



PROSIDING  
**SEMINAR**  
**PERHIMPUNAN ILMU PEMULIAAN INDONESIA**  
**(PERIPI)**

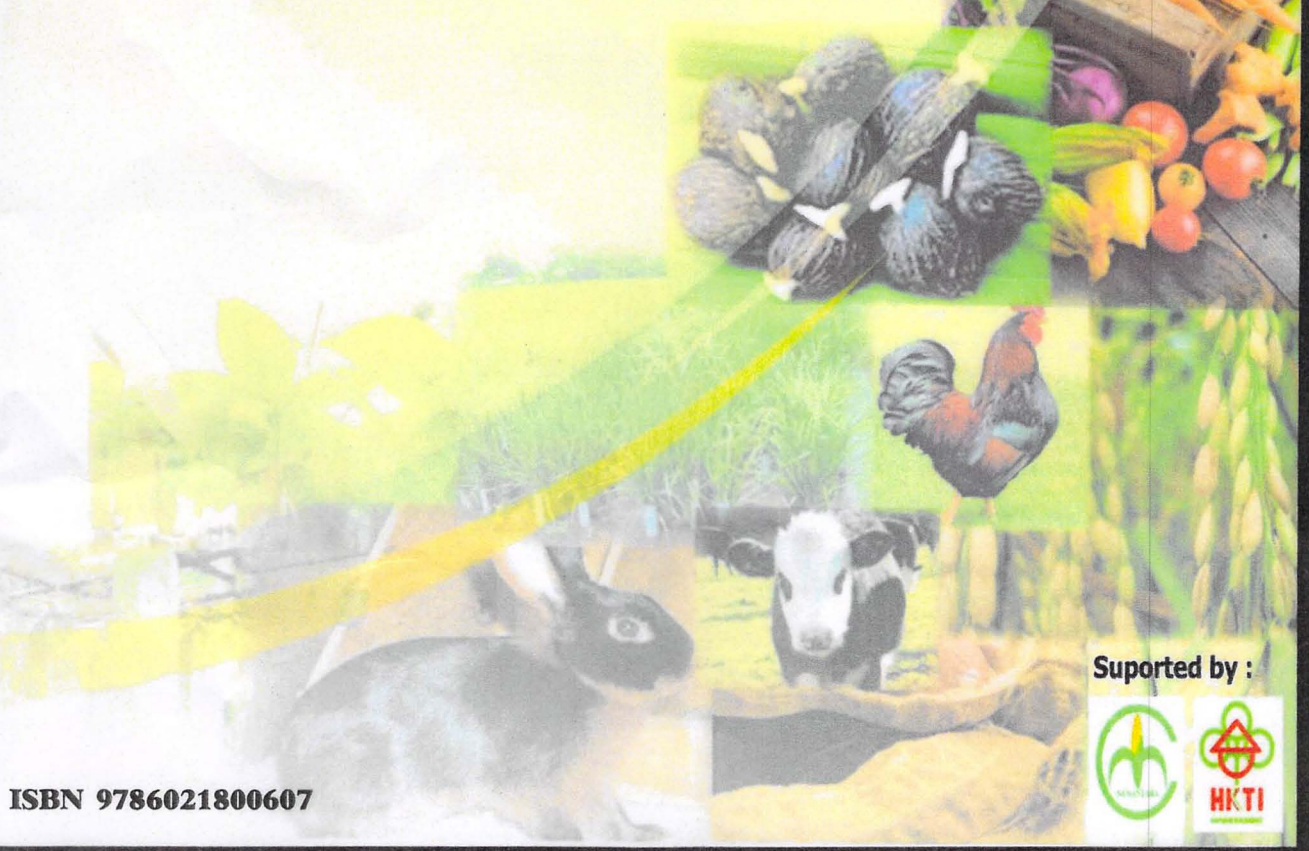


**"Pemanfaatan Plasma Nutfah Lokal untuk Perakitan Jenis Unggul  
dalam Menghadapi Perubahan Iklim dan Mencapai Ketahanan Pangan"**

**Dalam Rangka:**

**DIES NATALIS KE 57 FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ANDALAS**

**Padang, 9 Desember 2011**



Supported by :



