

Kebijakan Transgenik di Beberapa Negara

SRIPRATIWI

Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi Pusat Pengkajian Inovasi Teknologi
Gedung II, Lt. 15 Jl. MH. Thamrin No.8, Jakarta, 10340. Telp. 3169513, Fax. 3169510
e-mail: sripratiwi@bppt.go.id

Diterima 8 Desember 2004, Disetujui 7 Februari 2005

***Abstract:** The transgenesis as part of biotechnology is expanding tremendously i.e in the pharmaceutical, medical and agricultural field. Thanks to transgenesis the amount and quality of the products for export could be improved. The United States and China for example with cotton and other agricultural products like maize, soy bean and rice. Transgenic research in Indonesia is conducted by Litbang LIPI, Balitbio Agriculture in Bogor, Intercollegiate Center and others, but assessed from the national viewpoint there exist no policy or priority research of transgenesis in Indonesia. It is to be hoped that in the near future in Indonesia such a regulation and policy concerning transgenesis exist, in order to protect the consumer from imported transgenic products.

Key words: transgenic, policy, research

PENDAHULUAN

Bagian dari perkembangan bioteknologi adalah rekayasa genetika dengan produknya yang terkenal yaitu yang disebut transgenik. Rekayasa genetika bermanfaat dalam bidang lingkungan, kesehatan dan farmasi, maupun pertanian.

Berbagai produk transgenik saat ini sudah membanjiri dunia dan yang ada adalah kenyataan bahwa negara maju seperti Amerika atau negara-negara Eropa sebagai produsen transgenik yang menjual produknya ke negara-negara berkembang. Berbagai produk transgenik yang ada di pasaran adalah produk farmasi seperti insulin, vaksin dan interferon, sedangkan yang paling banyak di pasaran dan belum jelas kontrolnya adalah produk pertanian dari transgenik seperti jagung, kedelai, kapas bahkan padi. Produk transgenik yang berhasil dikomersilkan dalam bidang farmasi adalah interferon⁽¹⁾. Pada tahun 2000, Amerika Serikat sudah menggunakan tanaman dari varietas-varietas transgenik yang mengandung gen-gen Bt, RR, atau Bt/RR sehingga tanaman tersebut tahan terhadap hama (Hasnam, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, *Indonesian Centre for Estate Crops Research and Development*).

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang didunia yang berusaha selalu mengikuti dan menyesuaikan perkembangan dunia, baik dalam bidang ekonomi maupun teknologi. Era globalisasi menuntut adanya persaingan bebas yang sehat,

sehingga negara berkembang seperti Indonesia sering mendapat kesulitan dalam mengikuti irama perdagangan bebas tersebut.

Indonesia sudah mulai memperhatikan perkembangan rekayasa genetika pada awal tahun 1980, bahkan pada tahun 1985 prioritas risetnya adalah bioteknologi dimana perkembangan selanjutnya adalah transgenik. Selain hal tersebut Pemerintah mendirikan pusat-pusat penelitian untuk bioteknologi dan transgenik seperti di ITB pada tahun 1986 (bidang industri dan lingkungan), di UGM (bidang farmasi dan kedokteran) dan di IPB (bidang pertanian). Departemen Pertanian pada tahun 1998 pernah menyusun pedoman mengenai pelaksanaan pengujian keamanan hayati untuk produk-produk bioteknologi pertanian hasil rekayasa genetik⁽²⁾. Dijelaskan pula bahwa bioteknologi dengan transgeniknya dapat digunakan oleh para pakar dalam pendekatan-pendekatan baru untuk mengembangkan varietas baru dengan produk yang lebih tinggi, lebih bergizi, lebih tahan terhadap penyakit dan keadaan merugikan atau mengurangi kebutuhan pupuk maupun bahan-bahan agrokimia lain yang harganya mahal⁽³⁾. Dalam rangka negara-negara berkembang memperoleh kemampuan yang diperlukan dalam bidang bioteknologi untuk menyelesaikan masalahnya dan pengembangan selanjutnya, maka sangat perlu untuk kerjasama internasional yang melibatkan negara-negara maju⁽⁴⁾.

