

**PERKEMBANGAN PERANAN BIOTEKNOLOGI
PADA TANAMAN TRANSGENIK DI DUNIA DAN INDONESIA**

**DEVELOPMENT OF THE ROLE OF BIOTECHNOLOGY
ON TRANSGENIC PLANTS IN THE WORLD AND INDONESIA**

**¹Susanto, Zaka Apdillah, Ahmad Gunawan, Dicky Zulkarnain Tanjung
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

ABSTRACT

Indonesia has a very rich biodiversity, is an important raw material for the development of modern biotechnology (DNA technology), this container material is used as a source of new genes to increase the productivity of the agricultural industry. Transgenic plants developed in Indonesia and used as food and feed such as corn, soybeans and potatoes must meet biosafety requirements. The research used is qualitative research. The type of research used in this study is descriptive research. Transgenic plant production The production of transgenic plants involves several steps in molecular biological engineering. The desired properties must be selected and the genes that control the gene must be identified. In the 18 years since this commercial crop began to grow, the crop area has increased 100 times, from just 1.7 million ha in 1996 to 175.2 million hectares in 2013. The total of transgenic crops in Latin America, Asia and Africa is 94 million hectares or 54% of the world's 175.2 million transgene crops, compared to 81 million hectares or 46% in the industrialized countries. This technology can be applied on condition: the application of transgenic crops in the field requires management that can regulate patterns of cultivation of transgene and non-transgene crops, the provision of controlled transgene seedlings in the form of seed packages, the need for legal certainty, government support for transgene products, and a routine evaluation of the implementation of Transgenic plant technology.

Keywords : Biotechnology, Agriculture, Production, Transgenic

INTISARI

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang sangat kaya, merupakan bahan baku penting untuk pengembangan bioteknologi modern (teknologi DNA), bahan baku ini digunakan sebagai sumber gen baru untuk meningkatkan produktivitas industri pertanian. Tanaman transgenik yang dikembangkan di Indonesia dan digunakan sebagai bahan pangan dan pakan seperti jagung, kedelai dan kentang harus memenuhi persyaratan biosafety. Penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Produksi Tanaman Transgenik Produksi tanaman transgenik melibatkan beberapa langkah dalam teknik biologi molekuler. Sifat yang diinginkan harus dipilih dan gen yang mengendalikan gen tersebut harus diidentifikasi. Perkembangan tanaman transgenik dunia Dalam 18 tahun sejak budidaya komersial tanaman ini dimulai, luas tanam telah meningkat 100 kali lipat, dari hanya 1,7 juta hektar pada tahun 1996 menjadi 175,2 juta hektar pada tahun 2013. Luas total tanaman transgenik di Amerika Latin, Asia dan Afrika adalah 94 juta hektar atau 54% dari 175,2 juta tanaman transgenik dunia, dibandingkan dengan 81 juta hektar atau 46% di negara industri . Solusi Untuk Tanaman Transgenik di Indonesia Teknologi ini dapat diterapkan dengan syarat: aplikasi tanaman transgenik di lapangan perlu manajemen yang dapat mengatur pola tanam tanaman transgenik dan non transgenik, penyediaan bibit tanaman transgenik dikendalikan dalam bentuk paket kemasanbenih, perlunya kepastian hukum,dukungan pemerintah terhadap produk transgenik, dan evaluasi rutin terhadap penerapan teknologi tanaman transgenik.

Kata kunci : Bioteknologi, Pertanian, Produksi, Transgenik

¹ Correspondence author: Susanto. Email: susanto.sp82@gmail.com

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang sangat kaya, merupakan bahan baku penting untuk pengembangan bioteknologi modern (teknologi DNA), bahan baku ini digunakan sebagai sumber gen baru untuk meningkatkan produktivitas industri pertanian. Agar tidak tertinggal dari negara lain dalam meningkatkan produktivitas pertanian, menghasilkan benih yang lebih baik, salah satunya adalah dengan memilih strategi penerapan teknologi DNA.

Tanaman transgenik yang dikembangkan di Indonesia dan digunakan sebagai bahan pangan dan pakan seperti jagung, kedelai dan kentang harus memenuhi persyaratan biosafety. Peraturan Pemerintah (PP) No. 21 Tahun 2005 tentang Keamanan Hayati Produk Rekayasa Genetik diterbitkan untuk mengatur keamanan hayati (Herman 2009). dalam PP no. 21/2005 biosecurity adalah ketahanan lingkungan, ketahanan pangan dan/atau ketahanan pangan.

