

## KEHALALAN MAKANAN DARI HASIL PERKEMBANGAN TEKNOLOGI REKAYASA GENETIKA

**Dina Rizqi Fauziah**

*Email: dfauziah547@gmail.com*

**Nur Jannah Ramadhani**

*Email: nurjannahramadhani@gmail.com*

Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

**Abstract.** *Indonesia is a country with the largest Muslim majority population in the world. No doubt food products circulating in Indonesia must be halal certified. It is a very mandatory thing for product manufacturers so that their products can be traded. Halal in Islam can be viewed from two sides, namely halal in terms of substance and how to obtain it. Halal food is food that comes from plants and animals and halal food is food in which there is no mudhorot or harm to the consumer. Today many foods have undergone modifications in terms of taste, shape, color, and even genetic makeup. Modification occurs because humans develop their minds so that they find ways to modify food both from animals and plants so that it suits their needs now. The science to modify such food is the science of Biotechnology with Genetically modified. However, genetically modified food in society has caused various positive and negative responses. Negative responses question the ethicality of genetically modified foods by stating that these foods are haram. So to resolve this imbalance, it is necessary to have an Islamic legal ruling by the relevant institutions on the issue of Genetically modified.*

**Keywords:** *Genetically modified (GM), Halal, Biotechnology.*

**Abstrak.** Indonesia adalah negara dengan penduduk mayoritas muslim terbesar di dunia. Tak ayal produk makanan yang beredar di Indonesia harus bersertifikasi halal. Itu adalah hal yang sangat diwajibkan kepada produsen-produsen produk agar produknya dapat di perjual belikan. Halal dalam islam dapat di tinjau dari dua sisi yaitu halal dari segi zat dan cara memperolehnya. Makanan yang halal merupakan makanan yang berasal dari tumbuhan dan hewan serta makanan halal adalah makanan yang di dalamnya tidak mengandung mudhorot atau keburukan bagi si pengonsumsi. Dewasa ini banyak makanan yang telah mengalami modifikasi dari segi rasa, bentuk, warna, bahkan susunan genetiknya. Modifikasi terjadi karena manusia menembangkan pikirannya sehingga menemukan cara untuk memodifikasi makanan baik dari hewan dan tumbuhan sehingga sesuai dengan kebutuhannya sekarang. Ilmu untuk memodifikasi makanan seperti tersebut adalah ilmu Bioteknologi dengan rekayasa genetika. Namun makanan hasil dari rekayasa genetika di dalam masyarakat menimbulkan berbagai respons positif dan

negatif. Respons negatif memperlakukan mengenai ke etisan makanan hasil rekayasa genetika dengan menyatakan bahwa makanan tersebut adalah haram. Maka untuk menyelesaikan ketimpangan ini perlu adanya pebetapan hukum islam oleh lembaga terkait mengenai masalah Rekayasa Genetika.

**Kata kunci:** Rekayasa Genetika, Halal, bioteknologi.

## **LATAR BELAKANG**

Pangan halal merupakan komponen utama dalam pasar halal. Syariat Islam memerintahkan setiap pemeluknya untuk mengkonsumsi pangan yang halal dan baik. Bagi masyarakat awam mungkin tidak terlalu penting mempertanyakan apakah pangan yang akan dikonsumsi merupakan hasil rekayasa genetik atau bukan. Selain karena memiliki wawasan yang terbatas tentang rekayasa genetik, Sebagian dari mereka masih Mengutamakan kecukupan pangan dengan harga yang terjangkau sehingga hiruk pikuk pro dan kontra pemanfaatan produk rekayasa genetik belum menarik perhatian.

Rekayasa genetik digambarkan sebagai ilmu dimana karakteristik suatu organisme yang sengaja dimodifikasi dengan manipulasi materi genetik, terutama DNA dan transformasi gen tertentu untuk menciptakan variasi yang baru.

