

LEMBARAN FAKTA

PERMOHONAN UNTUK MENDAPATKAN KELULUSAN BAGI PELEPASAN PRODUK KACANG SOYA COR23134 BAGI TUJUAN PEMBEKALAN ATAU TAWARAN UNTUK MEMBEKALKAN BAGI TUJUAN JUALAN ATAU MENJUAL DI PASARAN NOMBOR RUJUKAN LBK: JBK(S)600-2/1/38

Objektif Akta Biokeselamatan 2007 ialah untuk melindungi kesihatan manusia, tumbuhan dan haiwan, alam sekitar dan kepelbagaian biologi. Di bawah Akta Biokeselamatan 2007, Lembaga Biokeselamatan Kebangsaan (LBK) pada ketika ini sedang membuat penilaian ke atas permohonan untuk mendapatkan kelulusan yang dipohon oleh Corteva Agriscience (Malaysia) Sdn. Bhd.

1. Apakah tujuan permohonan ini?

Permohonan ini adalah bertujuan untuk pengimportan dan pelepasan kacang soya COR23134 rintang terhadap serangga perosak yang diubah suai secara genetik serta produknya untuk pembekalan atau tawaran untuk membekalkan bagi penjualan atau menjual dalam pasaran. Permohonan ini tidak meliputi pelepasan ke alam sekitar yang disengajakan (contohnya penanaman) di Malaysia dan pelepasan produk kacang soya yang terhasil daripada kacang soya COR23134 yang digunakan untuk pembiakan (*stacked event*¹s).

2. Apakah tujuan pengimportan dan pelepasan ini?

Tujuan pengimportan dan pelepasan adalah untuk kegunaan langsung kacang soya COR23134 dan produknya sebagai makanan, makanan haiwan dan pemprosesan (*Food, Feed and Processing* - FFP). Ini bermaksud kacang soya COR23134 boleh memasuki Malaysia sebagai bijirin, bahan makanan untuk diproses atau dibungkus, atau sebagai produk siap yang sedia untuk diedarkan atau sebagai makanan haiwan. Kacang soya COR23134 ini bukan untuk tujuan ditanam di Malaysia.

3. Bagaimanakah kacang soya COR23134 diubah suai?

Kacang soya COR23134 dihasilkan melalui kemasukan plasmid yang mengandungi gen *cry1B.34.1*, *cry1B.61.1*, *ipd083Cb* dan *gm-hra_1* ke dalam genom kacang soya varieti 93Y21 menggunakan kaedah transformasi berantarkan *Agrobacterium* untuk mengekspresikan protein *Cry1B.34.1*, *Cry1B.61.1*, dan *IPD083Cb* untuk mengawal serangga perosak lepidopteran tertentu yang mudah terjejas, dan protein GM-HRA yang digunakan sebagai penanda pemilihan (*selectable marker*).

¹ *Event* dalam konteks organisma diubah suai secara genetik membawa maksud kemasukan DNA ke dalam genom tumbuhan tersebut yang terhasil daripada satu proses pengubahsuaian yang tunggal. Lebih daripada satu jujukan DNA boleh dimasukkan dalam proses pengubahsuaian yang tunggal tersebut.

Maklumat mengenai gen-gen yang dimasukkan adalah seperti berikut:

	Gen	Organisma Penderma	Ciri (Trait)
1.	<i>cry1B.34.1</i>	<i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt)	Protein Cry1B.34.1 memberikan rintangan terhadap serangga perosak lepidopteran tertentu yang mudah terjejas
2.	<i>cry1B.61.1</i>	<i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt)	Protein Cry1B.61.1 memberikan rintangan terhadap serangga perosak lepidopteran tertentu yang mudah terjejas.
3.	<i>ipd083Cb</i>	<i>Adiantum trapeziforme</i>	Protein IPD083Cb memberikan rintangan terhadap serangga perosak lepidopteran tertentu yang mudah terjejas.
4	<i>gm-hra_1</i>	<i>Glycine max</i>	Protein GM-HRA digunakan sebagai penanda pemilihan (<i>selectable marker</i>).