ISBN 9786021800607



## PERAN SDM PEMULIA DALAM PEMANFAATAN SDG LOKAL UNTUK PERAKITAN VARIETAS UNGGUL

Muhamad Syukur<sup>1)</sup> dan Kusuma Diwyanto<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Sekretaris Jenderal Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia periode 2010-2014.  
Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian,  
Institut Pertanian Bogor (Bogor Agricultural University),  
Jl. Meranti Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Indonesia

<sup>2)</sup> Ketua Umum Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia periode 2010-2014.  
Peneliti Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan (Puslitbangnak)  
Jl. Raya Pajajaran Kav E-59, Bogor 16151, Jawa Barat

### PENDAHULUAN

Sampai saat ini kita masih terusik dengan asosiasi antara varietas unggul dengan Bangkok, karena itu pembangunan pertanian di Thailand perlu disoroti. Thailand adalah negara yang tidak pernah dijajah seperti negara lainnya di Asia karena berfungsi sebagai “buffer” antara jajahan Perancis dan Inggris. Walaupun demikian imbas penjajahan tetap ada. Sejak abad ke 18 Thailand telah masuk ke pasar internasional, pada awalnya menjadi produsen beras (Siam!) bagi banyak negara jajahan yang berfungsi sebagai produsen komoditas keperluan Eropa. Menjadi produsen beras menyebabkan terjadinya “division of labor” yaitu penduduk asli yang bekerja *on-farm* dan China yang menjadi pedagang serta orang asing yang investor terutama Inggris. “Division of labor” kemudian berkembang sehingga terjadi kesenjangan sosial yang pada gilirannya menimbulkan ketidakstabilan sosial (Manuwoto dan Sujiprihati, 2004).

Amerika mulai menaruh perhatian pada Thailand setelah Perang Dunia I yaitu tahun 1920-an dengan tujuan untuk menghalangi pengaruh komunis (Doner, 1974). Beberapa ahli Amerika menjadi penasehat pemerintah Thailand. Baik Amerika maupun Thailand merasakan pentingnya perdagangan internasional dan telah melihat peluang perdagangan “Pacific rim”. Amerika menggunakan Thailand sebagai tempat berpijak membangun pengaruh di kawasan Asia mengimbangi kekuatan negara lainnya walaupun

tujuannya sama yaitu sebagai sumber bahan mentah dan sebagai pasar produk industrinya (Manuwoto dan Sujiprihati, 2004).

Berbeda dengan penjajah Eropa lainnya, Amerika lebih memperhatikan kesejahteraan penduduk, program-program kesehatan dikembangkan, pendidikan diperhatikan. Tahun 1920 warga negara Thailand masuk perguruan tinggi di Amerika belajar pertanian dan kesehatan masyarakat. Sementara itu terjadi PD II, terjadi perebutan pengaruh antar berbagai negara besar, Thailand sempat beraliansi dengan Jepang. Setelah usai perang Amerika lebih mendominasi pengaruh daripada bangsa lainnya. Dana bantuan Amerika mengalir ke sana. Thailand menjadi produsen beras dan karet. Namun, serangan hama dan penyakit melumpuhkan produksi padi tahun 1949 dan penemuan karet sintetis melumpuhkan ekonomi Thailand. Untuk pemulihan ekonomi, program diversifikasi produk diintroduksi, ahli-ahli pertanian Amerika terutama pemulia tanaman dikirim ke Thailand akhir tahun 1940-an. Program-program pemuliaan tanaman didukung oleh Rockefeller Foundation, YMCA dan Cornell University. Selain itu Agricultural Development Council (ADC) membiayai pendidikan ahli-ahli ekonomi pertanian dan pemasaran pada awal tahun 1950-an. Tahun 1960-an, 6 – 10 orang dosen ke Amerika belajar Ilmu Pemuliaan, Tahun 1970-an Thailand menerapkan pendekatan agribisnis dalam pembangunan pertaniannya.

