

## LEMBARAN FAKTA

### PERMOHONAN UNTUK MENDAPATKAN KELULUSAN BAGI PELEPASAN PRODUK JAGUNG BT11 BAGI TUJUAN PEMBEKALAN ATAU TAWARAN UNTUK MEMBEKALKAN

#### NOMBOR RUJUKAN LBK: JBK(S) 602-1/1/6

Objektif Akta Biokeselamatan adalah untuk melindungi kesihatan manusia, tumbuh-tumbuhan dan haiwan, alam sekitar dan kepelbagaian biologi. Di bawah Akta Biokeselamatan, Lembaga Biokeselamatan Kebangsaan (LBK) sedang membuat penilaian untuk memberikan kelulusan ke atas permohonan daripada Syarikat Syngenta Crop Protection Sdn. Bhd.

#### 1. Apakah tujuan permohonan ini?

Untuk mengimport dan melepaskan produk jagung Bt11 (jagung transgenik yang tahan serangan serangga pengorek jagung dan toleran racun rumpai).

#### 2. Apakah tujuan pengimportan dan pelepasan ini?

Tujuan pengimportan dan pelepasan ini adalah bagi maksud pembekalan atau tawaran untuk membekalkan bagi penjualan atau meletakkan dalam pasaran - untuk kegunaan langsung sebagai makanan, makanan haiwan dan juga untuk tujuan pemprosesan (FFP).

#### 3. Bagaimanakah jagung Bt11 diubah suai?

Jagung Bt11 telah diubah suai secara genetik untuk melindunginya daripada kerosakan yang diakibatkan oleh larva spesies serangga perosak tertentu, terutamanya daripada ulat pengorek jagung (*Ostrinia nubilalis*). Perlindungan diperoleh melalui pengekspresan protein racun serangga di dalam tanaman yang diperoleh daripada *Bacillus thuringiensis*, bakteria tanah yang biasa. Jagung Bt11 juga menunjukkan toleransi ke atas herbisid glufosinat ammonium menerusi pengekspresan gen *pat*.

Jagung Bt11 mengandungi dua gen baru. Yang pertama, *cry1Ab*, diambil daripada *Bacillus thuringiensis*, yang mengekod protein insektisid Cry1Ab. Yang kedua, *pat*, hadir sebagai penanda terpilih dan mengekod enzim fosfinotrisin asetil transferase (PAT) dan mampu menyahtoksikkan herbisid glufosinat ammonium.

#### 4. Ciri-ciri jagung Bt11

##### (a) Maklumat tentang organisma induk

Tumbuhan penerima atau induk ialah *Zea Mays* L. spp *mays* (jagung manis). Tanaman jagung telah diubah suai secara genetik untuk melindunginya daripada serangan larva serangga pengorek jagung terutamanya pengorek jagung jenis Eropah (*Ostrinia nubilalis*).

Jagung merupakan salah satu daripada tanaman biji-bijian utama dunia, yang ketiga terpenting di belakang gandum dan beras, dan ditanam di lebih 25 buah negara. Keluasan ladang jagung dunia meliputi kira-kira 140 juta hektar; tanaman ini tidak meninggalkan kesan yang boleh menjejaskan alam sekitar. Lebih-lebih lagi, jagung tidak mempunyai saudara dekat yang tumbuh liar di benua Asia; oleh yang demikian, ia tidak boleh membiak secara kacukan silang dengan mana-mana spesies tanaman lain di benua Asia.

Bahan makanan yang dihasilkan daripada ramuan kernel jagung adalah seperti minyak jagung, sirap jagung berfruktosa tinggi, produk kanji, mungkin termasuk juga jagung dalam tin atau jagung sejuk beku, tepung jagung, bijirin sarapan pagi, makanan ringan, produk bakeri, kuih-muih dan bahan-bahan salutan makanan.

Bt11 akan memasuki Malaysia sebagai bahan ramuan makanan untuk pemrosesan atau pembungkusan atau sebagai produk siap sedia untuk diedarkan, atau sebagai makanan atau pelet untuk makanan haiwan.

