

**LAPORAN INISIATIF INOVASI
KEMENTERIAN PERUSAHAAN PERLADANGAN DAN KOMODITI
AGENSI : LEMBAGA MINYAK SAWIT MALAYSIA**

BIL	PERKARA
	<p>Nama Inisiatif Inovasi : Penghasilan dan Formulasi MPOB <i>Bacillus Thuringiensis</i> bagi Kawalan Serangan Ulat Bungkus</p> <p>Kerjasama di antara Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB) : (Dr. Siti Ramlah Ahmad Ali, Mohd. Mazmira Masri, Mohd. Najib Ahmad dan Datuk Dr. Mohd. Basri Wahid) dengan MyAgri Sdn. Bhd.</p>
1.	<p>Latar Belakang Ringkas Inisiatif Inovasi</p> <p>Projek Penghasilan dan formulasi MPOB <i>Bacillus thuringiensis</i> (MPOB Bt1) bagi kawalan serangan ulat bungkus bermula sejak tahun 2000 dengan cerakinan biologi pencilan <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt) tempatan peringkat makmal. Pada tahun 2001, efikasi peringkat ladang MPOB Bt1 berjaya menangani masalah serangan ulat bungkus <i>Metisa plana</i>, di ladang sawit Beradin, Johor. Pada tahun 2002, loji-rintis MPOB MICROTEC dibina untuk menghasilkan produk MPOB Bt1 (Lampiran I dan II). Formulasi medium sediaan makmal bagi fermentasi MPOB Bt1 telah berjaya mengurangkan kos penghasilan sebanyak 80%, sekaligus meningkatkan kualiti bahan aktif, MPOB Bt1.</p> <p>Beberapa produk MPOB Bt1 telah diformulasi seperti Terakil-1(WP), Teracon-1(TI), Lepcon, Bafog-1(S) dan Ecobac-1(EC), efikasi peringkat makmal dan ladang yang sudah dilaksanakan menunjukkan produk berasaskan MPOB Bt1 ini berkesan bagi mengawal serangga perosak sawit seperti ulat bungkus, beluncas dan ulat tandan (Lampiran III). Teknologi penghasilan produk MPOB Bt1 ini telah dipaten di bawah tajuk penghasilan insektisid mikrob (Lampiran IV).</p> <p>Sejak tahun 2007, di bawah Program Kawalan Perosak Bersepadu (IPM) bagi Mengawal Serangan Ulat Bungkus di Ladang Sawit, produk MPOB Bafog-S dan Ecobac-1(EC) menjadi pilihan</p>

BIL	PERKARA
	<p>pengguna mengatasi produk di pasaran, Dipel (ES) bagi kawalan serangan ulat bungkus di Selatan Perak dan Johor (Lampiran V).</p> <p>Teknologi penghasilan produk MPOB Bt1 telah dipaten dan dikomersialkan bersama pihak industri, MyAgri Sdn Bhd (Lampiran VI) bersama 3 jenama (Lampiran VII). MyAgri Sdn Bhd. akan memasarkan produk MPOB Bt1 di semua negara pengeluar minyak sawit di seluruh dunia. Pada tahun 2011, teknologi ini telah memenangi Anugerah Kecemerlangan Sains Piala Pusingan Ketua Pengarah MPOB (Lampiran VIII).</p>
2.	<p>Kumpulan Sasar dan Skop Liputan</p> <p>Projek ini mensasarkan pengusaha-pengusaha sawit dari kalangan estet atau pekebun kecil di Malaysia dan negara pengeluar sawit dunia, yang menghadapi masalah serangan ulat bungkus, beluncas dan ulat tandan di kawasan tanaman sawit mereka. Produk MPOB Bt1 juga berkesan bagi kawalan perosak <i>Lepidoptera</i> bagi semua jenis tanaman seperti sayuran, pokok buah-buahan, padi, pokok balak, tanaman hiasan, rumput dan lain-lain, maka pasaran produk ini disasarkan ke seluruh dunia.</p> <p>Skop liputan projek ini ialah penghasilan dan aplikasi produk MPOB Bt1, Ecobac-1 (EC) di bawah Program Kawalan Perosak Bersepadu (IPM) serangan ulat bungkus melalui kaedah semburan udara. Beberapa estet, FELDA (Lampiran IX), FELCRA (Lampiran X), Southern Perak Plantation (Lampiran XI dan XII), Taiping Oil Palm Plantations Sdn Bhd (Lampiran XIII), Bagan Datuk Estate dan Kelapa Bali Estate telah menggunakan produk MPOB Bt ini bagi kawalan serangan ulat bungkus.</p> <p>Rawatan Bt secara semburan udara telah dilakukan di beberapa kawasan serang ulat bungkus secara percuma bagi membantu pekebun kecil di Hutan Melintang, Teluk Intan, Perak (Blok A dan B), Chaah, Segamat, Johor dan Chaah Baru, Yong Peng, Batu Pahat, Johor.</p>

