

## CROP BIOTECH UPDATE

13 Mei 2020

### Peringatan COVID-19

#### Ilmuwan Klon Genom SARS-CoV-2 Gunakan Metode Peragian Cepat

Sebuah makalah yang diterbitkan dalam Nature melaporkan bahwa para peneliti telah menghasilkan klon lengkap gen SARS-CoV-2 dengan menggunakan kromosom buatan dalam ragi bir. Para peneliti tersebut menyatakan bahwa manfaat utama dari sistem ragi itu adalah kecepatan dan stabilitasnya.

Merekonstruksi dan memodifikasi genom virus penyebab penyakit sangat penting untuk mempelajari metode infeksi, replikasi, obat-obatan yang dapat bekerja melawan virus tersebut, dan vaksin potensial. "Idenya adalah untuk mempelajari tentang virus dan kelemahannya," ujar rekan penulis Volker Thiel dari *University of Bern*.

Metode yang paling banyak digunakan untuk mengkloning genom virus adalah menjahit potongan-potongan DNA bersama-sama dan memasukkannya ke dalam bakteri *Escherichia coli* untuk replikasi. Namun bagi beberapa virus, termasuk coronavirus, pendekatan itu dapat bermasalah. Thiel mengatakan bahwa coronavirus memiliki genom yang sangat besar, membuat mereka sulit untuk diatasi oleh bakteri, dan bagian-bagian genomnya tidak stabil atau dapat menjadi racun bagi bakteri tersebut. Sel-sel ragi, di sisi lain, lebih besar dari bakteri dan dapat menangani potongan DNA yang lebih besar. Sel-sel ragi memiliki sifat permanen untuk mengumpulkan fragmen-fragmen DNA menjadi satu molekul besar.

Untuk informasi lebih lanjut, baca artikelnya di [The Scientist](#) dan makalah lengkapnya di [Nature](#).

#### Perawatan COVID-19 Gunakan Teknologi Tanaman

Pada Desember 2019, Kota Wuhan di Cina menjadi pusat penyebaran penyakit pernapasan dengan asal misterius, yang segera menyebar ke banyak negara. Untuk menyelidiki masalah ini dan mengendalikan penyebaran penyakit, pasien yang dicurigai dan terinfeksi ditempatkan dalam isolasi, pelacakan kontak dilakukan, dan data klinis dan epidemiologis yang rinci dikumpulkan. Upaya ini membuat para ahli Cina menemukan penyebab penyakit - lini coronavirus baru dari kelompok pasien di Wuhan. Wabah ini diyakini berasal dari pasar lokal di kota tersebut yang menjual hewan liar sebagai makanan.

Patogen seperti coronavirus terus berevolusi dari waktu ke waktu, oleh karena itu, para ilmuwan terpaksa menggandakan upaya mereka untuk memerangi penyakit,

terutama COVID-19, dengan bantuan setiap instrumen dalam peralatan teknologi kesehatan global kami termasuk teknik berbasis tanaman.

Unduh ISAAA Pocket K 58 untuk update [COVID-19 treatments using plant technologies](#).

## Berita Dunia

### Permintaan Global Kapas Turun Karena Krisis COVID-19

Penyebaran cepat COVID-19 telah sangat mempengaruhi permintaan global akan kapas, laporan dari Universitas Georgia (UGA). Kapas merupakan salah satu tanaman utama yang diproduksi di seluruh dunia dan juga menempati peringkat sebagai tanaman biotek ketiga yang paling banyak ditanam pada 2018 berdasarkan secara global.

Perkiraan konsumsi kapas dunia tahun 2020 menurun secara signifikan sebesar 6,4% pada bulan April dibandingkan dengan bulan Maret. Ini terbukti dalam penggunaan pabrik kapas di semua negara pemintalan kapas utama seperti Cina, India, Pakistan, Bangladesh, Turki, dan Vietnam. Di Cina, industri pemintalan sudah mulai pulih tetapi diperkirakan tidak akan kembali normal selama tahun berjalan karenaantisipasi penurunan konsumsi pakaian jadi oleh konsumen.

UGA memproyeksikan bahwa penurunan permintaan kapas global, ketidakpastian perdagangan, meningkatnya tingkat persaingan global, dan resesi ekonomi akibat krisis COVID-19, semuanya menjadi faktor utama menurunnya harga kapas A.S.

Baca lebih lanjut di [UGA](#).

### BOLIVIA PERCEPAT EVALUASI TANAMAN RG

Presiden Bolivia sementara, Jeanine Añez dari Bolivia mengeluarkan Keputusan Tertinggi yang mengesahkan Komite Keamanan Hayati Nasional untuk mempercepat evaluasi event lima tanaman yang dimodifikasi secara genetik (RG) yaitu jagung, tebu, kapas, gandum, dan kedelai. Keputusan itu diambil sebagai tanggapan terhadap status karantina negara saat ini karena pandemi coronavirus.