Salah satu aspek yang perlu diselidiki dalam kaitannya dengan tanaman transgenik adalah risiko aliran gen ke tanaman asli atau kerabat liar (McPartlan dan Dale 1994; Messegueur 2003). Transfer gen adalah peristiwa yang biasanya terjadi melalui persilangan alami. Probabilitas terjadinya transfer gen bergantung pada dua faktor, yaitu tingkat kecocokan seksual dan jarak isolasi antara spesies donor dan resipien (McPartlan dan Dale 1994). Jarak isolasi adalah jarak antara barisan tanaman transgenik dan kentang non transgenik.

Rekayasa genetika (teknologi DNA) digunakan untuk memperbaiki sifat tanaman dengan cara memodifikasi gen dengan tujuan mendapatkan tanaman dengan sifat baru dan lebih baik. Teknologi DNA mengembangkan dan menggunakan teknik isolasi dan transfer gen dari sifat yang diinginkan ke tanaman transgenik. Teknologi DNA dapat digunakan untuk menghasilkan tanaman transgenik dengan karakteristik baru, seperti ketahanan

terhadap hama, herbisida atau cekaman abiotik. Tanaman transgenik tahan serangga telah ditanam dan dipasarkan di banyak negara (James, 2002). Tanaman transgenik dirakit di Indonesia, dan informasi terbaru diawali dengan pelepasan tebu transgenik di Jawa Timur dan pelepasan beras transgenik di Jawa Barat.

MATERI DAN METODE

Penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dan deskriptif. Penelitian kualitatif adalah suatu penelitian yang ditunjukkan untuk mendeskripsikan dan menganalisis fenomena, peristiwa, aktivitas sosial, sikap, kepercayaan, persepsi, pemikiran, orang secara individual atau kelompok. Jenis penelitian deskriptif adalah penelitian yang memberikan informasi hanya mengenai data yang diamati dan tidak bertujuan menguji hipotesis serta hanya menyajikan dan menganalisis data agar bermakna dan komunikatif.

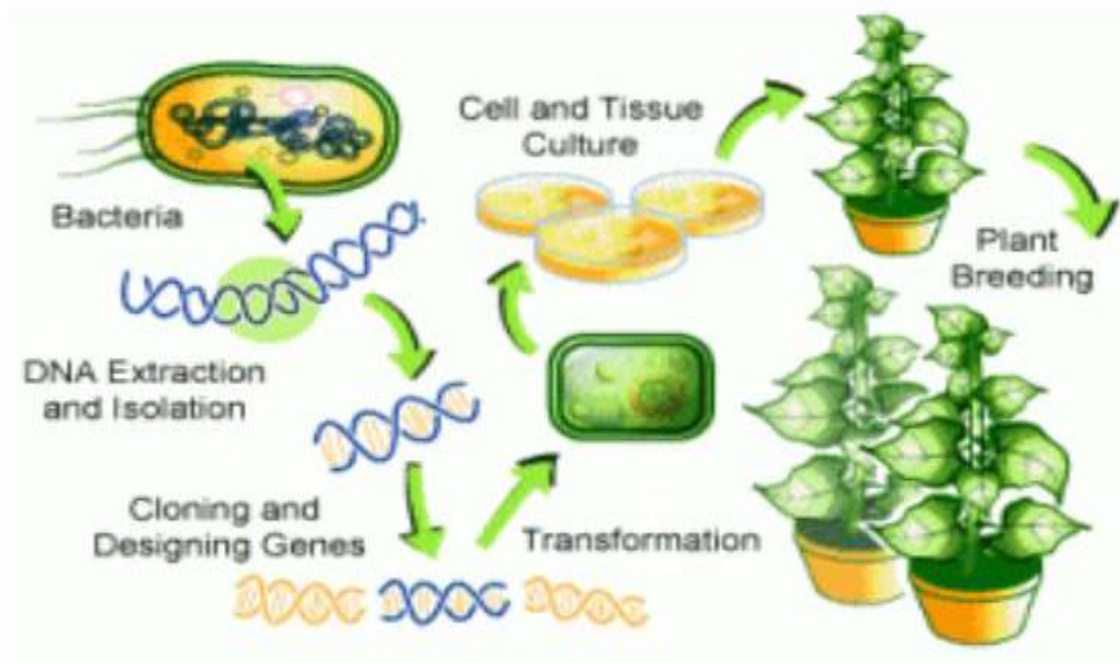
HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi Tanaman Transgenik