BIL	PERKARA
3.	<p>Objektif/Tujuan</p> <p>Objektif projek ini ialah untuk menghasilkan produk MPOB Bt1 dengan kandungan delta endotoksin yang tinggi dan berkualiti bagi kawalan ulat bungkus secara bersepadu. Tidak seperti racun perosak kimia, produk MPOB Bt1 spesifik terhadap serangga perosak daun sawit. Di bawah program IPM, produk MPOB Bt1 selamat digunakan, mesra alam dan paling sesuai digunakan secara bersepadu bersama agen kawalan biologi seperti serangga bermanfaat parasitoid, pemangsa ulat bungkus, feromone asli dan tumbuhan bermanfaat. Penggunaan IPM yang mesra alam sangat penting bagi kemampuan dan kelestarian industri sawit Malaysia dan di serata dunia.</p> <p>Beberapa penulisan buku, kertas kerja (Lampiran XIV) dan viva (Lampiran XV) telah didokumenkan, beberapa <i>road-show</i>, ceramah, seminar telah dilaksanakan bagi mengajar dan melatih pekebun kecil, ahli industri dan orang awam mengenai penggunaan produk MPOB Bt1 dan komponen IPM.</p>
4.	<p>Penerangan mengikut kriteria AIPM seperti berikut:</p>
	<p>(a) Kreativiti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pencilan tempatan ini dicerakin dengan kaedah genetik molekul bagi menentukan kehadiran gen <i>cry</i> yang boleh menghasilkan delta-endotoksin yang menasari ulat bungkus secara spesifik. Kejayaan produk MPOB Bt1, mengawal serangan ulat bungkus, <i>Metisa plana</i> di ladang Beradin, Johor diikuti dengan pembinaan logi-rintis, MPOB MICROTEC untuk mengoptimalkan penghasilan bahan aktif MPOB Bt1 yang berkesan terhadap ulat bungkus. • Empat produk (MPOB Bt1) diformulasi dan jenamanya telah didaftarkan bagi tujuan komersial. Ecobac-1 (EC) khas untuk diguna pakai melalui kaedah semburan udara secara besar-besaran yang lebih praktikal dan ekonomi sekiranya serangan ulat bungkus di kawasan melebihi 100 hektar. Bafog-1(S) diformulasi khas untuk

BIL	PERKARA
	<p>kawasan kurang daripada 100 hektar, di kawasan di mana jentera semburan Turbomist tidak boleh masuk ke ladang kerana tanah gambut atau berbukit/tidak rata. Manakala Terakil-1(WP) khas untuk semburan dari bawah ke atas dengan jentera semburan Turbomist dan untuk didagang ke luar negara atau tempat yang jauh. Teracon-1 pula diformulasikan khas untuk suntikan batang pokok tua.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cerakinan biologi produk MPOB Bt1 terhadap ulat bungkus dan beluncas menunjukkan ia lebih berkesan daripada kebanyakan produk Bt di pasaran. Formulasi medium fermentasi 80% lebih murah dari medium komersial, proses penghasilan, keberkesanan produk telah dipatenkan (No Paten PI 2011000307) di tujuh negara penghasil utama minyak sawit. Kini, produk MPOB Bt1, Ecobac-1 (EC) menjadi pilihan mengatasi produk Bt komersil, Dipel ES bagi kawalan serangan ulat bungkus di Selatan Perak dan Johor di bawah program IPM. • Teknologi penghasilan produk MPOB Bt1 dikomersialkan bersama syarikat tempatan MyAgri Sdn Bhd untuk kegunaan di Malaysia dan dieksport ke luar negara bagi kawalan serangga perosak sawit, sayuran, buahan, padi dan kebanyakan tanaman. Operasi semburan udara produk MPOB Bt1, Ecobac-1 (EC) menggunakan khidmat syarikat penerbangan tempatan terbukti mempermudah lagi kawalan serangan ulat bungkus di kawasan serangan yang luas di seluruh negara.
	<p>(b) Keberkesanan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kawalan secara besar-besaran ulat bungkus menggunakan produk Ecobac-1 (EC) telah terbukti keberkesanannya di Selatan Perak dan Johor. Sejak tahun 2008 hingga 2012, sebanyak 44,408 liter Ecobac-1 (EC) telah dihasilkan di loji rintis MPOB MICROTEC untuk mengawal serangan ulat bungkus secara semburan udara di ladang-ladang sawit dan

