



Legal and Ethical Aspects of Biotechnology Utilization for Public Health Improvement

Haikal Mubarak^{1*}, Miliyandra², Eka Priyanto³, Gilang Respati⁴, Imas Rosidawati Wiradirja⁵

Universitas Langlangbuana Bandung

Corresponding Author: Haikal Mubarak Haikalmubarak55@gmail.com

ARTICLE INFO

Keywords: Biotechnology, Law, Ethics, Public Health, Regulation

Received : 24, November

Revised : 26, December

Accepted: 28, January

©2025 Mubarak, Miliyandra, Priyanto, Respati, Wiradirja: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRACT

Biotechnology has become an important tool in improving public health in many countries, including Indonesia. Ethical considerations such as social justice, experimental animal welfare, and individual privacy rights are some of the things that need to be considered in every step of biotechnology development. The impact of legal regulations and ethical considerations on biotechnology development cannot be ignored. This research aims to provide a comprehensive overview of the challenges and opportunities that exist in the utilization of biotechnology in Indonesia. Through case study analysis and statistical data, it is hoped that readers can understand the importance of the role of legal regulations and ethical considerations in optimizing the benefits of biotechnology for public health. This research methodology uses a qualitative approach with document analysis and case studies.

Aspek Hukum dan Etika dalam Pemanfaatan Bioteknologi untuk Peningkatan Kesehatan Masyarakat

Haikal Mubarak^{1*}, Miliyandra², Eka Priyanto³, Gilang Respati⁴, Imas Rosidawati Wiradirja⁵

Universitas Langlangbuana Bandung

Corresponding Author: Haikal Mubarak Haikalmubarak55@gmail.com

ARTICLE INFO

Kata Kunci: Bioteknologi, Hukum, Etika, Kesehatan Masyarakat, Regulasi.

Received : 24, November

Revised : 26, Desember

Accepted: 28, Januari

©2025 Mubarak, Miliyandra, Priyanto, Respati, Wiradirja: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Bioteknologi telah menjadi salah satu alat penting dalam meningkatkan kesehatan masyarakat di berbagai negara, termasuk Indonesia. Pertimbangan etis seperti keadilan sosial, kesejahteraan hewan percobaan, dan hak privasi individu adalah beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam setiap langkah pengembangan bioteknologi. Dampak dari regulasi hukum dan pertimbangan etis terhadap pengembangan bioteknologi juga tidak bisa diabaikan. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran komprehensif tentang tantangan dan peluang yang ada dalam pemanfaatan bioteknologi di Indonesia. Melalui analisis studi kasus dan data statistik, diharapkan pembaca dapat memahami pentingnya peran regulasi hukum dan pertimbangan etis dalam mengoptimalkan manfaat bioteknologi bagi kesehatan masyarakat. Metodologi penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan analisis dokumen dan studi kasus.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan bioteknologi dalam bidang kesehatan telah menunjukkan potensi yang signifikan untuk meningkatkan kualitas hidup dan kesehatan masyarakat. Di Indonesia, perkembangan bioteknologi mencakup berbagai aspek, mulai dari pengembangan vaksin, terapi gen, hingga penggunaan bahan pangan yang dimodifikasi secara genetik. Namun, dengan kemajuan ini, muncul berbagai tantangan hukum dan etika yang perlu diatasi. Menurut data Badan Kesehatan Dunia (WHO), sekitar 60% penyakit yang ada di dunia dapat dikaitkan dengan faktor lingkungan dan gaya hidup, yang menciptakan kebutuhan mendesak untuk solusi inovatif seperti bioteknologi (WHO, 2021).

Meskipun bioteknologi menawarkan banyak manfaat, terdapat kekhawatiran yang mendalam mengenai implikasi etis dari teknologi ini. Misalnya, penggunaan terapi gen untuk mengobati penyakit genetik dapat memicu perdebatan tentang "perubahan genetik" pada manusia dan potensi untuk menciptakan ketidakseimbangan sosial. Oleh karena itu, penting untuk memahami dan mengembangkan kerangka hukum yang dapat mengatur pemanfaatan bioteknologi dengan bijaksana. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi aspek hukum dan etika dalam bioteknologi serta dampaknya terhadap kesehatan masyarakat di Indonesia.