Di Cina telah terbukti bahwa dengan kapas Bt dapat ditingkatkan produksinya, menghemat biaya

untuk pestisida dan petani dapat menghemat waktu untuk mengelolanya dan mengurangi resiko akibat penyemprotan pestisida⁽⁵⁾. Pada tahun 2002 di AS tercatat 379 perusahaan yang bergerak dibidang bioteknologi, di Jepang terdapat 18 perusahaan.

TRANSGENIK DI INDONESIA

Transgenik merupakan bagian dari pengembangan bioteknologi. Produk transgenik dapat dibedakan atas beberapa bidang, yaitu farmasi dan kedokteran, lingkungan maupun pertanian terutama pangan. Dari bidang-bidang yang disebutkan tadi, maka untuk membuat atau mengeluarkan peraturan atau kebijakannya tentu harus ada pihak-pihak dari instansi yang terkait.

Pada tahun 1986 Indonesia merespon perkembangan transgenik dunia dengan kebijakan pemerintah untuk mendirikan pusat penelitian bioteknologi yang disebut Pusat Antar Universitas Bioteknologi IPB di Bogor yang menangani biotek dan transgenik bidang pertanian, Pusat Antar Universitas UGM di Yogyakarta menangani bidang kedokteran dan farmasi sedangkan Pusat Antar Universitas ITB di Bandung khusus menangani bidang industri dan lingkungan. Dengan adanya pusat penelitian tersebut kenyataannya memang terdapat kemajuan di bidang bioteknologi terutama transgenik dan sampai sekarang meskipun pusat penelitian tersebut sudah berubah namanya, namun pada dasarnya tetap melakukan penelitian dan pengembangan bahkan penerapannya.

Selain Pusat Antar Universitas Bidang Bioteknologi tersebut, juga terdapat instansi penelitian yang lain yaitu Badan Litbang Pertanian atau Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian yang ada di kota Bogor, Balitbio ini sudah mulai melakukan kegiatan transgenik

dengan menggunakan gen dari tumbuhan yaitu dari kacang tanah, tanaman yang disisipi gen adalah jagung, kedelai, padi dan ubijalar, tetapi masih dalam taraf pengujian rumah kaca. Terakhir yang dilakukan adalah penelitian transgenik tanaman pepaya. Fokus penelitian adalah komoditas tertentu yaitu : padi dan kedelai

Surat Keputusan Bersama (SKB) 4 menteri (Pertanian, Kehutanan, Perindustrian dan Kesehatan) mengenai keamanan hayati dan keamanan pangan. Peraturan mengacu atau mengadopsi dari Protokol Cartagena.

Pada tahun 2002, Fakultas Pertanian IPB bekerjasama dengan Center for Molekular Biology-Federal Research Center for Nutrition Jerman, melakukan penelitian tebu transgenik, gen yang disisipkan adalah gen fitase dari bakteri tanah. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan rendemen tebuanya, sehingga produksi gula dapat ditingkatkan.

Keputusan Menteri Negara Riset dan Teknologi tahun 1993, mengenai Kebijakan Pengembangan Bioteknologi Nasional yaitu Pusat Pengembangan Keunggulan Bioteknologi Nasional adalah sebagai berikut : 1) Bioteknologi Pertanian: Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumber. 2) Daya Genetik Pertanian (Deptan) : a) Pusat Riset Bioteknologi (LIPI), b) Pusat Riset Bioteknologi IPB. 3) Bioteknologi Industri: a) Balai Pengkajian Bioteknologi (BPPT), b) PPAU Bioteknologi ITB. 4) Bioteknologi Kesehatan: a) Lembaga Eijkman b) Pusat Studi Bioteknologi UGM.

TRANSGENIK DI AMERIKA

Sampai saat ini Amerika Serikat masih menempati kedudukan yang kuat dalam penelitian dan pengembangan bioteknologi khususnya transgenik. Pemerintahnya mementingkan

