

KEANEKARAGAMAN HAYATI

UNIVERSITAS NEGERI PADJARAN	15 November 2000
FAKULTAS BIOLOGI	Padang
PROGRAM STUDI	K.I
NOMOR	46261/2000-K2
HALAMAN	574.07 dari 109

OLEH
Ir. Yeniwarti Dalim, MS

Disampaikan Pada Seminar PKLH di KANWIL P & K Sumatera Barat
Di Padang tanggal 19 – 24 Oktober 1998

KEANEKARAGAMAN HAYATI

Ir. Yeniwarti Dalim, MS²

A. PENDAHULUAN

Keanekaragaman sumberdaya hayati Indonesia termasuk dalam golongan tertinggi di dunia, jauh lebih tinggi dari pada Amerika dan Afrika tropis, apalagi bila dibandingkan dengan daerah beriklim sedang dan dingin. Menurut para ahli diperkirakan jenis tumbuh-tumbuhan secara keseluruhan sebanyak 25000 jenis atau lebih dari 10 % dari flora dunia, disamping itu dapat pula diperkirakan sebanyak 135000 jenis lumut dan ganggang dan diperkirakan 40 % nya termasuk jenis-jenis yang endemik atau jenis yang hanya terdapat di Indonesia dan tidak terdapat didaerah lain di dunia. Dari semua suku tumbuh-tumbuhan yang ada suku anggrek (*Orchidaceae*) adalah suku yang terbesar dan mempunyai nilai ekonomi tinggi antara lain suku *Dipterocarpaceae* (meranti-merantian), *leguminosae* (kacang-kacangan) dan *Myrtaceae* (jambu-jambuan) (Resosoedarmo, S.dkk .1985).

Kemudian ditambahkan lagi oleh Hewindani , Y.T. (1998) bahwa di Indonesia secara umum jenis hayati yang ada mencakup 11% tanaman berbunga, 12 % mamalia, 16% amfibia dan reptil, 17 % burung dan 37% ikan . Keanekaragaman ini akan berkurang bila keadaan tanah menjadi lebih miskin, iklim menjadi lebih kering dan suhu menjadi lebih rendah. .

Selanjutnya dijelaskan pula oleh Resosoedarmo, S. dkk. (1985) bahwa penyebaran geografi tumbuhan di Kepulauan Indonesia secara keseluruhan ditentukan oleh faktor geologi, yaitu adanya paparan Sunda dibagian barat dan paparan Sahul di bagian timurberbeda sehingga dapat ditarik garis pemisah di antaranya. Dalam masing-masing paparan keadaan flora mempunyai banyak persamaan, misalnya persamaan flora antara Kalimantan dan Sumatera dapat mencapai 90 %. Selanjutnya variasi flora dalam masing-

¹ Makalah disajikan pada Seminar POKJ di KANWILPARK Sumatera Barat di Padang tanggal 19 - 24 Oktober 1998.

² Dosen tetap pada Jurusan Pendidikan IKIP Muarajaya.

masing paparan ditentukan oleh berbagai tipe vegetasi yang terdapat di paparan tersebut. Demikian juga pembagian fauna menjadi dua kelompok berdasarkan adanya paparan Sunda dan paparan Sahul yang menjadi lebih jelas lagi dari pembagian flora, dimana terdapat garis pemisah yang lebih jelas yang disebut garis Wallace. Secara keseluruhan terdapat korelasi antara penyebaran serta keanekaragaman jenis fauna dan penyebaran tipe komunitas tumbuhan dan keanekaragaman jenis tumbuhan

B. PENGERTIAN KEANEKARAGAMAN HAYATI

Menurut Russel & Pimbert 1993 dalam Hewindati, Y.T.(1998) bahwa keanekaragaman hayati adalah merupakan suatu istilah yang digunakan untuk menunjukkan berbagai macam kehidupan yang ada di permukaan bumi beserta pola-pola alamiah yang dibentuknya dan membagi keanekaragaman menjadi 2 bagian yaitu: (1) Keanekaragaman adalah spesies dari organisma yang ada dipermukaan bumi (hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme) termasuk gen-gen yang dikandung setiap individu tersebut, (2) Keanekaragaman adalah ekosistem yang dibentuk oleh berbagai spesies tersebut.

