



BERITA UTAMA

Sejak diadopsi pada tahun 1998, *Global Plan Action on Plant Genetic Resources on Food and Agriculture* (GPA-PGRFA) telah menjadi kerangka kerja untuk memandu konservasi dan pemanfaatan secara berkelanjutan dari Sumber Daya Genetik Tanaman Pangan dan Pertanian (SDGTPP) di berbagai negara. Untuk memonitor aktivitas dalam GPA, FAO bersama dengan IPGRI (sekarang *Biodiversity International-red*) mengembangkan suatu perangkat yang bernama *National Information Sharing*

National Information Sharing Mechanism on the Implementation of Global Plan of Action on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture

Mechanism on the Implementation of Global Plan of Action (NISM-GPA) atau Mekanisme Berbagi Informasi Nasional pada Implementasi Rancang Tindak Global. Kemudian sejak tahun 2009, FAO bersama dengan tujuh negara Asia Pasific lainnya mulai mengimplementasikan NISM-GPA. Kerja sama ini berada di bawah proyek GCP/RAS/240/JPN yang didanai oleh Pemerintah Jepang.

NISM-GPA dilengkapi dengan perangkat lunak komputer dengan serangkaian pertanyaan-pertanyaan mengenai 20 bidang kegiatan prioritas dalam GPA, yaitu:

- A. Konservasi *in situ* dan Pengembangannya.
1. Survei dan inventori SDGTPP.
 2. Mendukung pengelolaan dan perbaikan SDGTPP lekat lahan.
 3. Membantu petani dalam situasi bencana alam untuk pemulihan sistem pertanian.
 4. Mempromosikan konservasi *in situ* kerabat liar tanaman dan tumbuhan liar untuk produksi pangan.
- B. Konservasi *ex situ*.
1. Mempertahankan koleksi *ex situ* yang terancam.

2. Meregenerasikan aksesi *ex situ* yang terancam.
3. Mendukung pengoleksian SDGTPP yang direncanakan dan ditargetkan.
4. Memperluas kegiatan konservasi *ex situ*.

C. Pemanfaatan Sumber Daya Genetik Tanaman.

1. Memperluas karakterisasi, evaluasi, dan jumlah koleksi inti untuk memfasilitasi penggunaannya.
2. Meningkatkan perbaikan/pengkayaan genetik dan usaha perluasannya.
3. Mempromosikan pertanian yang berkelanjutan melalui diverifikasi produksi tanaman dan memperluas keragaman tanaman.
4. Mempromosikan pengembangan dan komersialisasi tanaman dan spesies yang kurang dimanfaatkan
5. Mendukung produksi dan distribusi benih.
6. Pengembangan pasar baru untuk varietas lokal dan produk "kaya diversitas".

D. Kelembagaan dan Pembangunan Kapasitas.

1. Membangun program nasional yang kuat.

Warta Biogen

Penanggung Jawab
Kepala BB-Biogen
Karden Mulya

Redaksi

Widiati H. Adil
Joko Prasetyono
Tri Puji Prijatno
Ida N. Orbani

Alamat Redaksi

Seksi Pemanfaatan Hasil
Penelitian BB-Biogen
Jl. Tentara Pelajar 3A
Bogor 16111
Tel. (0251) 8337975, 8339793
Faks. (0251) 8338820
E-mail: borif@indo.net.id

ISSN 0216-9045



9 770216 904515

Tabel 1. Sebaran area dalam GPA dari *stakeholders* tahap 1.

No. <i>Stakeholders</i>	Prioritas bidang kegiatan dalam GPA																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian	x				x	x	x	x	x	x						x	x		x	x
2. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi	x				x	x	x	x	x	x		x			x	x		x	x	
3. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik	x				x	x	x	x	x	x		x					x		x	x
4. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri	x				x	x	x	x	x	x		x					x		x	x
5. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat	x				x	x	x	x	x	x		x					x		x	x
6. Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian	x				x	x	x	x	x	x		x	x				x		x	x
7. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua	x	x			x	x	x	x	x			x		x					x	x
8. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua Barat	x																		x	x
9. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali	x	x			x	x	x	x	x	x				x			x		x	x
10. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat		x										x		x					x	x
11. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao	x				x	x	x	x	x	x		x					x		x	x
12. Pusat Penelitian Kelapa Sawit	x	x			x	x	x	x	x	x	x		x				x		x	x
13. Pusat Penelitian Teh dan Kina	x				x	x	x	x	x	x			x				x		x	x
14. Pusat Perlindungan Varietas Tanaman													x				x		x	x
15. Pusat Kajian Buah Tropika, Institut Pertanian Bogor	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x
16. Badan Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Tengah	x	x			x	x	x	x	x			x		x			x		x	x
17. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	x																x		x	x
18. Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Pertanian Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta										x			x				x		x	x
19. Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada	x			x						x							x	x	x	
20. Badan Lingkungan Hidup Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta																			x	x
21. Balai Sertifikasi dan Pengawasan Mutu Benih Pertanian Tanaman Kehutanan dan Perkebunan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta										x	x		x	x			x		x	x

2. Mempromosikan jejaring kerja untuk SDGTPP.
3. Pembentukan sistem informasi yang komprehensif untuk SDGTPP.
4. Pengembangan monitoring dan sistem peringatan dini terhadap hilangnya SDGTPP.
5. Memperluas dan memperbaiki pendidikan dan pelatihan.
6. Mempromosikan kesadaran masyarakat akan nilai konservasi dan penggunaan SDGTPP.

Di Indonesia, implementasi NISM-GPA dikoordinasi oleh BB-Biogen selaku *National Focal Point* (NFP), yang mengimplementasikan kegiatan ini dalam tiga tahap:

Tahap 1: Juli 2009-Maret 2010

- a. Penterjemahan aplikasi komputer NISM ke dalam Bahasa Indonesia.