Tabel 1. Riset dalam rekayasa genetika tanaman

No	Tanaman	Karakteristik	Gen	Institusi
1	Jagung	Tahan penggerek batang	Proteinase inhibitor II	Balitbio
2	Kacang tanah	Tahan virus	Coat protein	Balitbio & PPB IPB
3	Coklat	Tahan fruit borer	Bt	Biotek Park
4	Kedelai	Tahan fruit borer	Proteinase inhibitor II	Balitbio
5	Padi	Tahan penggerek batang	Bt	Biotek LIPI & Balitbio
6	Cane	Tahan penggerek batang	Bt	PP Gula
7	Tembakau	Tahan virus mosaik	Coat protein	PusHort
8	Kentang	Potato tuber moth	Bt	Balitbio & Michigan
9	Palm Oil	Lower saturated fatty acid content	KAS II & SAD	Biotek BPPT, PT. Bakri, Mitsubishi Chemical

penanaman modal dalam penelitian dasar, dan menghimbau untuk meningkatkan perhatian pihak pemerintah, perguruan tinggi dan industri, untuk menemukan cara yang terbaik guna mendorong transfer teknologi. Strategi utama adalah membina perkembangan bioteknologi industri sehingga mampu menghadapi tantangan persaingan internasional. Berikut adalah beberapa peraturan di Amerika yang menunjang pelaksanaan penelitian sampai penerapan lapangan dari berbagai hal yang terkait dengan transgenik.

Proses pembuatan peraturan untuk produk transgenik di Amerika ⁽⁷⁾. Amerika merupakan salah satu negara yang sudah maju, perlindungan terhadap konsumen sangat diperhatikan, dengan demikian adanya produk baru dari transgenik harus melalui prosedur yang sudah ditentukan.

Produk transgenik diatur di setiap tingkat pengembangannya, dari perencanaan penelitiannya sampai pada penerapannya pada uji lapangan. Berikut ini adalah beberapa Peraturan Utama untuk produk transgenik. 1) Lembaga komite keamanan hayati, 2) Dinas pengawasan kesehatan hewan dan

tanaman (APHIS: *Animal and Plant Health Inspection Service*), 3) Administrasi makanan dan obat-obatan (FDA: *Food and Drug Administration*), 4) Badan perlindungan lingkungan (EPA: *Environmental Protection Agency*), 5) Peraturan Daerah, 6) Perjanjian Internasional.

Lembaga komite keamanan hayati. Hampir semua badan riset mempunyai lembaga komite keamanan hayati, yang akan mengawasi potensi kerusakan yang ditimbulkan penelitian tentang kehidupan dan memastikan prosedur keamanannya terhadap kehidupan itu sendiri. Di Universitas Colorado, peneliti harus melibatkan lembaga komite keamanan hayati jika merencanakan kegiatan untuk mengkombinasikan DNA dalam berbagai kemungkinan. Keamanan hayati diterapkan pada semua tingkat kegiatan yang dilakukan. Untuk tanaman transgenik, tingkat yang cocok seharusnya dari Keamanan Hayati Tingkat 1-P sampai dengan 4-P tergantung dari resiko yang mungkin ditimbulkannya. Tindakan pencegahan yang dibutuhkan untuk keempat tingkat itu adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Status percobaan tanaman transgenik di Indonesia ⁽⁶⁾

Tanaman	Sifat-sifat	Agen	Uji Coba	Uji Lapangan
Jagung Bt	Tahan hama	Pioneer	ya	-
Jagung Bt	Tahan hama	Monsanto	ya	Ya
Jagung Pinll	Tahan hama	Balitbio/ABSP	Sedang dikembangkan	-
Jagung RR	Tahan herbisida	Monsanto	ya	ya
Kapas Bt	Tahan lama	Monsanto	ya	ya
Kapas RR	Tahan herbisida	Monsanto	ya	ya
Kacang tanah	Tahan virus	Balitbio/ACIAR	ya	-
Kacang kedelei	Tahan herbisida	Monsanto	ya	ya
Kentang Bt	Tahan hama	Balitsa/Balitan/MSU	ya	ya
Padi Bt &GNA	Tahan hama	P3BLIPI	Sedang dikembang	-
Coklat	Tahan penggerek buah; Bt	UPBP	-	-
Kacang kedelei	Tahan penggerek biji; Pinll	Balitbio	-	-
Pepaya	PRSV; Tahan CP	Balitbio, Balitsa, Balitbu	-	-
Tebu	Tahan penggerek batang	P3GI	-	-
Tembakau	TMV; Tahan CP	Balitsa	-	-
Ketela pohon	Tahan hama; Pinll	Balitbio	-	-
Ketela pohon	Tahan SPMV	Balitbio/Monsanto	-	-
Cabe rawit	Tahan virus; CP	IPB	-	-
Kopi	Tahan rust, kitinase	UPBP	-	-
Pohon penghijauan	Tahan hama	Indah kiat	-	-

Keamanan Hayati Tingkat 1-P. Tingkat penjagaan yang dasar. Pembatasan proses terhadap rumah kaca; mekanisme kontrol terhadap serangga, rumput-rumputan dan binatang mengerat; direkomendasikan untuk menggunakan sekat.

