

PENINGKATAN PENGETAHUAN MASYARAKAT TENTANG TANAMAN TRANSGENIK MELALUI EDUKASI ONLINE

Febriana Dwi Wahyuni, Titta Novianti, Henny Saraswati, Seprianto
Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan, Universitas Esa Unggul
Jl. Arjuna Utara No.9, Kebon Jeruk, Jakarta Barat 11510
febriana@esaunggul.ac.id

Abstract

Transgenic plants are genetically modified plants made by inserting one or a number of genes from other organisms, with the aim of obtaining superior and desirable new traits, such as resistance to drought stress, resistance to pests, resistance to herbicides. So far, there are still many people who are worried about the safety of transgenic plants that have been successfully marketed. Therefore, we strive to provide information based on existing references to increase public understanding of GM crops. The educational materials provided consisted of an introduction to plant breeding techniques and the purpose of genetic transformation in plants, gene cloning techniques and the transformation of target genes into plant genomes to produce transgenic plants and molecular techniques used to select transgenic plants which were delivered in the form of online seminars via zoom and live streaming on youtube. The flow of activities is divided into two stages, namely material presentation and discussion. This activity is expected to increase knowledge about assembling techniques for transgenic plants as an effort to educate the public regarding the safety of transgenic plants.

Keywords: *biotechnology, cloning, GMOs, transgenic plants*

Abstrak

Tanaman transgenik adalah tanaman hasil rekayasa genetika yang dibuat dengan cara disisipi satu atau sejumlah gen dari organisme lain, dengan tujuan untuk diperoleh sifat baru yang unggul dan diinginkan, misalnya resisten terhadap cekaman kekeringan, resisten terhadap hama, resisten terhadap herbisida. Sejauh ini, masih banyak masyarakat yang khawatir tentang keamanan tanaman transgenik yang sudah berhasil dipasarkan. Oleh karena itu, kami berupaya memberikan informasi berdasarkan referensi yang ada untuk meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai tanaman transgenik. Materi edukasi yang diberikan terdiri dari pendahuluan tentang teknik pemuliaan tanaman dan tujuan transformasi genetik pada tanaman, teknik kloning gen dan transformasi gen target ke dalam genom tanaman untuk menghasilkan tanaman transgenik dan teknik molekuler yang digunakan untuk melakukan seleksi terhadap tanaman transgenik yang disampaikan dalam bentuk seminar *online* via zoom dan *live streaming* di youtube. Alur kegiatan terbagi menjadi dua tahapan yaitu pemaparan materi dan diskusi. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan tentang teknik perakitan tanaman transgenik sebagai upaya edukasi kepada masyarakat terkait keamanan tanaman transgenik.

Kata Kunci : bioteknologi, kloning, GMO, tanaman transgenik

Pendahuluan

Peningkatan produksi komoditas pertanian saat ini mengalami banyak permasalahan. Terutama adanya pemanasan global yang menyebabkan perubahan iklim, alih fungsi lahan subur yang mengharuskan ekstensifikasi ke lahan-lahan sub-optimal, serta munculnya serangan hama dan penyakit. Sementara itu, kebutuhan pangan terus meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk. Pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi salah satunya adalah bioteknologi yang diharapkan dapat mengatasi permasalahan-permasalahan ini. Bioteknologi pertanian memiliki potensi cukup besar untuk meningkatkan produksi,

kualitas dan nilai tambah produk pertanian (Pudjiwati, 2020).

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati (*biodiversity*) yang sangat melimpah. Keanekaragaman ini merupakan bahan baku penting dalam perkembangan bioteknologi modern. Bahan baku ini digunakan sebagai sumber gen-gen baru untuk meningkatkan produktivitas industri pertanian.

Teknologi rekayasa genetik (teknologi DNA) digunakan untuk perbaikan sifat tanaman melalui modifikasi genetik, dengan tujuan mendapatkan tanaman yang mempunyai sifat baru dan unggul. Teknologi DNA mengembangkan dan memanfaatkan teknik isolasi dan tranfer gen dari sifat yang diinginkan ke tanaman transgenik.

Dengan teknologi DNA dapat dihasilkan tanaman transgenik yang memiliki sifat baru, misalnya ketahanan terhadap serangga, hama, herbisida, atau cekaman abiotik. Tanaman transgenik tahan serangga hama sudah banyak ditanam dan di pasarkan di berbagai negara (Susilo, 2019).