- b. *Workshop* Sosialisasi dan Pelatihan Operasionalisasi Dasar Aplikasi NISM-GPA I di Bogor pada tanggal 2 Desember 2009 dan Yogyakarta 23 Januari 2010 yang melibatkan 21 *stakeholder*. Pemantauan dan asistensi intensif diberikan kepada *stakeholder* yang terlibat. Sebaran area GPA dari masing-masing *stakeholder* ditunjukkan pada Tabel 1.

Tahap 2: April 2010-Maret 2011

- a. *Workshop* Sosialisasi dan Pelatihan Operasionalisasi Dasar Aplikasi NISM-GPA II pada tanggal 20 Mei 2010 di BB Biogen Bogor. Target *stakeholder* yang terlibat dalam *workshop* kedua ini sebanyak 35 *stakeholder* baru.
- b. Membangun web portal NISM-Indonesia, agar siapapun dapat mengakses informasi yang berkaitan dengan konservasi dan

pemanfaatan SDGTPP di Indonesia. Saat ini, database NISM dari 64 negara di dunia yang telah bergabung dapat diakses pada portal: <http://www.pgrfa.org/gpa/selectcountry.jsp> dalam 20 bahasa.

- c. *Public awareness* NISM-GPA dalam forum-forum nasional melalui leaflet dan poster.

Tahap 3: April 2011-September 2011

- a. *Workshop* Sosialisasi dan Pelatihan Operasionalisasi Dasar Aplikasi NISM-GPA III yang akan melibatkan 10-15 *stakeholder* baru.
- b. *Workshop* Nasional mengenai Rekomendasi Pengelolaan SDGTPP di Indonesia berdasarkan analisis data NISM-GPA Iterasi 1 (3 tahun).

Andari Risliawati

Pakta Internasional Sumber Daya Genetik Tanaman untuk Pangan dan Pertanian telah diterapkan selama kurang lebih lima tahun dan membantu memfasilitasi pertukaran banyak akses-aksesi komoditas utama pertanian setiap tahunnya. Namun pertukaran ini hanyalah sebagian dari kewajiban-kewajiban yang harus dijalankan oleh anggota Pakta, dan kewajiban lain yang harus diperhatikan adalah kewajiban untuk berbagi keuntungan yang bersifat non keuangan (sesuai dengan artikel 13). Keuntungan non keuangan itu antara lain berupa informasi, akses dan alih teknologi, dan pembangunan kapasitas. Keun-

Workshop Konsultasi Informal Internasional untuk Pembagian Keuntungan Non Keuangan dalam Pakta Internasional Sumber Daya Genetik Tanaman untuk Pangan dan Pertanian

tungan tersebut harus dibagikan secara adil dan setara, dengan memberikan perhatian khusus kepada negara-negara berkembang atau sedang berada pada transisi ekonomi.

Hingga kini, kewajiban pembagian keuntungan non keuangan seperti ini belum dilaksanakan atau ditindaklanjuti sesuai dengan harapan. Keberhasilan Pakta sangat

bergantung pada penegakan seluruh komponennya secara berimbang. Oleh karena itu diperlukan inisiatif untuk sesegera mungkin mengisi kesenjangan ini. Pada tanggal 9-11 Maret 2010, telah dilaksanakan konsultasi informal internasional sebagai ajang untuk mendiskusikan dan mencari pemecahan masalah ini. Pertemuan ini dihadiri



oleh 30 orang peserta dari berbagai negara, 10 di antaranya dari Indonesia dan 20 dari luar negeri. Hasil dari kesimpulan *workshop* akan dijadikan masukan pada sesi keempat pertemuan Dewan Pimpinan Pakta Internasional Sumber Daya Genetik Tanaman untuk Pangan dan Pertanian pada bulan Maret 2011 di Bali.

Dari *workshop* ini diformulasikan beberapa rekomendasi. Para peserta memandang bahwa dalam rangka melestarikan ketahanan pangan dunia dan membantu adaptasi terhadap perubahan iklim, pemuliaan tanaman perlu diprioritaskan mengingat perannya yang sentral dalam pemecahan kedua masalah tersebut. Selain itu perlu disadari bahwa bagi kebanyakan orang, ketahanan pangan mereka sangat bergantung pada bahan pangan yang diproduksi secara lokal. Berhubung adaptasi tanaman juga bersifat lokal, maka aktivitas pemuliaan tanaman perlu didesentralisasikan dan jika memungkinkan disederhanakan sehingga dapat menyertakan masyarakat lokal. Dalam diskusi juga dibahas kekurangan-kekurangan dari sistem yang berjalan selama ini, serta prioritas-prioritas yang perlu diutamakan untuk menyusun strategi mengatasi kekurangan yang ada.

Kekurangan-kekurangan:

1. Plasma nutfah yang sesuai tidak tersedia dalam jumlah cukup bagi semua pemangku kepentingan.
 - Diperlukan perbaikan sistem dan regulasi perbenihan agar lebih sesuai dengan fungsi dan kebutuhannya bagi komunitas-komunitas dalam masyarakat.
 - Para pemangku kepentingan mungkin kekurangan informasi tentang ketersediaan

plasma nutfah yang dapat menjadi sumber tetua unggul bagi pemuliaan di tingkat lokal.

