



BERITA UTAMA

Bank Gen yang akan Dibangun di BB-Biogen Menanti Partisipasi Anda

Konsep pelestarian sumber daya genetik (SDG) tidak terlepas dari pemanfaatan SDG tersebut secara berkelanjutan yang berarti secara ekonomi layak, dan secara ekologi dapat dipertanggungjawabkan. Pemanfaatan SDG dapat dilakukan melalui pemuliaan dan telah berhasil diperoleh serta dilepas sejumlah varietas unggul dari berbagai jenis tanaman.

Varietas unggul dapat diperoleh baik melalui introduksi maupun pemanfaatan plasma nutfah sebagai tetua dalam proses pemuliaan tanaman. Penggunaan varie-

tas unggul menghasilkan dampak positif terhadap produksi pangan, namun penyebaran varietas unggul akan mendesak keberadaan varietas lokal. Keadaan ini sangat mengkhawatirkan karena dapat menyebabkan erosi genetik. Di samping itu, ketersediaan beberapa sumber pangan tradisional menunjukkan penurunan akibat maraknya pangan siap saji yang lebih disukai masyarakat. Oleh karena itu, sebelum terlambat *landraces* dan varietas liarnya perlu diselamatkan melalui eksplorasi dan dilestarikan dalam bank gen.

Plasma nutfah tanaman pangan yang sudah ada harus dilestarikan agar selalu tersedia baik untuk masa kini maupun untuk masa datang. Gen-gen yang tampaknya sekarang belum berguna, di masa mendatang mungkin diperlukan dalam pembentukan varietas unggul baru.

Pelestarian dengan cara rejuve-nasi dan penyimpanan dengan baik dan benar perlu dilakukan. Namun demikian, pelestarian tanpa diber-dayakan dengan cara identifikasi sifat-sifatnya tidak banyak manfaatnya. Identifikasi berupa karakterisasi molekuler atau konvensional seperti sifat morfologi, agronomi, dan mutu gizi serta evaluasi terhadap cekaman biotik dan abiotik perlu dilakukan. Informasi-informasi tersebut dipakai untuk mengetahui profil keragaman dari koleksi plasma nutfah. Selanjutnya sistem pe-

ngelolaan data plasma nutfah yang baik, lengkap dan informatif akan mengefektifkan serta mengefisienkan pemanfaatannya.

Rencana pembangunan Pusat Bank Gen Pertanian (PBG) telah dirintis sejak tahun 1996 di mana tim penyusunan proposal bank gen berkumpul. Pada tahun 2002, Komisi Nasional Plasma Nutfah (KNPN) merekomendasikan koordinasi pengelolaan sumber daya genetik secara terpusat sebagaimana di Jepang, Thailand, dan India. Selanjutnya pada tahun 2004, diadakan pertemuan dalam rangka perencanaan pembangunan Bank Gen Badan Litbang Pertanian. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan fasilitas dan pemusatan pengelolaan plasma nutfah. Sesuai dengan nama dan mandat balai, maka BB-Biogen ditugasi sebagai koordinator pengelolaan plasma nutfah Badan Litbang Pertanian. Dalam program jangka pendek, pengelolaan plasma nutfah tanaman pertanian di PBGP akan meliputi plasma nutfah tanaman pangan dan spesies asli tanaman pertanian serta mikroba terpilih yang memiliki keragaman plasma nutfah besar, tetapi selama ini belum ditangani oleh unit kerja yang ada.

Terdapat beberapa alasan yang melatarbelakangi pembangunan bank gen. Dengan diratifikasinya *Convention on Biodiversity* (CBD) dan diakuinya hak *National Sovereignty Right of Plant Genetic Re-*

Warta *Biogen*

Penanggung Jawab
Kepala BB-Biogen
Sutrisno

Redaksi

Karden Mulya
Joko Prasetyono
Ika Roostika Tambunan
Ida N. Orbani

Alamat Redaksi

Seksi Pendayagunaan Hasil
Penelitian BB-Biogen
Jl. Tentara Pelajar 3A
Bogor 16111
Tel. (0251) 337975-339793
Faks. (0251) 338820
E-mail: borif@indo.net.id

ISSN 0216-9045



9 770216 904515

sources, maka Indonesia wajib melindungi, melestarikan, mengatur, dan mendukung pemanfaatan plasma nutfah secara optimal. Namun sayangnya, Indonesia merupakan satu-satunya negara di dunia yang belum mempunyai Sistem Pengelolaan Plasma Nutfah Nasional (FAO-UN 1998). Penanganan plasma nutfah di Indonesia masih tersebar di berbagai unit kerja penelitian (Deptan, LIPI, Diknas/Perguruan Tinggi, PTPN) dan belum ada koordinasi walaupun perundangan dan peraturan pemerintah yang dapat dijadikan dasar untuk pengelolaan plasma nutfah secara terkoordinasi sebenarnya telah tersedia, seperti UU No. 4, 1982 tentang pengelolaan lingkungan hidup, UU No. 5, 1990 tentang konservasi sumber daya alam dan ekosistemnya, UU No. 12, 1992 tentang sistem budi daya tanaman, UU No. 24, 1992 tentang rencana umum tata ruang, UU No. 68, 1998 tentang kawasan suaka alam dan kawasan pelestarian alam, UU No. 29, 2000 tentang perlindungan varietas tanaman, Ratifikasi *Convention on biodiversity* (1992/1996), dan Ratifikasi *International Tractat on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture* (2006). Oleh karena itu, perlu dilakukan koordinasi pengelolaan plasma nutfah, yaitu dengan pembangunan bank gen. Adapun tujuan pembangunan bank gen adalah untuk (1) menjamin kelestarian plasma nutfah tanaman dan mikroba, terutama untuk preservasi jangka panjang, (2) meningkatkan fasilitas (ruang dan alat simpan) sehingga mampu menampung plasma nutfah tanaman pertanian dan mikroba hingga lebih dari 10 tahun mendatang, dan (3) menjadikan bank gen sebagai koordinator berbagai aktivitas pengelolaan plasma nutfah pertanian sehingga tidak terjadi duplikasi kegiatan dan tercipta pembagian kerja yang proporsional.

Sistem Pengelolaan Plasma Nutfah Pertanian (SPPNP) lingkup Badan Litbang Pertanian diartikan

sebagai seluruh perangkat kelembagaan plasma nutfah di lingkup Badan Litbang Pertanian dan semua kegiatan pengelolaan teknis, koordinasi yang bersifat sinergis dan partisipatif dalam melestarikan dan memanfaatkan kekayaan plasma nutfah tanaman pertanian, untuk keperluan penelitian. Sistem tersebut mencakup koordinasi dalam hal perencanaan dan evaluasi, pendanaan, pelaksanaan kegiatan teknis, pembinaan, pertukaran, dan pertanggungjawaban plasma nutfah. Oleh karena banyaknya unit kerja yang terlibat dan banyaknya jenis tanaman dan mikroba yang dikelola plasma nutfahnya, maka kegiatan pengelolaan plasma nutfah yang sudah berjalan di unit-unit kerja tetap dipertahankan dan diintensifkan, serta dilakukan koordinasi untuk hal-hal tersebut. Koordinasi akan dilakukan oleh PBGP bersama Komisi Plasma Nutfah Pertanian (KPNP) lingkup Badan Litbang yang akan dibentuk berdasarkan SK Kepala Badan Litbang Pertanian. Agar dapat memperoleh kinerja yang optimal dalam koordinasi pengelolaan plasma nutfah, KPNP terdiri atas pejabat dari unit pengelola plasma nutfah yang harus memiliki otoritas dan diharapkan berperan aktif dalam melaksanakan tugas koordinasi yang dimaksud. PBGP yang akan dibangun dimaksudkan akan berfungsi sebagai sekretariat koordinasi dan sebagai salah satu model pengelolaan plasma nutfah nasional. Hubungan koordinatif KPNP yang berkedudukan di PBGP terhadap unit-unit pengelolaan plasma nutfah di puslit/balit tidak bersifat birokrasi struktural, tetapi lebih merupakan hubungan koordinasi fungsional aktif yang efektif. Untuk mencapai tujuan tersebut, diperlukan adanya kemauan kerja sama antarunit pengelola plasma nutfah.

Sistem pengelolaan plasma nutfah pertanian lingkup Badan Litbang Pertanian mencakup sub-

sistem sebagai berikut:

1. Subsistem Komisi Plasma Nutfah Pertanian Nasional
2. Subsistem Koordinasi Kelembagaan
3. Subsistem Teknis Operasional Pengelolaan

Ketiga subsistem tersebut tidak harus dalam bentuk unit kerja yang terpisah, tetapi lebih merupakan pengelompokan fungsi-fungsi sinergis dalam pengelolaan plasma nutfah tanaman pertanian secara keseluruhan.