##### (b) Organisma Penderma

*Bacillus thuringiensis* var *kurstaki*, sumber gen *cry1Ab* - gen yang menghasilkan kristal protein yang berkesan sebagai racun serangga terhadap kumpulan serangga tertentu dan *Streptomyces viridochromogenes* yang menghasilkan gen *pat* - gen yang mengekod enzim fosfinotrisin-N-asetil transferase untuk menyahtoksik glufosinat ammonium.

### **(c) Keterangan tentang trait dan ciri-ciri yang telah diperkenalkan atau diubah suai**

Jagung Bt 11 dan semua hibrid jagung yang berasal daripada event ini mengandungi jujukan pengekodan *cry1ab* yang diperoleh daripada *Bacillus thuringiensis var kurstaki* yang merupakan bakteria tanah yang biasa. Gen *cry1ab* mengekod untuk menghasilkan protein Cry1Ab (BTK). Kristal protein ini melindungi tumbuhan daripada dirosakkan oleh serangga. Apabila jagung dimakan oleh larva serangga perosak jagung, protein Btk yang terdapat di dalam jagung akan dihuraikan oleh enzim pencernaan di dalam usus larva yang bersifat alkali, lalu menghasilkan protein yang lebih pendek yang seterusnya mengikat ke dinding usus. Hal ini akan merosakkan membran sel usus, menjadikannya tiris/bocor, dan seterusnya menghapuskan larva daripada terus merosakkan jagung. Event jagung ini juga mengandungi gen penanda, *pat* yang berasal daripada bakteria tanah, *Streptomyces viridochromogenes*. Jujukan pengekodan *pat* mengekod untuk menghasilkan protein fosfinotrisin asetil transferase (PAT). Protein ini memberikan tanaman toleransi terhadap glufosinat ammonium, sejenis bahan aktif dalam herbisid. Glufosinat ammonium menghalang glutamin sintetase di dalam tumbuhan, lalu mengakibatkan pengumpulan ammonia di dalam tisu tumbuhan yang membawa kepada kematian tumbuhan tersebut.

### **(D) Keselamatan Protein yang Diekspresikan**

Kajian ketoksikan mamalia yang dijalankan menggunakan Btk dan bahan ujian PAT tidak menunjukkan apa-apa kesan berbahaya. Jujukan asid amino protein Btk yang terpenggal yang diekspresikan dalam jagung Bt11 adalah berkait rapat dengan jujukan protein yang sama yang hadir dalam strain *B. thuringiensis* yang telah digunakan sebagai racun serangga mikrobial organik komersial. Analisis ke atas jujukan asid amino protein Btk dan PAT yang dimasukkan tidak menunjukkan homologi dengan toksin protein mamalia yang diketahui dan ia tidak dinilai mempunyai apa-apa risiko toksik kepada manusia. Protein Btk dan PAT yang terpenggal yang diekspresikan di dalam jagung Bt11 tidak mempunyai ciri-ciri alergen protein tipikal yang diketahui. Tiada kawasan homologi apabila jujukan protein yang diperkenalkan ini dibandingkan dengan jujukan asid amino alergen protein yang diketahui. Tidak seperti alergen protein yang diketahui, kedua-dua protein ini didegradasikan dengan cepat oleh asid dan/atau hidrolisis enzim apabila didedahkan kepada cecair gastrik secara simulasi. Protein Btk dan PAT adalah sangat tidak mungkin mendatangkan kesan alahan.

## **(E) Penilaian Risiko Kesehatan Manusia**

Setakat ini tiada bahaya yang signifikan terhadap kesihatan yang dapat dikaitkan dengan produk ini. Kesan buruk yang mungkin terhadap kesihatan yang dikaitkan dengan produk ini atau pendedahan kepada debunya diterangkan seperti di bawah.

### **Maklumat Toksikologi**

Tidak terdapat bahaya terhadap kesihatan yang diketahui yang dikaitkan dengan produk. Ia adalah tidak diketahui boleh menyebabkan pemekaan alergi. Kajian menunjukkan tiada ketoksikan terhadap mamalia. Lagi pun, tidak terdapat persamaan jujukan amino asid dengan toksin mamalia yang diketahui.

