

# Keanekaragaman Tumbuhan

*Drs. Heri Sujadmiko, M.Si*

*Dra. Sri Sulastri, MS*

*Dra. Susarsi Sabbithah, MS*



## PENDAHULUAN

---

Makhluk hidup yang ada di bumi kita ini jumlahnya sangat banyak dan sangat beraneka ragam. Keanekaragaman merupakan suatu gejala yang dapat diamati, yang merupakan kenyataan yang kehadirannya atau adanya tidak mungkin kita tolak dan ini berlaku universal. Keanekaragaman dijumpai secara universal, dalam arti dapat dijumpai pada apa saja, baik pada manusia, hewan, dan tidak terkecuali pada tumbuhan.

Keanekaragaman tumbuhan meliputi variasi semua sifat dan ciri tumbuhan, misalnya keanekaragaman bentuk hidup, ukuran, struktur, fungsi, perawakan (*habitus*), tanggapan terhadap faktor lingkungan, dan sebagainya. Keanekaragaman ukuran tumbuhan bervariasi antara yang berukuran sangat kecil (hanya 1 mikron) misalnya beberapa ganggang tertentu (*Micromona pusilla*) sampai yang berukuran sangat besar misalnya pohon-pohon tinggi yang tergolong tumbuhan tingkat tinggi. Keanekaragaman habitat tempat tumbuh bervariasi dari yang bersifat akuatik (dalam air tawar, air payau, air laut) sampai yang bersifat terestrial (daratan) dengan variasi lingkungan yang bermacam-macam pula. Lama tumbuh-tumbuhan mempunyai keanekaragaman dari beberapa bulan sampai satu tahun (*annual*), dua tahun (*biennial*), dan menahun (*perennial*). Tumbuhan tingkat rendah sampai tingkat tinggi mempunyai keanekaragaman sifat atau ciri organ-organnya.

Tumbuhan beranekaragam karena berevolusi dari bentuk sederhana ke bentuk-bentuk yang lebih maju, dan di bumi ini dapat terjadi karena perubahan-perubahan faktor luar di habitat atau karena adanya perubahan faktor dalam setiap individu tumbuhan dalam usahanya untuk beradaptasi yang mengakibatkan adanya variasi pada keturunan berikut yang lebih adaptif dibanding induknya. Tumbuhan yang beranekaragam di permukaan bumi, merupakan materi (obyek material) dari ilmu Taksonomi yang penting untuk dipelajari. Modul ini dibagi menjadi tiga Kegiatan belajar yang

membahas mengenai: **Proses terjadinya keanekaragaman, Lahirnya taksonomi tumbuhan, dan Manfaat taksonomi tumbuhan.** Oleh karena itu setelah mempelajari modul ini diharapkan Anda mampu menjelaskan proses terjadinya keanekaragaman, lahirnya taksonomi tumbuhan, dan manfaat taksonomi tumbuhan.

## KEGIATAN BELAJAR 1

## Proses Terjadinya Keanekaragaman

**K**eanekaragaman adalah variasi keseluruhan makhluk yang hidup di muka bumi, dan terjadinya keanekaragaman berkaitan dengan teori evolusi. Menurut teori **Lamarck** (1744-1829) dan teori **Darwin** (1809-1882) bahwa jenis-jenis tumbuhan maupun hewan yang ada di muka bumi ini dari masa ke masa perlahan-lahan bentuknya akan berubah ke bentuk lainnya, sehingga setiap jenis makhluk hidup memperlihatkan kecenderungan untuk bervariasi. Tidak ada suatu macam atau jenis tumbuhan yang bentuknya tetap, melainkan dari masa ke masa akan mengalami perubahan. Keanekaragaman tumbuhan mengacu kepada besarnya variasi jenis tumbuhan yang hidup di dunia.

**Evolusi** didefinisikan sebagai perubahan yang berjalan setingkat demi setingkat dalam jangka waktu yang sangat panjang dan terjadi secara sangat lambat. Melalui evolusi dari bentuk lama akan dihasilkan bentuk-bentuk baru yang mungkin menyimpang dari bentuk sebelumnya. Dengan terjadinya proses evolusi, keanekaragaman akan bertambah. Perlu diingat bahwa dalam sejarah perkembangan makhluk hidup ada pula bentuk-bentuk yang punah. Mengenai berkurang atau bertambahnya keanekaragaman ini perlu penelitian yang berkesinambungan. Fakta menunjukkan bahwa lebih banyak ragam baru yang muncul dari pada yang hilang.

**Inti teori evolusi** ialah bahwa bentuk-bentuk makhluk hidup yang sekarang ada berasal dari bentuk-bentuk yang telah ada sebelumnya. Dengan kata lain “dari satu bentuk yang lama dapat muncul bentuk-bentuk baru yang dapat berbeda atau tetap sama dengan yang lama atau yang menurunkannya“.

Perkembangan yang dialami oleh makhluk hidup dari tingkat rendah sampai tingkat tinggi dinamakan **filogeni**, yang menggambarkan **sejarah keturunan** atau **silsilah** semua makhluk hidup yang sekarang masih ada. Oleh karena itu teori evolusi ini menjadi dasar dari sistem klasifikasi tumbuhan atau hewan yang dikenal sebagai **sistem filogenetik**. Filogeni sering disebut sebagai sejarah asalnya filum atau takson makhluk hidup menurut keadaannya sekarang ini. Sifat-sifat spesifik tumbuhan baru muncul selama perjalanan filogeni, karena pada mulanya makhluk hidup tidak dapat dibedakan yang mana yang tumbuhan dan yang mana yang hewan. Selama

perjalanan filogeni ini mungkin akan muncul bentuk-bentuk baru yang akan menambah keanekaragaman tumbuhan.

Jika kelompok organisme dengan ciri tertentu telah beranekaragam, maka dianggap sukses karena dapat melakukan solusi inovatif untuk mengatasi problem yang membatasi kelangsungan hidup dan reproduksi dalam sebuah populasi.

Disamping filogeni dari setiap makhluk hidup dikenal pula istilah **ontogeni**. Ontogeni menyangkut siklus hidup individu (tumbuhan atau hewan), yaitu urutan perkembangan dari zigot, dewasa sampai mati. Bagi tumbuhan, perkembangan ontogenetik dapat dikatakan tidak ada hentinya sebelum tumbuhan itu mati.

Mengingat adanya persamaan antara ontogeni dan filogeni (sekarang-kurangnya bentuk permulaan dan bentuk akhirnya), dalam ilmu hayat dikenal dengan **Hukum Biogenetik** dari Haeckel yang berbunyi : “ontogeni dapat disamakan dengan filogeni yang dipersingkat waktunya”.

Kemungkinan-kemungkinan yang mendorong bertambahnya keanekaragaman tumbuhan ini antara lain karena faktor genetik, mutasi, adaptasi, kompetisi, dan lain-lain.

## A. FAKTOR GENETIK

Pada waktu pembentukan sel-sel kelamin terjadi segregasi (pemisahan) dan waktu terjadi fertilisasi terjadi kombinasi gen yang hasilnya tidak persis dengan induknya sehingga tercipta kombinasi baru. Faktor genetik atau faktor dalam (faktor keturunan) mengalami penganekaragaman pada saat terjadinya pembelahan miosis, pada pembentukan sel kelamin. Setiap sel kelamin secara normal memiliki setengah dari induknya, dan pada saat fertilisasi yang diawali dengan peristiwa penyerbukan (polinasi), terjadi rekombinasi gen tertentu pada individu keturunannya.

Selain itu terjadinya evolusi ini tergantung tipe induknya yang mengadakan perkawinan. Misalnya:

1. **autogami** (penyerbukan sendiri) terjadi segregasi yang kecil.
2. **allogami** (penyerbukan silang) dan **geitonogami** (penyerbukan tetangga) terjadi segregasi yang kecil.
3. **hibridisasi** (penyerbukan bastar) yaitu jika serbuk sari berasal dari bunga pada tanaman lain yang berbeda jenis. Beberapa tipe bastar dapat terjadi :

- a) bastar intra jenis (antar varietas) menghasilkan deviasi kecil
- b) bastar jenis menyebabkan deviasi dengan induknya lebih besar
- c) bastar antar marga menyebabkan deviasi dengan induknya akan lebih besar lagi.

