

**LEMBARAN FAKTA**  
**PERMOHONAN UNTUK MENDAPATKAN KELULUSAN BAGI PELEPASAN**  
**PRODUK KACANG SOYA MON 89788 BAGI TUJUAN PEMBEKALAN ATAU**  
**TAWARAN UNTUK MEMBEKALKAN BAGI PENJUALAN ATAU MELETAKKAN DI**  
**PASARAN**

**NOMBOR RUJUKAN LBK: JBK(S) 602-1/1/9**

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 Monsanto Singapore (Pte) Ltd.

**1. Apakah tujuan permohonan ini?**

Untuk mengimport dan melepaskan produk kacang soya toleran glifosat MON 89788 (Roundup Ready 2 Yield™) (kacang soya transgenik yang mempunyai sifat toleran terhadap glifosat).

**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 kacang soya MON 89788 Roundup Ready 2 Yield diubah suai?**

Kacang soya MON 89788 Roundup Ready 2 Yield telah diubahsuai secara genetik untuk toleran terhadap herbisid glifosat. MON 89788 telah dihasilkan dengan penggabungan jujukan pengekodan *cp4 epsps* yang berasal dari bakteria tanah *Agrobacterium sp. 'strain' CP4*. Jujukan pengekodan *cp4 epsps* mengarahkan pengeluaran *5-enolpyruvyl shikimate-3-phosphate synthase* (diistilahkan sebagai CP4 EPSPS) yang kurang sensitif terhadap perencatan oleh glifosat berbanding tanaman EPSPS endogen. CP4 EPSPS menjadikan kacang soya Roundup Ready 2 toleran terhadap glifosat, yang merupakan bahan aktif di dalam racun herba pertanian Roundup®.

#### 4. Ciri-ciri kacang soya MON 89788 Roundup Ready 2 Yield

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

Penerima atau tanaman induk adalah *glycine max* (kacang soya). Kacang soya ini telah diubahsuai secara genetik untuk toleran terhadap glifosat, yang merupakan bahan aktif di dalam racun herba pertanian Roundup®.

Kacang soya adalah 'oilseed' yang biasa ditanam di dunia. Pada tahun 2008/09, kira-kira 211 juta metrik tan (MMT) benih dituai telah dihasilkan, yang mewakili 56% daripada pengeluaran 'oilseed' dunia. Kacang soya ditanam sebagai tanaman komersil di lebih 35 negara. Tumbuhan ini tidak mempunyai kesan yang menjejaskan alam sekitar. Sebahagian besar kacang soya merupakan spesies yang menjalankan pendebungaan sendiri, walaupun penswadebungaan (cross-pollination) semula jadi pada tahap rendah boleh berlaku. Dalam kajian terhadap kacang soya yang ditanam di mana keadaan telah dioptimumkan, penswadebungaan semula jadi umumnya telah didapati sangat rendah.

Kacang soya digunakan dalam pelbagai produk makanan, termasuk tauhu, kicap, susu soya, bar tenaga, dan produk daging. Mil kacang soya digunakan sebagai sumber tambahan dalam rangsum makanan (food rations) untuk ternakan. Mil kacang soya adalah komponen yang paling berharga yang diperolehi daripada pemprosesan kacang soya, menyumbang kira-kira 50-75% daripada nilai keseluruhannya. Setakat ini, mil kacang soya adalah makanan protein yang paling penting di dunia, menyumbang hampir 65% daripada bekalan dunia.

MON 89788 boleh memasuki Malaysia sebagai bahan makanan, bijirin untuk pemprosesan atau pembungkusan atau sebagai produk siap sedia untuk pengedaran atau sebagai makanan haiwan.

##### (b) Organisma penderma

*Agrobacterium sp. strain* CP4 merupakan sumber kepada gen *cp4 epsps*. Jujukan pengekodan *cp4 epsps* mengarahkan pengeluaran *5-enolpyruvyl shikimate-3-phosphate synthase* (diistilahkan sebagai CP4 EPSPS) yang kurang sensitif terhadap perencatan oleh glifosat berbanding tanaman EPSPS endogen. CP4 EPSPS menjadikan kacang soya *Roundup Ready 2 Yield* bersifat toleran terhadap glifosat.

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

Kacang soya *Roundup Ready 2 Yield* (MON 89788) dan semua titisan/varieti kacang soya yang diperoleh daripada 'event' ini mengandungi jujukan pengekodan *cp4 epsps* yang berasal daripada bakteria tanah biasa, *Agrobacterium sp.* 'strain' CP4. Jujukan pengekodan *cp4 epsps* mengarahkan pengeluaran *5-enolpyruvyl shikimate-3-phosphate synthase* (diistilahkan sebagai CP4 EPSPS) yang kurang sensitif terhadap perencatan oleh glifosat berbanding dengan tanaman EPSPS endogen. CP4 EPSPS menjadikan kacang soya *Roundup Ready 2 Yield* bersifat toleran terhadap glifosat.

