

CROP BIOTECH UPDATE

20 Juni 2019

GLOBAL

PEMULIAAN CEPAT DAN *GENOME EDITING* UNTUK MEMBERI MAKAN 10 MILIAR PENDUDUK DUNIA

Pemuliaan dengan cepat, bersama dengan teknologi canggih lainnya seperti pengeditan gen, merupakan cara terbaik untuk mengembangkan *pipeline* tanaman baru. Hal ini menurut artikel di *Nature Biotechnology* yang ditulis oleh ahli genetika dari Universitas Queensland, Australia.

“Kita menghadapi tantangan besar dalam hal memberi makan dunia. Jika anda melihat statistik, kita akan memiliki sekitar 10 miliar jiwa di planet ini pada 2050 dan kita membutuhkan 60 hingga 80 persen lebih banyak makanan untuk memberi makan setiap orang. Ini merupakan tantangan yang lebih besar dalam menghadapi perubahan iklim dan penyakit yang mempengaruhi tanaman kita yang juga terlibat berkembang pesat,” ujar pemimpin penulis, Dr. Lee Hickey.

Namun, pemuliaan tanaman tradisional merupakan proses yang lambat. Terinspirasi oleh penelitian *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) mengenai bagaimana menanam makanan di stasiun luar angkasa, Dr. Hickey dan tim mengendalikan cahaya dan suhu dan mengirimkan pertumbuhan tanaman menjadi *overdrive*. Dalam artikel mereka yang dirilis di *Nature* pada November 2018, mereka melaporkan bahwa mereka dapat menanam gandum, jelai, *chickpea*, dan granola hingga enam generasi, dalam satu tahun, sementara teknik tradisional hanya mampu 1-2 generasi dalam rentang waktu tersebut.

Dalam artikel terbaru mereka, Dr. Hickey melaporkan potensi pembiakan cepat, serta teknologi-teknologi lain yang mungkin berkontribusi signifikan untuk ketahanan pangan. Mereka juga mengintegrasikan teknik genetika baru untuk mengoptimalkan waktu pembungaan dan membuat tanaman lebih tahan terhadap efek perubahan iklim. Sebagai contoh, mereka baru-baru ini bekerja menggunakan sistem CRISPR untuk memodifikasi gen tanaman sementara secara simultan mempercepat pembiakan mereka.

Salah satu dari rencana masa depan tim tersebut adalah untuk melatih para pemulia tanaman di India, Zimbabwe, dan Mali dalam kerja sama dengan *International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics* dan dukungan dari *Bill and Melinda Gates Foundation*.

Baca manfaat pemuliaan cepat di *Nature Biotechnology*
<https://www.nature.com/articles/s41587-019-0152-9>, Hickey Lab
<http://hickeylab.com/our-projects/speed-breeding/>, The New York Times

<https://www.nytimes.com/2019/06/17/science/food-agriculture-genetics.html>, dan TEDx <https://www.youtube.com/watch?v=B-aXItzqKco>.

AMERIKA

GENOM UNGKAP BAGAIMANA ALMOND DARI MEMATIKAN MENJADI ENAK

Satu tim peneliti internasional dari Spanyol, Swiss, Denmark, dan Italia telah menyusun genom almond lengkap pertama. Urutan mewakili hampir 95 persen gen, atau hampir 28.000 gen dan sekitar 246 juta pasangan basa. Proyek penyusunan ini berusaha untuk menemukan perbedaan genetik antara almond pahit dan manis.

Almond yang diproduksi saat ini manis, enak, dan aman untuk dimakan, tetapi biasanya tidak demikian. Beberapa tahun lalu, almond pahit dan beracun. Dalam tulisan-tulisan Yunani awal, para pemulia memasukkan potongan pinus ke batang pohon almond, menghasilkan buah yang lebih manis. Sekarang dipercaya bahwa membuat pohon stres, mencegah mereka menghasilkan *amygdalin*, racun yang bertanggung jawab atas rasa pahit.

Seiring waktu, petani membiakkan pohon almond untuk menghasilkan biji yang enak. Penelitian mengungkapkan bagaimana mutasi genetika “mematikan” kemampuan almond untuk membuat senyawa beracun ratusan tahun yang lalu. *Amygladin* memberi biji almond liar pahit dan beracun. Ketika dicerna, *amygladin* terurai menjadi beberapa senyawa kimia, termasuk benzaldehida, yang memberi rasa pahit, dan sianida, yang merupakan racun mematikan. Tim menemukan bahwa protein yang disebut bHLH2 dalam pohon almond liar mengikat dua gen, mendesak produksi *amygdalin*. Dalam varietas domestik manis, ada versi mutasi dari bHLH2 yang tidak mampu berikatan dengan gen, sehingga produksi *amygdalin* tidak terjadi.

Untuk lebih lengkap, baca rilis beritanya dari *Scientific American* <https://www.scientificamerican.com/article/the-bitter-truth-scientists-sequence-the-almond-genome/> dan NPR <https://www.npr.org/sections/thesalt/2019/06/13/732160949/how-almonds-went-from-deadly-to-delicious>.

