

LEMBARAN FAKTA

PERMOHONAN KELULUSAN UNTUK PELEPASAN PRODUK JAGUNG 5307 UNTUK PEMBEKALAN ATAU TAWARAN PEMBEKALAN BAGI JUALAN ATAU PENEMPATAN DALAM PASARAN

NO. RUJ. NBB: JBK(S) 602-1/1/21

Objektif Akta Biokeselamatan adalah untuk melindungi kesihatan manusia, tumbuhan, haiwan, alam sekitar dan kepelbagaian biologi. Di bawah Akta Biokeselamatan, Lembaga Biokeselamatan (LBK) pada masa ini sedang menilai satu permohonan untuk kelulusan yang dikemukakan oleh Syngenta Crop Protection Sdn. Bhd.

1. Apakah Tujuan Permohonan?

Permohonan ini bertujuan untuk mengimport dan mendapat pelepasan jagung 5307 (*Zea mays L.*) dan produknya.

2. Apakah Tujuan Mengimport dan Mendapat Pelepasan?

Tujuan pengimportan dan pelepasan ini adalah untuk pembekalan atau tawaran untuk membekalkan bagi penjualan atau meletakkan dalam pasaran jagung 5307 untuk kegunaan langsung sebagai makanan, makanan haiwan, dan/atau untuk pemprosesan (FFP). Jagung ini bukan untuk tujuan ditanam di Malaysia.

3. Bagaimana Jagung 5307 Diubah Suai?

Jagung 5307 (dipasarkan di bawah nama jenama Syngenta Agrisure Duracade TM) merupakan jagung yang diubah suai secara genetik (GM) dengan tujuan untuk menghasilkan protein, yang mengawal *corn rootworm* (*Diabrotica spp.* [Coleoptera]). Protein eCry3.1Ab merupakan protein kimerik yang dihasilkan dengan menggabungkan dua gen *cry* terubahsuai iaitu *cry3A* (*mcry3A*) dan *cry1Ab* yang berasal daripada *B. thuringiensis*, sejenis bakteria tanah. Untuk membolehkan pemilihan tumbuhan yang diubahsuai, transgen penanda, *pmi*, telah ditambah. Gen *pmi* dipencilkan daripada *Escherichia coli*. Gen ini mengekodkan enzim *phosphomannose isomerase* (PMI). Jagung 5307 dihasilkan menerusi transformasi berantaraan *Agrobacterium tumefaciens* dengan menggunakan vektor plasmid pSYN12274.

4. Ciri-ciri Jagung 5307

(a) Butiran Organisma Induk

Penerima atau tumbuhan induk ialah *Zea mays* L. yang dikenali juga sebagai jagung. Jagung merupakan salah satu tanaman bijirin utama dunia, selepas gandum dan beras, dan ditanam di lebih 25 buah negara. Jagung mempunyai sejarah penggunaan yang selamat sebagai makanan manusia dan haiwan. Tiada toksin yang dilaporkan berkaitan dengan genus *Zea*. Sebahagian besar bijirin dan makanan ternak daripada jagung digunakan untuk makanan haiwan. Produk hasilan jagung juga secara umumnya banyak dan meluas digunakan dalam pelbagai jenis makanan manusia. Produk tersebut termasuklah tepung, bijirin sarapan, sirap jagung berfruktosa tinggi dan produk kanji. Bijirin jagung juga digunakan untuk menghasilkan produk perindustrian seperti etanol menerusi penapaian.

(b) Butiran Organisma Penderma

Transgen *ecry3.1Ab* dalam jagung 5307 menghasilkan protein eCry3.1Ab yang merupakan protein kimerik yang dihasilkan dengan menggabungkan dua gen *cry* terubahsuai iaitu *cry3A* (*mcry3A*) dan *cry1Ab*. Gen *cry3A* yang asal diperoleh daripada *B. thuringiensis subsp. tenebrionis* manakala gen *cry1Ab* yang asal diperoleh daripada *B. thuringiensis subsp. kurstaki*. Protein Cry daripada *B. thuringiensis*, mempunyai sejarah penggunaan yang selamat dalam tanaman, makanan dan produk racun perosak.