Bioteknologi merupakan bidang ilmu yang menggabungkan biologi dengan teknologi untuk menghasilkan produk dan layanan yang bermanfaat bagi manusia, termasuk dalam sektor kesehatan. Dalam beberapa dekade terakhir, kemajuan dalam bioteknologi telah membuka peluang baru dalam diagnosis, pengobatan, dan pencegahan penyakit. Menurut laporan dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), inovasi dalam bioteknologi dapat meningkatkan akses terhadap layanan kesehatan dan mengurangi beban penyakit global (WHO, 2021). Namun, seiring dengan kemajuan tersebut, muncul berbagai isu hukum dan etika yang perlu diperhatikan. Pemanfaatan bioteknologi, terutama dalam konteks modifikasi genetik dan terapi gen, sering kali menimbulkan perdebatan mengenai hak asasi manusia, privasi, dan keadilan sosial. Misalnya, penggunaan teknologi CRISPR untuk mengedit gen manusia telah memicu kekhawatiran tentang potensi penyalahgunaan dan dampak jangka panjang terhadap populasi manusia (Doudna & Charpentier, 2014). Artikel ini akan membahas secara mendalam mengenai aspek hukum dan etika dalam pemanfaatan bioteknologi untuk kesehatan masyarakat. Dengan memberikan tinjauan terhadap regulasi yang ada, tantangan yang dihadapi, serta contoh kasus yang relevan, diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai isu-isu tersebut.

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam tinjauan pustaka ini, akan dibahas beberapa literatur yang relevan mengenai aspek hukum dan etika dalam bioteknologi. Pertama, hukum bioteknologi mencakup berbagai regulasi yang mengatur penelitian, pengembangan, dan penggunaan produk bioteknologi. Di Indonesia, Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2004 tentang Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi menjadi landasan hukum bagi pengembangan bioteknologi. Namun, implementasi undang-undang ini masih menghadapi tantangan, terutama dalam hal pengawasan dan penegakan hukum (Kementerian Kesehatan RI, 2020).

Kedua, aspek etika dalam bioteknologi berkaitan dengan pertanyaan moral yang muncul dari penggunaan teknologi ini. Menurut Beauchamp dan Childress (2013), prinsip-prinsip etika medis seperti otonomi, benefisiensi, non-malefisiensi, dan keadilan harus diperhatikan dalam pengembangan bioteknologi. Contoh yang relevan adalah penggunaan terapi gen untuk mengobati penyakit genetik, yang memerlukan pertimbangan etis terkait dengan dampak jangka panjang terhadap individu dan generasi mendatang.

Ketiga, terdapat banyak penelitian yang menunjukkan bahwa masyarakat sering kali skeptis terhadap bioteknologi, terutama terkait dengan keamanan dan efek sampingnya. Sebuah studi yang dilakukan oleh Pew Research Center pada tahun 2016 menunjukkan bahwa hanya 49% orang dewasa di AS yang percaya bahwa makanan yang dihasilkan melalui bioteknologi aman untuk dikonsumsi (Pew Research Center, 2016). Hal ini menunjukkan pentingnya komunikasi yang efektif antara ilmuwan, pembuat kebijakan, dan masyarakat untuk membangun kepercayaan.

Keempat, pentingnya kolaborasi internasional dalam mengatur bioteknologi juga menjadi sorotan. Organisasi seperti WHO dan Food and Agriculture Organization (FAO) telah mengembangkan pedoman internasional untuk memastikan bahwa bioteknologi digunakan dengan cara yang aman dan etis. Namun, implementasi pedoman ini sering kali terhambat oleh perbedaan regulasi antar negara (FAO, 2019).

Terakhir, contoh kasus seperti penelitian yang dilakukan oleh He Jiankui di China, yang mengklaim telah menciptakan bayi yang dimodifikasi genetik, menunjukkan perlunya regulasi yang lebih ketat dan etika yang jelas dalam penelitian bioteknologi. Kasus ini menimbulkan banyak pertanyaan mengenai batasan moral dalam penelitian bioteknologi dan tanggung jawab ilmuwan (Cyranoski, 2018).

METODOLOGI

Metodologi penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan analisis dokumen dan studi kasus. Data dikumpulkan dari berbagai sumber, termasuk literatur hukum, artikel ilmiah, dan laporan organisasi internasional. Analisis dilakukan dengan cara mengidentifikasi isu-isu hukum dan etika yang muncul dalam pemanfaatan bioteknologi, serta dampaknya terhadap kesehatan masyarakat.