4. Ciri-ciri kacang soya COR23134

a. Maklumat organisma induk

Penerima, atau organisma induk adalah dikenali sebagai *Glycine max*, ataupun kacang soya. Kacang soya ditanam sebagai tanaman komersial di lebih dari 35 buah negara dan merupakan tanaman biji minyak utamadi dunia dengan sejarah penggunaan yang lama(OECD, 2000; OECD, 2012). Kacang soya atau pecahan yang diproses dimakan dalam pelbagai makanan manusia dan makanan haiwan dan digunakan untuk pelbagai aplikasi perindustrian (CFIA, 2021; OECD, 2006).

b. Maklumat organisma penderma

Ciri-ciri *Bacillus thuringiensis* (Bt): penderma gen *cry1B.34.1* dan *cry1B.61.1*

Bt ialah kumpulan bakteria pembentuk spora yang Gram-positif yang mempunyai sejarah penggunaan selamat sebagai racun serangga perosak selama beberapa dekad (AS-EPA, 1998; AS-EPA, 2001). Ia dijumpai di mana-mana di dalam tanah dan pada tumbuhan termasuk sayur-sayuran, kapas, tembakau, tanaman pokok, dan tanaman hutan (Schnepf et al., 1998; Shelton, 2012). Beberapa protein Cry telah digunakan dengan berkesan sebagai agen kawalan serangga perosak dalam formulasi mikrob *Bt* selama hampir 40 tahun. Beberapa protein Cry juga telah digunakan dengan berkesan sebagai agen kawalan serangga perosak dan mempunyai sejarah penggunaan yang lama dalam tanaman yang diubah suai secara genetik (ISAAA, 2023).

Ciri-ciri *Adiantum trapeziforme*: penderma gen *ipd083Cb*

Adiantum trapeziforme dikenali sebagai pakis *maidenhair* gergasi atau pakis *maidenhair* berlian. Pakis adalah antara organisma hidup tertua di dunia dan, kecuali Antartika, diedarkan secara global (Fernández, 2011). Pakis daripada genus *Adiantum* L. ditemui di kawasan sederhana dan tropika di seluruh dunia. *A. trapeziforme* L. berasal dari hutan

hujan tropika di Amerika Tengah dan Selatan (Kew Science, 2020) dan telah diperkenalkan di negeri Florida di Amerika Syarikat (USDA-NRCS, 2023).

Manusia telah menggunakan pakis untuk banyak aplikasi termasuk sebagai sumber makanan (Simmons dan Herman, 2023). Ahli keluarga pakis maidenhair dan tumbuhan bukan benih lain telah digunakan untuk tujuan etnoperubatan daripada merawat jangkitan pernafasan seperti batuk, selsema, kepada radang paru-paru dengan penyelidikan berterusan ke dalam potensi manfaat sebatian daripada ahli genus ini (Rastogi *et al.*, 2018). Banyak spesies genus *Adiantum* L. digunakan dalam perubatan tradisional sebagai infusi, rebusan, atau pes (Rastogi *et al.*, 2018). Tiada laporan keracunan kepada manusia atau ternakan disebabkan oleh *A. trapeziforme*.

Ciri-ciri *Glycine max*: penderma *gen gm-hra 1*

Kacang soya ialah tanaman biji minyak terkemuka di dunia dengan sejarah penggunaan yang lama (OECD, 2000; OECD, 2012). Bukti sejarah dan geografi menunjukkan bahawa kacang soya mula-mula ditanam di bahagian timur negara China antara abad ke-17 dan ke-11 SM. Kacang soya pertama kali diperkenalkan ke negara Amerika Syarikat, pada tahun 1765 yang kini merupakan pengeluar utama. Kini kacang soya ditanam sebagai tanaman komersial di lebih 35 negara di seluruh dunia (OECD, 2012). Kacang soya mempunyai pelbagai kegunaan dalam sektor makanan manusia, makanan haiwan dan perindustrian, dan mewakili salah satu sumber utama minyak sayuran yang boleh dimakan dan sebagai protein untuk kegunaan makanan ternakan (CFIA, 2021; OECD, 2000).