2. Kurangnya kapasitas untuk mengelola plasma nutfah.
 - Diperlukan sistem penelitian dan penyebarannya yang lebih berkelanjutan dan mendorong interaksi antar para pemangku kepentingan.
 - Diperlukan lebih banyak kerja sama dan jaringan untuk pengembangan plasma nutfah dan varietas baru.
 - Kurangnya tenaga terlatih untuk pemanfaatan dan pengelolaan plasma nutfah.
3. Kurangnya akses ke informasi dan teknologi.
 - Informasi tentang pakta dan detail isinya perlu lebih disebarluaskan dalam bentuk yang lebih mudah dicerna oleh kelompok masyarakat yang dituju.
 - Informasi tentang plasma nutfah yang relevan untuk program pemuliaan sering kali tidak dapat diakses oleh semua pengguna.
 - Informasi, teknologi, dan kapasitas yang telah ada belum digunakan secara efektif.
 - Anggota pakta perlu menyediakan teknologi dan kapasitas.
 - Diperlukan alih teknologi yang lebih sesuai antara para pengguna, baik dalam lingkup masyarakat, negara, dan regional yang sama maupun berbeda selatan-selatan, selatan-utara, dan utara-selatan.
 - Informasi tentang produk yang disukai konsumen juga masih kurang.
 - Kurangnya teknologi untuk pemanfaatan plasma nutfah, termasuk teknologi pra pemuliaan, aktivitas pemuliaan,

teknologi untuk mengembangkan plasma nutfah atau varietas baru, dan teknologi perbenihan.

Prioritas:

1. Memperkuat akses kepada sumber daya genetik tanaman yang diperlukan.
2. Meningkatkan akses kepada informasi tentang material-material yang memiliki karakter yang diinginkan.
3. Memperkuat kapasitas pemuliaan tanaman di semua tingkatan.
4. Mendorong kerja sama antar pemangku kepentingan untuk memanfaatkan sumber daya genetik secara lebih efektif dan efisien.

Strategi:

1. Memperkuat desentralisasi kapasitas pemuliaan tanaman untuk adaptasi kondisi lokal dan memenuhi kebutuhan pasar lokal, serta partisipasi petani dengan cara:
 - Memperluas basis genetik plasma nutfah yang telah ada untuk keperluan pemuliaan.
 - Memastikan tersedianya informasi yang mudah diakses.
 - Membangun kapasitas petani
 - Membentuk sebuah kerja sama formal untuk peningkatan skala, adopsi publik, daya saing ekonomi, akses finansial, dan pergeseran perilaku antara pemangku kepentingan seperti:
 - i. Organisasi petani (menyediakan material, tanah, waktu dan tenaga).
 - ii. Peneliti/pemulia (teknik, informasi, material, dan peralatan).
 - iii. Bank gen (material dan informasi).
 - vi. LSM (fasilitator dan informasi).

- v. Pemerintah lokal dan nasional (peralatan, dana, aturan).
 - vi. Sektor swasta (semua komponen).
 - vii. Para donor (dana).
2. Meningkatkan dukungan pada para *Focal Point* di negara-negara anggota pakta melalui FAO dan badan-badan lain di tingkat negara dan regional:
- Untuk menempatkan tugas-tugas dari pakta sebagai prioritas nasional.
 - Untuk meningkatkan hubungan dengan badan-badan, program-program, dan insti-

tusi-institusi lain yang menyediakan pelayanan yang sejenis atau saling melengkapi.

3. Mengorganisir sebuah kelompok kerja *ad hoc* yang bekerja antara sesi-sesi pakta, berisikan para anggota, perwakilan dari organisasi petani-petani kecil internasional, LSM, dan lain-lain yang masing-masing berkedudukan setara, dan akan mendefinisikan kerangka kerja untuk penerapan konservasi plasma nutfah di tingkat petani/*in situ* dan pemanfaatan serta pengembangan sumber daya genetik tanaman untuk

pangan dan pertanian yang lebih berkesinambungan.

Membentuk jaringan pemangku kepentingan di tingkat regional sebagai platform untuk menyerap manfaat-manfaat dari informasi, teknologi, dan kapasitas yang tersedia. Jaringan ini sebaiknya dikendalikan oleh program yang berdasarkan penelitian atas kebutuhan di tingkat regional dan pandangan para pemangku kepentingan terhadap bagaimana mereka dapat memanfaatkan keuntungan yang didapat dari skema baru ini.

Dani Satyawati

Pada tanggal 17 dan 18 Maret 2010 telah diadakan *workshop* selama dua hari di Manila, Filipina tentang IRM BT corn (Program terpadu pengelolaan hama resisten pada jagung BT). Pada pertemuan ini dipresentasikan 24 topik yang meliputi (1) The need for IRM: principle and concept; (2) Existing and proposed IRM strategies and monitoring compliance for various BT crops; (3) Special topics on IRM for BT technology dan terakhir; dan (4) Validation of current IRM strategy for BT corn, emerging trends and future development.

Jumlah peserta yang hadir lebih kurang 70 orang, terdiri dari berbagai *stakeholder* dari regulator, scientist, dan perusahaan perbenihan, sebagian besar dari UPLP dan universitas lainnya di Filipina, dan beberapa perwakilan dari Malaysia, Indonesia, Myanmar, Vietnam, Cina, Korea, New Zealand, Australia, dan Amerika Serikat.

Hal-hal penting yang dapat disimpulkan pada pertemuan ini adalah pentingnya diadakan program IRM yang terstruktur (plot refugia diadakan dari 5-20% tergan-

Resistensi Hama pada Tanaman Transgenik Bt

tung komoditas, trait dan kondisi lingkungan lainnya). Di Amerika Serikat, IRM ini telah diadakan dengan disiplin di mana petani diwajibkan untuk menanam tanaman sejenis non Bt untuk tempat hidup serangga target sebagai *buffer* dari populasi serangga target yang berpotensi berkembang ke arah resisten sehingga resistensi hama dapat dicegah atau diperlambat. Hal ini diperlukan agar umur pakai tanaman BT dapat diperpanjang dan kepercayaan masyarakat baik terhadap pemerintah dan perusahaan produsen benih dapat terjaga.

Di negara berkembang seperti Filipina, India, dan Cina yang telah menanam tanaman transgenik BT untuk tujuan komersial. Negara-negara tersebut belum menerapkan refugia terstruktur mengingat luas area pertanaman petani biasanya tidak luas (1-3 ha) dibandingkan dengan di Amerika Serikat (>20 ha), dan pola tanam yang tidak monokultur sehingga banyak tanaman

sejenis atau lain jenis yang dapat menjadi tempat serangga target berkembang. Di negara-negara berkembang, selain memakai program refugia tidak terstruktur, juga digunakan cara lain seperti pemakaian musuh alami yang diharapkan dapat mengonsumsi/merendahkan populasi serangga target yang berpotensi resisten.

