

# ASAL-USUL DAN KLASIFIKASI TANAMAN

**Sumber: Dasar-Dasar Agronomi (M.M Sri Setyati Hariajadi)**

Manusia dan tanaman, yang menjadi sumber ketergantungannya, merupakan hasil perkembangan evolusi. Selama miliaran tahun permulaan, bentuk-bentuk hidup mencukupi dirinya terutama hanya dari yang kebetulan terjangkau. Baru beberapa ribu puluh tahun terakhir, muncul organisme yang terampil cerdas, yaitu manusia purba, suatu primata yang maju, belajar perlahan-lahan mengelola lingkungannya secara memadai untuk mempertahankan pemanfaatan kekayaan spesies alami bagi dirinya sendiri.

Beberapa ribu tahun silam, tempo perubahan dan eksploitasi meningkat dengan cepat, sewaktu manusia dengan kecenderungannya kepada teknologi, telah mengubah muka bumi dan menghuninya dimana-mana. Bagaimana mungkin ini terjadi? Cerita apakah dibalik ratusan jenis tanaman yang membantu membentuk landasan tempat masyarakat modern bertumpu? Dan bagaimana masyarakat modern mengatasi kebutuhannya dengan tipe tanam yang makin berguna dan efisien untuk menopang supstruktur kebudayaan yang luar biasa? Evolusi dan genetika membantu menerangkan asal-usul tanaman; klasifikasi menyuplai investarisasi jenis.

## 4.1 Langkah-Langkah Evolusi

Memang sulit mencirikan awal kehidupan. Sulit membedakan antara bentuk awal yang lebih sederhana dengan bentuk mati. Dua ciri utama yang menandakan kehidupan di bumi diantaranya:

1. **Adanya karbon**, secara khas pada **molekul organik yang besar**.
2. **Reproduksi** atau **penggandaan diri**, suatu kemampuan untuk membentuk kehidupan baru dari zat-zat di alam sekitar.

Bentuk kehidupan yang sederhana, barangkali sangat mirip tanaman, adalah bakteri, muncul 2-3 juta tahun yang silam; pengaruhnya kepada lingkungan misalnya dapat **mengoksidasi** sebidang batuan besi yang bila tidak, dapat merupakan lingkungan reduksi. Bumi awalnya berisi metana (*methane* atau CH<sub>4</sub>), amoniak (NH<sub>3</sub>), dan karbondioksida (CO<sub>2</sub>),

dan awal mulanya berbentuk semacam bubur (larutan koloid). Rupanya begitu kehidupan ada, segera lingkungan berubah (misal awal mulanya kandungan oksigen bebas belum ada, akibat adanya tumbuhan mulailah sedikit demi sedikit oksigen mencampuri karbondioksida di atmosfer). Oksigen merupakan gas yang mudah bereaksi secara perlahan-lahan membangun hidup dari lingkungan yang bersifat reduktif tersebut.

## ***Asal-Usul Melalui Seleksi Alam***

Bukti-bukti tentang telah terjadinya evolusi telah banyak diterima orang tetapi hanya diketahui sebagai cara-cara berlangsungnya. Setelah publikasi Darwin (1859) di Inggris dan Wallace di Malaysia, timbul teori ilmiah mengenai evolusi.

Pada hakikatnya, seleksi alami yang lebih populer dengan istilah *survival of the fittest* memandang semua kehidupan sinambungan sepanjang masa; segala bentuk yang ditemui sekarang akan berhubungan secara dekat ataupun jauh, tergantung pada berapa lama dan berapa jauh penyimpangan dari nenek moyangnya yang sama. Organisme yang ada pada masa sekarang ini merupakan bentuk seragam, timbul dari bentuk-bentuk yang serupa.

**Hanya yang beradaptasi paling baik pada lingkungan sezamannya yang dapat bertahan.**

Organisme mampu berkembang biak jauh melebihi kapasitas lingkungan yang menopang seluruh keturunannya. Hanya dari beberapa keturunan yang beradaptasi baik yang akan bertahan dan mengatasi persaingan dan menghasilkan generasi berikutnya. Keturunan yang bervariasi walau secara halus perbedaannya. Variasi yang dapat melengkapisuatu organisme paling baik untuk bertahan dan mengembangbiakkan dirinya adalah yang akan dilestarikan oleh seleksi alam.

Telah berabad-abad benua timbul dan tenggelam, laut muncul dan hilang, glasier telah terbentuk dari melelehnya, gurun pasir bergantian bergantian dengan hutan rimba. Dengan perubahan yang tak henti-hentinya tersebut, timbul kesempatan bagi bentuk-bentuk baru untuk beradaptasi lebih baik pada keadaan yang berubah agar tetap bertahan. Gagal berarti punah, dan berjuta-juta kepunahan menandakan jejak sejak kehidupan awal sampai masa kini. Kepunahan dapat terjadi karena **overaggressiveness** yang menghabiskan sumber-sumber ketergantungan organisme tersebut, dan juga ketidakmampuan menghadapi tantangan perubahan. Dalam hal ini, tampak manusia merupakan penguasa lingkungan yang di dalam segala zamannya dapat menyelaraskan dirinya dengan alam sekitar.

## ***Asal-Usul Melalui Pemuliaan Tanaman***

Perubahan dalam bahan genetik (**mutasi**) merupakan dasar variasi segala benda hidup. Mutasi merupakan hasil penggantian atau perpindahan gen. Evolusi dapat dipandang sebagai sesuatu yang terjadi dari perubahan “populasi” gen-gen, dimana kombinasi baru yang selaras terisolasi.

Nyatalah bahwa mutan yang memberikan penambahan kecocokan (**fitness**) barangkali memiliki kesempatan baik untuk menetap, setidaknya pada populasi kecil. Namun, kebanyakan mutasi bersifat tidak menguntungkan. Adaptasi yang buruk dari suatu mutan membawanya ke kepunahan, sedangkan adaptasi yang baik mengakibatkan hilangnya tipe nenek moyang. Hal tersebut mengantarnya pada suatu seleksi dari populasi yang bebas satu sama lain. Makin banyak turunan yang bertahan, makin besar frekuensi gen tertentu. Pada hakikatnya beginilah mekanisme yang berlaku pada seleksi alam. Serupa halnya, cara seleksi dari suatu keturunan tertentu untuk pelestarian merupakan cara-cara dasar dari **pemulia (breeder)** tanaman atau ternak. Kedua prosedur yang canggih mengarahkan ke hasil-hasil yang lebih dapat diramalkan.

