

CROP BIOTECH UPDATE

12 Januari 2022

Berita Dunia

Tim Peneliti Temukan Gen Tanaman Penting untuk Produksi Benih Klon

Para peneliti dari KeyGene dan Wageningen University & Research (WUR), bersama dengan rekan-rekan dari perusahaan pembiakan Jepang Takii dan Plant & Food Research Selandia Baru serta Universitas Lincoln telah menemukan gen yang memungkinkan untuk menghasilkan benih dari tanaman yang secara genetik identik dengan induknya dan tidak membutuhkan penyerbukan.

Gen yang ditemukan bernama PAR, dari partenogenesis, proses di mana sel telur tumbuh menjadi embrio tanaman tanpa pembuahan. Tim KeyGene di Belanda mulai mengungkap genetika di balik apomixis pada awal 2000-an. Pada 2016, mereka menemukan gen DIP untuk diplospory, salah satu dari dua langkah yang terlibat dalam apomixis. Mereka menggunakan dandelion dalam penelitian mereka, salah satu dari sekitar 400 spesies tumbuhan liar yang diketahui berkembang biak dengan apomixis.

Para peneliti di Universitas Lincoln dan Penelitian Tanaman & Makanan di Selandia Baru juga mempelajari gen partenogenesis dan berfokus pada hawkweed. Hawkweed dan dandelion berasal dari keluarga tanaman yang sama sehingga peneliti Selandia Baru membandingkan gen PAR dengan gen hawkweed dan menemukan pengamatan yang sama pada dandelion. Sementara semua tanaman mengandung gen PAR, tanaman dengan apomixis memiliki potongan DNA ekstra dalam gen tersebut dan tampaknya berada di tempat yang hampir sama di hawkweed seperti di dandelion.

Analisis lebih lanjut mengungkapkan bahwa potongan DNA tambahan adalah transposon. Tim juga telah menggunakan pengetahuan di balik apomixis untuk membiakkan tanaman dengan benih unggul. Meskipun sebagian besar tanaman tidak menggunakan apomixis, sebagian besar memiliki gen yang mirip dengan PAR dan DIP, menunjukkan bahwa apomixis dapat diterapkan secara luas untuk pertanian inovatif dengan menggunakan alat modern seperti pengeditan gen. Peneliti KeyGene, bersama dengan ilmuwan Takii Seed telah berhasil menunjukkan bahwa gen PAR dapat menyebabkan partenogenesis pada selada dan bunga matahari.

Untuk lebih jelasnya, baca rilis berita dari [WUR](#) dan [Plant & Food Research](#).

Ilmuwan ARS Menyiapkan Gandum dengan Ketahanan Iklim

Para ilmuwan dari Layanan Penelitian Pertanian (ARS) Departemen Pertanian AS sedang mempersiapkan gandum untuk tantangan iklim di masa depan.

Para ilmuwan menundukkan lebih dari selusin varietas gandum pada dua penyebab utama. Yang pertama berasal dari paparan tingkat karbon dioksida (CO₂) hingga 1.000 bagian per juta—konsentrasi atmosfer dari gas rumah kaca yang diproyeksikan untuk pergantian abad tanpa langkah-langkah mitigasi. Stresor lainnya adalah infeksi jamur berbahaya *Fusarium graminearum*. Jamur ini menyebabkan hawar kepala, penyakit mahal pada gandum, barley, dan tanaman gandum di seluruh dunia yang dapat merusak biji-bijian dan mencemarinya dengan mikotoksin, membuat biji-bijian tidak aman untuk makanan atau penggunaan pakan.

Awalnya, para ilmuwan membandingkan Alsen, gandum musim semi merah keras yang membawa dua sumber genetik yang umum digunakan untuk ketahanan terhadap penyakit busuk daun, dengan Norm, varietas gandum populer dengan hasil tinggi tetapi rentan. Alsen mengalami kehilangan kandungan nutrisi biji-bijian yang lebih besar daripada Norm, yang mengakibatkan peningkatan produksi mikotoksin oleh strain *Fusarium* tertentu. Dalam percobaan berikutnya, para peneliti mengamati respons serupa pada sembilan varietas tahan dan enam varietas rentan tambahan.

