

## ULASAN

# Analisis Regulasi dan Kebijakan Keamanan Hayati dan Peluang Keberhasilan Adopsi Benih Transgenik di Indonesia

Edwin S. Saragih<sup>1</sup>, Santun R.P. Sitorus<sup>2</sup>, Harianto<sup>3</sup>, dan Sugiono Moeljopawiro<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa S3 Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor, Jl. Raya Darmaga, Bogor

<sup>2</sup>Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Jl. Raya Darmaga, Bogor

<sup>3</sup>Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor, Jl. Raya Darmaga, Bogor

<sup>4</sup>Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111

### ABSTRACT

**Analysis of Regulation and Policy on Biosafety and Likelihood of Transgenic Seeds Adoption in Indonesia. Edwin S. Saragih, Santun R.P. Sitorus, Harianto, and Sugiono Moeljopawiro.** Since more than 10 years, a number of works in field of modern biotechnology have been programmed in public research institutes and universities in Indonesia and few foreign companies have put efforts in introducing transgenic varieties. This significant development raises intriguing question as to why there has not been any transgenic food crop seed planted by farmers in the country. A *status quo* was observed in which regulatory regime on biosafety has been in a situation of prolonged transitional phase and necessary institutional framework has not been firmly in place. There were distinguished lines among stakeholders on benefit awareness, risks perception and worry on multinational companies' control over seed supply. There is a fair expectation that similar benefits experienced by adopting countries could also help increase food production in Indonesia. However, potential contribution of transgenic seeds for the country is still largely unexplored. There are numbers of potential transgenic seeds namely transgenic rice, soybean, potato, tomato and corn, with the latter would show slightly better likelihood of success once adoption happens. Decision making instrument as determinant factor in ensuring safe application and release of transgenic seeds has not yet existed despite the fact that capacity for biosafety assessment conduct is undoubtedly sufficient. It is important to note that the new regulation on biosafety (PP No. 21/2005) open opportunities for assessing transgenic product under a transitional clause. Nonetheless, the new regulation has not been able securing food safety statement of imported transgenic products (especially corn and soybean) which have been used for domestic consumption.

**Key words:** Institutional framework, biosafety evaluation, transgenic crops adoption.

### PENDAHULUAN

Suatu laporan FAO (2004) mengemukakan peranan bioteknologi pertanian yang berpotensi untuk mengatasi masalah produksi pangan di negara berkembang. Dewasa ini secara global luas areal per-tanaman transgenik telah meningkat dari 1,7 juta hektar tahun 1996 menjadi 125 juta hektar tahun 2008 di 25 negara (James 2008) dengan jenis tanaman ke-delai, jagung, kapas, alfalfa, kanola, pepaya, tomat, dan labu. Hasil penelitian di berbagai negara menun-jukkan sumbangan benih transgenik terhadap pe-ningkatan produktivitas dan efisiensi pada tingkat usahatani, mengurangi penggunaan pestisida dan berdampak positif dan luas secara ekonomis (Kalaitzandonakes 2003, Qaim *et al.* 2000, Brookes dan Barfoot 2005, Hareau *et al.* 2006).

Belajar dari pengalaman negara lain yang sejak lebih dari satu dekade lalu mampu meningkatkan pro-duktivitas tanaman, diharapkan benih transgenik dapat membantu peningkatan produksi pangan di Indonesia. Selain memiliki keunggulan, produk trans-genik dipersepsikan dengan beberapa isu misalnya dalam aspek keamanan pangan dan risiko lingkungan sehingga menimbulkan kontroversi. Di samping itu, muncul kekhawatiran akan dominasi dan ketergan-tungan pada korporasi multi nasional.

Sebelum komersialisasi benih transgenik di du-nia, Agenda 21 global yang disepakati pada KTT Bumi melihat peran bioteknologi untuk pengembangan ke-tahanan pangan melalui cara-cara pertanian yang ber-kelanjutan (UNCED 1992), walaupun disadari bahwa bioteknologi memang bukanlah satu-satunya solusi bagi berbagai masalah pertanian dan lingkungan. Pada tahun 1997, Kementerian Negara Lingkungan Hidup telah menyusun dokumen Agenda 21 Indonesia (KNLH 1997) yang mengemukakan potensi bioteknologi dalam: (1) memecahkan masalah pertanian, kesehat-an, dan lingkungan dan (2) mempertimbangkan aspek keamanan hayati sehingga dampak negatif bisa di-

cegah. Jauh sebelumnya Indonesia telah memulai program bioteknologi sejak tahun 1985 sebagai salah satu prioritas pengembangan IPTEK di kantor Menristek dan pendirian pusat antar universitas untuk bioteknologi pertanian. Pada tahun 1989 dibentuk Kelompok Peneliti (Kelti) Bioteknologi pada Pusat Penelitian Tanaman Pangan (Moeljopawiro 1999, Witarto 2006).

Dalam perkembangan riset bioteknologi modern oleh lembaga penelitian pemerintah dan universitas, demikian juga upaya introduksi oleh perusahaan asing di Indonesia yang sudah berjalan lebih dari satu dekade, sangat menarik untuk dipertanyakan secara ilmiah mengapa hingga saat ini belum ada varietas tanaman transgenik khususnya tanaman pangan yang dapat ditanam oleh petani di Indonesia. Sejak tahun 1998 hingga 2002 telah dilakukan kajian keamanan hayati terhadap beberapa tanaman transgenik dan beberapa di antaranya adalah jagung Bt, kedelai RR, jagung RR-GA21, kapas Bt, dan kapas Bt+RR (BKKH 2008). Namun sampai sekarang belum ada satu varietas pun yang diizinkan oleh Departemen Pertanian kecuali kapas Bt yang pernah dilepas secara terbatas di Sulawesi Selatan dalam periode 2000-2003.