Keamanan Hayati Tingkat 2-P. Untuk usaha dengan kemungkinan tingkat kerusakan yang kecil/moderat Keamanan Hayati Tingkat 1-P yang diterapkan, ditambah : Lantai semen; sekat yang membatasi dari pergerakan serangga kecil, tetapi bukan serbuk sari; alat sterilisasi materi transgenik sebelum diambil. Area tanaman yang baru di Universitas Colorado mengenai bioteknologi rumah kaca mempunyai fasilitas Keamanan Hayati Tingkat 2-P.

Keamanan Hayati Tingkat 3-P. Untuk usaha dengan kemungkinan tingkat kerusakan yang serius , dibutuhkan Keamanan Hayati Tingkat 2-P, ditambah dengan pengumpulan dan sterilisasi dari cairan yang *runoff*; jendela yang di tutup rapat; filter pada ventilasi; pagar pengaman dan pakaian pelindung.

Keamanan Hayati Tingkat 4-P. Untuk usaha dengan kemungkinan tingkat kerusakan yang sangat serius , termasuk penyakit tertentu yang luar biasa. Dibutuhkan pengawasan seperti Keamanan Hayati Tingkat 3-P tetapi lebih ketat dan keras lagi.

Jasa pengawasan untuk tanaman dan hewan (APHIS). Dibawah peraturan yang dikeluarkan oleh FPPA (*Federal Plant Pest Act*). APHIS harus menjelaskan apakah nantinya tanaman transgenik tersebut akan menjadi hama, misalnya, menimbulkan akibat yang kurang baik pada tanaman atau lingkungannya. Badan ini membuat peraturan tentang import, pengangkutan, dan uji lapangan dari bibit transgenik dan tanaman melalui pemberitahuan dan prosedur perijinan seperti berikut ini : 1) Untuk produk yang umum, peneliti cukup memberitahukan APHIS tentang maksud mereka untuk mengangkut atau uji lapangan suatu tanaman transgenik. Kriteria tertentu yang harus dipenuhi untuk memperkenalkan gen (plasma pembawa sifat), adalah: a)Kestabilan dari kromosom tanaman yang di gabungkan itu. b)Tidak menimbulkan penyakit bagi manusia dan hewan. c)Tidak menimbulkan racun pada organisme lain. d)Resikonya kecil terhadap timbulnya virus tanaman yang baru. 2) Untuk produk yang tidak terlalu umum dan gen-gen atau karakter yang menimbulkan risiko yang lebih besar, peneliti harus membuat permohonan yang lebih formal untuk mengangkut atau menanam produknya. Uji lapangan, umumnya dilakukan di banyak tempat dan dalam waktu yang bertahun-tahun, membutuhkan prosedur untuk meminimalkan penyebaran transgenik tersebut dan menjauhkannya dari persediaan makanan.

Untuk mengkomersilkan tanaman transgenik, peneliti mengajukan permohonan ke APHIS untuk mendapat status. Hal ini membutuhkan data yang lebih dalam tentang gen yang diperkenalkan tersebut, akibatnya terhadap tanaman dan ekosistem, termasuk penyebaran dari gen tersebut terhadap produk dan turunannya. Setelah produk tersebut dipasarkan, APHIS memiliki wewenang untuk menyetop penjualannya jika ada bukti bahwa tanaman tersebut menjadi hama. Apakah APHIS mempunyai kewenangan untuk mengatur semua tanaman transgenik atau hanya terhadap yang dianggap potensial untuk menimbulkan hama tanaman, hal ini masih belum jelas. Laporan pada bulan April tahun 2000 oleh *National Academy of Sciences* menyatakan bahwa tanaman transgenik tertentu mungkin tidak termasuk dalam peraturan APHIS, dan direkomendasikan bahwa dibutuhkan penjelasan dari badan tersebut tentang ruang lingkup dari peraturannya.