Tim juga mempelajari bagaimana jamur itu sendiri berperilaku pada tanaman gandum yang terpapar tingkat CO₂ yang tinggi dan mengamati bahwa tingkat keparahan penyakit busuk daun dan produksi mikotoksin seperti deoxynivalenol tergantung pada strain jamur dan varietas gandum yang diserang. Mereka juga menemukan bahwa selain protein dan mineral, tanaman Alsen mengalami penurunan asam lemak oleat dan linoleat, yang biasanya berkontribusi terhadap resistensi terhadap hawar dan penyakit jamur lainnya.

Untuk lebih jelasnya, baca artikel dari [ARS News & Events](#).

Kemasan Cerdas dari Jagung Perpanjang Umur Simpan Makanan

Peneliti dari Nanyang Technological University, Singapura, dan Harvard T.H. Chan School of Public Health, AS, berhasil merancang bahan kemasan baru yang dapat terurai secara hayati, berkelanjutan, dan membunuh mikroba berbahaya. Studi mereka diterbitkan dalam jurnal *ACS Applied Materials and Interfaces*.

Bahan kemasan dikembangkan melalui electrospinning zein dari jagung, bersama dengan senyawa antimikroba, selulosa, dan asam asetat. Dengan demikian, bahan tersebut dianggap dapat terurai secara hayati dan berpotensi membantu mengurangi jumlah sampah plastik.

"Kemasan makanan aktif yang berkelanjutan dan biodegradable, yang memiliki teknologi bawaan untuk mencegah bakteri dan jamur, sangat penting bagi industri makanan. Ini bisa berfungsi sebagai alternatif ramah lingkungan untuk polimer berbasis minyak bumi yang digunakan dalam kemasan makanan komersial, seperti sebagai

plastik, yang memiliki dampak lingkungan negatif yang signifikan," kata Prof. Mary Chan, Direktur Pusat Bioteknologi Antimikroba NTU dan salah satu pemimpin proyek tersebut.

Stroberi yang dibungkus dalam *smart packaging* tetap segar selama seminggu, tiga hari lebih lama dari yang disimpan dalam kotak plastik konvensional yang digunakan untuk stroberi.

Baca rilis berita dari [NTU](#).

Sorotan Penelitian

Warisan Transgen Ditemukan Stabil Pada Pir yang Tumbuh di Lapangan

Sebuah studi oleh para ilmuwan Rusia mendokumentasikan pewarisan transgen pada keturunan pohon pir selama periode tujuh tahun. Temuan ini penting karena hampir tidak ada informasi tentang pewarisan gen pada keturunan tanaman berkayu meskipun beberapa program pemuliaan telah dilakukan untuk pohon transgenik.

Alat rekayasa genetika telah diketahui digunakan dalam pemuliaan tanaman berkayu, seperti apel dan pir, untuk mempersingkat proses juvenil mereka selama program pemuliaan. Masa remaja pohon pir konvensional bisa mencapai 9-14 tahun. Dalam studi tersebut, para ilmuwan berfokus pada pewarisan gen reporter *uidA*, yang diketahui membantu memperpendek siklus pemuliaan pohon dari tanaman buah-buahan, pada keturunan pohon pir transgenik yang ditanam di lapangan selama tujuh tahun. Parameter fisik dan fisiologis benih transgenik juga ditentukan. Tiga belas pohon diamati selama periode tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekspresi gen *uidA* pada keturunannya stabil. Gen dipisahkan secara konsisten dengan pewarisan Mendel. Para ilmuwan juga menemukan bahwa cuaca panas dan kering pada tahun 2010 tidak mempengaruhi kualitas benih buah pir. Perkecambahan benih transgenik juga tidak berbeda nyata jika dibandingkan dengan kontrol. Secara keseluruhan, penelitian menunjukkan bahwa pewarisan transgen stabil, dan karakteristik fisik dan fisiologis benih transgenik tidak berubah.

Hasil lengkap dari penelitian ini dipublikasikan di [Plants](#).

Ilmuwan Mesir Kembangkan Tomat Toleran Kekeringan

Tomat transgenik yang dikembangkan oleh para peneliti di Mesir ditemukan untuk memerangi kekeringan berkat faktor transkripsi yang terlibat dalam ekspresi gen responsif kekeringan. Temuan ini dapat membantu meningkatkan produksi tomat di masa depan, karena produktivitas tanaman sangat dibatasi oleh cekaman kekeringan.