Produksi tanaman transgenik melibatkan beberapa langkah dalam teknik biologi molekuler (Herman, 1996). Sifat yang diinginkan harus dipilih dan gen yang mengendalikan gen tersebut harus diidentifikasi. Jika gen yang diinginkan tidak tersedia, maka harus diisolasi dari donor. Organisme donor dapat berupa virus, bakteri, jamur, serangga atau hewan. Agar gen berfungsi, ia harus dimodifikasi secara molekuler, yaitu mengandung daerah pengatur, sehingga dapat diekspresikan dengan baik dan benar pada tanaman (Bennet 1993). Gen yang diisolasi harus direkayasa menjadi vektor plasmid menggunakan teknik transfer gen untuk mentransfernya ke tanaman. Plasmid yang digunakan untuk mengubah tanaman tidak hanya mengandung gen untuk sifat yang diinginkan, tetapi juga gen penanda untuk

seleksi, seperti gen resistensi herbisida atau antibiotik. Kehadiran gen memfasilitasi pemilihan sel yang berubah. Transformasi yang berhasil mensyaratkan bahwa rangkaian gen yang dimasukkan ke dalam tanaman harus dapat diintegrasikan ke dalam genom tanaman,

diekspresikan dan dipelihara selama proses pembelahan sel selanjutnya. Langkah terakhir adalah sel atau jaringan tanaman yang telah diubah harus diregenerasi menjadi tanaman. Regenerasi tanaman dapat terjadi melalui organogenesis atau embriogenesis.

