

URAIAN MATERI

1. Pengelompokan Takson Hewan Dan Tumbuhan

1.1 Struktur Tumbuhan (Botani)

Pada awalnya dalam klasifikasi, makhluk hidup dikelompokkan dalam kelompokkelompok berdasarkan persamaan ciri yang dimiliki. Kelompok-kelompok tersebut dapat didasarkan pada ukuran besar hingga kecil dari segi jumlah anggota kelompoknya. Namun, kelompok-kelompok tersebut disusun berdasarkan persamaan dan perbedaan. Urutan kelompok ini disebut takson atau taksonomi. Kata taksonomi sendiri berasal dari bahasa Yunani, yaitu taxis (susunan, penyusunan, penataan) atau taxon (setiap unit yang digunakan dalam klasifikasi objek biologi) dan nomos (hukum).

Dari tingkatan di atas, bisa disimpulkan jika dari spesies menuju kingdom, maka takson semakin tinggi. Selain itu jika takson semakin tinggi, maka jumlah organisme akan semakin banyak, persamaan antar organisme akan makin sedikit sedangkan perbedaannya akan semakin banyak. Sebaliknya, dari kingdom menuju spesies, maka takson semakin rendah. Dan jika takson semakin rendah, maka jumlah organisme akan semakin sedikit, persamaan antar organisme akan makin banyak sedangkan perbedaannya akan semakin sedikit.

Dalam proses pengklasifikasian makhluk hidup perlu adanya proses identifikasi. Identifikasi merupakan suatu proses yang dapat kita lakukan untuk menentukan atau mengetahui identitas dari suatu jenis organisme. Banyak metode yang dapat kita gunakan untuk mengetahui identitas suatu jenis organisme, di antaranya dengan konfirmasi langsung kepada ahlinya, mencocokkan dengan spesimen, atau dengan menggunakan suatu instrumen yaitu kunci identifikasi atau kunci determinasi. Kunci determinasi tersebut merupakan serangkaian pertanyaan yang dapat menggiring kita sehingga dapat mengetahui nama dari jenis organisme yang ingin kita ketahui identitasnya. Kunci determinasi merupakan cara atau langkah untuk mengenali organisme dan mengelompokkannya pada takson makhluk hidup. Kunci determinasi adalah uraian keterangan tentang ciri-ciri makhluk hidup yang disusun berurut mulai dari ciri umum hingga ke ciri khusus untuk menemukan suatu jenis makhluk hidup. Kunci determinasi yang paling sederhana ialah kunci dikotom. Kunci dikotom berisi keterangan yang disusun berpasangan dan menunjukkan ciri yang berlawanan.

Tumbuhan dapat tumbuh tersebar luas di dunia, khususnya di daerah tropis dan sub tropis dengan habitat yang basah atau lembab. Dapat tumbuh subur pada daerah terestrial (daratan), di dasar laut, di daerah perairan, tanah lembab, bahkan dapat bersifat epifit pada pohon yang berkulit tebal, tembak-tembok serta pada kumpulan serasah dengan organ morfologi yang berbeda-beda.

Bila ditinjau dari segi keanekaragaman sumber daya tumbuhan yang ada di Indonesia yang cukup luas masih perlu diteliti. Keanekaragaman sumber daya tumbuhan yang ada di Indonesia diperkirakan dihuni oleh $\pm 100 - 150$ suku tumbuhan yang meliputi 25 – 35 ribu jenis termasuk di dalamnya tumbuhan tingkat rendah.

Kingdom Plantae (tumbuhan) dibagi ke dalam beberapa divisio, yakni Lumut (Bryophyta), Paku-pakuan (Pteridophyta), tumbuhan berbiji (Spermatophyta), serta Ganggang (Thallophyta).

a. Tumbuhan lumut

Tumbuhan lumut susunan tubuhnya lebih kompleks dibanding dengan Thallophyta. Dalam daur hidupnya terdapat pergantian keturunan (metagenesis) antara turunan

vegetatif Kerajaan Tumbuhan Bryophyta (Lumut) Pteridophyta (Paku-pakuan) 1. Gymnospermae 2. Angiospermae Spermatophyta (Tumbuhan berbiji) 1. Psilophytinae (paku purba) 2. Lycopodiinae (paku kawat) 3. Equisetinae (paku ekor kuda) 4. Filicinae (paku sejati) 1. Lumut hati 2. Lumut daun 3. Lumut tanduk Thallophyta (ganggang/ alga) 1. Chlorophyta (G. hijau) 2. Chrysophyta (G. Keemesan) 3. Phaeophyta (G. Coklat) 4. Rhodophyta (G. merah) dengan turunan generatif. Gametofit lebih menonjol dibanding sporofit. Gametofit merupakan turunan vegetatif yang melekat pada substrat dengan menggunakan rizoid. Sporofit merupakan turunan vegetatif berupa badan penghasil spora (sporangium). Sporofit itu tumbuh pada gametosit bersifat parasit. Habitatnya di daratan yang lembab, ada pula yang hidup sebagai epifit. Tubuhnya tidak memiliki berkas pembuluh (vaskular seperti pembuluh xilem dan floem). Contoh lumut yaitu lumut hati, lumut daun, dan lumut tanduk.

b. Tumbuhan paku-pakuan (Pteridophyta)

Tumbuhan paku-pakuan sudah memiliki akar, batang dan daun, sehingga tingkatannya lebih tinggi dibanding tumbuhan lumut. Pada batang sudah terdapat jaringan pengangkut xilem dan floem yang teratur. Tumbuhan paku-pakuan dapat tumbuh dengan baik pada lingkungan yang lembab dan ada beberapa jenis paku-pakuan yang dapat hidup di dalam air. Seperti halnya lumut, tanaman ini dalam reproduksinya mengalami metagenesis, turunan gametofit dan sporofitnya bergantian.

c. Tumbuhan Berbiji (Spermatophyta)

Dilihat dari struktur tubuhnya, anggota Spermatophyta merupakan tumbuhan tingkat tinggi. Organ tubuhnya lengkap dan sempurna, sudah terlihat adanya perbedaan antara akar, batang dan daun yang jelas atau sering disebut dengan tumbuhan berkormus (Kormophyta). Tumbuhan berbiji (Spermatophyta) dikelompokkan menjadi tumbuhan berbiji terbuka (Gymnospermae) dan tumbuhan berbiji tertutup (Angiospermae). 1) Tumbuhan berbiji terbuka (Gymnospermae) Ciri morfologi tumbuhan ini adalah berakar tunggang, daun sempit, tebal dan kaku, biji terdapat dalam daun buah (makrosporofil) dan serbuk sari terdapat dalam bagian yang lain (mikrosporofil), daun buah penghasil dan badan penghasil serbuk sari terpisah dan masingmasing disebut dengan strobillus. Ciri-ciri anatominya memiliki akar dan batang yang berkambium, akar mempunyai kaliptra, batang tua dan batang muda tidak mempunyai floeterma atau sarung tepung, yaitu endodermis yang mengandung zat tepung.

