



Rekayasa Genetika pada Tanaman Ditinjau dari Perspektif Etika

Bebby Sesilia Laviola Palit
Sekolah Tinggi Filsafat Seminari Pineleng
laviolapalit@gmail.com.

Diajukan: 27 Juni 2024 ; Direview: 3 Juli 2024 ; Diterima: 22 Juli 2024 ; Dipublish: 31 Juli 2024

ABSTRACT: *Genetic engineering is one of the methods used in biotechnology to modify genes in a living being, in order to achieve a desired purpose. This practice has not only a good impact on human life, but also has a negative impact. The positive impact that can be felt is that GMO plants provide an increase in the quantity and quality of the crops. While the negative impacts appear in the form of threatened survival of conventional plants, the disappearance of uniqueness from plant diversity, and even the shift of the main goal, which is to meet human food needs, to be for personal benefit or for certain groups only. These negative impacts present ethical issues that need to be discussed because they are related to the survival of nature, including humans and plants. This problem will be discussed in this article with a focus on ethical issues that arise from the practice of genetic engineering in plants. Departing from these problems, it will then show the attitudes that can be taken by humans when dealing with these problems. The starting point of these attitudes is the environmental theory of biocentrism and also the accompanying principles.*

KEYWORDS: rekayasa genetika, tanaman, biosentrisme, prinsip etis, etika lingkungan hidup.

Pendahuluan

Dewasa ini rekayasa genetika sudah merambah ke segala bidang mulai dari bidang kesehatan, industri pangan, pertanian, peternakan bahkan program-program yang tertuju pada manusia, yakni kloning manusia. Meski menghadirkan manfaat besar bagi kelangsungan kehidupan manusia rekayasa genetika juga memicu munculnya persoalan-persoalan mendasar mengenai perkembangan bioteknologi karena produk-produk yang dihasilkan melahirkan

banyak persoalan, termasuk persoalan etis-moral¹. Adapun persoalan-persoalan tersebut tidak hanya muncul sebatas pada manusia sendiri. Makhluk lain pun turut menjadi korban dari persoalan tersebut, termasuk di dalamnya adalah tanaman. Banyaknya pertanyaan etis yang muncul karena rekayasa genetika meningkatkan kekuatiran dan kecemasan terhadap seluruh perkembangan bioteknologi dan hasil dari rekayasa genetika. Kekuatiran dan kecemasan itu pula yang mendorong penulis untuk mendalaminya. Pertanyaan pokok yang dijawab dalam studi ini adalah apakah problem etis yang dimunculkan oleh rekayasa genetika pada tanaman dan bagaimana menyikapinya? Dengan bantuan metode penulisan deskripsi dan analisa studi ini berusaha membahasnya.

Hasil dan Pembahasan

Sejarah Perkembangan Rekayasa Genetika

Rekayasa genetika tidak muncul begitu saja di tengah-tengah cakrawala pengetahuan manusia. Sebaliknya, ada suatu proses yang panjang dan kaya yang menyertainya. Rekayasa Genetika merupakan bagian yang tidak terlepas dari apa yang dinamakan bioteknologi. Bioteknologi sendiri lahir dari perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan di bidang fisika, kimia, matematika dan biologi. Istilah ini pertama kali diperkenalkan pada tahun 1919 oleh seorang sarjana pertanian Hungaria, Karl Ereky. Meskipun istilah bioteknologi baru diperkenalkan secara resmi pada tahun 1919, tetapi untuk praktek bioteknologi itu sendiri sudah berlangsung sejak lama. Hal ini dapat dilihat dari praktek para petani yang berusaha meningkatkan dan mengembangkan hasil pertanian dengan melakukan seleksi dalam menentukan hewan ataupun tumbuhan yang ingin dikembangkan².

Proses ini berlanjut dan mencapai satu titik di mana Gregor Mendel menemukan suatu teori yang kemudian menjadi dasar berkembangnya rekayasa genetika hingga saat ini. Teori itu dikenal sebagai hukum Mendel yang intinya

¹ Albert Weale, "Ethical Arguments Relevant to The Use of GM Corps," *New Biotechnology* 27 (2010): 583.