Dari segi kebijakan/regulasi, posisi suatu negara terhadap bioteknologi sangat tergantung dari banyak hal seperti kebijakan, tingkat risiko yang dapat diterima, kapasitas melakukan kajian atau evaluasi risiko dan kelembagaan implementasi yang memadai, persepsi mengenai manfaat ekonomi yang dapat diperoleh dari bioteknologi, kaitan dengan perdagangan internasional termasuk ketergantungan akan impor komoditas pertanian, dan investasi litbang (baik sektor swasta maupun publik) yang telah dialokasikan ke dalam bidang ini. Menurut Graff *et al.* (2000) tahap yang paling menentukan arah pengembangan teknologi dan introduksi ke pasar/pengguna adalah izin regulasi yang memberikan keputusan jalan atau tidaknya (*go* atau *no go*) suatu introduksi teknologi yang bermanfaat.

Di dalam tinjauan ini akan diinformasikan tentang (1) hasil analisis peraturan dan kelembagaan yang ada saat ini guna mendukung terjadinya introduksi (aplikasi) benih tanaman transgenik dan (2) hasil kajian peluang keberhasilan benih tanaman transgenik sekiranya adopsi terjadi.

## ANALISIS REGULASI DAN KEBIJAKAN

Untuk analisis regulasi dan kelembagaan dibutuhkan dokumen dan informasi tentang kebijakan dan regulasi keamanan hayati produk rekayasa genetika dan pelepasan varietas hasil rekayasa genetika di Indonesia. Dalam kaitan ini dilakukan identifikasi dan

kategorisasi subyek/topik sistem undang-undang (UU) dan kelembagaannya (pemegang wewenang/mandat). Tinjauan difokuskan pada aspek implementatif dan prosedural dari kebijakan dan regulasi, mengingat bahwa payung hukum berupa peraturan pemerintah (PP) tentang keamanan hayati sudah diterbitkan sejak tahun 2005. Kesenjangan yang mungkin terdapat ditelaah antara kondisi *existing* regulasi dan kelembagaan dengan kerangka kebijakan/regulasi yang diinginkan, meliputi aspek keamanan lingkungan, keamanan pangan/pakan, pengujian multilokasi varietas dan perlindungan varietas. Dalam bagian diharapkan *output* berupa uraian menyeluruh tentang regulasi keamanan hayati dan yang terkait dengannya pada saat ini. Selain itu akan dikemukakan status keputusan domestik terkait masing-masing subyek regulasi yang mandatnya berada di bawah departemen/lembaga non departemen sebagaimana diamanatkan oleh UU dan/atau PP.

### **State of the Art Hirarki Regulasi Produk Rekayasa Genetika**

Identifikasi variabel kebijakan yang menyebutkan produk rekayasa genetika utamanya berada di bawah empat payung peraturan perundang-undangan, yaitu sistem budidaya (UU No. 12/1992), perlindungan varietas (UU No. 29/2000), pangan (UU No. 7/1996), dan pengkajian keamanan hayati (UU Lingkungan Hidup No. 23/1997, PP No. 21/2005 tentang Keamanan Hayati). Pada Tabel 1 dikemukakan hal-hal pokok yang terkait dengan payung UU dan pemegang mandat dan/atau wewenang yuridis UU. Wewenang pengembangan varietas tanaman berada dalam naungan Undang-undang Sistem Budidaya Tanaman No. 12 Tahun 1992 dengan mandat pada Departemen Pertanian yang bertujuan meningkatkan produksi tanaman untuk kepentingan nasional. Dalam tataran implementasi untuk menjalankan pelepasan benih atau bibit tanaman tertuang dalam Peraturan Menteri Pertanian No. 37/Permentan/OT.140/8/2006 tentang Pengujian, Penilaian, Pelepasan, dan Penarikan Varietas.

UU Perlindungan Varietas Tanaman (PVT) No. 29 Tahun 2000 mendorong upaya terus menerus untuk menemukan/menciptakan varietas unggul yang produktivitasnya lebih tinggi, kuantitas dan kualitas produknya semakin tinggi, dan meningkatkan daya saing komoditi. Adanya sistem hak milik intelektual (HKI) atas teknologi merupakan insentif. Hak PVT melindungi varietas baru melalui pemberian hak komersial eksklusif bagi penghasil benih selama periode waktu tertentu seperti ditentukan oleh undang-undang untuk memasarkan varietas baru termasuk bahan reproduktifnya. Pengecualian diberikan pada kegunaan pene-

**Tabel 1.** Hirarki regulasi terkait dengan pemanfaatan produk hasil rekayasa genetika dan kelembagaan pemegang wewenang dan mandat dalam manajemen implementasinya di Indonesia.

UU Perlindungan Varietas Tanaman (No. 29/2000)	UU Sistem Budidaya Tanaman (No. 12/1992)	UU Pangan (No. 7/1996)	UU Lingkungan Hidup (No. 23/1997)
PP Penamaan, Pendaftaran dan Penggunaan Varietas (No. 13/2004)	PP Perbenihan Tanaman (No. 44/1995)	PP Keamanan, Mutu dan Gizi Pangan (No. 28/2004) PP Label dan Iklan Pangan (No. 69/1999)	PP Keamanan Hayati Produk Rekayasa Genetika (No. 21/2005)
Prosedur Pelaksanaan: Peraturan Menteri Pertanian (No. 01/Pert/SR.120/2/2006 tentang Syarat Penamaan dan Tata Cara Pendaftaran Varietas Tanaman)	Prosedur Pelaksanaan: Peraturan Menteri Pertanian (No. 37/Permentan/OT.140/8/2006) Tentang Pengujian, Penilaian, Pelepasan Varietas). SKB 4 Menteri tentang Keamanan Hayati dan Pangan	Prosedur Pelaksanaan: untuk keamanan pangan disyahkan oleh Kepala Badan POM pada tahun 2008	Prosedur Pelaksanaan: menunggu terbentuknya Komisi Keamanan Hayati (KKH) yang kedudukan, keanggotaan, tugas pokok dan fungsi serta kewenangannya ditetapkan dengan Peraturan Presiden atas usul Menteri Negara Lingkungan Hidup
Kelembagaan Implementasi: Pusat Perlindungan Varietas Tanaman	Kelembagaan Implementasi: Badan Benih Nasional	Wewenang dan Mandat: Kepala Badan POM	Wewenang dan Mandat: Menteri Negara Lingkungan Hidup
Wewenang dan Mandat: Menteri Pertanian	Wewenang dan Mandat: Menteri Pertanian	Ketentuan Peralihan dalam PP 21/2005: Proses pendaftaran, pengujian, dan pengkajian tetap berlangsung dengan peraturan yang sudah ada sepanjang tidak bertentangan dengan PP 21.	