Perubahan buatan manusia pada populasi tumbuhan liar menjadi tanaman mulai dengan **penjinakan (domestication)**, suatu langkah pertama menuju pemuliaan tanaman. Merupakan suatu keajaiban bahwa penjinakan sedemikian cerdas dilaksanakan sebelum fajar sejarah menyingsing, dan tanpa pemahaman ilmu genetika sedikit pun. Perbaikan tanaman masa kini dihasilkan dengan tambahan manipulasi genetik pada **seleksi (selection)** yang dilakukan. Populasi berbeda dengan kemampuan yang diketahui diciptakan dari bentuk-bentuk berguna apa pun yang mungkin diseleksi. Pada masa depan, secara teori seorang pemulia dapat mengatur gamet yang manakah akan bertahan dan gamet manakah yang tidak.

Tanaman-tanaman yang oleh manusia primitif didapati berfaedah telah tersedia sebagai sumbangan seleksi alam untuk mereka. Sampai kini kita masih mempergunakan banyak tanaman liar, tanpa diubah dari keadaannya di alam, contoh kesemek, hickori, walnut, karet, tanaman obat-obatan, kayu-kayuan hutan.

Untuk kebanyakan tanaman sekarang, tanaman liar hanyalah titik tolak untuk seleksi lebih lanjut dan pengubahannya oleh manusia. Secara singkat, manusia menempatkan kehendak dan kemampuannya pada seleksi alam untuk menguasai lingkungannya dalam mempercepat evolusi bentuk-bentuk yang dibutuhkan. Manusialah yang menentukan bentuk-bentuk mana yang bertahan, mana yang harus musnah. Sebagai kenyataan, perubahan secara evolusi begitu lengkap sehingga bentuk-bentuk nenek moyang dari banyak tanaman pertanian

tak dikenal lagi. Tanaman semacam itu yang dikenal dalam budidaya- misal kubis dan jagung-disebut **cultigen**. Perbaikan pada hasil dan mutu yang dicapai dengan pemuliaan tanaman memungkinkan adanya pertanian yang modern dan efisien.

## 4.2 Sistematika Tanaman

Hasil-hasil evolusi-tanaman-tanaman dan hewan-hewan hidup bersama manusia di dunia sekarang-telah digolongkan menjadi unit-unit tersendiri yang tercirikan, yang disebut taksa (tunggal: takson). Beberapa **taksa** mencakup anggota-anggota yang hanya dapat dibedakan secara fisiologi; lainnya terdiri atas sesuatu bentuk tunggal yang unik. Contoh yang pertama misalnya dua varietas kedelai, yang tampak sama bentuk tetapi berbeda dalam kebutuhan panjang hari; contoh yang disebut terakhir adalah pohon sequoia yang punya sedikit saudara.

Dalam ilmu pengetahuan telah dibuat cara-cara menggolongkan bentuk-bentuk hidup. Suatu cara logis untuk menata tanaman adalah menurut hubungan-hubungan secara evolusi. Taksa yang sangat berdekatan dikelompokkan dalam satu subunit dari spesies yang sama; taksa yang hubungannya lebih jauh dan mudah dibedakan termasuk "dalam golongan dan tingkatan lebih tinggi. Dalam klasifikasi ini, individu tidak sekadar mendapatkan nama, tetapi juga kelihatan hubungannya dengan yang lain.

Takson dasar yang digunakan untuk identifikasi organisme hidup adalah **spesies** (tunggal dan jamak). Oleh ahli-ahli botani kuno, ini telah dipandang sebagai satuan penciptaan, suatu kesatuan nyata. Sesudah teori Darwin, hal itu diragukan. Untuk selanjutnya, suatu spesies dapat digambarkan sebagai populasi dari bentuk-bentuk yang bertalian dan dapat saling kawin, yang pada keadaan normal tetap nyata dibedakan dari populasi serupa yang merupakan spesies lain.

**Penamaan tanaman.** Untuk mengidentifikasi dan membicarakan tanaman, perlu nama. Perdagangan secara teratur bergantung pada nama umum yang terkenal seperti kacang-kacangan, jagung, padi, dan sebagainya. Identifikasi tanaman merupakan proses evolusi juga, mulai dengan nama tunggal yang menunjukkan kegunaan, dan sekarang berakhir dengan sistem bersandi benar-benar dan demikian na muskil yang hanya dimengerti oleh ahli taksonomi.

Sejak zaman Pertengahan, nama yang digunakan secara internasional adalah dalam bahasa Latin, karena bahasa tersebut digunakan dalam tulisan-tulisan penting dan merupakan bahasa yang telah mati, tak berubah, dan dimengerti para ahli. Sistem yang dipakai dalam pemberian nama adalah **sistem binomial** tiap tanaman dapat dibedakan nyata dengan dua nama ciri primer yaitu nama **genera (genus)** dan nama **spesies** dalam bentuk Latin.

Pengarang nama tanaman sering diikuti di belakangnya; nama ahli taksonomi yang terkenal cukup disingkat. Jadi L. berarti Linnaeus, dan nama Latin padi adalah *Oryza sativa* L. Sebelum cara ini, digunakan sistem **polinomial** yang panjang mengandung banyak kata.

Spesies dapat dibagi-bagi lagi atas **subspesies** atau **varietas** untuk identifikasi tambahan. Nama-nama subspesies botani atau varietas botani juga ditulis dalam bahasa Latin. Nama daerah **cultivar** (**cultivated variety**) atau **klon** (**clones**), yaitu varietas pertanian, kadang-kadang ditambahkan tetapi tidak dilatinkan. Misal *Oryza sativa* cv. Bengawan.

### 4.3 Klasifikasi Tanaman

Terdapat banyak cara untuk menggolongkan tanaman. Cara yang nyata adalah menggolongkannya menurut kegunaannya untuk manusia: **pangan, bahan bakar, kayu bangunan, pakan ternak**, dan sebagainya. Dapat pula menurut tempat tumbuhnya: laut, air tawar, tanah rawa, pegunungan, sawah, darat, hutan, stepa, dan sebagainya. Adapun menurut **wujud umum** dan **perawakan**: herba berdaun, semak, belukar, perdu, vines, pohon-pohonan, dan sebagainya. Penggolongannya dibuat berdasarkan gabungan wujud dan kegunaan: sayuran, buah-buahan, kacang-kacangan dan umbi-umbian. Penggolongan-penggolongan ini tidaklah tepat. Meski untuk keperluan sehari-hari cukup memadai, tetapi tidaklah cukup untuk komunikasi antara manusia yang berbede kebudayaan. Buah-buahan untuk suatu bangsa kadang-kadang merupakan sayuran untuk bangsa lain. Klasifikasi menurut wujud (**morfologi**) tak habis-habisnya; memang morfologilah yang merupakan dasar klasifikasi botani.