Sedangkan menurut Soerjani (1996) dalam Hewindati, Y.T. (1998) menjelaskan bahwa keanekaragaman hayati tidak hanya terbatas pada adanya keragaman jenis (spesies) dan keragaman gen saja, tetapi juga adanya keunikan suatu spesies dan keunikan genetik dimana makhluk itu berada, misalnya komodo yang hanya terdapat dipulau komodo (Flores) atau adanya kehususan makanan dari suatu spesies seperti panda yang hanya makan daun bambu, koala yang makan daun eucalyptus, dsb.

Keanekaragaman pada umumnya mempunyai prinsip bahwa tidak ada dua organisma yang mempunyai sifat-sifat yang benar-benar sama. Dalam suatu spesies pun terdapat berbagai variasi yang berarti akan selalu terbentuk varian baru dari hasil keturunannya. Selanjutnya organisma-organisma itu dapat dibagi dalam golongan-golongan : varietas dsb, spesies, genus, family, dst. Kategori-kategori tersebut dapat dikenal karena satuan-satuan dalam suatu golongan lebih mirip satu sama lain dari pada dengan anggota-anggota lain golongan. Perbedaan-perbedaan terutama berdasarkan perbedaan-perbedaan dalam penyesuaian dengan habitat tertentu, dan jelaslah bahwa daya evolusi menampakkan dirinya melalui sifat-sifat keturunan.

Selanjutnya dijelaskan oleh Weiss bahwa dalam ilmu keturunan telah diketahui bahwa bentuk-bentuk baru dapat terjadi karena salah satu antara

ketiga cara dibawah ini: (1). mutasi dari gen, (2). hybridisasi kerana percampuran sifat kedua orang tua yang tak serupa yang kemudian diteruskan secara kekal kepada turunanannya, (3) perubahan khromosom dan gen. Tentang bagaimana terbentuknya bentuk-bentuk yang lebih dikenal dengan "Origin of species" dan berbeda itu ada dua kemungkinan. Apakah ia terjadi hanya satu kali dalam sejarah evolusi diturunkan oleh suatu nenek moyang tunggal pada waktu yang tak terlalu lama, recent, ("monophyletic" dari kata Yunani: mono = tunggal, phyla = pokok silsilah) ? Ataukah ia terbentuk beberapa kali dalam jangka ruang dan jangka waktu, yaitu diturunkan disuatu tempat dari suatu jurusan silsilah tertentu, dan dikain tempat atau waktu oleh beberapa jurusan silsilah (polyphyletic) ? Kalau yang terjadi proses monophyletik, maka semua individu merupakan turunan-turunan dari satu individu yang asli dan daerah penyebarannya berasal dari perluasan tempat tumbuh individu asli tunggal dengan perpindahan-perpindahan benih yang disusul oleh perkecambahan atau persemaian. Kalau yang terjadi proses polyphyletik, maka kita tak mempunyai pegangan suatu apapun untuk menilai berbagai sifat fitogeografi karena hubungan-hubungan penyebaran anggota-anggota suatu jenis hanya bersifat kebetulan saja.

Kalau tadinya jenis-jenis dikira diciptakan secara khusus maka setelah Darwin konsepsi itu diganti dengan anggapan-anggapan bahwa "Origin of species" itu disebabkan oleh evolusi untuk lebih menyesuaikan diri dengan keadaan tempat tumbuh. Berlakunya evolusi tentunya berdasarkan berbagai mekanisme. Antar lain dengan apa yang disebut oleh Darwin seleksi alami (natural selection) karena "survival of the fittest" (maksudnya: yang paling tahan atau paling kuat, dapat hidup terus). Didalam alam terdapat variasi, yaitu bahwa tak ada dua individu yang benar-benar sama dan dalam "struggle for life" individu yang paling baik organisasinya akan dapat langsung hidup dan meneruskan keturunannya.