² Sholeh Avivi, Sri Hartatik, dan Bella Sanjaya, *Bioteknologi: Rekayasa Genetika Tanaman* (Jember: UPT Percetakan & Penerbitan Universitas Jember, 2019), 2.

mengatakan bahwa terdapat suatu media yang memungkinkan terjadinya proses penerusan karakteristik dari suatu makhluk hidup kepada makhluk hidup penerusnya. Penemuan tersebut menandakan suatu ‘kelahiran’ sekaligus awal mula dari genetika, yaitu ilmu yang bertujuan untuk memahami apa itu gen dan bagaimana cara kerja dari gen tersebut. Rekayasa genetika sendiri pada dasarnya adalah suatu teknik untuk memanipulasi gen dari suatu makhluk hidup dengan makhluk hidup lain yang sejenis maupun tidak sejenis. Adapun hasil dari rekayasa genetika disebut sebagai makhluk hidup transgenik atau GMO (*Genetically Modified Organism*)³.

Rekayasa Genetika pada tanaman berjalan seiring dengan perkembangan rekayasa genetika pada umumnya. Malahan dapat dikatakan bahwa tanaman adalah makhluk hidup yang paling banyak menjadi tempat uji coba dari rekayasa genetika itu sendiri. Perkembangan rekayasa genetika menghasilkan berbagai inovasi dari waktu ke waktu. Tanaman dimodifikasi sedemikian rupa sehingga menghasilkan produk baru yang tidak pernah dibayangkan sebelumnya. Tanaman menjadi tahan terhadap hama-hama yang menjadi musuh alaminya, tanaman menjadi kebal terhadap perubahan iklim, tanaman dapat menghasilkan berkali-kali lipat panen dari yang semestinya.

Dampak Rekayasa Genetika Tanaman

Rekayasa genetika membawa keuntungan yang tidak sedikit bagi kehidupan manusia. Beberapa keuntungan yang dapat disebut antara lain:

1. Meningkatkan Produktivitas

Praktek rekayasa genetika pada tanaman memungkinkan proses produksi tanaman menjadi lebih cepat dan lebih aman dari cara konvensional karena bibit yang digunakan telah melalui proses modifikasi sedemikian rupa yang memungkinkan terjadinya hal tersebut. Suatu tanaman yang biasanya dalam proses pertumbuhan alaminya akan berhadapan dengan berbagai seleksi alam seperti misalnya gangguan hama yang berujung pada gagal panen, setelah melalui proses modifikasi kemudian memperoleh ketahanan terhadap gangguan

³ Geterudis Kerans, “Kemajuan Teknologi Rekayasa Genetika Ditinjau Dari Filsafat Evolusi Darwin,” *Jurnal Filsafat Indonesia* 5 (2022): 116-117

tersebut⁴. Dengan tidak berpengaruhnya hama terhadap tanaman, maka tanaman dapat bertumbuh dengan lancar sampai pada waktu panennya.

Tidak hanya sebatas memberikan ketahanan terhadap gangguan dari luar, rekayasa genetika juga memungkinkan tanaman memiliki di dalam dirinya suatu kemampuan untuk tumbuh lebih cepat dari biasanya. Hal ini mungkin karena bibit yang telah dimodifikasi, dilengkapi dengan zat atau senyawa yang berasal dari tanaman atau makhluk hidup yang lain, di mana hal tersebut sebenarnya tidak ada pada bibit tersebut tetapi mampu untuk merangsang pertumbuhan dari tanaman tersebut.

2. Efisiensi Sumber Daya

Ketika suatu tanaman telah melalui proses modifikasi dan memperoleh kekebalan dari sesuatu yang mengganggu sebelumnya, maka secara otomatis, akan terjadi pengurangan kebutuhan akan apa yang diperlukan untuk menjaga dan menjamin keberlangsungan hidup tanaman tersebut. Contohnya adalah keberadaan pestisida yang digunakan untuk mengusir hama pada tanaman. Dengan tanaman yang sudah dimodifikasi agar kebal terhadap hama tersebut, maka pestisida sudah tidak diperlukan lagi. Maka, secara otomatis, kebutuhan akan pestisida yang tentu memerlukan anggaran dapat dihapus dan pengeluaran pun berkurang.