#### *Klasifikasi Deskriptif*

Kebiasaan tumbuh. Penggolongan menurut tanaman setahun atau semusim (annuals), dwitahunan (bienials), dan tahunan (perenials) sudah dikenal sejak zaman Yunani.

**Tanaman setahun** melingkupi lingkarannya dalam satu musim tumbuh, dan dilestarikan dengan biji. Kebanyakan tanaman pertanian pokok di dunia adalah tanaman setahun, termasuk sereal dan kacang-kacangan seperti kedelai, kapri, dan buncis.

**Tanaman dwitahunan** adalah tanaman yang memerlukan dua musim atau dua tahun untuk melingkupi lingkarannya. Biasanya pada tahun pertama tanaman menumpuk cadangan pangan dalam alat-alat penyimpan, dan pada tahun kedua membentuk bunga-bunga reproduktif dan biji. Berbagai tanaman umbi seperti bit, wortel, bawang bombai (onion), kubis dan beberapa tanaman hias bersifat dwitahunan.

**Tanaman tahunan** adalah tanaman yang terus tumbuh tak terbatas. Kebanyakan tanaman tahunan menambah pertumbuhan baru tiap tahun, dengan sedikit kerusakan di bagian atas tanah sebagian lagi pada masa winter (musim dingin) habis sampai pangkalnya dan tumbuh kembali pada musim semi. Beberapa tanaman seperti kapas, tomat, terung, dan cabai dapat bersifat hidup setahun atau tahunan, tergantung teknik budidaya dan alam tempat tumbuhnya.

**Struktur dan bentuk.** Penggolongan sebagai tanaman terna, tanaman pohon, tanaman merambat, perdu, dan semak umum dikenal. Tanaman **terna (herbaceous)**, lunak dan sukulen, dengan sedikit jaringan sekunder atau tidak sama sekali. Tanaman **berkayu (woody)** adalah yang membentuk batang sekunder dan xylem banyak. Kebanyakan tanaman terna dapat dimakan, tanaman berkayu hanya untuk bangunan atau sumber selulosa walaupun ada yang dimakan seperti batang sagu.

Tanaman **herba (herbs)**, tentu saja juga merupakan tanaman terna, tapi dalam arti umum yang terbatas. Tanaman herbal (rempah- rempah) adalah suatu spesies kecil yang beraroma, dulunya untuk wangi-wangian dan rempah-rempah. **Vines** adalah tanaman menjalar atau merambat yang tak cukup bahan kayu untuk menopang dirinya. Beberapa vines yang agak berkayu (anggur, jenu, bugenvil, kangea, dan sebagainya) disebut **liana**. **Perdu (shrubs)** merupakan tanaman berkayu yang pendek dengan batang yang kaku dan cukup kuat untuk menopang pertumbuhan tegak. **Semak** juga perdu yang secara umum dicirikan memiliki beberapa batang yang sama ukuran dan derajatnya. **Pohon** adalah tanaman yang berkayu banyak, biasanya mempunyai batang tunggal, secara umum dicirikan tumbuh sangat tinggi.

**Kedudukan daun.** Walaupun hampir semua tanaman menggugurkan daunnya baik secara cepat atau lambat. Yang dimaksud pada sifat kedudukan daun adalah apakah sepanjang tahun berdaun atau tiap tahun tidak berdaun untuk beberapa waktu (biasanya musim dingin), ini disebut **deciduous**. Tanaman yang mempertahankan daun-daunan hijau sepanjang tahun disebut **evergreen** (cemara, pinus, holly, dan rhododendron).

**Adaptasi iklim.** Penggolongan ini sudah menerangkan dirinya sendiri. Tanaman **tropika** tumbuh pada iklim panas di mana jarang terdapat **freezing** (pembekuan). Kebanyakan menggugurkan daun sekali setahun karena perubahan musim (karet, jati, mahoni, dan sebagainya), tetapi jangka waktu untuk daun-daun tua diganti yang baru, secara re- latif singkat, dan kebanyakan bersifat evergreen. **Tanaman beriklim sedang (temperate)** tumbuh

di mana ada musim winter yang nyata, dengan freezing yang berarti. Dapat bervariasi dari daerah subtropika sampai daerah boreal (dekat kutub). Kebanyakan tanaman temperate tidak hanya tahan dingin secara baik, tapi juga membutuhkan cuaca winter untuk vigor penuh dan pembungaan.

Bertalian dengan penggolongan ini timbul pengertian tanaman **lunak (tender)** dan tanaman **keras (hardy)**. Tanaman lunak tak akan bertahan pada musim dingin tanpa perlindungan khusus. Tanaman keras tahan keadaan winter pada suatu tempat. Istilah keras dan lunak ini sebetulnya juga dapat berlaku untuk ketahanan terhadap **kekurangan air (kekeringan)**.

Pada umumnya, keanekaragaman tanaman lebih banyak terdapat pada iklim tropika yang lembap daripada daerah-daerah kutub atau kering. Hal ini karena sangat sedikitnya tanaman-tanaman yang bersifat keras.

**Kegunaan.** Perbedaan dalam hal tanaman berfaedah (**useful**), tak berfaedah (**useless**), dan berbahaya (**harmful**) telah dibuat manusia primitif. Dari seleksi, hanya tanaman-tanaman yang dapat berfaedah yang dijinakkan. Ada beberapa jamur, bakteri, jenis-jenis biji yang **beracun** dan mematikan (**deadly poisonous**). Duri, bulu dan lain-lain juga dapat mengganggu dan tidak menyenangkan. Beberapa tanaman dan bagian-bagian tanaman tidak dapat dimakan (**inedible**), kebanyakan karena rasanya yang tak menarik, nilai zat gizi yang rendah, dan terlalu liat atau keras untuk dikunyah.

Dari kegunaan, tanaman dibedakan atas tanaman pertanian (**crops**), tanaman hias (**ornamentals**), dan tanaman makanan ternak (**forages**). Tanaman yang memberikan bahan-bahan yang dapat digunakan manusia disebut **crops**, yang untuk kepuasan estetik **ornamentals**, dan yang untuk penggembalaan ternak disebut **forages**.

Penggolongan tanaman menurut bagian-bagian yang dapat dimakan berdasarkan tradisi, bukannya ketepatan botani. Demikianlah timbul kebiasaan membagi atas buah-buahan, sayuran, sereal (**grains**), umbi dan akar, "**nut**", umbi lapis, dan **corm**.

