromolekul) dengan satu atau lebih teknik kromatografi seperti, kromatografi kertas, kromatografi lapis tipis (KLT/TLC), kromatografi gas atau kromatografi cair bertekanan tinggi (KCKT/HPLC). Individu spot hasil pemisahan selanjutnya dimurnikan dan dianalisis dengan satu atau lebih jenis spektroskopi seperti ultraviolet, infrared atau nuclear magnetic resonance (NMR) atau mass spectroscopy (MS) atau keduanya yang dapat memberikan informasi tentang struktur senyawa yang diidentifikasi. Selanjutnya akan diperoleh sidik jari karakter spesies tumbuhan untuk kelompok senyawa tertentu. Untuk tujuan taksonomi kedua pengetahuan baik struktural maupun pola visual suatu senyawa dapat dibandingkan antar spesies.

#RM-nopember-2016#