3. Jaminan Kualitas

Kualitas hasil dari suatu tanaman biasanya bergantung penuh dari beberapa aspek penting seperti perawatan yang teratur dan tepat serta waktu dan tempat yang cocok pada saat penanaman. Adapun tidak jarang meskipun aspek-aspek tersebut terpenuhi, hasil yang muncul tidak sesuai dengan ekspektasi karena satu dan lain hal yang mungkin tidak diduga sebelumnya. Dengan kata lain, tidak ada jaminan akan kualitas dari tanaman yang ditanam secara konvensional meskipun telah melalui prosedur penanaman, perawatan bahkan pemanenan yang baik. Hadirnya rekayasa genetika memberikan solusi atas jaminan kualitas ini. Meskipun memang tidak menjamin 100% keberhasilan,

⁴ Tajuddin, "Pengantar Bioteknologi," 17.

tetapi tanaman yang berasal dari bibit hasil rekayasa memiliki presentase yang lebih tinggi untuk mencapai kualitas yang diharapkan.

4. Menambah Keuntungan secara Ekonomis

Dengan berbagai manfaat yang diberikan oleh tanaman hasil rekayasa genetika seperti telah dipaparkan di atas, tentu saja dapat dikatakan bahwa pada akhirnya tanaman hasil rekayasa genetika juga memberikan keuntungan secara ekonomis. Hal ini dapat dilihat dari berkurangnya biaya secara signifikan karena kebutuhan yang sebenarnya pokok untuk merawat tanaman seperti pupuk dan pestisida jika tidak dikatakan tidak lagi diperlukan maka menjadi sangat minim. Ditambah lagi dengan jaminan kualitas dari panen yang akan diterima memungkinkan untuk penjualan dengan harga yang lebih tinggi.

5. Ketahanan Pangan

Dengan berbagai potensi yang dibawa oleh tanaman hasil rekayasa genetika yang menjanjikan hasil yang lebih baik dari segi kualitas dan kuantitas dari tanaman konvensional, maka tanaman hasil rekayasa genetika juga menjadi salah satu solusi untuk mengatasi masalah ketahanan pangan di berbagai negara. Hal ini mungkin karena dengan efisiensi yang ditawarkan serta jumlah hasil yang ditawarkan, maka suatu negara dapat memenuhi kebutuhan pangan mereka tanpa perlu dihantui oleh kemungkinan gagal panen ataupun tidak cukupnya lahan untuk pertanian.

Adapun beberapa kerugian yang dihadapi oleh kehidupan akibat dari adanya rekayasa genetika tanaman antara lain adalah:

1. Terancamnya Originalitas dan Diversitas

Keberadaan dari tanaman-tanaman hasil dari rekayasa genetika yang telah ‘diutak-atik’ sedemikian rupa sehingga nampak lebih ‘sempurna’ dari tanaman aslinya tidak dapat disangkal membawa keuntungan yang besar bagi kehidupan manusia. Dengan berbagai keuntungan yang ditawarkan, orang kemudian lebih cenderung ingin untuk menanam dan mengonsumsi hasil dari tanaman transgenik ketimbang tanaman yang asli. Selain itu, tanaman transgenik juga membawa ancaman lain berupa kecenderungan terhadap keseragaman.

2. Jurang Kesenjangan

Meningkatnya produksi tanaman transgenik dan penerimaannya di tengah masyarakat karena berbagai keuntungan yang ditawarkannya di satu sisi memang mendorong pertumbuhan ekonomis yang signifikan serta tercukupinya kebutuhan pangan dalam masyarakat. Tetapi keuntungan tersebut juga membawa masalah baru yang hadir dalam bentuk terciptanya jurang kesenjangan baru. Dalam hal ini antara petani konvensional dan petani modern serta antara negara maju dan negara berkembang.