d. Tumbuhan berbiji tertutup (Angiospermae)

Tanaman angiospermae mempunyai ciri-ciri morfologi sebagai berikut mempunyai bunga yang sesungguhnya, bentuk daun pipih dan lebar dengan susunan daun yang bervariasi, bakal biji tidak tampak terlindung dalam daun buah atau putik, terjadi pembuahan ganda, pembentukan embrio dan endosperm berlangsung dalam waktu yang hampir bersamaan. Angiospermae berdasarkan biji dibagi menjadi 2 kelompok yakni biji berkeping 1 (monokotil) dan berkeping 2 yakni dikotil.

e. Ganggang (Thallophyta)

Thallophyta merupakan kelompok tumbuhan yang mempunyai ciri utama yaitu tubuh berbentuk talus. Tumbuhan talus merupakan tumbuhan yang struktur tubuhnya masih belum bisa dibedakan antara akar, batang dan daun. Ciri-ciri dari tumbuhan talus ini adalah tersusun oleh satu sel yang berbentuk bulat, berkembangbiakan pada umumnya secara vegetatif dan generatif.

1.2 Struktur Hewan (Zoologi)

Para ahli biologi mengelompokkan hewan menjadi 2 golongan berdasarkan struktur tulang belakang yang dimilikinya, yaitu : hewan tidak bertulang belakang (*invertebrata*) dan hewan bertulang belakang (*vertebrata*).

Hewan tidak bertulang belakang dibagi atas : 1. Phylum *Protozoa* (hewan pertama) contoh amuba; 2. Phylum *Porifera* (hewan berpori) contoh spons, hewan laut; 3. *Coelenterata* (Hewan berongga) contohnya ubur-ubur, hydra; 4. *Vermes* (cacing) contohnya cacing pipih, cacing bulat dan cacing gelang-gelang; 5. *Molusca* (hewan lunak) contohnya bekicot, siput, cumi-cumi; 6. Phylum *Echinodermata* (hewan berkulit duri) contohnya bintang laut, mentimun laut atau tripang; 7. Phylum *Arthropoda* (hewan berbuku-buku) contohnya udang, lipan, laba-laba, kaki seribu, serangga dan lainnya.

Hewan bertulang belakang (*vertebrata*) dibagi atas : 1. Kelas *Pisces* (ikan); 2. Kelas *Ampibia* (Hewan hidup dua jenis alam); 3. Kelas *Reptilia* (Hewan melata); 4. Kelas *Aves* (burung-burung); 5. Kelas *Mamalia* (hewan menyusui).

Hewan bertulang belakang (*vertebrata*) sudah memiliki tengkorak, dan mempunyai rangka dalam, organ dan fungsinya yang lebih lengkap. Rongga badan yang dibatasi oleh selaput dinding rongga tubuh yang didalamnya terdapat alat pencernaan, pernapasan, reproduksi, ekskresi dan peredaran darah. Alat pernapasan pada hewan bertulang belakang (*vertebrata*) yang hidup didarat dengan paru-paru, sedangkan yang hidup di air dengan insang.

Keanekaragaman adalah sifat beda dari organisme dalam satu spesies atau populasi. Dengan adanya sifat beda akan terjadi variasi atau keanekaragaman dari organisme dalam suatu spesies. Jika kita mengamati sifat-sifat yang ada pada makhluk hidup baik itu hewan maupun tumbuhan akan terlihat adanya persamaan-persamaan dan perbedaan-perbedaan. Hal ini terjadi karena adanya sifat-sifat yang menurun dan adanya pengaruh lingkungan. Hewan dan tumbuhan juga mempunyai variasi antara lain dalam bentuk, warna dan ukuran secara morfologi. Persamaan dan Perbedaan Tumbuhan dan Hewan secara fisiologis terlihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1 : Persamaan dan Perbedaan Tumbuhan dan Hewan

No	Persamaan	Perbedaan	
		Tumbuhan	Hewan
1.	Sama-sama melakukan proses pernafasan	a. Tidak memiliki alat pernafasan khusus b. Mengambil dan mengeluarkan gas secara pasif.	a. Umumnya memiliki alat pernafasan khusus b. Mengambil dan mengeluarkan gas secara aktif.
2.	Sama-sama memerlukan makanan dan air.	a. Dapat menyusun maknan sendiri, dari zat-zat sederhana yang ada di lingkungannya. b. makanan diambil dalam bentuk gas dan cair.	a. Makan makhluk hidup lain b. Maknan diambil dalam bentuk padat dan cair.
3.	Sama-sama dapat tumbuh dan berkembang	a. Tumbuh kembang berlangsung selama hidupnya, ada daerah tumbuh tertentu.	a. Tumbuh kembang terjadi pada masa tertentu, serempak pada seluruh bagian tubuh