BIL	PERKARA
	<p>kawasan pekebun kecil yang merangkumi keluasan 44,408 hektar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pada tahun 2008, produk Ecobac-1 (EC) yang disembur di kawasan pekebun kecil di Hutan Melintang, Teluk Intan, Perak telah berjaya menurunkan populasi ulat bungkus, <i>Pteroma pendula</i> secara signifikan pada 21 hari selepas perlakuan (HSP) di bawah aras ambang, iaitu < 5 larva per pelepah. Pada tahun 2010, percubaan ladang yang membandingkan keberkesanan produk Ecobac-1 (EC), Dipel ES dan Dipterex telah dijalankan di Hutan Melintang, Perak, yang mana, hasil percubaan didapati pengurangan populasi larva bagi plot Ecobac-1 (EC) dan racun kimia, Dipterex pada 30 HSP (<5 larva per pelepah). • Pada tahun 2011, produk ini telah digunakan untuk kawalan ulat bungkus secara semburan udara di Stesen MPOB Teluk Intan, Perak dan Southern Perak Plantation. Hasilnya menunjukkan, selepas semburan Ecobac-1(EC) dijalankan, populasi larva <i>Pteroma pendula</i> telah menurun daripada 100-800 LPP (sebelum semburan) kepada 12 LPP. • Kawalan ulat bungkus spesis <i>Metisa plana</i> di Mukim Chaah, Segamat dan Chaah Baru, Yong Peng, Johor pada Januari 2012, menunjukkan purata pengurangan populasi <i>Metisa plana</i> secara signifikan daripada purata 110 LPP pada 0 HSP kepada 29 LPP pada 28 HSP. Ini menunjukkan produk Ecobac-1 (EC) adalah berkesan dalam mengawal serangan ulat bungkus di ladang sawit di Semenanjung Malaysia. Produk Bt dan komponen IPM dintegrasi untuk mengawal ulat bungkus dengan lebih berkesan. • Daripada tinjauan yang dibuat ke atas pengurus-pengurus ladang yang menyertai program IPM pada tahun 2007 dan 2008, didapati majoriti berpuas hati dengan hasil keberkesanan semburan udara produk Bt. Sesi temuramah dengan pengusaha sawit di Hutan

BIL	PERKARA
	<p>Melintang, Teluk Intan, Perak menunjukkan kefahaman mereka terhadap kepentingan mengawal serangan ulat bungkus melalui program IPM.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produk MPOB Bt1 telah diuji kesannya terhadap organisma bukan sasaran seperti serangga bermanfaat, kumbang pendebungaan sawit, <i>Elaeidobius kamerunicus</i>, ikan dan tikus. Hasil ujikaji mendapati produk MPOB Bt1 adalah selamat dan tidak menjejaskan kehidupan organisma-organisma tersebut semasa operasi semburan udara Bt dijalankan di ladang sawit. Ini bertentangan dengan kesan akibat dari penggunaan bahan kimia. • Kesan semburan udara Ecobac-1 (EC) terhadap alam sekitar juga diuji di kawasan pekebun kecil Hutan Melintang, Teluk Intan, Perak. Daripada pensampelan tanah dan air yang diambil, didapati tiada Bt yang dikesan di dalam sampel air saliran. Ujikaji tanah pula menunjukkan kiraan unit pembentukan koloni pada 30 hari selepas perlakuan berkurangan untuk semua sampel tanah yang diuji.
	<p>(c) Signifikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kerugian tanaman dari serangan ulat bungkus yang sederhana boleh menjadi agak serius. Serangan yang teruk boleh menyebabkan kerugian hasil sebanyak 33% hingga 60% dalam tahun-tahun berikutnya. Kerosakan sebanyak 50% pada kawasan permukaan daun akan menyebabkan 43% kerugian buah tandan segar (BTS). Kerosakan daun sebanyak 10% hingga 13% juga boleh menyebabkan kerugian hasil yang sama. • Produk MPOB Bt1, Ecobac-1 (EC) mampu memberi penyelesaian kepada masalah serangan ulat bungkus yang berulang di seluruh Malaysia dan dunia. Perlakuan dengan produk Ecobac-1 (EC) telah dapat mengurangkan kehilangan hasil sawit dalam bentuk minyak mentah sebanyak RM60 juta di Selatan Perak,