3. Ketergantungan yang Tak Terhindarkan

Tersedianya tanaman transgenik mensyaratkan teknologi yang mumpuni untuk pengembangan tanaman tersebut. Adapun tentu meskipun permintaan akan tanaman transgenik yang mengandung potensi yang menggiurkan, tetapi tidak dapat begitu saja dipenuhi oleh semua pihak. Hal ini terjadi karena tanaman transgenik bukanlah sesuatu yang dapat diperoleh begitu saja. Untuk memproduksi tanaman transgenik dibutuhkan teknologi dan SDM yang mendukung agar tanaman transgenik yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan apa yang diinginkan. Hal ini membuat negara-negara yang belum mampu memproduksi tanaman transgenik sendiri, menjadi sepenuhnya tergantung pada negara-negara yang sudah mampu untuk memproduksi tanaman transgenik dan mau mengekspornya.

Persoalan Etis Seputar Rekayasa Genetika pada Tanaman

Berikut ini beberapa persoalan etis yang dapat ditemukan dari berbagai kerugian yang muncul dari praktik rekayasa genetika pada tanaman.

1. Tanaman sebagai Makhluk Hidup

Praktik bioteknologi di mana rekayasa genetika termasuk di dalamnya di satu sisi dapat dikatakan sebagai suatu tindakan yang menentang alam. Sebagai sesama ciptaan, tanaman memiliki pada dirinya hak dan martabat yang membedakannya dengan benda mati⁵. Adapun manusia, dengan mempraktikkan rekayasa genetika yang kasarnya mengotak-atik tanaman itu sendiri sampai ke

⁵ A. Sonny Keraf, *Etika Lingkungan Hidup*, Jakarta: PT Kompas Media Nusantara, 2010, 65.

initinya, pada dasarnya telah menyinggung martabat dari tanaman itu sendiri sebagai makhluk hidup.

2. Keanekaragaman Tanaman

Rekayasa genetika digunakan manusia untuk menyesuaikan gen pada tanaman agar dapat bertumbuh sesuai dengan keinginan mereka. Dengan segala kelebihan tersebut, dapat dikatakan manusia mencoba untuk menghasilkan varietas unggul dari setiap tanaman yang ada. Demikian juga dengan semakin dikenal dan diterimanya hasil dari tanaman rekayasa genetika dalam masyarakat, maka permintaan akan hasil tersebut akan semakin meningkat. Hal ini disatu sisi memang hal yang bagus, tetapi di sisi lain tanaman menjadi korban diskriminasi⁶. Dikatakan demikian karena perlahan-lahan tetapi pasti, bibit-bibit tanaman konvensional akan tergeser dan menghilang karena keberadaan bibit tanaman hasil rekayasa genetika.

3. Eksploitasi Atas Nama Komersialisasi

Tanaman sebagai makhluk hidup pada dasarnya adalah bagian dari alam yang dapat digunakan oleh manusia dengan bebas tetapi tentu harus disertai dengan tanggung jawab untuk merawat dan melestarikannya⁷. Untuk tanaman hasil rekayasa genetika hanya orang-orang tertentu saja yang dapat menggunakannya⁸. Orang-orang tersebut adalah pemegang hak paten. Dan tak menutup kemungkinan, tanaman hasil rekayasa genetika yang terikat penggunaannya oleh adanya hak paten telah menjadi komoditas yang dapat dikomersialisasikan demi keuntungan ekonomi semata.

4. Penggunaan Teknologi Tepat Guna

Terjadinya rekayasa genetika pada tanaman tidak lepas dari pengaruh penggunaan teknologi yang semakin canggih. Teknologi inilah yang kemudian mendorong terjadinya industrialisasi yang terjadi di negara-negara maju dan kemudian juga menyebabkan negara-negara berkembang ingin menirunya dengan harapan dapat menjadi maju. Akibatnya, teknologi dari negara-negara maju kemudian masuk ke negara-negara berkembang tanpa mempersoalkan

⁶ Working Team, "Genetically Modified Crops: The Ethical and Social Issue," 103-104

⁷ Keraf, *Etika Lingkungan Hidup*, 76.