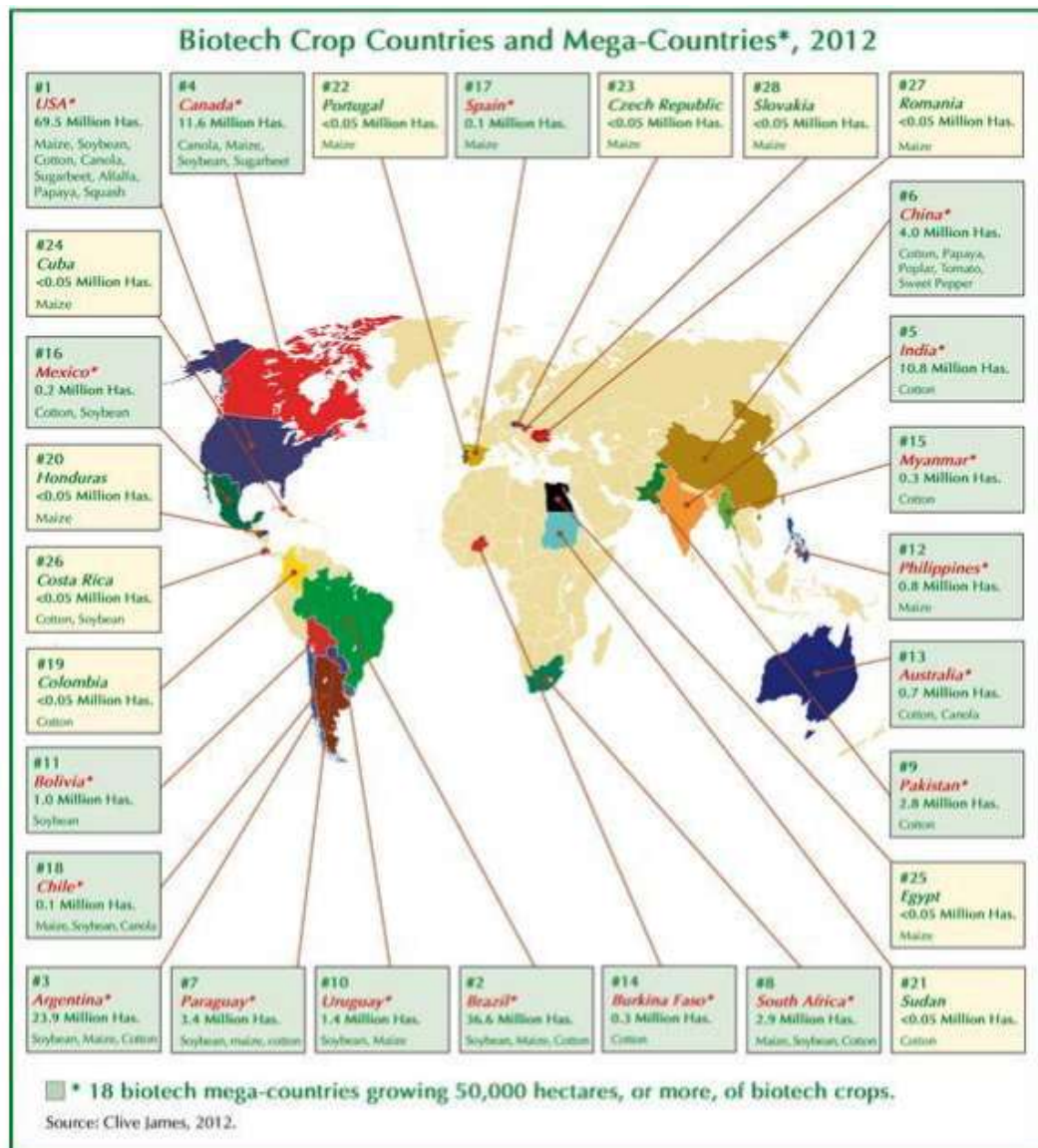


Gambar 1. Transfer gen target ke gen tanaman

Perkembangan Tanaman Transgenik di Dunia

Dalam 18 tahun sejak budidaya komersial tanaman ini dimulai, luas tanam telah meningkat 100 kali lipat, dari hanya 1,7 juta hektar pada tahun 1996 menjadi 175,2 juta hektar pada tahun 2013. Perkiraan Layanan Internasional untuk Akuisisi Aplikasi Bioteknologi dalam Pertanian (ISAAA) bahwa

setidaknya 18 juta petani di 27 negara menanam tanaman hasil rekayasa genetika. Dari 27 negara tersebut, 19 merupakan negara berkembang dan 8 sisanya merupakan negara industri. Luas total tanaman transgenik di Amerika Latin, Asia dan Afrika adalah 94 juta hektar atau 54% dari 175,2 juta tanaman transgenik dunia, dibandingkan dengan 81 jutahektar atau 46% di negara industri.



Gambar 2. Negara negara penanam tanaman transgenik di dunia

Data menunjukkan bahwa sampai dengan tahun 2014, tanaman transgenik telah ditanam oleh 18 juta petani di 28 negara dengan luasan area sebesar 181,5 juta ha, meningkat 6,3 juta ha dibandingkan tahun 2013. Dari 28 negara, 19 negara telah menanam tanaman transgenik dengan total luasan 50.000 ha. Negara-negara yang sudah menanam antara lain: Amerika Serikat, Brasil, Argentina, India, Kanada, Cina, Paraguay, Pakistan, Afrika Selatan, Uruguay, Bolivia,

Filipina, Australia, Burkina Faso, Myanmar, Meksiko, Spanyol, Colombia, dan Sudan.

Perkembangan Tanaman Transgenik di Indonesia

Indonesia bereaksi terhadap perkembangan tanaman transgenik pada tahun 1986 dengan menetapkan kebijakan untuk mendirikan pusat penelitian bioteknologi yang dikenal dengan Pusat Antar Universitas IPB, UGM dan ITB, selain BB Libang Bioteknologi dan LIPI. Di Indonesia, produk pertanian atau

pangan transgenik masih berada pada level penelitian dan pengembangan, namun belum pada level komersialisasi skala besar. UU Pangan No. 7 Tahun 1996 menyatakan bahwa penggunaan pangan transgenik diperbolehkan di Indonesia. Undang-undang ini bahkan diperkuat dengan PP No. 69 Tahun 1999 tentang Label dan Iklan Pangan dan PP No. 28 Tahun 2004 tentang Mutu Gizi dan Keamanan Gizi, yang memperjelas definisi, pengawasan keamanan, syarat dan tata cara pangan transgenik. mengendalikan makanan hasil rekayasa genetik.

