



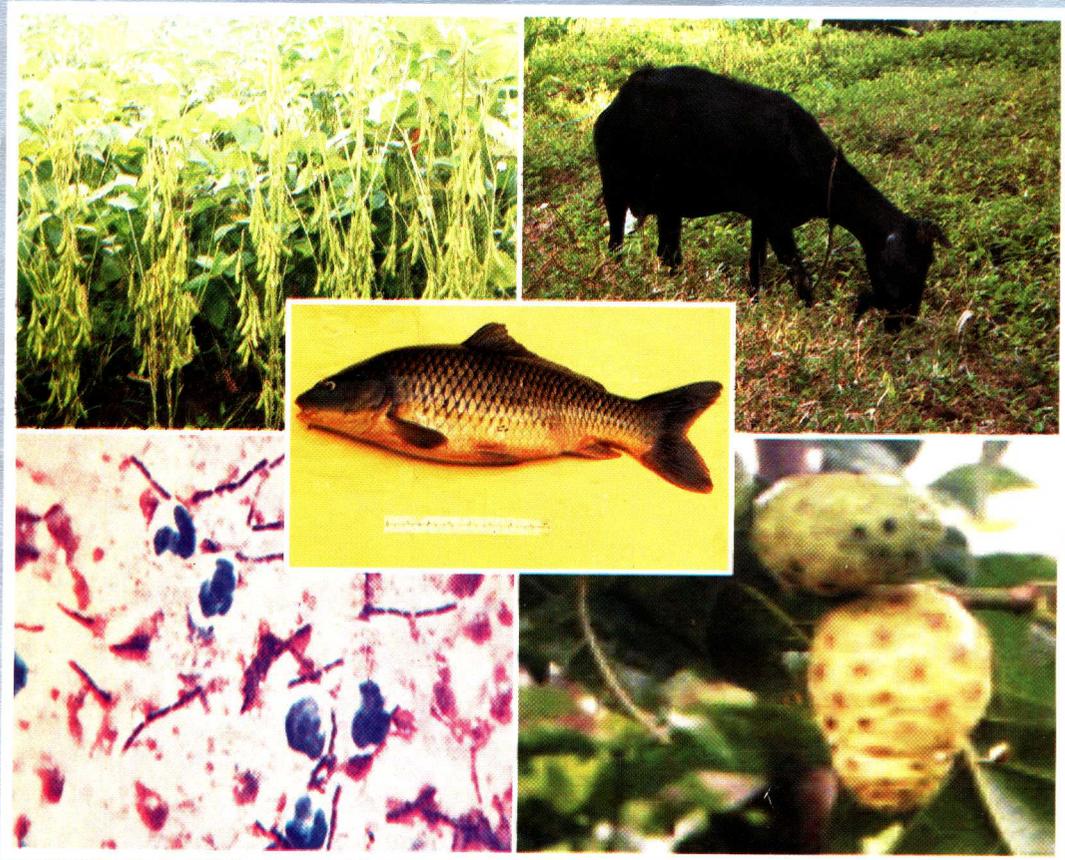
256  
13/105  
/10

ISSN 1410-4377

**Buletin**

# *Plasma Nutfah*

Volume 8 Nomor 2 Tahun 2002 (Edisi Khusus)



**Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
Departemen Pertanian**

256  
13/05 WING NO. 159  
/10



ISSN 1410-4377

**Buletin**

**Plasma Nutfah**

Volume 8 Nomor 2 Tahun 2002  
(Edisi Khusus)

**Penanggung Jawab**  
Ketua Komisi Nasional Plasma Nutfah  
Kusuma Diwyanto

**Dewan Redaksi**  
Sugiono Moeljopawiro  
Surahmat Kusumo  
Maharani Hasanah  
Subandriyo

**Redaksi Pelaksana**  
Husni Kasim  
Hermanto  
Ida N. Orbani

**Alamat Redaksi**  
Sekretariat Komisi Nasional  
Plasma Nutfah  
Jalan Tentara Pelajar 3A Bogor 16111  
Telp/Faks. (0251) 327031  
E-mail: genres@indo.net.id

Buletin ilmiah *Plasma Nutfah* diterbitkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian secara berkala, dua kali setahun, memuat tulisan hasil penelitian dan tinjauan ilmiah tentang eksplorasi, konservasi, karakterisasi, evaluasi, dan utilisasi plasma nutfah tanaman, ternak, ikan, dan mikroba yang belum pernah dipublikasi di media lain.

