

PELESTARIAN SUMBERDAYA GENETIK TANAMAN DI MALUKU SECARA EX SITU UNTUK PENDIDIKAN DAN PENELITIAN

Semuel Leunufna¹⁾, Lieuwe S. Anema²⁾

¹⁾ Staf Dosen pada Fakultas Pertanian Universitas Pattimura, Ambon ; ²⁾ Tenaga ahli dari Negeri Belanda yang diperbantukan pada Padamara Community College Tobelo, Maluku Utara

ABSTRAK

Maluku merupakan bagian dari wilayah yang kaya sumberdaya genetik tanaman dengan berbagai spesies yang hanya ditemukan di wilayah ini (endemik), tetapi juga sangat rawan terhadap erosi ataupun kepunahan keragaman hayati karena terdiri dari pulau-pulau kecil dengan topografi yang bergunung. Pelestarian biodiversitas melalui sistem in situ telah dilakukan namun belum mencukupi keseluruhan target wilayah, serta spesies terutama tanaman pangan, buah, sayuran, obat-obatan, yang perlu dilindungi. Pelestarian secara ex situ sangat perlu dilakukan sebagai penyangga terhadap sistem in situ dan pelestarian terhadap spesies-spesies domestikasi yang tidak tercakup dalam wilayah in situ. Pelestarian ex situ dalam bentuk bank gen (biji), koleksi lapang, koleksi in vitro, kryopreservasi, arboretum dan sebagainya, juga akan sangat bermanfaat sebagai ruang kelas dan laboratorium tempat pendidikan dan penelitian-penelitian ilmiah dilaksanakan, baik bagi masyarakat awam maupun masyarakat ilmiah (Universitas). Pembentukan, pemeliharaan, pengamanan dan pengelolaan lanjut dari institusi pelestarian ex situ merupakan tanggungjawab pemerintah dan seluruh masyarakat Maluku melalui alokasi dana maupun kebijakan-kebijakan yang menunjang serta kesadaran dan partisipasi masyarakat dan semua pihak terkait.

Kata Kunci : Pelestarian, sumberdaya genetik, secara ex situ, pendidikan dan penelitian

PENDAHULUAN

Para ahli serta pemerhati keragaman hayati (biodiversitas) di dunia telah membuat peta-peta keragaman hayati yang membagi wilayah dunia atas beberapa wilayah panas (hot spot). Pembagian ini didasarkan pada besarnya potensi/kepadatan keragaman hayati yang berasal ataupun menyebar pada wilayah dimaksud. Pembagian ini dimaksudkan untuk mengkonsentrasikan usaha-usaha dan dana guna pelestarian keragaman hayati pada wilayah-wilayah yang potensial serta rawan erosi genetik (kehilangan sumber daya genetik yang tidak dapat diganti) ataupun kepunahan spesies.

Indonesia berada pada urutan kedua wilayah dengan kepadatan keragaman hayati tertinggi di dunia setelah Brasil dengan lembah amazone yang terkenal (Gaston and Spider, 2004). Posisi di wilayah tropis dengan hutan hujan tropis serta berbagai ekosistem/ habitat (tempat hidup) lainnya termasuk dataran tinggi, dataran rendah, pesisir, laut, air tawar, air payau, tanah pasir, tanah gambut, tanah mineral dan sebagainya telah memungkinkan terciptanya keragaman hayati yang sangat besar (Kustiyo, 2003). Keragaman serta endemisasi juga dimungkinkan karena posisi Indonesia diantara tiga wilayah utama yakni wallacea, australesia, dan oriental (WALHI, 2004).

PENTINGNYA PELESTARIAN SUMBERDAYA GENETIK KEPULAUAN MALUKU

Selain pulau-pulau Kalimantan dan Papua yang memiliki keragaman hayati yang sangat tinggi di wilayah Indonesia, Maluku merupakan wilayah dengan keragaman yang sangat besar dan spesifik. Kekhususan Maluku selain karena posisinya pada garis Wallacea namun juga mendapat pengaruh wilayah Australesia dan Oriental, yang memunculkan biota-biota endemic (WALHI, 2004), juga disebabkan karena wilayah ini terdiri dari pulau-pulau kecil yang menjadikannya sangat rawan erosi genetik ataupun kepunahan sumberdaya hayati.