Indonesia tidak secara tegas menolak masuknya produk pangan yang diduga berbahan baku hasil rekayasa genetik. Indonesia juga mengimport bahan pangan seperti kedelai, jagung, terigu, kentang, dll. Yang disinyalir berasal dari tanaman transgenik. Maka dari itu penting untuk memahami dan mengetahui status kehalalal makanan tersebut.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini berbentuk library reasech. Adapun langkah yg dilakukan dengan cara mengumpulkan data mengenai apa yang dikehendaki pengembang. Baik yang berhubungan dengan bioteknologi, rekayasa genetika dan terkait mengenai status kehalalal makanan hasil dari rekayasa genetika. Yang di dapat melalui studi literatur dari jurnal serta artikel terkait.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Bioteknologi

Bioteknologi adalah salah satu bidang ilmu Biologi yang menggunakan organisme hidup, sistem biologis, atau derivatifnya untuk mengembangkan atau menciptakan produk, proses, atau aplikasi yang lebih bermanfaat. Istilah bioteknologi pertama kali di kenalkan oleh seorang sarjana pertanian pada tahun 1919 bernama Karl Ereky di Hongaria. Penemuan ini telah mengambil alih dan menjadi revolusi baru dalam ilmu biologi, menggantikan proses-proses kimiawi dan industri. Erekey berharap penemuan bioteknologi dapat membantu menyelesaikan masalah krisis pangan. Pada awal pengembangannya bioteknologi hanya berorientasi pada menghasilkan produk dengan bantuan Organisme hidup. Bioteknologi bertujuan untuk membuat atau menghasilkan produk-produk yang memiliki manfaat lebih bagi manusia. Bioteknologi dapat di bedakan menjadi 2 yaitu bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern.

Beberapa ilmu dan teknologi yang mendukung bioteknologi yaitu:

#### 1. Biologi sel

Biologi sel adalah cabang ilmu biologi yang mempelajari tentang sifat-sifat dan struktur sel. Pengetahuan mengenai sifat protoplasma suatu sel yang dapat berfusi atau bergabung dengan protoplasma sel lain pada spesies yang sama maupun berbeda, bermanfaat bagi aplikasi fusi sel untuk meningkatkan keragaman hayati.

2. Genetika  
Adalah cabang ilmu biologi yang mempelajari sifat-sifat genetik makhluk hidup yang akan di wariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya, berupa mempelajari DNA dan RNA serta karakteristiknya.

#### 3. Biokimia

Biokimia akan membantu ahli bioteknologi dalam memperlakukan makhluk hidup sebagai bahan kimia yang akan di padukan dengan rekayasa genetika

#### 4. Mikrobiologi

Akan membantu para ahli untuk melakukan proses bioteknologi dengan bantuan mikro organisme.

Seperti yang telah disebutkan di atas bahwa bioteknologi terbagi menjadi 2 yaitu bioteknologi konvensional dan modern. Bioteknologi konvensional atau tradisional

adalah pada prosesnya hanya melibatkan peran mikro organisme. Produk bioteknologi konvensional di antaranya yaitu kecap, yoghurt, keju, nata, kefir dan termasuk juga tape dan tempe.

Bioteknologi modern merupakan teknologi memanfaatkan tanaman, hewan dan mikroba untuk menghasilkan produk baru dimana sifat tunggal bawaan dari tanaman, hewan dan mikroba dipindahkan satu dengan yang lain. Produk yang dihasilkan dinamakan produk rekayasa genetika (PRG) (Shetty et al., 2006 dalam Seftiono. H et al., 2017). Dapat dikatakan bahwa bioteknologi ini menggunakan teknologi rekayasa genetika yang melibatkan manipulasi materi genetik (DNA dan RNA).

### **Rekayasa Genetika**

Rekayasa genetika juga dikenal dengan istilah transgenik. Rekayasa genetika merupakan salah satu teknik bioteknologi yang dilakukan dengan cara memindahkan gen dari satu makhluk hidup ke makhluk hidup lainnya.