Administrasi makanan dan obat-obatan (FDA). Kewenangan yang dimiliki FDA ada di bawah undang-undang negara bagian tentang kosmetik dan makanan yang akan menentukan kandungan dan kesehatan tentang makanan. Staf di FDA berkonsultasi dengan pengembang tanaman, untuk menimbang faktor keamanan dan kandungan gizi serta meminta tambahan data yang jelas tentang setiap produk. Jika gen itu berasal dari sumber yang menimbulkan alergi, maka makanan transgenik tersebut juga harus di perlakukan seperti terhadap barang yang alergi pula, misalnya, jika suatu gen berasal dari kacang-kacangan (yang menimbulkan reaksi pada orang tertentu yang peka) dimasukkan pada kacang kedelai, FDA akan meminta test alergi pada produk tersebut. Penyelidikan lebih lanjut akan dibutuhkan untuk produk transgenik jika melibatkan :bahan-bahan beracun yang telah diketahui, perubahan tingkat gizi, zat-zat baru, dan kekebalan terhadap antibiotik.

Diakhir konsultasi dan proses pertimbangan tadi, FDA akan mengirimkan surat pada pengembang yang menyatakan bahwa perwakilan merasa puas dengan data yang diperoleh. Setelah sebuah produk dipasarkan, FDA mempunyai hak untuk menghapuskannya jika dianggap tidak aman.

Para kritisi dari peraturan yang dikeluarkan oleh FDA ini yakin bahwa proses konsultasi yang sifatnya sukarela antara FDA dengan pengembang produk transgenik tidaklah cukup. Walaupun sampai sekarang semua perusahaan tersebut telah berkonsultasi secara keseluruhan produk mereka dengan staf FDA dan menghasilkan data yang banyak tentang keamanan makanan yang dihasilkan

sesuai dengan persyaratan FDA, pemeriksaan ulang yang dilakukan dan proses persetujuannya kurang dapat diperoleh masyarakat, akibatnya akan mengurangi kepercayaan konsumen.

Di akhir tahun 1999, FDA mengadakan serangkaian pertemuan yang terdiri dari 3 pembahasan untuk mendapatkan komentar dari publik mengenai peraturan yang dikeluarkan FDA dan manfaat informasi tersebut untuk publik mengenai produk transgenik di bidang makanan.

Badan perlindungan lingkungan (EPA).

Aturan-aturan EPA tentang tanaman transgenik dibuat untuk mencegah kekebalan hama, misalnya jagung Bt yang tahan terhadap serangga atau terhadap virus jeruk. Di dalam terminologi EPA tanaman-tanaman ini mengandung *Plant incorporated protectants* (juga dikenal sebagai tanaman pembunuh hama).

Kewenangan EPA membuat peraturan tentang transgenik berdasarkan pada 3 hal, yaitu : (1) Peraturan tentang insek, jamur dan binatang mengerat dari negara bagian yang memberikan wewenang untuk membuat aturan tentang distribusi, penjualan, pemakaian dan pengujian tanaman dan

mikroba yang mengandung hama. (2) Peraturan tentang makanan, obat-obatan dan kosmetika dari negara bagian yang memberi kewenangan EPA untuk membuat aturan tentang kandungan hama yang ada dalam makanan. (3) Peraturan tentang pengawasan bahan-bahan beracun juga memungkinkan EPA membuat aturan tentang penggunaan gen dari pembuatan mikroorganisme, misalnya bakteri yang memungkinkan tanaman untuk memperbaiki nitrogen atau menghasilkan bahan kimia baru.

Peraturan Daerah. Dalam peraturan federal tambahan, ditetapkan beberapa pemeriksaan dan persetujuan tambahan dari produk transgenik pada tingkat yang ditetapkan. Perwakilan yang ditetapkan bekerjasama dengan APHIS untuk memonitor uji lapangan transgenik. Pada saat ini, Colorado menetapkan tidak memisahkan pemeriksaan pada varietas produk transgenik.