Barangkali pemilihan titik strategis pembangunan SDM tersebut di atas membangun pertanian Thailand dengan berbagai keberhasilan kinerja pertanian sebagaimana yang kita lihat sekarang. Pembangunan SDM semakin penting pada era globalisasi (kesejagadan) ini. Pemenang era kesejagadan adalah (1) mereka yang memiliki, menguasai, dan mengembangkan SDG untuk keperluan pangan, sandang, obat-obat & bahan baku industry, (2) Negara yang punya SDM untuk menguasai IPTEK & HaKI, dan kemampuan manajemen, modal & koordinasi, dan (3) Punya akses informasi, kepastian hukum, 'cerdik' dalam pemasaran, dan tanggap terhadap perubahan.

Pengelolaan sumberdaya genetik secara optimal diharapkan dapat menjawab tantangan global yang sangat dinamis sebagai akibat perubahan iklim karena pengaruh Gas Rumah Kaca (GRK) maupun akibat intervensi pemodal besar melalui monopoli

Multinational Company (MNC) yang menguasai industri benih/bibit komoditas strategis (jagung, kedelai, sayuran, ayam, dan lain-lain). Itu dapat dicapai, salah satunya, apabila industri perbenihan dan perbibitan yang handal dibangun berdasarkan hasil riset yang memanfaatkan sumberdaya genetik (SDG) dalam negeri. Pembangunan industri perbenihan dan perbibitan secara berkesinambungan akan terjamin keberhasilannya apabila revitalisasi perbenihan melalui riset, pengembangan inovasi, dan komersialisasi teknologi dilakukan dengan komitmen tinggi, dan juga harus didukung oleh ketersediaan sumberdaya manusia (SDM) handal dan pembiayaan.

### **PERAN SDM PEMULIA DALAM MERAKIT VARIETAS UNGGUL**

Walaupun akhir-akhir ini banyak keritikan terhadap revolusi hijau, bagaimanapun revolusi hijau telah mampu menyelamatkan dunia dari kelaparan pada waktu itu. Revolusi hijau adalah pengejawantahan dari kemajuan ilmu pengetahuan di bidang pemuliaan tanaman. Gagasan revolusi hijau sebenarnya dimulai dari hasil penelitian Norman Borlaug, peneliti dari Amerika Serikat yang bekerja di Meksiko. Pada tahun 1960-an, Borlaug merakit varietas gandum yang responsif terhadap pupuk namun hasilnya belum memuaskan. Kemudian Borlaug menyilangkan varietas gandum lokal Meksiko dengan varietas asal Jepang yang pendek (*dwarf*) untuk menghasilkan tanaman yang dapat memanfaatkan pupuk lebih efisien. Varietas gandum temuannya kala itu mampu mengatasi kelaparan di negara-negara sedang berkembang pada tahun 1960-an. Varietas gandum ajaib tersebut dikembangkan secara luas oleh petani Meksiko, India dan Pakistan. Pada tahun 1970, Borlaug menerima hadiah Nobel di Bidang pangan. Keberhasilan Borlaug dalam merakit varietas gandum menarik perhatian para pemulia di *International Rice Research Institute* (IRRI) yang kemudian berhasil pula menciptakan padi ajaib IR5 dan IR8. Inilah tonggak sejarah revolusi hijau (Adnyana, 2005).

Di Indonesia, peningkatan produksi padi nasional tentu tidak dapat dipisahkan dari pengembangan ilmu pemuliaan tanaman dalam menghasilkan varietas unggul. Dr. Zainudin Harahap (almarhum), pemulia andal Badan Litbang Pertanian, telah menghasilkan berbagai varietas unggul padi, seperti Ciliwung, Cisadane, Membramo

dan Maros yang sampai sekarang masih ditanam petani. Dr. Harahap tidak hanya profesional di bidang pemuliaan tanaman tetapi juga masih mampu meyakinkan berbagai pihak untuk mengembangkan varietas unggul padi Badan Litbang Pertanian. Oleh karena itu, pemerintah seyogyanya perlu memberikan penghargaan yang tinggi kepada beliau yang turut berperan dalam pencapaian swasembada beras (Adnyana, 2005).

Tanaman, ikan dan ternak unggul memerlukan bahan baku berupa plasma nutfah/sumberdaya genetik (SDG) yang sebenarnya tersedia secara berlimpah di Indonesia sebagai negara megadiversity. Sumberdaya genetik itu hendaknya dapat dikelola secara optimal, menjadi aset dunia dan dapat dimanfaatkan untuk menjawab tantangan yang sangat dinamis sebagai akibat perubahan iklim global.