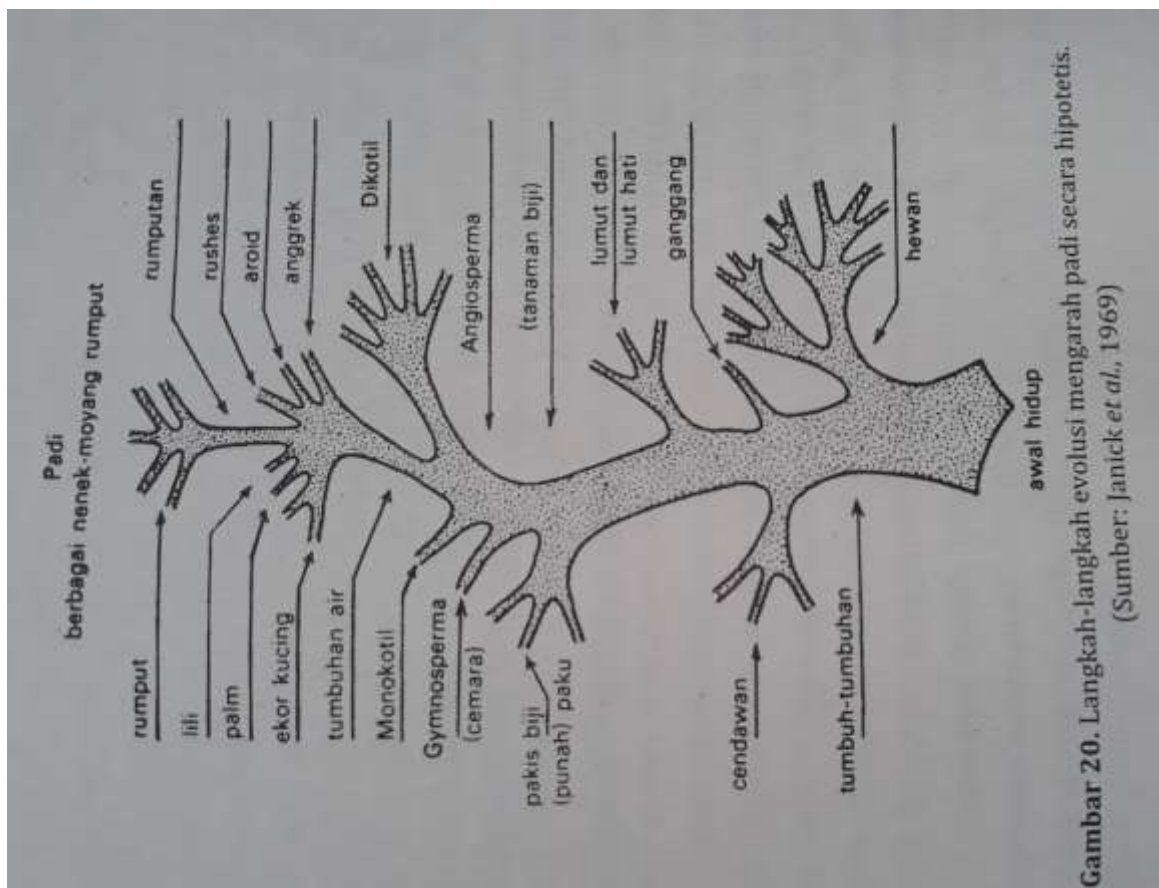
### ***Klasifikasi Modern***

Banyak usaha telah dilakukan sebelum zaman Linnaeus untuk mengatalogkan penemuan tanaman secara metodik. Berkat Linnaeus muncullah langkah-langkah praktis untuk maju pesat. Ahli-ahli botani berikutnya mencoba menata spesies dengan urutan logis. Mereka mengenali bahwa wujud umum bukanlah dasarnya karena spesies yang sama sekali tak bertalian mungkin memiliki ciri-ciri serupa sebagai hasil respons terhadap keadaan

lingkungan. Misalnya, banyak tanaman gurun pasir berbulu atau berdaging, banyak tanaman hutan rimba merupakan pohon-pohon tinggi, apa pun afinitas botaninya.

**Morfologi** (bentuk, bangun) umum sangatlah penting untuk pertelaan suatu spesies, tetapi struktur reproduksi (bunga) akan memberikan bayangan yang lebih benar, lebih mantap dari pertalian yang lebih luas. Struktur bunga dasar suatu spesies relatif konstan dan kurang mengalami variasi lingkungan dibandingkan struktur vegetatifnya.

Sangat mengherankan bahwa ahli-ahli botani kuno yang hanya tahu sedikit morfologi dan sedikit ilmu bumi sebagian besar melakukannya berdasarkan intuisi-benar dalam mengelompokkan tanaman menurut pertalian alami. Dan dari bukti-bukti, banyak bentuk kehidupan nenek moyang telah lenyap dan rantai kosong (*missing link*) hanya didapati sebagai fosil. Akhirnya, dari semua itu dapat digambarkan langkah-langkah evolusi hipotetis ke arah pembentukan padi.



Klasifikasi menurut Linnaeus dianggap modern. Mengherankan bahwa banyak persesuaian umum antara sistem yang lahir oleh ahli-ahli botani pada abad ke-18 dan ke-19 dan tahun-tahun belakangan ini. Ketika ahli-ahli taksonomi mendapatkan alat yang lebih baik untuk memecahkan hubungan pertalian (misal perhitungan kromosom, uji serologi dan kromatografi, analisis- analisis kimia yang lebih baik), dapatlah diharapkan perubahan taksonomi yang akan didasarkan pada konsep-konsep yang dapat diterima secara universal dari sekadar yang merupakan pertalian alami.

Ternyata bukti-bukti dari pendekatan ini umumnya menguatkan proses-proses evolusi, dan merupakan dukungan berharga pada pendekatan-pendekatan morfologi dan paleontologi secara tradisional. Kegunaan yang terbesar terutama dalam hubungan dari suatu grup kecil, seperti dalam famili atau genus. Dengan mikroskop yang baik dan teknik modern dalam pewarnaan inti sel, kromosom telah dihitung dan dikatalogkan untuk banyak spesies, informasi khusus berguna dalam menyarankan pertalian **hibrida** dan segi **poliploidi**.

Dengan cara serum dan antiserum serta rekombinasi DNA yang diberi bertanda radioaktif, dapat dibuktikan persamaan-persamaan organisme tingkat tinggi (manusia, kerbau, tikus, hamster, marmut, kelinci, sapi, dan salmon). Cara-cara perbandingan ini juga mungkin terlaksana untuk tanaman-tanaman seperti gandum, rye, oats dan padi serta saudara-saudaranya yang liar. Apakah yang dapat kita baca dari suatu keterangan mengenai padi sebagai berikut?