Keputusan Tertinggi 4232 tersebut menyatakan bahwa Komite Keamanan Hayati Nasional akan menetapkan prosedur evaluasi singkat bagi tanaman RG untuk mengatasi pasokan pangan internal negara tersebut dan produk pertanian untuk kepentingan ekspor. Komite diberikan waktu 10 hari guna membuat prosedur evaluasi yang dipersingkat. Keputusan tersebut juga menyatakan bahwa selama evaluasi, Kementerian Lingkungan Hidup dan Air, dan Pembangunan Pedesaan dan Tanah akan mempertimbangkan tindakan dan tindakan yang diambil oleh negara-negara tetangga Bolivia ketika mengembangkan produk pertanian dan makanan menggunakan teknologi RG.

Asosiasi Produsen Minyak dan Biji-Bijian Gandum Bolivia, atau ANAPO, menyambut keputusan tersebut dengan mengatakan bahwa hal itu akan memungkinkan produsen kecil untuk meningkatkan produksi mereka dan menjadi lebih kompetitif di tengah tantangan yang disebabkan oleh perubahan iklim. Pernyataan resmi mereka menekankan bahwa tindakan Komite akan memberikan akses ke bioteknologi tanaman bagi petani untuk memastikan produksi tanaman yang berkelanjutan dan mencapai ketahanan pangan terutama di saat pandemi coronavirus.

Baca lebih rinci terkait [Supreme Decree 4232](#), pernyataan resmi [ANAPO](#), dengan laporan dari [La Razon](#) untuk informasi lebih lanjut.

### **Strategi Bioteknologi Kembangkan Tanaman Tahan Kering**

Sebagai konsekuensi dari pemanasan global, insiden kekeringan di berbagai wilayah di dunia semakin meningkat. Menurut Organisasi Pangan dan Pertanian Perserikatan Bangsa-Bangsa (FAO), di negara-negara berkembang, kekeringan saja menyebabkan lebih banyak kehilangan hasil di ladang tanaman dibandingkan yang disebabkan oleh gabungan semua patogen, yang berisiko bagi ketahanan pangan. Dalam sebuah makalah yang diterbitkan di majalah Science, para peneliti dari Pusat Penelitian Genomik Pertanian (CRAG) mempresentasikan strategi bioteknologi yang berbeda untuk menghasilkan tanaman tahan kekeringan, yang dapat digunakan demi menekan dampak buruk perubahan iklim terhadap produksi pertanian.

Peneliti CRAG menjelaskan bahwa tanaman menggunakan mekanisme berbeda untuk mencegah kehilangan air dalam memastikan kelangsungan hidup mereka ketika air langka. Strategi alami ini meliputi perubahan dalam pertumbuhan dan arsitektur akar, penutupan stomata, dan percepatan fase reproduksi.

Tim tersebut juga meninjau berbagai strategi yang digunakan oleh komunitas ilmiah untuk meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan tanaman dengan memodifikasi pensinyalan melalui hormon tanaman, asam absisat (ABA), auksin, dan brassinosteroid. Satu pendekatan yang menjanjikan ditemukan oleh kelompok yang dipimpin oleh Ana I. Caño-Delgado pada tahun 2018, di mana mereka menunjukkan bahwa dengan memodifikasi pensinyalan hormon brassinosteroid di *Arabidopsis thaliana* melalui reseptor, BRL3 dimungkinkan untuk mendapatkan tanaman yang lebih tahan terhadap kekeringan tanpa mempengaruhi pertumbuhan mereka. .

Untuk lebih rinci, baca artikel di [CRAG News](#).

### **Tanaman Memiliki Ingatan, Namun Bagaimana Tanaman Lupa?**

Sebuah tim peneliti internasional telah mengungkap jawaban atas pertanyaan lama - bagaimana tanaman lupa? Seperti manusia, tanaman juga memiliki ingatan, meskipun mereka melakukannya secara berbeda. Sebagai contoh, banyak tanaman merasakan dan mengingat dingin yang berkepanjangan selama musim dingin untuk memastikan mereka berbunga di musim semi. "Memori epigenetik" ini terjadi

dengan memodifikasi protein khusus yang disebut histones, yang penting bagi pengemasan dan pengindeksan DNA dalam sel.