**Daftar Isi**

|   |                               |     |
|---|-------------------------------|-----|
| <b>Penggunaan Bioteknologi dalam Pemanfaatan dan Pelestarian Plasma Nutfah Tumbuhan untuk Perakitan Varietas Unggul .....</b> | <i>Sumarno</i>                | 51  |
| <b>Pemanfaatan dan Pelestarian Plasma Nutfah untuk Meningkatkan Produktivitas Perikanan Budi Daya .....</b>                   | <i>Fatuchri Sukadi</i>        | 58  |
| <b>Aspek Pendanaan dalam Pemberdayaan Plasma Nutfah .....</b>   | <i>Ato Suprpto</i>            | 66  |
| <b>Keanekaan Hayati dan Potensi Bioteknologi Mikroorganisme: Seberapa Jauh Kita Mengenalnya? .....</b>                        | <i>Antonius Suwanto</i>       | 72  |
| <b>Pemanfaatan Plasma Nutfah dalam Industri Obat-obatan .....</b>   | <i>James M. Sinambela</i>     | 78  |
| <b>Pemanfaatan Plasma Nutfah dalam Industri Jamu dan Kosmetika Alami .....</b>  | <i>Heru D. Wardana</i>        | 84  |
| <b>Implementasi Sistem Hak Kekayaan Intelektual (HKI) pada Pengelolaan Plasma Nutfah .....</b>                                | <i>Krisnani Setyowati</i>     | 90  |
| <b>Pengaturan Akses terhadap Plasma Nutfah dan Pembagian Keuntungan secara Adil dan Merata .....</b>                          | <i>Soenartono Adisoemarto</i> | 102 |

Gambar sampul:  
Kedelai (*Glycine max*) varietas Sinabung  
Kambing Costa  
Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)  
Koloni kuman/bakteri *Bacillus anthracis* dalam darah Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) strain Rajadanu



**Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
Departemen Pertanian**

# Penggunaan Bioteknologi dalam Pemanfaatan dan Pelestarian Plasma Nutfah Tumbuhan untuk Perakitan Varietas Unggul

Sumarno

Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura, Jakarta

## ABSTRACT

Plant genetic resources conservation and utilization in the next two decades should be conducted by conventional technique such as *ex situ* or *in situ* conservation, whether as a whole plant or seed form, followed by rejuvenation, and long termed conservation in the cold storage. The plant genetic resources utilization is as the main resource of genetic materials, especially as gene donor, for parental cross, or for material selection, in the context to assemble a new superb variety. Biotechnology technique, which applied in tissue, cell, or plant DNA, is a technique for conservation of germplasms and its utilization, especially for assembling a new superb variety. For specific plant such as sugar cane, orchid, the conservation of their genetic resources are using tissue culture technique in spite of using conventional culture on farm. Biotechnology is also supporting superb variety, and it inseparatable from selection and hybridization technique. The scope area between genetic resources management and the genetic management of biotechnology are quite different, so they should be handled by different experties. Currently, the plant genetic resources management in Indonesia is very weak and under developed compare to other countries. To strengthen the performance of genetic resources management system, a National Institute of Genetic Resources should be established, by prioritizing of the using of the conventional technique in the management program.

Key words: Biotechnology, genetic resources, management, superb variety.