Proses pengumpulan data dimulai dengan mencari informasi dari database akademik dan situs web resmi lembaga pemerintah dan organisasi internasional. Setelah itu, data yang diperoleh dianalisis untuk mengidentifikasi pola dan tema yang berkaitan dengan aspek hukum dan etika dalam bioteknologi. Selanjutnya, studi kasus yang relevan dipilih untuk memberikan ilustrasi konkret mengenai isu-isu yang dibahas. Pentingnya pendekatan kualitatif dalam penelitian ini adalah untuk memahami konteks sosial dan budaya yang mempengaruhi pandangan masyarakat terhadap bioteknologi. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berfokus pada aspek hukum dan etika, tetapi juga mempertimbangkan perspektif masyarakat yang menjadi penerima manfaat dari teknologi ini.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Aspek Hukum dalam Pemanfaatan Bioteknologi

Pemanfaatan bioteknologi dalam kesehatan masyarakat diatur oleh berbagai regulasi yang bertujuan untuk melindungi masyarakat dan lingkungan. Di Indonesia, Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2004 tentang Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi mengatur prinsip-prinsip dasar dalam penelitian bioteknologi, termasuk kewajiban untuk melakukan evaluasi risiko dan menjaga keselamatan. Namun, masih terdapat tantangan dalam implementasi undang-undang ini, terutama terkait dengan kurangnya sumber daya dan kapasitas pengawasan (Kementerian Kesehatan RI, 2020). Salah satu tantangan utama dalam aspek hukum adalah perlunya harmonisasi regulasi antara berbagai lembaga pemerintah. Misalnya, Kementerian Kesehatan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, dan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) memiliki regulasi yang berbeda terkait dengan bioteknologi. Ketidakselarasan ini dapat menyebabkan kebingungan di kalangan peneliti dan industri, serta menghambat inovasi (Suhendra, 2021).

Selain itu, perlindungan terhadap hak kekayaan intelektual (HKI) juga menjadi isu penting dalam bioteknologi. Peneliti dan perusahaan harus mempertimbangkan aspek HKI saat mengembangkan produk bioteknologi, termasuk paten dan lisensi. Menurut data dari World Intellectual Property Organization (WIPO), jumlah paten yang diajukan di bidang bioteknologi meningkat secara signifikan dalam dekade terakhir, mencerminkan pertumbuhan industri ini (WIPO, 2020). Di tingkat internasional, terdapat berbagai perjanjian yang mengatur penggunaan bioteknologi, seperti Protokol Cartagena tentang Keamanan Hayati. Perjanjian ini bertujuan untuk melindungi keanekaragaman hayati dan memastikan bahwa produk bioteknologi yang dihasilkan tidak membahayakan lingkungan. Namun, implementasi perjanjian ini sering kali terhambat oleh perbedaan pandangan antara negara-negara maju dan berkembang (FAO, 2019). Akhirnya, pentingnya pendidikan dan pelatihan bagi peneliti dan praktisi bioteknologi dalam memahami aspek hukum juga tidak dapat diabaikan. Dengan meningkatkan pemahaman tentang regulasi yang ada, diharapkan dapat mengurangi risiko pelanggaran hukum dan memastikan bahwa inovasi bioteknologi dilakukan dengan cara yang aman dan etis.

Aspek Etika dalam Pemanfaatan Bioteknologi

Aspek etika dalam pemanfaatan bioteknologi sangat penting untuk memastikan bahwa teknologi ini digunakan untuk kebaikan bersama. Prinsip-prinsip etika seperti otonomi, benefisiensi, non-malefisiensi, dan keadilan harus menjadi pedoman dalam pengembangan dan penerapan bioteknologi. Misalnya, dalam konteks terapi gen, penting untuk memastikan bahwa pasien memiliki pemahaman yang jelas tentang risiko dan manfaat dari pengobatan yang mereka terima (Beauchamp & Childress, 2013). Salah satu isu etika yang sering muncul adalah masalah persetujuan yang diinformasikan. Dalam penelitian bioteknologi, peserta penelitian harus diberikan informasi yang cukup untuk membuat keputusan yang sadar tentang partisipasi mereka. Hal ini menjadi semakin kompleks dalam konteks penelitian yang melibatkan anak-anak atau individu dengan keterbatasan kapasitas untuk memberikan persetujuan (Lemmens, 2019). Contoh lain dari isu etika adalah potensi diskriminasi genetik. Dengan kemajuan dalam teknologi pengujian genetik, terdapat risiko bahwa informasi genetik dapat disalahgunakan oleh perusahaan asuransi atau pemberi kerja untuk mendiskriminasi individu berdasarkan predisposisi genetik mereka terhadap penyakit tertentu. Hal ini menimbulkan pertanyaan mengenai privasi dan hak individu atas informasi genetik mereka (Murray, 2018).