Kejadian-kejadian tersebut akan menambah keanekaragaman tumbuhan. Di dalam dunia pertanian baik untuk tanaman hutan dan obat, banyak dilakukan atau diupayakan pembastaran (hibridisasi) oleh manusia untuk memperoleh benih tumbuhan yang berkualitas, dengan memanfaatkan plasma nutfah yang tersedia. Bastar antar marga atau antar spesies (jenis) di alam menimbulkan keturunan berikutnya yang bersifat steril atau paling tidak frekuensi sterilitasnya meningkat dari spesies ke arah kategori di atasnya, dan fertilitas keturunannya meningkat dari kategori marga, spesies, dan infraspesifik. Dengan demikian evolusi tumbuhan paling efektif terjadi karena adanya bastar alamiah antar spesies dan di bawah spesies.

## B. MUTASI

Faktor luar yang penting bagi tumbuhan, antara lain cahaya, unsur hara, dan air, di samping suhu bumi. Gelombang cahaya yang diterima oleh permukaan tumbuhan cukup bervariasi, tetapi kadang-kadang adanya gelombang pendek seperti ultra violet, infra merah, dan lain-lain dapat menyebabkan mutasi. Mutasi ialah perubahan yang terjadi dengan mendadak yang bersifat keabakaan yaitu diteruskan (diturunkan) ke generasi berikutnya dan berbeda dengan bentuk, sifat, atau kualitas induknya. Mutasi dapat terjadi pada tingkat kromosom atau susunan gen, pada tingkat ploidi kromosom dapat dijelaskan dengan adanya peristiwa gagal berpisah kromosom sel kelamin (*non disjunction*) atas pengaruh pemberian bahan kimia mutagenik.

Percobaan-percobaan yang disengaja pada penelitian-penelitian yang dilakukan manusia sehingga menyebabkan mutasi pada tumbuhan misalnya :

1. Sinar radioaktif.

Pengaruh sinar radioaktif dapat merusak kromosom sehingga salah satu atau beberapa gen tertentu tidak lagi mendukung sifat yang dimiliki oleh induknya.

2. Induksi dengan colchisin, acenaphten, dan digitonin. Zat-zat ini mampu menimbulkan terjadinya tetraploidi. Tumbuhan  $2n$  kromosom dapat menjadi  $4n$  kromosom, jika diinduksi dengan

colchicin. Penelitian tersebut juga akan menambah terjadinya keanekaragaman.

### C. ADAPTASI

Setiap makhluk mempunyai kemampuan menyesuaikan diri dengan perubahan lingkungan. Kalau tidak kuat menyesuaikan diri akan mati. Makhluk yang kuat mungkin akan menyesuaikan organ-organnya dengan lingkungan barunya. Semua ciri baru dari sebuah garis evolusi adalah merupakan adaptasi dan telah timbul sebagai hasil langsung dari seleksi alam. Lamarck juga menyatakan bahwa evolusi dilahirkan karena adanya adaptasi. Adaptasi ini dapat terjadi terhadap bentuk, sifat, maupun fungsi organ.

Tubuh makhluk hidup terdiri atas bagian-bagian yang mempunyai tugas satu fungsi kehidupan. Daun, akar, batang, bunga, dan organ lainnya mempunyai fungsi sendiri-sendiri. Organ inilah yang bentuk maupun strukturnya disesuaikan dengan fungsinya.

Berkaitan dengan fungsi ini ada fenomena yang menyebabkan terjadinya ragam-ragam baru yang kita kenal dengan **metamorfosis** yaitu pergantian atau perubahan bentuk dari bentuk aslinya. Misalnya : kuncup (**gemma**) berasal dari batang dan daun, duri (**spina**) berasal dari dahan atau daun, umbi (**fructus**) berasal dari batang.

Adaptasi pada tugas yang sama yang asalnya berbeda mempunyai bentuk yang mirip satu sama lain. Misalnya umbi akar dengan umbi batang (sama fungsinya tetapi berbeda asalnya dan strukturnya).

Adaptasi yang disesuaikan dengan lingkungan tertentu dapat menyebabkan terjadinya **modifikasi**, yaitu suatu perubahan dalam organisme yang dihasilkan dari lingkungannya sendiri yang tidak bersifat baka. Misalnya daun yang ditemukan di keteduhan mempunyai struktur anatomi yang berbeda dengan yang langsung kena sinar matahari.

Modifikasi merupakan perubahan-perubahan yang disebabkan oleh faktor luar selama masih dapat dikembalikan ke bentuk semula jika lingkungannya juga dikembalikan ke kondisi semula.

## D. KOMPETISI

Kompetisi ialah persaingan antar makhluk satu dengan yang lain pada lokasi yang sama. Hal ini akan menyebabkan persaingan, dan yang dapat mempertahankan diri akan terus hidup yang mungkin menjadi bentuk yang berlainan dengan individu sebelum ada persaingan.

Keanekaragaman tidak hanya menyangkut bentuk luarnya saja tetapi juga menyangkut sifat-sifat lainnya. Keanekaragaman berhubungan dengan persyaratan untuk hidupnya, jenis satu mempunyai persyaratan hidup yang berbeda dengan jenis lainnya. Oleh karena itu keanekaragaman terjadi akibat tuntutan hidup yang wajar.

Salah satu faktor selain yang telah disebut di muka yang menyebabkan timbulnya keanekaragaman adalah **faktor lingkungan**. Faktor lingkungan ini terdiri dari baik faktor non biotik maupun faktor biotik. 1. **Faktor-faktor non biotik** meliputi faktor iklimatik, faktor edafik (tanah), dan faktor fisiografik. 2. **Faktor-faktor biotik** meliputi tumbuhan, hewan, manusia (percobaan penelitian, kultur jaringan, dan sebagainya.)

Faktor-faktor luar ini dalam perjalanan prosesnya tanpa kita sadari dapat mengakibatkan perubahan-perubahan yang permanen sehingga dapat menimbulkan keanekaragaman baru, bahkan terjadi spesiasi menjadi spesies (jenis) baru. **Spesiasi** adalah sebuah proses percabangan dari perbedaan bermacam-macam organisme yang berasal dari nenek moyang yang sama.

Populasi tumbuhan dapat berbeda dalam ciri genetiknya oleh dua proses evolusi yaitu.

### 1. **Penyimpangan genetik (Genetic drift)**

Penyimpangan genetik dari populasi ialah peristiwa perubahan yang terjadi semata-mata karena perubahan penyusunan dalam konstitusi genetik. Suatu generasi dalam sebuah populasi mempunyai frekuensi alel (alternatif gen pada lokus yang sama) yang cenderung berubah sebagai kelangsungan hidup individu, hingga menghasilkan keturunan yang berbeda. Efek penyimpangan genetik relatif kecil dalam populasi yang besar.

### 2. **Seleksi alam (Natural selection)**

Seleksi alam adalah proses dari eliminasi sebuah populasi melalui kelangsungan hidup dan reproduksi individu dengan fenotif yang mutunya rendah. Seleksi alam merupakan suatu kekuatan yang potensial

untuk perubahan dalam evolusi sebuah populasi besar dan kecil. Hasil seleksi alam sebuah evolusi diwariskan ke generasi berikutnya, sehingga lebih menunjang bagi kelangsungan hidupnya.

Penyimpangan genetik dan seleksi alam memfasilitasi terjadinya isolasi geografik atau isolasi populasi tumbuhan. Setelah terjadi isolasi geografik yang berlangsung cukup lama, maka populasi tumbuhan akan mengalami isolasi genetik yang mempunyai sifat dan ciri reproduksi yang berbeda dengan populasi induknya. Sehingga apabila dipertemukan kembali dengan populasi induknya, populasi yang telah terisolasi ini tidak akan terjadi proses perkawinan. Hal ini karena populasi tumbuhan tersebut telah mengalami spesiasi menjadi spesies yang berbeda.

Keanekaragaman makhluk hidup (termasuk tumbuhan) dapat ditera pada tingkat ekosistem, spesies, dan gen. Pada tingkat ekosistem perlu dikenali istilah komunitas dan vegetasi. Pada tingkat spesies perlu dikenali istilah flora, dan pada tingkat gen perlu dicermati istilah plasma nutfah.



## LATIHAN

---

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Apakah yang dimaksud dengan keanekaragaman tumbuhan?
- 2) Apakah inti dari teori evolusi?
- 3) Apakah yang dimaksud dengan filogeni?
- 4) Kemungkinan apa saja yang mendorong bertambahnya keanekaragaman tumbuhan?
- 5) Mengapa faktor lingkungan dapat menyebabkan timbulnya keanekaragaman?