## ABSTRAK

Pelestarian dan pemanfaatan plasma nutfah tumbuhan dalam waktu 20 tahun ke depan (atau bisa lebih) masih harus ditangani secara teknik konvensional, yaitu dengan konservasi *ex situ* atau *in situ*, dalam wujud seluruh tanaman atau benih, disertai rejuvinasi dan pelestarian jangka panjang dalam ruang pendingin. Pemanfaatan plasma nutfah sebagai sumber daya genetik terutama adalah berfungsi sebagai donor gen, untuk tetua persilangan, atau sebagai materi seleksi, dalam rangka perakitan varietas unggul. Teknik bioteknologi, yang beroperasi pada tataran jaringan, sel, atau DNA tanaman, berfungsi mendukung kegiatan pelestarian dan pemanfaatan plasma nutfah, dalam perakitan varietas unggul. Untuk tanaman tertentu (spesifik) seperti tebu, anggrek, pelestarian plasma nutfah

menggunakan kultur jaringan mungkin dapat menggantikan teknik konvensional penanaman di lapang. Bioteknologi juga berfungsi mendukung perakitan varietas unggul, dan tidak dapat dipisahkan dari teknik konvensional hibridisasi dan seleksi. Bidang cakupan kerja operasional antara pengelolaan sumber daya genetik plasma nutfah dan pengelolaan gen pada bioteknologi sangat berbeda, oleh karena itu harus ditangani oleh tenaga-tenaga ahli yang berbeda. Pada saat ini sistem pengelolaan plasma nutfah tumbuhan di Indonesia masih lemah dan kalah maju dibandingkan dengan negara lain. Untuk meningkatkan kinerja sistem pengelolaan plasma nutfah perlu dibentuk Lembaga Plasma Nutfah Nasional, dengan memprioritaskan penggunaan teknik konvensional dalam program pengelolannya.

Kata kunci: Bioteknologi, sumber daya genetik, pengelolaan, varietas unggul.

## PENDAHULUAN

Penggunaan bioteknologi untuk pemanfaatan dan pelestarian plasma nutfah tumbuhan mempunyai peluang besar, tetapi harus disikapi secara rasional dan kritis. Secara teoritis, setiap gen bermanfaat (*beneficial gene*) dari spesies tanaman atau mikroba dapat diisolasi untuk ditransfer dan diinkorporasikan ke dalam genome tanaman, sehingga akan diperoleh varietas yang lebih unggul. Sebagai contoh, gen toleran tanah masam pada alang-alang mungkin dapat diisolasi untuk ditransfer ke dalam genome padi gogo, sehingga diperoleh varietas padi gogo toleran tanah masam. Namun keberhasilannya memerlukan waktu yang lama.

Secara teknis, setiap individu genotipe plasma nutfah dapat dilestarikan dengan memanfaatkan bioteknologi, seperti pelestarian dalam bentuk DNA, sel, jaringan, planlet, kriopreservasi, konservasi embrio, tepung sari, bakal biji, dan jaringan somatik. Evaluasi dan karakterisasi plasma nutfah dapat dilakukan menggunakan teknik DNA *finger print* dan *genomic-mapping* (pemetaan gen). Duplikasi aksesori dalam koleksi plasma nutfah dapat

dihindarkan dengan analisis isozym dan analisis DNA. Seleksi dilakukan dengan teknik *marker aided selection* (MAS) dan lain-lain.

Bioteknologi tersebut telah diterapkan secara rutin dan ekstensif di lembaga penelitian bioteknologi di Amerika Serikat, Jepang, Australia, Cina, India, dan beberapa negara di Eropa, tetapi konservasi plasma nutfah dan pemanfaatannya secara konvensional masih dominan.

Bagaimana di Indonesia, siapkah kita bergantung sepenuhnya (*relies upon*) pada teknik bioteknologi untuk pelestarian dan pemanfaatan plasma nutfah tumbuhan? Di mana nilai plus dan minus teknik bioteknologi atau teknik DNA?

Bioteknologi identik dengan teknologi yang diaplikasikan terhadap organisme (tanaman) pada tingkat DNA, sel, atau jaringan. Pengalaman Indonesia melakukan penelitian bioteknologi selama lebih dari 15 tahun (sejak 1985) terbukti bioteknologi masih belum memberikan hasil (belum ada inovasi teknologi yang praktikal, belum ada *tangible output*, biayanya sangat mahal, dan waktunya tidak cepat seperti yang dulu diperkirakan. Belum lagi isu kontroversial tentang tanaman transgenik, yang menguras tenaga/energi, waktu dan dana untuk memperdebatkannya.

Tanpa memposisikan diri pada kontra bioteknologi, perlu dipikirkan secara lebih cermat, seberapa besar kita akan *spend resources* untuk penelitian bioteknologi dan alternatif teknologi apa yang perlu lebih diprioritaskan.