Tanaman transgenik yang dilepas pemerintah masih sangat terbatas dengan alasan penerapan prinsip kehati-hatian, sehingga pelepasan tanaman transgenik atau produk rekayasa genetika membutuhkan waktu yang sangat lama. Di Indonesia tanaman transgenik dalam perakitan dan data terakhir mulai pelepasan tebu transgenik di Jawa Timur, dan Padi transgenik di Jawa Barat (Susilo, 2019). Sementara itu, produk rekayasa genetik dari negara lain sudah lama membanjiri pasar Indonesia, seperti kedelai yang menjadi bahan baku pembuatan tahu dan tempe, serta jagung sebagai bahan pakan.

Sebagai sebuah teknologi rekayasa genetika, bagi sebagian masyarakat masih memberi stereotif negatif bahwa tanaman transgenik menjadi persoalan bagi lingkungan dan kesehatan produk pertanian itu sendiri khususnya tanaman pangan sebagai bahan dasar kebutuhan pangan masyarakat. Kondisi ini menyebabkan masih banyak masyarakat yang kurang mengenal terhadap tanaman transgenik (Hidayat, 2014). Penolakan terhadap produk rekayasa genetika juga diakibatkan oleh kekhawatiran masyarakat terhadap lingkungan, kesehatan, agama dan etika (Wasilah, Rohimah, & Su'udi, 2019). Dengan adanya edukasi tentang tanaman transgenik diharapkan mampu meningkatkan wawasan masyarakat terkait keamanan tanaman transgenik.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini mengambil tema "Moving on to the Next Level of Plant Biotechnology" dengan tiga sub tema, salah satunya yaitu Kloning Gen dan Transformasi Genetik pada Tumbuhan. Kegiatan ini diikuti oleh 322 peserta yang terdiri dari mahasiswa, dosen, dan peneliti. Kegiatan ini dilakukan secara online melalui aplikasi zoom dan *live streaming* di youtube. Pelaksanaan kegiatan dilakukan pada 1 Desember 2020, dengan tujuan untuk meningkatkan pengetahuan peserta tentang perkembangan bioteknologi tanaman, khususnya tanaman transgenik yang ada di Indonesia.

Adapun tahapan kegiatan edukasi ini terdiri dari:

1. Persiapan

Persiapan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan pada bulan Oktober 2020 yang meliputi pemilihan tema webinar, pembuatan undangan online, dan pembuatan materi edukasi. Tema dipilih berdasarkan kebutuhan akan

mahasiswa dan kebaruan dari perkembangan bioteknologi.

2. Pemaparan materi

Materi edukasi yang diberikan terdiri dari pendahuluan tentang teknik pemuliaan tanaman dan tujuan transformasi genetik pada tanaman. Lalu dilanjutkan dengan pemaparan tentang cara kloning gen dan transformasi gen target ke dalam genom tanaman untuk menghasilkan tanaman transgenik dan teknik molekuler yang digunakan untuk melakukan seleksi terhadap tanaman transgenik.

3. Diskusi

Kegiatan diskusi dilakukan selama kurang lebih 30 menit, dimana ada sekitar 15 pertanyaan. Beberapa pertanyaan yang diajukan meliputi mekanisme masuknya gen asing ke dalam genom tanaman, *trial and error* proses transformasi, dan keamanan tanaman transgenik.



Gambar 1
Undangan online

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan abdimas ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan tentang perkembangan bioteknologi tumbuhan, khususnya perkembangan tanaman transgenik dan teknik perakitannya. Kegiatan ini terdiri dari kegiatan sosialisasi dengan metode ceramah dan diskusi. Penyampaian materi dilakukan selama kurang lebih 30 menit dan

dilanjutkan dengan sesi diskusi untuk menjawab semua pertanyaan yang diajukan oleh peserta. Adapun materi yang disampaikan terkait dengan kloning gen dan transformasi genetik pada tumbuhan, dan materi yang didiskusikan adalah tentang teknik perakitan tanaman transgenik dan perkembangan tanaman transgenik di Indonesia.