**(d) Keselamatan protein yang diekspresikan**

Maklumat dan data daripada kajian juga menyokong keselamatan protein CP4 EPSPS dan menunjukkan bahawa protein ini tidak mungkin menjadi alergen atau toksin. Ini adalah berdasarkan kepada penilaian organisma penderma, *Agrobacterium sp.* 'strain' CP4, yang bukan merupakan patogen yang diketahui terhadap manusia atau haiwan dan tiada laporan alahan yang diperoleh daripada organisma tersebut. Pemeriksaan urutan asid amino CP4 EPSPS terhadap pangkalan data bioinformatik menunjukkan kekurangan persamaan struktur yang ketara antara protein CP4 EPSPS dengan alergen yang diketahui atau protein aktif secara farmakologi. Di samping itu, kajian yang menggunakan protein CP4 EPSPS yang dituliskan telah menunjukkan bahawa protein itu dihadamkan dengan cepat dalam cecair gastrik yang disimulasikan, dan pemakanan protein tidak menyebabkan ketoksikan akut pada tikus. Data-data ini adalah konsisten dengan penyelesaian keselamatan untuk protein CP4 EPSPS. Kesimpulan ini turut disokong oleh kurangnya sebarang laporan kesan buruk dari dokumentasi penggunaan tanaman *Roundup Ready* sejak tahun 1996, iaitu tanaman yang mengandungi protein CP4 EPSPS yang sama seperti di MON 89788.

**5. Penilaian Risiko Kesehatan Manusia**

Setakat ini tiada bahaya yang signifikan terhadap kesihatan yang dapat dikaitkan dengan produk ini. MON 89788 adalah bersamaan dengan kacang soya konvensional, yang tidak memberi kesan spesifik terhadap kesihatan.

**(a) Maklumat Toksikologi**

Tiada ancaman terhadap kesihatan yang diketahui yang dikaitkan dengan produk ini. Ia tidak diketahui boleh menyebabkan alergi sensitif. Kajian menunjukkan tiada ketoksikan terhadap mamalia. Di samping itu, tidak

terdapat persamaan jujukan asid amino dengan toksin mamalia yang diketahui.

**(b) Kekarsinogenan**

Agensi Perlindungan Alam Sekitar Amerika Syarikat (EPA) menganggap glifosat agak rendah dari segi ketoksikan, dan tanpa kesan karsinogenik atau teratogenik. EPA menganggap di dalam "kes terburuk" iaitu risiko model diet seseorang individu yang memakan makanan sepenuhnya dari ladang yang disemur glifosat sepanjang hayatnya, dan dengan aras residu yang kekal pada tahap maksimumnya, telah membuat kesimpulan bahawa tiada kesan buruk akan wujud walaupun di bawah keadaan ini.

**(c) Kepatogenan**

*Agrobacterium sp.* 'strain' CP4 diketahui tiada kepatogenan dan kealergenian kepada manusia, haiwan dan organisma bukan sasaran.

**6. Penilaian Risiko Terhadap Alam Sekitar**

**(a) Penilaian Alam Sekitar**

Permohonan ini tidak merangkumi pelepasan ke alam sekitar. Pelepasan ini hanya bertujuan untuk mengimport produk kacang soya *Roundup Ready 2 Yield* (MON 89788) dari negara di mana '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.

**(b) Komposisi Pemakanan (Analisis Komposisi)**

Bijirin kacang soya dan makanan yang diperoleh dari MON 89788 dari segi komposisi dan nutrisinya adalah setara dengan kacang soya konvensional.

**(c) Faktor-faktor Anti-pemakanan**

Bijirin kacang soya mengandungi beberapa huraian jelas tentang faktor-faktor anti-pemakanan, termasuk: perencat tripsin, lektin, isoflavon ('daidzein', 'genistein' dan 'glycitein'), 'stachyose', 'raffinose', dan 'phytic acid'. Kedua-dua perencat tripsin dan lektin telah dinyahaktif semasa pemprosesan produk protein kacang soya atau mil kacang soya, dan jika diproses dengan betul, pecahan akhir kacang soya yang boleh dimakan harus mengandungi anti-nutrien pada tahap minimum. Tidak diterima secara universal bahawa isoflavon merupakan anti-nutrien kerana ia juga telah

dilaporkan mempunyai kesan bermanfaat yakni anti-karsinogen (OECD, 2001).

**7. Apakah Pelan Gerak Balas Kecemasan?**

Kacang soya MON 89788 dan makanan dan produk makanan yang berasal daripadanya telah dinilai sebagai selamat sepertimana kacang soya konvensional bukan GM dan terdapat sebarang laporan kesan buruk sejak pengkomersialannya. Kesan buruk hendaklah dilaporkan dan disahkan, tindakan susulan bersesuaian akan diambil untuk menyasat perkara ini, dan jika disahkan, tindakan sewajarnya akan diambil.

**(a) Langkah-langkah Pertolongan Cemas**

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

**(b) 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.

**(c) Pengendalian dan Penyimpanan**

Tiada prosedur pengendalian yang khusus diperlukan untuk produk ini. Kendalikan seperti mana-mana produk yang berasaskan bijirin kacang soya. Tiada prosedur penyimpanan khusus diperlukan untuk produk ini. Simpan seperti mana-mana produk yang berasaskan bijirin kacang soya.

**(d) Pertimbangan Pelupusan**

MON89788 bersamaan dengan kacang soya konvensional kecuali ia toleransi terhadap glifosat. Sisa dari MON 89788 boleh dilupuskan sepertimana kaedah pelupusan sisa kacang soya konvensional.

**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 beri perhatian bahawa tempoh konsultasi akan berakhir pada 15 Ogos 2012 dan pandangan/ulasan bertulis perlu dikemukakan sebelum atau 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.

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