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

Kacang soya COR23134 telah diubah suai secara genetik untuk mengekspreskan protein Cry1B.34.1, Cry1B.61.1 dan IPD083Cb untuk mengawal serangga perosak lepidopteran tertentu yang mudah terjejas, dan protein GM-HRA yang digunakan sebagai penanda pemilihan (*selectable marker*)

5. Kaedah Pengubahsuaian

Kacang soya COR23134 telah dibangunkan melalui transformasi berantaraan *Agrobacterium* varieti kacang soya elit Corteva Agriscience 93Y21. Strain *Agrobacterium tumefaciens* yang digunakan ialah strain yang dinyahaktifkan yang mengandungi *gen vir* yang membolehkan pemindahan bahagian transfer DNA (T-DNA) dari plasmid dengan cekap kepada tisu tumbuhan perumah yang diinokulasi. Selepas transformasi, garisan kacang soya yang ditetapkan sebagai COR23134, yang mengandungi hanya gen yang dimaksudkan tanpa urutan yang tidak diingini, dipilih untuk pencirian selanjutnya.

a. Keselamatan protein yang diekspresikan

Protein Cry1B.34.1

Pendekatan berasaskan keseluruhan bukti (*weight-of-evidence approach*) telah digunakan untuk menilai potensi kealergenian dan ketoksikan protein Cry1B.34.1 yang diekspresikan

dalam kacang Soya COR23134, termasuk penilaian aspek-aspek berikut: sejarah penggunaan selamat organisma penderma; perbandingan bioinformatik jujukan asid amino protein Cry1B.34.1 dengan jujukan protein alergen dan toksin yang diketahui atau yang berpotensi^a; penilaian kepekaan protein Cry1B.34.1 terhadap haba menggunakan bioujian serangga yang sensitif^b; penilaian kestabilan protein Cry1B.34.1 menggunakan model pencernaan gastrik dan usus secara *in vitro*^{c,d,e}; dan penilaian ketoksikan akut dalam tikus selepas pendedahan oral kepada protein Cry1B.34.1^f.

Protein Cry1B.61.1

Pendekatan berasaskan keseluruhan bukti (*weight-of-evidence approach*) telah digunakan untuk menilai potensi kealergen dan ketoksikan protein Cry1B.61.1 yang diekspresikan dalam kacang soya COR23134, termasuk penilaian aspek-aspek berikut: sejarah penggunaan selamat organisma penderma; perbandingan bioinformatik jujukan asid amino protein Cry1B.61.1 dengan jujukan protein alergen dan toksin yang diketahui atau yang berpotensi^g; penilaian kepekaan protein Cry1B.61.1 terhadap haba menggunakan bioujian serangga yang sensitif^h; penilaian kestabilan protein Cry1B.61.1 menggunakan model pencernaan gastrik dan usus secara *in vitro*^{i,j,k}; dan penilaian ketoksikan akut dalam tikus selepas pendedahan oral kepada protein Cry1B.61.1^l.

Protein IPD083Cb

Pendekatan berasaskan keseluruhan bukti (*weight-of-evidence approach*) telah digunakan untuk menilai potensi kealergen dan ketoksikan protein IPD083Cb yang diekspresikan dalam kacang soya COR23134 termasuk penilaian aspek-aspek berikut: sejarah penggunaan selamat organisma penderma; perbandingan bioinformatik jujukan asid amino protein IPD083Cb dengan jujukan protein alergen dan toksin yang diketahui atau yang berpotensi^m; penilaian kepekaan protein IPD083Cb terhadap haba menggunakan bioujian serangga yang sensitifⁿ; penilaian kestabilan protein IPD083Cb menggunakan model pencernaan gastrik dan usus secara *in vitro*^{o,p,q}; dan penilaian ketoksikan akut dalam tikus selepas pendedahan oral kepada protein IPD083Cb^r.

Protein GM-HRA

Pendekatan berasaskan keseluruhan bukti (*weight-of-evidence approach*) telah digunakan untuk menilai potensi kealergen dan ketoksikan protein GM-HRA yang diekspresikan dalam kacang soya COR23134 termasuk penilaian aspek-aspek berikut: sejarah penggunaan selamat organisma penderma; perbandingan bioinformatik jujukan asid amino protein IPD083Cb dengan jujukan protein alergen dan toksin yang diketahui atau yang berpotensi^s; penilaian kepekaan protein GM-HRA terhadap haba menggunakan bioujian serangga yang sensitif^t; penilaian kestabilan protein GM-HRA menggunakan model pencernaan gastrik dan usus secara *in vitro*^{u,v}; dan penilaian ketoksikan akut dalam tikus selepas pendedahan oral kepada protein GM-HRA.^w

Secara keseluruhan, data dan maklumat daripada penilaian keselamatan ini menyokong kesimpulan bahawa penggunaan protein Cry1B.34.1, Cry1B.61.1, IPD083Cb, dan GM-HRA tidak mungkin menyebabkan kesan buruk kepada manusia atau haiwan.