Kingdom - tanaman (berbeda dari hewan)

Divisi (Phylum)- Spermatophyta (tanaman berbiji)

Class - Angiospermae (biji dalam buah)

Subclass - Monocotyledonae (biji dengan keping biji tunggal)

Order - Graminales (famili rumputan)

Famili - Graminae atau Poaceae (rumput)

Genus - *Oryza* (padi-padian)

Spesies - *sativa* (padi)

Pembacaan ke atas dari takson terkecil secara efisien mengategorikan tanaman tersebut pada bagian keseluruhan dari segala benda. Contoh bagan tersebut, benda adalah padi, termasuk dalam keluarga rumput, berhubungan dengan teki (yang juga dalam *Graminales*), dan masih

memiliki pertalian dengan palm (*Monocotyledoneae*) lebih jauh dan tentu saja masih bertalian dengan semua tanaman berbiji lebih jauh.

### ***Taksa minor dan major***

Kategori divisi, kelas, ordo, dan famili disebut **taxa major** dan dari kategori genus ke bawah disebut **taxa minor**. Famili, suatu kelompok yang terdiri dari genera yang mempunyai pertalian, merupakan kesatuan yang banyak persesuaiannya antara ahli-ahli botani. Famili-famili tertentu merupakan pendukung pertanian modern.

Yang paling penting adalah keluarga rumput (*Graminae*), sumber banyak biji-bijian, bahan hidup untuk dunia. Tanpa biji yang mudah ditangani dan disimpan, persediaan makanan manusia akau mengkhawatirkan. Penting pula jenis-jenis rumput untuk makanan ternak dunia. Tebu, jagung, dan sorgum juga termasuk famili ini, begitu pula bambu yang merupakan bahan bangunan. Di mana-mana rumput menutupi dan membangun tanah.

Yang mengikuti urutan pentingnya mungkin adalah famili kacang- kacangan, *Leguminosae*, mencakup buncis, kacang tanah, kedelai, dan tanaman pakan ternak yang bergizi seperti klaver, vetch, dan alfalfa. Di daerah tropika banyak pohon seperti petai, lamtoro, turi, saga, dan lain-lain yang dapat dimakan bijinya. Leguminosa hidup bersimbiosis dengan bakteri tertentu; **bintil bintil akar (nodules)** menjamu bakteri, dan anereka menangkap N bebas dari udara dan mengubahnya ke nitrat. Nitrat merupakan hara esensial yang telah lama diproduksi kacang-kacangan di dunia sebelum adanya industri pupuk. Kacang- kacangan sering kaya protein dan banyak penduduk daerah tropika hidup tanpa protein hewani, yang diganti protein dari kacang- kacangan.

Keluarga palm (*Palmae*) penting di daerah tropis menghasilkan buah (kelapa, kurma, aren), bahan-bahan bangunan dari batang dan daun, berbagai malam dan minyak dari daun, buah dan biji (kelapa sawit), bahan dengan pokok (sagu) dan bahan gula. Famili Ros (*Rosaceae*) tidak hanya menyumbang banyak tanaman hias, tapi penting dalam hal buah-buahan (apel, pir, persik, plum, aprikot, dan lain- lain). Famili mentimun (*Cucurbitaceae*) mungkin lebih penting untuk masyarakat primitif daripada masyarakat kota, tapi dihargai karena mencakup semangka, blewah, kantelup, mentimun, labu siam, dan lain-lain. Famili kubis (*Crucifae*) menghasilkan kabis, kubis bunga, petsai, brokoli, brusselsprouts (ciciwis atau kiciwis-bahasa Sunda). Famili *Umbelliferae* menghasilkan banyak rempah-rempah dan mi- nyak (seledri, ketumbar, adas, dan lain-lain).

Dalam taksa minor, spesies yang sering merupakan satuan dari taksonomi, masih dapat dibagi-bagi menurut berbagai contoh morfologi. Pembagian ke bawah: subspecies,

varietas, dan ras (bentuk). Tapi definisinya kabur dan sering merupakan selera perorangan. Sebagai akibatnya, taksonomi modern, dengan menggunakan genetika dan ekologi, telah mengembangkan istilah-istilah baru dengan definisi lebih tepat dan dapat diverifikasi dengan percobaan:

**Comparium** : Integritas dipertahankan seluruhnya atas *rier* genetik; sering ekuivalen pada genus secara tradisional.

**Cenospecies** : Integritas dipertahankan dengan *barier* genetik diperkuat oleh *barier* ekologi; sering ekuivalen dengan genus atau spesies secara tradisional.

**Ecospecies** : Integritas dipertahankan dengan *barier* ekologi diperkuat oleh *barier* genetik; sering ekuivalen dengan spesies secara tradisional.

**Ecotype** : Integritas dipertahankan seluruhnya dengan *barier* ekologi; sering ekuivalen dengan subspecies, varietas atau ras secara tradisional.

### **Varietas Pertanian**

Dalam terminologi, istilah **varietas** menunjuk pada suatu kelompok tanaman tertentu dalam suatu spesies budidaya tertentu yang dapat dibedakan dengan suatu sifat atau sekelompok sifat-sifat. Contoh-contoh varietas tanaman untuk padi adalah varietas **Sintha, Bengawan, Si Gadis**, dan lain-lain, sedang pada tanaman padi tersebut terdapat varietas-varietas botani seperti **var. japonica, var. indica, var. agglutinosa**, dan lain-lain. Karena itu, akhir-akhir ini untuk menghindari kekacauan dengan varietas botani, istilah **cultivar** (singkatan **cultivated variety**) disarankan untuk digunakan. Cultivar (disingkat cv.) sering merupakan takson yang paling relevan dengan pengusahaan tanaman secara pribadi. Di Indonesia sering digunakan istilah "bibit" untuk pengertian varietas, suatu istilah yang mudah menyesatkan. Misalnya, dari suatu varietas unggul dapat terjadi adanya bibit buruk atau benih buruk; demikian pula kita dapat memperoleh bibit baik dari suatu varietas biasa, bukan varietas unggul yang tidak punya daya produksi istimewa.

**Cultivar**, atau **varietas pertanian** (yang semula biasa digunakan di bidang hortikultur, kemudian di kalangan kehutanan dan sekarang makin luas) dalam pembicaraan secara biologi, dapat menunjuk pada salah satu dari beberapa kesatuan, yang sering bergantung pada cara-cara pembiakan tanaman tersebut. Pada tanaman-tanaman yang biasanya dibiakkan secara tak kawin, seperti kentang, karet, dan banyak buah-buahan, istilah tersebut berarti suatu klon (clone) tertentu, hasil dari suatu individu tunggal. Karena itu, sering disebut **varietas secara klon (clonal variety)**. Banyak varietas-varietas klon yang baik merupakan hasil mutasi (dikenal dengan istilah sport yang menghasilkan perubahan

menguntungkan seperti pigmen merah pada kulit "**sport**" Apel Delicious). Pada beberapa tanaman, pembiakan secara klon dapat dilaksanakan dengan biji yang tidak terbentuk secara kawin, dan identik dengan induk betinanya (disebut **biji apomixis**) seperti pada manggis.