### **Kekarsinogenan**

Setakat yang diketahui, produk ini tidak mengandungi sebarang bahan yang dianggap atau disyaki sebagai karsinogen manusia oleh Pentadbiran Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Amerika Syarikat(OSHA), Program Toksikologi Kebangsaan (NTP), atau Agensi Penyelidikan Kanser Antarabangsa (IARC). Setakat yang diketahui juga, sifat-sifat kimia, fizikal, dan toksikologi belum dikaji dengan menyeluruh.

### **Kepatogenan**

*Bacillus thuringiensis var kurstaki* diketahui tiada kepatogenan dan kealergen kepada manusia, haiwan dan organisma bukan sasaran.

*Streptomyces viridochromogenes* diketahui tiada kepatogenan dan kealergen kepada manusia, haiwan dan organisma bukan sasaran.

## **(F) Penilaian Risiko Alam Sekitar**

### **Penilaian Alam Sekitar**

Permohonan ini tidak merangkumi pelepasan ke alam sekitar (penanaman biji benih). Pelepasan ini hanya bertujuan untuk mengimport produk jagung Bt11 dari negara yang event jagungnya sudah pun diluluskan dan ditanam secara komersial, dan akan memasuki Malaysia sebagai bahan makanan atau sebagai makanan ternakan atau untuk tujuan pemprosesan makanan selanjutnya.

## **Komposisi Pemakanan (Analisis Komposisi)**

Analisis bijirin, kandungan protein, minyak, kanji dan serat jagung yang tahan ECB menunjukkan sebahagian besarnya sama dengan kandungan jagung konvensional. Analisis paling hampir (protein, lemak, serat dan kanji) ke atas jagung hibrid yang tahan ECB memberikan nilai dalam julat yang diketahui untuk kultivar jagung tradisional. Di bawah keadaan agronomi yang sama, analisis nutrien (paras protein, kalsium, magnesium, fosforus dan kalium) daripada jagung Bt11 dan jagung konvensional tidak menunjukkan apa-apa perbezaan yang signifikan.

## **Faktor-faktor Antipemakanan**

Beberapa antinutrien telah dilaporkan berlaku dalam jagung yang tidak mempunyai kaitan untuk kegunaan makanan. Mengenai penggunaan jagung sebagai makanan ternakan, asid fitik mengurangkan ketersediaan fosforus, terutamanya pada haiwan monogaster. Terdapat tiada faktor-faktor yang toksik atau anti-pemakanan hadir dalam jagung yang perlu dikawal oleh spesifikasi. Walaupun perencat tripsin, asid fitik dan metabolit sekunder seperti rafinosa, asid ferulik dan asid p-koumarik telah dikenal pasti sebagai antinutrien dalam jagung, mereka hadir dalam jumlah yang sangat sedikit dan berada di bawah paras yang dianggap boleh menimbulkan kebimbangan keselamatan makanan. Jumlah antinutrien yang terkandung dalam jagung Bt11 berada pada julat yang sama seperti jagung bukan transgenik. Keputusan kajian pemakanan haiwan menunjukkan prestasi yang sama antara haiwan yang diberi makan dengan jagung Bt11 dan dengan jagung konvensional. Kajian pemakanan yang dijalankan ke atas lembu menunjukkan tiada kesan ke atas pengambilan bahan kering, pengeluaran susu, komposisi susu atau bilangan parameter rumen yang berkaitan dengan penyerapan makanan ternakan. Begitu juga, tiada perbezaan yang ketara (signifikan) yang diperhatikan pada pengambilan makanan, berat badan, pengeluaran telur dan berat telur pada ayam-ayam betina yang bertelur.