Komisi Plasma Nutfah Pertanian Lingkup Badan Litbang Pertanian

KPNP Lingkup Badan Litbang Pertanian terdiri dari para pejabat senior Puslit dan Balai Besar (BB) atau pejabat yang ditunjuk dalam surat keputusan Kepala Badan Litbang Pertanian.

Tugas KPNP Lingkup Badan Litbang adalah sebagai berikut:

1. Membuat kebijakan teknis pengelolaan plasma nutfah tanaman pertanian lingkup Badan Litbang Pertanian, bagi unit pengelola plasma nutfah di puslit/BB
2. Mengkoordinasikan perencanaan pengelolaan plasma nutfah tahunan di unit-unit pengelola plasma nutfah
3. Merencanakan alokasi pendanaan pengelolaan plasma nutfah
4. Membina dan memantau pelaksanaan teknis operasional pengelolaan plasma nutfah di unit pengelola
5. Membina sumber daya manusia pengelola plasma nutfah dan sarana/fasilitas yang diperlukan melalui Kepala Badan Litbang Pertanian

KPNP lingkup Badan Litbang Pertanian bertanggung jawab langsung kepada Kepala Badan Litbang Pertanian. Untuk dapat melaksanakan tugas tersebut KPNP lingkup Badan Litbang Pertanian mengadakan pertemuan bersama dengan pejabat pengelola plasma nutfah,

minimal dua kali setahun, dan melakukan pembinaan ke unit-unit pengelola plasma nutfah setiap saat diperlukan. Pelaksanaan tugas harian KPNP dilakukan oleh PBGP.

Koordinasi Kelembagaan

Kerja sama kelembagaan meliputi unit-unit kerja yang mengelola plasma nutfah tanaman, hewan, dan mikroba pertanian di lingkup Badan Litbang Pertanian dan lembaga luar Badan Litbang Pertanian yang memiliki kegiatan pengelolaan plasma nutfah pertanian. Antar anggota subsistem akan dibangun dan ditumbuhkan kerja sama yang sinergis dan saling menguatkan, dengan tetap memberikan kemandirian unit kerja dalam mengelola plasma nutfah masing-masing. Subsistem kelembagaan pengelola plasma nutfah tanaman pertanian di lingkup Badan Litbang Pertanian disajikan pada Tabel 1.

Teknis Operasional Pengelolaan

Subsistem Teknis Operasional Pengelolaan dilaksanakan oleh unit pengelola plasma nutfah tanaman pertanian di unit-unit kerja lingkup Badan Litbang Pertanian, berdasarkan rencana kerja yang telah disetujui oleh KPNP lingkup Badan Litbang Pertanian.

Kegiatan teknis operasional ta-

hunan meliputi:

1. Eksplorasi dan pengkayaan koleksi plasma nutfah tanaman/mikroba pertanian
2. Koleksi, rejuvenasi, dan konservasi
3. Karakterisasi dan evaluasi
4. Database dan sistem informasi
5. Pemanfaatan
6. Pertukaran dan pelayanan plasma nutfah

Struktur organisasi pengelolaan plasma nutfah pada setiap puslit/balit komoditas dan balai besar perlu dibenahi dan diseragamkan agar lebih memperlancar aktivitas, memudahkan komunikasi, dan koordinasi pengelolaan plasma nutfah antarbalai/pusat penelitian. PBGP berfungsi sebagai koordinator berbagai aktivitas pengelolaan plasma nutfah pertanian, sehingga tidak terjadi duplikasi kegiatan, dan tercipta pembagian pekerjaan yang proporsional. Bank gen yang berada di puslit/balit komoditas dan balai besar dapat mengerjakan sebagian pekerjaan untuk mendukung dokumentasi PBGP, misalnya karakterisasi dan rejuvenasi material kerja (*working collections*), dan konservasi tanaman yang diperbanyak secara vegetatif. PBGP dengan struktur organisasi dan hubungan kerja yang baik dan jelas dengan bank gen yang berada di balai/pusat penelitian akan memudahkan koordinasi

kegiatan dan pendanaan. Fasilitas dan peralatan bank gen untuk pengelolaan plasma nutfah harus dapat menunjang prosedur baku (FAO dan IPGRI 1994) untuk menghasilkan konservasi plasma nutfah yang mendekati ideal. Kegiatan pengelolaan plasma nutfah pertanian yang dilakukan di PBGP meliputi kegiatan operasional yang telah dibakukan.

Dana untuk kegiatan pengelolaan plasma nutfah berasal dari bantuan dan kerja sama internasional, serta dari dana APBN. Kegiatan kerja sama dikoordinasi oleh puslit/balai besar dan PBGP. Dana kerja sama terutama diberikan untuk kegiatan eksplorasi, karakterisasi, evaluasi, penataan database, dan penataan *field gene bank*. Dana rutin yang diperoleh dari APBN diberikan untuk melakukan seluruh kegiatan pengelolaan plasma nutfah, mulai dari eksplorasi, karakterisasi, evaluasi, konservasi, pembuatan database, dan bioprospeksi.

Usulan untuk memperoleh dana rutin APBN dikoordinasikan oleh Komisi Plasma Nutfah Pertanian PBGP cq. BB-Biogen sebagai pemegang mandat pengelola plasma nutfah pertanian. Usulan mengenai kegiatan pengelolaan plasma nutfah akan disusun bersama-sama puslit, balai komoditas, dan balai besar, dikoordinasikan oleh PBGP, untuk kegiatan perencanaan, monitoring, dan evaluasi serta pelaksanaan kegiatan pengelolaan plasma nutfah yang meliputi eksplorasi, karakterisasi, evaluasi, konservasi (*base collection*) jangka panjang dan menengah, rejuvenasi, pembuatan database, dan bioprospeksi. Dana yang dialokasikan ke puslit/balai komoditas dan balai besar akan digunakan untuk kegiatan evaluasi, konservasi (*working collection*) jangka pendek, rejuvenasi, pembuatan database, dan bioprospeksi. Dana eksplorasi, karakterisasi, evaluasi, rejuvenasi yang dikelola oleh PGBP sebagian akan di-distribusikan ke puslit/balit

Tabel 1. Plasma nutfah yang dikelola di lingkup Badan Litbang Pertanian

| Kegiatan pengelolaan plasma nutfah | Unit kerja |
|------------------------------------|--|
| Tanaman | |
| Padi | Balitpa, BB-Biogen |
| Jagung dan serealia lain | Balitsereal, BB-Biogen |
| Kacang-kacangan utama | Bal itkabi, BB-Biogen |
| Ubi-ubian | Bal itkabi, BB-Biogen |
| Sayuran | Bal itsa, BB-Biogen |
| Buah-buahan | Bal itbu, BB-Biogen |
| Tanaman hias | Bal ithi, BB-Biogen |
| Tanaman obat & rempah | Bal ittro, BB-Biogen |
| Tanaman tembakau & serat | Bal ittas, BB-Biogen |
| Tanaman karet | Puslit Karet |
| Tanaman kelapa sawit | Puslit Kelapa Sawit |
| Tanaman kopi & kakao | Puslit Kopi-Kakao |
| Tanaman teh & kina | Puslit Teh-Kina |
| Tanaman kelapa & palma Lain | Bal itka |
| Mikroba | BB Pascapanen, BB-Biogen, Bal ittanah, Bal itvet, Bal itkabi |

komoditas dan balai besar, sedangkan dana perencanaan, monitoring, dan evaluasi dikelola oleh PGBP.

Rancang bangun bank gen akan dibuat sesuai dengan fungsi dan peran bank gen pertanian, yaitu untuk menyimpan dan melestarikan plasma nutfah pertanian. Kelompok fasilitas yang diperlukan, yaitu Konservasi Benih, Konservasi *In Vitro* Tanaman, Konservasi Mikroba Pertanian, Konservasi Hama dan Serangga Pertanian, dan Konservasi SDG Ternak.

Kawasan yang terpilih untuk lokasi Pusat Bank Gen Pertanian terletak di sebelah barat kompleks gedung BB-Biogen. Kawasan direncanakan seluas ±28.215 m². Di dalam kawasan tersebut akan diisi berbagai fasilitas yang diperlukan, yaitu Fasilitas Penerimaan, Fasilitas Pengelolaan Benih, Fasilitas Penyimpanan, Fasilitas Konservasi *In Vitro* Tanaman, Fasilitas Rumah Kaca, dan fasilitas lainnya termasuk antara lain jaringan utilitas, drainase, dan jalan.