Gambar 2
Penyampaian materi



Gambar 3
Peserta webinar

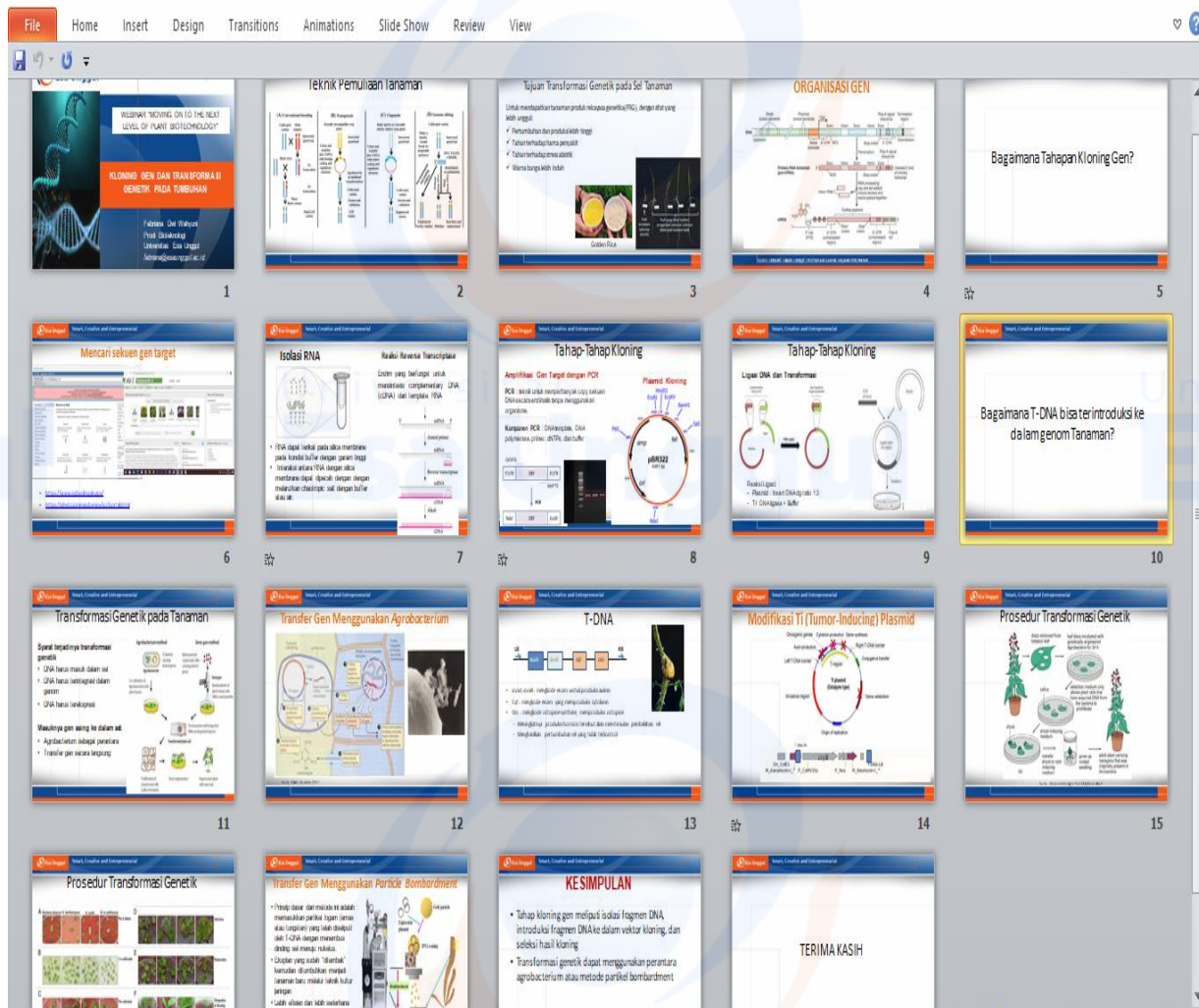
Genetically Modified Organism (GMO) atau disebut juga Produk Rekayasa Genetika (PRG) merupakan bagian penting dalam perkembangan ilmu biologi terutama cabang ilmu bioteknologi. GMO adalah organisme (dalam hal ini lebih ditekankan kepada tanaman dan hewan) yang telah mengalami modifikasi genom (rangkaian gen dalam kromosom) sebagai akibat ditransformasi-kannya satu atau lebih gen asing yang berasal dari organisme lain (dari species yang sama sampai divisio yang berbeda). Gen yang ditransformasikan

diharapkan dapat mengeluarkan atau mengekspresikan suatu produk yang bermanfaat bagi manusia. Salah satu produk yang banyak dikembangkan secara masal adalah tanaman transgenik. Gen tertentu yang bersifat unggul disisipkan ke dalam tanaman, sehingga diperoleh sifat yang diinginkan (Herlanti, 2014).

Kloning DNA adalah teknologi dasar dalam pembuatan DNA rekombinan yang menghasilkan salinan genetik yang identik dari suatu entitas biologi. Bila melakukan suatu eksperimen kloning, maka ada lima komponen utama yang harus dipenuhi agar suatu eksperimen dapat berjalan dengan baik. Komponen-komponen yang harus dipenuhi tersebut adalah DNA donor (*insert*), endonuklease restriksi, vektor, DNA ligase, dan sel inang (*host cell*) (Noviendri, 2007). Beberapa keterampilan dasar yang diperlukan untuk melakukan kloning gen/DNA secara sederhana adalah: preparasi sampel DNA murni, pemotongan molekul DNA dengan enzim restriksi, analisis ukuran fragmen DNA, penggabungan molekul DNA dengan enzim ligase, memasukkan molekul DNA rekombinan ke dalam sel inang (cara yang paling umum adalah dengan cara transformasi), dan identifikasi sel yang mengandung molekul DNA rekombinan hasil kloning (Noviendri, 2007).