Jadi jelaslah bahwa tanaman-tanaman yang diusahakan diberbagai negara saat ini umumnya bukanlah berasal dari negara tersebut, sebagai contoh tanaman padi, jagung, kacang tanah, karet, the dll. yang sekarang banyak diusahakan di Indonesia bukanlah berasal dari negara ini akan tetapi dari bagian dunia lainnya seperti apa yang dijelaskan oleh Ismal, G. (1979). Kalau begitu timbul pertanyaan, darimanakah asal usul tanaman tsb.?. Untuk menjawab pertanyaan tersebut telah banyak para ahli melakukan penyelidikannya dan dari apa yang dikemukakan oleh Vavilov mengenai asal usul tanaman dan dari perincian pusat-pusat asalnya, ternyata bahwa

sebagian besar dari tanaman pertanian berasal dari Asia dan salah satunya termasuk Indonesia tentunya.

Beberapa kesimpulan dari penyelidikan de Candolle dan Vavilov dalam Wilsie (1962) antara lain adalah bahwa tanaman pertanian yang di usahakan sekarang ini menurut de Candolle telah memiliki 3 faktor penentu yaitu: (1) tersedia dalam keadaan liar, (2) tersedianya faktor lingkungan di tempat lain yang sesuai dengan syarat tumbuhnya dan (3) adanya kebutuhan untuk menggunakan produksinya. Kemudian dua kesimpulan dari hasil penyelidikan Vavilov adalah: (1) dijumpai banyak sekali bentuk-bentuk liar tanaman pertanian di suatu daerah, sedangkan di daerah lain tidak, hal ini menunjukkan kenyataan bahwa penyebaran tanaman dari spesies-spesies tertentu relatif tidak seragam di semua daerah. Pada pusat-pusat asal tanaman ditemukan sifat-sifat dominan yang menonjol dan semakin jauh dari pusat asal tersebut maka sifat resesif yang lebih menonjol.

Selanjutnya Ismal, G. (1979) dan Supeni, T. dkk (1994) menjelaskan bahwa dengan menggunakan modal di atas ahli-ahli geografi tumbuh-tumbuhan misalnya telah mempelajari hubungan tumbuh-tumbuhan dengan alam lingkungan pada masa lalu dan masa sekarang, yang mana di pusat-pusat asal tanaman ditemukan frekwensi genetik yang sebesar-besarnya sehingga ahli pemulia tanaman dapat mengambil sebanyak banyaknya sifat-sifat yang dikehendekinya. Dengan alasan inilah pusat asal tanaman disebut juga gene pool atau centra gene. Dan para ahli telah mengembangkan apa yang dikenal dengan plasma nutfah yang dapat dijadikan sebagai sumber tanaman untuk dikawin silangkan, guna mendapatkan variasi-variasi yang menguntungkan. Plasma nutfah ini biasanya diintroduksikan melalui Lembaga-lembaga Penelitian Tanaman yang berasal dari berbagai negara tempat asal tanaman, kemudian plasma nutfah tersebut dikembangkan di negara-negara masing-masing untuk dilestarikan dan Indonesia termasuk salah satu dari 12 pusat plasma nutfah tanaman budidaya didunia, sehingga kita perlu melestarikannya. Untuk pemuliaan tanaman dibutuhkan adanya spesies asli (wild type) sebagai bahan mentah perakitan varitas-varitas unggul. Istilah plasma nutfah (germ plasm) pertama kali dikemukakan oleh A. Weismann untuk menjelaskan ide mengenai diwariskannya protoplasma yang merupakan pembawa sifat yang terdapat dalam sel reproduksi/gamet dari satu generasi ke generasi berikutnya. Dewasa ini istilah plasma nutfah mengacu pada sel hewan atau tumbuhan yang dapat tumbuh menjadi generasi baru.