Pemulia (breeder) telah banyak terlibat dalam merakit varietas, ikan dan ternak unggul dan telah memberikan sumbangan nyata dalam meningkatkan produktivitas dan produksi nasional. Peran para pemulia dalam mewujudkan swasembada beras tidak diragukan lagi. Menurut Suwarno (2006), patut direnungkan bahwa kegiatan pemuliaanlah yang membuat kita masih kecukupan pangan, sandang, dan papan hingga sekarang. Kegiatan pemuliaan tanaman dikerjakan oleh para pemulia.

Kegiatan pemuliaan beberapa jenis tanaman telah dilakukan sejak zaman Belanda, tanaman lainnya baru mulai pada awal kemerdekaan, bahkan ada yang belum (masih pada tahap pemuliaan primitif). Sebagian besar kegiatan pemuliaan dilakukan oleh Pemerintah. Intensitasnya beragam menurut komoditas dan prioritas pembangunan pertanian oleh Pemerintah. Secara umum pemuliaan di Indonesia masih terbelakang. Perkembangan pemuliaan dapat tercermin dari varietas yang dihasilkan (Tabel 1 dan Tabel 2). Sebagian besar dihasilkan oleh institusi pemerintah. Institusi swasta yang melakukan pemuliaan di Indonesia sangat terbatas, terutama hanya untuk tanaman yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Sebagian besar perusahaan mengintroduksi varietas dari luar negeri (umumnya varietas hibrida). Banyak dari mereka yang hanya sebagai produsen/ penangkar atau pedagang benih (Suwarno, 2006).

Tabel 1. Jumlah varietas unggul tanaman pangan yang dilepas di Indonesia

Tahun	Padi	Jagung	Kedelai	K. tanah	K. hijau	Ubikayu
1943-1950	8	4	6	4	1	-
1951-1955	3	-	-	-	1	-
1956-1960	2	6	-	-	-	-
1961-1965	6	1	2	-	1	-
1966-1970	5	5	-	-	-	-
1971-1975	6	1	1	-	-	-
1976-1980	18	2	-	-	1	2
1981-1985	34	8	6	5	6	-
1986-1990	23	5	8	3	1	1
1991-1995	18	11	13	7	3	2
1996-2000	26	23	8	3	1	1
2001-2005	78	58	16	9	4	2
Jumlah	227	124	60	31	19	8

Sumber: Suwarno (2006)

Tabel 2. Jumlah varietas unggul tanaman hortikultura yang dilepas di Indonesia

Tahun dilepas	Kelompok	Jumlah Komoditas	Jumlah Varietas yang Dilepas	Keragaan
1980-2010	Buah	42 Jenis	587 varietas	Umumnya non Hibrida
1980-2010	Sayur	35 Jenis	878 varietas	Sebagian Besar Hibrida
1980-2010	Hias	14 Jenis	122 varietas	Sebagian Besar non Hibrida
1980-2010	Biofarmaka	5 Jenis	21 varietas	Umumnya non Hibrida