### *Petunjuk Jawaban Latihan*

- 1) Keanekaragaman tumbuhan adalah keseluruhan variasi tumbuhan dalam suatu wilayah meliputi sifat dan ciri tumbuhan, misalnya keanekaragaman bentuk hidup, ukuran, struktur, fungsi, perawakan, tanggapan terhadap faktor lingkungan dan sebagainya.



- 2) Inti teori evolusi ialah bahwa bentuk-bentuk makhluk hidup yang sekarang ada berasal dari bentuk-bentuk yang telah ada sebelumnya. Dengan kata lain “ dari satu bentuk yang lama dapat muncul bentuk-bentuk baru yang dapat berbeda atau tetap sama dengan yang lama atau yang menurunkannya”.
- 3) Filogeni ialah perkembangan yang dialami oleh makhluk hidup dari tingkat rendah (primitif) sampai tingkat tinggi (sudah maju), yang menggambarkan sejarah keturunan atau silsilah semua makhluk hidup yang sekarang masih ada.
- 4) Yang mendorong bertambahnya keanekaragaman tumbuhan antara lain : faktor genetik, mutasi, adaptasi, kompetisi, dan faktor lingkungan.
- 5) Faktor lingkungan dapat menyebabkan timbulnya keanekaragaman karena setiap makhluk mempunyai kemampuan menyesuaikan diri terhadap perubahan lingkungan. Kalau tidak kuat menyesuaikan diri akan mati, yang kuat akan menyesuaikan organ-organnya sesuai dengan lingkungan barunya.



---

## RANGKUMAN

- 1) Keanekaragaman adalah variasi keseluruhan makhluk yang hidup di muka bumi, dan terjadinya keanekaragaman berkaitan dengan teori evolusi.
- 2) Menurut teori evolusi, jenis-jenis tumbuhan maupun hewan yang ada di muka bumi ini dari masa ke masa perlahan-lahan bentuknya akan berubah ke bentuk lainnya, sehingga setiap jenis makhluk hidup memperlihatkan kecenderungan untuk bervariasi.
- 3) Keanekaragaman tumbuhan mengacu kepada besarnya variasi jenis tumbuhan yang hidup di dunia, meliputi variasi semua sifat dan ciri tumbuhan.
- 4) Dengan terjadinya proses evolusi, keanekaragaman akan bertambah, tetapi dalam sejarah perkembangan makhluk hidup ada pula bentuk-bentuk yang punah hingga diperlukan penelitian yang berkesinambungan. Fakta menunjukkan bahwa lebih banyak ragam baru yang muncul dari pada yang hilang.
- 5) Perkembangan yang dialami oleh makhluk hidup dari tingkat rendah sampai tingkat tinggi dinamakan **filogeni**, yang menggambarkan sejarah keturunan atau silsilah semua makhluk hidup yang sekarang masih ada.

- 6) Sifat-sifat spesifik tumbuhan baru muncul selama perjalanan filogeni. Selama perjalanan filogeni ini mungkin akan muncul bentuk-bentuk baru yang akan menambah keanekaragaman tumbuhan.
- 7) Kemungkinan-kemungkinan yang mendorong bertambahnya keanekaragaman tumbuhan antara lain karena :
  - a) faktor genetik: waktu terjadi fertilisasi terjadi kombinasi gen yang hasilnya tidak persis dengan induknya sehingga tercipta kombinasi baru.
  - b) mutasi: perubahan yang terjadi dengan mendadak yang diturunkan ke generasi berikutnya dan berbeda dengan bentuk, sifat, atau kualitas induknya.
  - c) adaptasi: kemampuan menyesuaikan diri dengan perubahan lingkungan, kalau tidak kuat akan mati, yang kuat mungkin akan menyesuaikan organ-organnya sesuai dengan lingkungan barunya.
  - d) kompetisi: persaingan antar makhluk satu dengan yang lain pada lokasi yang sama, di mana yang dapat mempertahankan diri akan terus hidup yang mungkin akan menjadi bentuk yang berlainan dengan individu sebelum ada persaingan.
- 8) Faktor lingkungan yang terdiri dari faktor non biotik dan faktor biotik dalam perjalanan prosesnya dapat mengakibatkan perubahan-perubahan yang permanen sehingga menimbulkan keanekaragaman baru, bahkan terjadi spesiasi menjadi jenis baru.
- 9) Spesiasi adalah sebuah proses percabangan dari perbedaan bermacam-macam organisme yang berasal dari nenek moyang yang sama.
- 10) Populasi dapat berbeda dalam ciri genetiknya oleh dua proses evolusi yaitu : penyimpangan genetik dan seleksi alam.



### TES FORMATIF 1 \_\_\_\_\_

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Menurut teori evolusi seluruh makhluk hidup di bumi bentuknya akan berubah ke bentuk yang lain, hal ini dapat berlangsung secara ....
  - A. cepat
  - B. perlahan-lahan
  - C. spontan
  - D. bersamaan

- 2) Perkembangan yang dialami oleh makhluk hidup dari tingkat rendah sampai ke tingkat tinggi dinamakan ....
  - A. filogeni
  - B. evolusi
  - C. ontogeni
  - D. adaptasi
  
- 3) Pergantian atau perubahan bentuk suatu organ dari bentuk asli sesuai dengan fungsinya dinamakan ....
  - A. modifikasi
  - B. adaptasi
  - C. metamorfose
  - D. mutasi
  
- 4) Bertambahnya keanekaragaman disebabkan karena faktor-faktor yang disebut di bawah ini, kecuali ....
  - A. faktor lingkungan
  - B. faktor genetik
  - C. adaptasi
  - D. faktor hidup dan mati
  
- 5) Jika pada suatu penelitian terjadi perubahan bentuk mendadak yang berbeda dengan bentuk induknya, tetapi diteruskan ke generasi berikutnya dinamakan ....
  - A. modifikasi
  - B. mutasi
  - C. adaptasi
  - D. kompetisi
  
- 6) Tumbuhan yang ada di dunia ini akan selalu bertambah terus keanekaragamannya, hal ini karena ....
  - A. adanya kompetisi
  - B. mampu beradaptasi
  - C. dapat bermutasi
  - D. lingkungan selalu berubah
  
- 7) Spesiasi tumbuhan hanya dapat terjadi jika dua isolasi populasi terdahulu datang untuk kontak di alam dan memperlihatkan isolasi ....
  - A. geografik
  - B. populasi
  - C. lingkungan
  - D. reproduksi

- 8) Pada tumbuhan yang terkena sinar matahari langsung mempunyai struktur anatomi yang berbeda dengan yang tidak terkena sinar matahari langsung. Peristiwa ini disebut ....
- metamorfosis
  - modifikasi
  - adaptasi
  - evolusi
- 9) Kemungkinan yang paling besar mendorong terjadinya proses evolusi adalah, jika tumbuhan mengadakan perkawinan secara ....
- autogami
  - allogami
  - hibridisasi
  - geitogami
- 10) Mutasi dapat terjadi jika suatu tumbuhan diinduksi dengan bahan mutagenik di bawah ini, kecuali ....
- colchisin
  - acenaphten
  - digitonin
  - formalin

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali  
 80 - 89% = baik  
 70 - 79% = cukup  
 < 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

**KEGIATAN BELAJAR 2****Lahirnya Taksonomi Tumbuhan**

**K**eanekaragaman tumbuhan telah dikenal sejak adanya manusia di bumi ini. Manusia untuk mempertahankan hidupnya memerlukan bahan-bahan yang berasal dari tumbuhan dan hewan, dan yang pasti juga berusaha mengenali keanekaragaman tumbuhan di lingkungannya, dan pasti pula telah membeda-bedakan tumbuhan yang sudah dikenali tadi dan memberikan nama-nama pada tiap kelompok tumbuhan yang telah dikenal.

Sejak beberapa ribu tahun yang lalu manusia telah mengenal berbagai jenis tumbuhan yang merupakan penghasil bahan pangan, sandang, dan obat-obatan, yang berarti mereka telah pula menerapkan suatu sistem klasifikasi, dalam hal ini klasifikasi berdasar pada manfaat tumbuhan tersebut. Jadi sejak dulu orang telah terjun dalam kegiatan-kegiatan taksonomi, walaupun pengetahuan yang ada belum begitu banyak dan belum diatur, sehingga belum dapat disebut “ilmu” menurut ukuran sekarang.

