



Penyelidikan dan Pembangunan Hasil Sawit di Malaysia

Sebagai sebuah agensi yang dipertanggungjawabkan untuk memacu industri sawit Malaysia, Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB) telah berjaya membangunkan 714 teknologi merangkumi semua sektor dalam industri termasuk formulasi produk makanan dan bukan makanan berasaskan sawit. Sebanyak 233 daripada 714 teknologi ini telah berjaya dikomersialkan serta diguna pakai oleh industri dan usahawan tempatan.

Pencapaian penyelidikan dan pembangunan (R&D) dalam meningkatkan hasil sawit di Malaysia merupakan kunci kepada transformasi industri ini yang dilihat lebih mampan dan berdaya saing pada peringkat global. Melalui penyelidikan intensif, pelbagai teknologi dan teknik baharu telah dibangunkan termasuklah

penyuntingan genetik untuk menghasilkan klon sawit dengan kadar perahan minyak yang lebih tinggi, serta ketahanan terhadap penyakit dan perubahan iklim. Selain itu, revolusi dalam amalan agronomi yang lebih baik dan sistematik seperti pembajaan yang betul dan pengurusan air yang efisien telah diperkenalkan untuk meningkatkan produktiviti ladang. R&D juga memainkan peranan penting dalam menghasilkan atau membangunkan teknologi mekanisasi dan automasi ladang yang bukan sahaja meningkatkan kecekapan tetapi juga mengurangkan kebergantungan pada tenaga kerja.

Peningkatan pengeluaran hasil sawit penting untuk memenuhi permintaan global yang semakin meningkat. Kelapa sawit menyumbang 40% daripada keluaran minyak sayuran dunia. Pasaran minyak masak dunia dimonopoli oleh empat jenis minyak sayuran, iaitu minyak sawit, minyak kacang soya, minyak bunga matahari dan minyak biji sesawi. Namun begitu, berdasarkan fakta daripada Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO) pada tahun 2023, kelapa sawit merupakan tanaman yang terbukti paling efisien bagi menghasilkan satu tan minyak. Hal ini demikian kerana tanaman sayuran lain memerlukan empat hingga enam kali ganda keluasan tanaman berbanding dengan keluasan yang diperlukan untuk penanaman kelapa sawit.

Genom Rujukan Sawit Pertama di Dunia

MPOB mengorak langkah memulakan projek genom

sawit pada dua dekad dahulu. Penyelidikan ini telah bermula dengan proses penjujukan genom secara selektif dengan memfokuskan bahagian genom yang kaya dengan gen *terhipometilasi* dan seterusnya diikuti dengan penjujukan genom penuh. Penyelidikan ini telah diterbitkan dalam jurnal berprestij *Nature* dan telah membuka pintu kepada maklumat genetik yang luas, seterusnya membawa kepada penemuan dua gen penting, iaitu *SHELL* dan *VIRESCENS* (*VIR*). Gen *SHELL* berfungsi untuk mengawal hasil sawit dengan mengawal ketebalan tempurung, manakala gen *VIR* pula mengawal warna buah. Pengetahuan mengenai kedua-dua gen ini telah diterjemahkan melalui pembangunan kit diagnostik SureSawitTM *SHELL* dan SureSawitTM *VIR*.

Kit SureSawitTM *SHELL* boleh memastikan hanya benih *tenera*, iaitu kacukan *dura* dan *pisifera* (DxP) sahaja ditanam secara komersial di Malaysia. Tanaman kelapa sawit jenis

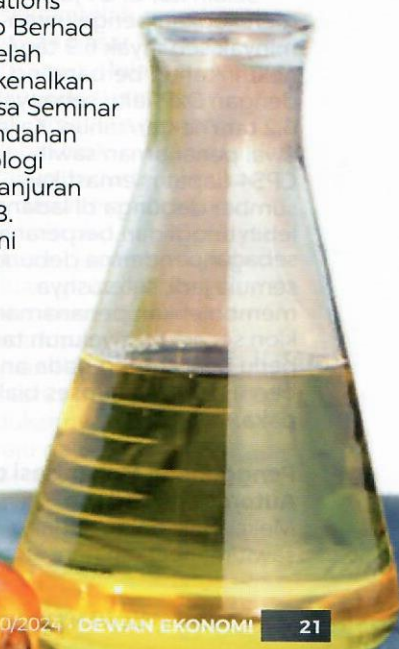
**Peningkatan
pengeluaran
hasil sawit
penting untuk
memenuhi
permintaan
global yang
semakin
meningkat.**

