

BAB VIII

PELESTARIAN PLASMA NUTFAH PADA KULTUR IN VITRO

Kompetensi Dasar :

1. Mampu mengaitkan peranan kultur jaringan dalam pelestarian plasma nutfah
2. Mampu mengkritisi jurnal yang berhubungan dengan materi "pelestarian plasma nutfah" dengan teknik kultur jaringan.

Wilayah Indonesia yang membentang luas dengan kondisi geografi dan ekologi yang bervariasi mempunyai potensi keanekaragaman plasma nutfah yang sangat tinggi. Tingginya tingkat keanekaragaman plasma nutfah tersebut, merupakan potensi untuk memperoleh manfaat yang tinggi pula. Dengan tingginya keaneka ragaman plasma nutfah, maka terbuka peluang yang besar bagi upaya mencari dan memanfaatkan sumber-sumber gen yang ada untuk program pemuliaan. Oleh karena itu tingginya keaneka ragaman ini merupakan aspek yang penting untuk dipertahankan.

Kenyataan selama ini, kegiatan penduduk yang terus meningkat diberbagai aspek kehidupan telah menimbulkan dampak negatif terhadap kelestarian plasma nutfah, yaitu hilangnya habitat, eksploitasi berlebihan, polusi, kebakaran, bencana alam, intensifnya penggunaan varietas-varietas unggul baru tanpa diimbangi dengan upaya mempertahankan penggunaan varietas lokal atau *land race*, tingginya kegiatan pengambilan serta pertukaran materi plasma nutfah secara illegal telah menambah percepatan terjadinya erosi genetik plasma nutfah.

Untuk mengurangi dan mencegah terjadinya erosi genetik, diperlukan upaya pengelolaan plasma nutfah secara optimal dalam bentuk kegiatan inventarisasi (koleksi), pendataan (dokumentasi) dan pelestarian (konservasi).

Pengertian Plasma Nutfah

Plasma nutfah adalah substansi yang terdapat dalam setiap kelompok mahluk hidup yang merupakan sumber sifat keturunan yang dapat dirakit untuk menciptakan jenis unggul atau kultivar baru.

Gerakan keplasmanutfahan ditingkat International telah dimulai pada pertengahan tahun 1960 an, ketika dirasakan mulai melenyapnya sebagian dari plasma nutfah yang pernah ada di dunia. PBB melalui FAO telah melakukan berbagai langkah seperti mendirikan Bank-bank pelestarian biji.

Pada usaha budidaya tanaman khususnya pada kegiatan pemuliaan tanaman disadari pentingnya plasma nutfah sebagai sumber keragaman. Tujuan dari koleksi plasma nutfah adalah untuk menyediakan sumber genetik yang luas. Dari koleksi tersebut pemulia tanaman dapat memperoleh sifat genotif yang diinginkannya.

1. Plasma Nutfah Tanaman Hias

Plasma nutfah tanaman hias memiliki prospek untuk berkembang dalam pembangunan florikultur di Indonesia. Hal ini dikarenakan secara nasional maupun international kebutuhan akan jenis dan varietas baru tanaman hias semakin meningkat. Pemulia tanaman sering menjadi pengguna utama dari koleksi plasma nutfah, karena mereka yang selalu mencari sifat-sifat unik yang akan dirakit kedalam varietas baru. Masyarakat pengguna terkadang mengalami kesulitan dalam mengakses material untuk koleksi plasma nutfah, salah satu penyebabnya adalah data karakterisasi dan evaluasi pendahuluannya tidak tersedia / tidak baku. Oleh karena itu, karakterisasi tanaman koleksi perlu dibakukan atau mengikuti pedoman yang sudah ditetapkan dan diskripsinya mengikuti panduan agar dapat digunakan sebagai bahan dalam pengujian keunikan, keseragaman, dan kestabilan (DUS)

Eksplorasi dan Koleksi

Eksplorasi dan koleksi berguna untuk meningkatkan sumber daya genetik (SDG), juga untuk perbanyakkan dalam skala terbatas untuk skala penelitian. Untuk memperkaya SDG, perlu dilakukan eksplorasi dan koleksi plasma nutfah pada daerah sentra produksi, pada daerah yang masyarakatnya menggunakan komoditas tersebut (tanaman obat, untuk kegiatan ritual), pada wilayah pertanian, lereng perbukitan, lahan rawa (untuk tanaman hias liar)