Rekayasa genetika merupakan penerapan genetika untuk kepentingan manusia, yakni penerapan teknik-teknik biologi molekular untuk mengubah susunan genetik yang diarahkan pada kemanfaatan tertentu, yang obyeknya mencakup hampir pada setiap organisme baik itu bakteri, fungi, hewan dan tumbuhan. Rekayasa genetika adalah bentuk analogi dari bioteknologi yang terdapat intervensi dari manipulasi gen, kloning gen, DNA rekombinan, teknologi modifikasi genetik dan genetika modern dengan menggunakan prosedur identifikasi, replikasi, modifikasi dan transfer materi genetik dari sel, jaringan maupun organ. Rekayasa genetika bisa dilakukan pada hewan, tumbuhan, bahkan pada manusia.

Sehingga pada prakteknya perlu melihat pada etika bioteknologi diperkenalkan bagi mengatasi isu-isu etika yang timbul dalam bioteknologi modern (Macer 1995; Mepham 2008). Walaupun telah ada 4 prinsip etika bioteknologi di Barat sebagaimana yang telah dirangka oleh Beauchamp & Childress (2001), yaitu; 1. Beneficence (melakukan amalan perbuatan baik), 2. Non maleficence (tidak membahayakan), 3. Autonomy (kebebasan dalam membuat keputusan), 4. Justice (keadilan dan persamaan), namun etika Barat ini perlu diperbetulkan kerana etika Barat “tidak bertuhan” dan

merupakan ciptaan manusia dari pengalaman dan pengetahuan mereka yang terbatas, bahkan boleh berlaku perubahan pada bila-bila masa.

### **Teknik dan Produk Rekayasa Genetika (PRG)**

Teknologi rekayasa genetika merupakan inti dari bioteknologi. Dengan menggunakan teknologi rekombinasi DNA maka host system yang baru berhasil didisain untuk memproduksi produk-produk yang bernilai ekonomis tinggi seperti protein untuk terapi, antibiotik, biosimilar. Teknologi ini berbasis pada pemanfaatan enzim restriksi, polymerase, dan ligase, yang masing masing berfungsi untuk memotong dan menggabungkan fragmen DNA pada vector (plasmid atau bacteriophage). Selanjutnya vector diintroduksi ke dalam sel bakteri untuk di replikasikan. Melalui rekombinasi DNA ini maka perkembangan bioteknologi industri meningkat secara signifikan.

Salah satu teknik rekayasa genetika adalah kloning dengan teknologi rekayasa genetika dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Fragmen DNA dari mikroba donor dimasukkan ke dalam plasmid untuk menghasilkan DNA rekombinan
2. DNA rekombinan dimasukan ke dalam mikroba penerima untuk memperbanyak jumlah DNA. Mikroba yang sering digunakan sebagai sel inang adalah bakteri.
3. Amplifikasi dan replikasi DNA berlangsung terus sejalan dengan pembelahan sel
4. Setelah pembelahan dan replikasi berlangsung dalam jumlah yang besar, maka akan dihasilkan koloni sel yang membawa DNA rekombinan
5. Koloni yang membawa DNA rekombinan selanjutnya diisolasi, diidentifikasi, dan dipelihara untuk tetap sebagai sel rekombinan.

Di kutip dari laman BPOM Direktorat Standarisasi Pangan olahan, pangan produk rekayasa genetika (PRG) diantaranya yaitu :

NO	Komoditas	Event	Gen
1.	Gandum	IND-00412-7	1. Gen Ha 2. HB4 berasal dari <i>Helianthus annuus</i> 3. Gen berasal dari <i>Streptomyces Hygroscopicus</i>
	1.	Kapas tanah	GHB119 1. Gen cry2Ae diisolasi dari bakteri <i>Bacillus thuringiensis subsp. Dakota</i>
	2.	Gen <i>bar</i>	berisolasi dari bakteri <i>streptomyces hygroscopicus</i>
2.	Ice Structuring Protein (ISP)	-	1. Gen <i>ISP type II HPLC 2</i> dari <i>Macrozoarces americanus</i>
3.	Jagung NK 603	Dua kaset gen	CP4EPSPS dari <i>Agrobacterium tumefaciens</i>
4.	Kedelai MON	1. Gen cry1A.105	dari <i>Bacillus Thuringiensis</i> 87751 2. Gen cry2Ab2 dari <i>Bacillus Thuringiensis subsp. Kurstaki</i>
5.	Tebu NXI-1T	CaMV-35S (35S)	dari <i>Cauliflower mosaic virus</i>

Dan masih banyak lagi lainnya. Untuk rekayasa pada tumbuhan, atau tanaman penghasil buah, tujuannya adalah untuk meningkatkan produksi, dan mutu produksi, agar tahan lama, meningkatkan kandungan gizi, tahan terhadap serangan hama, dan penyakit tertentu. Hampir semua buah dan sayur yang dimakan sekarang merupakan hasil rekayasa genetika. Contohnya pepaya, jambu kristal, alpukat, jagung, semangka, tomat, pisang.