tenera memberikan hasil tertinggi berbanding dengan jenis *dura* atau *pisifera*. Kit SureSawitTM *VIR* pula merupakan ujian DNA untuk penyaringan pokok kelapa sawit dengan sifat *virescens*. Pokok kelapa sawit dengan sifat *virescens* mengeluarkan buah sawit dengan warna terang yang menandakan kematangan, iaitu daripada warna hijau ke warna jingga yang menunjukkan kesediaan buah untuk dituai.

MPOB seterusnya telah bekerjasama dengan Orion Biosains Sdn. Bhd. untuk membangunkan kit SureSawitTM *KARMA* yang berupaya mengesan keabnormalan bahan klonal yang dikenali sebagai keabnormalan *MANTLED*. Keabnormalan ini disebabkan oleh fenomena epigenetik, iaitu hipometilasi retrotransposon *KARMA* dalam gen *MANTLED*.

Inovasi Klon Sawit

R&D lain yang menjadi fokus adalah tentang pembangunan klon sawit eksklusif untuk penghasilan bunga jantan. Clonal Palm Series 4 (CPS4) merupakan inovasi terkini klon sawit MPOB hasil kerjasama dengan Johor Plantations Group Berhad dan telah diperkenalkan semasa Seminar Pemindahan Teknologi 2024 anjuran MPOB. Klon ini





mempamerkan sifat bunga jantan dominan yang berfungsi sebagai pembekal debunga efektif untuk menangani masalah pembentukan set buah yang tidak sempurna dan berkualiti rendah. CPS4 yang dibangunkan melalui proses pengklonan sawit elit boleh menghasilkan 13 set bunga jantan dalam masa setahun berbanding dengan hanya tujuh set bunga jantan bagi klon lain.

Selain itu, CPS4 juga merekodkan pengeluaran minyak sebanyak 6.9 tan/hektar/tahun berbanding dengan DxP, iaitu sebanyak 6.2 tan/hektar/tahun. Kajian awal penanaman sawit CPS4 dapat memastikan sumber debunga di ladang lebih tinggi dan berperanan sebagai penderma debunga semula jadi, seterusnya membolehkan penanaman klon secara menyeluruh tanpa perlu bergantung pada anak benih daripada proses biak baka.

Penggunaan Mekanisasi dan Automasi di Ladang

Mekanisasi dalam ladang sawit melibatkan penggunaan

Mekanisasi dalam ladang sawit melibatkan penggunaan mesin dan teknologi untuk meningkatkan kecekapan dan produktiviti pada setiap peringkat operasi seperti penanaman, penyelenggaraan, penuaian, pengangkutan dan pemprosesan.

mesin dan teknologi untuk meningkatkan kecekapan dan produktiviti pada setiap peringkat operasi seperti penanaman, penyelenggaraan, penuaian, pengangkutan dan pemprosesan. Teknologi seperti traktor, mesin cantas dan sistem

automasi di kilang sawit membolehkan kerja dilakukan dengan lebih cepat dan tepat, sekali gus mengurangkan kebergantungan pada tenaga kerja manual. Walaupun pelaburan dalam mekanisasi dan automasi adalah tinggi dan memerlukan latihan yang khusus, penggunaan alatan itu membawa manfaat besar seperti peningkatan hasil pengeluaran, pengurangan pembaziran dan peningkatan kualiti minyak sawit. Mekanisasi juga membantu industri sawit mengatasi cabaran seperti kekurangan tenaga kerja, meningkatkan daya saing dan memastikan kelestarian jangka panjang tanaman sawit.