litan dan benih simpan petani untuk ditanam ulang sendiri, sepanjang hal ini tidak dimaksudkan untuk tujuan komersial.

UU No. 7/1996 mengindikasikan bahwa sebelum dikomersialkan di Indonesia, bahan pangan yang berasal dari rekayasa genetika harus dikaji dan disetujui terlebih dahulu. Demikian juga PP No. 69/1999 tentang Label dan Iklan Pangan mengharuskan pencantuman label. Akan tetapi saat ini belum dijumpai adanya produk pangan yang dilabel sesuai dengan aturan ini. Situasi ini tentu saja membuat bingung konsumen, produsen pangan olahan, dan publik pada umumnya.

Pemerintah menerbitkan PP No. 21 Tahun 2005 tentang Keamanan Hayati Produk Rekayasa Genetika sebagai penyempurnaan SKB 4 Menteri (Keputusan Bersama Menteri Pertanian, Menteri Kehutanan dan Perkebunan, Menteri Kesehatan, dan Menteri Negara Pangan dan Hortikultura) No. 998.1/Kpts/OT.210/9/99, 790.a/Kpts-IX/1999, 1145A/MENKES/SKB/IX/1999, 015A/NmenegPHOR/09/1999 Tentang Keamanan Hayati dan Keamanan Pangan Produk Pertanian Hasil Rekayasa Genetik. Disebutkan bahwa PP No. 21 ini dibuat dalam rangka melaksanakan ketentuan Pasal 8 ayat (2) huruf b UU Lingkungan Hidup No. 23 Tahun 1997, yakni untuk mengatur penyediaan, peruntukan, pengelolaan, dan pemanfaatan sumber daya genetika. Penjelasan PP No. 21/2005 pasal 23 menyatakan dengan jelas bahwa ketentuan peredaran produk rekayasa genetika mengikuti peraturan perundang-undangan dibidang komoditi masing-masing yang menjadi tanggung jawab departemen teknis. Keamanan hayati dalam PP No. 21/2005 mencakup keamanan lingkungan, ke-

amanan pangan dan pakan. Namun demikian bagaimana sinkronisasi pelaksanaan evaluasi keamanan pangan sebagaimana dinyatakan dalam PP No. 28/2004 belum begitu jelas.

Menarik untuk dicatat bahwa telah terjadi pergeseran mandat/wewenang yang sangat mendasar khususnya perihal keamanan lingkungan. Tampaknya evaluasi keamanan lingkungan dalam peraturan tersebut bergeser menjadi mandat dan wewenang KNLH (setelah ratifikasi Protokol Cartagena dengan UU No. 21/2004). Selain itu, diterapkan mekanisme *clearing house* termasuk notifikasi publik tentang proses dan keputusan tentang produk transgenik. Protokol Cartagena tentang Keamanan Hayati disepakati pada bulan Desember 1999 di Montreal, Canada. Balai Kliring Keamanan Hayati (BKKH, *Biosafety Clearing House*) merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh negara yang telah meratifikasi Protokol Cartagena, sesuai dengan pasal 20 pada protokol. Pembentukan dan pengembangan BKKH merupakan kewajiban bagi negara yang telah meratifikasi Protokol Cartagena. Indonesia telah meratifikasi Protokol tersebut melalui UU No. 21/2004. Fungsi BKKH diserahkan kepada Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) dengan pelaksana fungsi adalah Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI ([www.bch.indonesia.org](http://www.bch.indonesia.org)).

Perubahan signifikan lain adalah bahwa penggerak SKB 4 Menteri adalah Pejabat Eselon I yang lebih mudah berkoordinasi ketimbang sifat suatu PP (karena hirarkinya yang lebih tinggi) membutuhkan intervensi dari kantor Sekretariat Negara guna memungkinkan terjadinya koordinasi antar menteri. Di samping

itu, peraturan yang pernah dikeluarkan oleh Menteri Negara Lingkungan Hidup pada tahun 2001 yang mengharuskan dilakukannya analisis mengenai dampak lingkungan (AMDAL) (Kepmen LH No. 17/2001) pada setiap kegiatan usaha yang memakai organisme hasil rekayasa genetika karena pengaruhnya yang besar dan penting bagi lingkungan, kesehatan manusia dan keseimbangan lingkungan. Kepmen ini sama sekali tidak menyinggung atau merujuk pada aturan pengkajian keamanan hayati yang ada di dalam SKB 4 Menteri pada waktu itu. Hal ini membuat ketidakjelasan mengenai peran pengkajian keamanan hayati untuk menilai aman atau tidaknya suatu jenis transgenik untuk diusulkan pelepasannya. Dalam ranah pengelolaan lingkungan di Indonesia biasanya AMDAL dilakukan untuk kegiatan usaha dengan batasan skala tertentu serta merupakan bagian tidak terpisahkan dari kelayakan teknis dan finansial dari suatu usaha.