Untuk dapat berpikir lebih kritis, marilah kita fokuskan pemahaman terhadap pengertian plasma nutfah, pelestarian dan pemanfaatan, serta perakitian varietas unggul tanaman.

## PLASMA NUTFAH

Pemahaman makna plasma nutfah akan lebih mudah apabila didasarkan pada sistem taksonomi klasik Linneaus, yang menggolongkan tanaman menjadi phylum, kelas (class), ordo (order), famili, genus, spesies, subspecies (varietas, strain, galur).

- Plasma nutfah adalah kumpulan dari subspecies, varietas, galur, mutan, dan varietas liar dalam setiap spesies tanaman.

- Plasma nutfah adalah anggota gugus genotipe/phenotipe yang dimiliki oleh suatu spesies tanaman.
- Plasma nutfah adalah total keanekaragaman genotipe/phenotipik yang dimiliki oleh satu spesies tanaman.
- Plasma nutfah adalah ketersediaan keragaman genetik/phenotipik dalam satu jenis tanaman (*genetic diversities within plant species*).
- Plasma nutfah adalah bagian dari spesies tanaman yang terdiri dari varietas atau kultivar, strain, biotipe, galur, mutan, jenis liar, landraces, subspecies.
- Plasma nutfah adalah kekayaan genotipik/phenotipik masing-masing spesies tanaman.
- Plasma nutfah adalah bagian kecil dari keanekaragaman hayati.
- Keanekaragaman hayati merupakan ketersediaan keanekaragaman spesies (termasuk plasma nutfahnya) dalam suatu habitat atau ekologi. Anggota spesies penyusun keanekaragaman hayati tidak ada hubungan genetik, tidak ada homologi khromosom, dan tidak dapat saling disilangkan menggunakan organ generatif.

Sebagai ilustrasi, keanekaragaman hayati hutan tropis mungkin terdiri dari damar, rotan, kayu ulin, gelagah, pisang liar, pisang lokal, pakis, cendawan, dan sebagainya. Plasma nutfah tanaman pisang terdiri dari pisang Kepok, pisang Mas, pisang Ambon kuning, pisang Raja, dan lain-lain.

Dengan pemahaman plasma nutfah yang berbeda dengan pengertian keanekaragaman hayati, kita wajib bertanya, Benarkah Indonesia negara yang kaya plasma nutfah? Plasma nutfah tanaman apa? Mungkin benar kita masih cukup kaya plasma nutfah *ex situ* tanaman pisang, talas-talasan, *Dioscorea* (uwi, yam), kelapa, tebu, durian, tetapi mungkin justru miskin plasma nutfah tanaman ekonomis lain seperti karet, kopi, kelapa sawit, teh, coklat, padi, jagung, kedelai, dan jeruk.

Dalam hal koleksi plasma nutfah secara *in situ*, Indonesia tergolong miskin plasma nutfah dibandingkan dengan negara-negara lain (Tabel 1, 2, dan 3).

Tabel 1. Koleksi plasma nutfah tanaman di beberapa lembaga penelitian pertanian internasional.

| Komoditas      | Institusi | Jumlah koleksi | Jumlah koleksi Indonesia |
|----------------|-----------|----------------|--------------------------|
| Padi           | IRRI      | 90.000         | 3.500                    |
| Jagung         | CIMMYT    | 11.000         | 850                      |
| Kedelai        | USDA      | 9.178          | 900                      |
| Kacang tanah   | ICRISAT   | 10.104         | 1.194                    |
| Kacang hijau   | AVDRC     | 7.965          | 1.025                    |
| Kacang tunggak | IITA      | 15.200         | 100                      |
| Kacang gude    | ICRISAT   | 10.104         | 20                       |
| Ubi kayu       | CIAT      | 3.700          | 550                      |
| Ubi jalar      | CIP       | 6.504          | 820                      |
| Sorgum         | ICRISAT   | 24.600         | 70                       |
| Mangga         | NBPGR     | 998            | +300                     |
| Jeruk          | NBPGR     | 703            | 139                      |
| Kentang        | CIP       | 500            | +90                      |