ASIA DAN PASIFIK

ILMUWAN TIONGKOK LENGKAPI SEKUEN GENOM KESELURUHAN BENIH GANDUM KUNO

Para ilmuwan dari empat lembaga penelitian di Tiongkok telah menyusun seluruh genom benih gandum berumur 3.800 tahun yang digali dari *Xinjiang Uygur Autonomous Region*,

menguraikan rute penyebaran tanaman pangan ke dalam Tiongkok. Hasil penelitian dipublikasi di *The Plant Journal*.

Tim penelitian mengekstrak DNA dari tujuh benih gandum tetua yang ditemukan dari pemakaman Xiaohe dan Gumugou di Xinjiang, yang merupakan persimpangan geografis penting antara Timur dan Barat. Mereka menemukan bahwa biji-bijian yang sudah dipangkas dan dipelihara dengan baik dari situs arkeologi mirip dengan gandum yang baru-baru ini ditanam di barat daya Tiongkok. Para ilmuwan mengusulkan bahwa gandum biasa tersebar dari Qinghai-Tibet Plateau di Tiongkok barat ke Sungai Yangtze di Tiongkok tengah dan timur.

Untuk lebih lengkap, baca berita dari Xinhua http://www.xinhuanet.com/english/2019-06/03/c_138113265.htm atau rangkuman makalahnya di *The Plant Journal* <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/tpj.14421>.

EROPA

KANTOR FEDERAL LINGKUNGAN SETUJUI UJI COBA JELAI RG DI SWISS

Federal Office for the Environment (FOEN) di Swiss telah memberikan izin pada Universitas Zurich untuk melakukan uji coba lapangan jelai rekayasa genetika (RG) dalam pengawasan ketat pada 12 Juni 2019.

FOEN menyetujui aplikasi dan menetapkan langkah-langkah yang universitas harus ambil untuk mencegah material RG dari penyebaran diluar wilayah percobaan. Persyaratan ini sebanding dengan yang dibuat dalam uji coba yang dilakukan sebelumnya di Swiss. Uji coba lapangan telah dibatasi untuk lima periode budidaya dari musim semi 2019 hingga musim gugur 2023 dan akan dilakukan pada lokasi yang dilindungi di Reckenholz (ZH) dari *Swiss Federal Research Station Agroscope*.

Jelai yang akan diuji telah dimodifikasi dengan gen ketahanan gandum Lr34. Para peneliti ingin menemukan apakah gen juga melindungi jagung dan jelai. Tanaman akan dikenai karat daun jelai dan jamur *powdery mildew* untuk menguji ketahanan. Uji coba lapangan juga akan menguji apakah modifikasi genetika memiliki efek pada pengembangan tanaman dan hasil.

Untuk lebih lengkap, rilis media (dalam Bahasa Jerman) di situs *The Federal Council* <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-75377.html>. Rilis aplikasi tersedia disini <https://www.bafu.admin.ch/bafu/en/home/topics/biotechnology/info-specialists/experimental-releases/experimental-releases-of-genetically-modified-organisms--gmos-/b-ch-18-04--b18004---gesuch-um-bewilligung-eines-freisetzungsver.html>.

PENELITIAN

OSBZIP62 TINGKATKAN TOLERANSI KEKERINGAN DAN OKSIDATIF PADA PADI

Kekeringan merupakan salah satu faktor abiotik yang mempengaruhi hasil panen tanaman. Penelitian telah menunjukkan bahwa faktor transkripsi motif *basic leucine zipper* (bZIP) memainkan fungsi pengaturan yang penting dalam respon stres kekeringan tanaman. Namun, fungsi faktor transkripsi bZIP dalam padi masih misterius. Para ilmuwan dari *Shanghai Agrobiological Gene Center* mengidentifikasi dan mengkarakterisasi faktor transkripsi bZIP terbaru yang terkait stres kekeringan dalam padi – *OsZIP62*. Temuan dipublikasi dalam *BMC Plant Biology*.

Hasil menunjukkan bahwa ekspresi *OsZIP62* diinduksi oleh kekeringan, hidrogen peroksida, dan asam absisat (ABA). Ekspresi berlebih dari *OsZIP62-VP64* (*OsZIP62V*) mengarah pada peningkatan toleransi stres kekeringan dan oksidatif yang ditunjukkan oleh padi transgenik, sementara mutan *oszip62* menunjukkan reaksi sebaliknya. *OsZIP62-GFP* ditemukan terlokalisasi di nukleus, dan sekuens *N-terminal* diperlukan untuk mengaktifkan transkripsi *OsZIP62*. Lebih lanjut, analisis menunjukkan bahwa ekspresi beberapa gen yang berhubungan dengan stres diatur dalam tanaman *OsZIP62V*.

Temuan ini menyiratkan bahwa *OsZIP62V* penting dalam jalur persinyalan ABA dan secara positif mengatur toleransi kekeringan pada padi dengan mengendalikan ekspresi gen yang terkait stres, dan gen ini dapat digunakan pada tanaman penting rekayasa genetika dengan toleransi kekeringan yang lebih baik.

Baca artikel penelitian di *BMC Plant Biology*
<https://bmcplantbiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12870-019-1872-1>.