Maklumat tambahan mengenai kajian-kajian berkaitan boleh didapati dalam **Lampiran**.

6. Penilaian risiko kesihatan manusia

a. Maklumat nutrisi

Kacang soya COR23134 telah dianalisis bagi komponen nutrien utama mengikut garis panduan OECD (OECD, 2012) untuk penilaian kacang soya diubah suai secara genetik, termasuk komposisi proksimat, serat dan mineral dalam *forage* (bahan makanan ternakan), serta komposisi proksimat, serat, mineral, asid lemak, asid amino, vitamin, metabolit sekunder dan antinutrien dalam bijirin. Sebarang perbezaan yang dikesan didapati berada dalam julat normal yang lazim diperhatikan dalam kacang soya bukan terubah suai genetik (non-GM) dan tidak dianggap signifikan¹. Keputusan penilaian komposisi nutrien menunjukkan bahawa komposisi nutrien *forage* dan bijirin yang diperolehi daripada kacang soya COR23134 adalah setanding dengan kacang soya konvensional, yang diwakili oleh kacang soya kawalan hampir seiras bukan GM (*non-GM near-isoline control soybean*) dan kacang soya komersial bukan GM.

Data ini menyokong kesimpulan bahawa kacang soya COR23134 adalah setara dari segi komposisi nutrien dengan kacang soya konvensional.

Maklumat tambahan mengenai kajian-kajian berkaitan boleh didapati dalam **Lampiran**.

b. Toksikologi

Protein Cry1B.34.1, Cry1B.61.1, IPD083Cb dan GM-HRA masing-masing berasal daripada spesies bakteria *B. thuringiensis*, *Adiantum trapeziforme*, dan *Glycine max*, yang mempunyai sejarah penggunaan yang selamat, wujud secara semula jadi dalam persekitaran, dan tidak mempunyai laporan keselamatan yang menunjukkan kesan buruk. Selain itu, protein-protein tersebut tidak menunjukkan sebarang persamaan jujukan dengan toksin yang diketahui atau protein aktif biologi lain yang boleh menyebabkan kesan buruk kepada manusia atau haiwan^{a,g,m,s}.

c. Kepatogenan

Bacillus thuringiensis (Bt)

Bt ialah kumpulan bakteria pembentuk spora Gram-positif yang mempunyai sejarah penggunaan selamat sebagai racun serangga perosak selama beberapa dekad (AS-EPA, 1998; AS-EPA, 2001). Ia dijumpai di mana-mana di dalam tanah dan pada tumbuhan termasuk sayur-sayuran, kapas, tembakau, tanaman pokok, dan tanaman hutan (Schnepf et al., 1998; Shelton, 2012). Beberapa protein Cry telah digunakan dengan berkesan sebagai agen kawalan serangga perosak dalam formulasi mikrob *Bt* selama hampir 40 tahun. Beberapa protein Cry juga telah digunakan dengan berkesan sebagai agen kawalan serangga perosak yang selamat dan berkesan dan mempunyai sejarah penggunaan yang selamat dalam tanaman yang diubah suai secara genetik (ISAAA, 2023).

Adiantum trapeziforme

Manusia telah menggunakan pakis untuk banyak aplikasi termasuk sebagai sumber makanan (Simmons dan Herman, 2023). Ahli keluarga pakis maidenhair dan

tumbuhan bukan benih lain telah digunakan untuk tujuan etnoperubatan daripada merawat jangkitan pernafasan seperti batuk, selsema, kepada radang paru-paru dengan penyelidikan berterusan ke dalam potensi manfaat sebatian daripada ahli genus ini (Rastogi *et al.*, 2018). Banyak spesies genus *Adiantum* L. digunakan dalam perubatan tradisional sebagai infusi, rebusan, atau pes (Rastogi *et al.*, 2018). Tiada laporan keracunan kepada manusia atau ternakan disebabkan *A. trapeziforme*