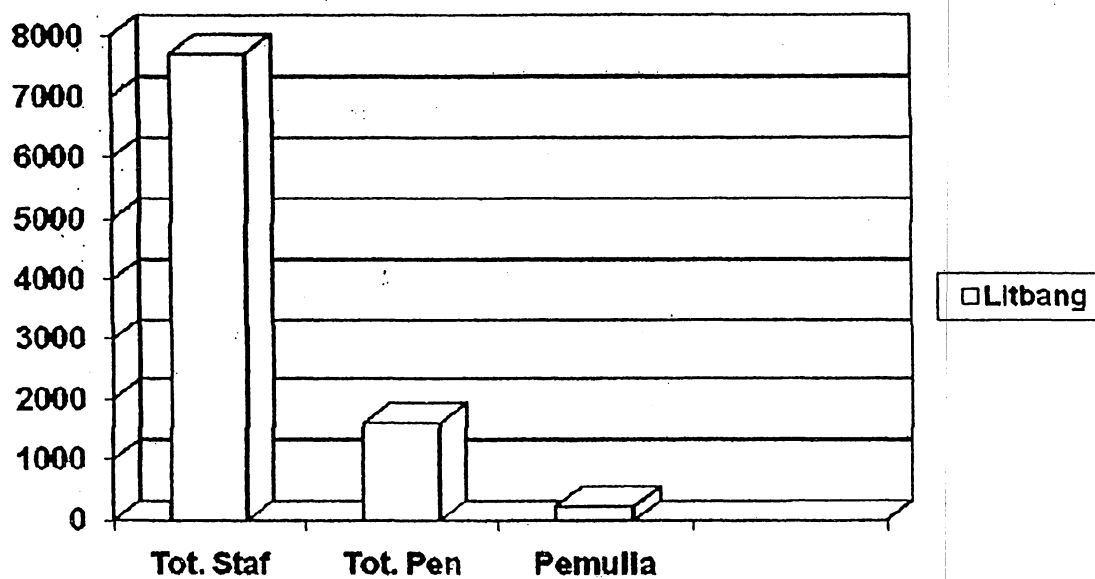
Sumber: Kementerian Pertanian (2010)

### KERAGAAN PEMULIA INDONESIA

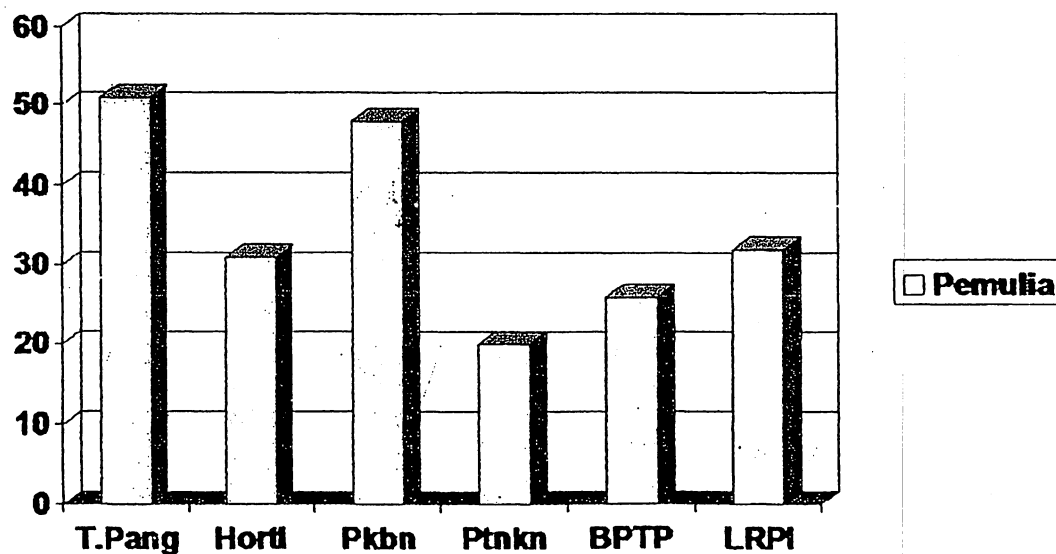
Ketersediaan SDM dosen dan peneliti bidang pemuliaan masih memperhatikan. Tidak semua perguruan tinggi pertanian mempunyai dosen dengan kompetensi pemulia. Sementara itu di Lembaga Penelitian Departemen Pertanian dan Lembaga Penelitian Non Departemen jumlah pemulia sangat terbatas. Terdapat indikasi bahwa keberadaan mereka baik kualitas maupun kuantitas dalam keadaan stagnan bahkan cenderung menurun.

Persentase SDM peneliti relatif kecil, dalam kasus di Litbang sekitar 1600 dari 7700 atau 20%, dan cenderung terus berkurang. SDM Pemulia sangat terbatas, hanya

230 dari 1600 atau 14%. Dari SDM yang ada, tersebar di berbagai UK/UPT, menangani banyak komoditas. Beberapa diantaranya mendapat penugasan struktural & belum dapat diganti. Peremajaan belum berjalan lancar (Gambar 1 dan 2).