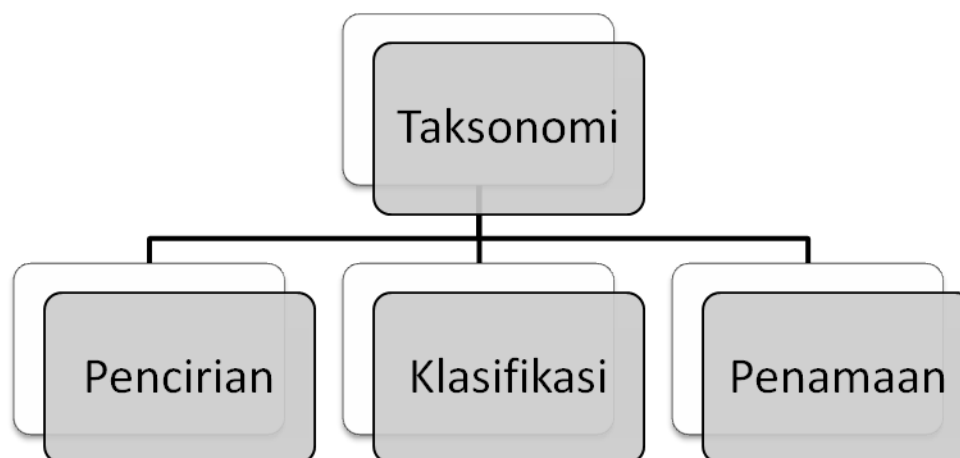
		b. Bentuk tubuh menyebar dan bercabang, jumlah bagian tubuh tak tentu.	b. Bentuk tubuh tertentu, jumlah bagian tubuh tertentu
4.	Sama-sama dapat melakukan perkembangbiakan, secara kawin atau tak kawin.	a. Pembuahan terjadi di dalam alat perkembangbiakan betina b. Umumnya jumlah anak banyak, tidak dipelihara dan dilindungi induk.	a. Pembuahan dapat terjadi di dalam tubuh, misalnya pada kucing dan dapat pula terjadi di luar tubuh, misalnya pada ikan b. Umumnya jumlah anak terbatas dipelihara dan dilindungi.
5.	Sama-sama menerima dan memberikan tanggapan terhadap rangsang.	a. Reaksi terhadap rangsang lambat, terbatas dan lebih pasif. b. Umumnya menetap atau bergerak sebagian tubuh..	a. Reaksi terhadap rangsang cepat, simultan dan aktif. b. Dapat berpindah tempat.

2. Pengelompokkan Takson Hewan dan Tumbuhan

2.1. Prinsip Dasar Taksonomi

Prinsip dan cara mengelompokkan makhluk hidup menurut ilmu taksonomi adalah dengan membentuk takson. Takson adalah kelompok makhluk hidup yang anggotanya memiliki banyak persamaan ciri. Takson dibentuk dengan jalan mencandra objek atau makhluk hidup yang diteliti dengan mencari persamaan ciri maupun perbedaan yang dapat diamati.

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat diberikan pengertian bahwa taksonomi adalah ilmu tentang teori pencirian, klasifikasi, dan penamaan penamaan makhluk makhluk hidup.

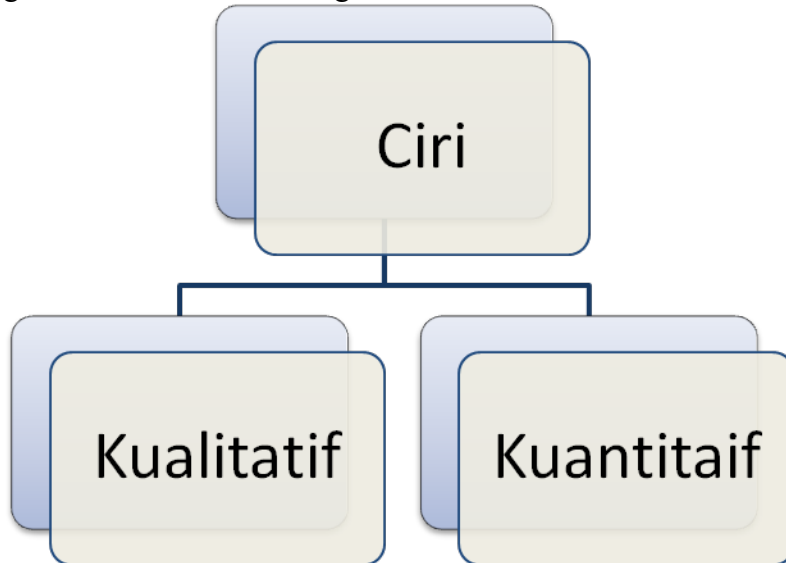


Pencirian dalam taksonomi meliputi struktur morfologi dan anatomi serta perilaku. Bahan baku pencirian berupa ciri (character character) dan sifat ciri (character state) yang

diperinci, dianalisis, disintesis dan semuanya lalu disajikan sebagai bukti taksonomi. Ciri dan sifat ciri inilah yang memungkinkan orang untuk menggambarkan konsep untuk membatasi dan mengenal suatu takson secara mapan.

Secara umum ciri diartikan sebagai penanda yang mengacu kepada bentuk, susunan, atau perilaku makhluk hidup yang dapat digunakan untuk membandingkan, mendeterminasi, menginterpretasi, mengelompokkan atau memisahkan satu makhluk dari makhluk hidup yang lain.

Ciri yang baik untuk keperluan taksonomi haruslah tidak mudah terpengaruh faktor lingkungan, variasinya konsisten, berkorelasi dengan ciri-ciri lainnya dan tidak mudah terpengaruh rekombinasi faktor genetika



Penggolongan ciri berdasarkan sifat pengukuran dapat dibedakan atas, Ciri kualitatif merupakan ciri yang tidak memerlukan pengukuran numeric (analisis deskriptif). Ciri kuantitatif merupakan ciri yang sifatnya dapat dinilai secara langsung dengan mengukur panjang, berat, jumlah, diameter, dll (analisis statistic).

Ciri juga dapat dibedakan atas ciri sintesis, ciri diagnosis (analisis), ciri homolog dan ciri analog. Perbedaannya adalah sebagai berikut :

Ciri Sintetis	<ul style="list-style-type: none"> • ciri yang terdapat terdapat serba sama dan luas merata pada seluruh anggota takson berperingkat tinggi • Ciri sintesis tidak banyak manfaatnya untuk penggolongan taksa berperingkat rendah
Ciri Diagnosis (Analisis)	<ul style="list-style-type: none"> • ciri yang mempunyai sifat yang terbatas dan khas karena dipisahkan dari ciri yang mempunyai kisaran variasi yang bermacam-macam polanya. • Karena terbatasnya persebaran dan besarnya ketidaksamaan variasi ciri diagnosis maka akan sukar jika digunakan untuk mempersatukan atau mensintesis taksa berperingkat tinggi
Ciri Homolog	<ul style="list-style-type: none"> • mempunyai kesamaan asal muasal dan perkembangan
Ciri Analog	<ul style="list-style-type: none"> • mempunyai kesamaan fungsi tetapi berbeda asal muasalnya

Istilah taksonomi berasal dari bahasa Yunani, terdiri dari dua kata yaitu Taxis (penyusunan, penataan dan Nomos (aturan, hukum). Istilah tersebut diperkenalkan pertama kali oleh ahli taksonomi tumbuhan asal Perancis yaitu A.P de Candolle (1813).

