



## Sorotan “Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2009”

oleh Clive James, Pengasas dan Pengerusi, Lembaga Pengarah ISAAA

### Sebagai Tanda Menghargai Mendiang Norman Borlaug, Penerima Anugerah Nobel Keamanan

---

ISAAA Brief 41 adalah kesimpulan ulasan tahunan ke-14, oleh penulis berkaitan status global hasil tanaman bioteknologi yang dikomersialkan sejak 1996. Brief 41 ini ditujukan oleh penulis kepada mendiang Norman Borlaug, penerima kepujian anugerah Nobel Peace, juga merupakan penaung pertama ISAAA. Sorotan ini merumuskan pembangunan utama tahun 2009, dan maklumat lanjut boleh dilayari di <http://www.isaaa.org>.

**Lanjutan kepada produktiviti tanaman, ekonomi, persekitaran dan kesejahteraan yang konsisten dan kukuh, rekod berjumlah 14 juta petani skala kecil dan besar daripada 25 buah negara telah membuat penanaman sebanyak 134 juta hektar (330 juta ekar) pada tahun 2009 menunjukkan peningkatan sebanyak 7 peratus atau 9 juta hektar (22 juta ekar) berbanding tahun 2008; peningkatan yang sama dalam “trait or virtual hectares” adalah 8 peratus atau 14 juta “trait hectares” dan sejumlah 180 juta “trait hectares” pada tahun 2009 berbanding 166 juta “trait hectares” pada tahun 2008. Peningkatan 80-kali ganda dalam penanaman hektar bioteknologi dari tahun 1996 sehingga 2009 yang tidak pernah terjadi sebelum ini, membuatkan penanaman bioteknologi suatu teknologi yang diterima pantas dalam sejarah pertanian; ini mencerminkan kepercayaan dan kesungguhan berjuta-juta petani di seluruh dunia yang secara konsisten meneruskan penanaman tanaman bioteknologi setiap tahun bermula dari 1996 kerana hasil lumayan serta berganda yang diperolehi.**

**Rekod penghektaran tanaman bioteknologi yang telah dilaporkan menunjukkan empat tanaman utama. Buat pertama kali, kacang soya bioteknologi meliputi tiga per empat daripada 90 hektar kacang soya yang ditanam secara global, kapas bioteknologi hampir separuh daripada 33 juta hektar kapas yang ditanam secara global, jagung bioteknologi lebih satu per empat daripada 158 juta hektar daripada jagung yang ditanam secara global dan kanola bioteknologi lebih satu per lima daripada 31 juta hektar kanola yang ditanam secara global. Hektar tanaman Bioteknologi kembang maju pada tahun 2009 walaupun peratusan kadar penerokaan pada tahun 2008 adalah tinggi di negara-negara prinsipal. Sebagai contoh, penerokaan kapas Bt di India melonjak daripada 80 peratus pada tahun 2008 kepada 87 peratus pada tahun 2009, dan kanola bioteknologi di Kanada melonjak daripada 87 peratus pada tahun 2008 kepada 93 peratus pada tahun 2009. Kacang soya bioteknologi secara berterusan menjadi tanaman bioteknologi yang paling lazim dengan menduduki 52 peratus daripada 134 juta hektar dan ketahanan terhadap herbisid menunjukkan ciri yang paling lazim (62 peratus). Gen bertingkat merupakan keutamaan memandangkan 21 peratus daripada keseluruhan tanaman bioteknologi menggunakan teknologi ini dan ini dapat dilihat melalui 11 negara di mana lapan daripadanya adalah negara membangun.**

Daripada 25 buah negara (Jerman menarik diri pada tahun 2008 dan Costa Rica mula menanam pada tahun 2009) yang mengaplikasikan tanaman bioteknologi, 16 buah negara adalah negara membangun dan sembilan lagi adalah negara sudah membangun. Setiap daripada lapan buah negara yang paling banyak menanam tanaman bioteknologi, lebih daripada 1 juta hektar adalah: USA (64.0 juta hektar), Brazil (21.4), Argentina (21.3), India (8.4), Kanada (8.2), China (3.7), Paraguay (2.2) and Afrika Selatan (2.1). Baki 2.7 juta hektar tanaman bioteknologi yang ditanam di 17 buah negara, mengikut urutan kawasan penghektaran terbesar kepada terkecil; Uruguay, Bolivia, Filipina, Australia, Burkina Faso, Sepanyol, Mexico, Chile, Colombia, Honduras, Republik Czech, Belanda, Romania, Poland, Costa Rica, Mesir, dan Slovakia.