Karakterisasi Plasma Nutfah Tanaman Hias

Karakterisasi diperlukan untuk mengetahui sifat morfologi, fisiologi, komponen hasil, golongan umur berbunga dan umur panen suatu spesies plasma nutfah baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Sifat kualitatif merupakan ciri utama suatu spesies/varietas, karena sifat tersebut tidak dipengaruhi oleh lingkungan. Sifat kuantitatif dikendalikan oleh banyak gen, penampilan sifat tersebut merupakan interaksi antara pengaruh faktor genetik dengan lingkungan. Hal ini sangat diperlukan untuk pengelolaan plasma nutfah tersebut atau untuk mendeteksi duplikasi genotip, pemberian nomor yang salah, sebagai alat penilai keragaman plasma nutfah.

Dokumentasi Plasma Nutfah Tanaman Hias

Plasma nutfah merupakan materi penyedia sumberdaya genetik untuk berbagai karakter penting. Upaya pengelolannya dan pemanfaatannya melibatkan berbagai kegiatan yang saling berkait, mulai dari eksplorasi, konservasi, karakterisasi dan evaluasi. Dari kegiatan tersebut akan dihasilkan banyak data yang berguna untuk pengguna yang berminat terhadap plasma nutfah tersebut. Selain materi fisik plasma nutfah, data dan informasi tentang identitas materi plasma nutfah perlu dikelola, dipelihara dalam sistem dokumentasi untuk menjamin ketersediaan informasi yang memadai.

Sistem dokumentasi berguna untuk:

- Membantu dalam perencanaan dan pelaksanaan aktivitas bank genetik
- Mempermudah dalam *entri data*, *data storage*, *data managemen*. Dengan adanya sistem dokumentasi yang baik maka akan mempermudah calon pengguna untuk mengakses informasi yang senantiasa harus *up to date*.

Evaluasi dan Utilisasi Plasma Nutfah Tanaman Hias

Evaluasi plasma nutfah tanaman hias merupakan kegiatan penelitian untuk mendapatkan sumber gen yang memiliki sifat penting yang diperlukan untuk program pemuliaan guna perakitan varietas baru.

Evaluasi dilakukan terhadap karakter penting (kualitatif dan kuantitatif) terutama dalam pemilihan tetua untuk induk persilangan. Karakter kuantitatif misalnya tingkat ploidi (jumlah kromosom), jumlah bunga/buah/anakan, kandungan minyak atsiri. Sedangkan karakter kualitatif meliputi sifat ketahanan terhadap cekaman biotik (hama dan penyakit), cekaman abiotik (kekeringan, naungan, pH), hubungan kekerabatan, mutu (kerapatan bunga, aroma), kegenjahan panen.

Pada pelaksanaan evaluasi untuk karakter yang dipengaruhi oleh lingkungan, perlu dilakukan pengulangan dalam pengamatannya berdasar waktu, lokasi tumbuh, ini diperlukan untuk mendapat gambaran spesifik tentang aksesori tersebut.

2. Plasma Nutfah Tanaman Pangan

Plasma nutfah merupakan bahan dasar untuk merakit varietas unggul yang mempunyai sifat produktivitas tinggi, tahan hama penyakit, mutu yang tinggi. Untuk merakit varietas unggul diperlukan keaneka ragam plasma nutfah

Contoh plasma nutfah tanaman pangan:

Plasma nutfah Padi (*Oryza sativa*)

Padi digunakan sebagai makanan pokok, tepung untuk kue, mie, bahan makanan bayi. Kadar amilosa 4-30 %. Kadar amilosa < 15% menunjukkan bahwa padi itu termasuk golongan ketan. Kadar amilosa 20-22 % merupakan padi yang mempunyai rasa pulen. Selain karbohidrat, padi mengandung protein, Fe, Zinc. Budidaya dapat dilakukan pada daerah sawah, dataran tinggi, lahan kering (gogo), rawa (pasang surut). Balitbio gen mempunyai koleksi 3500 nomor aksesori padi (padi sawah, gogo, pasang surut)

Plasma nutfah jagung (*Zea mays*)

Jagung berasal dari Peru, Equador, Bolivia, Meksiko Selatan, Amerika Tengah. Jagung dapat dibudidayakan sampai ketinggian 3600 dpl. Jagung merupakan sumber karbohidrat sesudah padi. Juga digunakan sebagai sayuran *baby corn*, makanan ringan (pop corn), klobot keringnya dimanfaatkan sebagai pembungkus wajid. Jenis jagung opaque yang mengandung tryptophan dan lysine dimanfaatkan sebagai sumber makanan untuk meningkatkan gizi. Balitbio gen mempunyai koleksi 875 nomor aksesori jagung.