BIL	PERKARA
	<p>sahaja.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perbandingan suntikan batang menggunakan racun kimia, Monocrotophos dan semburan produk MPOB Bt1, Ecobac-1 (EC) adalah masing-masing RM198 sehektar dan RM75 sehektar. Terbukti penggunaan MPOB Ecobac-1(EC) lebih murah. Sejak tahun 2007 hingga 2012, sebanyak 44,408 hektar ladang sawit yang diserang ulat bungkus telah dikawal menggunakan produk Bt di Selatan Perak dan Johor. Penjimatan signifikan sebanyak RM6,527,976 telah dicatatkan sepanjang tahun 2007 hingga 2012. • Di sebalik penjimatan kos yang banyak, penggunaan MPOB Ecobac-1(EC) juga memberi kelebihan kepada pengusaha-pengusaha sawit kerana produk ini spesifik sasaran, selamat dan mesra alam. Apabila racun kimia kerap digunakan dalam pengawalan ulat bungkus, populasi perosak ini akan meningkat tinggi dalam empat generasi dan merebak di kawasan berhampiran dengan kawasan yang dirawat. Penggunaan racun kimia juga boleh memburukkan lagi serangan dengan cara membunuh musuh semulajadi dan merencatkan fungsi agen biologi. Keseimbangan antara perosak dan musuh semulajadinya juga akan terganggu. Racun kimia sentuhan secara amnya adalah berspektrum luas dan mempunyai sisa baki jangka panjang ke atas ekosistem. • Penghasilan produk Ecobac-1 (EC) telah menjana pendapatan kepada MPOB. Sebagai contoh, kawalan serangan ulat bungkus sebanyak 2 kali secara semburan udara di Southern Perak Plantation pada tahun 2011 telah menjana pendapatan sebanyak RM96,988.50 (Lampiran XVI).
	<p>(d) Relevan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projek ini memenuhi keperluan negara meliputi: <ul style="list-style-type: none"> i. memodenkan kaedah kawalan ulat bungkus di Malaysia;

BIL	PERKARA
	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="428 264 1425 426">ii. mengambil kira penjimatan kos dan <i>value for money</i> untuk keseluruhan operasi semburan udara produk Ecobac-1(EC) berbanding kos suntikan batang menggunakan racun kimia; <li data-bbox="428 457 1425 667">iii. produk Ecobac-1 (EC) adalah berkesan dan tidak memudaratkan organisma bukan sasaran serta mesra alam. Ia ternyata selamat digunakan untuk kawalan ulat bungkus secara biologi dan kesannya adalah jangka panjang(Lampiran XVII); <li data-bbox="428 699 1425 861">iv. melalui program IPM, risiko serangan perosak sawit dapat dikurangkan dan sekaligus dapat meningkatkan hasil pendapatan industri sawit negara melalui kaedah kawalan ulat bungkus yang lestari dan mesra alam; <li data-bbox="428 892 1425 1102">v. Program IPM yang menggunakan produk MPOB Bt1, Ecobac-1 (EC) mengambil kira kemampuan industri sawit negara dan kelestarian persekitaran semasa berbanding racun kimia. Ia lebih selamat dan tidak membahayakan kesihatan pekerja ladang khususnya; <li data-bbox="428 1134 1425 1459">vi. beberapa kolaborasi strategik telah dilaksanakan dengan pihak industri berhubung kawalan ulat bungkus di seluruh Malaysia. Memorandum perjanjian dengan pihak ladang telah ditandatangani untuk operasi semburan udara produk Bt sepanjang tahun 2007 hingga 2012. Kini, projek ini telah dipatenkan (No Paten PI 2011000307) dan dikomersialkan oleh pihak industri, MyAgri Sdn Bhd.