Masa bangunan yang direncanakan, yaitu Fasilitas Penerimaan, Rumah Kaca, Fasilitas Pengelolaan Benih, Fasilitas Konservasi *In Vitro* Tanaman, Fasilitas Konservasi Mikroba, Fasilitas Penyimpanan dan Fasilitas Utilitas. Pembagian ruang di dalam fasilitas tersebut meliputi:

1. Fasilitas Penerimaan (2 lantai)
 - a. Sekretariat Komisi Nasional Plasma Nutfah yang terdiri atas Ruang Komisi (2 ruang), Ruang Sekretaris Harian, dan Ruang Staf Pendukung
 - b. Ruang Pamer
 - c. Ruang Lobby
 - d. Ruang Pengelolaan NBIN
 - e. Ruang Administrasi, Data, dan Arsip
 - f. Ruang Pelayanan Bank Gen
 - g. Ruang Pemeliharaan
 - h. Ruang Rapat
2. Fasilitas Rumah Kaca (2 buah)
 - a. *Head house*
 - b. Rumah Kaca

3. Fasilitas Pengelolaan Benih (2 lantai)
 - a. Ruang Administrasi Penerimaan
 - b. Ruang Penyimpanan Benih dalam bentuk bulir dan umbi
 - c. Ruang Pengering Awal
 - d. Ruang Laboratorium Pemeriksaan
 - e. Laboratorium Deteksi Patogen
 - f. Laboratorium Deteksi Hama
 - g. Ruang Kaca Karantina
 - h. Ruang Pembersihan
 - i. Ruang Pengeringan
 - j. Ruang Pengemasan
 - k. Ruang Stok
4. Fasilitas Konservasi *In Vitro* Tanaman
 - a. Ruang Pembersihan
 - b. Ruang Preparasi Media dan Sterilisasi
 - c. Ruang Kultur
 - d. Ruang Isolasi/Inokulasi
 - e. Ruang Inkubasi
 - f. Ruang Penyimpanan Alat Gelas dan Bahan Kimia + Ruang Timbang
5. Fasilitas Konservasi Mikroba (2 lantai)
 - a. Ruang Preparasi Media dan Pembersihan
 - b. Ruang Alat Destilator
 - c. Ruang Penyimpanan Alat Gelas dan Bahan Kimia
 - d. Ruang Sterilisasi Penyiapan
 - e. Ruang Asam
 - f. Ruang Inokulasi Fungi
 - g. Ruang Inkubasi Fungi
 - h. Ruang Inokulasi Bakteri
 - i. Ruang Inkubasi Bakteri
 - j. Ruang Inokulasi Virus
 - k. Ruang *Freeze Drying*
 - l. Ruang Sterilisasi Pembuangan
 - m. Ruang Laboratorium Mikrobiologi
 - n. Ruang Mikroskop
 - o. Ruang Laboratorium DNA *Finger Printing*
6. Fasilitas Penyimpanan (1 lantai, 1 basement)
 - a. Fasilitas SDG Hewan
 - b. Ruang Penyimpanan Transisi/ Jangka Pendek

- c. Ruang Penyimpanan Herbarium
 - d. Ruang Penyimpanan Hama dan Serangga
 - e. Ruang N₂ cair
 - f. Ruang Kriopreservasi
 - g. Ruang Penyimpanan Jangka Menengah
 - h. Ruang Penyimpanan Jangka Panjang
 - i. Ruang Penyimpanan Gelap
7. Fasilitas Utilitas untuk air, listrik, telepon/fax
 8. Fasilitas Lain-lain
 - a. Bak Sampah Padatan
 - b. Ruang Incinerator
 - c. Ruang Generator
 - d. Ruang Pompa Air/Hydrant
 - e. Bak Pengolahan Limbah Cair
 - f. Jaringan Drainase
 - g. Jalan Akses/Parkir

Pembangunan PGBP direncanakan dilakukan dalam 3 tahap yang dimulai tahun 2006 dan selesai tahun 2008. Sesuai dengan ketersediaan dana, pada tahap pertama (tahun 2006) akan dilaksanakan pekerjaan persiapan, pembangunan Fasilitas Penerimaan dan Konservasi *In Vitro* Tanaman, serta sebagian utilitas. Selanjutnya pada tahap II (tahun 2007) akan dilakukan pembangunan Fasilitas Pengelolaan Benih dan Penyimpanan, sedangkan pada tahap III (tahun 2008) akan dilakukan pembangunan Fasilitas Konservasi Mikroba dan penyelesaian seluruh utilitas. Diharapkan pada tahun 2009 PGBP sudah dilengkapi dengan peralatan yang diperlukan, sehingga seluruh kegiatan dapat beroperasi penuh.

Selain pembangunan berbagai fasilitas fisik, untuk mendukung pengelolaan plasma nutfah di bank gen maka diperlukan peningkatan kualitas dan kapabilitas sumber daya manusia melalui pendidikan dan pelatihan, ataupun studi setara Magister dan Doktor mengenai pengelolaan plasma nutfah pertanian. Kriopreservasi sebagai bentuk preservasi yang menggunakan nitrogen cair sampai saat ini belum digunakan terutama untuk

preservasi plas-ma nutfah tanaman. Untuk itu, pe-ningkatan sumber daya manusia dalam bidang tersebut perlu pula menjadi perhatian. Dengan terse-dianya fasilitas dan sumber daya manusia yang memadai diharapkan bank gen dapat berfungsi sebagai-mana mestinya dan dapat berperan untuk mendukung pertanian yang berkelanjutan.

Selamat kepada BB-Biogen sebagai koordinator pengelolaan plas-ma nutfah Badan Litbang Pertanian. Sebagai komponen di dalamnya, kita wajib mendukung sepenuhnya pembangunan bank

kesinambungan kegiatan yang ter-cakup di dalamnya. Bersediakah anda untuk mendukungnya? Katakan, "Ya...ya...ya..."

Pengelolaan Plasma Nutfah di India

gen tersebut sekaligus berpartisipasi aktif demi

Tim Penyusun Grand Design

Aktivitas pembangunan Sistem Pengelolaan Plasma Nutfah Per-tanian Indonesia telah menjadi per-hatian Badan Litbang Pertanian se-jak tahun 1996, dengan dibentuknya Tim Penyusun Proposal Pemba-ngunan Bank Gen. Tim tersebut merupakan Tim gabungan antar Puslitbang Komoditas. Kegiatan ter-sebut terhenti oleh beberapa hal antara lain permintaan pihak donor (JICA) atas jaminan pengalokasian anggaran untuk keberlanjutan fungsi dari Bank Gen yang tidak dapat dipenuhi pada saat tersebut. Pada tahun 2004, Badan Litbang Pertanian menugaskan BB-Biogen untuk merancang ulang pembangunan Bank Gen termasuk Sistem Penge-loalan Sumber daya Genetik di ling-kup Badan Litbang Pertanian.

Sebagai tindak lanjut dari hasil Lokakarya dan Rapat Kerja tersebut di atas, dalam kerangka merancang desain Bank Gen, telah dilakukan kunjungan ke Bank Gen Nasional India. India merupakan negara di Asia yang menempatkan pertanian sebagai tulang punggung pembangunannya. India juga kaya dengan sumber daya hayati dan telah memiliki sistem pengelolaan plasma nutfah pertanian yang mantap serta telah memiliki bank gen tanaman yang sangat modern dan lengkap.

Kunjungan ini dilakukan selama 4 hari kerja efektif dari tanggal 27-30 Desember 2005 ke beberapa institusi, yakni *International Plant Genetic Resources Institute* (IPGRI), Biro Sumber daya Genetik (*Nation-*

al Bureau Plant Genetic Resources Center) yang memiliki beberapa divisi, dan Pusat Penelitian Bioteknologi Tanaman (*National Research Center on Plant Biotechnology*, *Indi-an Agricultural Research Institute*).

Hal yang menarik di India adalah penelitian, pengembangan dan pendidikan pertanian dikelola secara terpusat oleh *Indian Council for Agricultural Research* (ICAR). ICAR adalah suatu Badan yang beranggotakan interdepartemental, industri, lembaga legislatif, dan petani dan memiliki fungsi antara lain sebagai pintu tunggal dalam mendi-seminasikan informasi dan mereko-mendasikan penelitian, pengem-bangan dan pendidikan bidang per-tanian termasuk pengelolaan plas-ma nutfah pertanian. Di Indonesia, koordinasi untuk mengurus per-tanian sangat sulit dilakukan antar departemen.