Adanya keanekaragaman tumbuhan, manusia akan selalu berusaha mengenal tumbuhan yang ada di sekitarnya. Seperti yang diuraikan di atas bahwa baik sadar maupun tidak manusia telah melakukan kegiatan taksonomi, yaitu pemberian nama, pencirian, dan penggolongan. Penggolongan ini pada hakikatnya didasarkan atas keseragaman sifat dan ciri di dalam keanekaragaman tadi. Tujuan mencari keseragaman adalah untuk memperoleh gambaran yang menyeluruh mengenai apa yang nampak dalam keanekaragaman.

Klasifikasi bertitik tolak pada keseragaman di dalam keanekaragaman yang dihadapi, oleh karena itu mudah difahami bahwa banyak sedikitnya keseragaman yang dimiliki oleh warga yang digolongkan akan digunakan untuk menentukan tingkat-tingkat golongan (kategori) dari klasifikasi.

Dalam mencari keseragaman di dalam keanekaragaman itu sendiri adalah sangat sulit menentukan garis batas yang nyata sehingga terdapat bentuk-bentuk transisi. Adanya bentuk-bentuk transisi ini akan menyulitkan pula dalam menggolong-golongkan organisme yang dihadapi. Tidak adanya batas-batas yang nyata tadi kadang-kadang sangat diperlukan kisaran-kisaran yang digunakan dalam mencari keseragaman di dalam keanekaragaman tersebut. Kenyataan menunjukkan bahwa jika makhluk hidup dideretkan dari yang sederhana ke yang lebih kompleks dapat dijumpai jarak beda yang

kadang-kadang sulit dirasakan adanya perbedaan. Penentuan kisaran dan batas pembeda serta pemilihan pembeda antar keseragaman satu dengan keseragaman lainnya akan menghasilkan sistem klasifikasi yang berbeda, sehingga wajar apabila kita jumpai begitu banyak sistem klasifikasi. Kemajuan ilmu pengetahuan botani dan teknologi akan lebih terbuka dengan tersedianya data-data baru yang dapat memperbaiki kekurangan yang belum diketahui sebelumnya.

Dengan memperhatikan faktor-faktor yang berpengaruh dalam menentukan keseragaman di dalam keanekaragaman dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka klasifikasi tumbuhan akan mengalami perubahan sesuai dengan persepsi dan tingkat ilmu yang membuat klasifikasi.

Adanya keanekaragaman tumbuhan di muka bumi ini mendorong kegiatan taksonomi berkembang terus, karena kegiatan penamaan dengan seluk-beluknya, pencirian, penggolongan, dan pencarian hubungan kekerabatan antar tumbuhan selalu giat dipelajari dan dilakukan orang yang ingin mendalami seluk-beluk kehidupan tumbuhan.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa implikasi adanya keanekaragaman tumbuhan akan menyebabkan :

1. lahirnya Taksonomi tumbuhan dan ilmu pengetahuan lainnya,
2. perlunya melihat kaitan masalah keanekaragaman,
3. perlunya pedoman atau ketentuan yang digunakan dalam mencari keseragaman di dalam keanekaragaman,
4. perlunya keterpaduan cabang ilmu botani untuk memecahkan masalah keanekaragaman.

**Taksonomi tumbuhan** dapat didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan studi klasifikasi, yang dasar, prinsip, aturan, dan prosedurnya didasarkan oleh adanya suatu premis bahwa : ada suatu variasi yang luar biasa di dalam dunia tumbuhan, yang konseptual unit-unitnya tidak berkesinambungan (disebut jenis) yang dapat dikenal, diklasifikasi, dideskripsi, dan dinamakan.

## A. PENGERTIAN KLASIFIKASI.

Dalam biologi, penggolongan atau klasifikasi tumbuhan itu berarti proses pengaturan tumbuhan dalam tingkat-tingkat kesatuan kelasnya yang sesuai secara ideal. Ini dicapai dengan menyatukan golongan-golongan yang sama dan memisahkan golongan-golongan yang berbeda. **Hasil proses**

**pengaturan ini ialah suatu sistem klasifikasi**, yang sengaja diciptakan untuk menyatakan hubungan kekerabatan jenis-jenis tumbuhan satu dengan lainnya. Pemakaian dan pengertian istilah klasifikasi dalam praktik sehari-hari biasanya bersimpang-siur dan seringkali dipakai baik untuk proses pengaturannya maupun untuk sistem yang dihasilkan.

Setiap individu tumbuhan itu sekaligus dianggap termasuk dalam sejumlah takson yang jenjang tingkatnya berurutan. Dengan demikian setiap kesatuan terbagi atas kesatuan-kesatuan berikutnya yang lebih rendah tingkatnya dan seterusnya.

Penentuan tingkat takson itu bergantung kepada besarnya derajat kesamaan sifat dan ciri-ciri yang dimiliki komponen-komponen di bawahnya. Jadi bila ciri-ciri tertentu terlihat pada golongan tumbuhan yang besar jumlahnya, maka golongan tadi dapat diberi tingkat takson yang tinggi. Biasanya dalam golongan yang besar dapat dilihat kelompok-kelompok lebih kecil yang berbeda satu sama lain berdasarkan kelainan ciri-ciri yang lebih kecil derajadnya. Kelompok-kelompok ini dapat diberi tingkat takson yang lebih rendah tingkatnya, dan demikian seterusnya secara berturut-turut.

## **B. PENGERTIAN TAKSONOMI DAN SISTEMATIKA TUMBUHAN.**

Pengertian taksonomi dan sistematika sering dianggap sebagai sinonim (Shukla & Misra, 1979). Lawrence (1964) menggunakan kedua istilah tersebut secara bergantian dengan pengertian yang sama. **Taksonomi** adalah ilmu yang mempelajari identifikasi, tatanama, dan klasifikasi suatu obyek, dan biasanya terbatas pada obyek-obyek asal mula biologis. Bila obyek terbatas pada tumbuhan sering disebut botani sistematika (Lawrence, 1964). De Candolle (1813) dalam bukunya *Theori elementaire de la Botanique* menyatakan bahwa taksonomi merupakan bagian dari Botani Sistematika yang mempelajari tentang azas-azas, tata cara, hukum-hukum, peraturan-peraturan, dan dasar-dasar klasifikasi. Bahkan Simpson (1961) menyatakan bahwa taksonomi sering disebut sebagai teori dan praktik klasifikasi, dan bukan hasil akhirnya, yaitu sistem klasifikasi. Identifikasi, klasifikasi, tatanama, semuanya termasuk dalam kegiatan sistematika.

**Sistematika** didefinisikan sebagai ilmu yang secara ilmiah mempelajari tentang macam-macam dan keanekaragaman organisme serta hubungan kekerabatan diantara mereka (Davis & Heywood, 1963). Berdasarkan

batasan-batasan yang diuraikan di atas seharusnya diakui bahwa kedua batasan tersebut tidak tepat diperlakukan sebagai sinonim.

**Sistematika tumbuhan** pada dasarnya mencakup tiga aspek yaitu **taksonomi**, **studi proses evolusi**, dan **studi filogeni**. Sehingga berdasarkan aspek-aspek di atas : Sistematika = Taksonomi + Evolusi, kemudian disebut **taksonomi eksperimental**. Dengan demikian sistematika memiliki cakupan yang lebih luas daripada taksonomi. Ahli sistematika adalah seorang ahli ilmu alam yang berusaha memahami, dan menyederhanakan gejala alam secara kontinu.

### C. RUANG LINGKUP TAKSONOMI DAN SISTEMATIKA TUMBUHAN

Pengertian taksonomi tidak setara, dan sistematika tumbuhan menurut pengertian baru yang banyak dipergunakan orang adalah seperti diuraikan oleh Rivai (1980) yaitu sebagai ilmu tentang teori-teori klasifikasi, pencirian, dan penamaan. Dengan demikian kegiatan taksonomi mencakup tentang :

1. dasar-dasar pencirian,
2. tata cara pengenalan dan hukum-hukum penamaan,
3. asas-asas pengaturan tumbuhan dalam golongan atau kesatuan kelasnya secara ideal.

