

LEMBARAN FAKTA

PERMOHONAN UNTUK KELULUSAN UNTUK PELEPASAN PRODUK JAGUNG GA21

UNTUK PEMBEKALAN ATAU TAWARAN PEMBEKALAN BAGI TUJUAN JUALAN ATAU PENEMPATAN DALAM PASARAN

NO. RUJ. NBB: JBK(S) 602-1/1/24

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 bagi jagung GA21 (*Zea mays L.*) dan produknya

2. Apakah Tujuan untuk 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. Bagaimanakah Jagung GA21 Diubah Suai?

Jagung GA21 merupakan jagung yang diubah suai secara genetik (GM) dengan tujuan untuk menghasilkan protein yang toleran terhadap racun rumpai glifosat. Protein ini, iaitu *5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase* yang diubah suai (mEPSPS), diekspreskan oleh gen *mepsps* iaitu varaisi gen bagi gen *epsps* dari jagung. Jagung GA21 dihasilkan melalui pembedilan mikroprojektil kultur ampai sel jagung. Hal ini diterangkan dalam Paten Antarabangsa PCT/US98/06640. Pengekspresan gen *mepsps* yang mengekod enzim mEPSPS diubah suai dikawal sebahagiannya oleh jujukan intron promoter aktin beras dan jujukan terminator NOS 3' yang diperolehi daripada plasmid Ti patogen tumbuhan *Agrobacterium tumefaciens*.

4. Ciri-Ciri Jagung GA21

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

Organisma penderma juga ialah *Zea mays* (jagung).

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

Jagung GA21 mengekspreskan gen *epsps* diubah suai yang berlaku secara semula jadi pada jagung. Enzim semulajadi *5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase* (EPSPS) dalam jagung ialah enzim dalam *pathway* shikimate yang terlibat dalam sintesis asid amino aromatik dalam tumbuhan dan mikroba. (*Pathway* shikimate tidak berlaku pada haiwan). Enzim semulajadi EPSPS direncat oleh glyphosate. Enzim mEPSPS yang dihasilkan oleh jagung GA21 mempunyai afiniti yang lebih rendah terhadap glifosat, memberikannya ketahanan kepada glifosat dalam produk racun rumpai. Apabila tumbuhan jagung yang menghasilkan mEPSPS dirawat dengan glifosat, tumbuhan itu tidak terjejas kerana tindakan berterusan enzim mEPSPS yang toleran memenuhi keperluan asid amino aromatic tumbuhan berkenaan.

d) Keselamatan Protein yang Diekspreskan

Kedua-dua protein EPSPS semulajadi dan mEPSPS mempunyai sejarah penggunaan yang selamat kerana digunakan secara meluas dalam komoditi tanaman jagung. Disebabkan kehadiran semulajadi protein EPSPS dalam mikroorganisma dan tumbuhan kemungkinan besar sentiasa terdapat sejumlah kecil EPSPS daripada pelbagai sumber di dalam bekalan makanan dan makanan haiwan. Manusia mempunyai sejarah pendedahan diet terhadap enzim EPSPS daripada proteome endogen mikroorganisma dan sesetengah spesis tumbuhan serta kehadirannya dalam kebanyakan tumbuhan tanaman transgenik komersial, termasuk jagung dan kacang soya. Tiada kesan buruk berkaitan dengan pengambilan protein mEPSPS atau EPSPS yang lain dilaporkan.

5. Penilaian Risiko kepada Kesehatan Manusia

Produk makanan dan makanan haiwan yang diperoleh daripada jagung GA21 tidak banyak berbeza dengan produk makanan dan makanan haiwan yang diperoleh daripada jagung biasa.

a) Data Pemakanan

Bijirin jagung GA21 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 antara jagung GA21 dan jagung bukan transgenik dengan pengecualian sifat yang dikehendaki melalui pengekspresan protein mEPSPS, yang ditunjukkan selamat untuk kegunaan makanan dan makanan haiwan.

b) Toksikologi

Kedua-dua protein EPSPS semulajadi dan EPSPS jagung yang diubah suai (mEPSPS) mempunyai sejarah penggunaan yang selamat kerana digunakan secara meluas dalam komoditi tanaman jagung. Jujukan asid amino protein mEPSPS dalam jagung GA21 lebih daripada 99% serupa dengan jujukan asid amino protein EPSPS asal jagung, dan ujian ketoksikan akut pada mamalia menunjukkan ia tidak toksik. Enzim mEPSPS mengekalkan fungsi asal EPSPS jagung, iaitu membolehkan sintesis asid amino aromatik melalui pathway shikimate. Laluan ini tidak berlaku dalam haiwan. Protein mEPSPS tercerna dalam cecair gaster dan usus mamalia yang disimulasi dan tidak mempunyai kesamaan dari segi jujukan asid amino dengan mana-mana toksin yang diketahui atau dijangka.

c) Alergenik

Kedua-dua protein EPSPS semulajadi dan mEPSPS jagung GA21 mempunyai sejarah penggunaan yang selamat kerana digunakan secara meluas dalam komoditi tanaman jagung. Protein mEPSPS tidak mungkin alergenik. Organisma sumber (jagung) di mana mEPSPS diperolehi merupakan sumber makanan biasa di seluruh dunia. Protein mEPSPS tidak mempunyai jujukan asid amino yang sama dengan mana-mana alergen dan tidak berkongsi sifat biokimia yang sama dengan alergen makanan yang diketahui atau dijangka. Enzim mEPSPS cepat dicerna oleh cecair gaster dan usus yang disimulasi, tidak stabil haba dan tidak diglikosilat.

6. Penilaian Risiko kepada Alam Sekitar

Pemohonan ini tidak merangkumi pelepasan ke alam sekitar. Pelepasan ini hanya bertujuan untuk mengimport produk jagung GA21 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*).

c) Pengendalian dan Penyimpanan

Tidak ada arahan atau syor khusus untuk penggunaan, penyimpanan dan pengendalian jagung GA21. Ciri-ciri jagung GA21 dan produk yang diperolehi daripadanya tidak berbeza dengan jagung yang biasa, selain sifat yang diperkenalkan. Langkah-langkah pengendalian dan penyimpanan bagi jagung GA21 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 Mengulas 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.