C. TINGKAT KEANEKARAGAMAN HAYATI

Keanekaragaman hayati mempunyai beberapa tingkat, yaitu keanekaragaman tingkat gen, keanekaragaman tingkat jenis/spesies, dan keanekaragaman tingkat ekosistem. Keanekaragaman tingkat gen menimbulkan adanya variasi antara individu yang satu dengan lainnya yang masih berada dalam spesies yang sama, misalnya kelapa, seperti kelapa gading, kelapa hijau, kelapa kopyor. Sedangkan keanekaragaman tingkat jenis juga memperlihatkan adanya variasi bentuk, kenampakan, frekuensi, dan sifat lainnya antara spesies yang satu dengan lainnya. Contoh kananga, sirsak, dan buah nona. Semua jenis tersebut berada dalam famili yang sama, yaitu annonaceae berbeda jenis/spesiesnya, tetapi mempunyai kemampuan berinteraksi yang berbeda pula terhadap lingkungannya, sehingga terbentuk ekosistem yang berbeda bagi masing-masing individu tersebut dan inilah yang mendasari terjadinya keanekaragaman pada tingkat ekosistem (Supeni, T. 1994).

Selanjutnya Dormodjo, H. (1986) menegaskan bahwa dari apa yang telah dikemukakan di atas dapat diambil kesimpulan bahwa spesies adalah organisme yang mempunyai hubungan struktural dan fungsional sama. Hubungan seksual dari spesies yang sama dapat menghasilkan keturunan, bila lain spesiesnya tidak menghasilkan keturunan sebagai contoh adalah penyilangan antara zebra dengan keledai maka turunannya akan melahirkan zebra keledai artinya badannya tetap seperti zebra sedangkan bagian dari perut kebawah seperti keledai demikian juga dengan tanaman tomat yang disilangkan dengan kentang sehingga turunannya menghasilkan kentang berbuah tomat.

Dari apa yang telah dikemukakan di atas dapat diketahui bahwa yang termasuk ke dalam keanekaragaman hayati adalah :

1. Keanekaragaman genetik
2. Keanekaragaman jenis
3. Keanekaragaman ekosistem

1. Keanekaragaman Genetika

Setiap makhluk hidup dalam satu spesies memiliki perangkat dasar penyusun gen yang sama. Sedangkan Gen adalah bagian khromosom yang mengendalikan ciri suatu organisme yang bersifat diturunkan dari induk kepada keturunannya. Gen ini tersusun dari ribuan faktor kebakwaan (DNA = Deoxyribonucleic acid atau disebut juga asam deoksiribonukleat). Gen pada

setiap individu walaupun perangkat penyusun sama, tetapi susunannya berbeda-beda bergantung pada masing-masing induknya. Susunan perangkat gen inilah yang menentukan ciri atau sifat individu. Keanekaragaman gen dalam satu spesies dapat menimbulkan varietas-varietas yang dapat terjadi secara alami atau secara buatan. Keanekaragaman yang terjadi secara alami merupakan akibat pengaruh adaptasi terhadap lingkungan. Sedangkan keanekaragaman yang terjadi secara buatan disebabkan oleh peristiwa hibridisasi, mutasi, atau rekayasa genetik.

2. Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman jenis biasanya dapat kita jumpai pada komunitas (kelompok terpadu dari berbagai spesies yang menempati suatu tempat tertentu). Didalam komunitas tersebut terdiri atas berbagai jenis biota yang berbeda. Semua makhluk hidup tersebut menunjukkan adanya variasi bentuk, penampakan, dan frekuensi. Adanya keanekaragaman makhluk hidup tersebut merupakan keseluruhan penampakan tiap jenis yang didasari oleh faktor genetik dan interaksinya dengan lingkungan. Sifat keturunan di dalam populasi suatu jenis hanyalah sama secara rata-rata saja. Tetapi selalu ada perbedaan antara individu yang satu dan yang lain.

3. Keanekaragaman ekosistem

Keseluruhan makhluk hidup yang beranekaragam bentuk, penampakan, frekuensi dan sifat-sifat lainnya berinteraksi dengan habitat dan faktor-faktor lingkungan yang terdiri dari faktor fisik dan kimia (keduanya disebut komponen abiotik) dan juga dengan berbagai jenis makhluk hidup lainnya (komponen biotik). Interaksi ini membentuk berbagai macam ekosistem yang berbeda, sehingga dengan sendirinya akan menciptakan keanekaragaman ekosistem. Keanekaragaman ekosistem di Indonesia dipengaruhi oleh variasi iklim, letak geografis, dan faktor fisikawi dan kimiawi tanah. Berbagai tumbuhan yang bentuk morfologi kelihatannya mirip dapat merupakan vegetasi yang menempati tipe ekosistem atau habitat yang berbeda. Di Indonesia mulai dari permukaan laut sampai daerah pegunungan terdapat keanekaragaman ekosistem yang diperkirakan jumlahnya mencapai 47 ekosistem (Hewindati, Y. T. 1998 dan Supeni, T. 1994).

