



Standardisasi Produk Pangan Rekayasa Genetika pada Kebijakan Ketahanan Pangan Nasional dalam Perspektif Negara Kesejahteraan

I Kadek Agus Aditya Firmantara^{*}, Bagus Hermanto^{}**

Abstrak

Penelitian ini menganalisis efikasi hukum dalam bidang pangan, khususnya berkaitan dengan kebijakan standardisasi produk pangan rekayasa genetika sebagai instrumen hukum dalam penyelenggaraan ketahanan pangan di Indonesia. Permasalahan berangkat dari kebutuhan untuk memastikan bahwa norma hukum mengenai keamanan dan standardisasi pangan tidak hanya hadir secara formal dalam sistem peraturan perundang-undangan, tetapi memiliki kemampuan efektif dalam mengendalikan pemanfaatan teknologi bioteknologi modern serta menjamin keamanan pangan bagi masyarakat dalam kerangka negara kesejahteraan. Penelitian ini menggunakan metode yuridis normatif dengan pendekatan perundang-undangan dan pendekatan konseptual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebijakan standardisasi produk pangan rekayasa genetika berfungsi sebagai instrumen hukum yang memungkinkan negara mengendalikan pemanfaatan teknologi pangan modern melalui penetapan standar keamanan, evaluasi ilmiah, serta mekanisme pengawasan terhadap produk yang beredar di pasar. Kebijakan tersebut sekaligus memperlihatkan peran negara dalam menjalankan fungsi perlindungan masyarakat serta memperkuat penyelenggaraan ketahanan pangan nasional dalam perspektif negara kesejahteraan.

Kata Kunci: negara kesejahteraan, rekayasa genetika, standardisasi pangan.

Standardization of Genetically Engineered Food Products in National Food Security Policy from the Perspective of the Welfare State

Abstract

This study analyzes legal efficacy in the food sector, particularly concerning the standardization policy of genetically engineered food products as a legal instrument for the implementation of food security in Indonesia. The problem arises from the need to ensure that legal norms governing food safety and standardization not only exist formally within the legal system but also function effectively in controlling the use of modern biotechnology and ensuring food safety for society within the welfare state framework. This research employs a normative juridical method using statutory and conceptual approaches. The findings indicate that the standardization policy for genetically engineered food products functions as a legal instrument enabling the state to control the utilization of modern food biotechnology through safety standards, scientific evaluation, and regulatory supervision of products in the market. This framework reflects the state's role in protecting society while strengthening the implementation of national food security within the welfare state paradigm.

Keywords: food standardization, genetic engineering, welfare state.

^{*} Fakultas Hukum Universitas Udayana, Jl. Pulau Bali No. 1, Denpasar-Bali, firmantara.2304551015@student.unud.ac.id.

^{**} Fakultas Hukum Universitas Udayana, Jl. Pulau Bali No. 1, Denpasar-Bali, bagus.hermanto@unud.ac.id.

PENDAHULUAN

Negara Republik Indonesia menempatkan kesejahteraan rakyat sebagai tujuan fundamental penyelenggaraan pemerintahan.¹ Prinsip tersebut melahirkan konsep negara kesejahteraan yang menuntut kehadiran aktif negara memberikan jaminan pemenuhan kebutuhan dasar masyarakat, termasuk pemenuhan pangan yang aman dan layak konsumsi.² Pangan dalam konteks ini tidak sekadar dipandang sebagai komoditas ekonomi, melainkan sebagai kebutuhan dasar yang berkaitan langsung dengan keberlangsungan hidup manusia sehingga negara memiliki tanggung jawab konstitusional untuk menjamin ketersediaan, aksesibilitas, dan keamanan pangan.³ Namun demikian, kondisi ketahanan pangan nasional masih menghadapi berbagai tantangan struktural.⁴ Berdasarkan *Global Food Security Index 2022*, Indonesia menempati peringkat 63 dari 113 negara dengan skor ketahanan pangan sebesar 60,2 yang berada pada kategori moderat. Indeks tersebut menunjukkan bahwa meskipun aspek keterjangkauan pangan relatif tinggi dengan skor 81,4, aspek ketersediaan masih berada pada skor 50,9 serta kualitas dan keamanan pangan pada skor 56,2. Selain itu, persoalan gizi juga masih menjadi perhatian, tercermin dari prevalensi stunting sebesar 21,5% dan gizi buruk sebesar 7,7% pada tahun 2023.⁵ Data tersebut menunjukkan bahwa pemenuhan pangan bukanlah perihal ketersediaan komoditas, melainkan juga bersinggungan terhadap kualitas, keamanan, dan sistem distribusi pangan yang berkelanjutan.