Kebijakan dan Perkembangan Transgenik Pertanian di China. Pada tahun 2001 diperkirakan 5 juta petani di negara industri dan negara berkembang menanam produk bioteknologi, sebagian besar produk transgenik tersebut ditanam di USA. Meskipun pada tahun 2001 di China hanya 3% dari

Tabel 3. Badan-badan yang bertanggung jawab atas produk transgenik di Amerika Serikat ⁽⁸⁾

Golongan Produk	Badan yang Bertanggung jawab
Makanan	FDA, FSIS
Obat, alat kedokteran, produk biologis	FDA
Obat ternak	FDA
Produk biologi hewan	APHIS
Tumbuhan dan hewan	APHIS, FSIS, FDA
Mikroba pestisida yang dilepas ke lingkungan	EPA, APHIS
Penggunaan lain.	
Kombinasi intergenerik	EPA, APHIS
Kombinasi intragenerik	
1. Dari organisme patogen	APHIS
a. Untuk Pertanian	EPA, APHIS
b. Untuk luar pertanian	Laporan EPA
2. Dari non patogen	
a. Untuk pertanian	APHIS
b. Luar pertanian	EPA, APHIS
Patogen yang tidak direkayasa	Laporan EPA

Keterangan: FSIS : Food Safety and Inspection Service, Dinas Pengawas Keamanan Makanan, dibawah Asisten Sekretariat Pertanian untuk Pemasaran dan Dinas Pengawasan, bertanggung jawab untuk penggunaan makanan. FDA: Food and Drug Administration, terlibat bila berkaitan dengan penggunaan makanan. APHIS: Animal and Plant Health Inspection Service, Dinas Pengawasan Kesehatan Hewan dan Tanaman, terlibat jika mikrobaanya adalah hama tanaman, dan patogen hewan. EPA : The Environmental Protection Agency, diperlukan jika dilepaskan ke lingkungan dan menyangkut peraturan lingkungan.

total global area produk transgenik, paling tidak diperkirakan 4 juta petani menanam kapas Bt, dan rata-rata luas area sekitar 0,5 ha dengan beberapa produk. Pada tahun yang sama area kapas Bt mencapai 1,48 juta ha, merupakan terbesar ke 4 area penyebaran produk transgenik setelah USA, Argentina, dan Canada.

Meskipun China melangkah dengan hati-hati dalam komersialisasi produk transgenik pangan, kebijakan Pemerintah China mempromosikan biotek sebagai prioritas Nasional pada pengembangan teknologi sejak tahun 1980an.

Pemerintah China menganggap bahwa bioteknologi pertanian sebagai alat untuk membantu China meningkatkan keamanan pangan nasional, meningkatkan produk pertanian, meningkatkan pendapatan petani, serta meningkatkan posisi daya saing internasional.

Pelepasan pertama kali komersialisasi produk transgenik di dunia pada tahun 1992 yaitu varietas tembakau yang diadopsi pertama oleh petani China. Sejak 1997 produk transgenik yang disetujui untuk dikomersilkan di China adalah kapas, tomat, sweet pepper dan petunia. Sedangkan varietas transgenik yang siap dikomersilkan adalah padi, jagung, gandum, kedelai, kacang tanah, (Chen, 2000; Li 2000; Huang, Rozelle, Pray and Wang 2002).

Lembaga kementerian yang terlibat dalam perencanaan, prioritas dan strategi riset & alokasi budget adalah MOST (Kementrian Riset & Teknologi); SDPC (*The State Development Planning Commission*); MOA (*Ministry of Agriculture*).

Pada awal 1970an, beberapa lembaga penelitian yang sekualitas universitas umum seperti CAAS (*the Chinese Academy of Agricultural Science*) dan CAS (*the Chinese Academy of Sciences*) juga mengawali program penelitian pada bioteknologi pertanian. Fokus penelitian bioteknologi pada saat

ini adalah *cell engineering*, kultur jaringan, fusi sel dan penekanan produk seperti padi, jagung, kapas dan sayur-sayuran (KLCMCB, 1996). Langkah pengembangan penelitian bioteknologi signifikan dengan kebijakan yang mendukung program bioteknologi yang dikoordinir oleh MOST pada tahun 1986.

Kapas Bt adalah salah satu yang paling banyak dipuji kemajuannya pada bioteknologi pertanian di China. Sepuluh varietas kapas transgenik dan 4 kapas hibrid Bt yang tahan hama bollworms sudah diproduksi oleh *Chinese institutions* tahun 2000 dan sudah disetujui untuk dikomersilkan di China sejak 1997. Pada hewan babi dan sejenis ikan gurame transgenik sudah diproduksi sejak 1997 (NCBED, 2000). Pada tahun 2000 China adalah negara pertama yang lengkap rangkaian genome udangnya.