Selanjutnya Hewindati, Y. T. (1994) menjelaskan pula bahwa berbagai ekosistem yang ada di Indonesia dengan berbagai keanekaragaman hayati

yang ada di dalamnya telah memberikan kontribusi yang besar terhadap pembangunan dan kehidupan masyarakat di Indonesia.

a. Ekosistem hutan

Hutan dengan berbagai vegetasi dan hewan selain sebagai sumber pangan dan sumber obat, juga sebagai penyangga tanah dan air serta proteksi terhadap erosi. Amerika Serikat telah memanfaatkan secara ekstensif 45 jenis obat dari hutan tropik, 14 diantaranya berasal dari hutan Indonesia diantaranya Vinblastin dan Vincristin yang berasal dari tanaman tapak dara sebagai obat anti kanker.

b. Ekosistem laut

Habitat pesisir dan lautan meliputi : mangrove, lamun, terumbu karang, pantai.

Mangrove merupakan ekosistem yang terletak antara daratan murni dengan lautan, sehingga sering disebut sebagai ekosistem peralihan antara daratan dan lautan. Hutan mangrove banyak terdapat di sepanjang pantai timur Sumatera, bagian Timur dan Selatan dari Kalimantan, serta di Irian Jaya, namun keberadaannya semakin kurang karena sudah banyak dialih fungsikan sebagai tambak, sawah, perkebunan, dsb.

Terumbu karang, merupakan habitat dari ikan-ikan terutama ikan hias dengan warna yang menarik, yang diperkirakan 1/3 dari jumlah seluruh spesies ikan kehidupan tergantung pada kelestarian terumbu karang.

Padang Lamun, merupakan ekosistem yang terdapat diantara terumbu karang dengan mangrove. Keanekaragaman ekosistem padang lamun yang terdapat di Indonesia yang tertinggi didunia yang merupakan sumberdaya yang penting bagi fauna laut (kura-kura, ikan kerang, ikan duyung, dsb).

Pantai, merupakan habitat penting untuk kelangsungan hidup penyu laut untuk bertelur, disamping itu anjing laut dan ikan duyung melahirkan di pantai. Selain itu pantai penting untuk pariwisata, misalnya pantai di Bali.

c. Agro ekosistem

Agroekosistem merupakan habitat buatan manusia yang ditanami oleh beberapa galur yang super dengan produktivitas tinggi dan tahan terhadap berbagai hama dan penyakit yang sangat menguntungkan petani yang lebih banyak dipengaruhi oleh adanya persaingan dalam hal ekonomi. Misalnya adanya hutan yang dijadikan tanaman monokultur dari produk yang laku dan mempunyai nilai tinggi di pasaran. Walaupun adanya ekosistem ini

menyebabkan berkurangnya keanekaragaman hayati namun agroekosistem mempunyai keragaman yang cukup tinggi pada tingkat genetik.

C. FUNGSI DAN MANFAAT DARI KEANEKARAGAMAN HAYATI

Semenjak manusia ada di bumi ia telah memanfaatkan hewan dan tumbuhan dalam lingkungannya. Mula-mula dengan cara seadanya, yaitu apa yang ditemui di alam. Tetapi tidak semuanya ia tangkap atau ambil, melainkan berdasarkan pengalaman ia menyeleksi hewan dan tumbuhan yang dianggapnya berguna. Hewan yang diseleksinya kemudian dipelihara dan dibudidayakan, sehingga lahirlah pertanian dan peternakan. Kemudian berdasarkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dari sejak zaman dahulu sampai sekarang pemanfaatan keanekaragaman hayati semakin berkembang (Soemarwoto, G. 1985).