Di India, pengelolaan plasma nutfah tanaman terpusat di NBPGR. NBPGR dipimpin oleh seorang Direktur yang bertanggung jawab atas jalannya administrasi, pengelolaan penelitian, dan koordinasi. NBPGR juga memiliki *Institute Management Committee* (IMC), *Research Ad-visory Committee* (RAC), *Staff Re-search Council* (SRC), *Germplasm Advisory Committee* (GAC), dan *Institute Joint Staff Council* (IJSC). IMC, RAC, SRC, GAC, dan ISJ me-lakukan pertemuan rutin untuk memberikan rekomendasi kepada direktur dalam penyusunan program, perbaikan kapabilitas, efisien-

si, dan keefektifan pelayanannya agar perencanaan dan pelaksanaan program lebih kohesif dan target jelas.

Di Kantor Pusat, NBPGR memiliki empat divisi, dua unit, dan satu NRC, yaitu:

- a. Divisi Eksplorasi dan Koleksi Tanaman (DGE);
- b. Divisi Evaluasi dan Koleksi Tanaman (DPEC);
- c. Divisi Konservasi Plasma Nutfah (DGC);
- d. Divisi Karantina Tanaman (DPQ);
- e. Unit Pertukaran Plasma Nutfah (GEU);
- f. Unit Kultur jaringan dan Penyimpanan *Cryo* (TCCPU);
- g. Pusat Nasional Penelitian Sidik Jari DNA (NRC FP);
- h. Unit Perencanaan Plasma Nutfah Tanaman (PGRPU);

NBPGR juga memiliki fasilitas 11 *regional station* yang menyebar di zona agroklimat yang berbeda serta satu kebun percobaan (40 ha) di Issapur, New Delhi. Baik divisi/unit dan *regional station* dikepalai oleh seorang peneliti senior.

Total SDM NBPGR sebanyak 504 orang, terdiri atas 128 ilmuwan, 127 teknisi, 78 administrasi, dan 171 staf penunjang; di antaranya terdapat bidang keahlian khusus berkaitan dengan pengelolaan plasma nutfah spesifik adalah ahli *electrical engineering, genetic and cryogenetics, genetic and cytogenetic, biotechnology*, aplikasi komputer, dan agronomi. Tenaga administrasi tetap sejumlah enam orang tidak di-

sebar ke masing-masing divisi atau unit, demikian pula sebanyak 17 teknisi berjenjang T-6 ditempatkan di divisi tertentu.

Kantor **Divisi Konservasi Plasma Nutfah Tanaman (DGC)** terletak di lantai pertama. DGC merupakan tempat penyimpanan plasma nutfah jangka panjang memiliki Bank Gen untuk menyimpan benih pada suhu -18°C . Di samping itu, untuk penyimpanan plasma nutfah yang perbanyakannya melalui vegetatif atau benih biji rekalsitran Divisi ini didukung oleh Unit Kultur Jaringan dan Penyimpanan secara Krio-preservasi.

Aktivitas DGC meliputi penambahan plasma nutfah, pencatatan/registrasi plasma nutfah, dokumentasi dan pengelolaan pangkalan data, monitoring plasma nutfah benih, regenerasi plasma nutfah, dan penelitian pendukung lainnya.

Bank Gen Nasional India ditetapkan oleh ICAR berada di NBPGR sebagai unit dari DGC untuk mengkonservasi koleksi plasma nutfah milik bangsa dalam bentuk biji, propagul vegetatif, kultur sel dan jaringan, embrio, gamet, dll. Peralatan modern dan kapasitasnya yang besar menyebabkan Bank Gen ini dapat untuk menyimpan 1,25 juta sampel, sehingga dapat dikatakan merupakan salah satu Bank Gen yang sangat modern setelah Bank Gen (*National Center for Genetic Resources Preservation/NCGRP*) di Fort Collins, Colorado-USA.

Bank Gen India ini pertama kali dibangun pada tahun 1983 yang diperoleh dari bantuan Inggris dan terletak di lantai bawah tanah dilengkapi dengan sistem pengamanan pintu utama dengan kunci berdasarkan pengenalan sidik tangan digital dan kamera gerak. Penempatan ruang penyimpanan di bawah tanah memberikan kondisi suhu dan kelembaban relatif rendah sehingga biaya operasional lebih murah. Tata letak modul penyimpanan suhu rendah yang tidak langsung berhadapan dengan pintu utama dan

mengurangi frekuensi membuka ruang penyimpanan merupakan cara untuk menekan biaya operasional. Penyimpanan jangka panjang di *National Gene Bank* didesain untuk penyimpanan *multi purpose seed*, di mana tempat penyimpanan benih dibuat dalam beberapa modul (kamar), masing-masing modul kondisi suhu dan kelembabannya disesuaikan dengan kebutuhan optimum untuk penyimpanan jenis benih tertentu.

Konservasi Lapangan dilakukan untuk tanaman yang diperbanyak secara vegetatif dan benih biji rekalsitran. Aksesori yang dikonservasi di lapangan memiliki *back-up* pada penyimpanan *in vitro*. Penyimpanan jangka pendek di lapangan untuk plasma nutfah yang diperbanyak secara vegetatif dan benih biji rekalsitran dilakukan oleh *Regional Station/ Base Center* yang di India tersebar merata di zona agroekologi berbeda, mulai dari daerah pantai yang rendah, panas dan banyak hujan, padang pasir yang kering dan panas sampai ke daerah yang berbatasan dengan pegunungan Himalaya yang dingin. Sementara itu, Bank Gen Nasional membuat *back-up* berupa penyimpanan *in vitro* dan kriopreservasi.

Unit Kultur Jaringan dan Penyimpanan secara Kriopreservasi (lantai 1) memiliki aktivitas mengkonservasi plasma nutfah dengan menggunakan teknik *in vitro* dan *cryo* serta memonitor stabilitas genetik dari aksesori yang disimpan. Aksesori yang disimpan pada fasilitas ini terutama untuk tanaman yang berbiak secara vegetatif atau benih rekalsitran. Jumlah aksesori yang saat ini dikonservasi sebanyak 1.579, terdiri atas buah-buahan, tanaman umbi/ubi, tanaman obat, tanaman atsiri dan langka, rempah, perkebunan, dan industri.

Prosedur untuk penyimpanan jangka pendek dan menengah secara *in vitro* pada tanaman tumbuh lambat (*slow growth*) digunakan teknik penyimpanan kultur jaringan biasa, namun sebaliknya pada ta-

naman yang tumbuh normal dilakukan dengan teknik pertumbuhan lambat. Eksplan yang digunakan adalah bagian tanaman yang akan menjamin kemurnian (*true to type*) plasma nutfah yang akan dikonservasi, yaitu shoot-meristem dan tunas aksilar dengan subkultur dilakukan maksimum 6 kali.

Konservasi Kriopreservasi (lantai bawah tanah) memiliki 6 tangki *cryo* yang masing-masing dapat menyimpan 1000 liter nitrogen (N_2) cair. Ke-6 tangki mempunyai kapasitas total untuk menyimpan 0,25 juta sampel. Teknik penyimpanan *cryo* menggunakan dua cara, yaitu teknik dehidrasi enkapsulasi serta vitrifikasi. Menurut peneliti yang menangani (Dr. Rekha Chowdhary), kedua teknik tersebut belum terlihat perbedaannya dalam keberhasilan pertumbuhan eksplan setelah disimpan dalam N_2 cair -196°C , karena selalu berbeda tergantung komoditas yang dikriogenikkan.

Pengujian stabilitas genetik plasma nutfah yang disimpan secara *in vitro* telah dilakukan pada jahe dan ubi talas. Pada jahe, dari 35 primer (*random primer* dan ISSR) terpilih 11 primer RAPD dan 6 primer ISSR. Dengan menggunakan primer tersebut, dibuktikan bahwa aksesori yang disimpan melalui prosedur yang dikembangkan, stabil secara genetik. Pada ubi talas, telah terpilih 13 RAPD dan 6 ISSR primer untuk menentukan stabilitas genetik. Dengan menggunakan primer tersebut dan data morfologi, dibuktikan bahwa aksesori yang disimpan melalui prosedur yang dikembangkan sama dengan tanaman induk pada 12 sifat kuantitatif dan 10 sifat kualitatif.

Divisi Karantina Tanaman (DPQ) merupakan bagian dari NBPGR yang terletak di lantai 2. Divisi ini memberikan pelayanan pemeriksaan dan sertifikasi kesehatan benih untuk kepentingan penelitian di lingkup NBPGR atau institusi lain di India. Contoh benih

yang diterima di Divisi ini diperiksa di Laboratorium Pusat di New Delhi atau di cabang Hyderabad.