Kalau kita membicarakan tanaman-tanaman yang menyerbuk sendiri seperti gandum, tomat-istilah varietas berarti suatu *inbred* tertentu atau galur murni yang akan diturunkan sejati (*breeds true*) secara alami. Varietas demikian dapat dipertahankan murni dengan menghindari kontaminasi dan pencampuradukan serbuk sari.

Pada tanaman menyerbuk silang (**terbuka**), seperti jagung, istilah varietas berarti suatu populasi tanaman yang dapat dibedakan atas dasar morfologi atau fisiologi dan dipertahankan secara isolasi dan seleksi. Ini disebut varietas **menyerbuk terbuka** (*open pollinate*). Akhirnya istilah varietas hibrida dapat menunjuk pada kombinasi tertentu dari **galur inbred**.

Jadi dapat dilihat bahwa pengertian varietas dalam arti pertanian tergantung pada tanaman yang sedang dibicarakan. Tujuan pemuliaan tanaman adalah perbaikan varietas tanaman.

### **Pandangan umum**

Walaupun klasifikasi telah menjadi urusan ahli taksonomi, ahli agronomi mempunyai kepentingan karena berbagai tanaman yang berbeda aspek kultur teknisnya sering mempunyai sifat-sifat yang sama dalam menghadapi penyakit-penyakit atau hama-hama tertentu bila berada dalam satu famili. Bagaimanapun, nama tanaman harus dapat memberikan berbagai keterangan dalam pikiran orang mengenainya. Hendaknya merupakan suatu ringkasan; suatu ikhtisar dari sifat genetiknya, sifat fisiologinya, faedah dan arti bagi manusia dan lain-lain. Memandang dengan cara ini membuat klasifikasi menjadi bidang studi yang paling luas dan dinamis.

## **4.4 Kekayaan Sumber Daya Hayati dan Sumber Daya Genetik Indonesia**

### ***Spesies Tanaman di Dunia***

Jumlah spesies tanaman di dunia belum dapat diketahui secara pasti, diperkirakan sekitar 300.000-500.000 spesies tumbuhan tingkat tinggi yang telah teridentifikasi 250.000 spesies; 30.000 spesies di antaranya dapat dimakan atau berpotensi sebagai bahan makanan manusia.

Walaupun 7.000 spesies dapat digunakan sebagai pangan manusia, yang memegang peran utama dalam penyediaan pangan hanya 30 spesies, antara lain gandum (23%), padi (26%), jagung (7%), millet dan sorgum (4%), ubi jalar dan kentang (4%), tebu dan bit (9%), kedelai (3%), tanaman minyak (6%), serta 15 tanaman lain (18%), (FAO, 1998). Hasil panen dari 30 spesies tersebut mampu memenuhi 90% kebutuhan sumber kalori manusia di seluruh dunia.

Perkiraan komposisi sumber bahan pangan pokok (kalori) bangsa Indonesia hanya 20 spesies tanaman penting, yaitu padi (65%), jagung (7,5%), ubi kayu (7,5%), ubi jalar (5%), sagu (3%), dan lainnya (12%). Gandum menjadi komponen sumber pangan penting, walaupun tanaman ini secara ekonomi tidak layak diproduksi di Indonesia.

### *Spesies Bahan Pangan Utama*

Untuk memenuhi kebutuhan sumber pangan penduduk, keanekaragaman spesies tanaman bukan menjadi keunggulan karena usaha pertanian modern lebih menekankan monokomoditas dalam area yang luas (**sentra produksi**). Keadaan demikian juga terjadi di Indonesia, yakni satu komoditas mendominasi area pertanian, seperti usaha tani padi, jagung, ubi kayu, tebu, tembakau, kopi, teh, dan kelapa sawit.

**Tabel 7.** Jenis Tanaman Pangan Sumber Karbohidrat dan Perkiraan Status Keberadaannya di Lahan Petani Tahun 2012

Jenis (Spesies)	Status di Lahan Pertanian	Status di Habitat Asli	Status Kelestarian
1. Padi (sawah, gogo, rawa)	Luas, dominan, menyebar	Spesies liar terdesak	Aman
2. Jagung	Luas, menyebar	Strain lokal terdesak	Cukup aman
3. Sorgum	Sempit, terbatas	Strain lokal terdesak	Kritis
4. Ubi kayu	Luas menyebar	Strain lokal terdesak	Aman
5. Ubi jalar	Luas menyebar	Strain lokal terdesak	Kritis
6. Gembili	Sangat terbatas	Strain liar di hutan	Kritis
7. Gadung	Sangat terbatas	Strain liar di hutan	Kritis
8. Sagu	Luas terbatas	Strain liar di hutan	Aman
9. Sukun	Tersebar, jarang	Strain di hutan	Agak aman
10. Pisang, <i>plantain</i>	Terbatas, menyebar	Varietas lokal tetap ditanam	Agak aman

Sumber: Soemarno (2014)

### ***Pusat dan Asal-Usul Spesies***

Berdasarkan bukti empiris, kegiatan manusia menanam dan memproduksi tanaman dimulai sekitar 10.000 tahun yang lalu. Setiap spesies tanaman pada awalnya dipostulasikan berasal dari wilayah tertentu yang disebut pusat asal spesies (*center of species origin*). Menurut teori Vavilov (pada tahun 1926), timbulnya spesies tanaman di pusat asal spesies adalah melalui proses **evolusi** dalam jangka waktu yang panjang, dibarengi oleh **mutasi**, **hibridisasi**, dan **aklimatisasi** secara terus-menerus.

Perkiraan wilayah pusat asal tanaman umumnya berupa wilayah regional geografis yang memiliki karakter agroekologi spesifik. Pusat asal spesies tanaman dicirikan oleh terdapatnya **keragaman bentuk morfologi**, **sifat-sifat fisiologi**, dan **keragaman genetik** yang maksimal, berupa *strain* liar, bentuk primitif, kerabat spesies dalam genus yang sama, dan varietas lokal yang telah dibudidayakan selama ribuan tahun di wilayah tersebut.