Selanjutnya Soemarwoto (1985) menjelaskan bahwa kemungkinan penggunaan gen dalam jenis liar dan jenis yang telah dibudidayakan dalam program pemuliaan tanaman dan hewan semakin luas. Apalagi dengan ditemukannya teknik pemotongan dan rekombinasi gen. Dalam teknik ini sebuah gen pada suatu kromosom dipotong dan disambungkan pada gen di kromosom lain, sehingga terjadi suatu kombinasi yang mempunyai sifat keturunan yang sama sekali baru. Keanekaragaman gen tanaman dan hewan budidaya terjadi melalui evolusi yang sangat dipengaruhi oleh usaha manusia yang mengadaptasikan tanaman dan hewan itu pada kondisi lingkungan biosfisik maupun sosial budaya. Sedangkan keanekaragaman gen tumbuhan dan hewan liar terjadi berdasarkan evolusi alamiah.

Berbicara mengenai pembudidayaan adalah merupakan pengalaman umum bagi petani dan pekebun bahwa tanaman budidaya dan gulma yang menyerbu tanaman budidaya atau lahan tempat tanaman budidaya itu disebabkan cenderung kehilangan kemampuan untuk mencari makan tanpa bergantung pada manusia dan dalam banyak hal bahwa untuk dapat mempertahankan diri tanpa adanya bantuan. Sebabnya adalah karena pengaruh manusia terhadap tumbuhan yang dibudidayakan mungkin mudah mengalami perubahan susunan genetiknya struktur dan kemampuan fisiologi, yaitu tidak dimilikinya keuntungan "kunci" dalam perjuangan umum untuk mempertahankan diri. Keuntungan-keuntungan itu sering didapat karena ketatnya seleksi alam dalam periode sebelumnya dalam sejarah perkembangan evolusi tumbuhan namun dapat hilang dalam waktu semalam,

seperti melalui seleksi buatan atau dengan adanya perlindungan yang diberikan oleh pembudidayaan yang berjalan dari generasi ke generasi. (Pollunin, 1997).

Selanjutnya Pollunin (1979) menjelaskan akibat pembudidayaan akan terjadi selusin tipe perubahan yang berdampak yaitu:

a. Perubahan genetik

Akan mengakibatkan hilangnya ciri-ciri yang jelas menguntungkan dan juga diperlukan untuk mempertahankan diri dalam kondisi alami. Hal ini terjadi akibat adanya pembasteran dengan sengaja yang akan mewariskan atau perubahan genetika pada turunannya.

b. Perubahan fisiologi

Merupakan suatu perubahan yang dapat diwariskan dan disisi lain dapat timbul dengan sendirinya dalam kehidupan suatu generasi tunggal.

c. Perubahan struktural

Hal ini terkait dengan perubahan fisiologi, dan walaupun umumnya dapat diwariskan, namun sering kali merupakan hasil pengaruh lingkungan. Misalnya: pengaruh sinar matahari, atau keteduhan pada bentuk daun suatu jenis tumbuhan.

d. Kehilangan kemampuan beradaptasi untuk pemencaran

Contohnya dapat kita amati pada buah lena (*linum*) yang dibudidayakan dari apyun (*papaver somniferum*) tidak akan membuka bila telah masak, sedangkan pada kerabatnya yang belum dibudidayakan atau yang hidup liar buahnya membuka bila telah masak.

Contoh lain bisa kita lihat pada putri malu.

e. Kehilangan lapisan pelindung dan kekukuhan

Misalnya: pada suku *leguminosae* yang dibudidayakan tidak lagi memiliki garis-garis serabut yang begitu karakteristik. Perkembangan jaringan serabut umumnya kurang baik pada pertumbuhan budidaya dan hal ini akan memacu pertumbuhan yang cepat.

f. Peningkatan ukuran biji dan buah

Biasanya akan mengurangi peluang untuk pemencaran sehingga terjadi penurunan jumlah.

g. Peningkatan rasa dan bau biji dan buah

Merupakan tujuan umum pembudidayaan, cenderung menyebabkan hewan memakan biji dan buah itu lebih lahap dan akan menghalangi pemencaran yang efektif.