Untuk keperluan pelaksanaan sertifikasi, Divisi mengembangkan Protokol Diagnostik dan Sertifikasi Benih Biji. Protokol standar yang dikembangkan pada tahun 2004 adalah *Diagnostic Kits* dan Protokol Sertifikasi *Soybean Mosaic Virus* dan *Black Eye Cowpea Mosaic Virus*.

Pusat Penelitian Sidik Jari DNA (NRC FP) merupakan unit kerja di NBPGR yang terletak di lantai 3. NRC FP dibangun dengan tujuan pengembangan sistem markah molekuler untuk membuat profil DNA dari tanaman bernilai ekonomi penting; standarisasi protokol, ukuran contoh, dan penerapan metode statistik dalam identifikasi varietas, pengujian DUS (*distinctness, uniformity, and stability*), dan turunan esensi; sidik jari DNA dari varietas yang dilepas dan dilindungi, tetua hibrid dan strain elit dari tanaman bernilai ekonomi tinggi; pelatihan sumber daya manusia dalam hal pemanfaatan markah molekuler.

Untuk mencapai tujuannya, NRC FP memiliki fasilitas laboratorium yang melaksanakan evaluasi sidik jari terutama untuk varietas-varietas yang telah dilepas. Laboratorium sidik jari DNA juga melakukan uji kemurnian benih (*seed purity testing*) dan uji molekuler untuk material tanam asal tanaman transgenik. Aktivitas di NRC FP terfokus pada tanaman prioritas yang ditentukan oleh NBPGR, yaitu se-realita, kacang-kacangan, *oil seed*, tanaman serat, millet, tanaman hortikultura, dan tanaman obat.

Pusat Penelitian Bioteknologi Tanaman (NRC PB)-IARI NRC PB didirikan pada tahun 1985 berada di bawah koordinasi IARI. NRC PB dipimpin oleh seorang *Project Director* yang memiliki kewenangan setara Direktur. NRC PB memiliki mandat melaksanakan penelitian dasar di bidang bioteknologi molekuler untuk memahami proses biologi pada tataran molekuler; mengembangkan kemampuan penggunaan *tools* bioteknologi molekuler dan rekayasa genetika untuk memperbaiki sifat

tanaman; menerapkan teknologi untuk mengembangkan (*advance-ment*) produksi tanaman; menjadi pusat (*lead center*) bagi pengembangan sumber daya manusia untuk keperluan penelitian bioteknologi.

Dalam pelaksanaan aktivitasnya, NRC PB didukung oleh 38 orang peneliti (23 orang aktif/*filled*) dan (15 orang *vacant*), 37 orang tenaga teknis (18 orang *filled*), 14 orang tenaga administrasi (10 orang *filled*), dan 31 orang tenaga pendukung (13 *filled*). Di antara 23 orang tenaga peneliti aktif, 8 orang *principal scientist*, 11 *senior scientist*, dan 4 *scientist*).

NRC PB melakukan penelitian dalam bidang kloning novel gen dan promoter, pengembangan tanaman transgenik, genomik dan markah molekuler, peningkatan produktivitas dan kualitas, interaksi tanaman dan mikroba, dan pendidikan *Post Graduate*.

Karden Mulya dan Joko Prasetyono

Penggunaan Label Berfluoresen Terpisah untuk Analisis Genotyping

ARTIKEL

Genotyping dengan menggunakan markah mikrosatelit sekarang ini telah secara luas digunakan di dalam biologi molekuler. Metode ini telah digunakan dalam bidang forensik, diagnostik, dan aplikasi saintifik. Paling banyak genotyping dilakukan dengan metode polimerase chain reaction (PCR) dengan memakai primer oligonukleotida. Hasil PCR kemudian dipisahkan dengan metode elektroforesis, kadang menggunakan deteksi laser. Apabila menggunakan

deteksi laser, salah satu primer (biasanya primer F) harus membawa warna/label berfluoresen, mungkin 6-carboxy-fluorescein (FAM), hexachloro-6-carboxy-fluorescein (HEX), 6-carboxy-X-rhodamine (ROX), atau tetrachloro-6-carboxy-fluorescein (TET). Label-label tersebut sangat mahal. Pelabelan dengan satu warna pada satu primer dengan konsentrasi 50 nmol harganya berkisar US\$ 100-300, tergantung pada warna yang dipakai. Bagaimana bila kita perlu 100 primer dengan sekian ratus individu?

Tentu harga yang harus dibayarkan akan sangat mahal.

Untuk mengatasi masalah tersebut saat ini telah dikembangkan label yang bisa ditambahkan secara tersendiri dalam satu reaksi PCR. Metode ini telah digunakan di Cornell University secara luas untuk analisis mikrosatelit. Keuntungan dari metode ini adalah kita bisa menambahkan warna sesuai dengan keinginan, sehingga 1 primer bisa mempunyai pilihan warna lebih dari 1. Seandainya kita membeli primer yang sudah berlabel maka kita tidak bisa menukar warna yang sudah menempel pada primer tersebut. Namun metode dengan label/warna terpisah ini memiliki kelemahan. Kadang-kadang seba-

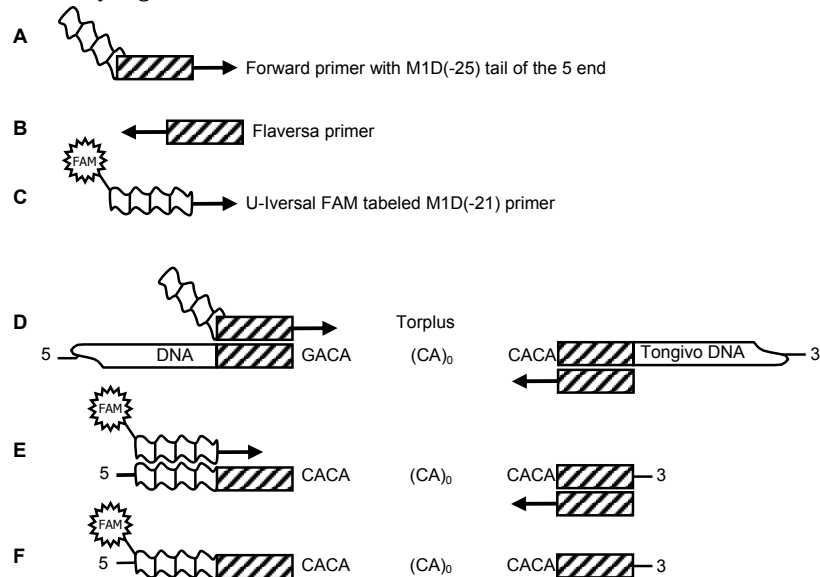
gian warna bisa terbuang (tidak menempel pada primer) sehingga mengganggu saat deteksi. Prosedur pemurnian produk PCR dapat dilakukan untuk mempertinggi kualitas deteksi.

Bagaimana Cara Kerja Primer Label Terpisah?

Secara umum bahan-bahan yang digunakan adalah sama seperti pada proses PCR biasa, kecuali primer F yang diberi ekor (M13) dan ditambahi satu warna. Warna yang ditambahkan biasanya juga telah dilengkapi dengan ekor yang beberapa basa nitrogennya adalah komplemen dari ekor primer-F. Proses PCR dilakukan seperti biasa hanya pada tahap akhir dilakukan amplifikasi dengan menggunakan suhu *annealing* (penempelan primer) yang lebih rendah (biasanya 53°C) daripada suhu *annealing* normal. Penggunaan suhu yang lebih rendah ini dimaksudkan untuk memberi kesempatan warna dapat menempel pada ekor primer F. Prinsip kerja primer dengan label terpisah ini dapat dilihat dalam Gambar 1.

Penggunaan label fluoresen terpisah ini telah digunakan secara luas di luar negeri. Dengan menggunakan metode ini maka mereka bisa menggunakan primer lebih banyak lagi dengan jumlah

anggaran yang sama bila dibandingkan dengan membeli primer yang sudah berlabel.



Gambar 1. Prinsip kerja primer dengan label terpisah. A menunjukkan primer F yang diberi ekor. Ekor yang dimaksud adalah sekuen basa nitrogen. Misal: primer F: 5'-TGT AAA ACG ACG GCC AGT AGA GAC TAG ACA AGT TGC A-3'. Garis bawah menunjukkan ekor yang menempel pada primer F. Jumlah primer F harus lebih kecil dibandingkan dengan jumlah primer R yang tidak memiliki ekor. B menunjukkan primer R yang tidak memiliki ekor. C menunjukkan salah satu warna yang memiliki ekor. Di dalam gambar adalah FAM-TGT AAA ACG ACG GCC AGT-3'. D menunjukkan proses amplifikasi berjalan seperti biasa. Proses PCR akan menggandakan DNA sebanyak-banyaknya. E menunjukkan terjadinya proses penempelan warna pada primer F. F menunjukkan hasil amplifikasi dapat dideteksi pada sistem deteksi laser.