Gen *pmi*, juga dikenali sebagai *manA*, diperoleh daripada *E. coli* strain K-12, sejenis strain bakteria yang bukan patogenik. *E.coli* biasanya dijumpai di dalam usus manusia dan haiwan serta tidak menyebabkan penyakit.

(c) Keterangan tentang sifat dan ciri-ciri yang telah diperkenalkan atau diubah suai

Jagung 5307 mengandungi transgen *ecry3.1Ab* dan *pmi*. Jagung 5307 bersifat toleran terhadap coleoptera tertentu, termasuk *western corn rootworm* (*Diabrotica virgifera virgifera*), *northern corn rootworm* (*D. longicornis barberi*) dan *Mexican corn rootworm* (*D. virgifera zeae*), iaitu perosak jagung di Amerika Syarikat. Perlindungan terhadap perosak coleoptera diperoleh menerusi pengekspresan protein eCry3.1Ab.

Urutan asid amino yang mengekodkan protein mCry3A berpadanan dengan protein Cry3A asal, kecuali N-terminus berpadanan dengan methionine 48 protein asal. dan

tapak pengenalan protease G cathepsin diperkenalkan pada permulaan residu asid amino 155 protein asal. Pengubahsuaian ini meningkatkan ketoksikan pada perosak sasaran, terutama *D. virgifera virgifera* dan *D. longicormis barberi*.

Transgen pmi, juga dikenali sebagai manA, yang mengekod enzim *phosphomannose isomerase*, telah digunakan sebagai penanda semasa jagung 5307 dibangunkan. Enzim PMI membolehkan pengisomeran *mannose-6-phosphate* kepada *fructose-6-phosphate*. Ia membolehkan sel jagung yang diubah suai menggunakan mannose sebagai sumber karbon utama dalam media kultur, manakala sel yang gagal mengekspres pmi tidak dapat berkembang.

(d) Keselamatan Protein yang diekspreskan

Protein Cry digunakan dalam bidang pertanian untuk beberapa tahun dan keselamatannya telah dibuktikan. Pelbagai hablur protein Bt (Cry) telah dikenalpasti selamat kepada manusia, dan menyokong jangkaan bahawa tidak ada kesan buruk pada kesihatan akibat pendedahan kepada protein mCry3A, yang wujud dalam jagung 5307.

Keselamatan PMI telah dibuktikan sebelum ini, dan dikecualikan daripada toleransi makanan dan makanan haiwan dalam semua tanaman di Amerika Syarikat (Kod Peraturan Persekutuan AS, 40 CFR & 174 527). Protein PMI dalam jumlah sedikit sentiasa dijumpai secara semulajadi dalam bekalan makanan manusia dan haiwan serta tumbuhan. Protein PMI didapati dengan meluas dalam spesies tumbuhan seperti tembakau, *walnut* dan spesis *Brassica* di samping biji kacang soya dan kekacang yang lain.

5. Penilaian Risiko kepada Kesihatan Manusia

Produk makanan manusia dan makanan haiwan yang diperoleh daripada jagung 5307 tidak banyak berbeza dengan produk makanan yang diperoleh daripada jagung biasa. Kesan tindakan eCry3.1Ab, sama seperti protein Cry yang lain, iaitu amat khusus kepada serangga dan tidak memberi kesan kepada mamalia atau spesis vertebrata yang lain.

a) Data Pemakanan

Bijirin jagung 5307 mempunyai kandungan yang setara dengan bijirin jagung bukan transgenik dari segi kandungan proksimat, nutrien utama, vitamin, mineral, dan antinutrien. Tidak ada perbezaan biologi yang ketara (termasuk perbezaan pemakanan) antara jagung 5307 dan jagung bukan transgenik, kecuali sifat yang diingini, yang diberikan menerusi pengekspresan protein eCry3.1Ab dan protein PMI, yang selamat untuk kegunaan makanan manusia dan haiwan.

