

## **CROP BIOTECH UPDATE**

**7 April 2021**

### **Berita Dunia**

#### **Perubahan Iklim Perlambat Pertumbuhan Produktivitas Pertanian sebesar 21% sejak 1961**

Universitas Cornell, Universitas Maryland (UMD), dan Universitas Stanford telah bekerja sama untuk mengukur efek aktivitas manusia terhadap perubahan iklim pada pertumbuhan produktivitas pertanian global untuk pertama kalinya.

Menggunakan model robust pengaruh perubahan cuaca terhadap produktivitas, studi tersebut menunjukkan penurunan 21% dalam produktivitas pertanian global sejak 1961, yang menurut para peneliti setara dengan kehilangan pertumbuhan produktivitas tujuh tahun terakhir. Hasilnya juga menunjukkan bahwa pertanian global menjadi semakin rentan terhadap efek perubahan iklim yang sedang berlangsung, dengan wilayah yang lebih hangat seperti Afrika, Amerika Latin, dan Karibia yang paling terpukul. Studi tersebut menemukan bahwa daerah-daerah tersebut telah mengalami perlambatan pertumbuhan sebesar 26-34%, sedangkan Amerika Serikat tidak terlalu terpengaruh, dengan perlambatan pertumbuhan sekitar 5-15%.

Menurut Robert Chambers, profesor di bidang Pertanian dan Ekonomi Sumberdaya (AREC) di UMD, studi mereka menunjukkan bahwa faktor iklim dan cuaca telah berdampak besar pada produktivitas pertanian. Ekonom Ariel Ortiz-Bobea, profesor di Sekolah Ekonomi Terapan dan Manajemen Charles H. Dyson mengatakan perlambatan itu setara dengan menekan tombol jeda pada pertumbuhan produktivitas di tahun 2013 dan tidak mengalami peningkatan sejak saat itu. Dia menambahkan bahwa perubahan iklim antropogenik sudah memperlambat kita.

Untuk lebih jelasnya, baca berita yang dirilis dari [UMD](#) dan [Cornell University](#).

#### **Studi Menemukan Bayam sebagai Substrat yang Dapat Dimakan untuk Menumbuhkan Daging dari Lab**

Sebuah tim peneliti yang dipimpin oleh Boston College berhasil membudidayakan daging sapi dengan menggunakan daun bayam yang dideselularisasi sebagai bahan yang dapat dimakan di laboratorium.

Tim mengambil sel tumbuhan dari daun bayam dan menggunakan kerangka vaskular yang tersisa untuk menumbuhkan prekursor sel daging sapi yang terisolasi. Sel-sel tersebut dikultur pada permukaan daun bayam yang didekelularisasi dengan kaca berlapis gelatin. Hasilnya menunjukkan ~ 25% ekspresi rantai berat miosin dan mempertahankan ~ 99% viabilitas hingga 14 hari.

"**Kultur jaringan** berpotensi menghasilkan daging yang mirip dengan struktur daging yang dibudidayakan secara tradisional sambil meminimalkan kebutuhan tanah dan air," kata Prof.

Glenn Gaudette, penulis utama studi tersebut. "Kami membutuhkan cara-cara yang ramah lingkungan dan etis untuk menumbuhkan daging guna memberi makan pada populasi yang terus bertambah," tambah Prof. Gaudette.

Untuk lebih jelasnya, baca berita yang dirilis [BC News](#) dan artikel jurnal di [Food Science](#).

### **Para Ahli Menyoroti Dampak Adopsi Agri-bioteknologi di Vietnam**

Adopsi jagung biotek di Vietnam menunjukkan dampak positif dari produktivitas yang lebih tinggi, peningkatan pendapatan petani, dan perbaikan lingkungan, menurut pembicara webinar Kontribusi Adopsi Bioteknologi Pertanian di Vietnam yang diadakan dalam acara hybrid hari ini yang diselenggarakan di Hanoi, Vietnam.

Asosiasi Perdagangan Benih Vietnam (VSTA), bersama dengan Vietnam Farmers 'Union (VFU), dan ISAAA bersama-sama menyelenggarakan webinar yang dihadiri oleh perwakilan dari lembaga manajemen negara, ilmuwan, perwakilan dari departemen pertanian provinsi, pakar internasional, dan domestik dan perusahaan benih asing. Tujuan webinar ini adalah untuk berbagi informasi tentang status global adopsi bioteknologi pertanian serta di Vietnam, khususnya dampak sosio-ekonomi jagung biotek setelah lima tahun disetujui untuk pertanian di Vietnam.