Glycine max

Kacang soya ialah tanaman biji minyak terkemuka di dunia dengan sejarah penggunaan yang lama (OECD, 2000; OECD, 2012). Bukti sejarah dan geografi menunjukkan bahawa kacang soya mula-mula ditanam di bahagian timur negara China antara abad ke-17 dan ke-11 SM. Kacang soya pertama kali diperkenalkan ke negara Amerika Syarikat, pada tahun 1765, yang kini merupakan pengeluar utama. Kinikacang soya ditanam sebagai tanaman komersial di lebih 35 negara di seluruh dunia (OECD, 2012). Kacang soya mempunyai pelbagai kegunaan dalam sektor makanan manusia, makanan haiwan dan perindustrian, dan mewakili salah satu sumber utama minyak sayuran yang boleh dimakan dan sebagai protein untuk kegunaan makanan ternakan (CFIA, 2021; OECD, 2000).

d. Kealergen

Penilaian terhadap potensi kealergen protein Cry1B.34.1, Cry1B.61.1, IPD083Cb dan GM-HRA yang diekspresikan dalam kacang soya COR23134 menunjukkan bahawa kacang soya COR23134 adalah tidak berkemungkinan menyebabkan kesan buruk kepada manusia atau haiwan. Protein Cry1B.34.1, Cry1B.61.1, IPD083Cb dan GM-HRA masing-masing berasal daripada spesies bakteria *B. thuringiensis*, *Adiantum trapeziforme*, dan *Glycine max*, yang mempunyai sejarah penggunaan yang selamat, wujud secara semula jadi dalam persekitaran, dan tidak mempunyai laporan keselamatan yang menunjukkan kesan buruk. Protein-protein tersebut tidak menunjukkan sebarang persamaan jujukan dengan alergen yang diketahui atau protein aktif biologi lain yang boleh menyebabkan kesan buruk kepada manusia atau haiwan a,g,m,s.

7. Penilaian risiko terhadap alam sekitar

Permohonan ini tidak melibatkan pelepasan ke alam sekitar atau penanaman. Sebaliknya permohonan ini bertujuan semata-mata untuk mendapatkan kelulusan bagi pengimportan kacang soya COR23134 dan produk-produknya dari negara-negara di mana kacang soya COR23134 telah diluluskan dan ditanam secara komersial dan akan memasuki Malaysia sebagai bijirin, ramuan makanan untuk pemprosesan atau pembungkusan, i produk siap yang sedia untuk diedaran atau serbuk makanan haiwan/dedak.

8. Apakah pelan gerak balas kecemasan?

Memandangkan skop permohonan ini tidak merangkumi kebenaran untuk penanaman kacang soya COR23134, pendedahan kepada alam sekitar akibat pengimportan kacang soya COR23134 dijangka adalah terhad dan mungkin hanya berlaku akibat pelepasan yang tidak disengajakan seperti tumpahan semasa pengangkutan bijirin.

Sebarang pelepasan yang tidak disengajakan boleh dikawal dengan amalan agronomi semasa yang digunakan untuk mengawal kacang soya komersial yang lain, seperti penggunaan racun rumpai yang dipilih, dan penyingkiran tumbuhan secara manual ataupun mekanikal.

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

Sebarang pendedahan ke alam sekitar akibat pengimportan kacang soya COR23134 dijangka terhad kepada pelepasan yang tidak disengajakan seperti tumpahan bijirin semasa pengangkutan. Walau bagaimanapun, kemandirian dan pembiakan kacang soya adalah terhad oleh keadaan persekitaran yang melampau (tekanan haba, kemarau, hujan yang berlebihan, dan lain-lain .) (OECD, 2000). Populasi kacang soya tidak mungkin bertahan di luar persekitaran pertanian terurus (OECD, 2000). Walaupun tumbuhan kadangkala boleh tumbuh di ladang yang tidak diusahakan atau muncul sebagai tumbuhan sukarela (*volunteers*), kacang soya secara amnya tidak mampu mengekalkan pembiakan di luar Kawasan penanaman (OECD, 2000).

Sebarang pelepasan yang tidak diingini boleh dikawal dengan langkah agronomi semasa yang diambil untuk mengawal kacang soya lain yang tersedia secara komersial, seperti penggunaan racun rumpai terpilih dan penyingkiran tumbuhan secara manual atau mekanikal.

c. Pengendalian dan penyimpanan

Tiada prosedur khusus untuk pengendalian dan penyimpanan yang diperlukan untuk produk ini. Kacang soya COR23134 dan produknya boleh dikendalikan dan disimpan seperti manaproduk kacang soya konvensional.

d. Pelupusan

Kacang soya COR23134 boleh dilupuskan sepertimana kaedah pelupusan sisa kacang soya konvensional.