b) Toksikologi

Kedua-dua protein eCry3.1Ab dan PMI tidak toksik pada dos tinggi dalam ujian ketoksikan oral akut pada mamalia. PMI merupakan enzim tidak toksik dalam metabolisme gula, dan protein eCry3.1Ab hanya toksik kepada larva serangga Coleoptera spesis tertentu. Mamalia dan serangga yang lain, tidak memiliki reseptor khusus yang diperlukan untuk protein eCry3.1Ab bertindak toksik. Pendedahan kepada protein eCry3.1Ab dan PMI dijangkakan minima, kerana kedua-dua protein mudah dicerna dalam cecair gaster dan usus mamalia yang disimulasi. Bijirin jagung 5307 tidak toksik menurut kajian pemakanan dan kandungannya setara dengan bijirin jagung biasa.

c) Alergenik

Protein eCry3.1Ab dan PMI berkemungkinan tidak alergenik, disebabkan ia diperolehi daripada sumber organisma (bakteria) yang bukan alergenik, kekurangan jujukan yang bersamaan dengan alergen yang dikenali, pendedahan minima berikutan pencernaan yang pantas, dan kekurangan glikosilasi (ciri yang terdapat pada sesetengah alergen). Pendedahan kepada protein eCry3.1Ab dan PMI dijangka sedikit kerana kepekatan yang sangat rendah dalam jagung 5307 dan setiap protein cepat dicerna dalam cecair gaster dan usus mamalia yang disimulasi.

6. Penilaian Risiko kepada Alam Sekitar

Pemohonan ini tidak merangkumi pelepasan ke alam sekitar. Pelepasan ini hanya bertujuan untuk mengimport jagung 5307 dan produknya dari negara-negara di mana jagung ini sudah diluluskan dan ditanam secara komersial, dan akan memasuki Malaysia sebagai bahan makanan, bahan makanan ternakan atau untuk tujuan pemprosesan makanan selanjutnya (FFP).

7. Apakah Pelan Gerak Balas Kecemasan?

(a) Langkah-langkah Pertolongan Cemas

Tidak ada langkah-langkah pertolongan cemas yang khusus diperlukan apabila terdedah kepada produk ini.

(b) Langkah-langkah Menangani Pelepasan Tidak Disengajakan

Ada kemungkinan biji benih ini terlepas secara tidak sengaja semasa pengangkutan. Walau bagaimanapun, jagung (*Zea Mays*) tidak tumbuh meliar (not *weedy in character*). Jagung tidak dapat hidup lama tanpa penanaman yang sempurna dan tidak akan bersaing dengan tumbuhan perenial.

Perbandingan antara jagung 5307 dengan jagung biasa menunjukkan tidak ada perbezaan dari segi bertambahnya potensi *weediness* dalam tabiat pertumbuhan, kesuburan vegetatif, ciri pembungaan atau hasil (*yield*).

Dalam kajian makmal, pendedahan invertebrata bukan sasaran dan/atau mamalia kepada protein eCry3.1Ab dan PMI pada kepekatan yang bersamaan atau yang lebih tinggi daripada kepekatan persekitaran yang dianggarkan menerusi penanaman jagung 5307 didapati tidak menunjukkan kesan yang buruk.

(c) Pengendalian dan Penyimpanan

Tidak ada arahan atau syor khusus untuk penggunaan, penyimpanan dan pengendalian jagung 5307. Ciri-ciri jagung 5307 dan produk yang diperolehi daripadanya tidak berbeza dengan jagung yang biasa, selain sifat yang diperkenalkan. Langkah-langkah pengendalian dan penyimpanan bagi jagung 5307 adalah sama dengan jagung biasa.

(d) Pertimbangan Pelupusan

Jagung 5307 telah dinilai dan didapati selamat seperti jagung bukan GM yang biasa. Sisa bijirin dan produk jagung 5307 boleh dilupuskan dengan cara yang sama seperti bijirin dan produk daripada jagung bukan GM.

8. 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 ditutup pada **30 Oktober 2015** dan ulasan serta pertanyaan bertulis diperlukan pada tarikh tersebut. Sebarang ulasan dan pertanyaan mestilah 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
Faks.: 03-88904935**

Sila sertakan nama penuh, alamat dan butiran maklumat untuk dihubungi bersama-sama ulasan/pandangan yang dikemukakan.