Pulau-pulau kecil yang bertopografi pegunungan akan sangat rentan terhadap pengrusakan ekosistem yang berdampak pada sumber hayati lainnya. Sebagai contoh, penebangan pohon di wilayah pegunungan tidak hanya akan menyebabkan hilangnya tempat bertengger bagi burung-burung serta hewan lainnya, tetapi juga menyebabkan hilangnya penanaman bagi tanaman/biota lainnya pada strata bawah yang rentan terhadap penyinaran langsung. Dampak selanjutnya adalah terjadinya erosi tanah yang menyebabkan rendahnya kesuburan tanah serta bencana lainnya. Salah satu bukti yang dapat dilihat saat ini adalah sangat kecilnya debit air atau matinya hampir semua sungai kecil (kali) yang berada di kota Ambon (Wainitu, Air Putri, Kali Batugantung-Waihaong, Kali Manga Dua- Pohon Pule dll.).

Upaya pelestarian keragaman hayati di Maluku telah dilakukan melalui system *in situ* yakni pelestarian pada wilayah asli dimana suatu spesies berada bersamaan dengan tempat hidup dan semua interaksi antara biota satu dengan lain serta lingkungannya. Bentuk pelaksanaannya adalah berupa cagar alam, suaka marga satwa, suaka alam, taman wisata alam, cagar alam/taman laut, suaka margasatwa taman laut. Saat ini 18 lokasi konservasi *in situ* dengan luas total sekitar 400 Ha telah ditetapkan sebagai kawasan konservasi sumber daya alam di wilayah Maluku Utara, Maluku Tenggara

dan Maluku Tengah (WALHI, 2004). Selanjutnya sementara diupayakan penambahan kawasan konservasi sebanyak 20 lokasi dengan total luas melebihi 1 juta Ha (WALHI, 2004).

Namun upaya konservasi *in situ* sendiri tidak dapat mengatasi erosi genetik atau kepunahan spesies. Selain laju penebangan hutan yang pesat serta konversi wilayah hutan ke wilayah pemukiman, lokasi rekreasi dan lain sebagainya, sejumlah besar kekayaan keragaman hayati berada pada lahan-lahan pertanian dan perkebunan yang dikelola petani setiap musim di daerah seribu pulau ini. Berbagai spesies lokal termasuk padi, jagung, hotong, kacang-kacangan, umbi-umbian, pisang, sagu, sukun, gomu, gayang, jeruk, manga, salak, lacing, kelapa, ganemo, matel, pohon pandan serta berbagai jenis lainnya, semakin terdesak oleh masuknya jenis-jenis unggul ataupun kurangnya perhatian akan pelestariannya.

Upaya lainnya melalui konservasi *ex-situ* yakni pelestarian di luar tempat hidup asli materi genetik, perlu dilakukan untuk menyanggah konservasi *in situ*. Konservasi *ex situ* dapat mengambil bentuk sebagai bank biji, koleksi lapang, koleksi *in vitro* serta kryopreservasi, arboretun ataupun kebun raya. Selain merupakan cadangan sumber genetik, koleksi *ex situ* dapat bermanfaat untuk berbagai kepentingan termasuk pendidikan dan penelitian. Data hasil penelitian, kemudian di simpan (sebagai data base) dan disediakan secara cepat bagi pendidikan ataupun penelitian dan pengembangan lanjut oleh petani, peneliti, pendidik, pemulia tanaman, pemerhati, lembaga swadaya masyarakat (LSM), pemerintah (beserta instansi-instansi terkait) maupun masyarakat luas.

PEMANFAATAN KOLEKSI SUMBERDAYA GENETIK TANAMAN UNTUK KEPENTINGAN PENDIDIKAN DAN PENELITIAN

Koleksi sumber daya genetik dalam bentuk *ex situ* memungkinkan penanganan yang systematis dan terkontrol terhadap sumberdaya genetik tanaman serta pemanfaatan untuk pendidikan serta penelitian baik bagi anak-anak maupun dewasa terutama bagi mahasiswa dan para ilmuwan.

Pemanfaatan untuk pendidikan

Bagi anak-anak dan masyarakat umum, koleksi sumber genetik tanaman dapat memberikan contoh langsung dan ruang kelas yang nyata bagi pengenalan akan lingkungan dan kesadaran akan pentingnya lingkungan dan sumberdaya genetik yang ada didalamnya bagi kelangsungan hidup manusia kini dan dimasa datang. Hal ini dapat merubah perilakunya kearah yang positif terhadap lingkungan dan mendorong partisipasinya dalam pelestarian sumberdaya genetik tanaman. Pendidikan dan pengenalan dapat terlaksana melalui kegiatan-kegiatan yang terorganisir seperti *Genebank fair* (analog dengan *University fair* atau sejenisnya) dimana pada periode waktu tertentu masyarakat diijinkan mengunjungi dan mengamati serta berinteraksi dengan pegawai/teknisi bank gen, ataupun kegiatan lain seperti karya risata (*study tour*) oleh Taman kanak-kanak (TK) atau para pelajar Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Umum (SMU) maupun organisasi tertentu, dan kegiatan-kegiatan lainnya baik yang bersifat komersial maupun tidak.