Solusi Untuk Tanaman Transgenik di Indonesia

Teknologi tanaman transgenik banyak digunakan oleh negara lain, dan produknya juga masuk di Indonesia. Produk pertanian transgenik, seperti: kedelai, jagung, dan kapas, hampir tiap hari dipakai oleh masyarakat Indonesia, dan masih aman untuk dikonsumsi. Berdasarkan kondisi tersebut, sebagai sebuah solusi untuk meningkatkan produktivitas pertanian adalah menerapkan teknologi tanaman transgenik di sektor pertanian, impor produk pangan dapat berkurang. Seperti yang dilakukan di Philipina, dengan pengaturan pola tanam 80 % transgenik dan 20 % non transgenik. Hal ini sesuai dengan penelitian Deswita dkk (2015), yang menyatakan bahwa kebijakan pengelolaan produk tanaman transgenik harus mengacu pada konsep pembangunan pertanian berkelanjutan, dengan memberikan contoh kasus pengelolaan Padi Bt PRG yang berdasarkan pada lima dimensi keberlanjutan, yaitu dimensi ekonomi, lingkungan, sosial, teknologi dan hukum kelembagaan.

Teknologi ini dapat diterapkan dengan syarat: aplikasi tanaman transgenik di lapangan perlu manajemen yang dapat mengatur pola tanam tanaman transgenik dan non transgenik, penyediaan bibit tanaman transgenik dikendalikan dalam bentuk paket kemasan benih, perlunya kepastian hukum, dukungan pemerintah

terhadap produk transgenik, dan evaluasi rutin terhadap penerapan teknologi tanaman transgenik.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

Luas total tanaman transgenik di Amerika Latin, Asia dan Afrika adalah 94 juta hektar atau 54% dari 175,2 juta tanaman transgenik dunia, dibandingkan dengan 81 juta hektar atau 46% di negara industri. Solusi untuk tanaman transgenik di Indonesia teknologi tanaman transgenik banyak digunakan oleh negara lain, dan produknya juga masuk di Indonesia. Teknologi ini dapat diterapkan dengan syarat: aplikasi tanaman transgenik di lapangan perlu manajemen yang dapat mengatur pola tanam tanaman transgenik dan non transgenik, penyediaan bibit tanaman transgenik dikendalikan dalam bentuk paket kemasan benih, perlunya kepastian hukum, dukungan pemerintah terhadap produk transgenik, dan evaluasi rutin terhadap penerapan teknologi tanaman transgenik.

DAFTAR PUSTAKA

- Estiati, A., dan Herman, M. 2016. Regulasi Keamanan Hayati Produk Rekayasa Genetik di Indonesia. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 13 (2) : 129.
- Herlanti, Y. 2014. Analisis argumentasi mahasiswa pendidikan biologi pada isu sosiosainifik konsumsi genetically modified organism (GMO). *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3 (1) : 51–59.
- Hiei, Y., dan Komari, T. 2008. Agrobacterium-mediated transformation of rice using immature embryos or calli induced from mature seed. *Nature Protocols*, 3(5), 824 – 834.
- Manalu, Y. H., Wirawan, I. G. P., dan Susrama, I. G. K. 2014. Isolasi dan Identifikasi Agrobacterium tumefaciens dari Tanaman Wortel (*Daucus carota* L.).

- Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 3 (3), 119-127.
- Pudjiwati, E. H. 2020 Bioteknologi sebagai solusi Permasalahan Pertanian di Indonesia. Syiah Kuala Univeristy Press
- Silitonga, N., Wirawan, I. G. P., dan Susrama, I. G. K. 2014. Isolasi dan Identifikasi *Agrobacterium Tumefaciens* pada Tanaman Mawar (*Rosa sp.*). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 3(3), 166 – 175.
- Susilo, H. 2019. Analisis Potensi Budidaya Tanaman Transgenik di Indonesia. *Jurnal*, 2 (1) : 65–74.
- Wirawan, I. G. P., dan Supartana, P. 2009. Bioteknologi *Agrobacterium tumefaciens* (Isolasi gen *acvB*, transformasi in planta dan produksi tanaman transgenic. Udayana University Press.