Transformasi suatu gen ke dalam genom tanaman dapat dilakukan dengan metode *Agrobacterium tumefaciens*. *A. tumefaciens* adalah bakteri gram negatif yang secara alamiah menginfeksi tanaman dikotil dan menyebabkan tumor pada batang tanaman. *A. tumefaciens* memiliki dua macam DNA, yakni DNA yang terletak di dalam kromosom dan DNA plasmid yang berbentuk *circular* (melingkar) yang terletak di luar kromosom. Pada saat *A. tumefaciens* menginfeksi sel tanaman, ada sepenggal DNA yang ada pada plasmid tersebut yang terintegrasi dengan stabil ke genom tanaman, kemudian terekspresi dan menyebabkan tumor. Sepenggal DNA tersebut dikenal sebagai T-DNA (*Transferred-DNA*). Sedangkan plasmid yang membawa T-DNA disebut Ti plasmid (Ti=*tumor inducing*). T-DNA ini dibatasi oleh *Left border* (LB) serta *Right border* (RB) yang panjangnya 25bp (Dwiyani, 2015).

PRG yang dihasilkan dari kegiatan penelitian dan pengembangan sebelum diusulkan untuk dilepas dan/atau diedarkan, harus dikaji/diuji efikasi dan memenuhi persyaratan keamanan hayati. Pengkajian adalah keseluruhan proses pemeriksaan dokumen dan pengujian PRG serta faktor sosial-ekonomi terkait (Estiati & Herman, 2016).



Gambar 4
Materi Kloning Gen dan Transformasi Genetik pada Tumbuhan

Kegiatan abdimas ini berjalan lancar dan para peserta sangat bersemangat dalam mendengarkan materi yang disampaikan. Selama kegiatan berlangsung, para peserta juga aktif bertanya melalui kolom chat yang tersedia di aplikasi zoom. Berdasarkan dari *feedback* yang diberikan peserta, dapat diketahui bahwa sebagian besar peserta menginginkan adanya webinar lanjutan terkait pemanfaatan CRISPR dalam perakitan tanaman transgenik. Hasil *feedback* ini bisa menjadi acuan bagi pengabdian untuk melakukan kegiatan abdimas berikutnya.

Kesimpulan

Hasil kegiatan edukasi online menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan tentang tanaman transgenik dan teknik perakitannya. Hal ini dapat diketahui dari kuis yang diberikan setelah sesi diskusi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Himpunan Mahasiswa Jurusan Bioteknologi

Universitas Esa Unggul yang telah banyak membantu terselenggaranya kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

Daftar Pustaka

- Dwiyani, R. (2015). Kultur Jaringan Tanaman. In *Pelawa Sari*. Denpasar.
- Estiati, A., & Herman, M. (2016). Regulasi Keamanan Hayati Produk Rekayasa Genetik di Indonesia. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 13(2), 129. <https://doi.org/10.21082/akp.v13n2.2015.129-146>
- Herlanti, Y. (2014). Analisis argumentasi mahasiswa pendidikan biologi pada isu sosiosainifik konsumsi genetically modified organism (GMO). *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1), 51–59. <https://doi.org/10.15294/jpii.v3i1.2901>

Hidayat, Y. R. (2014). Persepsi Masyarakat Terhadap Tanaman Transgenik di Kabupaten Cirebon. *Jurnal Agrijati*, 26(1), 75–88.

Noviendri, D. (2007). Teknologi Dna Rekombinan Dan Aplikasinya Dalam Eksplorasi Mikroba Laut. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*, 2(2), 56.
<https://doi.org/10.15578/squalen.v2i2.138>

Pudjiwati, E. H. (2020) Bioteknologi sebagai solusi Permasalahan Pertanian di Indonesia. Syiah Kuala Univeristy Press

Susilo, H. (2019). Analisis Potensi Budidaya Tanaman Transgenik di Indonesia. *Jurnal*, 2(1), 65–74.

Wasilah, U., Rohimah, S., & Su'udi, M. (2019). Perkembangan Bioteknologi di Indonesia. *Rekayasa*, 12(2), 85–90.
<https://doi.org/10.21107/rekayasa.v12i2.5469>