Untuk tingkat Universitas, mahasiswa dapat mempelajari berbagai aspek tentang tanaman koleksi serta melakukan praktek lapang dalam berbagai mata pelajaran termasuk biologi, botani, fisiologi, taxonomi, ekologi, agronomi, statistika dan rancangan percobaan, entomologi, genetika, pemuliaan tanaman dan lain sebagainya.

Pemanfaatan untuk penelitian

Koleksi plasma nuffah memberikan peluang bagi peneliti-peneliti baik daerah, nasional maupun internasional untuk melakukan penelitian-penelitian dari berbagai bidang ilmu. Hasil-hasil penelitian selanjutnya dikomunikasikan melalui publikasi ilmiah yang nantinya berguna bagi pendidikan, penelitian lanjut atau pemanfaatan secara praktis di lapang. Beberapa cabang ilmu dimana penelitian dapat dilakukan, termasuk:

- Penelitian di bidang Taxonomi dan sejarah penyebaran tanaman melalui diskripsi sifat-sifat morfologi, genetika serta marka molekular (*molecular marker*) untuk menentukan kedudukan aksesori (materi koleksi bank gen) dalam susunan klasifikasi tumbuhan (secara Linneaus maupun Kladistik), hubungan kekerabatan satu dengan lainnya maupun penyebaran geografis dari materi yang diteliti. Hasil diskripsi ini (terutama marka molekular) juga bermanfaat dalam upaya rasionalisasi koleksi bank gen (seberapa banyak yang perlu dikoleksi tergantung keragaman genetik yang dimiliki).
- Penelitian di bidang Agronomi untuk mempelajari tingkah laku tanaman dengan perubahan iklim misalnya ketersediaan air hujan, ketahanan terhadap hama dan penyakit, pengaruh berbagai

- praktek/teknik bercocok tanam terhadap produksi, misalnya pengolahan tanah, pemupukan dan lain sebagainya. Hasil-hasil penelitian agonomis kemudian dapat disampaikan ke petani untuk pemanfaatan lanjut.
- Penelitian di bidang Genetika dan Pemuliaan tanaman, mempelajari penurunan sifat-sifat genetik pada tanaman, system perkawinan dan pembuahan serta metode-metode pemuliaan tanaman untuk pengembangan varietas-varietas unggul. Bank gen menyediakan materi-materi untuk kemudian dievaluasi terhadap sifat-sifat unggul yang dibutuhkan (ketahanan hama penyakit, ketahanan kekeringan dan sebagainya) kemudian di kawinkan dan diseleksi dalam program pemuliaan tanaman. Termasuk dalam lingkup penelitian ini adalah penelitian bioteknologi seperti teknik penyelamatan embryo (*embryo rescue*) pada persilangan dalam spesies berkerabat jauh ataupun antar spesies (untuk mengatasi inkompatibilitas endosperm) serta pemindahan gen dengan teknik molekuler (*gene transfer*) dan lain sebagainya.
 - Penelitian dalam ilmu Ekologi, mempelajari interaksi tanaman satu dengan lain serta lingkungannya (lingkungan biotik maupun abiotik), bagaimana tanaman beradaptasi dengan lingkungannya melalui proses mutasi dan evolusi. Koleksi *ex situ* mengeluarkan tanaman dari habitat/ekosistem aslinya sehingga merubah proses adaptasi dan evolusi misalnya pada kebun raya, atau arboretum. Perubahan-perubahan yang terjadi dapat dipelajari dengan membandingkannya dengan arsip bank gen berupa herbarium, biji, foto dan sebagainya.
 - Penelitian-penelitian yang mengarah pada manfaat sumberdaya genetik secara ekonomis (bioprospeksi), misalnya dengan menganalisis kandungan kimia (metabolit sekunder) yang kemungkinan bermanfaat dalam industri farmasi.
 - Penelitian dalam bidang Ethnobotani dengan mempelajari, melestarikan dan mengembangkan pengetahuan dan praktek-praktek tradisional masyarakat tani dan pedesaan dalam memanfaatkan dan melestarikan sumberdaya genetik.
 - Penelitian dalam ilmu Hukum yang berkaitan dengan pemindahan materi sumber genetik tanaman secara internasional, penghargaan terhadap kekayaan intelektual (Intellectual Property Right) maupun hak paten dsb.
 - Berbagai bidang ilmu lain yang berkaitan.