Tiga produk terpenting di China adalah padi, gandum dan jagung. Jumlah masing-masing kira-kira 20% dari total area yang ditanam⁽⁹⁾. Stabilitas produksi dan pasar dari ketiga produk tersebut menjadi perhatian utama Pemerintah China yang dipusatkan pada keamanan pangan China. Keamanan pangan nasional, faktanya berhubungan dengan padi-padian, sasaran dari pertanian di China dan kebijakan pangan dalam prioritas setting penelitian bioteknologi. Prioritasnya terutama yang berkaitan dengan tahan terhadap hama dan penyakit, herbisida dan toleransi maupun pengembangan kualitas (Wang, Xue and Huang 2000).

Menurut Huang, Rozelle, Pray and Wang 2002, bahwa sejak pertengahan 1980 an di China telah menggunakan *genetic engineering* pada 120 gen yang berbeda dan 50 varietas tanaman yang berbeda. Penelitian transgenik nampaknya sebagaiian besar ditekankan pada pengembangan produk varietas baru misalnya pemerintah China memprioritaskan kapas, padi, gandum, jagung, kedelai, kentang dan anggur.

Tabel 4 : Pengujian bioteknologi di China dari tahun 1997 s/d Juli 2000

Pengujian dan persetujuan	1997	1998	1999	2000	Total
Produk Total					
Telah diserahkan	57	68	126	102	353
Telah disetujui	46	52	94	59	251
Persetujuan					
Uji lapangan	29	8	28	*	45
Pelepasan lingkungan	6	9	30	*	65
Komersialisasi	4	2	24	1	31

Keterangan: * data tidak tersedia. Sumber: Science Magazine. Total produk termasuk tanaman, mikroorganisme, hewan.

Tabel 5. Tanaman GM yang telah dikomersialisasi dan telah mengalami uji coba di China, 1999. BADH (betaine aldehyde dehydrogenase), BYDV (barley yellow dwarf virus)

No	Tanaman	Sifat yang diintroduksi
1	Kapas	Tahan serangga * Tahan penyakit
2	Padi	Tahan serangga Tahan penyakit Toleran herbisida Toleran garam (BADH)
3	Gandum	Tahan BYDV Peningkatan kualitas
4	Jagung	Tahan serangga (Bt) Peningkatan kualitas
5	Kedelai	Tahan herbisida
6	Kentang	Tahan penyakit Peningkatan kualitas
7	Rape seed	Tahan penyakit
8	Kacang tanah	Tahan virus
9	Tembakau	Tahan serangga
10	Kubis	Tahan virus
11	Tomat	Tahan virus * Kematang tertunda * Tahan suhu dingin
12	Melon	Tahan virus
13	Lada manis	Tahan manis *
14	Cabai	Tahan virus
15	Petunia	Warna yang dirubah *
16	Pepaya	Virus serangga

*) Telah disetujui untuk komersialisasi; yang lain menunggu untuk komersialisasi atau pelepasan lingkungan. Sumber: *Science Magazine*.

Sistem manajemen keamanan hayati. Pada saat ini manajemen keamanan hayati diterapkan pada 3 tingkat yaitu tingkat nasional, kementerian dan tingkat lembaga penelitian.

MOST (Kementerian Riset dan Teknologi) mewakili tingkat nasional untuk tanggung jawab manajemen keamanan hayati secara umum. Baru-baru ini terdapat divisi baru untuk manajemen keamanan hayati dengan susunan didalamnya adalah *National Center of Biological Engineering Development* (NCBED). Divisi tersebut

bertanggung jawab pada administrasi peraturan-peraturan yang baru, koordinasi kementerian yang terkait dengan isu-isu keamanan hayati.

Pada tingkat kementerian. MOA (*Ministry Of Agriculture*), kantor keamanan hayati untuk pertanian bertanggung jawab dalam pengaturan penerapan dan pedoman penerapannya. Komite keamanan hayati pada *Agricultural Biological Engineering* terdiri dari : pegawai dari MOA, peneliti dengan berbagai disiplin ilmu termasuk agronomi, bioteknologi, proteksi tanaman, ilmu hewan, mikrobiologi, lingkungan, toksikologi, yang ditunjuk oleh MOA, bertanggung jawab pada pengkajian keamanan hayati dan percobaan penelitian secara detail, uji lapangan, pelepasan lingkungan dan komersialisasi dari transgenik. Kementerian kesehatan bertanggung jawab pada manajemen keamanan makanan dari produk-produk transgenik.