Menurut Lawrance (1964) Taksonomi adalah suatu ilmu yang mempelajari identifikasi, tata nama dan klasifikasi obyek, dan biasanya terbatas pada obyek biologi. Definisi yang sederhana yaitu, Taksonomi adalah teori dan praktek pengelompokan organisme. Sedangkan Sistematik menurut Simpson (1961) adalah studi ilmiah tentang jenis jenis dan keanekaragaman organisme dan tentang setiap serta seluruh hubungan kekerabatan diantara mereka. Definisi singkatnya: Sistematik adalah ilmu keanekaragaman makhluk hidup.

Stace, 1980, Sukla & Misra, 1979, Lawrance, 1964; Beranggapan bahwa taksonomi dan sistematik adalah merupakan sinonim. Singh, 1999 menyatakan bahwa Taksonomi sekarang ini pengertiannya diperluas sebagai studi tentang penamaan, deskripsi, klasifikasi, identifikasi dan filogeni.

Taksonomi merupakan dasar, penunjuk jalan, pioneer dari cabang biologi yang lain, tetapi dilain pihak perkembangannya tergantung kepada kemajuan cabang-cabang biologi lainnya. Kemajuan di bidang biologi lainnya tidak akan maju secara pesat tanpa bantuan taksonomi. Setiap penelitian biologi yang dipelajari sangat membutuhkan penyelidikan taksonomi. Taksonomi menyediakan dasar informasi, identifikasi, nama dan posisi taksonomi dari material yang diteliti. Percobaan yang dilakukan dalam penelitian biologi tidak mungkin dapat diulang dan diuji kebenarannya kalau identitas atau nama dari obyek yang diteliti meragukan. Selain itu juga untuk menentukan hubungan kekerabatan.

Menurut perkembangannya taksonomi di bagi atas:

1. *Taksonomi tradisional atau taksonomi klasik,*

Taksonomi tradisional atau taksonomi klasik yaitu sebagian besar riset-riset tentang sifat-sifat morfologi yang mendasar menggambarkan bentuk susunan luar dengan menggunakan spesimen herbarium dan didukung dengan kerja lapangan.

Pendekatan ini dikenal sebagai pendekatan konvensional disebut dengan "*Alpa taksonomi*".

2. *Taksonomi Moderen* atau *Biosistematika*

Taksonomi Moderen atau Biosistematika mencakup studi-studi ekologi, sitologi dan genetika dari populasi secara eksperimental di lapangan, kebun percobaan, laboratorium dan rumah kaca. Pendekatan ini disebut "*Omega taksonomi*".

3. *Taksonomi Kimia* atau *Chemical Taxonomy*

4. Taksonomi Kimia atau Chemical Taxonomy adalah penggunaan sifat-sifat kimiawi dari tumbuhan dalam pengembangan klasifikasi. Dasar-dasar taksonomi adalah klasifikasi, identifikasi, determinasi, penggolongan (pengelompokan), kekerabatan, dan nomenklatur. Klasifikasi adalah pengelompokan organisme dalam sistem menurut kategori tertentu. Setiap kategori mengandung sejumlah organisme dengan sifat-sifat yang sama dan mempunyai tetua yang sama. Satuan dasar untuk klasifikasi adalah jenis (spesies). Setiap kesatuan taksonomi dengan tidak memperhatikan tingkatnya disebut takson.

5. *Taksonomi Numeris*

Taksonomi numeris juga disebut taksonomi komputer, didasarkan pada asas-asas yang dipublikasikan bertahun-tahun yang lalu tetapi penerapannya baru-baru ini. Pada taksonomi numeris dapat kita peroleh mengenai informasi tentang organisme. Taksonomi menurut Adanson (angka numerikal), dimana asalkan setiap ciri fenotip diberi bobot yang sama yang menggambarkan kesamaan sifat yang diteliti.

Taksonomi Numerik adalah pengolahan berbagai data taksonomi secara matematika, bahkan dengan bantuan komputer, dalam hal ini dikenal istilah-istilah:

- a. Fenetik adalah penggolongan data atas dasar kesamaan sifat "similarity" tanpa memandang filogeni (evolusi) untuk tujuan klasifikasi dan hasil akhirnya adalah Cluster analisis.
 - b. Kladistik adalah kesamaan diantara organisme dinyatakan dalam suatu kladogram yang menggambarkan urutan titik-titik percabangan dalam filogeni dengan memandang asal-usul dan evolusinya.
6. Taksonomi Genetik

Metode klasifikasi yang paling cermat adalah keterkaitan sifat genetika antar organisme. Metode ini paling obyektif dan didasarkan pada DNA. Pada tahun 1960, cabang ilmu yang disebut biologi molekuler menggunakan teknik untuk melihat kesamaan DNA antar organisme. Pada mulanya kesamaan yang dibandingkan hanyalah % mol G + C saja. Organisme yang berkaitan erat memiliki % G + C yang sama, sebaliknya organisme yang jauh berbeda memiliki nilai % G + C yang berbeda pula. Namun demikian, organisme yang tidak berkaitan mungkin saja memiliki % G + C yang sama. Oleh karena itu dicari metode perbandingan yang lebih cermat dengan cara membandingkan urutan dari nukleotida. Urutan nukleotida inilah yang merupakan ciri dasar suatu organisme.

6.1. Sumber Bukti Taksonomi

Sifat dan ciri taksonomi sangat penting sebagai sumber bukti taksonomi untuk memecahkan berbagai permasalahan taksonomi. Sumber bukti taksonomi dapat berupa :

1. Morfologi

Data morfologi hingga sekarang masih tetap dipakai karena mudah diamati dan praktis digunakan untuk kunci determinasi. Sifat yang mantap pada data morfologi adalah organ reproduksi, organ pencernaan, bentuk paruh atau bentuk gigi.