Gambar 1. Peneliti dan Pemulla di Badan Litbang Pertanian



Gambar 2. Sebaran SDM Pemulla di Badan Litbang Pertanian

Bagaimana SDM Pemulia di Perguruan Tinggi? Dosen bidang Pemuliaan sangat terbatas, dalam kualitas & kuantitas, bahkan beberapa Fakultas tidak memiliki Guru Besar. Sebagai contoh adalah jumlah dosen pemuliaan di IPB. IPB merupakan barometer perguruan tinggi pertanian di Indonesia. Jumlah dosen pemuliaan di IPB sangat terbatas yaitu hanya 29 orang dari 1216 orang dosen atau hanya 2.38%. Dua puluh sembilan orang tersebut tersebar di beberapa Fakultas yaitu 10 orang di Fakultas Pertanian, 10 orang di Fakultas Peternakan, 6 orang di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, 3 orang di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Jika kita lihat di Departemen Agronomi dan Hortikultura maka terlihat bahwa jumlah dosen pemuliaan paling rendah atau hanya 15.15% (Tabel 3) dan hanya memiliki 1 orang Guru Besar. Jumlah ini sangat memprihatinkan.

Tabel 3. Komposisi Dosen di Departemen Agronomi dan Hortikultura

Bagian	Jumlah (orang)
Produksi Tanaman	15
Ekofisiologi Tanaman	17
Genetika dan Pemuliaan Tanaman	10
Bioteknologi Tanaman	12
Ilmu dan Teknologi Benih	12
Total	66

Sumber: Departemen Agronomi dan Hortikultura (2012)

Jumlah pemulia di beberapa instansi lain adalah sebagai Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) mempunyai 13 orang Peneliti Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman atau 22% dari total peneliti (Tabel 4). PT BISI, perusahaan industri benih hortikultura dan tanaman pangan mempunyai 20 orang pemulia. PT East West Indonesia, perusahaan benih hortikultura mempunyai 17 orang pemulia.

Tabel 4. Komposisi Peneliti di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS)

Kelompok Peneliti	Jumlah (orang)
Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman	13
Ilmu Tanah dan Agronomi	20



Proteksi Tanaman	6
Pengolahan Hasil dan Mutu	6
Rekayasa Teknologi dan Pengolahan Lingkungan	7
Sosio Tekno Ekonomi	7
Total	59

Sumber: Pusat Penelitian Kelapa Sawit (2012).

Indonesia perlu banyak pelaku pemuliaan dalam berbagai tahap. Jika diasumsikan kebutuhan pelaku pemulia adalah 0.01% dari 23 juta keluarga tani, berarti perlu minimum 2.300 orang tenaga pemulia. Peningkatan kapasitas SDM pemulia sangat mendesak untuk dilakukan. Peningkatan kapasitas dapat dilakukan melalui: pendidikan, magang, kursus, dan knowledge sharing.

#### **PEMBANGUNAN SUMBERDAYA MANUSIA PEMULIAAN PERGURUAN TINGGI**

Secara universal pendidikan tinggi mempunyai peran penting dalam pembangunan setiap negara karena pendidikan tinggi menghasilkan lulusan dengan kompetensi tinggi mengembangkan ilmu pengetahuan dan menghasilkan teknologi. Diantara lulusan itu adalah pemulia (breeder) dan diantara teknologi itu adalah varietas unggul, benih/bibit ikan, dan ternak unggul yang merupakan hasil/produk pemuliaan.

Masalah pangan merupakan tantangan rakyat Indonesia sejak lama bahkan ancaman krisis pangan dunia di masa yang akan datang sudah mendapat perhatian pendidikan tinggi. Perhatian ini antara lain direfleksikan dengan menempatkan ketahanan pangan sebagai salah satu prioritas utama penelitian Dikti disertai pengalokasian dana penelitian yang memadai. Dalam rangka mewujudkan ketahanan pangan dan ancaman krisis pangan dunia, Indonesia harus mampu meningkatkan produktivitas dan produksi pertanian, peternakan dan perikanan. Salah satu prasyarat untuk mencapai hal tersebut adalah tersedianya sumberdaya manusia yang mempunyai kompetensi untuk merakit varietas unggul, ikan unggul dan ternak unggul yang produktif, adaptif, toleran terhadap cekaman lingkungan abiotik dan resisten terhadap hama dan penyakit. Menghadapi tantangan masa depan bangsa, pembangunan sumberdaya manusia pemulia sangat diperlukan.