Dari uraian di atas tampak dengan jelas bahwa terjadi suatu transisi regulasi dan kelembagaan yang berkepanjangan terkait dengan evaluasi keamanan hayati (lingkungan, pangan, dan pakan). Di samping itu, suatu hal yang menjadi ironis juga mengingat Indonesia sudah mengimpor produk transgenik (khususnya jagung dan kedelai) selama bertahun-tahun untuk konsumsi domestik. Menurut laporan USDA (2006), nilai impor produk transgenik dari Amerika Serikat saja mencapai US\$ 600 juta (setara Rp 5,4 triliun dengan 1 dolar AS = Rp 9.000) pada tahun 2005. Padahal UU No. 7/1996 mengindikasikan bahwa sebelum dikomersialkan di Indonesia, bahan pangan yang berasal dari rekayasa genetika harus dikaji keamanan pangannya dan disetujui terlebih dahulu. Demikian juga PP No. 69/1999 tentang Label dan Iklan Pangan mengharuskan pencantuman label. Akan tetapi saat ini belum dijumpai adanya produk pangan yang di-label sesuai dengan aturan. Situasi ini membuat bingung konsumen, produsen pangan olahan, dan publik pada umumnya.

Perkembangan terakhir yang diamati pada tahun 2008 BKKH mengindikasikan bahwa ketentuan peralihan dalam PP 21/2005 mulai dapat diimplementasikan. Di dalam ketentuan peralihan dan penutup pada PP 21/2005 disebutkan: "Semua permohonan pelepasan dan/atau peredaran PRG yang telah diajukan kepada Menteri yang berwenang atau Kepala LPND yang berwenang dan sedang diproses pada saat mulai berlakunya PP ini, diproses lebih lanjut berdasarkan ketentuan perundang-undangan yang telah ada" (Pasal 34). Pada saat berlakunya PP ini, semua peraturan perundang-undangan yang berkaitan dengan keamanan lingkungan, keamanan pangan dan/atau keamanan pakan PRG dinyatakan tetap berlaku sepanjang tidak

bertentangan dengan PP 21. Oleh BKKH disebutkan bahwa pemasukan benih (untuk tanaman) pertama sekali diajukan ke Badan Litbang Pertanian melalui Pusat Perizinan Investasi, Departemen Pertanian. Ketentuan tersebut sesuai dengan Permentan No. 67 Tahun 2006 tentang Pelestarian dan Pemanfaatan Sumber Daya Genetik Tanaman.

Bab V dalam PP 21 tentang pengkajian, pelepasan dan peredaran serta pemanfaatan produk rekayasa genetika (PRG) menjelaskan tata cara pengkajian dalam (pasal 14-15) yang jelas dan memiliki tenggat waktu yang sudah ditentukan lamanya. Pengkajian keamanan lingkungan, keamanan pangan dan/atau pakan PRG menjadi tahapan pendahulu sebelum maju ke pengujian multilokasi untuk pelepasan varietas. Secara garis besar prosedur ini sama dengan prosedur evaluasi dan pelepasan varietas yang berjalan di Filipina. Kedua prosedur ini memiliki prinsip yang sama dalam hal (1) kompetensi/wewenang pengujian/evaluasi sesuai dengan fungsi lembaga, (2) kejelasan lamanya (durasi) waktu dalam setiap tahapan prosedur yang akan dilalui oleh pemohon, (3) kewajiban akan adanya pemberitahuan publik, dan (4) keputusan akhir berupa persetujuan atau penolakan terhadap proposal dari pemohon. Suatu faktor pemicu dimulainya adopsi benih transgenik di Filipina adalah peranan/pengaruh Presidennya dalam menetapkan keputusan (*executive order*) sehingga departemen/kelembagaan yang berwenang dapat bekerja efektif. Dengan demikian tampaknya dengan jelas bahwa regulasi yang dikembangkan dan diperbaharui selama ini dapat mendukung aplikasi/adopsi benih tanaman transgenik di Indonesia. Namun demikian, faktor/variabel lain yang diduga mempengaruhi pengambilan keputusan terkait komisi keamanan hayati yang baru tampaknya masih dipandang sebagai suatu faktor penentu.

#### **Faktor-faktor Lain sebagai Variabel yang Mempengaruhi Pengambilan Keputusan**

Selain faktor transisi regulasi dan kelembagaan keamanan hayati yang diuraikan di atas, tampaknya masih ada faktor-faktor lain yang tidak dapat diabaikan agar pengambilan keputusan yang mendukung adopsi tanaman transgenik berjalan dengan baik. Faktor-faktor lain tersebut sebagai variabel yang sekaligus menjelaskan mengapa selama lebih dari satu dasawarsa belum ada varietas transgenik khususnya tanaman pangan yang dapat ditanam oleh petani di Indonesia, yakni (1) pendaftaran/pelepasan varietas (setelah aman hayati), keamanan pangan termasuk untuk produk impor dan (2) pengalaman tidak berlanjutnya adopsi kapas Bt (200-2003) dan posisi antara pihak *stakeholder* yang berbeda.

### **Pendaftaran/pelepasan varietas (setelah aman hayati)**

Prosedur evaluasi pelepasan varietas dimulai dengan percobaan multilokasi atau uji observasi pada berbagai lokasi dengan pengujian lebih dari satu musim. Hasil percobaan multilokasi kemudian dilaporkan kepada Badan Benih Nasional (BBN) untuk mendapat persetujuan direkomendasikan kepada Menteri untuk dilepas kalau varietas yang diuji terbukti unggul daripada varietas pembanding. Lembaga yang mengevaluasi adalah Tim Penilai dan Pelepas Varietas yang ada di bawah BBN. Biasanya rekomendasi BBN ini diputuskan oleh Menteri dalam suatu surat keputusan pelepasan varietas, yang secara gamblang diartikan sebagai lulus persyaratan untuk ditanam oleh petani secara luas; sebaliknya kalau tidak lulus persyaratan berarti ditolak untuk dilepas. Artinya ke depan diharapkan tidak ada lagi terminologi pelepasan terbatas untuk sesuatu varietas.