Indonesia merupakan salah satu pusat sumber plasma nutfah dunia. Keanekaragaman plasma nutfah ini harus dilestarikan. Pelestariannya dapat dilakukan secara insitu (pelestariannya pada habitatnya) maupun secara eksitu (diluar habitatnya, berupa kebun koleksi, kebun raya, penyimpanan benih dan kultur *in vitro*)

Pelestarian Plasma Nutfah In-Situ

Ada 2 macam konservasi, in situ dan ek situ. Pelestarian in situ, bersifat pasif, menggunakan tempat tumbuh asli suatu jenis. Jenis-jenis tertentu diberi kesempatan

untuk berkembang dan bertahan dalam keadaan lingkungan alam dan habitatnya yang asli, tanpa campur tangan manusia. Kawasan konservasi in situ antara lain: Suaka alam (cagar alam dan suaka margasatwa), kawasan pelestarian alam (taman nasional, taman hutan raya, taman wisata alam)

Pelestarian plasma nutfah dapat dilakukan dengan cara konvensional atau moder (bioteknologi). Dhanutirto (1990) mengatakan kelebihan cara konvensional adalah aneka ragam nutfah dapat dilestarikan karena menggunakan lahan yang luas, kekurangan cara ini adalah sulitnya memonitor pelaksanaannya karena luasnya lahan, kestabilan genetik plasma nutfah sulit dijamin. Kelebihan cara modern menggunakan ruang yang sempit (secara in vitro), mudah memonitor, tenaga kerja sedikit, sementara kekurangannya adalah menghendaki investasi awal yang tinggi.

Metode konvensional sudah ada yang berhasil menyelamatkan berbagai plasma nutfah, yang berguna untuk kelangsungan hidup jenis tertentu di muka bumi.

Dalam pelaksanaan pelestarian plasma nutfah, hal-hal berikut perlu diperhatikan (Dhanutirto, 1990):

- Pengkajian teknologi pelestarian
- Penyediaan tenaga ahli
- Pembangunan saran dan prasarana

Pemeliharaan intensif secara in situ dapat melibatkan masyarakat dan daerah, seperti mengelola : hutan, pantai, padang, hamparan rumput dll.

Pelestarian Plasma Nutfah Ek - Situ

Pelestarian eksitu bersifat aktif, dengan cara memindahkan suatu jenis ke suatu lingkungan atau tempat pemeliharaan baru diluar habitat alamiahnya.

Konservasi plasma nutfah tanaman yang dilakukan secara ek situ dalam bentuk;

1. Bank gen koleksi benih, untuk plasma nutfah padi, jagung, sorgum, kedelai, kacang tanah, kacang hijau, kacang tunggak, kacang gude, komak, kacang bogor, kacang koro, padi liar. Lokasinya : di Laboratorium Bank Gen dan Genetika Tanaman, BB Biogen Bogor
2. Bank gen di lapang (field gene bank), untuk : ubi kayu, ubi jalar, ubi-ubian minor (ubi kelapa, talas, gembili, ganyong, patat, iles-iles), berlokasi di BB Biogen Bogor, kebun percobaan Cikeumeuh Bogor, Kebun Percobaan pacet, Cianjur, Kebun percobaan muara, Bogor.

3. Konservasi secara *in vitro*

Pelestarian *in vitro* merupakan salah satu aplikasi dari konservasi ek- situ. Pelestarian *in vitro* dilakukan pada tanaman yang mempunyai viabilitas benih yang singkat, dan pada tanaman yang diperbanyak secara vegetatif.

Pelestarian *in vitro* memiliki keuntungan:

- Hemat dalam pemakaian ruang.
 - Karena tidak menanam secara konvensional di lapangan atau menanam seperti layaknya kultur *in vitro* biasa, tetapi melakukan modifikasi (misalnya; pengkerdilan) terhadap tanaman maka ruangan yang dibutuhkan juga semakin kecil.
- Dapat menyimpan tanaman langka.
 - Dengan penggunaan ZPT tertentu ataupun cryopreservation, kita dapat menyimpan tanaman sehingga koleksi tanaman langka (sumber plasma nutfah) tidak habis.
- Dapat mempertahankan tanaman yang tidak dapat menghasilkan biji.
 - Alternatif cara yang dilakukan adalah dengan memperbanyak vegetatif, kultur kalus, kultur sel dengan penambahan ZPT retardan.
- Bebas dari gangguan hama dan penyakit.
 - Ruangan yang digunakan diusahakan tertutup dari komunikasi dengan dunia luar, karena tingkat aseptisitas tetap dijaga, maka gangguan dapat diperkecil.
- Dapat disimpan lama.
 - Dengan menggunakan retardan dan perlakuan lainnya, pertumbuhan tanaman yang dikonservasi tidak terlalu banyak membutuhkan sumber hara dan pertumbuhannya juga dapat dikatakan “mati segan hidup tetap berjalan”