⁸ Reiss and Straughan, *Improving Nature? The Science and Ethics of Genetic Engineering*, 160.

kecocokan dan kebutuhan dari negara-negara berkembang tersebut. Dengan kata lain, teknologi masuk tanpa adanya kajian terlebih dahulu mengenai ketepatangunaan teknologi tersebut di negara yang memasoknya.

Teori Biosentrisme

Teori biosentrisme adalah salah satu teori dalam etika lingkungan hidup yang mendasarkan teorinya pada argumen bahwa setiap kehidupan dan semua makhluk hidup memiliki nilai dan berharga pada dirinya⁹. Atas dasar itu, maka semua makhluk hidup di alam semesta, termasuk alam sendiri, berhak mendapatkan pertimbangan dan kepedulian moral dari manusia. Dengan kata lain, teori ini mendasarkan moralitas pada keluhuran kehidupan, yang berlaku entah pada manusia ataupun pada makhluk hidup lainnya¹⁰. Konsekuensinya, etika dan moralitas harus diberlakukan untuk seluruh kehidupan di alam semesta, bukan hanya terbatas pada manusia. Dari situ sebenarnya dapat dilihat bahwa biosentrisme adalah teori etika lingkungan hidup yang berpusat pada kehidupan. Di mana, nilai dari kehidupan merupakan sesuatu yang penting. Oleh karena itu sebagai sesama makhluk hidup, manusia turut memiliki kewajiban moral terhadap makhluk hidup lainnya¹¹. Adapun kewajiban ini tidak berasal dari luar, melainkan berasal dari dalam diri manusia itu sendiri sebagai makhluk hidup.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa inti dari teori biosentrisme adalah komunitas biotis dan seluruh kehidupan di dalamnya berhak untuk diberi nilai dan pertimbangan moral yang sama. Meskipun kemudian dalam kenyataannya konflik kepentingan tidak dapat dihindar tetapi itulah konsekuensi dari adanya pilihan moral yang diambil oleh pelaku moral. Yang penting adalah alam semesta dan kehidupan di dalamnya masuk dalam pertimbangan dan kepedulian moral manusia, dan tidak dikorbankan begitu saja dengan alasan bahwa alam dan segala isinya tidak bernilai. Maka dari itu dapat dikatakan bahwa etika biosentrisme tidak pertama-tama menawarkan suatu solusi konkret berupa apa yang harus dilakukan secara praktis, melainkan menawarkan suatu pendekatan dalam bentuk yang lebih ramah dan dapat memungkinkan manusia

⁹ Keraf, 65.

¹⁰ Derr and McNamara, *Case Studies in Environmental Ethics*, 9.

¹¹ Keraf, *Etika Lingkungan Hidup*, 67.

untuk dapat membangun suatu relasi yang lebih baik dengan makhluk hidup serta lingkungan sekitarnya¹².

Prinsip-Prinsip Etika Lingkungan Hidup

Berangkat dari teori tersebut, dapat disebutkan beberapa prinsip yang menjadi prinsip dasar dalam etika lingkungan hidup. Prinsip pertama adalah sikap hormat terhadap alam. Prinsip ini menekankan tentang alam yang harus dihormati karena bernilai pada dirinya dan bukan karena sekadar berguna bagi manusia. Kemudian prinsip yang kedua adalah tanggung jawab. Prinsip ini mau menekankan tentang manusia yang pada dirinya memiliki tanggung jawab kepada alam sebagai sesama bagian dari alam semesta. Selanjutnya prinsip yang ketiga adalah kasih sayang dan kepedulian terhadap alam. Prinsip ini mengatakan bahwa manusia harus membangun relasi yang harmonis dengan alam lewat tindakan kepedulian dan kasih sayang sebagai bagian dari kewajiban moral manusia terhadap sesama makhluk hidup. Berikutnya prinsip yang keempat adalah *no harm*. Prinsip ini menekankan bahwa manusia harus menghindari tindakan kekerasan dan melukai alam. Adapun kekerasan yang dimaksud adalah eksploitasi berlebihan demi keuntungan manusia semata. Dan kemudian prinsip yang terakhir adalah hidup sederhana dan selaras dengan alam. Prinsip ini menegaskan bahwa manusia bukannya dilarang sama sekali untuk memanfaatkan alam. Sebaliknya manusia boleh memanfaatkan alam untuk menjaga kelangsungan hidupnya, tetapi sebaliknya manusia juga harus turut menjaga keberlangsungan dari alam. Oleh karena itu diperlukan suatu relasi yang saling mendukung antara manusia dan alam agar keduanya dapat hidup berdampingan dengan selaras serta saling menyokong satu dengan yang lain.