Teori Vavilov menekankan terbentuknya suatu spesies dan penyebarannya memerlukan proses **adaptasi/aklimatisasi**, **mutasi**, **hibridisasi**, **insersi**, dan **poliploid**. Dia mengemukakan di dunia terdapat **sembilan pusat asal spesies tanaman**; yang disebutnya sebagai pusat asal spesies Indonesia-Malaysia, yakni ubi tanah (yam, *uvi* bahasa Jawa) (*Dioscorea sp*); pomelo atau jeruk bali (*Citrus maxima*); pisang (*Musa sp*); kelapa (*Cocos nucifera*).

### ***Spesies Tanaman Asli Indonesia***

Dari ahli botani berikutnya yang memahami sejarah purba Asia Tenggara (Indonesia, Indochina, Filipina, Thailand, Malaysia, Laos, Kamboja, dan seterusnya) menganggap tanaman asli Indonesia tidak harus bersifat spesifik hanya terdapat di Indonesia, tetapi juga menyebar di negara-negara tetangga.

Menurut Li (1970) Indonesia merupakan bagian Regional IV (Indonesia, Malaysia, Filipina Selatan); Indonesia merupakan pusat asal spesies tanaman padi (pusat asal sekunder), kecipir, talas-talasan, ubi tanah (*uvi*), sukun, pisang, dan jeruk pomelo.

Menurut Heyne (1930), spesies tanaman tinggi yang bermanfaat di Indonesia bisa dilihat pada Tabel 8.

Dari 2.951 spesies tanaman tersebut, yang merupakan bahan pangan asli Indonesia tidak banyak: padi, jewawut, jali-jali, pisang, talas, *uvi* (yam), iles-iles, suweg, ganyong, sagu, sukun, nangka, keluwih, pomelo, salak, durian, manggis, tebu, rambutan, kawista, pala, dan cengkih. Jenis tanaman yang dikenal sehari-hari dan menjadi sumber kegiatan ekonomi,

seperti kopi, karet, kelapa sawit, tembakau, teh, kina, kakao, jagung, sorgum, kacang tanah, kacang hijau, kedelai, kacang gude, kacang panjang, kentang, jeruk manis, ubi jalar, ubi kayu, berbagai sayuran dataran tinggi, melon, semangka, dan mentimun merupakan tanaman "baru" yang berasal dari negara lain.

**Tabel 8. Spesies Tanaman Tingkat Tinggi yang Bermanfaat di Indonesia**

Famili	Jumlah Spesies
1. <i>Leguminose</i>	265
2. <i>Graminae</i>	260
3. <i>Palmae</i>	185
4. <i>Euphorbiacea</i>	147
5. <i>Rubiaceae</i>	86
6. <i>Malvaceae</i>	76
7. <i>Lauraceae</i>	67
8. <i>Zingiberaceae</i>	66
9. <i>Compositae</i>	60
10. <i>Dipteracarpaceae</i>	59
11. <i>Sapotaceae</i>	40
12. <i>Verbenaceae</i>	2.951
<b>Jumlah</b>	

Pemilikan spesies tanaman bahan pangan asli tidak menjamin kecukupan pangan negara bersangkutan; beberapa negara yang berlimpahan spesies bahan pangan asli justru sering kekurangan pangan, bahkan beberapa negara mengalami kelaparan kronis. Sebaliknya, Amerika Serikat, Kanada, Eropa, dan Australia yang tidak mempunyai tanaman bahan pangan asli mampu menyediakan pangan secara melimpah bagi penduduknya. Hal tersebut karena bangsa yang modern tidak tergantung pada keberadaan spesies tanaman di habitat asli. Mereka mampu memindahkan spesies tanaman dari berbagai penjuru dunia, kemudian membudidayakannya pada lingkungan tumbuh yang optimal pada skala produksi yang luas dan dengan teknologi mutakhir.

### **Sumber Daya Genetik (SDG)**

Sesuai dengan Teori Pusat Asal Spesies, wilayah yang merupakan pusat asal spesies tanaman memiliki kekayaan SDG yang melimpah (*germplasm abundance*). Di antara

tanaman penting di Indonesia, yaitu manggis, karet, teh, kelapa sawit, dan kina merupakan contoh spesies tanaman yang kekayaan SDG-nya miskin atau sangat terbatas.

Beberapa spesies tanaman introduksi yang masuk ke Indonesia pada awal abad ke-5, atau 1.500-1.600 tahun yang lalu, seperti pepaya, kacang tanah, kedelai, ubi kayu, ubi jalar, jagung, dan sorgum memiliki SDG yang cukup banyak. Dengan berjalannya waktu yang relatif panjang, tanaman-tanaman tersebut mengalami "subspesies", sehingga tersedia kekayaan SDG banyak. Beberapa spesies yang tingkat kemelimpahan plasma nutfahnya penting di Indonesia: padi, jagung, sorgum, kedelai, ubi kayu, talas, ubi tanah (yam, uwi), tomat, dan pisang. Semua tersedia baik pada koleksi *ex situ* maupun pada habitat asli (*in situ*).

### **Keanekaragaman Hayati vs. Sumberdaya Genetik**

Masyarakat awam dan ilmuwan banyak yang salah dan rancu dalam mengartikan keanekaragaman hayati (*biological diversity*) dan sumberdaya genetik (*plant genetic resource*) sehingga menganggap Indonesia yang merupakan pusat keanekaragaman hayati diartikan sangat kaya SDG. Hal itu tidak benar dan menyesatkan, Keanekaragaman hayati adalah keanekaragaman antarspesies, antargenus, atau antar jenis tanaman yang tidak sekerabat (*interspecies diversity*). SDG adalah tersedianya keragaman genetik masing-masing spesies tanaman atau keragaman dalam spesies (*intraspecies diversity*). SDG selalu menunjuk spesies tanaman tertentu, misalnya SDG padi terdiri atas unsur varietas padi lokal (Rojolele, Pandanwangi, Mentik, Siam UAus, dan sebagainya), varietas unggul (Ciherang, IR 36, dan lain-lain), *strain* liar, galur yang sudah menetap, dan unsur keragaman spesies padi lainnya. Kekayaan SDG tanaman tertentu (misalnya padi) meliputi varietas, galur, strain lokal dan kerabat liar padi yang dimiliki, baik di habitat asli (*in situ*) maupun koleksi Balai Penelitian (*ex situ*).

Dalam koleksi SDG, spesies tanaman untuk satuan jumlah SDG sering digunakan istilah aksesi (*accession*) yang berarti perolehan. Penggunaan istilah plasma nutfah tanaman (plant germplasm) berpadanan dengan SDG tanaman (*plant genetic resources*) hanya ditujukan bagi SDG tanaman budidaya.