### **Keamanan pangan, termasuk untuk produk impor**

Terlepas dari pembahasan mengenai letak dan pemegang mandat keamanan pangan untuk produk segar dan produk olahan, fakta saat ini konsumen di Indonesia secara langsung maupun tidak langsung telah memakan produk pangan transgenik karena (1) jagung transgenik yang diimpor digunakan sebagai bahan baku pakan ternak unggas, dan (2) kedelai transgenik yang diimpor digunakan sebagai bahan baku pembuat tempe, tahu, dan kecap. Hal ini telah berlangsung setidaknya-tidaknya sejak 7-8 tahun yang lalu. Berdasarkan informasi yang ada (Purwantara 2008) bahwa peraturan teknis evaluasi keamanan pangan sudah ditandatangani Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan pada tanggal 8 Juli 2008. Oleh karena itu pengkajian dan persetujuan keamanan pangan seharusnya menjadi prioritas pertama bagi produk transgenik impor.

### **Pengalaman tidak berlanjutnya adopsi kapas Bt (2000-2003) dan posisi antar pihak stakeholder yang berbeda**

Tidak dapat dipungkiri bahwa “kegagalan” adopsi terbatas kapas transgenik Bt di Sulawesi Selatan ternyata di kemudian hari mempengaruhi *mood* pengambilan keputusan. Hal ini tidak terlepas dari posisi, pendapat atau opini berbagai pihak tentang manfaat, persepsi risiko serta kekhawatiran dominasi swasta untuk suplai benih kalau diamati dapat berlangsung tanpa henti. Opini kalangan lembaga swadaya masyarakat (LSM) tertentu tentang persepsi risiko dan dominasi korporasi memiliki sisi yang positif untuk diperhatikan dalam pengkajian dan diseminasi informasi sepanjang

hal itu dapat dilakukan secara efisien dan efektif. Akan tetapi kalau keberatan yang diajukan LSM lebih mengarah ke “moratorium” aplikasi transgenik di Indonesia, tampaknya wajar untuk mempertanyakan motif apa dibalik penentangan terhadap sesuatu yang dianggap akan memberikan manfaat. Menarik untuk dicatat bahwa tuntutan hukum yang pernah dibuat koalisi LSM tertentu terhadap pemerintah (Adiwilaga 2003, Purwantara 2008) karena melepas kapas Bt pada tahun 2000 tampaknya berpengaruh bagi pembuat keputusan yang khawatir akan risiko serupa dalam menetapkan keputusan-keputusan baru tentang produk transgenik.

Dalam konteks kebijakan dan regulasi, pemerintah sebagai juri yang adil dan tegas (*fasilitator*) yang mengatur dan memutuskan yang berkaitan dengan introduksi teknologi yang memiliki ciri pro-kontra. Dengan regulasi yang jelas maka setiap pemangku kepentingan mampu memposisikan diri dalam konteks kepentingan yang lebih luas daripada sekedar perdebatan terbuka. Di samping itu, kerangka kebijakan dan regulasi yang pasti akan memacu kalangan pelaku usaha dan industri untuk selalu menerapkan tata kelola usaha yang baik (*good corporate governance*). Dalam konteks ini perlu dukungan bagi diseminasi teknologi baik melalui transfer langsung ke petani oleh lembaga riset publik (motif *non-profit*) atau melalui mekanisme komersialisasi oleh pihak swasta/ industri (motif keuntungan) dari hasil-hasil riset transgenik yang memiliki potensi memenuhi kebutuhan petani. Di sisi lain, komunikasi yang jelas tentang manfaat dan risiko suatu teknologi perlu dilakukan oleh penyedia teknologi agar pemahaman dan persepsi tentang manfaat dan risiko dapat dicapai.

### **ANALISIS PELUANG KEBERHASILAN ADOPSI**

Hasil analisis peluang keberhasilan adopsi benih transgenik ini diambil dari hasil penelitian disertasi Saragih (2008). Beberapa jenis alternatif yang dikaji peluang keberhasilannya, yakni padi Bt, kentang LBR (*leaf blight resistance*), kedelai tahan hama (TH) penggerak polong, tomat tahan penyakit virus (TV), jagung Bt, jagung RR (*roundup ready*), dan jagung RR+Bt. Alternatif-alternatif ini diperkirakan memberikan manfaat bagi petani (Tabel 2).

Dalam penelitiannya, Saragih (2008) menggunakan teknik prosedur hirarki analitis (AHP, *analytical hierarchy procedure*) dalam menilai peluang keberhasilan adopsi alternatif-alternatif benih transgenik tersebut. Penilaian dilakukan oleh pakar atau orang dari lembaga penelitian, perguruan tinggi, dan industri swasta yang mengetahui mengenai keragaan atau manfaat alternatif teknologi dimaksud sebagaimana

**Tabel 2.** Daftar teknologi tanaman transgenik dan potensi manfaatnya yang berpotensi dikembangkan dan diadopsi di Indonesia.

Jenis tanaman	Potensi manfaat**
Jagung RR*	Hasil lebih tinggi, penghematan dalam penyiangan karena disisipi gen toleran herbisida dari tanaman jagung atau <i>Agrobacterium</i>
Jagung Bt*	Tahan hama penggerek golongan Lepidoptera karena disisipi gen Bt bakteri tanah ( <i>Bacillus thuringensis</i> ), hasil lebih tinggi, potensi mengurangi insektisida
Jagung RR+Bt Padi Bt	Kombinasi dari RR dan Bt Hasil lebih tinggi, tahan hama, potensi mengurangi insektisida
Kentang LBR	Hasil lebih tinggi, tahan <i>Phytophthora</i> sp., potensi mengurangi fungisida
Kedelai tahan hama	Hasil lebih tinggi, tahan hama penggerek polong, potensi mengurangi insektisida
Tomat tahan virus	Hasil lebih tinggi karena tahan virus yang menyerang tomat

\* = dinyatakan "aman terhadap lingkungan dan keanekaragaman hayati" pada tahun 1999 untuk jagung RR (GA21) dan jagung Bt (MON810).