Salah satu modifikasi histone yang disebut H3K27me3 menandai gen yang dimatikan. Dalam kasus pembungaan, kondisi dingin menyebabkan H3K27me3 terakumulasi pada gen yang mengendalikan pembungaan. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bagaimana H3K27me3 ditransmisikan dengan tepat dari sel ke sel sehingga pada musim semi, tanaman ingat bahwa musim dingin telah berakhir, memungkinkan mereka berbunga pada waktu yang tepat. Begitu mereka telah berbunga dan membuat biji, benih harus melupakan 'ingatan' dingin ini sehingga mereka tidak berbunga terlalu cepat ketika musim dingin datang lagi. Karena H3K27me3 dengan tepat disalin dari sel ke sel, bagaimana tanaman bisa melupakan memori ini dalam biji?

Tim peneliti yang dipimpin oleh Dr. Michael Borg di lab Dr. Frédéric Berger di Institut Gregor Mendel Biologi Tumbuhan Molekuler (GMI) dari Akademi Ilmu Pengetahuan Austria, menganalisis histones dalam serbuk sari, berhipotesis bahwa proses lupa kemungkinan besar akan terjadi pada nutfah yang tertanam. Para peneliti terkejut menemukan bahwa H3K27me3 benar-benar menghilang dalam sperma. Mereka juga menemukan bahwa sperma menumpuk histone khusus yang tidak mampu membawa H3K27me3. Ini memastikan bahwa modifikasi terhapus dari ratusan gen, tidak hanya gen yang mencegah pembungaan tetapi juga yang mengendalikan sejumlah besar fungsi penting dalam biji, yang diproduksi setelah nutfah dibawa oleh serbuk sari untuk menyatu dengan sel telur tanaman. Fenomena ini disebut "pengaturan ulang epigenetik" dan lebih seperti menghapus dan memformat ulang data pada hard drive.

Baca lebih lanjut di [GMI website](#).

## SOROTAN RISET

### Ilmuwan Temukan Sistem "Alarm" Molekuler Tanaman Yang Melindungi dari Predator

Sekelompok peneliti dari *Tokyo University of Science*, Universitas Ehime, Universitas Okayama, Universitas Tokyo, dan Pusat Penelitian Bioteknologi Iwate mempelajari bagaimana beberapa tanaman merasakan "sinyal bahaya yang diturunkan herbivora" (HDS). Sinyal-sinyal ini adalah bahan kimia khusus dalam sekresi oral serangga yang mengaktifkan *event cascade* dalam mesin pertahanan tanaman, yang mengarah pada pengembangan resistensi tanaman (atau kekebalan) terhadap predator. Meskipun telah dilakukan penelitian selama beberapa dekade, bagaimana tepatnya tanaman mengenali sinyal-sinyal ini tetap menjadi misteri.

Dipimpin oleh Prof Gen-ichiro Arimura, tim peneliti tersebut mempelajari protein membran yang disebut "reseptor-like kinases" (RLKs) yang ditemukan dalam daun

kedelai. Mereka mendasarkan studi mereka pada bukti sebelumnya dari tanaman seperti Arabidopsis, tembakau, dan kacang tunggak, di mana RLK memainkan peran utama dalam sistem HDS. Tim ini berfokus pada gen RLK kedelai yang memiliki struktur dan fungsi yang mirip dengan gen RLK yang diketahui memicu respon bahaya dengan mengenali oligosakarida selama serangan patogen. Mereka berspekulasi bahwa karena kesamaan ini, gen kedelai mungkin juga menunjukkan mekanisme yang mirip dengan yang terlihat pada resistensi patogen.

Para peneliti menemukan 15 gen, dari mana mereka menghasilkan 15 jenis tanaman Arabidopsis, masing-masing tanaman secara unik mengekspresikan hanya satu dari 15 gen kedelai individu. Ketika tanaman ini diuji menggunakan sekresi oral dari hama, mereka menemukan gen untuk dua RLK baru yang menunjukkan respon pertahanan khusus untuk sekresi oral, yang disebut GmHAK1 dan GmHAK2. Temuan tim belum pernah terjadi sebelumnya karena peran RLK dalam sistem HDS kedelai belum pernah diungkapkan sebelumnya. Selain itu, ketika para ilmuwan melihat lebih jauh ke dalam mekanisme faktor-faktor pengaturan ini dalam Arabidopsis, mereka menemukan dua protein, homolog HAK dan PBL27 (yang berperan dalam pensinyalan intraseluler), untuk terlibat dalam jalur ini. Hal ini mengkonfirmasi harapan awal para ilmuwan bahwa kedelai dan Arabidopsis memiliki mekanisme yang sama bagi respon terhadap bahaya.

Untuk informasi lebih lanjut, baca artikelnya di [Tokyo University of Science Media Relations page](#).

### **Genomik Komparatif Bantu Tekan Penyebaran *Bacterial Canker* Pada Tomat**

Para ahli patologi tanaman dari *University of California, Davis*, melaporkan penggunaan genomik komparatif untuk mengidentifikasi urutan spesifik yang merupakan target deteksi *Clavibacter michiganensis*. Hasilnya diterbitkan dalam jurnal Fitopatologi.