Tabel 2. Koleksi plasma nutfah India.

| Tanaman                            | Jumlah koleksi (aksesi) |
|------------------------------------|-------------------------|
| Grup serealia                      | 12.876                  |
| Grup biji berminyak tinggi         | 6.028                   |
| Milet (jewawut)                    | 4.598                   |
| Kacang-kacangan                    | 11.784                  |
| Grup sayuran                       | 1.042                   |
| Tanaman introduksi, <i>exotics</i> | 21.672                  |
| Grup tanaman asli, belum populer   | 18.812                  |
| <b>Jumlah</b>                      | <b>78.812</b>           |

## PELESTARIAN PLASMA NUTFAH

Pelestarian plasma nutfah dapat diartikan sebagai kegiatan pemeliharaan, penanaman, dan penyimpanan materi plasma nutfah, yang bertujuan untuk melestarikan ketersediaannya secara hidup, tanpa terjadi perubahan komposisi genetik atau sifat phenotipiknya.

Untuk memastikan dapat dipenuhinya persyaratan pelestarian plasma nutfah tersebut maka perlu dipahami sifat-sifat biologis tanaman, yaitu apakah dapat dibiakkan secara vegetatif, apakah secara generatif menyerbuk sendiri, generatif menyerbuk silang ataukah apomiktik. Apabila pelestariannya dilakukan dengan planlet lewat kultur jaringan, apakah mudah terjadi mutasi sel somatik, apakah terdapat chimera sel-sel jaringan, atau apakah terdapat varigasi dalam jaringan sebagai bahan eksplan.

Petunjuk teknis pelestarian plasma nutfah secara *in situ*, *ex situ*, dan kultur jaringan/sel pada umumnya telah tersedia dan telah dibakukan, terutama yang berkaitan dengan pelestarian secara *ex situ*.

Untung rugi pelestarian plasma nutfah dengan teknik bioteknologi adalah sebagai berikut.

### Keuntungan

- Apabila digunakan teknik pelestarian planlet pada tabung reaksi, maka tidak diperlukan lahan luas, cukup dilakukan di laboratorium.
- Memungkinkan untuk melestarikan plasma nutfah dalam jangka panjang bagi tanaman tertentu.
- Biaya pelestarian bisa murah, bisa mahal, bergantung pada ketersediaan peralatan, listrik, tenaga terampil, dan jumlah aksesori yang dilestarikan.

Tabel 3. Koleksi plasma nutfah jeruk di India.

| Nama spesies               | Nama umum           | Jumlah varietas koleksi |
|----------------------------|---------------------|-------------------------|
| <i>Citrus sinensis</i>     | Jeruk manis         | 182                     |
| <i>C. reticulata</i>       | Mandarin, keprok    | 58                      |
| Hibrida Mandarin           | -                   | 20                      |
| <i>C. reshni</i>           | Mandarin kecil      | 12                      |
| <i>C. aurantifolia</i>     | Limau (limes)       | 30                      |
| <i>C. latifolia</i>        | Limau tak berbiji   | 4                       |
| <i>C. limonia</i>          | Limau-Rangpur       | 26                      |
| <i>C. limon</i>            | Lemon               | 62                      |
| <i>C. paradisi</i>         | Grape fruit         | 45                      |
| <i>C. grandis</i>          | Pomelo, jeruk besar | 25                      |
| <i>C. jambiri</i>          | Lemon kulit kasar   | 55                      |
| <i>C. aurantifium</i>      | Jeruk masam         | 22                      |
| <i>C. karna</i>            | -                   | 7                       |
| <i>C. limetta</i>          | -                   | 4                       |
| <i>C. Limeltoides</i>      | -                   | 11                      |
| <i>C. mandurensis</i>      | Calamandin          | 5                       |
| <i>C. medica</i>           | Citroon             | 9                       |
| <i>C. penninsiculate</i>   | -                   | 22                      |
| <i>Poncirus trifoliata</i> | -                   | 21                      |
| <i>P. hybrida</i>          | -                   | 35                      |
| Tipe satsum                | -                   | 20                      |
| Tangeloos                  | -                   | 23                      |
| Hibrida tak dikenal        | -                   | 23                      |
| Jumlah                     |                     | 703                     |