Pemanfaatan untuk studi di manca negara melalui pertukaran sumberdaya genetik

Manfaat lain dari koleksi sumberdaya genetik tanaman dalam bidang pendidikan dan penelitian adalah pemanfaatannya untuk studi pada universitas/lembaga penelitian di manca negara, melalui beasiswa yang diperoleh mahasiswa untuk studi luar negeri. Materi-materi penelitian dapat diperoleh dari bank gen sehingga memudahkan aplikasi hasil penelitian setelah kembali ke tanah air. Dengan demikian, dengan biaya yang murah, data hasil penelitian dan pengembangan materi koleksi dapat diperoleh dan dimanfaatkan lebih lanjut, begitu pula dengan metode dan teknik baru yang dipelajari.

Pemindahan materi sumberdaya genetik tanaman ke manca negara akan disertai dengan persetujuan pemindahan materi (*Material Transfer Agreement - MTA*) yang menjamin kepemilikan materi oleh negara asal sehingga segala pemanfaatan lanjut materi secara komersial harus disertai dengan pembagian keuntungan yang adil (*equitable benefit sharing*) sejalan dengan persetujuan internasional pada Konvensi Biodiversitas (*Convention on Biological Diversity - CBD*) di Rio de Janeiro, Brasil, tahun 1992.

Pembentukan dan Pemeliharaan

Realisasi program pelestarian sumberdaya genetik secara *ex situ* dapat dilakukan dengan mengupayakan dana awal melalui dukungan internasional maupun melalui anggaran belanja negara serta daerah. Namun dalam jangka panjang, pemeliharaan dan pengelolaan serta pengamanan institusi konservasi *ex situ* perlu dilakukan oleh masyarakat Maluku sendiri dengan didukung oleh pemerintah baik nasional maupun daerah. Untuk itu diperlukan alokasi dana serta kebijakan-kebijakan daerah yang mendukung upaya pelestarian ini, begitu pula partisipasi masyarakat, pemerhati dan lembaga swadaya masyarakat (LSM), instansi pemerintah terkait serta pihak-pihak lainnya.

Belajar dari pengalaman masa lalu dapat kami kemukakan suatu contoh upaya pelestarian *ex-situ* di Maluku; antara tahun 1987 hingga 1990, melalui suatu proyek kerjasama Universitas Pattimura (Fakultas Pertanian) dengan Lembaga Pengembangan Internasional Amerika Serikat (USAID), direalisasikan suatu proyek yang dikenal dengan *Underexploited tuberous crops yams and aroids* (proyek umbi-umbian) yang mengoleksi hampir 200 kultivar maupun varietas liar umbian dari Maluku Tengah, Maluku Tenggara, dan Maluku Utara. Berbagai data dan informasi menyangkut potensi keragaman, study agronomis maupun pembibitan melalui kultur jaringan tanaman telah terdokumentasi (Lalopua *et al.*, 1990). Namun setelah berakhirnya proyek dimaksud, koleksi lapang maupun koleksi *in vitro* yang ada berangsur-angsur punah

disebabkan tidak terdapatnya dukungan finansial serta adanya konversi lahan koleksi ke bangunan gedung Universitas Pattimura. Kadaan ini justru tidak menyelamatkan sumberdaya genetik bahkan lebih mempercepat kepunahannya.

PUSTAKA

- Gaston K.J., Spicer J.I. (2004) Biodiversity: An Introduction. Second Edition, Blackwell Science Ltd. Oxford UK. P.183.
- Kustiyono D. (2003) Sumberdaya Genetik; Masalah atau sekedar 'isu'. Warta Kehati, Pengelolaan Sumber Daya Genetik, No. 25 VII: 6 – 7.
- Lalopua J.R., Wattimena R., Walsen A., Raharjo H.T., Leunufna S., Rehata H, Bremmer R., Kesaulya H. (1990) Final Report. Underexploited Tuberous Crops Yams and Aroids Project. Fakultas Pertanian Universitas Pattimura – United States Agency for International Development (USAID).
- Wahana Lingkungan Hidup Indonesia - WALHI (2004) Bioregion Maluku – Papua http://www.walhi.or.id/bioregion/malpap/bio_malpap_prof/