Dinyatakan pula bahwa pada saat ini telah ditemukan kasus hama target menjadi resisten di lapangan di beberapa negara, yaitu resistensi *armyworm* terhadap *cry1F* pada jagung BT di Puerto Rico, resistensi *stalkborer* terhadap *cry1Ab* pada jagung BT di Afrika Selatan, dan resistensi *cry1Ac* pada kapas BT terhadap *pink bollworm* di India Selatan. Oleh sebab itu, hendaknya kita belajar dari pengalaman ini untuk tetap menerapkan program IRM terstruktur bila menanam tanaman transgenik BT.

Bahagiawati

Pada tahun 2009 tanaman produk bioteknologi telah ditanam dengan luas total 134 juta ha pada 25 negara; ditambah lagi dengan 32 negara, total 52 negara yang telah meng-*approved* (mengizinkan) produk bioteknologi untuk impor pangan dan pakan dan dilepas ke lingkungan untuk tujuan komersial. Hampir separuh dari total area global, yaitu 61,5 juta ha ditanam di 16 negara berkembang. Tanaman produk bioteknologi utama yang telah dilepas di beberapa negara tersebut adalah kapas, kedelai, jagung, dan kanola. Lebih dari 3/4 (77%) dari 91 juta ha area kedelai dunia adalah kedelai produk bioteknologi; untuk jagung, lebih dari 1/4 (26%) dari luas jagung dunia (158 juta ha) adalah jagung produk bioteknologi; dan 21% dari 31 juta ha luas kanola dunia adalah kanola produk bioteknologi. Pada tahun 2008 ada 33 event tanaman transgenik yang telah dilepas untuk tujuan komersial dan pada tahun 2015 nanti diperkirakan akan ada lebih dari 90 event tanaman produk bioteknologi yang dilepas, dan pada waktu itu, lebih dari 50% produk bioteknologi itu diproduksi dan dipasarkan di Asia. Adanya peraturan yang bersifat

Workshop Low Level Presence of Agricultural Biotechnology Products in Commodity Shipments and Food

transparan dan dengan sistem yang berfungsi sangat diperlukan untuk keamanan hayati dan pangan dari pemanfaatan produk bioteknologi. Pada waktu ini, disadari telah terdapat ketidaksinkronan dari *approval* tanaman produk bioteknologi. Beberapa negara memberikan *approval* pada event tertentu tetapi beberapa negara lainnya tidak atau belum mengizinkan produk tersebut. Sebagai konsekuensinya dari ketidak sinkronan *approval* itu, sejumlah kecil material dari produk bioteknologi yang telah diizinkan di suatu negara, kemungkinan ditemukan dalam jumlah kecil di negara yang mengimpor di mana status keamanan pangan dan lingkungan belum ditentukan di negara tersebut. *Low Level Presence* atau LLP adalah suatu kasus di mana ditemukan dalam jumlah kecil rDNA dari produk bioteknologi yang belum dinyatakan aman di negara pengimpor tercampur dengan jumlah besar produk non bioteknologi atau produk bioteknologi yang su-

dah dinyatakan aman di negara tersebut. Produk bioteknologi tersebut sudah dinyatakan aman di negara pengekspor; atau rDNA dari produk bioteknologi yang belum dinyatakan aman di suatu negara secara tidak sengaja masuk ke dalam rantai makanan di negara tersebut. Hal ini dapat menimbulkan pengaruh ekonomi pada perdagangan produk pertanian antar negara, karena mungkin produk bioteknologi tersebut dapat dipulangkan ke negara asal dan menimbulkan kerugian secara ekonomi pada kedua belah pihak.

Berkaitan dengan hal tersebut, pada tanggal 27 dan 28 April 2010 diselenggarakan *Workshop Low Level Presence of Agricultural Biotechnology Products in Commodity Shipments and Food*, yang bertujuan untuk memberikan informasi tentang (1) misi PBS, IFPRI, (2) perkembangan bioteknologi secara global, produk bioteknologi, dan regulasinya, (3) definisi LLP dan





bagaimana kasus LLP terjadi dan pemecahan masalahnya, (4) Codex Alimentarius dan Annex-nya, dan (5) Berbagi pengalaman tentang bagaimana Filipina mengatur regulasi produk bioteknologi dan pemecahan masalah menyangkut LLP.

Workshop LLP pertama diselenggarakan pada tanggal 27 April 2010 di BB-Biogen Bogor, dihadiri sekitar 60 peserta yang berasal dari lembaga penelitian, perguruan tinggi, organisasi profesi, dan swasta.

Dibuka oleh Direktur SEAMEO-Biotrop/Ketua Perhimpunan Bioteknologi Pertanian Indonesia, Dr. Bambang Purwantara. Sedangkan *Workshop* LLP kedua diselenggarakan di Jakarta pada tanggal 28 April 2010 yang dibuka oleh Kepala BB-Biogen, Dr. Karden Mulya dan dihadiri sekitar 82 orang dari Kementerian Pertanian, Kementerian Perdagangan, Kementerian Perindustrian, Kementerian Negara Riset dan Teknologi, Kementerian Kehutanan, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indo-

nesia, Badan POM, Badan Penerapan Pengkajian Teknologi, US Embassy, Organisasi Profesi, dan Swasta.