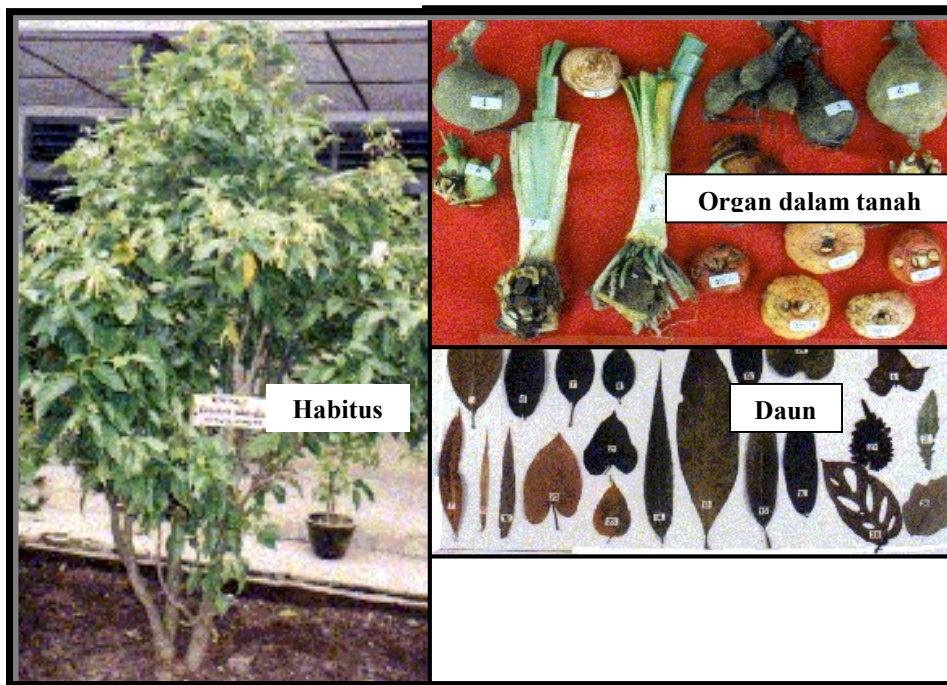
Ciri-ciri morfologi dapat dilihat dengan mudah untuk menentukan variabilitasnya daripada bila menggunakan ciri-ciri lainnya. Di lain pihak, ciri-ciri mikroskopik atau ciri endosformik seringkali tidak tetap pada beberapa golongan tertentu. Meskipun demikian bukan berarti ciri-ciri lainnya tidak dapat dipergunakan sebagai dasar penyusunan klasifikasi, misalnya pada waktu mengamati fosil perlu diperhatikan baik ciri morfologi maupun ciri anatominya.

Banyak ciri-ciri morfologi yang penting ternyata diabaikan, baik dari sifat vegetatif maupun sifat generatif, disebabkan :

- (i) Sulit dilihat, (misalnya kelenjer madu, lodicula, tangkai benang sari)
- (ii) Sulit dibuat koleksi (misal pangkal daun dari suku palmae). Banyak sifat-sifat demikian hanya dapat dilihat di lapangan.

Sebagian besar tumbuhan berbunga dapat segera diidentifikasi dengan mudah karena adanya ciri-ciri vegetatif ini. Ciri-ciri yang mempunyai nilai taksonomi antara lain:

- a. Perawakan (habitus)
- b. Organ-organ dalam tanah (bentuk akar dan batang)
- c. Daun (Folium)



2. Embriologi

Banyak macam data embriologi yang digunakan untuk memecahkan masalah taksonomi. Individu dalam marga dan suku dapat dicirikan dengan tipe embrionya, tanda ini dapat dipakai untuk menentukan pembatasan takson serta kekerabatan alami.

Data-data embriologis yang digabungkan dengan ciri-ciri anatomis dan morfologis dapat digunakan dalam membuat klasifikasi yang lebih baik.

3. Anatomi

Dalam mendeterminasi, menunjukkan kecondongan evolusi atau kekerabatan secara filogeni. Data anatomi antara lain dapat dipergunakan untuk tujuan praktis, misalnya identifikasi, penggolongan atau mempelajari filogeni dan tingkat kekerabatan, akan tetapi jika tidak dibantu dengan data lain hasilnya akan kurang akurat. Sifat-sifat anatomi batang, daun, bunga sangat berguna dan mempunyai nilai taksonomi penting pada golongan-golongan tertentu.

Aplikasi anatomi bunga untuk taksonomi lebih terbatas dibanding dengan anatomi organ lain, mengingat teknik dan penafsiran yang sulit diikuti. Di dalam kenyataan anatomi juga mempunyai peran di dalam taksonomi, filogeni dan ontogeni. Pada dunia tumbuhan sering terdapat dua tumbuhan atau dua spesimen yang persis sama secara morfologi, sehingga memiliki nama ilmiah yang sama. Peristilahan ini dapat dilihat pada tanaman duku, langsung, psitan dan kokosan = *Lansium domesticum*. Ketika nama ilmiah diberikan, maka berdasarkan spesimen yang ada terlihat keempatnya memiliki persamaan secara morfologi, sehingga diberi nama ilmiah yang sama. Akan tetapi hampir sebagian besar orang Indonesia dapat membedakan langsung dengan duku. Akibatnya dilakukan penelitian anatomi dan ternyata memang keduanya memperlihatkan perbedaan yang cukup mencolok dari bentuk, jumlah jaringan epidermis dan jaringan palisade. Kedua jenis tersebut dipisahkan, sehingga muncul nama *Lansium domesticum* dan *Lansium dacco*.

4. Sitologi

Sitologi adalah ilmu tentang seluk beluk sel. Meskipun istilah sitologi menyangkut semua aspek sel, namun bila dikaitkan dengan taksonomi, pembahasan difokuskan pada kromosom dan berbagai atributnya. Berbagai data kromosom yang digunakan untuk tujuan taksonomi, yaitu: jumlah, ukuran dan bentuk, perilaku pada waktu meiosis: diambil kariotipe (keadaan kromosom pada tingkat metaphase dalam proses mitosis), meliputi ukuran panjang kromosom, letak sentromer, ada tidaknya satelit,

Jumlah kromosom sebagai suatu ciri taksonomis yang merupakan salah satu ciri yang paling konstan yang dapat digunakan diantara ciri-ciri lain-nya. Semua individu dalam suatu jenis biasanya mempunyai jumlah kromosom yang sama, walaupun ada kekecualian. Jika ada dua tumbuhan yang memiliki persamaan secara morfologi dan anatomi, sedangkan ada semacam keyakinan dari penelitian bahwa keduanya merupakan jenis yang berbeda, maka secara sitologi kita dapat memeriksa bagaimana struktur dan jumlah kromosom keduanya. Jika ternyata memiliki kondisi yang berbeda, maka peluang untuk memisahkan kedua jenis tersebut cukup terbuka. Sebagai contoh dalam penelitian ubi jalar *Ipomoea batatas* (L.) Lamk. dikenal ada istilah poliploidi, dimana jumlah kromosom $2n$ selalu berbeda-beda. Ubi jalar yang memiliki kromosom $2n = 2x$ kelihatannya memiliki rasa yang sangat pahit, akan tetapi memiliki ketahanan terhadap virus *Cylas*. Sedang kerabat dekatnya yang dari Tarutung (Sumatera Utara) berwarna jingga memiliki kromosom $2n = 6x$ dan rasanya manis. Di Jawa barat kultivar ini banyak digunakan sebagai campuran untuk rujak.