### **Pandangan Rekayasa Genetika dalam Islam**

Pada hakikatnya, setiap teknologi yang diciptakan dan dikembangkan oleh manusia adalah untuk mempermudah kehidupan manusia itu sendiri. Namun, apabila dilihat dan dicermati dari sudut pandang yang lain, perkembangan teknologi telah

mengubah beberapa tabiat alam yang telah diciptakan oleh Allah Swt. Produksi daging kultur dengan bantuan teknologi telah mengubah tabiat produksi daging secara alami. Pada dasarnya isu daging kultur merupakan suatu isu kontemporer yang tidak pernah diperdebatkan oleh para ulama klasik zaman dahulu sebab penciptaan daging kultur belum terfikirkan pada saat itu, sehingga perdebatan mengenai kehalalan daging kultur menjadi topik yang panas pada saat ini (Hamdan & Ramli, 2018).

Dalam Al-Qur'an surah Al-Ma'idah Ayat 3, Allah menjelaskan bahwasanya umat manusia (muslim) haram memakan bangkai, darah, daging babi, (daging hewan) yang disembelih atas nama selain Allah dan hewan-hewan yang mati tanpa proses penyembelihan kecuali dalam keadaan yang telah disebutkan.

Pada dasarnya, ketegasan mengenai status kehalalan daging kultur masih menjadi perbincangan hangat hingga saat ini. Hal ini juga diungkapkan oleh (Hasibuan & Muslim, 2022) yang menyatakan bahwa fatwa dan kajian-kajian khusus tentang hukum memakan daging kultur masih sulit untuk diperoleh sebab masih sedikit artikel yang memaparkan terlebih dalam prespektif hukum islam. Selain itu beberapa lembaga penelitian memiliki pandangan yang berbeda dalam menisbatkan status kehalalannya. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Islamic Institute of Orange Country (IIOC) (2014), Mufti Faraz Adam AlMahmudi dari Amerika Serikat (2014), dan Abd Al-Qahir Qamar dari International Islamic Fiqh Acaademy (Majma' Al-Fiqh Al-Islami), mereka memperbolehkan umat muslim untuk mengkonsumsi daging kultur karena mengqiyaskan daging tersebut pada pembuatan yogurt (Hamdan et al., 201).

Sedangkan apabila mengutip website resmi Majelis Ulama Indonesia (MUI) yang dipublikasikan pada 24 November 2022, bahwa hukum daging kultur (daging in vitro) adalah haram apabila sel yang dikultur berasal dari hewan yang najis dan masih hidup, serta halal hukumnya apabila sel yang dikultur berasal dari hewan yang halal dan sudah disembelih atas nama Allah.

Oleh karenanya fatwa MUI memutuskan tentang rekayasa genetika dan produknya dengan ketentuan umum sebagai berikut ; (1) Gen atau DNA (Deoxyribose Nucleic Acid) adalah substansi pembawa sifat menurun dari sel ke sel lainnya, dan generasi ke generasi, yang terletak di dalam kromosom yang memiliki sifat antara lain

sebagai materi tersendiri yang terdapat dalam kromosom, mengandung informasi genetika, dapat menentukan sifat-sifat dari suatu individu dan dapat menduplikasi diri pada peristiwa pembelahan sel. (2) Rekayasa genetika adalah penerapan genetika untuk kepentingan manusia, yakni penerapan teknik-teknik biologi molekular untuk mengubah susunan genetik yang diarahkan pada kemanfaatan tertentu, yang obyeknya mencakup hampir semua golongan, organisme, bakteri, fungsi, hewan tingkat rendah, hewan tingkat tinggi, hingga tumbuh-tumbuhan. Adapun landasan hukum yang digunakan oleh Majelis Ulama Indonesia, diantaranya;

a) Al Quran

Q.S.al-Jatsiyah [45] : 13

Artinya : “Dan dia menundukkan untuk kamu apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi semuanya (sebagai rahmat) darinya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang berfikir”.