Dalam sambutannya, Konsul Pertanian dari Kedutaan Besar Amerika Serikat, Dr. Dennis Voboril, menyampaikan bahwa selama kunjungan yang direncanakan Presiden Barack Obama ke Indonesia pada bulan Juni mendatang, ia akan menandatangani kemitraan komprehensif antara Indonesia dan Amerika Serikat. Hal ini akan ter-

masuk kemitraan dalam keamanan pangan sebagai bentuk respon terhadap pernyataan Presiden Susilo Bambang Yudhoyono pada pidatonya di tahun 2008. Teknologi Pertanian khususnya bioteknologi, akan memainkan peran penting dalam masalah ini. Beliau menekankan bahwa telah terjadi pengembangan pesat dari pemanfaatan produk bioteknologi. Semakin banyak negara, termasuk negara tetangga Indonesia, telah memanfaatkan teknologi ini dan mulai memproduksi tanaman bioteknologi. Banyak petani telah mendapatkan manfaat dari produk pertanian hasil bioteknologi. Jika Indonesia ingin mengamankan ketersediaan makanan untuk penduduknya, Indonesia dapat belajar dari negara-negara tetangganya. Sedangkan Dr. S.K. Reddy, menyatakan bahwa *workshop* mendapat dukungan penuh oleh USAID dan USAID akan dengan senang hati mendukung program-program yang serupa dalam bidang keamanan hayati.

Pada *workshop* ini dipaparkan tiga topik yang disampaikan oleh tiga pembicara, yaitu:

1. Dr. Julian Adams, dari USAID, Uni. Michigan, AS, memaparkan tentang: Apakah *Low Level Presence* itu dan bagaimana dapat terjadi.

Mengawali paparannya, Dr. Adams menyampaikan definisi LLP, yaitu percampuran yang tidak disengaja atau tak terhindarkan antara sebuah komoditas pangan (biji-bijian) dengan sejumlah kecil jenis biji-bijian (yang belum diizinkan) di negara pengimpor namun telah diizinkan di negara pengeksport. Percampuran semacam itu bukanlah sebuah konsep yang baru, namun dengan munculnya bioteknologi, keberadaan produk bioteknologi dalam pengiriman

melalui kapal (*shipment*) dan perdagangan pangan menjadi isu yang penting. LLP bukanlah kegagalan untuk menjaga kebersihan pengapalan suatu produk biji-bijian dari kontaminasi tetapi hanya percampuran yang tak terhindarkan karena proses pemanenan, penyimpanan maupun pengiriman. Ada dua jenis LLP, di mana yang paling relevan adalah yang disebut sebagai *approval* yang tidak bersamaan waktunya di beberapa negara (*asynchronous approval*). Ini adalah sebuah situasi di mana ekspor sebuah produk pangan mengandung produk bioteknologi yang telah diizinkan di negara pengeksport namun belum diizinkan di negara pengimpor. Situasi semacam ini semakin penting mengingat semakin meningkatnya laju penanaman dan pengkomersialisasian tanaman hasil rekayasa genetik. Tidak hanya para pengeksport besar seperti Amerika Serikat, Kanada, Brasil, dan Argentina, bahkan semakin banyak negara Asia yang mulai mengkomersialkan produk agrobioteknologi. Varietas tanaman hasil rekayasa genetik yang sedang dikembangkan dan menunggu izin komersialisasi pun semakin banyak. LLP dapat dihindarkan hanya dengan melibatkan biaya tinggi dan kerja keras meliputi pembersihan, pemisahan, dan pengetesan produk pangan. Hal ini dapat berakibat pada penundaan pengapalan dan peningkatan harga. Ia menutup pemaparannya dengan menyampaikan gambaran perkembangan regional dan multilateral dalam menghadapi isu LLP. Hal ini meliputi pengadopsian *Codex Alimentarius Annex* tentang LLP pada 2008 di AS, pembentukan kelompok kerja OECD, dan Dia-

log Tingkat Tinggi APEC tentang Bioteknologi Pertanian. Tema-tema ekonomi APEC mengenai LLP diberikan penekanan khusus. Ia menyebutkan bahwa ada kesadaran umum tentang pentingnya isu LLP dan keberadaan *Codex Annex*. Sebagian besar negara APEC telah menerapkan atau sedang dalam proses membuat kebijakan yang sejalan dengan *Codex Annex* dalam situasi LLP.

2. Dr. Guillaume Gruere, dari IFPRI, memaparkan tentang efek ekonomis dari berbagai pilihan kebijakan LLP di bawah *Codex Annex*.

Ia memulai pemaparannya dengan memberikan gambaran keadaan terkini di mana pangan hasil rekayasa genetika menjadi semakin dominan dalam perdagangan internasional. Negara yang menolak pangan hasil rekayasa genetika harus menghadapi situasi LLP. Sebuah contoh ia berikan tentang industri ternak di Eropa. Dengan toleransi 0% dalam LLP, para peternak di sana harus mencari pakan ternak yang murni, bebas dari hasil rekayasa genetika yang memiliki harga lebih tinggi. Ia kemudian melanjutkan pemaparannya dengan pemodelan situasi di Indonesia. Melalui data perdagangan jagung dan kedelai dalam dasawarsa terakhir, ia mampu menunjukkan bahwa impor terbesar Indonesia dalam dua komoditas ini bersumber dari negara yang telah mengkomersialkan produk bioteknologi pertanian. Dengan model perhitungan ia juga menunjukkan bahwa jika Indonesia menerapkan toleransi tertentu terhadap keberadaan produk hasil rekayasa genetika dalam sebuah pengapalan, maka biaya dan penundaan waktu karena izin im-

por akan sangat dapat dikurangi. Meskipun demikian, risiko dari keberadaan pangan transgenik semacam itu haruslah dipikirkan. Sebagai contoh, biaya ekonomi akan menurun 70% sejalan dengan peningkatan toleransi LLP dari 0 ke 5 persen. Hal ini harus dibandingkan dengan risikonya: apakah peningkatan toleransi ini juga berakibat peningkatan risiko sebesar 70%?