**Timbunan penghektaran tanaman bioteknologi bagi fasa 1996 hingga 2009 menghampiri satu bilion hektar (949.9 juta hektar atau 2.3 bilion ekar).**

**Daripada pemerhatian, hampir separuh (46 peratus) daripada penghektaran global dilakukan oleh negara membangun, dengan jangkaan negara membangun dapat mengatasi negara industri sebelum tahun 2015, iaitu “Millennium Development Goal Year”, dimana masyarakat global berjanji akan mengatasi separuh daripada**

## Sorotan “Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2009”

---

keseluruhan kemiskinan dan kebuluran. **Tanaman Bioteknologi** sudah mula menyumbang kepada harapan ini, dan potensinya pada masa hadapan adalah sangat cerah.

**Istimewanya, daripada 14 juta petani yang mewarisi tanaman bioteknologi, 90 peratus atau 13 juta daripada mereka adalah golongan petani sumber kecil-miskin.** Para petani ini sudah mula melihat manfaat melalui tanaman bioteknologi seperti kapas Bt, dan masa depan yang penuh potensi dengan tanaman seperti beras bioteknologi, yang akan dikomersialkan dalam tempoh terdekat.

**ISAAA Brief 2008** menjangkakan gelombang baru dalam tanaman bioteknologi akan sedia ada, dan matlamat ini dilihat menjadi realistik menjelang tahun 2009. Dalam satu keputusan utama pada 27 November 2009, China mengeluarkan sijil ‘biosafety’ kepada pengeluar beras Bt dan jagung phytase dalam negaranya, sekaligus membuka jalan kepada pendaftaran tanaman yang akan mengambil masa 2 hingga 3 tahun sebelum tanaman ini boleh dikomersialkan. Keputusan ini sangat bermakna kerana beras merupakan tanaman makanan yang paling penting di dunia, dan ini dijangka memberi faedah kepada 110 juta keluarga (440 juta orang, dengan anggaran 4 orang dalam sekeluarga) di negara China sahaja, dan 250 juta keluarga di Asia, yang bersamaan satu bilion orang. Pesawah merupakan salah satu daripada golongan termiskin di dunia yang menampung kehidupan dengan satu per tiga hektar beras. Beras Bt boleh menyumbang kepada pertumbuhan produktiviti yang boleh membasmi kemiskinan dan pada masa yang sama mengurangkan keperluan menggunakan pestisid yang boleh menjanjikan persekitaran yang lebih baik dan mengurangkan kadar perubahan iklim. Beras merupakan tanaman makanan yang penting manakala, jagung adalah tanaman makanan ternakan yang utama di dunia. Jagung phytase bioteknologi membolehkan khinzir menghadamkan lebih banyak fosforus dan pada masa yang sama meningkatkan pertumbuhan di samping mengurangkan pencemaran fostat rendah dalam nyahlinjanya. Dengan permintaan untuk daging di negara China yang semakin bertambah, jagung phytase boleh memberikan makanan haiwan yang lebih baik bagi 500 juta gembala khinzir (separuh daripada populasi khinzir global) dan 13 billion ayam, itik serta ternakan. Jagung phytase mempunyai potensi untuk memanfaatkan 100 juta keluarga yang makan jagung (400 juta orang) di negara China sahaja. Memandangkan beras dan jagung mempunyai keutamaan secara global, dan pengaruh China yang semakin kuat, negara-negara membangun lain di Asia dan seluruh dunia boleh mencari jalan untuk mencontohi pengalaman mereka. Pimpinan China yang menerima tanaman bioteknologi boleh menjadi contoh kepada negara membangun yang lain di samping menyumbang kepada bekalan makanan yang mencukupi, tanaman agri yang tidak terlalu bergantung kepada pestisid serta mengurangkan kadar kemiskinan dan kebuluran. **Memandangkan beras dan jagung adalah makanan yang penting di dunia, kedua-dua tanaman bioteknologi ini mempunyai potensi besar kepada negara China, Asia dan seluruh dunia.**

Brief 41 mengandungi rujukan penuh khas berkaitan “**Biotech Rice – Present Status and Future Prospects**” oleh **Dr. John Bennett**, Honorary Professor, School of Biological Sciences, University of Sydney, Australia.