Q. S. al-An’am [6] : 141

yang artinya: “Dan Dialah yang menjadikan kebun-kebon yang berjunjung dan yang tidak berjunjung, pohon kurma, tanam-tanaman yang bermacam-macam buahnya, zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya) dan tidak sama (rasanya). Makanlah dari buahnya (yang bermacam-macam) bila dia berbuah, dan tunaikanlah haknya di hari memetik hasilnya (dengan disedekahkan kepada faqir miskin) dan janganlah kamu berlebihan, sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebihan”.

b) Hadist Rasulullah SAW, antara lain;

“Dari Ibnu Abbas r.a. ia berkata : “ Rasulullah SAW bersabda : tidak boleh membahayakan/merugikan orang lain dan tidak boleh (pula) membahayakan diri sendiri”. (HR. Ahmad, Malik dan Ibnu Majah)

Dengan memperhatikan dalil sebagai berikut para ahli yang terhimpun dalam Majelis Fatwa Ulama Indonesia memberikan keputusannya mengenai hasil produk apapun dengan metode rekayasa genetika dengan ketentuan, sebagai berikut;

1. ketentuan Umum ; Dalam fatwa ini, yang dimaksud dengan :

- a) Gen atau DNA (Deoxyribose Nukleic Acid) adalah substansi pembawa sifat menurun dari sel ke sel lainnya, dan generasi ke generasi lainnya, yang terletak di dalam kromosom, yang memiliki sifat antara lain sebagai materi tersendiri yang terdapat dalam kromosom, mengandung informasi genetika, dapat menentukan sifat-sifat dari suatu individu, dan dapat menduplikasi diri pada peristiwa pembelahan sel.
- b) Rekayasa genetika adalah penerapan genetika untuk kepentingan manusia, yakni penerapan tehnik-tehnik biologi molekular untuk mengubah susunan genetik dalam kromosom atau mengubah sistem ekspresi genetik yang diarahkan pada kemanfaatan tertentu, yang obyeknya mencakup hampir semua golongan organisme, mulai dari bakteri, fungi, hewan tingkat rendah, hewan tingkat tinggi, hingga tumbuh-tumbuhan.

2. Ketentuan Hukum ;

- a) Aktivitas rekayasa genetika terhadap hewan, tumbuh-tumbuhan dan mikroba (jasad renik) adalah mubah (boleh), dengan syarat :
  - 1) Dilakukan untuk kemaslahatan (hal yang bermanfaat)
  - 2) Tidak membahayakan (tidak menimbulkan mudharat), baik pada manusia maupun pada lingkungan.
  - 3) Tidak menggunakan gen atau bagian lain yang berasal dari tubuh manusia.
- b) Tumbuh-tumbuhan hasil rekayasa genetika adalah halal dan boleh digunakan, dengan syarat;
  - 1) Bermanfaat.
  - 2) Tidak membahayaka
- c) Hewan hasil rekayasa genetika adalah halal dengan syarat ;
  - 1) Hewannya termasuk dalam kategori ma'kul al-lahm (jenis hewan yang dagingnya halal dikonsumsi)
  - 2) Bermanfaat.

- 3) Tidak membahayakan.
- d) Produk hasil rekayasa genetika pada produk pangan, obat-obatan dan kosmetika adalah halal dengan syarat ;
  - 1) Bermanfaat.
  - 2) Tidak membahayakan.
  - 3) Sumber asal gen pada produk rekayasa genetika bukan berarti dari yang haram.

### 3. Ketentuan penutup

- a) Fatwa ini berlaku pada tanggal yang ditetapkan, dengan ketentuan jika di kemudian hari ternyata dibutuhkan perbaikan, akan diperbaiki dan disempurnakan sebagaimana mestinya.
- b) Agar setiap muslim dan pihak-pihak yang memerlukan dapat mengetahuinya, menghimbau semua pihak untuk menyebarluaskan fatwa ini.