3. Dr. Abraham Manalo, dari Koalisi Bioteknologi Filipina berbicara tentang Pendekatan Praktis dalam Menghadapi LLP.

Ia memulai pembicaraannya dengan memberikan gambaran kecenderungan pasar produk bioteknologi pertanian dunia. Ia menekankan akan semakin pentingnya peran komersialisasi produk bioteknologi pertanian. Semakin banyak negara yang menanam dan menjual produk hasil rekayasa genetika. Hal ini akan menciptakan dampak nyata dalam isu LLP. *Asynchronous approval* dapat berakibat buruk pada kelangsungan rantai ketersediaan pangan dan pakan. Pada prakteknya, dengan makin

tingginya pemasaran produk agrobioteknologi pada tingkat dunia, toleransi 0% dalam LLP tidak lagi bisa dipertahankan. Oleh karena itu, untuk menghindari terganggunya perdagangan, ia menyarankan pemerintah bisa mengembangkan sendiri sistem perundangan yang benar-benar berfungsi, atau mengakui keabsahan pengujian risiko yang telah dilakukan oleh negara pengekspor, atau secara proaktif menerapkan penggunaan *Codex Annex* dalam hal LLP. Ia juga menyarankan penggunaan database FAO untuk mempermudah proses pengkajian perundangan. Database ini sangat menyeluruh dan rinci dan bisa membantu negara pengimpor dalam memutuskan sikap yang harus diambil dalam situasi LLP. Ia menutup pembicaraannya dengan memberikan contoh langkah-langkah yang telah diambil Filipina dalam menerapkan petunjuk *Codex Annex* yang pada prinsipnya sesuai dengan apa yang telah dipaparkan oleh Dr. Chambers dan Dr. Gruere.

Dari *workshop* ini dapat disimpulkan bahwa LLP merupakan istilah baru bagi sebagian besar peserta. Mereka mencari tahu lebih jauh tentang bagaimana LLP ini dapat terjadi dan menjadi permasalahan dalam perdagangan. Terlihat pula adanya ketertarikan dalam prinsip-prinsip dan tata cara yang diperlukan dalam menguji produk bioteknologi pada situasi LLP. Kesadaran akan semakin pentingnya isu LLP ini masa mendatang mendorong kebutuhan akan adanya perundangan yang ringkas dan aturan yang efisien dalam menghadapi isu ini. Penggunaan database dan aturan yang sama juga dipandang sebagai sebuah langkah maju menuju terciptanya sistem perundangan yang berfungsi baik. Para peserta juga mempertanyakan pengalaman Filipina dalam menghadapi isu LLP dan mengambil kesimpulan bahwa kerja sama dengan badan pengarah semacam PBS amat diperlukan dalam merancang sistem perundangan untuk menangani LLP ini di Indonesia.

Bahagiawati

ARTIKEL

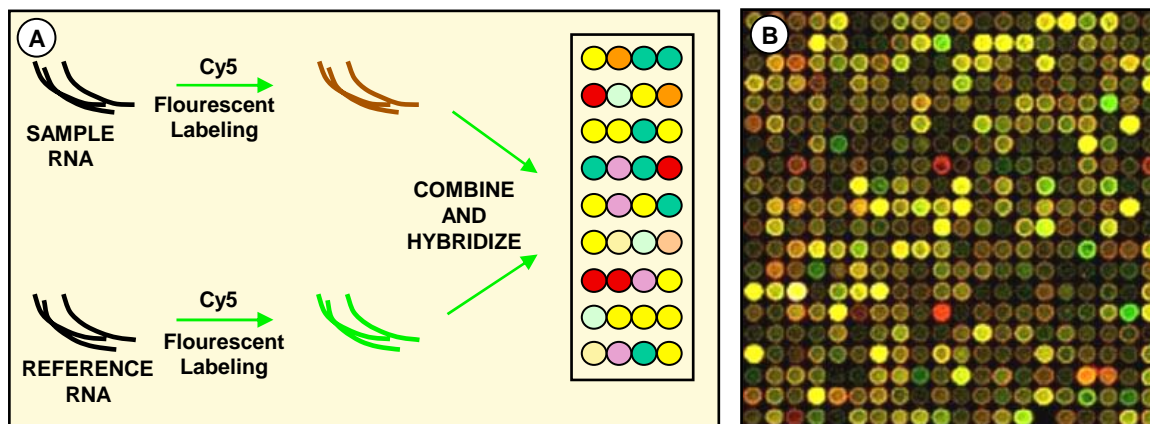
Pemanfaatan Database *Microarray* Gen-gen Padi dengan Teknologi Bioinformatika

Microarray merupakan teknologi dalam bidang Biologi Molekuler dan Medis yang dapat digunakan untuk melihat perbedaan ekspresi gen. Selain itu, *microarray* dapat digunakan untuk mendeteksi *single nucleotide polymorphism* (SNP) and *genotyping*. Teknologi ini memanfaatkan kumpulan *array* yang berjumlah ribuan yang berisi nukleotida DNA yang berfungsi sebagai probe. Hibridisasi antara probe dan target (cDNA atau

cRNA) dideteksi dengan menggunakan target yang dilabel fluoresen. Karena *array* yang digunakan terdiri atas ribuan probe, eksperimen *microarray* dapat dikatakan sebagai tes genetik yang dilakukan secara paralel. Informasi yang dihasilkan sangat detail dan menyeluruh pada genom pada tingkat transkripsi gen. Sehingga, proses biologi yang melibatkan regulasi gen bisa dianalisis dengan lebih baik.

Informasi yang diperoleh dari hasil *microarray* telah dimanfaatkan untuk berbagai aplikasi spesifik seperti diagnosis penyakit, penemuan obat-obatan, pengelompokan ekspresi gen yang terlibat dalam organogenesis, cekaman dan interaksi dengan mikro organisme.