Berlainan dengan klasifikasi, taksonomi sering diartikan sebagai teori dan praktik klasifikasi, dan bukan hasil akhirnya yaitu sistem klasifikasi, atau diartikan sebagai pengetahuan tentang seluk beluk penamaan, pencirian, dan penggolongan. Jadi taksonomi semata-mata belum dapat menerangkan sebab-sebab dan asal usul sampai terjadinya suatu pengaturan seperti diterangkan dalam suatu sistem klasifikasi. Untuk menjawab persoalan ini orang melakukan kegiatan pengkajian kekerabatan dan keanekaragaman melalui taksonomi percobaan atau **Biosistematika**. Gabungan antara taksonomi dan biosistematika inilah yang sekarang dianggap merupakan wilayah **Botani Sistematika**.

Dengan demikian botani sistematika dapat didefinisikan sebagai ilmu yang secara ilmiah mempelajari tentang macam-macam dan keanekaragaman tumbuhan serta hubungan kekerabatan yang ada diantara mereka.

**Botani sistematika** meliputi empat macam kegiatan, yaitu pengenalan, pertelaan, penggolongan, dan pengkajian hubungan kekerabatan serta keanekaragaman. Keempat kegiatan tersebut satu sama lain saling bertautan



dan isi mengisi, tetapi kadang-kadang juga tidak dapat dipertemukan sekaligus secara mudah. Adapun tujuan dari masing-masing kegiatan sebagai berikut:

1. **Tujuan pertama** botani sistematika ialah menyediakan jalan untuk memungkinkan orang mengadakan pengenalan, penentuan, atau pendeterminasian semua jenis tumbuhan yang ada di dunia ini. Untuk ini para ahli sistematika telah menciptakan sistem tatanama ilmiah yang universal, menyusun kunci determinasi, menghimpun koleksi spesimen acuan, dan lain-lain.
2. **Tujuan kedua** adalah pengumpulan semua data yang lengkap untuk dipertelakan secara teratur sehingga memungkinkan orang menarik keuntungan dari pengetahuan yang ada dengan cepat.
3. **Tujuan ketiga** adalah menciptakan sistem klasifikasi yang tersusun sedapat-dapatnya mencerminkan jauh dekatnya hubungan kekerabatan alamiah yang ada diantara tumbuhan tersebut, yang sekaligus harus dapat pula mengungkapkan jalannya evolusi tumbuhan.
4. Dengan menggunakan tujuan-tujuan tersebut di atas sebagai titik tolak orang mencoba mencapai **tujuan keempat**. Dari segala pengetahuan yang sudah tercapai itu dilakukan pengkajian, analisis, dan disintesis kembali untuk memperoleh pengertian dasar ilmiah dari pada keanekaragaman dan hubungan kekerabatan tumbuhan, serta untuk mengetahui bagaimana mekanisme pendekatannya.

#### **D. HUBUNGAN TAKSONOMI DENGAN ILMU PENGETAHUAN LAINNYA.**

Dalam menyederhanakan obyek yang dihadapi, manusia selalu berusaha melakukan penggolongan dan pengenalan. Nama suatu tumbuhan merupakan kunci sebagai acuan untuk menunjukkan segala hal ihwal tentang tumbuhan itu secara singkat. Penamaan dan penggolongan tumbuhan tidak hanya merupakan kebutuhan para ahli biologi saja melainkan hampir merupakan kebutuhan semua orang dengan persepsi dan kepentingannya. Sistem penyimpanan data tentang tumbuhan yang baik selalu dilengkapi oleh para ahli taksonomi.

Mata rantai hubungan ilmu-ilmu lain dengan taksonomi tumbuhan tidak hanya masalah nama, peraturan tentang pemberian nama yang benar secara internasional, dan penggolongan saja, melainkan juga dalam menentukan hubungan kekerabatan antar tumbuhan, sehingga ini penting untuk ilmu-ilmu terapan seperti Pertanian, Kehutanan, Farmasi dan ilmu lainnya.

Penggolongan tumbuhan harus dilengkapi suatu dasar yang mantap dari ilmu-ilmu yang termasuk Biologi, misalnya Morfologi, Anatomi, Sitologi, Embriologi, Fisiologi, Fitokimia, Genetika, Ekologi, Fitogeografi, dan lain-lainnya. Taksonomi merupakan dasar dari ilmu-ilmu lain, tetapi perkembangan taksonomi tergantung pula dari perkembangan ilmu-ilmu tersebut. Klasifikasi yang baik dapat merupakan pedoman pencarian problem-problem penelitian biologi, serta bidang-bidang ilmu yang terkait lainnya. Oleh karena itu para ahli taksonomi mempunyai tanggung jawab berat dalam membuat sistem klasifikasi yang dapat menjadi pedoman secara umum bagi ilmu lainnya.



## LATIHAN

---

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Sejak kapan orang secara tidak sadar mulai terjun dalam kegiatan taksonomi?
- 2) Apakah dasar penggolongan tumbuhan untuk menentukan tingkat-tingkat kategori dari klasifikasi?
- 3) Apakah yang dimaksud dengan sistem klasifikasi?
- 4) Apakah yang dimaksud dengan sistematika?
- 5) Apakah yang menjadi kegiatan dari taksonomi?

### *Petunjuk Jawaban Latihan*

- 1) Sejak orang mengenal berbagai jenis tumbuhan, orang telah memberi nama, melakukan pencirian, dan penggolongan berdasarkan manfaatnya walaupun pengetahuan yang ada belum dapat disebut “ilmu” menurut ukuran sekarang.

- 2) Untuk menentukan tingkat-tingkat kategori dari klasifikasi pada dasarnya didasarkan atas banyak sedikitnya keseragaman sifat dan ciri di dalam keanekaragaman yang dihadapi.
- 3) Sistem klasifikasi adalah proses pengaturan tumbuhan dalam tingkat-tingkat kesatuan kelasnya yang sesuai secara ideal yaitu dengan menyatukan golongan-golongan yang sama dan memisahkan golongan-golongan yang berbeda.
- 4) Sistematika didefinisikan sebagai ilmu yang secara ilmiah mempelajari tentang macam-macam dan keanekaragaman organisme serta hubungan kekerabatan di antara mereka.
- 5) Kegiatan taksonomi seperti yang diuraikan oleh Rivai (1980) ialah mencakup tentang : dasar-dasar pencirian, tata cara pengenalan dan hukum-hukum penamaan, asas-asas pengaturan tumbuhan dalam golongan atau kesatuan kelasnya secara ideal.



## RANGKUMAN

---

- 1) Adanya keanekaragaman tumbuhan, manusia akan selalu berusaha mengenal tumbuhan yang ada di sekitarnya dengan melakukan kegiatan taksonomi yaitu penamaan, pencirian, dan penggolongan yang pada prinsipnya didasarkan atas keseragaman sifat dan ciri di dalam keanekaragaman tadi.
- 2) **Klasifikasi** bertitik tolak pada **keseragaman** di dalam **keanekaragaman** yang dihadapi, dari banyak sedikitnya keseragaman yang dimiliki oleh warga yang digolongkan akan digunakan untuk menentukan tingkat-tingkat kategori dari klasifikasi.
- 3) Setiap individu tumbuhan sekaligus dianggap termasuk dalam sejumlah takson yang jenjang tingkatnya berurutan. Dengan demikian setiap kesatuan terbagi atas kesatuan-kesatuan berikutnya yang lebih rendah tingkatnya dan seterusnya.
- 4) **Penentuan tingkat takson** bergantung kepada besarnya derajat kesamaan sifat dan ciri-ciri yang dimiliki komponen-komponen di bawahnya. Bila ciri-ciri tertentu terlihat pada golongan tumbuhan yang besar jumlahnya, maka golongan tadi dapat diberi tingkat takson yang tinggi. Dalam golongan yang besar tadi dapat dilihat kelompok-kelompok lebih kecil berdasarkan kelainan ciri-ciri yang lebih kecil derajadnya, dan diberi tingkat takson yang lebih rendah.