Menyikapi Persoalan Etis pada Rekayasa Genetika pada Tanaman

Setelah membahas teori biosentrisme dan prinsip-prinsip etika lingkungan hidup, maka uraian pada bagian ini berupaya menunjuk beberapa sikap etis yang dapat diambil berhadapan dengan persoalan etis yang timbul dalam praktik rekayasa genetika pada tanaman.

¹² J.R. DesJardins, "Biocentrism." *Encyclopedia Britannica* (blog), April 4, 2023, <https://www.britannica.com/topic/biocentrism>.

1. Sikap Menghormati Tanaman sebagai Makhluk Hidup

Tanaman sebagai makhluk hidup patut dihormati karena tanaman memiliki hak hidup dan bernilai pada dirinya. Manusia dan tanaman sebagai makhluk hidup terjalin bersama dalam satu rantai kehidupan yang saling terkait satu dengan yang lainnya dalam suatu hubungan yang erat dan tidak dapat dipisahkan. Adapun dalam hubungan tersebut, manusia dan alam menempati posisi yang sama sebagai makhluk hidup yang sama-sama bernilai pada dirinya. Oleh karena itu, manusia secara otomatis turut memiliki kewajiban untuk menghormati kehidupan tanaman sebagaimana ia menghormati kehidupan sesamanya manusia. Sikap ini juga dapat diwujudkan dalam diri individu ataupun masyarakat. Untuk mewujudkan sikap ini tentu diperlukan suatu upaya agar dapat terbangun kesadaran dan pemahaman bersama.

2. Sikap Tidak Merugikan Alam

Sikap lain juga yang dapat diambil adalah sikap tidak merugikan alam. Sikap ini tidak hanya sebatas pada eksploitasi atau pemanfaatan dan pengambilan secara berlebihan. Pemanfaatan hewan dan tanaman hanya bisa dilakukan sejauh untuk memenuhi kepentingan vital manusia dan tidak untuk kepuasan semata. Penggunaan teknologi yang tidak tepat juga termasuk dalam tindakan merugikan alam dan menjadi salah satu sumber masalah etis. Adapun sikap ini sebenarnya dapat diwujudkan secara konkret dalam berbagai bentuk oleh berbagai pihak, terutama para pejabat pemerintah salah satu bentuknya adalah dengan menyusun kebijakan-kebijakan publik yang berkaitan dengan lingkungan hidup. Dan mereka tidak boleh mengambil kebijakan yang merugikan alam.

3. Sikap Hidup Sederhana dan Selaras dengan Alam

Kita hidup dalam era di mana banyak orang cenderung menginginkan hidup mewah. Cara hidup yang demikian kemudian berdampak pada maraknya praktek eksploitasi alam yang dilakukan oleh manusia. Hal ini terjadi karena demi memenuhi kepuasan mereka, manusia tidak lagi melihat alam sebagai sesama makhluk hidup, melainkan sebatas objek pemuas keinginan saja. Akibatnya, alam pun dimanfaatkan semena-mena demi keuntungan ekonomis semata tanpa memikirkan dampak destruktifnya bagi alam. Sikap ini secara nyata dapat diwujudkan dalam kehidupan bersama terlebih dalam bidang

ekonomi. Caranya adalah dengan tidak mengeksploitasi tanaman semata-mata demi kepentingan komersial.