Gen OsDREB2A diperkenalkan ke dua genotipe tomat melalui transformasi yang dimediasi *Agrobacterium*, khususnya dengan menginkubasi eksplan daun kotiledon dalam suspensi *Agrobacterium*. Setelah delapan minggu, tomat transgenik diregenerasi. Sampel dari bahan menjalani tes PCR dan RT-PCR untuk mengkonfirmasi integrasi dan ekspresi gen OsDREB2A yang stabil. Uji cakram daun juga digunakan untuk mengkonfirmasi toleransi kekeringan pada galur T0. Setelah perbandingan jumlah pigmen fotosintesis, gula larut, dan prolin dengan jenis liar, tomat transgenik ditemukan memiliki toleransi kekeringan ditingkatkan. Hasil juga menunjukkan bahwa ekspresi OsDREB2A mungkin dapat memodulasi ekspresi gen responsif kekeringan lainnya.

Baca penelitian lebih lanjut di [Romanian Biotechnological Letters](#).

Inovasi Pemuliaan Tanaman

Ikan CRISPR Jepang Masuki Pasar

Dua ikan yang diedit CRISPR telah disetujui untuk dijual di Jepang. Negara ini sekarang memiliki tiga makanan yang diedit CRISPR dan disetujui hingga saat ini.

Kedua ikan tersebut dikembangkan oleh Regional Fish Institute bekerja sama dengan Kyoto University dan Kindai University. Puffer harimau yang diedit CRISPR memiliki gen reseptor leptin yang terganggu, mengakibatkan nafsu makan ikan meningkat dan berat badan bertambah dengan cepat. Di sisi lain, ikan air tawar yang diedit CRISPR memiliki protein myostatin yang dinonaktifkan. Hal ini menyebabkan ikan tumbuh lebih besar dari ikan air tawar konvensional dengan menggunakan jumlah pakan yang sama. Sifat-sifat tersebut diharapkan dapat mengurangi biaya produksi budidaya ikan.

Baca publikasi di [Nature Biotechnology](#) untuk mempelajari lebih lanjut.

VIB Lakukan Tiga Uji Coba Lapangan Jagung yang Diedit Genom

VIB, bekerja sama dengan Flanders Research Institute for Agriculture, Fisheries and Food (ILVO) telah mengajukan aplikasi untuk melakukan tiga uji coba lapangan jagung yang diedit genom setelah pengamatan di rumah kaca menunjukkan bahwa tanaman yang dimodifikasi lebih tahan terhadap tekanan iklim atau lebih mudah untuk intisari.

Dengan menggunakan teknologi CRISPR-Cas9, para ilmuwan di Pusat Biologi Sistem Tanaman VIB-UGent dapat memahami proses molekuler yang mendorong pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kelompok riset Prof. Hilde Nelissen bertujuan untuk membuat jagung tahan terhadap kekeringan berkepanjangan. Tim menemukan bahwa mematikan komponen struktural yang membantu pelipatan DNA menyebabkan DNA kurang kompak dan karenanya lebih aktif. Akibatnya, tanaman jagung menunjukkan

peningkatan pertumbuhan di rumah kaca ketika mereka mengalami kekeringan. Uji coba lapangan nomor 1 akan menjelaskan apakah modifikasi genetik ini juga menguntungkan pertumbuhan dan hasil dalam berbagai kondisi cuaca.

Periode panas yang berkepanjangan, peningkatan paparan sinar UV dan polusi logam menyebabkan kerusakan DNA pada tanaman. Uji coba lapangan nomor 2 akan dipimpin oleh tim Prof. Lieven De Veylder dan akan menguji apakah kurangnya regulator negatif dari siklus sel membuat tanaman jagung lebih tahan terhadap kerusakan DNA terkait cekaman lingkungan. Prof. Wout Boerjan akan memimpin uji coba lapangan nomor 3 yang akan menyelidiki apakah tanaman dengan jumlah lignin yang lebih rendah juga akan berkinerja baik di lapangan dan apakah penurunan tersebut bertepatan dengan efek negatif seperti kepekaan yang lebih tinggi terhadap angin kencang.

Untuk lebih jelasnya tentang uji lapang ini, baca artikel di [VIB News](#).