\*\* = informasi dari berbagai sumber (<http://www.monsanto.com/>; <http://www.isaaa.org/programs/supportprojects/abspii/default.html> (Adiwilaga 2003).

dilaporkan Saragih dalam penelitiannya. Beberapa peneliti terdahulu telah menggunakan AHP untuk menilai prioritas alternatif program bioteknologi seperti Braunschweig *et al.* (1999) dan Falconi (1999) yang dijadikan rujukan dalam analisis keberhasilan adopsi. Umumnya faktor atau kriteria yang digunakan dalam menilai peluang sukses adopsi benih transgenik meliputi faktor proses transfer teknologi, profil penggunaan akhir, dan persepsi publik, di mana faktor persepsi publik ini adalah yang paling menentukan adopsi atau penolakan. Dari penelitian-penelitian terdahulu terlihat bahwa proses transfer dapat berlangsung bilamana didukung oleh sistem dan mekanisme penyampaian teknologi yang sudah layak (matang) baik dari segi imbalan manfaat-risiko maupun keterjangkauan harga oleh pengguna akhir. Profil atau keragaan pengguna akhir (dalam hal ini petani) terwakili oleh sifat/perilaku adopsi (misalnya inovator, *early adopter*, pengikut atau *laggard*), sisi permintaan akan teknologi dan tingkat pendidikan petani. Sebagai suatu hal yang baru, teknologi benih transgenik dipersepsikan oleh publik baik yang pro maupun kontra, dan sering dibandingkan dengan aplikasi pestisida. Kenyataannya, pengalaman adopsi di manca negara menunjukkan pengurangan penggunaan pestisida yang signifikan sejalan dengan adopsi benih tanaman transgenik.

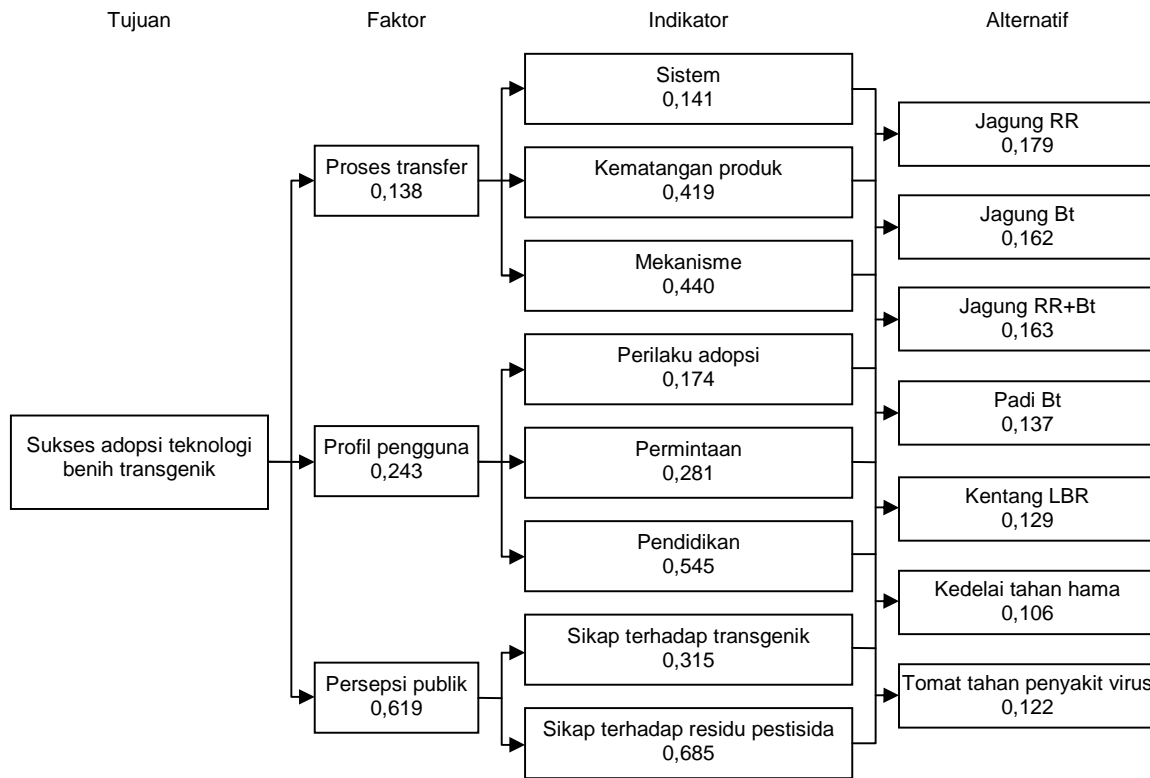
Hasil survei peluang keberhasilan adopsi teknologi benih transgenik secara garis besar disajikan secara grafis dalam Gambar 1 berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Saragih (2008).

Sejalan dengan penelitian terdahulu serta Kenyataan yang ada secara global saat ini, faktor persepsi publik terhadap transgenik merupakan faktor dengan bobot pengaruh paling besar dibandingkan dengan faktor lainnya. Dari hasil penelitian Saragih (2008) terlihat bahwa nilai skor bobot untuk persepsi publik sebesar 0,619 kemudian diikuti oleh faktor profil pengguna akhir dan proses transfer masing-masing 0,243 dan 0,138. Hal ini menunjukkan bahwa persepsi publik sangat dominan menentukan apakah benih transgenik

dapat berhasil diadopsi. Untuk faktor persepsi publik yang dalam hal ini dibatasi pada persepsi tentang penggunaan pestisida dan aplikasi transgenik, persepsi terhadap residu pestisida (0,680) terlihat lebih dominan dibandingkan dengan persepsi terhadap transgenik (0,320). Namun demikian, walaupun tampaknya penggunaan pestisida masih dipandang lebih berisiko dibandingkan dengan aplikasi transgenik, namun hasil kajian keamanan hayati khususnya keamanan pangan akan menentukan arah adopsi atau penolakan publik umumnya dan pengguna khususnya di masa mendatang.