### Kerugian

- Kultur planlet kemungkinan akan mengalami mutasi sehingga akan berubah dari aslinya.
- Bila listrik tidak terjamin alirannya koleksi bisa mati setiap saat.
- Risiko koleksi mati cukup tinggi, apabila peralatan tidak lengkap atau kurang canggih (kontaminasi, suhu *growth chamber* tidak konstan).
- Jangka waktu pelestarian sering tidak dapat lama
- Untuk meregenerasikan kembali menjadi tanaman penuh, diperlukan waktu lama, perlu aklimatisasi, dan mengalami risiko kematian.
- Apabila plasma nutfah yang dilestarikan jumlahnya sedikit, biayanya menjadi mahal.
- Risiko kerusakan/kematian sangat besar, berkaitan dengan peralatan rusak, listrik mati, kontaminasi, dan lain-lain.

Oleh karena itu, kemungkinan kerugian pelestarian plasma nutfah dengan teknik bioteknologi cukup banyak, sehingga perlu diupayakan peningkatan efisiensi pemanfaatan bioteknologi. Teknik

pelestarian benih di dalam ruang dingin atau pelestarian berupa tanaman di lapang dan pelestarian tanaman secara *ex situ* perlu diutamakan.

## PERANAN BIOTEKNOLOGI DALAM PERAKITAN VARIETAS UNGGUL

### Transfer Gen

Tujuan akhir dari koleksi dan pelestarian plasma nutfah adalah untuk memperoleh gen-gen yang bermanfaat bagi perakitan varietas unggul. Seberapa jauh bioteknologi dapat berperan dalam memanfaatkan ketersediaan gen untuk perbaikan varietas?

Hingga saat ini, bioteknologi belum dapat memanfaatkan kekayaan keragaman genetik plasma nutfah untuk merakit varietas unggul baru karena teknik transfer gen dalam bioteknologi dilakukan secara satu demi satu. Hal ini disebabkan penggunaan bioteknologi dalam memanfaatkan keragaman

gen plasma nutfah juga dinilai redundan, karena (a) plasma nutfah sebagai pendonor gen dapat dengan mudah disilangkan dengan varietas yang ingin diperbaiki sifat genetiknya, (b) isolasi dan transfer gen melalui bioteknologi tidak selalu mudah, (c) teknik bioteknologi hanya dapat memperbaiki satu gen, sehingga perolehan rekombinan genotipe sangat terbatas, dan (d) transfer gen lewat bioteknologi lebih rumit, sulit dan memerlukan teknologi tinggi.

Dalam jangka panjang (mungkin tahun 2010 Indonesia mampu mengisolasi gen, merekonstruks, kemudian mentransfer gen yang bersangkutan ke dalam target varietas yang akan diperbaiki), pemanfaatan gen dari plasma nutfah di dalam tanaman sejenis dengan teknik bioteknologi dinilai kurang praktis-efisien, karena cara yang lebih mudah tersedia, yaitu dengan penyilangan organ generatif.

Plasma nutfah tanaman akan lebih banyak dimanfaatkan sebagai tetua persilangan atau sebagai *donor gene parent*, dalam program perakitan varietas, dan sangat kecil peluangnya untuk digunakan sebagai sumber gen guna membentuk tanaman transgenik melalui proses bioteknologi.

### MAS untuk Perakitan Varietas

*Marker aided selection* adalah proses seleksi menggunakan *gene marker* yang berasosiasi dengan sifat yang diinginkan. Teknik MAS merupakan penerapan bioteknologi yang dikombinasikan dengan teknik persilangan. Apabila MAS efektif maka seleksi terhadap sifat yang diinginkan tidak perlu dilakukan di lapang, cukup di laboratorium. Namun untuk itu diperlukan DNA marker yang efektif, yang harus dikonstruksi terlebih dahulu. Menemukan DNA marker dan mengkonstruksi DNA marker juga tidak mudah, sehingga penggunaan teknik MAS masih sangat terbatas.