- 5) **Taksonomi** adalah ilmu yang mempelajari identifikasi, tatanama, dan klasifikasi, dan apabila terbatas pada tumbuhan sering disebut **botani sistematika**.
- 6) **Kegiatan taksonomi** mencakup tentang : a. dasar-dasar pencirian, b. tata cara pengenalan dan hukum-hukum penamaan, c. asas-asas pengaturan tumbuhan dalam golongan atau kesatuan kelasnya secara ideal.
- 7) **Botani sistematika** meliputi empat macam kegiatan yaitu: pengenalan, pertelaan, penggolongan, dan pengkajian hubungan kekerabatan serta keanekaragaman.
- 8) Dalam menyederhanakan obyek yang dihadapi, manusia selalu berusaha melakukan penggolongan dan pengenalan. Nama suatu tumbuhan merupakan kunci sebagai acuan untuk menunjukkan segala hal ihwal tentang tumbuhan itu secara singkat.
- 9) Penggolongan tumbuhan harus dilengkapi suatu dasar yang mantap dari ilmu-ilmu yang termasuk biologi, misalnya morfologi, anatomi, sitologi, embriologi, fisiologi, fitokimia, genetika, ekologi, fitogeografi, dan lain-lainnya.
- 10) Taksonomi merupakan dasar dari ilmu-ilmu lain, tetapi perkembangan taksonomi tergantung pula dari perkembangan ilmu-ilmu tadi. Klasifikasi yang baik dapat merupakan pedoman pencarian problem-problem penelitian biologi, serta bidang- bidang ilmu yang terkait lainnya.



## TES FORMATIF 2

---

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Dalam melakukan penggolongan dalam keanekaragaman tumbuhan pada dasarnya didasarkan atas ....
  - A. pengetahuan yang dimiliki
  - B. keseragaman sifat dan ciri
  - C. perbedaan sifat dan ciri
  - D. banyak sedikitnya kesamaan sifat
- 2) Sistem klasifikasi yang berbeda disebabkan oleh ....
  - A. perbedaan dasar yang digunakan
  - B. kemajuan ilmu pengetahuan
  - C. tingkat ilmu yang membuat klasifikasi
  - D. keanekaragaman semakin bertambah

- 3) Tingkatan takson yang tertinggi ditentukan dari ....
  - A. besar kecilnya derajat kesamaan
  - B. banyaknya kesamaan sifat
  - C. besarnya jumlah golongan tumbuhan yang mempunyai ciri tertentu
  - D. kelainan ciri yang lebih kecil jumlahnya
  
- 4) Ilmu yang secara ilmiah mempelajari tentang macam-macam dan keanekaragaman tumbuhan serta hubungan kekerabatan diantara mereka dinamakan ....
  - A. botani sistematika
  - B. biosistematika
  - C. taksonomi eksperimental
  - D. taksonomi tumbuhan
  
- 5) Kegiatan utama botani sistematika adalah ....
  - A. pengenalan
  - B. pertelaan
  - C. penggolongan
  - D. semuanya benar
  
- 6) Proses pengaturan tumbuhan dengan menyatukan golongan-golongan yang sama dan memisahkan golongan-golongan yang berbeda akan menghasilkan suatu ....
  - A. sistem klasifikasi
  - B. sistem penamaan
  - C. teori klasifikasi
  - D. sistem identifikasi
  
- 7) Jauh dekatnya hubungan kekerabatan di antara golongan tumbuhan ditentukan oleh ....
  - A. banyak sedikitnya perbedaan dalam golongan tumbuhan
  - B. banyak sedikitnya sifat dan ciri yang dimiliki oleh golongan tumbuhan
  - C. besar kecilnya jumlah golongan tumbuhan yang memiliki sifat dan ciri sama
  - D. jumlah warga yang digolongkan
  
- 8) Suatu kelompok tumbuhan yang mempunyai hubungan keluarga paling dekat terdapat di dalam kategori takson yang paling ....
  - A. tinggi
  - B. rendah

- C. kecil  
D. besar
- 9) Untuk dapat memperoleh gambaran yang menyeluruh mengenai apa yang nampak dalam keanekaragaman tumbuhan, manusia menggolongkan tumbuhan dengan cara mencari....
- A. perbedaan sifat dan ciri di dalam keanekaragaman  
B. persamaan sifat dan ciri di dalam keanekaragaman  
C. ciri spesifik di dalam keanekaragaman  
D. sifat spesifik di dalam keanekaragaman
- 10) Taksonomi tumbuhan lahir sejak manusia ....
- A. terpelajar  
B. memanfaatkan tumbuhan sebagai bahan makanan  
C. belum terpelajar  
D. ingin mengenal tumbuhan yang beranekaragam

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali  
80 - 89% = baik  
70 - 79% = cukup  
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 3. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum dikuasai.

**KEGIATAN BELAJAR 3****Manfaat Taksonomi Tumbuhan**

Sebagaimana telah dibahas pada materi sebelumnya tentang keanekaragaman tumbuhan, manusia berusaha mengenal tumbuhan yang ada di sekitarnya, karena untuk memenuhi kebutuhan hidupnya manusia selalu membutuhkan tumbuhan. Mengingat kaitan yang ada antara manusia dengan tumbuhan, maka manusia berusaha melakukan pemberian nama, hanya dengan bantuan nama, penyebutan sesuatu obyek dapat mudah dilakukan sehingga dapat memperlancar komunikasi, kemudian melakukan pencirian, dan menggolongkan serta membedakan kelompok tumbuhan yang satu dengan lainnya sesuai dengan kepentingannya. Pencirian yang diberikan dalam bentuk uraian sifat-sifat serta ciri-ciri obyek dapat memberikan keyakinan bahwa yang dibicarakan hari ini sama dengan yang disebutkan pada waktu yang lalu atau yang dimaksudkan pada masa yang akan datang. Kepentingan serta keeratan hubungan penamaan dan pencirian terhadap penggolongan itu adalah besar sekali, dan itu adalah termasuk lingkupnya taksonomi tumbuhan, yang semua berlangsung secara cepat serta sering dilakukan tanpa kesadaran. Keeratan hubungan antara taksonomi tumbuhan dengan kehidupan manusia mengakibatkan taksonomi tumbuhan berkembang mulai yang semula belum dapat disebut "ilmu" sampai akhirnya menjadi suatu "ilmu" yang diperlukan untuk kepentingan hidup manusia maupun kepentingan ilmu pengetahuan yang lain.

Di dalam praktik, manfaat taksonomi tumbuhan sangat jelas karena :

1. Tidak ada seorang ahli apapun terutama yang berhubungan dengan tumbuhan yang belum pernah terlibat dalam masalah identifikasi atau pengenalan tumbuhan. Dalam berkomunikasi dengan siapa saja dengan lisan maupun tertulis, tidak mungkin kita menghindarkan penggunaan nama-nama, tak terkecuali nama tumbuhan. Nama tumbuhan merupakan kunci sebagai acuan untuk menunjuk sesuatu golongan tumbuhan. Klasifikasi dan pengenalan merupakan kebutuhan kita yang esensial karena bertujuan untuk menyederhanakan obyek yang dihadapi. Jadi jelaslah bahwa taksonomi tumbuhan sangat bermanfaat bagi siapapun dari orang awam sampai cendekiawan.
2. Taksonomi tumbuhan dengan pengetahuan tentang jenis-jenis tumbuhan yang dikenal dapat membuka peluang pengembangan ilmu lain.

Klasifikasi suatu organisme tidak hanya merupakan kebutuhan para ahli biologi saja, tetapi hampir merupakan kebutuhan semua orang dengan persepsi dan kepentingan sendiri. Hubungan ilmu-ilmu lain dengan taksonomi tidak hanya masalah nama saja, tetapi juga dalam menentukan hubungan kekerabatan antar tumbuhan, hal ini penting untuk ilmu-ilmu terapan antara lain ilmu pertanian, hortikultura, kehutanan, farmasi khususnya farmakognosi, dan lain sebagainya.