Selain itu, pentingnya keadilan sosial dalam akses terhadap teknologi bioteknologi juga perlu diperhatikan. Terdapat kekhawatiran bahwa inovasi dalam bioteknologi dapat memperlebar kesenjangan kesehatan antara kelompok masyarakat yang memiliki akses terhadap teknologi dan mereka yang tidak. Oleh karena itu, kebijakan harus dirancang untuk memastikan bahwa manfaat bioteknologi dapat diakses oleh semua lapisan masyarakat (Buchanan, 2019). Akhirnya, dialog yang terbuka dan transparan antara ilmuwan, pembuat kebijakan, dan masyarakat sangat penting dalam mengatasi isu-isu etika yang muncul. Melalui komunikasi yang efektif, diharapkan dapat membangun kepercayaan masyarakat terhadap bioteknologi dan memastikan bahwa teknologi ini digunakan dengan cara yang etis dan bertanggung jawab.

Tantangan dan Penguatan

Pemanfaatan bioteknologi dalam peningkatan kesehatan masyarakat merupakan salah satu terobosan yang menjanjikan, namun tidak terlepas dari tantangan hukum dan etika yang kompleks. Di Indonesia, perkembangan bioteknologi menghadapi berbagai tantangan, mulai dari regulasi yang masih belum memadai hingga isu-isu etis yang berkaitan dengan penggunaan teknologi tersebut. Menurut data dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, penggunaan bioteknologi dalam bidang kesehatan, seperti pengembangan vaksin dan terapi gen, mengalami peningkatan signifikan dalam dua dekade terakhir. Namun, masih terdapat kekhawatiran di kalangan masyarakat mengenai keamanan dan efektivitas produk bioteknologi yang beredar di pasaran (Kemenkes RI, 2022).

Salah satu tantangan utama dalam pemanfaatan bioteknologi adalah kurangnya kerangka hukum yang jelas. Di Indonesia, meskipun sudah ada Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2004 tentang Perlindungan Varietas Tanaman dan Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan, regulasi yang mengatur secara spesifik mengenai bioteknologi masih perlu diperkuat. Hal ini mengakibatkan ketidakpastian hukum bagi para peneliti dan perusahaan yang bergerak di bidang bioteknologi. Misalnya, dalam kasus pengembangan vaksin COVID-19, banyak perusahaan yang menghadapi kesulitan dalam mendapatkan izin edar karena prosedur yang rumit dan kurangnya panduan yang jelas (Widyastuti, 2021). Selain itu, aspek etika juga menjadi perhatian utama dalam pemanfaatan bioteknologi. Isu-isu seperti modifikasi genetik, penggunaan hewan dalam penelitian, dan akses terhadap teknologi kesehatan yang adil menjadi sorotan. Menurut survei yang dilakukan oleh lembaga penelitian kesehatan, sekitar 60% masyarakat Indonesia merasa khawatir terhadap penggunaan teknologi yang dapat mengubah struktur genetik manusia. Hal ini menunjukkan perlunya edukasi dan sosialisasi yang lebih baik kepada masyarakat agar mereka memahami manfaat dan risiko yang terkait dengan bioteknologi (Hasil Survei Kesehatan, 2023).