Galur terpilih dengan teknik MAS masih harus diuji keefektifannya di lapang. Dengan demikian, teknik MAS lebih banyak berfungsi sebagai verifikasi ada tidaknya gen yang diinginkan, daripada untuk teknik seleksi itu sendiri. Apabila sifat yang diinginkan diatur oleh banyak gen, teknik MAS sukar diterapkan.

### DNA-Marker untuk Membedakan Varietas

Varietas atau genotipe tertentu memiliki pola sebaran pita isozym yang kemungkinan berbeda satu sama lain. Perbedaan pola sebaran pita isozym ini dapat digunakan untuk membuktikan dua varietas memiliki sifat yang sama atau berbeda. Namun tidak setiap varietas memiliki pola pita isozym spesifik yang berbeda dengan varietas lain.

DNA *finger printing* dapat digunakan untuk menandai suatu varietas, sehingga apabila varietas dicuri oleh perusahaan benih yang tidak berhak dapat dilakukan pelacakan. DNA *finger printing* dapat dijadikan instrumen dalam pelaksanaan Undang-undang Perlindungan Varietas Tanaman.

### KONSEP PENGELOLAAN PLASMA NUTFAH DAN GEN

Konsep pengelolaan plasma nutfah sebagai sumber daya genetik menekankan kepada pengelolaan sumber daya genetik tanaman dalam wujud tanaman seutuhnya (*whole plant*), dan bahkan dalam wujud sampling populasi tanaman alamiah. Kegiatan operasional dalam pengelolaan plasma nutfah terdiri dari:

1. Eksplorasi, inventarisasi, identifikasi plasma nutfah
2. Koleksi secara *in situ* dan *ex situ*
3. Pasporisasi, dokumentasi
4. Evaluasi, karakterisasi, katalogisasi
5. Pemanfaatan, seleksi, hibridisasi, perakitan varietas
6. Konservasi, rejuvinasi
7. Pertukaran materi, perlindungan, komersialisasi

Dengan tujuh kegiatan operasional tersebut, maka bioteknologi hanya dapat berfungsi sebagai kegiatan pendukung, misalnya untuk pemetaan gen (karakterisasi), atau mendukung dalam konservasi (*planlet conservation*).

Konsep pengelolaan gen dalam bioteknologi lebih menekankan kepada kegiatan:

1. Identifikasi gen
2. Isolasi gen
3. Rekonstruksi gen
4. Identifikasi promotor dan terminator gen
5. Analisis DNA

6. Pemetaan posisi gen pada khromosom (*gen mapping*)
7. Kompatibilitas gen dengan vektor pembawa
8. DNA *sequencing*, *Gene library*
9. Pengenaan hak paten terhadap gen

Dengan demikian, terdapat perbedaan *interest*, bidang cakupan kerja, tujuan dan teknik pekerjaan antara pengelolaan sumber daya genetik plasma nutfah dengan pengelolaan gen dalam bioteknologi. Pengelolaan sumber daya genetik dalam wujud plasma nutfah bisa saja dikerjakan oleh satu unit kerja bioteknologi, dalam organisasi balai/pusat atau lembaga, tetapi penanganannya harus terpisah, oleh tenaga peneliti yang berbeda.

Secara kontras, perbedaan pekerjaan dalam pengelolaan plasma nutfah, dengan pengelolaan gen pada bioteknologi disajikan pada Tabel 4.

Dari cakupan pekerjaan dan *interest* yang sangat berbeda tersebut, maka perlu pemisahan pekerjaan antara keduanya. Secara operasional, tersedia peluang pemanfaatan teknik bioteknologi untuk pelestarian dan pemanfaatan plasma nutfah, namun tidak dapat menggantikan teknik konven-

sional seperti pelestarian *ex situ* di ruang dingin atau di kebun koleksi, rejuvinasi, evaluasi morfologi, fisiologis, *screening* ketahanan hama-penyakit, persilangan antartetua, seleksi dan program pemuliaan lainnya.