Pada tahun 2009, Brazil mengambil alih tempat Argentina sebagai pengusaha tanaman bioteknologi kedua terbesar di dunia – peningkatan kawasan tanaman sebanyak 5.6 juta hektar adalah jumlah mutlak pertumbuhan yang tertinggi di dunia, bersamaan dengan 35 peratus pertumbuhan di antara tahun 2008 dan 2009. Ini menunjukkan Brazil mempunyai kebolehan untuk menerajui dalam bidang penanaman dan penghasilan tanaman bioteknologi serta menjadi enjin pertumbuhan di masa hadapan. Pengusaha kapas terbesar di dunia, India mengaut keuntungan selama 8 tahun (dari 2002 sehingga 2009) melalui penjualan kapas Bt, di mana ia mencecah 87 peratus adopsi pada tahun 2009. Pengeluaran kapas di India mengalami revolusi dengan kemunculan kapas Bt. **Jumlah keuntungan ekonomi bagi penanam kapas Bt di India dari tahun 2002 sehingga 2008 berjumlah US\$5.1 billion.** **Kapas Bt telah membantu mengurangkan penggunaan racun serangga sebanyak separuh daripada jumlah asal serta menyumbang kepada peningkatan hasil tanaman sebanyak dua kali ganda menjadikan India, membuat peralihan daripada menjadi pengimport kapas kepada pengeksport kapas.** **Terung Bt diramal akan muncul sebagai tanaman makanan bioteknologi yang pertama di India.** Oleh itu, terung Bt telah disyorkan oleh pihak berkuasa di India untuk dikomersialkan. Namun begitu, undang-undang berkenaan masih belum diluluskan. **Perkembangan berterusan disaksikan di Afrika iaitu di Afrika Selatan dengan pertumbuhan**

sebanyak 17%, Burkina Faso dan Mesir. Kawasan tanaman kapas Bt di Burkina Faso meningkat sebanyak 14 kali ganda dari 8500 hektar pada tahun 2008 kepada 115,000 hektar pada tahun 2009 iaitu peningkatan sebanyak 1353 peratus yang merupakan peningkatan selari yang tertinggi di dunia pada tahun 2009. Kawasan tanaman di enam buah negara Kesatuan Eropah (EU) pada tahun 2009 adalah 94,750 hektar, 9-12 peratus kurang daripada kawasan tanaman pada tahun 2008. 80 peratus jagung Bt di EU ditanam di Sepanyol dan kadar penerokaan pada tahun 2009 adalah sama dengan kadar penerokaan pada tahun 2008 iaitu pada 22 peratus. ‘RR<sup>®</sup>sugarbeet’ mencapai kadar penerokaan yang mengagumkan iaitu pada kadar 95 peratus di USA dan Kanada pada tahun 2009 yang merupakan tahun ketiga selepas dikomersialkan, menjadikannya tanaman bioteknologi yang paling banyak diterima di dunia hingga sekarang.

Generasi pertama telah diganti dengan generasi kedua pada tahun 2009 di mana hasil tanaman meningkat buat pertama kali. RReady2Yield<sup>™</sup> kacang soya ialah salah satu kelas tanaman bioteknologi yang dikaji oleh banyak peneroka teknologi dan tanaman tersebut telah ditanam oleh lebih daripada 15,000 penanam di kawasan seluas lebih daripada 0.5 juta hektar di Amerika Syarikat dan Kanada pada tahun 2009.

Impak penyelidikan terhadap seluruh dunia oleh tanaman bioteknologi menunjukkan pendapatan ekonomi dari 1996 sehingga 2008 berjumlah US\$51.9 billion diperolehi melalui dua cara iaitu, pengurangan jumlah perbelanjaan bagi pengeluaran (50%) dan hasil tanaman yang lumayan (50%) berjumlah 167 million tan; sekiranya tanaman bioteknologi tidak diusahakan, maka cara kedua pasti memerlukan kawasan tanaman yang luas kerana tanaman bioteknologi hanya memerlukan keluasan yang kecil. Pada masa yang sama, iaitu dari 1996 sehingga 2008, pengurangan penggunaan racun serangga yang dianggarkan mengandungi 356 kg bahan aktif telah mendorong kepada kadar pengurangan sebanyak 8.4%. Pada tahun 2008 sahaja, usaha mengurangkan pelepasan CO<sub>2</sub> secara perlahan-lahan melalui penanaman tanaman bioteknologi berjaya, di mana hasilnya adalah 14.4 billion kg CO<sub>2</sub> yang bersamaan dengan jumlah kenderaan di jalanraya sebanyak 7 juta buah (Brookes and Barfoot, 2010, forthcoming).