Sementara itu, dalam faktor profil pengguna akhir, tingkat pendidikan menunjukkan pengaruh yang lebih kuat dibandingkan dari aspek perilaku adopsi dan permintaan atau minat terhadap teknologi transgenik. Hal ini mensyaratkan pentingnya komunikasi dan edukasi publik seputar manfaat dan risiko teknologi transgenik. Paralel dengan upaya introduksi atau pengembangan benih transgenik, upaya edukasi dan komunikasi ini perlu semakin digalakkan untuk mendapatkan opini atau persepsi masyarakat yang seimbang tentang teknologi ini.

Aspek kematangan produk dan mekanisme transfer berperan sama pentingnya dalam faktor proses transfer produk atau teknologi hingga diadopsi oleh pengguna. Hingga saat ini, alternatif-alternatif yang dikaji dalam tinjauan ini berbeda tingkatan atau tahapannya dalam menuju pasar (komersialisasi). Belum lagi suatu ciri atau *trait* transgenik tertentu yang dapat berubah cepat dengan adanya *event-event* baru yang diperkenalkan dengan alasan efikasi lebih baik atau terkait strategi pasar. Hal yang terakhir ini akan menjadi faktor penting/menentukan bagi suatu produk yang dikomersialkan secara penuh. Tidak demikian halnya jika teknologi yang dimaksud berasal dari lembaga riset pemerintah yang motifnya bukan komersial. Hingga saat ini umumnya upaya introduksi benih transgenik di Indonesia lebih banyak dilakukan dari kalangan industri perbenihan swasta.



**Gambar 1.** Struktur hirarki untuk penilaian sukses adopsi teknologi benih transgenik. Sumber: Saragih (2008).

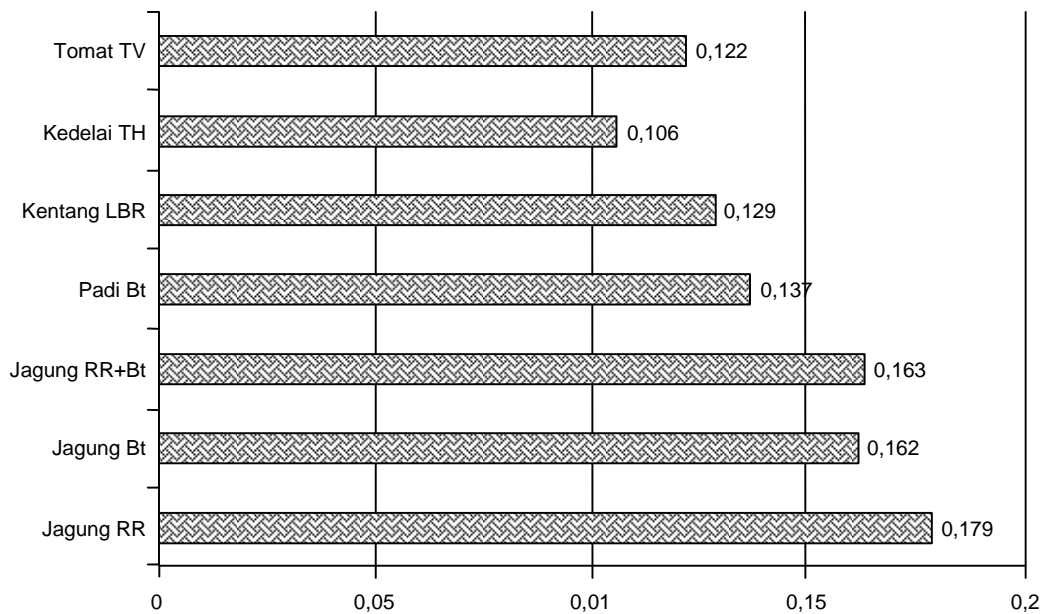
Kemungkinan atau peluang sukses adopsi 7 alternatif teknologi transgenik yang dikaji menunjukkan bahwa jenis benih jagung transgenik menempati bobot lebih tinggi (0,162-0,179), sementara 4 alternatif lainnya yakni padi Bt, kentang, kedelai, dan tomat berkisar 0,106-0,137. Perbandingan ini secara grafis disajikan pada Gambar 2. Walaupun tidak ada satu alternatif pun yang nilai skornya menonjol dibandingkan yang lainnya, namun jenis benih jagung transgenik memiliki peluang sukses adopsi yang sedikit lebih baik. Jenis jagung transgenik menempati urutan kelayakan adopsi lebih tinggi dibandingkan dengan jenis lainnya. Dari persepsi risiko, hal ini tampaknya logis karena jagung umumnya digunakan untuk pakan ternak dan bahan baku industri pangan olahan, sedangkan padi, kentang, kedelai, dan tomat merupakan bahan pangan yang dikonsumsi langsung oleh masyarakat di Indonesia.

**PENUTUP**

Pengambilan keputusan evaluasi keamanan hayati merupakan faktor penentu agar aplikasi dan pelepasan benih transgenik dapat terjadi di Indonesia. Instrumen pengambilan keputusan kunci ini (Komisi Keamanan Hayati seperti yang diamanatkan oleh PP

No. 21/2005) belum terbentuk hingga saat ini, walaupun disadari bahwa kapasitas kelembagaan dan kepakaran yang ada guna melakukan pengkajian itu sendiri lebih dari cukup. Ketentuan transisional dalam PP 21 memungkinkan implementasi oleh kelembagaan yang lama sepanjang tidak bertentangan dengan aturan yang ada. Hal ini berarti terdapat peluang adopsi varietas tanaman pangan transgenik. Jenis jagung transgenik memiliki peluang adopsi yang lebih baik dibandingkan dengan jenis tanaman transgenik lain seperti padi, kedelai, kentang, dan tomat.