Perkembangan teknologi *microarray* telah memberikan kesempatan bagi peneliti untuk mengeksplorasi ketersediaan gen-gen suatu organisme yang berhubungan



A = RNA dari sampel daun diubah menjadi cDNA melalui proses *reverse transcription* dengan menggunakan nukleotida berlabel. cDNA kemudian dihibridisasikan ke slide yang mengandung ribuan probe/fragmen DNA yang sudah diketahui gen (atau kandidat gen) dan fungsinya. Hasil dari *microarray* adalah iluminasi berwarna yang menentukan tingkat ekspresi dari gen-gen yang diteliti. Warna merah (tanpa campuran) menunjukkan ekspresi yang paling tinggi, sehingga bisa diperkirakan macam gen yang terlibat. Warna-warna campuran diperhitungkan lagi dengan bantuan komputer untuk melihat tingkat intensitasnya yang kemudian dihubungkan dengan ekspresi gen, B = contoh slide yang sudah dihibridisasi dan sudah discan oleh komputer.

Gambar 1. Tahap-tahap kegiatan *microarray*.

dengan gen yang sedang kita pelajari. Data-data *microarray* yang tersedia diproses dengan menggunakan bantuan pengukuran komputerisasi ekspresi profiling, atau dengan melihat kedekatan sepasang gen melalui derajat stringensi. Dari sini dihasilkan suatu database yang dapat memprediksi keterkaitan suatu gen dengan gen-gen lain. Hasil ini biasanya ditampilkan berupa kluster-kluster yang merupakan hasil pengelompokan gen yang memiliki kemiripan motif ekspresi.

Dua buah situs web yang menyediakan layanan database berbasis *microarray* adalah RiceArrayNet (yang tersedia pada <http://www.ggbio.com/arraynet/>) dan STARNET2 (yang tersedia pada <http://vanburenlab.medicine.tamhsc.edu/starnet2.html>). RiceArrayNet (atau RAN) menyediakan database padi yang merupakan hasil analisis dari 183 data *microarray* padi yang diambil dari sampel padi liar dan mutan pada bagian daun, akar, bunga, dan kalus. Sedangkan STARNET 2 menyediakan database *microarray* yang berasal dari *Gene Expression Omnibus* milik NCBI

(*National Center for Biotechnology Information*). Karena NCBI memiliki koleksi data *microarray* dari beberapa spesies, maka data STARNET 2 juga bisa digunakan untuk menganalisis gen dari spesies tersebut (termasuk manusia, tikus ayam, *Drosophila*, ikan zebra, *C. elegans*, *S. cerevisiae*, *Arabidopsis*, dan padi).

Dengan RAN pengguna dapat memasukkan ID dari gen dengan anotasi dari TIGR (*The Institute for Genomic Research*) atau RAP (*Rice Annotation Project*). Pengguna dapat juga mengidentifikasi gen lewat kata kunci karena RAN juga menyimpan oligomer padi dari Gen Bank NR, Swiss-Prot dan NCBI. Hasil yang diperoleh dari RAN adalah gen-gen yang memiliki hubungan ekspresi dan ditampilkan dalam bentuk kluster diagram, *network* atau tabel informasi statistik.

Pengguna STARNET 2 dapat memasukkan simbol gen atau *Entrez Gene ID* dan memiliki opsi memilih tingkatan *network* yang diinginkan serta jumlah hubungan antar gen pada tiap tingkatan. Hasil yang diperoleh adalah grafik

network dari gen-gen yang memiliki kedekatan tingkat ko-ekspresi. Hal tersebut bisa membantu pengguna untuk menemukan gen putatif yang meregulasi salah satu sistem metabolisme pada organisme yang diteliti.

Sebagai contoh, dengan menggunakan RAN, kita bisa mengetahui bahwa gen faktor transkripsi OsDREB atau *drought-responsive element-binding* (Os01g0968800) memiliki korelasi motif dengan gen T6pS (trehalose 6-phosphate synthase) dan gen SHSP (*small heat shock protein*).

Penelitian yang menggunakan gen OsDREB sedang dilakukan oleh Dr. Kurniawan Rudi Trijatmiko, Dr. Tri Joko Santoso, Atmitri Sisharmini, MSi, dan Aniversari Apriana, MSi untuk memperoleh padi transgenik toleran kekeringan. Ketersediaan database berbasis web akan membantu penelitian ini untuk bisa diperdalam dan dikembangkan. Tentunya, ini hanya satu contoh dari sekian banyak gen yang bisa kita eksplorasi.

Toto Hadiarto

Judul-Judul Penelitian di BB-Biogen TA 2010

1. Proyek APBN

1. Konservasi dan karakterisasi masing-masing 50 isolat mikroba pertanian serta dokumentasi 500 aksesori mikroba dan 5.500 aksesori serangga pertanian.
2. Pembentukan 150 tanaman kedelai M2 somaklon hasil mutasi, 30 tunas transforman putative dari varietas Tidar, Anjasmoro dan Wilis serta 50 tunas transforman tanaman model tembakau untuk umur genjah (<75 hari) dan produktivitas tinggi (3 ton/ha).
3. Pembentukan 10 galur BC2F1 Ciherang::CsNitr1-L+Pup1 dan Situbagendit::CsNitr1-L+Pup1 untuk efisiensi pemupukan N dan P 30% serta produktivitas 8 ton/ha.
4. Pengembangan metode regenerasi dengan efisiensi 50% dan metode transformasi dengan efisiensi 40% untuk pembentukan manggis dan durian *seedless*.
5. Identifikasi produktivitas dan umur berbunga 200 padi transgenik penanda aktivasi, kloning 2 kandidat gen faktor transkripsi untuk sifat umur genjah (<90 hari) dan toleran kekeringan serta 2 fragmen berdasarkan marka untuk produktivitas tinggi (peningkatan produksi >15%) dan umur genjah (<90 hari).
6. Sekuensing sawit Tenera untuk perbaikan produktivitas ≥ 30 ton TBS/ha dan kadar minyak $\geq 30\%$, jarak pagar untuk perbaikan produktivitas >10 ton/ha dan kadar minyak $\geq 37\%$, serta ekspresi gen produktivitas (8 ton/ha) dan umur ultra genjah (<90 hari) pada padi dan gen terkait karakter kembar pada sapi.
7. Perakitan 30 hibrida jagung dan 5 tanaman transforman jagung regenerasi awal (R0) untuk peningkatan efisiensi penggunaan pupuk N $\leq 50\%$, umur genjah <85 hari dan produktivitas 10 ton/ha.
8. Uji adaptasi 12 galur harapan padi sawah dengan produktivitas 8 ton/ha, tahan hawar daun bakteri (skor <3), blas (skor <3, DLA <5%), dan/atau toleran kekeringan.