*C. michiganensis* adalah patogen bakteri yang menyebabkan penyakit *bacterial canker* pada tanaman tomat, penyebab kerugian yang signifikan dalam sistem produksi rumah kaca dan di lahan pertanian. Dengan demikian, tim UC Davis menggunakan data pengurutan DNA yang dikumpulkan selama dekade terakhir untuk menentukan lokasi genetik tertentu yang secara akurat mendeteksi patogen penyebab *bacterial canker* tersebut. Dengan menganalisis 37 jenis patogen yang berbeda, mereka dapat mengembangkan platform diagnostik yang dapat digunakan tanpa batasan untuk memfasilitasi distribusi benih tomat bersih kepada petani.

Baca lebih lanjut di [Phytopathology](#).

## INNOVASI PEMULIAAN TANAMAN

### Pemanfaatan CRISPR-Cas9 untuk Pelajari Gen yang Terlibat Dalam Gejala Penyakit Tanaman Anggur

Peneliti di *Texas Tech University* menggunakan teknologi CRISPR-Cas9 dalam tanaman anggur (*Vitis vinifera*) untuk menjelaskan fungsi gen spesifik pada penyakit Pierce dan gejala penyakit *Grapevine Red Blotch Virus*. Temuan ini dirilis dalam jurnal *Transgenic Research*.

Penyakit Pierce disebabkan oleh bakteri *Xylella fastidiosa* melalui serangga penghisap getah xilem sebagai vektor, sedangkan Virus *Grapevine Red Blotch* menyebabkan penyakit *Red Blotch* dan ditularkan oleh wereng *Spissistilus festinus* pada alfalfa. Pengaruh kadar antosianin dalam jaringan spesifik tanaman anggur pada gejala penyakit PD dan GRBV masih belum jelas, dan dengan demikian penyelidikan dilakukan dengan fokus pada *Trans-Acting Small-interfering locus4* (TAS4) dan faktor transkripsi MYBA5 / 6/7.

Tanaman anggur transgenik yang menargetkan TAS4b dan MYBA7 dihasilkan menggunakan teknologi CRISPR-Cas9. Tidak ada penampakan fenotipe akumulasi antosianin yang terlihat pada tanaman yang diregenerasi, kemungkinan karena keberadaan loka TAS4c dan MYBA5/6 yang berlebihan secara genetik atau tidak adanya kondisi tekanan lingkungan induktif.

Baca lebih lanjut di jurnal *Transgenic Research*.

### Ahli Tanaman Biotek Internasional Pertimbangkan Regulasi Teknologi Pemuliaan Baru

Sebuah jajak pendapat yang melibatkan para pakar bioteknologi tanaman internasional dilakukan untuk menentukan pendekatan apa yang harus disetujui oleh berbagai negara demi memaksimalkan potensi penuh dari teknologi pemuliaan baru dan masa depan serta produk-produknya. Suatu temuan penting menyatakan bahwa model berbasis produk atau sistem dua produk/proses dipandang sebagai kerangka kerja potensial yang sesuai untuk mengatur produk-produk hasil pengeditan genom.

Berdasarkan penelitian tersebut, pengadopsian teknologi pengeditan genom tergantung pada kerangka kerja regulasi yang pasti dan dapat dinavigasi yang menghasilkan keputusan konsisten. Dengan demikian, pendapat dari 113 ahli bioteknologi tanaman dikumpulkan, dan temuan menyatakan bahwa produk teknologi pemuliaan baru berdampak pada bagaimana petani dan konsumen memutuskan seberapa berisiko atau berharganya teknologi tersebut. Hasil lain mengungkapkan bahwa ada konsensus yang muncul bahwa proses regulasi perlu berinovasi untuk mengatasi tantangan yang dihasilkan dari peluang teknis baru.

Ketika membandingkan model regulasi dan model sistem proses berdasarkan produk, para ahli mengatakan bahwa penilaian keselamatan sebelumnya adalah satu-satunya pendekatan yang valid secara ilmiah sementara yang terbaru mungkin tidak dapat mengimbangi teknologi baru dan yang sedang berkembang. Rekomendasi mereka adalah untuk merekonsiliasi setiap konsensus yang dihasilkan dengan pandangan yang berbeda yang diadakan berdasarkan negara asal, karena penelitian ini menemukan bahwa keahlian dan wilayah mempengaruhi pandangan dunia perdagangan tetapi bukan inovasi pertanian tetapi pandangan dunia tidak mempengaruhi bagaimana teknik pemuliaan baru harus diatur. Para ahli juga menekankan bahwa kunci untuk memaksimalkan potensi pengeditan genom adalah melalui transparansi peraturan dan dialog terbuka.

Baca makalah lengkapnya di [Biotechnology Reports](#).