Berita Harian pada Februari 2024 melaporkan bahawa negara telah kehilangan pendapatan transaksi eksport sebanyak RM7.9 bilion setahun akibat kekurangan hampir 40,000 tenaga kerja dalam sektor industri sawit. Anggaran ini adalah dengan mengambil kira nilai ekonomi daripada tuaian satu tan sawit bagi setiap seorang tenaga kerja bagi tempoh 265 hari. Proses menuai sawit adalah ekstensif

kerana memerlukan kemahiran yang tinggi dan buah yang dituai perlu segera dibawa ke kilang dalam tempoh kurang 24 jam bagi mengelakkan pembentukan asid lemak bebas yang boleh mengurangkan kualiti minyak sawit serta harga buah tandan segar tersebut.

Penyelidikan MPOB di sektor hulu turut memberikan penekanan kepada penggunaan mekanisasi untuk meningkatkan kecekapan industri sawit melalui inovasi yang telah dibangunkan seiring dengan peredaran masa dan kecanggihan teknologi. Industri sawit kini giat menjalankan R&D dengan memfokuskan penggunaan dron, satelit penderiaan jauh (remote sensing) dan amalan pertanian jitu dengan pengawalan aktiviti pertanian melalui penggunaan teknologi robotik, kecerdasan buatan (AI) dan Internet benda (IoT).

R&D Kelestarian dan Alam Sekitar

R&D dalam industri sawit juga memberikan tumpuan kepada kelestarian. Industri sawit menghasilkan pelbagai jenis sisa seperti sisa pepejal dan

gas rumah hijau. R&D dalam kelestarian telah membawa kepada pembangunan teknologi yang mampu menguruskan sisa ini dengan lebih baik. Sebagai contoh, sisa seperti tandan buah kosong (EFB) kini boleh dikitar semula menjadi baja organik atau digunakan sebagai bahan bakar untuk penjanaan tenaga. Selain itu, teknologi biogas yang mampu memerangkap dan menggunakan metana daripada kolam rawatan air buangan sawit (POME) telah membantu mengurangkan pelepasan gas rumah hijau yang berkaitan dengan industri ini. Penyelidikan mengenai kaedah penanaman yang mesra alam seperti penggunaan baja organik membantu mengurangkan impak negatif terhadap alam sekitar sambil memastikan pengeluaran minyak sawit yang cekap dan berkualiti tinggi.

Satu daripada komponen utama dalam kelestarian ialah pengurusan tanah yang lebih baik dan pemuliharaan hutan. Dalam konteks ini, Malaysia komited untuk mengekalkan lebih daripada 50% liputan hutan seperti yang dijanjikan

dalam Persidangan Rio 1992. Sehingga kini, Malaysia mempunyai 54.58% atau 18.05 juta hektar kawasan hutan dan liputan pokok.

Industri sawit telah mengambil langkah proaktif bagi memastikan ketelusan industri ini melalui pendekatan lestari seperti mekanisme pengesanan dan pensijilan, iaitu Skim Pensijilan Minyak Sawit Mampan Malaysia (MSPO). MSPO bertujuan untuk menyediakan garis panduan dan standard kepada pengeluar minyak sawit seperti pekebun kecil, syarikat perladangan dan kilang pemprosesan dalam melaksanakan amalan terbaik dalam pengurusan ladang, pemprosesan dan tanggungjawab sosial korporat.

Kementerian Perladangan dan Komoditi pada Mei 2024 telah mengumumkan pelancaran Pelan Tindakan Strategi MSPO 2024-2026 merentas tiga strategi utama, iaitu membina skim pensijilan kemapanan yang teguh dan boleh dipercayai, memastikan pematuhan pemain industri dan menambah nilai kepada skim pensijilan MSPO, dan memperluas pengiktirafan dan penerimaan MSPO.

Sebagai kesimpulannya, aktiviti R&D dalam meningkatkan hasil sawit dan pemeliharaan alam sekitar telah membawa perubahan besar kepada industri sawit Malaysia. Dengan fokus kepada pembaikan genetik, amalan agronomi yang lebih baik, mekanisasi dan kelestarian, industri ini bukan sahaja dapat meningkatkan produktiviti dan kualiti minyak sawit tetapi juga memenuhi keperluan global yang semakin menuntut produk yang mampan. Dengan kemajuan R&D, Malaysia dapat terus memperkukuhkan kedudukannya sebagai peneraju dalam industri minyak sawit dunia di samping memastikan pembangunan ekonomi dan kelestarian alam sekitar berjalan seiring. 