Pada tahun 2009, lebih daripada sebahagian (54 peratus atau 3.6 bilion) penduduk di 25 buah negara mengusahakan tanaman bioteknologi, yang bersamaan dengan sembilan peratus daripada jumlah tanaman sedunia sebanyak 1.5 bilion.

Harga pasaran global bagi biji benih tanaman bioteknologi dianggarkan berjumlah US\$10.5 bilion pada tahun 2009. Nilai global bagi tanaman komersial bioteknologi jagung, kacang soya dan kapas adalah US\$130 bilion pada tahun 2008, dan dianggarkan akan meningkat kepada 10 sehingga 15 peratus setiap tahun.

Selain daripada 25 buah negara yang mengusahakan tanaman bioteknologi pada tahun 2009, 35 buah negara yang lain telah meluluskan kemasukan tanaman bioteknologi secara terkawal sebagai bahan import bagi sektor pemakanan dan ternakan serta pelepasan ke alam sekitar sejak tahun 1996. Sebanyak 762 kelulusan telah diberikan kepada 24 aktiviti dalam 24 jenis tanaman bioteknologi termasuk sejenis bunga mawar berwarna biru yang dihasilkan di Jepun pada tahun 2009.

Masa depan bagi kemunculan kumpulan baru tanaman bioteknologi di antara tahun 2010 dan 2015 nampak menggalakkan: tumpuan penuh harus diberikan kepada operasi sistem yang berkeenaan, bertanggungjawab, serta berpatutan dengan perbelanjaan dan masa yang diambil; kepentingan politik, sokongan saintifik dan kewangan memainkan peranan penting dalam perkembangan, kelulusan dan penerimaan tanaman bioteknologi; beberapa pihak berasa yakin bahawa penerimaan tanaman bioteknologi secara global mengikut bilangan negara, penanam dan luas kawasan dalam hektar akan meningkat dua kali ganda pada dekad kedua ketika memasuki fasa komersial di antara tahun 2006 dan 2005 seperti yang dianggarkan oleh ISAAA pada tahun 2005 (pada 2015, ISAAA menganggarkan 40 buah negara bioteknologi, 20 juta penanam tanaman bioteknologi dan 200 juta hektar kawasan tanaman bioteknologi); pengeluaran tanaman bioteknologi yang berkeenaan akan berterusan dan bertambah untuk memastikan keperluan utama komuniti sedunia dicapai terutamanya di negara-negara membangun di Asia, Amerika Selatan dan Afrika. Berikut adalah sebahagian daripada tanaman bioteknologi yang akan

## Sorotan “Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2009”

---

diperkenalkan di antara tahun 2010 dan 2015: jagung SmartStax<sub>TM</sub> di Amerika Syarikat dan Kanada pada 2010, mengandungi lapan gen yang mewakili tiga ciri-ciri; terung Bt di India pada 2010, tertakluk kepada kelulusan kerajaan; Golden Rice di Philippines pada 2012, diikuti oleh Bangladesh, India, Indonesia dan Vietnam; beras bioteknologi dan jagung pyhtase di China dalam dua ke tiga tahun; jagung anti-kemarau di Amerika Syarikat pada 2012 dan di Sub-Saharan Afrika pada 2017; kemungkinan munculnya ciri Penggunaan Nitrogen secara Efisien (NUE) dan gandum bioteknologi dalam lima tahun, atau lebih.

Selepas krisis makanan pada tahun 2008, (yang menyebabkan kekecohan di lebih daripada 30 buah negara membangun dan kejatuhan kerajaan di dua buah negara – Haiti dan Madagascar), komuniti global sedar akan risiko kekurangan makanan dan keselamatan orang ramai. Oleh itu, **kepentingan politik dan sokongan bagi tanaman bioteknologi meningkat** di antara golongan penyumbang, komuniti antarabangsa yang berkembang dan saintifik serta pemimpin dari negara-negara membangun. Secara umum, pengiktirafan dan kesedaran akan kepentingan sektor perladangan dalam menjamin kehidupan oleh komuniti global meningkat. Sejak kebelakangan ini, laungan untuk mencapai **“penghasilan tanaman secara besar-besaran dan berterusan untuk mengelakkan kekurangan makanan, dengan menggunakan kedua-dua cara tradisional dan applikasi tanaman bioteknologi”** sering didengari.