5. Fisiologi

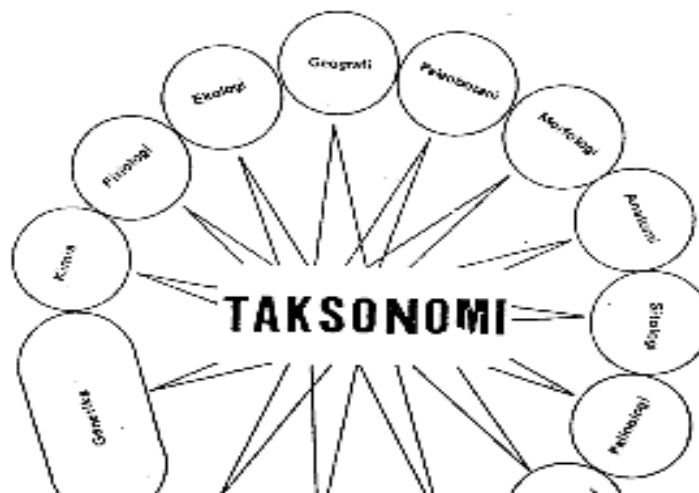
Data-data fisiologi tidak dipakai secara langsung untuk keperluan bukti-bukti taksonomi. Tumbuhan yang tergolong dalam satu jenis dianggap menunjukkan sifat fisiologis yang sama. Tumbuhan yang menunjukkan sifat morfologi yang sama memungkinkan sifat fisiologinya berbeda.

6. Penyebaran Geografis

Memegang peranan penting dalam menentukan apakah suatu kelompok populasi perlu diperlakukan sebagai jenis tersendiri atau cukup sebagai sub spesies, varietas atau forma. Erat hubungannya dengan factor ekologi yang menentukan beberapa sifat biologi. Mempelajari asal usul, sejarah perkembangan dan evolusi takson, dengan peta penyebaran, setiap jenis dapat diselidiki daerah paling banyak jumlah jenis dan paling besar variasi ciri-cirinya yang dianggap sebagai pusat keanekaragaman dan sering dianggap tempat asal evolusi takson itu.

Suatu takson yang terdapat pada suatu areal yang sama dianggap mempunyai hubungan kekerabatan yang lebih dekat dibanding jika terdapat dalam areal yang berbeda. Pembatasan takson-takson seperti jenis, anak jenis, varietas, forma sering dikaitkan dengan batas-batas daerah distribusinya. *Ipomoea pascaprae*; *Nypa fruticans*; *Cocos nucifera* dapat tumbuh baik di kawasan pantai berdekatan dengan formasi *Rhizophora* sp. dan *Brugueira* sp. Sedang *Edelweis* (bunga abadi) hanya ditemukan di kawasan dengan ketinggian tertentu di puncak gunung. Tanaman Apel (*Pyrus malus*); markisah (*Passiflora edulis*); Tomat (*Lycopersicum esculenta*), Paku tiang (*Alsophylla glauca*), Paku resam (*Gleichenia linnearis*) hanya mampu tumbuh baik pada ketinggian tertentu di daerah pegunungan. Sedang beberapa jenis yang dikenal seperti *Syzigium aqueum*; *Ipomoea aquatica*, *Hydrilla verticellata* terlihat kesan bahwa jenis ini merupakan tumbuhan yang hidup di air.

Berdasarkan letak lintang dan bujur, tumbuhan masih memperlihatkan adaptasi yang berbeda. Tumbuhan yang ditemukan di kawasan daerah tropik, jarang ditemukan di kawasan sub-tropik maupun di daerah kutub. Bunga tulip (*Liliodendron tulifera*) hanya ditemukan di negeri Belanda. Bunga sakura hanya ditemukan di Jepang, kapas dan gandum tumbuh dengan baik di kawasan subtropika. Nama jenis banyak diambil dari nama negara, wilayah daerah, di antaranya: Mangga *Mangifera indica* (Indica = India); Teh *Camelia sinensis* (Sinensis, Chinensis + China). Kemiri *Aleurites moluccana* (Moluccana = Moluccas = Maluku), *Diospyros celebica* (Celebica = Celebes = Sulawesi). Salak Sidimpuan *Salacca sumatrana* (Sumatrana = Sumatera); *Salacca borneensis* (Borneo = Kalimantan). *Pinanga javana*, *Sambucus javanicus* (Java = Jawa), *Calamus karoensis* (Karo = Sumatera Utara)



Gambar: Hubungan Taksonomi dengan Ilmu Lainnya (Sumber: Radford, 1986)

6.2. Pertelaan/Deskripsi

Pertelaan merupakan pemaparan batasan atau ruang lingkup dan ciri-ciri takson dengan suatu pelukisan atau penggambaran terperinci yang menggunakan kata dan istilah serta kadang dilengkapi pula dengan gambar/ilustrasi. Berisi catatan lengkap tentang pengamatan dan analisis ciri-ciri suatu takson beserta sifatnya. Pertelaan juga merupakan bagian terpenting karena memuat simpulan data-data baku yang teramati serta menyimpan kumpulan pengetahuan tentang suatu takson.

Pertelaan ditulis dalam bentuk yang singkat, padat dan ringkas seperti pada penulisan telegram. Isi pertelaan yang relatif pendek haruslah tepat, lengkap, terperinci dan menyeluruh serta dapat dibandingkan dengan sesamanya. Pertelaan yang baik akan mampu menyajikan suatu sketsa yang lengkap karena dalam penyusunannya telah dipakai istilah-istilah teknis yang makna katanya jelas, tegas dan tidak meragukan.