Jumlah kualitas SDM pemulia harus dibangun baik yang berlevel pendidikan Doktor, Master, Ahli Madya maupun lulusan Sekolah Menengah Kejuruan. Untuk membangun SDM pemulia tersebut yang perlu dibangun terlebih dahulu adalah SDM pemulia perguruan tinggi. Oleh karena itu perguruan tinggi dan berbagai pihak perlu mencurahkan perhatian dan sumberdaya untuk membangun dosen pemulia yang berkualitas tinggi. Dengan demikian diharapkan bahwa dapat dilakukan akselerasi pengembangan SDM pemulia, riset bidang pemuliaan dan pada gilirannya menghasilkan bibit unggul: tanaman, ikan dan, ternak.

### PERAN PENDIDIKAN TINGGI DALAM MENGEMBANGKAN SDM PEMULIAAN

Secara universal pendidikan tinggi mempunyai peran penting dalam pembangunan setiap negara karena pendidikan tinggi menghasilkan lulusan dengan kompetensi tinggi mengembangkan ilmu pengetahuan dan juga menghasilkan teknologi. Diantara teknologi tersebut adalah varietas unggul yang merupakan hasil dari kegiatan pemuliaan. Bila varietas unggul tersedia maka industri benih dapat dibangun dan dikembangkan.

Globalisasi yang memungkinkan "*free movement of seed*" menyebabkan berbagai benih impor membanjiri Indonesia. Benih impor yang bermutu tinggi itu merupakan saingan berat bagi benih nasional. Benih tersebut merupakan produk dari industri benih yang kompetitif dan tentu telah melalui proses pemuliaan yang panjang. Karena itu dalam mengarungi era globalisasi dituntut sumbangan yang lebih nyata dari bidang pemuliaan tanaman.

Dampak globalisasi menghendaki perubahan peran pendidikan tinggi. Perubahan tersebut mencakup paling tidak tiga aspek yaitu dari institusi pembelajaran menjadi pengembangan iptek, dari perencanaan konvensional ke perencanaan strategis dan dari pendekatan komparatif ke pendekatan kompetitif. Bagi Indonesia yang belum mempunyai daya saing tinggi, inovasi penyelenggaraan pendidikan tinggi diperlukan, kita tidak bisa hanya bertindak "*business as usual*". Isu strategis pengembangan sistem

pendidikan tinggi adalah kualitas, otonomi dan akuntabilitas. Sistem pendidikan tinggi yang kuat akan membawa Indonesia menjadi bangsa dan negara berdaya saing tinggi. Dengan kekuatan itu akan dihasilkan SDM dan teknologi dalam jumlah yang cukup untuk dapat menggerakkan sistem Agribisnis Indonesia (Manuwoto dan Sujiprihati, 2004).

Peran perguruan tinggi sangat penting dalam mengembangkan SDM Pemuliaan. Program studi Pemuliaan di Indonesia hanya ada pada level S2/S3, tidak ada Program Studi Pemuliaan di S1. Di Sekolah Pascasarjana IPB, sebelum tahun 2006, Pemuliaan Tanaman hanya merupakan sub Program Studi dari Agronomi. Data mahasiswa pascasarjana program S2/S3 dari tahun 1999 – 2003 mengalami peningkatan. Mereka berasal dari berbagai institusi. Tampak bahwa 59% mahasiswa berasal dari Perguruan Tinggi, 26% dari Balai Penelitian dan 15% swasta (Tabel 5). Sejak tahun 2006, dibuka Program Studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman. Sejak itu jumlah mahasiswa S2 dan S3 meningkat cukup tinggi (Tabel 6). Peningkatan ini menjanjikan harapan meningkatkan jumlah SDM Pemulia di Indonesia di masa mendatang.