Warna/label yang sudah dibeli masih bisa disimpan dalam jangka

Pedoman Pegawai Tugas Belajar dan Izin Belajar atas Biaya Sendiri

waktu lama.

Dalam rangka meningkatkan kinerja sumber daya manusia dalam melaksanakan tupoksi unit kerjanya, Badan Litbang Pertanian pada tahun 1977 membentuk Komisi Pembinaan Tenaga Badan Litbang Pertanian.

Komisi Pembinaan Tenaga ber-tugas untuk membantu Kepala Badan Litbang Pertanian dalam merumuskan kebijakan dan mengatur pelaksanaan penugasan pegawai untuk mengikuti program pendidikan dan pelatihan di dalam dan luar negeri. Komisi juga

bertugas me-nyusun program pendidikan jangka panjang dan jangka pendek, serta memberikan saran/pertimbangan dan memutuskan dalam hal terjadi permasalahan dalam pelaksanaan program pendidikan.

Yang dimaksud dengan program pendidikan jangka panjang adalah program akademik dan profesional yang ditempuh dalam waktu minimal 3 (tiga) bulan. Program ini dapat diwujudkan dalam pendidikan untuk program S0 (Diploma), S1 (Sarjana), S2 (Master), dan S3

(Doktor) yang pelaksanaannya diselenggarakan oleh perguruan tinggi di dalam maupun di luar negeri. Program jangka pendek dilakukan melalui pendidikan dan pelatihan baik di dalam maupun di luar negeri.

Yang dimaksud dengan pegawai tugas belajar adalah pegawai negeri lingkup pertanian yang statusnya mendapatkan tugas belajar dari Menteri Pertanian atau pejabat yang ditunjuk. Pegawai negeri lingkup pertanian adalah pegawai negeri yang bekerja pada unit kerja

pertanian pusat dan daerah (provin-si, kabupaten/kota).

Persyaratan Tugas Belajar

Persyaratan Umum

- a. Telah diangkat menjadi pegawai negeri dengan masa kerja sekurang-kurangnya 2 tahun sejak diangkat menjadi pegawai negeri.
- b. Menduduki kepengkatan/golongan serendah-rendahnya Peng-atur Muda (II/a) atau yang diper-samakan;
- c. Mempunyai unsur-unsur Nilai Prestasi Kerja (NPK) minimal baik, dengan unsur kesetiaan minimal amat baik pada peni-laian Prestasi Kerja satu tahun terakhir;
- d. Tidak sedang dalam proses pe-meriksaan dalam rangka pelak-sanaan peraturan disiplin pega-wai.
- e. Tidak pernah dijatuhi jenis hu-kuman disiplin berat; khusus un-tuk tugas belajar program pen-didikan akademik dan profesio-nal.
- f. Berbadan sehat menurut surat keterangan dokter sesuai de-ngan ketentuan;
- g. Bidang studi yang akan ditem-puh mempunyai hubungan atau sesuai dengan tugas pekerjaan-nya;
- h. Tidak dalam status peserta tugas belajar atau sedang dalam pro-ses pencalonan sebagai peserta tugas belajar untuk program pendidikan lain;
- i. Memenuhi persyaratan yang di-tetapkan oleh lembaga pen-di-dikan/penyelenggaraan tugas belajar yang meliputi:
 - i. Dasar pendidikan
 - ii. Persyaratan akademis lain-nya.
 - iii. Bersedia menandatangani Surat Perjanjian Tugas Bela-jar sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku; dan

- iv. Batas usia maksimal dise-suaikan dengan jenis tugas belajar dengan mempertim-bangkan masa baktinya. Untuk program S0 dan S1 batas usia maksimal 35 ta-hun, sedangkan untuk S2 dan S3 45 tahun.

Persyaratan Khusus

Untuk Pendidikan Akademik, yaitu sebagai berikut:

- a. Program Sarjana (S1) mempu-nyai ijazah serendah-rendahnya SLTA atau sederajat;
- b. Program Magister (S2) mempu-nyai ijazah serendah-rendahnya Sarjana (S1) atau sederajat;
- c. Program Doktor (S3) mempu-nyai ijazah serendah-rendahnya, Magister (S2) atau sederajat.

Untuk Pendidikan Profesional:

- a. Program Diploma mempunyai ijazah serendah-rendahnya SLTA atau sederajat;
- b. Program Spesialis mempunyai ijazah serendah-rendahnya, SLTA atau sederajat.

Penetapan Pegawai Tugas Belajar

Pegawai tugas belajar diusul-kan dari masing-masing Unit Kerja Eselon II sesuai persyaratan yang te-lah ditetapkan. Usulan disampaikan kepada Komisi Pembinaan Tenaga untuk diseleksi. Kriteria seleksi antara lain didasarkan pada:

1. Keadaan Kemampuan peneliti-an unit kerja, dilihat dari jumlah tenaga yang sudah tersedia dan yang masih diperlukan.
2. Prioritas diberikan terhadap di-siplin ilmu penting yang masih langka dan masih sedikit minat-nya.
3. Nilai mutu rata-rata (NMR) untuk program S2 yang diperlukan pa-ling sedikit 2,75 (skala 0-4) dan 6,25 (untuk skala 1-10). Sedang-kan untuk program S3 NMR yang diperlukan adalah 3,50. Besar-

nya angka NMR ini disesuaikan dengan persyaratan yang diten-tukan oleh perguruan tinggi pe-nyelenggara.

4. Memiliki nilai TOEFL serendah-rendahnya 525 bagi calon peser-ta program pendidikan di luar negeri, sedangkan untuk prog-ram di dalam negeri diperlukan nilai TOEFL serendah-rendahnya 450.
5. Memenuhi persyaratan lain yang telah ditetapkan dalam ketentu-an melamar.
6. Kebijakan seleksi dapat ber-ubah sewaktu-waktu sesuai de-ngan perkembangan/kebutuhan. Komisi menentukan tempat tu-juan tugas belajar, disesuaikan dengan kemampuan perguruan tinggi penyelenggara.

Hak, Kewajiban, dan Sanksi Pegawai Tugas Belajar

Dalam melaksanakan pendi-dikan dan pelatihan, pegawai tugas belajar mempunyai hak sebagai berikut:

1. Menerima semua penghasilan dan uang bantuan untuk ke-luarga, kenaikan gaji berkala, ke-naikan pangkat/golongan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
2. Tunjangan belajar yang jumlah-nya diatur menurut peraturan yang berlaku, meliputi:
 - a. Uang pendaftaran, biaya pe-nataran alih tahun, dan uang kuliah.
 - b. Uang buku/fotokopi.
 - c. Tunjangan bulanan/uang sa-ku.

Untuk pegawai tugas belajar di luar negeri, mendapatkan tunjang-an lainnya sesuai dengan kesepa-katan dalam *agreement* dengan negara donor, dan sewaktu-waktu dapat terjadi perubahan sesuai de-ngan perkembangan. Tunjangan tersebut jumlah maupun macam-

nya akan diatur berdasarkan peraturan yang ditetapkan dan akan disesuaikan dengan dana yang tersedia.

Setiap pegawai tugas belajar mempunyai kewajiban antara lain:

1. Menyerahkan tugas dan tanggung jawab sehari-hari kepada atasan langsung atau pejabat yang ditunjuk.
2. Mengikuti program pendidikan yang telah ditetapkan dalam Keputusan Tugas Belajar;
3. Menjaga nama baik bangsa dan negara Indonesia;
4. Menyelesaikan program pendidikan dengan baik dan tepat waktu;
5. Mentaati semua ketentuan tugas belajar termasuk ketentuan yang berlaku di tempat lembaga pendidikan;
6. Melaporkan kemajuan belajar secara berkala sekurang-kurangnya setiap semester kepada Komisi Pembinaan Tenaga dengan tembusan ke pimpinan unit kerja Eselon II yang bersangkutan;
7. Pegawai tugas belajar yang telah selesai tugas belajar di luar negeri berkewajiban untuk kembali bekerja pada unit kerja pegawai yang bersangkutan sekurang-kurangnya selama dua (2) kali masa tugas belajar;
8. Pegawai tugas belajar yang telah selesai tugas belajar di dalam negeri; berkewajiban bekerja kembali pada unit kerjanya selama satu (1) kali masa tugas belajar;
9. Pegawai tugas belajar wajib melapor kepada Komisi Pembinaan Tenaga dan atasan langsung pegawai yang bersangkutan selambat-lambatnya satu (1) bulan setelah menyelesaikan program pendidikan dengan tembusan kepada Biro Organisasi Kepegawaian Deptan dan Sekretariat Negara RI khusus yang dibiayai dengan dana luar negeri/Badan Luar Negeri;

10. Bagi pegawai tugas belajar di luar negeri, harus mengurus bahan Nilai Prestasi Kerja dengan menunjukkan hasil kemajuan belajar pada perwakilan RI setempat sebagai bahan rekomendasi untuk dikirim ke atasan langsung/instansi asal pada setiap akhir bulan Desember.