2. Proyek RIPP

1. Rekayasa genetik *Azospirillum* unggul untuk menurunkan penggunaan pupuk nitrogen sebesar 30% dan penggunaan pupuk fosfat sebesar 15% dari standar pemupukan untuk padi sawah.
2. Perakitan transgenik mangga varietas Gedong Gincu dan transgenik dukuh varietas Kupeh bersifat *seedless* dengan efisiensi regenerasi 50% dan transformasi 40%.
3. Uji adaptasi 32 galur harapan padi gogo haploid ganda tahan penyakit blas (*Pyricularia grisea*; skor <3, DLA <5%; produktivitas 5 ton/ha; umur 90 hari) dan identifikasi variasi sekuen basa nukleotida gen ketahanannya.
4. Perbaikan padi Fatmawati menjadi varietas baru tahan penyakit blas (skor: 3-5, DLA: 2-10) umur 90 hari dan produktivitas 10,8 ton/ha melalui kombinasi teknik iradiasi dan kultur antera.
5. Metode perbanyak nilam unggul dengan produktivitas minyak 250 kg/ha/tahun dan toleran kekeringan yang lebih murah 50% dari metode baku.
6. Kloning gen Dep1 untuk produktivitas dengan kontribusi 15% peningkatan hasil melalui teknik over ekspresi dan informasi sekuen genom.
7. Seleksi mutan padi terhadap umur genjah (90 hari) dan produktivitas >7 ton/ha serta mutan kedelai terhadap umur genjah (<75 hari), berbiji besar (>15 G/100 biji), toleran kekeringan dan potensi hasil 3 ton/ha.
8. Aplikasi marka molekuler terkait dengan umur genjah 90 hari dan produktivitas 7 ton/ha pada padi.
9. Rekayasa genetik dan mutasi pisang varietas Ambon Kuning untuk memperoleh pisang dengan produktivitas 15 ton/ha dan tahan 60% terhadap penyakit *Fusarium*.

3. Penelitian Kerja Sama Dalam Negeri

A. Mitra Swasta

1. Penelitian kultur jaringan kelapa sawit.
2. Penelitian keamanan lingkungan jagung produk rekayasa genetik.
3. Penelitian Program Riset Insentif Ristek.
4. Penelitian Program KKP3T Litbang.
 - a. Introgesi sifat aromatik padi varietas Pandan Wangi ke varietas Ciherang melalui *backcross* dengan bantuan marka berbasis gen.
 - b. Pengembangan galur padi toleran aluminium melalui aplikasi marka molekular pada populasi silang balik.
 - c. Rekayasa genetika tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth) resisten terhadap potyvirus.
 - d. Perakitan jeruk keprok triploid dengan teknologi fusi protoplas.
 - e. Perakitan padi hibrida toleran kekeringan untuk meningkatkan produksi padi sawah tadah hujan.
 - f. Evaluasi mutan padi hasil iradiasi sinar gamma dan seleksi *in vitro* toleran cekaman kekeringan untuk pengembangan budi daya padi pada lahan kering.
 - g. Perbaikan genetik tanaman kedelai untuk sifat toleran salinitas (nilai $E_c > 4$ dS/m) dengan produktivitas tinggi (3 ton/ha) melalui kultur *in vitro*.
 - h. Diferensiasi DNA mitokondria dan karakterisasi gen pengikat feromon seks penggerek batang padi sebagai dasar pengendalian hama padi.
 - i. Pendayagunaan sumber daya genetik kedelai untuk perbaikan sifat ketahanan terhadap hama pengisap polong dan umur genjah.
 - j. Percepatan pengembangan manggis Malinau tanpa biji (*almost seedless*) dengan teknik kultur *in vitro*
 - k. Aplikasi teknologi meriklon tanaman anggrek jenis Vanda dan Phalaenopsis.
 - l. Perbanyak klonal tanaman jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) melalui Jalur embriogenesis somatik dan organogenesis.
 - m. Keragaman genetik gen enzim nitrogenase dan metan monooksigenase bakteri metanotrof serta aplikasinya sebagai biofertilizer dan pereduksi emisi metan di lahan sawah.

B. Konsorsium

1. Perbanyak bibit tebu secara *in vitro*.
2. Sequencing whole genome kelapa sawit, *Dura*, *Pisifera*, dan *Elaeis oleiofera*.
3. Pembentukan gen pool genotip padi berumur ultra genjah melalui kultur antera
4. Perakitan gandum transgenik tahan panas.
5. Teknologi perbanyak benih sawit secara masal melalui kultur jaringan dan 15% lebih murah dari harga pasar dengan tingkat abnormalitas kurang dari 2%.

4. Penelitian Kerja Sama Luar Negeri

1. *Enhancing Capacity of ICABIOGRAD in Phenotyping and Molecular Analysis to Develop Elite Rice Lines Suitable to Indonesia Uplands.*
2. *Regeneration of Rice, Sweetpotato, Taro (Colocasia) and Maize Collections, Indonesian Center for Agricultural Biotechnology and Genetic Resources Research and Development (ICABIOGRAD), Indonesia.*
3. *Capacity Building and Enhanced Regional Collaboration for the Conservation and Sustainable use of Plant Genetic Resources in Asia.*

Joko Prasetyono