Isu kritis yang perlu segera ditangani dalam hubungannya dengan pengelolaan plasma nutfah adalah sebagai berikut:

1. Pembentukan Kelembagaan Nasional Pengelolaan Plasma Nutfah Tumbuhan, yang akan melaksanakan kebijakan pengelolaan plasma nutfah secara nasional.
2. Pembangunan fasilitas, prasarana, sarana pengelolaan plasma nutfah, yang dirancang secara tepat, teliti, dan rasional.
3. Penyediaan SDM pengelola plasma nutfah, melalui pelatihan, pendidikan, pemagangan, kunjungan ke Pusat Pengelolaan Plasma Nutfah di luar negeri, dan lain-lain.
4. Pengkayaan koleksi plasma nutfah tumbuhan/tanaman ekonomis Indonesia, melalui eksplorasi, ekspedisi, identifikasi sumber daya genetik, introduksi, pertukaran, inventarisasi, dan seterusnya.
5. Penyelamatan kekayaan plasma nutfah tanaman ekonomis Indonesia yang selama ini belum ditangani seperti cabai, terung, pisang, tomat, bayam, dan sebagainya.
6. Pembangunan Stasiun Konservasi Plasma Nutfah Regional, sesuai sentra keragaman genetik tanaman, seperti durian di Kalimantan Barat, rambutan di Kalimantan Selatan, dan sebagainya.

Tabel 4. Perbedaan pengelolaan plasma nutfah dan gen.

| Pengelolaan sumber daya genetik plasma nutfah   | Pengelolaan gen bioteknologi                            |
|---|---|
| Wujud tanaman seutuhnya   | <i>Interest</i> terhadap gen, DNA sebagai <i>entity</i> |
| Mengutamakan keragaman genetik maksimal dari setiap spesies   | Mementingkan gen fungsional                             |
| Karakterisasi lengkap seluruh sifat tanaman   | Karakterisasi spesifik terhadap gen                     |
| Pekerjaan lapang dengan lingkungan alamiah  | Pekerjaan laboratorium, lingkungan terkendali           |
| Tujuan kelestarian plasma nutfah  | Tujuan identifikasi gen, <i>gene mapping</i>            |
| Peneliti berorientasi pada aspek biologis, pemuliaan, agronomis, fisiologis, pathologis, entomologi | Pada aspek molekular genetik, sitogenetik, biokemis     |
| Harus spesialisasi spesies tanaman, atau kelompok spesies tanaman                                   | Tidak harus spesialisasi spesies tanaman                |
| Mengidentifikasi genotipe (strain, galur, varietas) sebagai sumber gen                              | Mencari gen yang dianggap bermanfaat                    |

## KESIMPULAN

1. Pelestarian dan pemanfaatan plasma nutfah tumbuhan dalam waktu 20 tahun ke depan (atau bisa lebih) masih harus ditangani secara konvensional, yaitu dengan konservasi *ex situ* atau *in situ*, dalam wujud seluruh tanaman atau benih, disertai rejuvinasi dan pelestarian jangka panjang dalam ruang pendingin. Pemanfaatan plasma nutfah sebagai sumber daya genetik terutama berfungsi sebagai donor gen untuk tetua persilangan, atau sebagai materi seleksi, dalam rangka perakitan varietas unggul.

2. Teknik bioteknologi yang beroperasi pada tataran jaringan, sel, atau DNA tanaman, berfungsi mendukung kegiatan pelestarian dan pemanfaatan plasma nutfah dalam perakitan varietas unggul. Untuk tanaman tertentu (spesifik) seperti tebu dan anggrek, pelestarian plasma nutfah menggunakan kultur jaringan mungkin dapat menggantikan teknik konvensional. Bioteknologi juga berfungsi mendukung perakitan varietas unggul, dan tidak dapat dipisahkan dari teknik konvensional hibridisasi dan seleksi.
3. Bidang cakupan kerja operasional antara pengelolaan sumber daya genetik plasma nutfah dan pengelolaan gen pada bioteknologi sangat berbeda. Oleh karena itu, harus ditangani oleh tenaga-tenaga ahli yang berbeda.
4. Pada saat ini sistem pengelolaan plasma nutfah tumbuhan di Indonesia masih lemah dan kalah maju dibandingkan dengan negara lain.
5. Untuk meningkatkan kinerja sistem pengelolaan plasma nutfah perlu dibentuk Lembaga Plasma Nutfah Nasional, dengan memprioritaskan penggunaan teknik konvensional dalam program pengelolannya.