Para pegawai tugas belajar yang melakukan pelanggaran terhadap ketentuan-ketentuan yang berlaku dapat dikenakan sanksi berupa:

1. Hukuman disiplin pegawai menurut Peraturan Pemerintah No. 30 tahun 1980.
2. Keharusan menyeter kembali ke kas negara sejumlah biaya pendidikan yang telah dikeluarkan baginya ditambah dengan 100% dari jumlah biaya tersebut sesuai Keputusan Menteri Pertanian Nomor 224/MP/I/1961, apabila yang bersangkutan:
 - a. Membatalkan perjalanannya ke tempat belajar atau kembali ketempat kedudukannya semula sebelum menyelesaikan tugas belajarnya;
 - b. Tidak mendapatkan hasil yang sewajarnya dalam waktu yang telah ditetapkan, kecuali disebabkan oleh hal-hal di luar kemampuan yang bersangkutan, atau;
 - c. Berhenti sebagai pegawai negeri atas permohonan sendiri sebelum habis masa pengabdian tugas belajar yang bersangkutan.
3. Penghentian/pembatalan tugas belajar sebelum berakhir waktunya oleh Pimpinan Departemen Pertanian;
4. Sanksi-sanksi lainnya berdasarkan Perjanjian Tugas Belajar.

Pelanggaran-pelanggaran tersebut antara lain:

1. Mengundurkan diri atas kemauan sendiri tanpa alasan yang dapat dipertimbangkan.

2. Keluar dari Badan Litbang Pertanian atau tidak menjadi pegawai negeri lagi.
3. Meninggalkan pelajaran dan tempatnya belajar selama masa tugas belajar.
4. Secara sengaja melalaikan kewajiban belajar yang akhirnya dinyatakan kedaluwarsa oleh perguruan tinggi penyelenggara.

Izin Belajar atas Biaya Sendiri

Setiap pegawai yang belajar atas biaya sendiri harus memiliki surat izin belajar sebelum kegiatan pembelajaran dilakukan. Izin belajar bagi pegawai yang belajar atas biaya sendiri dikeluarkan oleh Kepala Badan Litbang Pertanian untuk program S2 dan S3, sedangkan untuk program S1 dikeluarkan oleh Sekretaris Badan Litbang Pertanian dan tidak didelegasikan ke Unit Kerja/UPT. Unit Kerja/UPT hanya mengeluarkan surat rekomendasi dan pencalonan petugas belajar bukan surat izin belajar ataupun surat izin belajar sementara.

Ketentuan/Persyaratan Memperoleh Izin Belajar

- Tidak meninggalkan tugas ke-dinasan sehari-hari sebagai PNS
- Bagi Pegawai yang mengikuti program S2 atau S3 untuk bidang/jurusan yang sangat diperlukan unit kerja, sedangkan perguruan tingginya berada di luar lokasi tempat bekerja asal, maka pegawai yang bersangkutan dapat didetansir ke unit kerja Badan Litbang Pertanian yang terkait.
- Bidang pendidikan yang diambil sesuai dan mendukung pelaksanaan tugas pokok dan fungsi dan/atau kebutuhan unit kerja yang bersangkutan.
- Status perguruan tinggi tempat belajar terakreditasi minimal B oleh Badan Akreditasi Nasional (BAN)
- Menandatangani Surat Pernyataan (Form II), yang antara lain

- berisi perjanjian tidak menuntut suatu jabatan atau pangkat tertentu.
- Persyaratan usia:
 - Untuk S1 maksimum 30 tahun dan sudah berpendidikan SLTA
 - Untuk S2 maksimum 40 tahun dan sudah berpendidikan S1
 - Untuk S3 maksimum 45 tahun dan sudah berpendidikan S2
 - Masa Kerja:
 - Untuk S1 PNS minimum 8 tahun atau golongan kepangkatan minimal II/c;
 - Untuk S2 PNS minimum 8 tahun, golongan kepangkatan minimal III/c;
 - Untuk S3 PNS minimum 10 tahun, dengan syarat sudah berpendidikan S2.
 - Selama belajar, pegawai tugas belajar atas biaya sendiri diperhitungkan dalam status bekerja aktif, dengan demikian yang bersangkutan berkewajiban untuk:
 - Melaksanakan tugas sehari-hari.
 - menandatangani daftar hadir pegawai.
 - Menyerahkan daftar kurikulum kepada atasan langsung untuk dijadikan bahan penyesuaian antara tugas studi dan kegiatan di pekerjaan.
 - Melaporkan secara tertulis kemajuan belajar kepada atasan langsung bila ada hal-hal yang di luar kurikulum baku.
 - Lamanya masa belajar:

- Maksimum 6 tahun untuk S1
- Maksimum 4 tahun untuk S2
- Maksimum 6 tahun untuk S3
- Selama menjalani tugas belajar, pegawai tugas belajar dengan biaya sendiri tidak diperkenankan menduduki jabatan struktural maupun jabatan dalam proyek.

Hak, Kewajiban, dan Sanksi

Hak dan Kewajiban Petugas Belajar Biaya Sendiri

Selama menjalani tugas belajar dimungkinkan bagi petugas belajar dengan biaya sendiri untuk menerima Tunjangan Pelaksana Proyek (TPP), Tunjangan jabatan fungsional dan dapat melakukan perjalanan dinas. Setelah petugas belajar menyelesaikan program pendidikannya, maka yang bersangkutan tidak diperbolehkan melimpah ke unit organisasi lain di luar Departemen Pertanian minimal dalam jangka waktu yang sama dengan masa tugas belajar yang bersangkutan.

Unit kerja asal petugas belajar harus memberikan laporan petugas belajar dengan biaya sendiri kepada Komisi Pembinaan Tenaga, Badan Litbang Pertanian. Unit kerja melakukan monitoring terhadap pelaksanaan tugas belajar tersebut.

Sanksi

Penyimpangan dari ketentuan ini dapat dikenakan sanksi jabatan PNS berupa:

- Pemberhentian studi dengan pencabutan surat rekomendasi tanpa ganti rugi biaya sebagai konsekuensi pemberhentian.

- Disiplin kepegawaian sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 30 tahun 1980 dan ketentuan lain yang berlaku, karena selama menyelesaikan pelajaran tetap dalam status aktif PNS.
- Pencabutan atas hak kesempatan belajar atas tanggungan sendiri sedikitnya selama 5 tahun sejak berlakunya sanksi.

Tatacara pengusulan izin belajar

- Menyampaikan surat pernyataan/perjanjian tugas belajar biaya sendiri dan ditandatangani di atas materai
- Surat rekomendasi dari Kepala Unit Kerja
- Surat penerimaan awal dan transkrip nilai dari universitas
- Fotokopi SK kepangkatan terakhir
- Diajukan dengan seleksi secara berjenjang pada tingkat Balit/Lokalit/BPTP
- Disertai berkas kelengkapan termasuk persetujuan dari pimpinan unit kerja (Eselon II) dan disampaikan kepada Komisi Pembinaan Tenaga Badan Litbang Pertanian.
- Pejabat yang berwenang memberikan izin belajar berdasarkan pertimbangan dari Komisi Pembinaan Tenaga.
- Pengajuan izin belajar dilakukan 6 (enam) bulan sebelum dimulainya pelaksanaan belajar.

(Sumber: Lampiran surat Sekretaris Badan No. KP 510.0206.1. 2094 tanggal 27 Juni 2002)

Purwoceng (*Pimpinella alpina* KDS atau *Pimpinella pruatjan* Mol.) adalah tanaman obat asli Indonesia yang dahulu hidup

secara endemik di daerah pegunungan seperti Dataran Tinggi Dieng dan Gunung Lawu di Jawa Tengah, Gunung Pangrango dan

Gunung Galunggung di Jawa Barat, serta di Pegunungan Tengger dan Iyang di Jawa Timur (Heyne 1987). Dewasa ini populasinya sudah

langka karena mengalami erosi genetik besar-besaran. Berdasarkan status erosi genetik, tanaman purwoceng dikategorikan genting (*endangered*) atau hampir punah (Rivai *et al.* 1992). Menurut *Convention on International Trading in Endangered Species* (CITES), tanaman tersebut dimasukkan dalam Apendiks I sehingga tanaman ini sangat dilindungi. Populasi di habitat aslinya bahkan sudah musnah karena rusaknya hutan konservasi. Rahardjo (2003) dan Syahid *et al.* (2004) melaporkan bahwa saat ini tanaman tersebut hanya tersisa di areal petani yang sangat sempit, yaitu di Desa Sekunang, Dataran Tinggi Dieng.