Direktur ISAAA *SEAsia Centre*, Dr. Rhodora Romero-Aldemita, mempresentasikan status global adopsi tanaman GM. "Pada 2019, penanaman 190,4 juta hektar tanaman biotek berkontribusi signifikan terhadap ketahanan pangan, keberlanjutan, mitigasi perubahan iklim, dan meningkatkan taraf hidup lebih dari 17 juta petani biotek dan keluarganya di seluruh dunia. Vietnam adalah salah satu dari tiga negara dengan dengan tingkat pertumbuhan areal biotek dua digit, bersama dengan Filipina dan Kolombia," kata Dr. Romero-Aldemita.

Graham Brookes dari PG Economics UK mempresentasikan hasil studi terbaru mereka tentang dampak sosio-ekonomi tanaman GM. "Pada tahun 2018, total pendapatan tambahan bagi petani yang membudidayakan tanaman biotek adalah 19 miliar untuk setiap dolar AS tambahan yang diinvestasikan dalam benih tanaman biotek, petani dapat memperoleh keuntungan tambahan sebesar USD 4,42. Selain itu, jika tanaman biotek belum ditanam pada tahun 2018, tambahan 23 miliar kilogram karbon dioksida akan dilepaskan ke atmosfer, yang setara dengan menambahkan 15,3 juta mobil ke jalan," Brookes menekankan.

Dr. Tran Xuan Dinh, Sekretaris Jenderal Asosiasi Perdagangan Benih Vietnam, dan Bapak Nguyen Xuan Dinh, Wakil Ketua Serikat Petani Vietnam, berbagi pengalaman dan perspektif tentang bioteknologi pertanian di Vietnam. Dr. Le Huy Ham, Ketua Komite Pakan Makanan GM Nasional, bertindak sebagai moderator diskusi.

Baca [press release](#) untuk informasi lebih lanjut.

## Sorotan Penelitian

### Gen Teridentifikasi Tingkatkan Efisiensi Penggunaan Air dalam Apel

Peneliti mengidentifikasi gen yang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air pada apel (WUE) ketika **diekspresikan** secara berlebihan. Penemuan ini dapat menjadi solusi potensial untuk defisit air di industri apel China, salah satu faktor pembatas utama produksi apel di beberapa bagian negara tersebut.

Para ilmuwan menyelidiki hubungan antara autofagi yaitu mekanisme alami yang digunakan sel untuk menghilangkan komponen yang tidak perlu, dan regulasi efisiensi penggunaan air. Autofagi telah diketahui berpartisipasi dalam berbagai respons stres tanaman. Para ilmuwan mengidentifikasi MdATG8i sebagai protein autofagi dalam apel yang berperan dalam meningkatkan toleransi garam. Studi mereka mengeksplorasi fungsi biologis dalam menanggapi tekanan kekeringan dan menemukan bahwa **ekspresi** secara berlebihan menghasilkan WUE yang lebih tinggi pada tanaman apel di bawah kondisi kekeringan moderat jangka panjang yang mengarah pada peningkatan efisiensi fotosintesis. Penyelidikan lebih lanjut juga mengungkapkan bahwa kapasitas fotosintesis dan akumulasi gula dan asam amino lebih tinggi pada apel transgenik dibandingkan dengan apel tipe liar. Hal ini dapat dikaitkan dengan kemampuan apel transgenik untuk mempertahankan celah stomata, kloroplas yang terorganisir, dan aktivitas antioksidan yang kuat. Temuan ini mengarah pada kesimpulan dari para ilmuwan bahwa **ekspresi** berlebih MdATG8i kemungkinan mendorong aktivitas autofagik yang mungkin terkait dengan perubahan yang dijelaskan dalam sistem tanaman. Garis apel transgenik baru memberikan bahan yang optimal untuk penelitian varietas apel di masa depan yang menunjukkan perbaikan WUE dalam kondisi kekeringan moderat jangka panjang.

Baca artikel lengkapnya di [Horticulture Research](#) untuk mengetahui lebih lanjut.

## Inovasi Pemuliaan Tanaman

### Konsumen Jepang Lebih Memilih Aplikasi Pengeditan Gen pada Sayuran daripada Ternak

Survei online yang ketat secara statistik menemukan bahwa konsumen Jepang memiliki pendapat yang lebih negatif tentang penggunaan teknik Pengeditan gen pada ternak dibandingkan pada sayuran.

Manusia merasa lebih dekat dengan hewan daripada tumbuhan dan lebih memperhatikan kesejahteraan hewan. Studi yang dipimpin oleh Naoko Kato-Nitta, seorang ilmuwan peneliti di Joint Support Center for Data Science Research (ROIS-DS) dan Institute of Statistics Mathematics (ISM) di Tokyo, ingin melihat apakah perbedaan moral atau taksonomi seperti itu akan menghasilkan perbedaan sikap responden terhadap penggunaan teknik GM seperti CRISPR-Cas9.

Survei online memiliki lebih dari 4.000 peserta berusia 20 hingga 69 tahun yang diperlihatkan diagram visual yang menjelaskan cara kerja pengeditan gen dan bertanya bagaimana perasaan mereka tentang hal itu. Hasil survei menunjukkan bahwa mereka lebih cenderung khawatir tentang penggunaan teknik pengeditan gen pada ternak daripada pada tanaman.