3. Berdasarkan ciri-ciri tumbuhan dan mengetahui hubungan kekerabatan yang dekat antar tumbuhan dapat menunjukkan jenis-jenis tumbuhan yang berguna sebagai bahan-bahan industri, dan bahan-bahan bangunan, mana jenis tumbuhan yang berkayu keras atau lunak, yang mana bahan pembuat kayu lapis dan yang mana bahan pembuat meubel, dan sebagainya. Demikian juga zat-zat kimia yang terkandung di dalam tumbuhan, biasanya tumbuhan yang mengandung bahan kimia tertentu juga mempunyai hubungan kekerabatan yang sangat dekat. Oleh karena itu terbentuklah pengelompokan tumbuhan yang diberi nama kelompok tumbuhan bahan obat, kelompok tumbuhan bahan pangan, kelompok tumbuhan bahan sandang, dan seterusnya.
4. Taksonomi tumbuhan berperan dalam usaha memperoleh bibit unggul, misalnya dengan melalui berbagai percobaan perkawinan silang ataupun hibridisasi, baik antar jenis maupun antar marga sehingga diperoleh kombinasi gen baru yang lebih baik dari induknya. Pemberantasan hama dan penyakit, khususnya dalam pemberantasan gulma di dalam lapangan ilmu pertanian dan kehutanan. Dengan pengetahuan taksonomi tumbuhan akan dapat dikenal kelompok tumbuhan mana yang perlu diberantas karena mengganggu kehidupan tumbuhan budidaya, baik sebagai pesaing mencari makan ataupun sebagai parasit yang merugikan.
5. Taksonomi tumbuhan mengenal berbagai jenis tumbuhan yang dapat digunakan sebagai indikator tanah atau untuk mengenal sifat dan ciri lingkungan suatu daerah. Dengan pengenalan sifat dan ciri berbagai jenis tumbuhan, akan diketahui jenis tumbuhan apa yang mampu mengakumulasi beberapa unsur yang terdapat pada tanah di tempat tumbuhnya dalam konsentrasi yang lebih. Ada jenis lumut tertentu diketahui ada hubungannya dengan jenis mineral tertentu. Contohnya ada lumut tembaga (*Cephaloziella massalongoi*, *Gymnocolea acutiloba*, *Scopeloptida ligulata*) (Persson, 1956; Shacklette, 1967; Wilkins, 1977) yaitu lumut yang ditemukan pada batuan atau tanah yang mengandung



tembaga. Sehingga adanya jenis tumbuhan tersebut pada suatu tempat dapat merupakan indikator kondisi tanahnya, misalnya tanah mengandung kapur, tanah mengandung zat belerang, dan sebagainya.

6. Taksonomi tumbuhan juga mengenal jenis tumbuhan tertentu, baik tumbuhan tingkat tinggi maupun tumbuhan tingkat rendah yang sangat mudah terpengaruh oleh polutan udara yang berupa gas dan partikel, sehingga tumbuhan ini dapat digunakan sebagai petunjuk adanya pencemaran udara maupun untuk memonitor konsentrasi polutan.
7. Dalam bidang seni tanaman hias, peranan taksonomi tumbuhan adalah sangat penting. Pengenalan variasi bunga melalui pengetahuan morfologi tumbuhan sangat diperlukan karena semua itu merupakan ciri khas dari suatu takson tumbuhan. Penggolongan tumbuhan berdasarkan keindahan bentuk dan warna bunga atau pada tumbuhan tidak berbunga melalui bentuk dan variasi daun adalah bidangnya taksonomi tumbuhan. Demikian juga pemberian nama ilmiahnya agar tidak ada kekeliruan karena biasanya juga diberikan nama lokal (daerah) dan nama dagang misalnya tanaman yang tepi daunnya bergelombang diberi nama “gelombang cinta” dan seterusnya.
8. Taksonomi merupakan dasar dari ilmu-ilmu lain yang berhubungan dengan tumbuhan. Di dalam penelitian-penelitian ilmiah yang menggunakan suatu tumbuhan sebagai obyeknya pasti akan menghubungi ahli taksonomi tumbuhan untuk memperoleh keabsahan dalam menggunakan obyek penelitiannya.



## LATIHAN

---

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Mengapa kegiatan taksonomi tumbuhan sangat penting bagi kehidupan manusia?
- 2) Apakah taksonomi tumbuhan juga bermanfaat bagi kaum awam?
- 3) Apakah manfaat taksonomi tumbuhan bagi ilmu-ilmu terapan lain seperti ilmu pertanian, kehutanan, dan farmasi?
- 4) Apakah kegunaan taksonomi tumbuhan dalam bidang kesehatan?
- 5) Bagaimana taksonomi tumbuhan dapat digunakan untuk mengetahui kondisi tanah pada pembukaan lahan hutan?

*Petunjuk Jawaban Latihan*

- 1) Karena kegiatan penamaan, pencirian, dan penggolongan tumbuhan sudah merupakan kebutuhan hidup manusia, dan sudah sering dilakukan baik dengan maupun tanpa kesadaran.
- 2) Baik kaum awam maupun kaum intelektual memerlukan bantuan nama untuk dapat berkomunikasi, dan perlu pencirian serta penggolongan untuk penyederhanaan obyek yang dimaksudkan.
- 3) Berdasarkan ciri-ciri tumbuhan dan mengetahui hubungan kekerabatan yang dekat antar tumbuhan, dapat ditunjukkan jenis-jenis tumbuhan yang dapat dibudidayakan sesuai dengan kepentingan dalam bidang pertanian dan bidang ilmu terapan lainnya.
- 4) Dengan pengetahuan taksonomi tumbuhan dapat diketahui zat-zat kimia yang terkandung di dalam tumbuhan serta jenis jenis yang termasuk dalam keluarga dekatnya, sehingga dapat diketahui pula kelompok tumbuhan yang mengandung zat-zat yang bisa digunakan sebagai bahan obat-obatan maupun bahan lain dalam bidang kesehatan.
- 5) Melalui pengenalan sifat dan ciri berbagai jenis tumbuhan, dapat diketahui jenis tumbuhan yang mampu mengakumulasikan beberapa unsur yang terdapat pada tanah di tempat tumbuhnya, sehingga keberadaan jenis tumbuhan tersebut dapat digunakan sebagai petunjuk mengenai kondisi tanahnya.

**RANGKUMAN**

---

- 1) Kegiatan taksonomi tumbuhan mencakup penamaan, pencirian, dan penggolongan tumbuhan sudah dilakukan semua orang yang memerlukan tumbuhan untuk kebutuhan hidupnya.
- 2) Taksonomi tumbuhan adalah ilmu yang bermanfaat untuk kepentingan hidup manusia maupun untuk kepentingan ilmu pengetahuan lain.
- 3) Dalam praktik manfaat taksonomi tumbuhan sangat jelas karena :
  - a. Siapa saja yang berhubungan dengan tumbuhan pasti terlibat dalam masalah identifikasi atau pengenalan tumbuhan.
  - b. Dalam berkomunikasi dengan siapa saja baik lisan maupun tertulis tidak mungkin menghindari penggunaan nama tak terkecuali nama tumbuhan.

- c. Taksonomi tumbuhan berperan dalam usaha memperoleh bibit unggul, pemberantasan hama dan penyakit dalam lapangan ilmu pertanian dan kehutanan.
  - d. Taksonomi tumbuhan mengenal jenis-jenis tumbuhan yang dapat digunakan sebagai indikator tanah atau untuk mengenal sifat dan ciri lingkungan suatu daerah, juga sebagai indikator adanya pencemaran udara.
- 4) Taksonomi tumbuhan merupakan dasar dari ilmu-ilmu lain yang berhubungan dengan tumbuhan, dengan pengetahuan tentang jenis tumbuhan yang dikenal dapat membuka peluang pengembangan ilmu lain.
- 5) Hubungan ilmu-ilmu lain dengan taksonomi tidak hanya masalah nama tetapi juga dalam menentukan hubungan kekerabatan antar tumbuhan, hal ini penting untuk ilmu-ilmu terapan antara lain pertanian, hortikultura, kehutanan, farmakognosi, dan lain-lain.



### TES FORMATIF 3

---

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Hubungan taksonomi tumbuhan dengan ilmu terapan tidak hanya masalah nama tetapi juga masalah ....
- A. hubungan kekerabatan antar tumbuhan
  - B. penggolongan tumbuhan
  - C. identifikasi
  - D. keanekaragaman tumbuhan
- 2) Ilmu pengetahuan lain yang membantu taksonomi tumbuhan dalam menentukan kualitas kayu sebagai bahan bangunan antara lain ....
- A. Geografi
  - B. Anatomi tumbuhan
  - C. Matematika
  - D. Fisiologi tumbuhan
- 3) Peranan taksonomi tumbuhan dalam usaha memperoleh bibit unggul diperlukan bantuan ilmu pengetahuan lain terutama ....
- A. Morfologi tumbuhan
  - B. Genetika
  - C. Ekologi
  - D. Ekonomi

- 4) Untuk menentukan jenis tumbuhan yang dapat digunakan sebagai petunjuk adanya pencemaran udara yang diutamakan adalah ....
- A. hubungan kekerabatan antar tumbuhan
  - B. sifat dan ciri tumbuhan
  - C. habitat tumbuhan
  - D. umur tumbuhan
- 5) Dalam bidang seni tanaman hias, keindahan bentuk dan warna bunga tidak selalu terdapat dalam takson yang sama, maka untuk mempermudah dalam pengenalan diperlukan pengelompokan berdasarkan kesamaan ....
- A. sifat dan ciri
  - B. hubungan keluarga
  - C. tempat tumbuh
  - D. nama daerah

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 3 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 3.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali  
80 - 89% = baik  
70 - 79% = cukup  
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul selanjutnya. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 3, terutama bagian yang belum dikuasai.