Pelestarian *in vitro* dapat dilakukan dengan cara:

- Kriopreservasi (penyimpanan dibawah titik beku -196°C)
- Pertumbuhan minimal (dengan menggunakan senyawa - senyawa retardan = CCC, Ancyimidol, SADH, Paclobutrazol, Suhu rendah).
- Kombinasi suhu rendah dan retardan. Merupakan cara yang baik dibanding dengan cara lainnya. Paclobutrazol mempunyai sifat translokasi yang lebih baik sehingga lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan, yang sangat diperlukan untuk keadaan konservasi di *in vitro*.

Eksplan terbaik untuk proses ini adalah jaringan meristem, tunas dan

embrio. Hal ini perlu untuk menjaga kestabilan genetik dan untuk mengeliminir kerusakan morfogenesis.

Konservasi *in vitro* sudah dilaksanakan di banyak negara. Indonesia, sebaiknya sudah mengerjakan hal ini. Mengingat sumber daya plasma nutfah kita yang berlimpah dapat saja pada akhirnya akan beralih ke negara lain dan kembali ke Indonesia dengan cara diimpor dari negara tersebut, dengan nama plasma nutfah baru yang berinisial Bangkok, Jepang, Australia dan lainnya, yang semestinya adalah merupakan asset negara kita.

Selain konservasi terhadap jaringan biasa, terdapat juga konservasi untuk melestarikan tanaman secara *in vitro* melalui **embrio rescue** (pengawetan embrio), konservasi yang dilakukan terhadap embrio tanaman langka.

Pertanyaan :

1. Substansi yang terdapat dalam setiap kelompok mahluk hidup yang merupakan sumber sifat keturunan yang dirakit untuk menciptakan jenis unggul atau kultivar baru. Pernyataan tersebut merupakan pengertian dari:
 - a. Kultur Jaringan
 - b. Plasma Nutfah
 - c. Zat Pengatur Tumbuh
 - d. Vitamin(Kunci Jawaban : B, Tipe Soal C₂)
2. Untuk mengurangi dan mencegah terjadinya erosi genetik, diperlukan upaya pengelolaan plasma nutfah secara optimal dalam bentuk kegiatan:
 - a. Inventarisasi, pendataan dan pelestarian
 - b. Inventarisasi, pendataan dan konversi
 - c. Inventarisasi, survey, pendataan
 - d. Konversi, inventarisasi dan survey langsung(Kunci Jawaban : A, Tipe Soal C₃)
3. Ada dua macam konservasi yaitu *ex situ* dan *in situ*. Pengertian konservasi *in situ* ialah :
 - a. Pelestarian di luar habitat aslinya
 - b. Pelestarian di habitat aslinya
 - c. Pelestarian tidak langsung
 - d. Pelestarian langsung(Kunci Jawaban : B, Tipe Soal C₂)

GLOSARIUM

Plasma nutfah:

Substansi yang terdapat dalam setiap kelompok makhluk hidup yang merupakan sumber sifat keturunan yang dapat dirakit untuk menciptakan jenis unggul atau kultivar baru

Habitat:

Tempat hidup

Varietas:

Jenis keragaman setelah spesies

Morfologi:

Bentuk luar

Fisiologi:

Bagian fungsi dalam tubuh

Konservasi:

Upaya perlindungan, penelitian dan pemberdayaan

Ploidi:

Jumlah set kromosom

Pelestarian plasma nutfah insitu:

Pelestariannya pada habitatnya

Pelestarian plasma nutfah eksitu:

Pelestariannya diluar habitatnya, misal berupa kebun koleksi, kebun raya, laboratorium kultur jaringan dan lain-lain

Kriopreservasi:

Penyimpanan dibawah titik beku - 196° C

Embrio:

Bakal individu baru

Embrio rescue:

Pengawetan embrio