Purwoceng merupakan tanaman obat bernilai ekonomi tinggi yang akhirnya dilaporkan berkhasiat obat sebagai afrodisiak (meningkatkan gairah seksual dan menimbulkan ereksi), diuretik (melancarkan saluran air seni), dan tonik (menjaga stamina tubuh). Khasiat utama yang bersifat komersial adalah sebagai obat afrodisiak. Menurut dr. Taufiqurrachman, persentase orang yang bermasalah dengan aktivitas seksualnya sebesar 30% untuk orang yang berumur di atas 50 tahun dan bahkan 5% untuk orang yang berumur sekitar 30 tahun (komunikasi pribadi, 15 September 2005). Menurut Wibowo (2005), ekstrak purwoceng berkhasiat untuk meningkatkan kesehatan reproduksi kaum pria tanpa memberikan efek samping kepada konsumen. Selain itu, akhir-akhir ini khasiatnya lebih berkembang ke arah penjaga stamina tubuh supaya tetap awet muda dan perkasa.

Tanaman purwoceng telah terbukti mempunyai beberapa macam senyawa metabolit sekunder seperti stigmasterol, sitosterol, bergapten, ergosterol, tokoferol, β -amirin, dan vitamin E. Menurut Taufiqurrachman, diduga bahwa senyawa stigmasterol dikonversikan menjadi hormon testosteron yang berperan untuk

Prospek Penerapan Teknologi Kultur *In Vitro* untuk Produksi Metabolit Sekunder Tanaman Purwoceng

meningkatkan libido dalam aktivitas seksual (komunikasi pribadi, 15 September 2005). Fitosterol mencakup stigmasterol bahkan dilaporkan dapat menurunkan risiko terjangkitnya penyakit kanker seperti kanker usus, payudara, dan prostat (Awad dan Fink 2000). Dewasa ini, di mancanegara telah tersedia produk obat yang mengandung fitosterol dengan harga yang cukup tinggi, seperti Mega Strength Beta 120 tablet (US\$ 19,95) dan GHR 15 (US\$ 129).

Di Indonesia pada era tahun 1990-an, banyak industri obat tradisional (jamu) memanfaatkan bahan tanaman purwoceng secara komersial, namun jumlah permintaan selalu jauh lebih besar daripada jumlah ketersediaan bahan dari lapang. Oleh karena itu, perlu penerapan teknologi yang mantap untuk penyediaan bahan tersebut secara berkesinambungan.

Tanaman purwoceng termasuk tanaman yang cukup sulit dibudidayakan terutama di luar habitatnya. Namun, akhir-akhir ini teknologinya mulai dikuasai. Menurut Rahardjo (2003), purwoceng dapat dibudidayakan di luar habitatnya walaupun tidak seoptimal di habitatnya. Kelangkaan produk tanaman tersebut menyebabkan harganya jauh lebih mahal dibandingkan dengan harga ginseng impor dari Cina, sebagaimana dikemukakan oleh Bambang Supartoko (komunikasi pribadi, 16 Februari 2006). Oleh karena itu, perlu penerapan teknologi alternatif. Dalam hal ini, justifikasi penelitian produksi metabolit sekunder melalui kultur *in vitro* menjadi lebih kuat.

Teknologi kultur *in vitro*, khususnya untuk produksi metabolit sekunder telah berhasil diterapkan pada tanaman *Panax ginseng* (ginsenosides), *Colleus blumei* (asam ros-

marinat), *Lithospermum erythrorhizon* (shikonin), *Dioscorea* (diosgenin), dan *Nicotiana tabacum* (ubiquinone-10). Penerapan teknologi tersebut tidak dibatasi oleh ketersediaan bahan tanaman di lapang dan dapat diarahkan untuk memproduksi senyawa metabolit sekunder tertentu. Beberapa pendekatan yang dapat dilakukan adalah dengan mengoptimalkan lingkungan tumbuh kultur, menambahkan prekursor, memberikan elisitor, menerapkan *immobilized cells*, mutagenesis, dan diferensiasi morfologi dengan kultur organ dan kultur akar rambut (Misawa 1994).

Berdasarkan hasil penelitian yang didanai oleh *Indonesia Toray Science Foundation* (ITSF) 2004, telah diperoleh formulasi media terbaik untuk induksi kalus purwoceng dan perlakuan terbaik untuk peningkatan kadar stigmasterol. Jenis eksplan yang terbaik responnya adalah daun. Formulasi media induksi kalus terbaik adalah DKW + 2,4-D 0,5 ppm + pikloram 1,0 ppm. Kadar stigmasterol dapat ditingkatkan dengan aplikasi prekursor asam mevalonat dalam kultur kalus purwoceng. Kadar tertinggi dihasilkan dari perlakuan asam mevalonat 250 ppm yang diinkubasikan selama satu bulan (Roostika *et al.* 2006). Apabila dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahardjo dan Darwati (2005), kadar stigmasterol dalam kalus sebesar 10-100 kali lipat lebih tinggi dibandingkan dengan kadar stigmasterol dari akar tanaman yang berasal dari lapang yang berumur 9 bulan.

Hasil penelitian tersebut perlu ditingkatkan dan dimantapkan. Upaya peningkatan pertumbuhan kalus dapat dilakukan dengan mengkombinasikan penggunaan

2,4-D dan NAA sehingga dapat diperoleh kadar bahan kering yang tinggi. Konsentrasi asam mevalonat perlu diturunkan untuk menghemat biaya, namun peningkatan kadar stigmasterol tetap dapat dipacu dengan penambahan elisitor. Selain itu, perlu dilakukan penelitian produksi senyawa steroid (fitosterol) dari tanaman purwoceng melalui teknik lain misalnya dengan kultur suspensi sel untuk produksi fitosterol dalam skala bioreaktor, juga perlu dilakukan mutagenesis dan kultur akar rambut serta regenerasinya untuk pembentukan klon-klon baru dengan kandungan fitosterol yang lebih tinggi. Keluaran teknologi produksi steroid purwoceng dapat diterapkan oleh industri, sedangkan keluaran teknologi pembentukan klon-klon baru purwoceng dapat diterapkan oleh petani.

PUSTAKA

- Awad and Fink, 2000.** Phytosterols as anticancer dietary components: Evidence and mechanism of action. *Journal of Nutrition* 130:2127-2130.
- Heyne, K. 1987.** Tumbuhan Berguna Indonesia (Terjemahan) Jilid III. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta.
- Misawa, M. 1994.** Plant tissue culture: An alternative for production of useful metabolite. Bio International Inc. Toronto, Canada.
- Rahardjo, M. 2003.** Purwoceng tanaman obat apodisiak yang langka. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri* 9(2):4-7.
- Rahardjo, M. dan I. Darwati. 2005.** Produksi dan mutu simplisia purwoceng berdasarkan lokasi budidaya dan umur tanaman. Makalah dalam Seminar Nasional POKJANASTOI XXVIII, 5-16 September. Bogor.
- Rivai, M.A., Rugayah, and E.A. Widjaja. 1992.** Thirty years of the eroded species medicinal crops. Floribunda. Pioneer of Indonesian Plant Taxonomy. Bogor. 28 p.
- Roostika, I., R. Purnamaningsih, I. Darwati, dan I. Mariska. 2006.** Establishment of micropropagation technique and secondary metabolite production of commercial and endangered medicinal plant of pruatjan through *in vitro* culture. Seminar Bulanan BB-Biogen. 18 Januari 2006.
- Syahid, S.F., O. Rostiana, dan M. Rohmah. 2004.** Pengaruh NAA dan IBA terhadap perakaran purwoceng (*Pimpinella alpina* Molck.) *in vitro*. Makalah poster pada Indonesian Biopharmaca Exhibition and Conference. Yogyakarta, 14-19 Juli 2004.
- Wibowo, S. 2005.** Pemanfaatan tanaman purwoceng dalam peningkatan kesehatan reproduksi. Makalah dalam Seminar Nasional POKJANASTOI XXVIII, Bogor, 5-16 September 2005.

Ika Roostika