Para peserta juga ditanyai pertanyaan untuk menilai tingkat literasi sains mereka. Mereka yang memiliki tingkat literasi ilmiah lebih tinggi lebih mendukung penggunaan pengeditan gen untuk memberikan perbaikan pada sayuran atau membuat ternak lebih tahan terhadap penyakit. Dengan demikian, mereka yang memiliki tingkat literasi ilmiah yang lebih tinggi mungkin lebih terbuka untuk aplikasi medis bioteknologi daripada aplikasi pertanian pangan.

Untuk lebih jelasnya, baca [news release](#) dari ROIS-DS atau open-access paper di [CABI Agriculture and Bioscience](#).

### **Para Ahli Presentasikan Dua Sistem CRISPR-Cas9 yang Efisien untuk Kedelai**

Ilmuwan dari Universitas Brasilia dan Universitas Georgia melaporkan dua sistem CRISPR-Cas9 yang dapat digunakan untuk genom kompleks kedelai. Penemuan ini dipublikasikan dalam *Transgenic Research*.

Alat pengeditan genom adalah alat yang ampuh dalam perbaikan tanaman karena efisiensinya dapat ditingkatkan untuk diterapkan pada tanaman dengan genom kompleks seperti kedelai. Para peneliti menguji dua sistem CRISPR, yaitu dengan satu komponen, dan dua komponen. Mereka menggambarkan sistem pertama sebagai lebih sederhana, dengan satu unit transkripsi (STU), SpCas9 dan sgRNA digerakkan oleh hanya satu promotor. Sistem kedua adalah konvensional, dengan unit transkripsi dua komponen (TCTU); SpCas9, di bawah kendali promotor pol II, dan sgRNA di bawah kendali promotor pol III. Kemudian, sistem multipleks dengan tiga target dirancang dengan menargetkan dua gen yang berbeda, GmIPK1 dan GmIPK2, yang mengkode enzim dari jalur sintesis asam lemak. Melalui metodologi akar rambut kedelai, kedua sistem diuji.

Hasilnya menunjukkan modifikasi gen spesifik. Untuk gen GmIPK1, modifikasi gen terbukti di kedua sistem tetapi sistem dua komponen menunjukkan tingkat penyisipan/penghapusan yang lebih tinggi. Untuk GmIPK2, pengecualian ditemukan di kedua sistem, tetapi sistem sederhana memiliki efisiensi modifikasi yang lebih rendah. Kedua sistem tersebut dapat membantu modifikasi gen yang efektif pada kedelai tetapi sistem dua komponen lebih disukai karena efisiensinya yang lebih efisien. Sistem komponen tunggal kurang efisien tetapi memiliki kaset CRISPR-Cas yang lebih kecil.

Baca lebih lanjut dari [Transgenic Research](#).

## MitoTALENs Ungkap Peran Gen Mitokondria dalam Pengembangan Serbuk Beras

Para peneliti dari Universitas Tohoku dan mitranya berhasil memulihkan perkembangan serbuk sari dalam beras steril dengan memodifikasi gen mitokondria menggunakan nuklease efektor seperti penggerak transkripsi yang ditargetkan untuk mitokondria (mitoTALEN). Hasilnya dipublikasikan di *BioRxiv*.

Genom dalam mitokondria tanaman terkadang mengandung gen terkait sitoplasma jantan steril (CMS), yang digunakan oleh pemulia untuk mengembangkan benih hibrida F1 yang berproduksi tinggi pada tanaman yang berbeda. Gen orf352 ditemukan terkait dengan CMS dalam beras, namun perannya masih sulit dipahami. Oleh karena itu, tim peneliti menggunakan mitoTALEN untuk mematikan orf352 pada genom mitokondria padi steril jantan sitoplasma RT102A.

Sebanyak 18 kejadian transformasi independen di RT102A diisolasi. Hal ini menunjukkan modifikasi genom orf352 termasuk penghapusan total gen dalam genom mitokondria di beberapa tanaman. Tanaman dengan gen mitokondria baru yang menyandikan asam amino 179 hingga 352 dari ORF352 menunjukkan karakteristik butiran serbuk sari yang mirip dengan RT102A, sedangkan tanaman yang kekurangan orf352 atau menyimpan gen baru yang menyandi asam amino 211 hingga 352 dari ORF352 menunjukkan penyelamatan parsial dari viabilitas dan perkecambahan serbuk sari.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa gangguan orf352 sebagian dapat memulihkan perkembangan serbuk sari, menunjukkan bahwa asam amino 179 hingga 210 dari ORF352 dapat berkontribusi pada aborsi serbuk sari.

Baca lebih lanjut di [BioRxiv](#).