## Kunci Jawaban Tes Formatif

### *Tes Formatif 1*

- 1) B perlahan-lahan  
karena perubahan dari bentuk yang lama ke bentuk yang baru berjalan setingkat demi setingkat dalam jangka waktu yang amat panjang.
- 2) A filogeni  
karena perkembangan yang menggambarkan sejarah keturunan semua makhluk hidup yang sekarang masih ada.
- 3) B adaptasi  
karena perubahan bentuk sesuai dengan lingkungan yang baru dengan fungsi yang sama seperti semula.
- 4) D faktor hidup dan mati  
karena kalau sudah mati tidak ada perubahan keanekaragaman.
- 5) B mutasi  
karena perubahan bentuk sengaja dilakukan sehingga merusak gen tertentu dan terjadi perubahan yang diturunkan.
- 6) D lingkungan selalu berubah  
tumbuhan yang ada di dunia ini akan selalu bertambah terus keanekaragamannya, hal ini karena lingkungan hidup tumbuhan juga selalu berubah.
- 7) D reproduksi  
spesiasi tumbuhan hanya dapat terdemonstrasi jika dua isolasi populasi terdahulu datang untuk kontak di alam dan memperlihatkan isolasi reproduksi. Hal ini karena pada umumnya di alam, jenis tumbuhan satu dengan jenis tumbuhan yang lain tidak akan terjadi proses perkawinan, sebab mempunyai struktur reproduksi yang berbeda.
- 8) B modifikasi  
hal ini karena perubahan struktur anatomi tumbuhan tidak bersifat baka atau *reversible* (dapat balik).
- 9) C hibridisasi  
kemungkinan yang paling besar terjadi proses evolusi, jika tumbuhan mengadakan perkawinan secara hibridasi. Hal ini karena hibridisasi atau penyerbukan bastar dapat terjadi sampai

bastar antar marga, sehingga anak yang dihasilkan mempunyai deviasi yang cukup besar dengan induknya.

- 10) D Formalin  
mutasi dapat terjadi jika suatu tumbuhan diinduksi dengan bahan mutagenik seperti colchisin, acenaphten, dan digitonin, sedang formalin adalah merupakan zat pengawet untuk tumbuhan.

*Tes Formatif 2*

- 1) B keseragaman sifat dan ciri  
karena untuk memperoleh gambaran yang menyeluruh mengenai apa yang nampak di dalam keanekaragaman.
- 2) A kemajuan ilmu pengetahuan  
karena batas pembeda yang tidak sama antar keseragaman satu dengan yang lain akan menghasilkan sistem klasifikasi yang berbeda.
- 3) C besarnya jumlah golongan tumbuhan yang mempunyai ciri tertentu  
karena dalam golongan yang besar dapat dilihat kelompok-kelompok lebih kecil yang berbeda satu sama lain berdasarkan kelainan ciri-ciri yang lebih kecil derajatnya yang diberi tingkat takson yang lebih rendah.
- 4) A botani sistematika  
karena taksonomi ialah pengetahuan tentang seluk-beluk penamaan, pencirian, dan penggolongan saja. Biosistematika adalah pengkajian kekerabatan dan keanekaragaman. Gabungan antara taksonomi dan biosistematika dianggap merupakan wilayah botani sistematika.
- 5) D semuanya benar (pengenalan, pertelaan, dan penggolongan)  
karena tugas dan tujuan botani sistematika ada empat macam yaitu pengenalan, pertelaan, penggolongan, dan pengkajian hubungan kekerabatan serta keanekaragaman.
- 6) A sistem klasifikasi  
karena proses pengaturan yang sengaja diciptakan untuk menyatakan hubungan kekerabatan jenis-jenis tumbuhan satu sama lainnya.
- 7) C besar kecilnya jumlah golongan tumbuhan yang memiliki sifat

dan ciri sama.

karena bila ciri-ciri tertentu terlihat pada golongan tumbuhan yang besar jumlahnya, maka golongan itu mempunyai hubungan kekerabatan yang jauh.

- 8) B rendah  
karena katagori takson yang paling rendah mempunyai kelainan ciri yang lebih kecil derajatnya.
- 9) B persamaan sifat dan ciri di dalam keaneragaman  
untuk dapat memperoleh gambaran yang menyeluruh mengenai apa yang nampak dalam keanekaragaman tumbuhan, manusia menggolongkan tumbuhan dengan cara mencari persamaan sifat dan ciri di dalam keanekaragaman. Hal ini karena penggolongan tumbuhan pada hakikatnya adalah didasarkan atas keseragaman sifat dan ciri di dalam keanekaragaman tumbuhan.
- 10) D ingin mengenal tumbuhan yang beraneka ragam.  
lahirnya taksonomi tumbuhan adalah pertama kali sejak manusia ingin mengenal keanekaragaman tumbuhan untuk keperluan hidup sebagai bahan sandang, papan, pangan, dan obat-obatan.

### *Tes Formatif 3*

- 1) A hubungan kekerabatan antar tumbuhan  
karena dalam ilmu terapan yang diperlukan biasanya kelompok tumbuhan yang bermanfaat sesuai dengan bidangnya.
- 2) B anatomi tumbuhan  
karena kualitas kayu dapat diketahui dari struktur anatomi batangnya.
- 3) B genetika  
karena menentukan bibit unggul berarti menentukan kualitas hasil keturunan dari suatu perkawinan, jadi diperlukan ilmu keturunan
- 4) B sifat dan ciri tumbuhan  
karena dengan mengetahui sifat dan ciri tumbuhan dapat dicari jenis tumbuhan yang sifatnya sesuai yang dimaksud.
- 5) D nama daerah  
karena dalam bidang seni tumbuhan yang menarik sangat bervariasi, sehingga yang lebih diperlukan nama daerah atau nama suatu kelompok.

## Glosarium

- Adaptasi : kemampuan menyesuaikan diri dengan perubahan lingkungan.
- Evolusi : perubahan yang berjalan setingkat demi setingkat dalam jangka waktu yang sangat lambat.
- Filogeni : sejarah perkembangan yang dialami oleh kelompok makhluk hidup dari tingkat rendah sampai tingkat tinggi.
- Metamorfosis : pergantian bentuk dari bentuk aslinya yang berkaitan dengan fungsi dalam kehidupan.
- Modifikasi : perubahan yang terjadi dalam organisme karena pengaruh lingkungan.
- Mutasi : perubahan yang terjadi dengan mendadak yang diturunkan ke generasi berikutnya dan berbeda dengan bentuk dan sifat induknya.
- Ontogeni : urutan perkembangan dari setiap makhluk hidup mulai dari zigot sampai dewasa sampai mati, merupakan siklus hidup individu.



## Daftar Pustaka

- Pudjoarinto, A., S. Sabbithah, dan S. Sulastri. 1994. *Taksonomi Tumbuhan*. Proyek Pelatihan Tenaga Kependidikan Bidang Biologi. Yogyakarta: Fakultas Biologi UGM.
- Pudjoarinto, A. 1984. *Pengantar dan Dasar-dasar Sistemik*. Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Yogyakarta: Fakultas Biologi UGM.
- Radford, A. E. 1986. *Fundamentals of Plant Systematics*. New York: Harper & Row, Publisher, Inc.:
- Singh, G. 1999. *Plant Systematics*. USA: Science Publishers, Inc.
- Tjitrosoepomo, G. 1981. *Prinsip-prinsip Biosistematik*. Yogyakarta: Fakultas Biologi UGM.
- Tjitrosoepomo, G. 1993. *Taksonomi Umum (Dasar-Dasar Taksonomi Tumbuhan)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.