Sehingga makanan hasil bioteknologi adalah halal selama tidak mengandung unsur mudharat bagi tubuh maka makanan tersebut boleh di konsumsi oleh umat muslim.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Menurut para ulama dan fatwa MUI bahwa disimpulkan makan hasil dari rekayasa genetika adalah halal. MUI menyatakan ini dengan berbagai dasar serta pertimbangan yang matang. Sehingga masyarakat mendapatkan kejelasan tentang satus makanan hasil rekayasa genetika. Selama PRG tidak menimbulkan resiko yang buruk bagi tubuh dan lingkungan maka di perbolehkan teknik tersebut untuk di lakukan. Mengingat bahwa RG adalah penemuan dalam ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat bagi kemaslahatan umat. Sudah sepatutnya untuk di gunakan dan di terapkan sebenarbenarnya sesuai dengan etika yang berlaku.

## DAFTAR REFERENSI

- Hadi, A. (2021). Pengetahuan Mahasiswa Biologi Mengenai Penerapan Bioteknologi Rekayasa Genetika di Tinjau Dari Perspektif Islam. *Jurnal Of Islamic Education*, 3(2)  
[https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as\\_sdt=02C5&q=pengetahuan+mahasiswa+biologi+mengenai+penerapan&btnG=#d=gs\\_qabs&t=1697075667713&u=%23p%3D2SFJJ1xsTAgJ](https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=02C5&q=pengetahuan+mahasiswa+biologi+mengenai+penerapan&btnG=#d=gs_qabs&t=1697075667713&u=%23p%3D2SFJJ1xsTAgJ)
- Khazalina, T. (2020). Saccharomyces cerevisiae Dalam Pembuatan Produk Halal Berbasis Bioteknologi Konvensional dan Rekayasa Genetika. *Journal of Halal Product and Research (JHPR)*, 3(2) [Http://dx.doi.org/10.20473/jhpr.vol.3-issue.2.88-94](http://dx.doi.org/10.20473/jhpr.vol.3-issue.2.88-94)
- Rahmayumita, R. (2022). Rekayasa Genetika Ditinjau dari Segi Etika dan Moral dalam Kajian Human Cloning. *Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 14(2)  
<https://doi.org/10.30599/jti.v14i2.1599>
- Sarwat, A. (2019). Zakat Rekayasa Genetika. *Rumah Fikih Indonesia*. [Zakat Rekayasa Genetika. Rumah Fikih Indonesia - Google Scholar](#)
- Wardani, A.K., Wijayanti, S.D., & Widyastuti, E. (2017). Pengantar Bioteknologi. UB Press. [Wardani, A.K., Wijayanti, S.D., & Widyastuti, E.... - Google Scholar](#)
- Yuliati. (2019). Perlindungan Hukum Bagi Konsumen Terkait Peredaran Pangan Hasil Rekayasa Genetika di Indoneisa. *Jurnal : Arena Hukum*, 11(3)  
<https://doi.org/10.21776/ub.arenahukum.2018.01003.7>
- Nurlana, I. (2012). Dampak perkembangan bioteknologi dalam inseminasi buatan (tinjauan hukum islam dan hukum perdata di Indonesia. [Dampak perkembangan bioteknologi dalam inseminasi... - Google Scholar](#)
- Atma, Y., Taufik, M., & Seftiono, H. (2018). Identifikasi resiko titik kritis kehalalan produk pangan: studi produk bioteknologi. *Jurnal Teknologi*, 10(1), 59-66. doi: <https://doi.org/10.24853/jurtek.10.1.5966>