4. Sikap Bertanggung Jawab terhadap Alam

Sikap bertanggung jawab terhadap alam merupakan sikap yang harus diambil agar manusia tidak memanfaatkan alam secara berlebihan dan kemudian merusaknya. Dalam teori biosentrisme, Taylor menjelaskan bahwa manusia sebagai pelaku moral mempunyai kewajiban dan tanggung jawab moral terhadap sesama dan alam. Tanggung jawab inilah yang mendorong manusia mengambil tindakan dan kebijakan-kebijakan secara nyata dalam menjaga alam dan segala isinya. Upaya ini hanya akan muncul ketika dalam diri manusia melekat rasa memiliki dan kepedulian terhadap alam. Ketika manusia peduli terhadap alam, maka secara otomatis manusia akan bertanggung jawab atas apa yang dilakukan terhadap alam. Sikap ini harus menjadi sikap bersama. Bukan hanya dihidupi oleh individu dalam masyarakat, tetapi juga oleh pemerintah. Secara individual sikap ini perlu diwujudkan dalam tindakan manusia untuk mencintai, menjaga, merawat dan melestarikan alam. Dengan mencintai alam, maka setiap individu dapat didorong kepada sikap bertanggung jawab terhadap alam.

Penutup

Pada zaman sekarang rekayasa genetika sudah merambah ke segala bidang. Rekayasa genetika sendiri adalah suatu teknik yang digunakan untuk memanipulasi gen dari satu makhluk hidup dengan makhluk hidup lain yang sejenis maupun tidak sejenis. Kehadiran dan perkembangan rekayasa genetika kemudian dapat dirasakan membawa dampak positif dan negatif bagi kehidupan manusia. Dampak negatif tersebut kemudian berujung pada munculnya persoalan-persoalan etis yang terkait dalam rekayasa genetika pada tanaman. Bertolak dari persoalan-persoalan etis tersebut muncullah pertanyaan bagaimana menyikapi persoalan tersebut dari perspektif etika lingkungan hidup? Untuk menjawab pertanyaan tersebut, pertama-tama perlu diberikan bingkai yang jelas dalam bentuk teori biosentrisme dan dapat dilihat juga melalui prinsip-prinsip etis-ekologis yang dijelaskan. Bertolak dari teori biosentrisme dan prinsip etis-ekologi itu, maka sikap yang dapat dilakukan terhadap masalah-masalah etis-ekologis tersebut adalah sikap menghormati tanaman sebagai makhluk hidup,

sikap tidak merugikan alam, sikap hidup sederhana dan selaras dengan alam serta sikap bertanggung jawab terhadap alam.

Daftar Pustaka

Avivi, Sholeh, Sri Hartatik, and Bella Sanjaya. *Bioteknologi: Rekayasa Genetika Tanaman*. Jember: UPT Percetakan & Penerbitan Universitas Jember, 2019.

Derr, Patrick G., and Edward M. McNamara. *Case Studies in Environmental Ethics*. Oxford: Rowman & Littlefield Publishing Group, Inc., 2003.

Des Jardins, J.R. “Biocentrism.” *Encyclopedia Britannica* (blog), Mei 2023. <https://www.britannica.com/topic/biocentrism>

Keraf, A. Sonny. *Etika Lingkungan Hidup*. Jakarta: PT Kompas Media Nusantara, 2010.

Kerans, Geterudis. “Kemajuan Teknologi Rekayasa Genetika Ditinjau Dari Filsafat Evolusi Darwin.” *Jurnal Filsafat Indonesia* 5, 2022.

Reiss, Michael J, and Roger Straughan. *Improving Nature? The Science and Ethics of Genetic Engineering*. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

Tajuddin, Teuku. *Pengantar Bioteknologi, Modul Edisi 2. 2021*

Weale, Albert. “Ethical Arguments Relevant to The Use of GM Crops.” *New Biotechnology* 27, 2010.

Working Team. “Genetically Modified Crops: The Ethical and Social Issues” Nuffield Council on Bioethics, 1999.