Peraturan keamanan hayati. Peraturan keamanan hayati di China pertama kali pada tahun 1993 dikeluarkan oleh MOST yaitu *Safety Administration Regulation on Genetic Engineering*.

Pada Tabel 4 menjelaskan produk transgenik yang sudah mendapatkan persetujuan untuk uji lapangan atau untuk pelepasan lingkungan di China, mulai tahun 1997 sampai dengan tahun 2000. Tabel 5 menginformasikan jenis tanaman transgenik dan sifat yang diintroduksi yang telah uji coba dan sudah dikomersilkan di China pada tahun 1999.

SIMPULAN

Saat ini pada kenyataannya produk transgenik sudah banyak di pasaran dunia dan umumnya negara berkembang menjadi pasar potensial untuk menjual produk transgenik, sedangkan sebagai produsen masih dikuasai oleh negara-negara maju.

Negara maju seperti Amerika Serikat maupun negara-negara di Eropa sudah mengembangkan produk transgenik. Peraturan-peraturan yang terkait dengan transgenik sudah dibuat, sehingga masyarakat setempat sudah terlindungi dengan peraturan tersebut.

Selain negara-negara maju yang mengembangkan biotek dengan transgeniknya, maka negara lain yang cukup bersaing dengan negara maju adalah Thailand dan negara China.

Melihat langkah-langkah yang dilakukan oleh negara maju, maka sebaiknya Indonesia yang merupakan salah satu negara potensi pasar bagi negara maju tersebut segera mengeluarkan kebijakan, peraturan yang terkait dengan transgenik tersebut.

Perlu mendapat perhatian adalah kebijakan untuk pengawasan produk transgenik yang masuk ke Indonesia, khususnya produk pangan dari transgenik yang banyak di konsumsi oleh masyarakat luas, seperti jagung, kedelai dan lain sebagainya. Setidaknya terdapat label produk transgenik yang dilengkapi dengan kadar kandungan transgeniknya, sehingga masyarakat yang menjadi konsumennya dapat menentukan pilihannya.

Mengoptimalkan lembaga-lembaga penelitian yang sudah ada dan yang terkait dengan transgenik serta Pemerintah menentukan ketua untuk koordinasi, sehingga dalam pelaksanaannya sesuai dengan prioritas Nasional.

DAFTAR PUSTAKA

1. Grace ES. *Biotechnology unzipped promises and realities*. Washington DC: Joseph Henry Press; 1997.p.78-79.
2. Departemen Pertanian. *Pedoman pelaksanaan pengujian keamanan hayati produk bioteknologi pertanian hasil rekayasa genetika, seri ikan, seri tanaman*. Jakarta: Departemen Pertanian; 1998.
3. Sardjoko. *Bioteknologi latar belakang dan beberapa penerapannya*. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama; 1991.
4. Yuthavong Y and Gibbons GC. *Biotechnology for development principles and practice relevant to developing countries*. Bangkok: National Science and technology development agency; 1994.p.89.
5. Pray CE, Huang J, Hu Ruifa and Rozelle S. Five years of Bt cotton in China- the benefits continue. *The Plant Journal* 2002; 31:423-30.
6. Pengetahuan tentang transgenic - Artikel NoGMO.IND.02.c
7. diambil dari <http://www.colostate.edu/programs/lifesciences/TransgenicCrops/evaluation.html>. diakses 17 Februari, 2003.
8. Mark JL. *Revolusi bioteknologi (terjemahan)*. edisi 1. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia; 1991.
9. Hu R and Huang J. *Agricultural biotechnology development, policy and impacts in China*. Center for Chinese Agricultural Policy, Chinese Academy of Sciences; 2003. p.1 - 13
10. Dibner MD and RS White. *Biotechnology japan*, Mc Graw-Hill Publishing Company; 1989.
11. Prentis S. *Bioteknologi (terjemahan)*. edisi kedua. Jakarta: Penerbit Erlangga; 1990.