9. Bagaimanakah saya boleh memberikan ulasan tentang permohonan ini?

Mana-mana orang awam boleh mengemukakan ulasan atau pertanyaan mereka mengenai maklumat yang dihebahkan secara terbuka mengenai permohonan tersebut. Sebelum mengemukakan ulasan atau pertanyaan, seseorang haruslah meneliti maklumat yang diberikan. Ulasan atau 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. Walaupun komen/pertanyaan tidak berasaskan kepada sains dan sebaliknya menumpu kepada kebudayaan atau nilai-nilai lain, ia masih perlu disediakan dalam bentuk hujah yang munasabah. Penyerahan kepada ulasan atau pertanyaan hendaklah disediakan dengan teliti kerana ia akan diberi penelitian yang sama seperti permohonan oleh LBK. Penghantaran ulasan dan juga permintaan penjelasan perlu menyumbang kepada penilaian LBK. Walaupun penyerahan itu tidak berasaskan sains, dan memberi tumpuan kepada nilai budaya atau lain-lain, ia masih harus dibangunkan dalam bentuk hujah yang berasas.

Sila ambil perhatian bahawa tempoh perundingan ditutup pada **30 Ogos 2026** dan penyerahan bertulis diperlukan sebelum/pada tarikh tersebut. Penyerahan hendaklah dialamatkan kepada:

Ketua Pengarah
Jabatan Biokeselamatan
Kementerian Sumber Asli dan Kelestarian Alam
Aras 4, Blok F11, Kompleks F,
Lebuhraya Perdana Timur, Presint 1
62000 Putrajaya, MALAYSIA
E-mel: dob@biosafety.gov.my

Sila sertakan nama penuh, alamat dan butiran perhubungan dalam penyerahan anda.

Rujukan

- CFIA (2021) The Biology of *Glycine max* (L.) Merr. (Soybean). Canadian Food Inspection Agency, BIO2021-01
- Fernández H (2011) Chapter 1 Introduction. In H Fernández, A Kumar, A Revilla, eds, Working with Ferns Issues and Applications. Springer-Verlag New York, pp 1-8
- ISAAA (2023) GM Approval Database. International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications, <https://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/default.asp>
- Kew Science (2020) *Ophioglossum* L. Plants of the World online, <http://www.plantsoftheworldonline.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:17408900-1#distribution-map>
- OECD (2000) Consensus Document on the Biology of *Glycine max* (L.) Merr. (Soybean). Organisation for Economic Co-operation and Development, ENV/JM/MONO(2000)9
- OECD (2006) Section 2 - Soybean (*Glycine Max* (L.) Marr.). In Safety Assessment of Transgenic Organisms- OECD Consensus Documents- Volume 1. Organisation for Economic Co-operation and Development, pp 40-46, https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/safety-assessment-of-transgenic-organisms/section-2_9789264095380-5-en
- OECD (2012) Revised Consensus Document on Compositional Considerations for New Varieties of Soybean [*Glycine max* (L.) Merr]: Key Food and Feed Nutrients, Anti-nutrients, Toxicants and Allergens. Organisation for Economic Co-operation and Development, ENV/JM/MONO(2012)24
- Rastogi S, Pandey MM, Rawat AKS (2018) Ethnopharmacological uses, phytochemistry and pharmacology of genus *Adiantum*: A comprehensive review. Journal of Ethnopharmacology 215: 101-119
- Schnepf E, Crickmore N, Van Rie J, Lereclus D, Baum J, Feitelson J, Zeigler DR, Dean DH (1998) *Bacillus thuringiensis* and Its Pesticidal Crystal Proteins. Microbiology and Molecular Biology Reviews 62: 775-806
- Shelton A (2012) Bacteria. Biological Control: A Guide to Natural Enemies in North America, <http://www.biocontrol.entomology.cornell.edu/pathogens/bacteria.html>
- Simmons CR, Herman RA (2023) Non-seed plants are emerging gene sources for agriculture and insect control proteins. The Plant Journal 116: 23-37
- US-EPA (1998) R.E.D. Facts: *Bacillus thuringiensis*. United States Environmental Protection Agency, EPA-738-F-98-001
- US-EPA (2001) Overview. In Biopesticides Registration Action Document: *Bt* Plant-Incorporated Protectants. United States Environmental Protection Agency, pp 11-127, https://www3.epa.gov/pesticides/chem_search/reg_actions/pip/bt_brad2/1-overview.pdf
- USDA-NRCS (2023) *Adiantum trapeziforme* L., diamond maidenhair. United States Department of Agriculture - Natrual Resources Conservation Service, <https://plants.usda.gov/home/plantProfile?symbol=ADTR4>