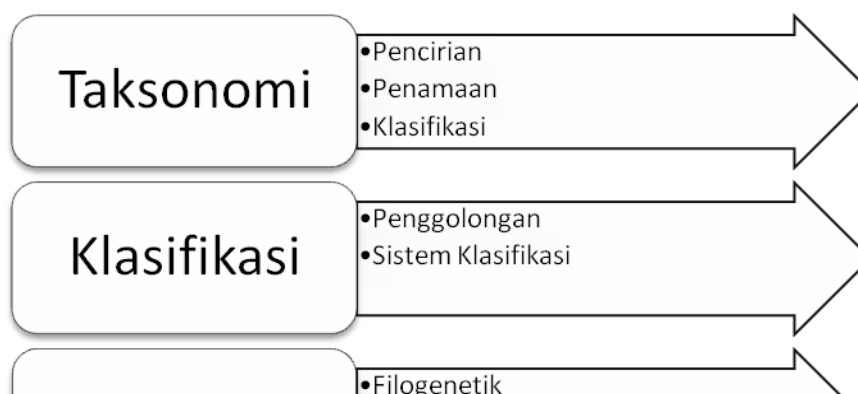
Penyusunan pertelaan mengikuti suatu pola atau skema tertentu dengan urutan yang konsisten. Pola urutan yang dipakai ahli taksonomi dalam mempertelakan suatu jenis makhluk hidup beserta tiap organnya :

- a. Dari bagian umum ke khusus
- b. Dari bagian dasar ke ujung
- c. Dari bagian luar ke dalam

Pertelaan suatu takson harus mencakup takson di bawahnya. Semakin tinggi peringkat suatu takson maka akan semakin pendek pertelaannya. Dalam pertelaan suatu jenis, di samping ciri sintesisnya akan dipakai juga ciri diagnosis (analisis) yang dengan sendirinya tidak dapat dimasukkan ke dalam pertelaan marga di atasnya.

2.4 Klasifikasi

Untuk mempermudah mengenali, membandingkan, dan mempelajari makhluk hidup, maka diperlukan suatu kegiatan yang disebut dengan klasifikasi. Klasifikasi adalah suatu cara pengelompokan yang didasarkan pada ciri-ciri tertentu. Apa yang membedakan antara taksonomi, klasifikasi dengan sistematika?



Kegiatan pengkajian hubungan kekerabatan dan keanekaragaman melalui biosistematika, sedangkan hubungan evolusi antar variasi makhluk hidup disebut Filogenetika. Dengan demikian sistematika biologi itu dapat didefinisikan sebagai Ilmu yang secara ilmiah mempelajari keanekaragaman makhluk hidup serta sejarah hubungan kekerabatan evolusi yang ada di antara mereka.

2.5 Dasar-Dasar Klasifikasi Makhluk Hidup

Untuk mengetahui dasar-dasar klasifikasi makhluk hidup perhatikan Table di bawah ini.

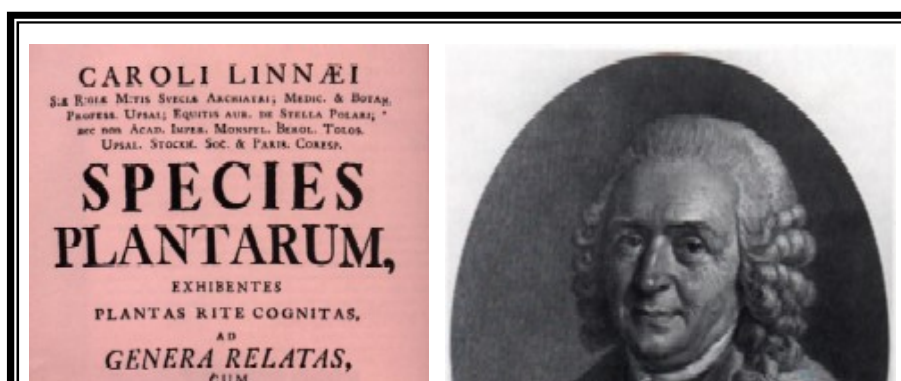
Tabel 2. Dasar-Dasar Klasifikasi Makhluk Hidup

NO	Dasar Klasifikasi	Contoh Kasus
1	Persamaan	Ayam dan Elang
2	Perbedaan	Ayam dan Elang
3	Ciri Morfologi dan Ciri Anatomi	Hiu dan Paus
4	Ciri Biokimia	Kambing dan
5	Manfaat	Ayam

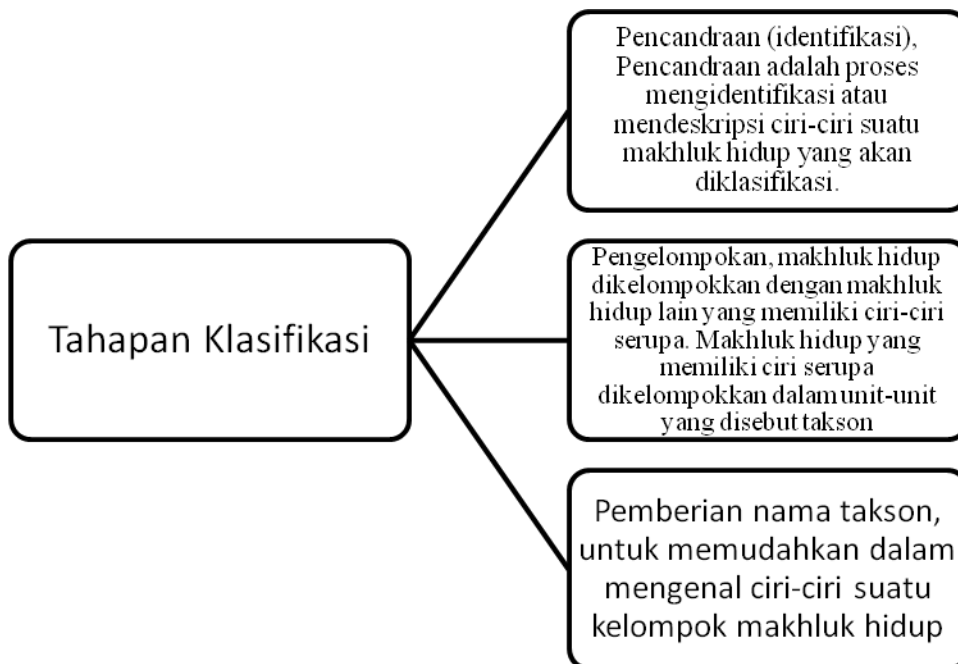
Berdasarkan table 2 di atas, berikan keterangan yang menunjukkan masing-masing dasar klasifikasi berdasarkan contoh kasus yang diberikan.

2.6 Tahapan Klasifikasi

Para biologiawan masih menggunakan buku Linnaeus yang berjudul *Systema Naturae* (sistem Alam) yang diterbitkan tahun 1758 sebagai dasar untuk klasifikasi ilmiah. Klasifikasi dilakukan berdasarkan kesamaan morfologi, anatomi, fisiologi, dan cara perkembangbiakannya. Dengan klasifikasi akan terbentuk kelompok-kelompok makhluk hidup yang disebut takson. Setelah diklasifikasikan, suatu makhluk hidup diberi nama berdasarkan kelompok yang dimilikinya. Sistem tata nama yang dipakai saat ini adalah sistem tata nama biner yang disebut binomial nomenclature yang diperkenalkan oleh Carolus Linnaeus yang dijuluki Bapak Taksonomi.