- Sujak, S. F., Amin, L., Samian, A. L., Haron, M. S., Mohamad, M. N., & Othman, M. Y. (2020). Kod Etika Islam untuk Bioteknologi Moden. [Kod Etika Islam untuk Bioteknologi Moden. - Google Scholar](#)
- Bilal, M. *Status Hewan Kurban Hasil Rekayasa Genetika Domba Dolly Dalam Fatwa MUI No 35 Tahun 2013 Menurut Hukum Islam* (Bachelor's thesis, Fakultas Syariah dan Hukum UIN Syarif Hidayatullah Jakarta). [Status Hewan Kurban Hasil Rekayasa Genetika Domba... - Google Scholar](#)
- Rahmawati, R. N. (2023). Analisis Kesejahteraan Hewan dan Status Halal Daging Kultur Laboratorium dalam Perspektif Iptek dan Hukum Islam. *Kaunia: Integration and Interconnection Islam and Science Journal*, 19(1), 29-34. [Analisis Kesejahteraan Hewan dan Status Halal Daging... - Google Scholar](#)
- Yusuf, M. (2023). Integrasi Ilmu Pengetahuan dan Pendidikan Islam: Menjembatani Kesenjangan antara Sains dan Agama. *Salimiya: Jurnal Studi Ilmu Keagamaan Islam*, 4(2), 119-133. [Integrasi Ilmu Pengetahuan dan Pendidikan Islam:... - Google Scholar](#)
- Kerans, G. (2022). Kemajuan Teknologi Rekayasa Genetika Ditinjau dari Filsafat Evolusi Darwin. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 5(2), 112-122. doi: <https://doi.org/10.23887/jfi.v5i2.42174>
- Amin, L., Sujak, S. F., Samian, A. L., HARON, M. S., MOHAMAD, M. N., & OTHMAN, M. Y. H. (2011). Pendekatan Islam dalam menangani percanggahan manfaat dan risiko bioteknologi moden tumbuhan. *Jurnal Hadhari*, 3(2), 1-22. [Pendekatan Islam dalam menangani percanggahan manfaat... - Google Scholar](#)
- Hasim, N. A., Amin, L., Mahadi, Z., Yusof, N. A. M., & Yaacob, M. (2021). Indikator bagi prinsip etika sensitiviti agama, budaya dan maruah dalam bioteknologi moden. *Islamiyyat*, 43(1), 61-72. [Indikator bagi prinsip etika sensitiviti agama, budaya... - Google Scholar](#)
- OthmanJaludin, R., Man, S., & Baharuddin, M. (2017, March). ISU-ISU HALAL DALAM APLIKASI BIOTEKNOLOGI TERHADAP PRODUK FARMASEUTIKAL TERPILIH. In *THE INTERNATIONAL SEMINAR ON ISLAMIC JURISPRUDENCE IN*

*CONTEMPORARY SOCIETY (ISLAC 2017)* (p. 216). [ISU-ISU HALAL DALAM APLIKASI BIOTEKNOLOGI TERHADAP... - Google Scholar](#)

Razidah, O. J., Man, S., & Baharuddin, M. (2018). Isu-isu halal dalam aplikasi bioteknologi terhadap produk farmaseutikal terpilih. *Jurnal Islam Dan Masyarakat Kontemporari*, 19, 82-101. Retrieved from <https://www.proquest.com/scholarly-journals/isu-halal-dalamaplikasi-bioteknologi-terhadap/docview/2437115117/se-2>

Ramadhana, A., Wijarini, F., & Ilma, S. (2022). Persepsi Mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas

Borneo Tarakan Terhadap Isu-isu Bioteknologi Moden. *Borneo Journal of Biology Education (BJBE)*, 4(2), 140-146. [Persepsi Mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas... - Google Scholar](#)

Hernawati, E. (2022). Aspek Hukum Atas Standardisasi Pada Produk Pangan Hasil Rekayasa

Genetika. *JURNAL YUSTIKA: MEDIA HUKUM DAN KEADILAN*, 25(02), 104-120. [Aspek Hukum Atas Standardisasi Pada Produk Pangan... - Google Scholar](#)

Kurniawan, M. A., & Rondhi, M. (2020). Preferensi Risiko Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keputusan Masyarakat Ilmiah Dalam Mengonsumsi Produk Rekayasa Genetika. *Jurnal Agribisnis Indonesia (Journal of Indonesian Agribusiness)*, 8(1), 43-57.

<https://doi.org/10.29244/jai.2020.8.1.43-57>