Tabel 5. Jumlah Mahasiswa Sekolah Pascasarjana IPB Program Studi Agronomi Sub Program Pemuliaan Tanaman dari Tahun 1999 – 2003

Tahun	Jumlah Mahasiswa		Instansi Asal			Total
	S2	S3	Perguruan Tinggi	Balai Penelitian	Swasta	
1999	2	5	4	1	2	7
2000	3	5	5	3	0	8
2001	6	10	9	3	4	16
2002	9	5	7	6	1	14
2003	10	3	9	2	2	13
Total	30	28	34	15	9	58
%	52	48	59	26	15	

Sumber: (Manuwoto dan Sujiprihati, 2004).

**Tabel 6. Jumlah Mahasiswa Sekolah Pascasarjana IPB Program Studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman 2004-2011**

Tahun	Jumlah mahasiswa		Total
	S2	S3	
2004	11	9	20
2005	5	6	11
2006	3	6	9
2007	16	11	27
2008	14	9	23
2009	21	3	24
2010	15	11	26
2011	25	14	39

Sumber: Departemen Agronomi dan Hortikultura (2011)

### PENUTUP

Dalam rangka mewujudkan ketahanan pangan dan ancaman krisis pangan dunia, Indonesia harus mampu meningkatkan produktivitas dan produksi pertanian, peternakan dan perikanan. Salah satu prasyarat untuk mencapai hal tersebut adalah tersedianya sumberdaya manusia yang mempunyai kompetensi untuk merakit varietas unggul, ikan unggul dan ternak unggul yang produktif, adaptif, toleran terhadap cekaman lingkungan abiotik dan resisten terhadap hama dan penyakit, dengan memanfaatkan sumberdaya genetik (SDG) lokal (dalam negeri). Menghadapi tantangan masa depan bangsa, pembangunan sumberdaya manusia pemulia sangat diperlukan.

Pemulia (breeder) telah banyak terlibat dalam merakit varietas, ikan dan ternak unggul dan telah memberikan sumbangan nyata dalam meningkatkan produktivitas dan produksi nasional. Peran para pemulia dalam mewujudkan swasembada beras tidak diragukan lagi.

Jumlah kualitas SDM pemulia harus dibangun baik yang berlevel pendidikan Doktor, Master, Ahli Madya maupun lulusan Sekolah Menengah Kejuruan. Untuk membangun SDM pemulia tersebut yang perlu dibangun terlebih dahulu adalah SDM pemulia perguruan tinggi. Oleh karena itu perguruan tinggi dan berbagai pihak perlu

mencurahkan perhatian dan sumberdaya untuk membangun dosen pemulia yang berkualitas tinggi. Dengan demikian diharapkan bahwa dapat dilakukan akselerasi pengembangan SDM pemulia, riset bidang pemuliaan dan pada gilirannya menghasilkan bibit unggul: tanaman, ikan dan, ternak.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, M.A. 2005. Lintasan dan marka jalan menuju ketahanan pangan berkelanjutan. *Analisis Kebijakan Pertanian* 3(3): 326-3448.
- Departemen Agronomi dan Hortikultura. 2011. Bahan akreditasi Program Studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Faperta IPB.
- Departemen Agronomi dan Hortikultura. 2012. Staf pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura. <http://agrohort.ipb.ac.id>. [diakses tanggal 5 Februari 2012].
- Doner, R. 1974. The Development of Agribusiness in Thailand. *Bulletin of Concerned Asian Scholars*. Vol. 6.
- Kementerian Pertanian. 2010. Daftar varietas hortikultura yang dilepas. Direktorat Perbenihan dan Sarana Produksi, Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementerian Pertanian.
- Manuwoto, S. dan S. Sujiprihati. 2004. Peran pendidikan tinggi dalam mengembangkan SDM pemuliaan dan perbenihan. *Prosiding Simposium PERIPI*, 5-7 Agustus 2004.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). 2012. Kelompok peneliti di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). <http://iopri.org>. [diakses tanggal 5 Februari 2012].
- Suwarno. 2006. *Peta kegiatan dan permasalahan pemuliaan tanaman di Indonesia*. Disampaikan pada Forum Diskusi Keberlanjutan Ketahanan Pangan Ditinjau dari sudut Penyediaan lahan. Kementerian Negara Riset dan Teknologi, Jakarta, 19 Desember 2006.