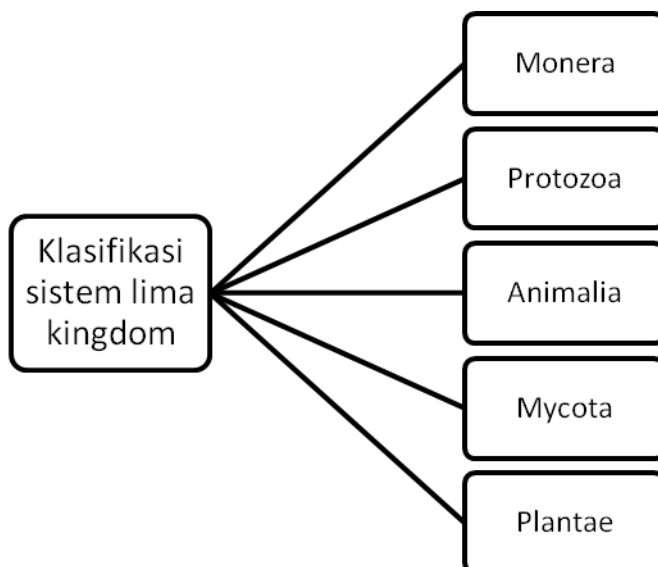
Gambar 1.2 Carolus Linnaeus (kanan) dan Sampul Buku “Species Plantarum” yang Disusunnya



2.7 Sistem Klasifikasi

Seiring dengan perkembangan zaman, sistem klasifikasi makhluk hidup dilakukan dengan alasan-alasan tertentu yang dimulai dan dirintis oleh ilmuwan terdahulu dan terus berkembang sampai sekarang. Hal ini dikarenakan adanya penemuan-penemuan baru yang sesuai dengan perkembangan peradaban manusia. Ada beberapa alasan yang digunakan para ahli sebagai dasar sistem klasifikasi. Untuk itulah sistem klasifikasi dapat

digolongkan menjadi tiga golongan/kelompok, yaitu sistem alami, sistem buatan, dan sistem filogenik.



2.8 Tingkatan Takson

Dalam sistem klasifikasi, makhluk hidup dikelompokkan menjadi suatu kelompok besar kemudian kelompok besar ini dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil. Kelompok-kelompok kecil ini kemudian dibagi lagi menjadi kelompok yang lebih kecil lagi sehingga pada akhirnya terbentuk kelompok-kelompok kecil yang beranggotakan hanya satu jenis makhluk hidup. Tingkatan-tingkatan pengelompokan ini disebut takson.

Taksa (takson) telah distandarisasi di seluruh dunia berdasarkan *International Code of Botanical Nomenclature* (ICBN) dan *International Committee on Zoological Nomenclature* (ICZN). Urutan takson antara lain :

Animalia	Plantae	Nama Indonesia
<ul style="list-style-type: none"> • Kingdom • Filum • Class • Ordo • Famili • Genus • Spesies 	<ul style="list-style-type: none"> • Regnum • Divisi • Class • Ordo • Famili • Genus • Spesies 	<ul style="list-style-type: none"> • Dunia/Kerajaan • Bagian/Keluarga • Kelas • Bangsa • Suku • Marga • Jenis

Keterangan :

1. Kingdom.

Kingdom merupakan tingkatan takson tertinggi makhluk hidup. Kebanyakan ahli Biologi sependapat bahwa makhluk hidup di dunia ini dikelompokkan menjadi 5 kingdom (diusulkan oleh Robert Whittaker tahun 1969). Kelima kingdom tersebut antara lain : Monera, Proista, Fungi, Plantae, dan Animalia

2. Filum/divisio (keluarga besar).

Nama filum digunakan pada dunia hewan, dan nama division digunakan pada tumbuhan. Filum atau division terdiri atas organism-organisme yang memiliki satu atau dua persamaan ciri. Nama filum tidak memiliki akhiran yang khas sedangkan nama division umumnya memiliki akhiran khas, antara lain phyta dan mycota.

3. Kelas (classis).

Kelompok takson yang satu tingkat lebih rendah dari filum atau divisio

4. Ordo (bangsa).

Setiap kelas terdiri dari beberapa ordo. Pada dunia tumbuhan, nama ordo umumnya diberi akhiran ales.

5. Family

Famili merupakan tingkatan takson di bawah ordo. Nama family tumbuhan biasanya diberi akhiran aceae, sedangkan untuk hewan biasanya diberi nama idea.

6. Genus (marga).

Genus adalah takson yang lebih rendah daripada family. Nama genus terdiri atas satu kata, huruf pertama ditulis dengan huruf capital, dan seluruh huruf dalam kata itu ditulis dengan huruf miring atau dibedakan dari huruf lainnya.

7. Species (jenis).

Species adalah suatu kelompok organism yang dapat melakukan perkawinan antar sesamanya untuk menghasilkan keturunan yang fertile (subur)

Rangkuman

Taksonomi merupakan salah satu cabang ilmu Biologi yang membahas tentang pencirian, penggolongan atau pengelompokan, penamaan dan hubungan kekerabatan pada tumbuhan. Taksonomi tidak terlepas dengan cabang ilmu biologi lainnya, di antaranya : Morfologi, Anatomi Fisiologi, Sitologi, Fitokimia, Pollinologi dan Phytogeografi atau Persebaran Tumbuhan. Pengelompokan dan pendekatan dalam taksonomi meliputi: pendekatan taksonomi tradisional, taksonomi moderen, taksonomi numerik dan taksonomi kimia. Pembagian klasifikasi terbagi atas : klasifikasi empirik dan klasifikasi rasional. Klasifikasi rasional terbagi atas: a. Klasifikasi Praktis; b. Klasifikasi Buatan; c. Klasifikasi Fenetik; d. Klasifikasi Filogenetik; e. Klasifikasi Alamiah. Kebanyakan ahli Biologi sependapat bahwa makhluk hidup di dunia ini dikelompokkan menjadi 5 kingdom (diusulkan oleh Robert Whittaker tahun 1969). Kelima kingdom tersebut antara lain : Monera, Protista, Fungi, Plantae, dan Animalia. Urutan takson terdiri dari: Kingdom; Filum/divisio (keluarga besar); Kelas (classis); Ordo (bangsa); Family (Famili/keluarga); Genus (marga); Species (jenis).