Pemasukan SDG dari luar negeri dan saling tukar (barter) dengan peneliti di luar negeri sudah umum dilakukan sebelum adanya ketentuan CBD (*Convention of Biological Diversity*, 1992) di Brasil. Pada tanaman kedelai, Indonesia mendapat banyak SDG dari Brasil, Thailand Filipina, Australia, AVRDC Taiwan, Jepang, dan Amerika Serikat. SpG tanaman jagung banyak diperoleh dari Thailand, CIMMYT Meksiko. Kolombia, dan negara

lain. Hal yang sama juga terjadi pada padi, ubi kayu, sorgum, gandum, kacang hijau, dan kacang tanah.

Koleksi SDG nasional juga diperkaya lewat program kerja sama uji varietas internasional; misalnya pada padi dengan IRRI, jagung dengan CIMMYT, kacang tanah dengan ICRISAT, dan ubi jalar dengan CIP. Melalui kerja sama uji varietas tersebut, negara peserta berkontribusi dalam bentuk galur, calon varietas, atau varietas sehingga terkumpul 20-25 varietas yang akan diuji bersama. Hasilnya yang baik dapat dilepas sebagai varietas unggul nasional, dan dapat termasuk koleksi SDG nasional. Varietas unggul kedelai nasional Bromo, Tabora, dan Argomulyo merupakan varietas asal introduksi melalui kerja sama uji varietas antarnegara berkembang yang dikoordinasi FAO.

### ***Kepemilikan SDG Tanaman di Dunia dan Penguasaannya di Indonesia***

Walaupun sekitar 7.000 spesies tanaman yang telah diusahakan dalam kegiatan pertanian, jumlah koleksi SDG *ex situ* diperkirakan mencapai enam juta aksesori (FAO, 1998) (Tabel 9). Sekitar 600.000 aksesori SDG berbagai tanaman pangan tersimpan secara *ex situ* oleh CGIAR seperti IRRI, CIMMYT, ICRISAT, dan IITA. Indonesia yang sering disebut "kaya plasma nutfah" hanya mempunyai koleksi sekitar 26.000 aksesori atau kurang dari 0,5% total koleksi dunia. Jumlah ini pun selalu menyusut setiap tahun karena benih tidak tumbuh. Bahkan berdasar data tahun 2005 dan 2006, jumlah koleksi SDG tanaman pangan, perkebunan, dan hortikultur hanya 12.376 atau 0,2% koleksi SDG dunia.

**Tabel 9. Pemilikan Koleksi SDG Tanaman menurut Regional Wilayah Dunia\***

Wilayah Regional	Jumlah SDG (Aksesori)	Porsi Koleksi SDG Dunia	Jumlah Pusat Koleksi (Bank Gen)
Negara-negara Afrika	353.523	5,9	124
Amerika Latin + Karibia	642.405	11,0	227
Amerika Serikat + Kanada	762.061	12,7	101
Eropa + Mediterania	2.262.537	37,7	476
Australia & Selandia Baru	112.225	1,9	6
Asia (tanpa India, China)	350.784	5,8	257
China	350.000	5,7	19
India	342.108	5,6	30
CGIAR	593.191	9,9	12
Indonesia	12.376	0,2	6
Dunia	6.000.000		100

\* Sumber: FAO (1998).  
 \*\* Consultative Group on International Agriculture Research, Lembaga Internasional

Berdasarkan data tersebut, Indonesia termasuk negara yang miskin penguasaan koleksi SDG, sehingga pendapat bahwa Indonesia kaya SDG adalah keliru. Dari data yang dikeluarkan FAO-PGRFA, Indonesia tergolong miskin SDG, sejajar dengan negara-negara kecil seperti Portugal (29.361 aksesi), Maroko (21.470 aksesi), dan lain- lain, bahkan Belanda (69,374 aksesi). Kelemahan sistem pengelolaan SDG di Indonesia menurut Sumarno (2007) adalah merupakan koleksi SDG kerja (*working collection*); dengan pelestarian jangka pendek menengah (10-15 tahun). Koleksi permanen dalam suhu -18°C seperti di negara-negara maju belum dimiliki Indonesia.

Hanya Indonesia yang pengelolaan SDG tanamannya dilakukan secara terpisah di banyak institusi, kurang terkoordinasi, dan tidak memiliki kelembagaan pusat pengelolaan SDG nasional. Pada waktu yang bersamaan koleksi secara *in situ* di habitat asli dan di lahan pertanian semakin tidak dapat diandalkan karena terjadinya eksploitasi hutan, penanaman satu-dua komoditas ekonomi utama secara dominan, dan penggantian varietas lokal dengan varietas unggul nasional.

### ***Koleksi SDG di Lembaga Penelitian Pertanian***

Lembaga Penelitian Pertanian Internasional (International Agricultural Research Center, IARC), yang dibentuk sejak 1960-an, mulai aktif mengumpulkan SDG tanaman sesuai dengan mandat masing-masing. Eksplorasi dan kerja sama dilakukan dengan lembaga penelitian nasional di seluruh negara di dunia, terutama dengan negara berkembang. Penguasaan jumlah SDG pada IARC jauh lebih banyak dibandingkan dengan pemilikan SDG Indonesia (Tabel 10), bahkan koleksi SDG padi Indonesia juga dimiliki (disimpan) di IRRI.

Dengan semakin ketatnya persyaratan untuk memperoleh SDG dari luar negeri, pemilikan koleksi SDG yang sangat sedikit akan merugikan Indonesia. Terbatasnya jumlah koleksi SDG membatasi peluang untuk mendapatkan gen-gen donor sebagai bahan perbaikan varietas.

**Tabel 10.** Koleksi Sumber Daya Genetik (SDG) Tanaman Indonesia Dibandingkan dengan Koleksi SDG Internasional

Lembaga Penelitian Internasional	Pusat Penelitian	Lokasi	Jumlah Aksesori SDG	Koleksi SDG Indonesia
IRRI	Padi	Filipina	90.000	3.500
CIMMYT	Jagung + gandum	Meksiko	11.000	850
ICRISAT	Kacang tanah, lahan kering	India	11.448	1.194
ICRISAT	Kacang gude	India	10.104	20
ICRISAT	Sorgum	India	24.600	70
AVRDC	Sayuran Asia, kacang hijau	Taiwan	7.985	1.023
IITA	Pert. tanaman tropika; kacang tunggak	Nigeria	15.200	100
CIAT	Ubi kayu	Kolombia	3.700	550
CIP	Ubi jalar	Peru	4.454	820
USDA	Kedelai	Amerika Serikat	9.178	900
NBPGR	Mangga	India	998	200

Sumber: FAO (1998).