Lampiran. Senarai Kajian Kacang Soya COR23134

- a. Comparison of the Amino Acid Sequence of the Cry1B.34.1 Protein to the Amino Acid Sequences of Allergens and Protein Toxins. 2023
- b. Determination of the Biological Activity of Heat-Treated Cry1B.34 Protein Incorporated in an Artificial Diet and Fed to *Spodoptera frugiperda*. 2021
- c. Characterization of the In Vitro Pepsin Resistance of Cry1B.34 Using SDS-PAGE and Western Blot Analysis. 2021
- d. Characterization of the In Vitro Pancreatin Resistance of Cry1B.34 Using SDS-PAGE and Western Blot Analysis. 2021
- e. Characterization of Cry1B.34 Following In Vitro Pepsin and Sequential Pancreatin Digestion Using SDS-PAGE Analysis. 2021
- f. Cry1B.34: Acute Oral Toxicity Study in Mice. 2021
- g. Comparison of the Amino Acid Sequence of the Cry1B.61.1 Protein to the Amino Acid Sequences of Allergens and Protein Toxins. 2023
- h. Determination of the Biological Activity of Heat-Treated Cry1B.61.1 Protein Incorporated in an Artificial Diet and Fed to *Chrysodeixis includens*. 2023
- i. Characterization of the In Vitro Pepsin Resistance of Cry1B.61.1 Using SDS-PAGE and Western Blot Analysis. 2023
- j. Characterization of the In Vitro Pancreatin Resistance of Cry1B.61.1 Using SDS-PAGE and Western Blot Analysis. 2023
- k. Characterization of Cry1B.61.1 Following In Vitro Pepsin and Sequential Pancreatin Digestion Using SDS-PAGE. 2023
- l. Cry1B.61.1 Protein: Acute Oral Toxicity Study in Crl:CD1(ICR) Mice. 2023
- m. Comparison of the Amino Acid Sequence of the IPD083Cb Protein to the Amino Acid Sequences of Allergens and Protein Toxins. 2023
- n. Determination of the Biological Activity of Heat-Treated IPD083Cb Protein Applied to an Artificial Diet and Fed to *Anticarsia gemmatilis*. 2023
- o. Characterization of the In Vitro Pepsin Resistance of IPD083Cb Using SDS-PAGE and Western Blot Analysis (SGF). 2023
- p. Characterization of the In Vitro Pancreatin Resistance of IPD083Cb Using SDS-PAGE and Western Blot Analysis. 2023
- q. Characterization of IPD083Cb Following In Vitro Pepsin and Sequential Pancreatin Digestion Using SDS-PAGE. 2023
- r. IPD083Cb Protein: Acute Oral Toxicity Study in Crl:CD1(ICR) Mice. 2023
- s. Comparison of the Amino Acid Sequence of the GM-HRA Protein to the Amino Acid Sequences of Allergens and Protein Toxins. 2023
- t. Heat Stability: Enzymatic Activity Assay Characterization of Thermal Stability of GM-HRA Enzyme Activity. 2007
- u. Characterization of the In Vitro Pepsin Resistance of GM-HRA using Western Blot. 2007
- v. Characterization of the In Vitro Pancreatin Resistance of GM-HRA. 2006
- w. GM-HRA Protein: 14 Day (Single Dose) Acute Oral Toxicity Study in Mice. 2006
- x. Nutrient Composition Agronomic Characteristics, Nutrient Composition, and Expression Tissue Generation of a Soybean Line Containing Event COR-23134-4 – Nutrient Composition of a Soybean Line Containing Event COR-23134-4. 2023