Kejayaan Norman Borlaug dalam revolusi penyelidikan gandum telah didorong oleh kebolehan, keiktizaman dan perhatian penuh beliau – **meningkatkan penghasilan gandum per hektar**– beliau menilai pencapaiannya dengan mengambil kira hasil pengeluaran di tahap perladangan (tidak termasuk tahap penyelidikan), dan tahap kebangsaan, dan yang paling penting ialah sumbangannya kepada keamanan dan kehidupan manusia. Tajuk ucapan beliau ketika penerimaan Anugerah Nobel Keamanan pada 11 December 1970, 40 tahun yang lalu ialah **The Green Revolution, Peace and Humanity**. Usaha Borlaug yang sering diperkatakan 40 tahun yang lalu iaitu **meningkatkan penghasilan tanaman kini menjadi sebahagian daripada misi kita pada hari ini** tetapi cabarannya meningkat kerana kita perlu **meningkatkan hasil pengeluaran secara berterusan dengan menggunakan bahan-bahan mentah secara tidak berlebihan** terutamanya air, minyak fosil dan nitrogen bagi menghadapi **perubahan iklim yang mencabar**. Untuk menunjukkan penghargaan kepada usaha yang diambil oleh Norman Borlaug, komuniti global haruslah memainkan peranan penting dalam perusahaan tanaman bioteknologi melalui kerjasama dalam menghadapi **“Cabaran Hebat”**. Utara, selatan, timur dan barat termasuk sektor kerajaan dan sektor awam haruslah melibatkan diri dalam usaha untuk meningkatkan pengeluaran tanaman bioteknologi tanpa melibatkan bahan-bahan mentah secara berlebihan. **Yang paling penting, misi ini haruslah meyumbang kepada pengurangan kadar kemiskinan, kebuluran dan malnutrisi** seperti yang dijanjikan dalam “Millennium Development Goals” 2015, yang menandakan pengakhiran dekad kedua fasa komersial bagi tanaman bioteknologi, dari 2006 sehingga 2015.

**Kata penutup ini dipinjam dari Norman Borlaug yang telah meyelamatkan penduduk dunia berjumlah satu bilion dari kebuluran, dan peyokong kuat perusahaan tanaman bioteknologi sebagai insan yang paling berdedikasi dan berkebolehan di serata dunia kerana mempunyai kebolehan untuk meningkatkan hasil pengeluaran, mengurangkan kadar kemiskinan, kebuluran dan malnutrisi serta meyumbang kepada keamanandunia . Borlaug menyatakan bahawa “Selama sepuluh tahun, kita telah menyaksikan kejayaan bioteknologi tumbuh-tumbuhan. Teknologi ini telah membantu peladang di seluruh dunia dalam pengeluaran hasil tanaman yang lebih tinggi sementara mengurangkan penggunaan racun serangga dan penghakisan tanah. Kebaikan dan keselamatan menggunakan applikasi bioteknologi telah dibuktikan benar sejak satu dekad yang lalu di negara – negara di mana populasi mereka mewakili lebih daripada separuh populasi seluruh dunia. Kita hanya memerlukan kerjasama para pemimpin darip negara-negara di mana para peladangnya masih menggunakan cara-cara tradisional dan kurang efisien. Revolusi Hijau ataupun ‘Green Revolution’ dan bioteknologi tumbuh-tumbuhan dapat membantu dalam memastikan permintaan bagi pengeluaran makanan yang semakin meningkat dapat dipenuhi sementara memelihara alam sekitar bagi generasi baru.”**

Maklumat terperinci boleh didapati dalam buku bertajuk Brief 41 Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2009 by Clive James. Untuk maklumat selanjutnya, sila layari <http://www.isaaa.org/> ataupun hubungi ISAAA SEAsiaCenter di +63 49 536 7216, ataupun hantarkan email kepada [info@isaaa.org](mailto:info@isaaa.org).