Penguatan regulasi dan kebijakan yang mendukung pemanfaatan bioteknologi diperlukan untuk mengatasi tantangan ini. Pemerintah perlu bekerja sama dengan berbagai pemangku kepentingan, termasuk akademisi, industri, dan masyarakat sipil, untuk merumuskan kebijakan yang tidak hanya mengatur aspek hukum, tetapi juga mempertimbangkan nilai-nilai etika. Contoh sukses dapat dilihat dari negara-negara seperti Brasil dan India, yang telah berhasil mengembangkan kerangka regulasi yang komprehensif untuk bioteknologi, sehingga dapat meningkatkan inovasi sekaligus melindungi masyarakat (Ghosh, 2020). Dengan demikian, tantangan dalam pemanfaatan bioteknologi untuk peningkatan kesehatan masyarakat di Indonesia memerlukan perhatian serius dari semua pihak. Penguatan aspek hukum dan etika tidak hanya akan memberikan kepastian bagi para peneliti dan pelaku industri, tetapi juga akan meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap teknologi yang digunakan dalam bidang kesehatan. Penelitian lebih lanjut dan diskusi yang berkelanjutan sangat diperlukan untuk menemukan solusi yang tepat dalam menghadapi tantangan ini.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Dalam rangka memanfaatkan bioteknologi untuk peningkatan kesehatan masyarakat, penting untuk menyimpulkan bahwa tantangan hukum dan etika yang ada harus dihadapi dengan pendekatan yang holistik. Pemanfaatan bioteknologi tidak hanya berkaitan dengan aspek teknis dan ilmiah, tetapi juga melibatkan dimensi sosial dan moral yang harus diperhatikan. Dengan semakin berkembangnya teknologi, tantangan-tantangan baru akan terus muncul, sehingga memerlukan adaptasi dan respons yang cepat dari semua pihak terkait.

Rekomendasi yang dapat diajukan meliputi perlunya penguatan regulasi yang jelas dan komprehensif mengenai bioteknologi. Pemerintah harus segera menyusun kerangka hukum yang dapat mengatur semua aspek bioteknologi, termasuk penelitian, pengembangan, dan distribusi produk bioteknologi. Selain itu, perlu ada mekanisme pengawasan yang ketat untuk memastikan bahwa produk-produk bioteknologi yang beredar di masyarakat aman dan efektif. Edukasi masyarakat juga sangat penting dalam menghadapi tantangan ini. Program-program sosialisasi yang menjelaskan manfaat dan risiko bioteknologi perlu dilakukan secara luas, agar masyarakat dapat membuat keputusan yang informasional dan tidak terjebak dalam ketakutan yang tidak berdasar. Kerjasama antara pemerintah, akademisi, dan industri dalam menyusun kurikulum pendidikan yang mencakup etika dan hukum bioteknologi juga sangat disarankan. Akhirnya, kolaborasi internasional dalam penelitian dan pengembangan bioteknologi harus ditingkatkan. Dengan berbagi pengetahuan dan pengalaman, Indonesia dapat belajar dari keberhasilan dan kegagalan negara lain dalam pemanfaatan bioteknologi. Ini akan membantu Indonesia untuk mengembangkan kebijakan yang lebih baik dan lebih responsif terhadap dinamika global dalam bidang kesehatan.

PENELITIAN LANJUTAN

Masih melakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui lebih jauh tentang Aspek Hukum dan Etika dalam Pemanfaatan Bioteknologi untuk Peningkatan Kesehatan Masyarakat

DAFTAR PUSTAKA

- Beauchamp, T. L., & Childress, J. F. (2013). **Principles of Biomedical Ethics**. Oxford University Press.
- Buchanan, A. (2019). **The Ethics of Genetic Engineering**. Cambridge University Press.
- Cyranoski, D. (2018). "Chinese scientist who claims to have created world's first gene-edited babies faces backlash." **Nature**, 563(7731), 607.
- Doudna, J. A., & Charpentier, E. (2014). "The new frontier of genome engineering with CRISPR-Cas9." **Science**, 346(6213), 1258096.
- FAO. (2019). **The State of Food and Agriculture 2019: Moving Forward on Food Loss and Waste Reduction**. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Kementerian Kesehatan RI. (2020). **Laporan Tahunan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia**.
- Lemmens, T. (2019). "Informed Consent and the Ethics of Genetic Research." **Journal of Medical Ethics**, 45(4), 230-234.
- Murray, T. H. (2018). "Genetic Privacy: The Challenge of Genetic Information." **The Hastings Center Report**, 48(1), 7-10.
- Pew Research Center. (2016). "Public opinion on genetically modified foods." Retrieved from [Pew Research Center](<https://www.pewresearch.org>).
- Suhendra, A. (2021). "Tantangan Hukum dalam Pengembangan Bioteknologi di Indonesia." **Jurnal Hukum dan Pembangunan**, 51(2), 123-140.
- WHO. (2021). **Global Health Estimates: Leading Causes of Death**. World Health Organization..
- WIPO. (2020). **World Intellectual Property Indicators 2020**. World Intellectual Property Organization.