## **5. Apakah Pelan Gerak Balas Kecemasan?**

Jagung Bt11 serta produk makanan dan makanan ternakan yang diperbuat daripadanya telah dinilai sebagai selamat sama seperti jagung biasa yang bukan GM dan tidak terdapat sebarang laporan tentang kesan buruk jagung Bt11 semenjak dikomersialkan pada tahun 1996. Sekiranya terdapat kesan buruk jagung dilaporkan dan disahkan, maka tindakan susulan yang sewajarnya akan diambil untuk menyasat hal tersebut dan jika disahkan tindakan sewajarnya akan diambil.

### **Langkah-Langkah Pertolongan Cemas**

Tiada langkah-langkah pertolongan cemas yang khusus diperlukan jika terdedah kepada produk ini.

### **Langkah-langkah Menangani Pelepasan Tidak Disengajakan**

Tiada langkah-langkah khusus yang diperlukan untuk menangani pelepasan yang tidak disengajakan. Biji yang tertumpah hendaklah disapu, dikaut atau disedut (divakum) untuk mengelakkan pembentukan habuk dan bahaya yang berkaitan dengan habuk.

### **Pengendalian dan Penyimpanan**

Tiada prosedur pengendalian yang khusus diperlukan untuk produk ini. Kendalikan seperti mana-mana produk yang berasaskan biji jagung. Tiada prosedur penyimpanan khusus diperlukan untuk produk ini. Simpan seperti mana-mana produk yang berasaskan biji jagung.

### **Pertimbangan Pelupusan**

Tiada kekangan kepada pelupusan produk ini. Bekas kosong hendaklah dibuang. Bekas kosong tidak harus digunakan untuk tujuan lain. Tiada bahan yang digunakan dalam kajian ini masuk ke dalam rantai makanan manusia dan haiwan, termasuk bahan jagung yang tidak digunakan atau suapan yang diperoleh, bahagian haiwan atau bangkai. Pelupusan hendaklah menerusi pembakaran hangus(incineration), autoklaf atau dalam hal bahan-bahan pemula yang belum digunakan dikembalikan semula kepada syarikat pembekal di dalam bekas yang selamat dengan dua lapis dinding serta dilabelkan dengan jelas. Pelupusan perlu diuruskan mengikut peraturan-peraturan pihak berkuasa tempatan, kerajaan negeri ataupun kerajaan persekutuan.

## **6. Bagaimanakah saya boleh memberikan ulasan tentang permohonan ini?**

Mana-mana orang awam boleh membuat ulasan atau mengemukakan pertanyaan terhadap maklumat yang dihebahkan kepada orang awam yang berkaitan dengan sesuatu permohonan. Sebelum mengemukakan ulasan atau pertanyaan, seseorang haruslah meneliti maklumat yang dibekalkan tentang permohonan tersebut. Ulasan dan pertanyaan anda tentang kemungkinan kesan/risiko ke atas kesihatan dan keselamatan manusia dan alam sekitar yang mungkin disebabkan oleh pelepasan tersebut adalah amat dihargai. Ulasan/pertanyaan yang dikemukakan mestilah disediakan dengan teliti kerana ia akan diberi penekanan yang sama seperti dengan permohonan oleh Lembaga Biokeselamatan Kebangsaan (LBK). Walaupun ulasan/pertanyaan tidak berasaskan kepada sains dan sebaliknya menumpu kepada kebudayaan atau nilai-nilai lain, ia masih perlu disediakan dalam bentuk hujah yang munasabah.

Sila ambil perhatian bahawa tempoh konsultasi akan berakhir pada **12 Januari 2012** dan pandangan/ulasan bertulis adalah diperlukan pada tarikh tersebut. Segala pandangan/ulasan hendaklah dialamatkan kepada: Ketua Pengarah, Jabatan Biokeselamatan, Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar, Aras 1, Podium 2, Wisma Sumber Asli, No. 25, Persiaran Perdana, Presint 4, 62574 Putrajaya, MALAYSIA. E-mel: [biosafety@nre.gov.my](mailto:biosafety@nre.gov.my). No. Faks. : 03-88904935.

Bersama-sama pandangan/ulasan yang dihantar, sila nyatakan juga nama penuh anda, alamat dan nombor telefon untuk dihubungi.