Dibutuhkan kelembagaan yang memayungi adopsi tanaman transgenik dan sekaligus menjamin arahan manajemen risiko yang mungkin terjadi di kemudian hari. KKH yang diamanatkan oleh PP 21/2005 perlu segera dibentuk melalui Keputusan Presiden mengingat potensi manfaat tanaman transgenik yang signifikan dalam upaya peningkatan produksi pangan. Dengan selesainya pedoman pengkajian keamanan pangan pada tahun 2008 ini maka prioritas pertama yang harus dilakukan adalah pengkajian dan persetujuan keamanan pangan bagi produk transgenik impor yang selama bertahun-tahun digunakan untuk bahan baku pangan dan pakan di Indonesia. Dalam kaitan ini, peranan kunci pemegang wewenang/mandat se-



**Gambar 2.** Peluang sukses adopsi berbagai alternatif produk tanaman transgenik berdasarkan nilai bobot dari analisis AHP. Sumber: Saragih (2008).

suai yang diamanatkan UU dan PP menjadi faktor penggerak implementasi dengan batasan-batasan yurisdiksi regulasi.

Disarankan agar penyebarluasan informasi/edukasi tentang potensi manfaat dan risiko dari teknologi baru ini perlu dilakukan oleh lembaga riset yang berkecimpung dalam litbang bioteknologi dan pihak industri secara lebih terprogram.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adiwilaga, K. 2003.** An assessment of agricultural biotechnology regulation in Indonesia. *In* Agriculture Biotechnology in Indonesia. Progress Report-December 2003.
- Balai Kliring Keamanan Hayati (BK KH). 2008.** Keputusan domestik: Rangkuman analisis risiko. <http://www.indonesiabch.org/beritadetail.php?id=21>. 16 September 2008.
- Braunschweig, T., W. Janssen, C. Muñoz, and P. Rieder. 1999.** Setting research priorities for the Chilean Biotechnology Program. *In* Cohen, J. *Managing Agricultural Biotechnology: Addressing Research Program Needs and Policy Implications*. ISNAR & CABI Publishing.
- Brookes, G. and P. Barfoot. 2005.** GM Crops: The Global Socio-Economic and Environmental Impact-the First Nine years 1996-2004. PG Economics Ltd, Dorchester, UK. October 2005. *Journal of AgroBiotechnology Management and Economics*, 8(2&3):187-196. <http://www.agbioforum.org/v8n23/v8n23a15-brookes.pdf>.
- Falconi, C.A. 1999.** Methods for Priority Setting in Agricultural Biotechnology Research. *In* Cohen, J. *Managing Agricultural Biotechnology: Addressing Research Program Needs and Policy Implications*. ISNAR & CABI Publishing.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2004.** The state of world food and agriculture biotechnology: Meeting the Needs of the Poor? [http://www.fao.org/documents/show\\_cdr.asp?url\\_file=/docrep/006/Y5160E/Y5160E00.HTM](http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/006/Y5160E/Y5160E00.HTM)
- Graff, G., D. Zilberman, and C. Yarkin. 2000.** The roles of economic research in the evolution of international agricultural biotechnology. *In* Qaim, M., A.F. Krattiger, and J. von Braunn (Eds.). *Agricultural Biotechnology in Developing Countries: Towards Optimizing the Benefits for the Poor*. Kluwer Academic Publ.
- Hareau, G.G., B.F. Mills, and G.W. Norton 2006.** The potential benefits of herbicide-resistant transgenic rice in Uruguay: Lessons for small developing countries. *Food Policy* 31:162-179.
- James, C. 2008.** Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007. ISAAA Brief No. 37. ISAAA. Ithaca, NY.
- Kalaitzandonakes, N. 2003.** The economic and environmental impact of agbiotech: A Global Perspective. Kluwer Academic/Plenum Publ. New York.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup (KNLH). 1997.** Agenda 21 Indonesia: Strategi nasional untuk pembangunan berkelanjutan. Kantor Menteri Lingkungan Hidup.
- Moeljopawiro, S. 1999.** Managing biotechnology in AARD, Indonesia: Priorities, funding and implementation. *In* Cohen, J. (Ed.). *Managing Agricultural Biotechnology:*



Addressing Research Program Needs and Policy Implications. ISNAR & CABI Publishing.

**Purwantara, B. 2008.** Socio-economic impacts and social inclusion in public policy process: Agro-biotechnology development of corn in Indonesia. Regional Workshop on Socio-economic Impacts and Social Inclusion in Public Policy Processes in Five Southeast Asian Countries. Asian Institute of Technology. Bangkok, 27 September 2008.

**Qaim, M., A.F. Krattiger, and J. von Braun. 2000.** Agricultural Biotechnology in Developing Countries: Towards Optimizing the Benefits for the Poor. Kluwer Academic Publishers.

**Saragih, E.S. 2008.** Valuasi *ex-ante* kelayakan ekonomi dan keberlanjutan usahatani jagung transgenik serta analisis faktor-faktor penentu adopsi benih transgenik di Indonesia. Disertasi Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.

**United Nations Conference on Environment and Development (UNCED). 1992.** Agenda 21: Sustainable Development. Rio de Janeiro, Brazil, 3-14 June 1992. <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/index.htm>

**United States Department of Agriculture (USDA). 2006.** Indonesia Agricultural Biotechnology Report 2006. Global Agriculture Information Network. USDA FAS. Jakarta.

**Witarto, A.B. 2006.** Bioteknologi di Indonesia: Kondisi dan peluang. Inovasi Online, Edisi Vol. 7/XVIII/Juni 2006. <http://io.ppi-jepang.org/article.php?id=174>.

---