Data ketahanan pangan tersebut menunjukkan bahwa permasalahan pangan bukanlah sekadar dengan ketersediaan komoditas, namun bersinggungan dengan mutu, keamanan, dan keberlanjutan sistem pangan.⁶ Kondisi tersebut mendorong negara untuk mengembangkan berbagai strategi untuk memperkuat kapasitas produksi pangan nasional, termasuk melalui pemanfaatan inovasi teknologi di bidang pertanian dan bioteknologi.⁷ Salah satu bentuk perkembangan teknologi tersebut adalah penerapan rekayasa genetika dalam proses produksi pangan yang memungkinkan perubahan karakteristik organisme secara ilmiah untuk memperoleh sifat tertentu yang dianggap lebih unggul.⁸ Konsep rekayasa genetika dalam pertanian pada umumnya dikembangkan untuk meningkatkan produktivitas tanaman, memperkuat ketahanan terhadap hama dan penyakit, serta meningkatkan kandungan nutrisi tertentu.⁹ Pada bidang ketahanan pangan, inovasi tersebut dipandang sebagai salah satu alternatif untuk menjawab kebutuhan produksi pangan yang mengalami peningkatan berbanding lurus dengan pertumbuhan penduduk serta perubahan pola konsumsi masyarakat.

Meskipun menawarkan potensi peningkatan produksi pangan, pemanfaatan teknologi rekayasa genetika dalam sektor pangan juga menimbulkan berbagai persoalan yang berkaitan

¹ Bintang Rahayu Anisah, "Eksistensi Investasi Hijau dalam Poros Pembangunan Ekonomi sebagai Bentuk Manifestasi Perlindungan atas Lingkungan Hidup", *Padjajaran Law Review* 8, no. 1 (2020): 128.

² Mohammad Robi Rismansyah dan Yasmin Hadid, "Perlindungan Hukum Terhadap Tenaga Kerja Perempuan Indonesia Di Tempat Kerja Dan Kaitannya Dengan Pembangunan Ekonomi Nasional", *Padjajaran Law Review* 7, no. 2 (2019): 45.

³ Willem Kabuam, "Tata Kelola Ketahanan Pangan Daerah Perbatasan: Sinergi Pemerintah dan Komunitas Lokal di Merauke", *Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin* 2, no. 2 (2026): 3357, <https://doi.org/10.63822/jvte6317>.

⁴ Tono et al., *Indeks Ketahanan Pangan Tahun 2022*, (Jakarta Selatan: Badan Pangan Nasional, 2022), 3-5.

⁵ Badan Riset dan Inovasi Nasional, "Analisis Ketahanan Pangan Indonesia: Posisi 63 dari 113 Negara", <<https://www.brin.go.id/news/126071/analisis-ketahanan-pangan-indonesia-posisi-63-dari-113-negara>>, [diakses pada 14/03/2026].

⁶ Rizki Amalia Nurfitriani dan Sri Widowati, *Diversifikasi Pangan Lokal untuk Ketahanan Pangan: Perspektif Ekonomi, Sosial, dan Budaya*, (Jakarta: Penerbit BRIN, 2023), 38.

⁷ Andi Rachman Salasa, "Paradigma dan Dimensi Strategi Ketahanan Pangan Indonesia", *Jejaring Administrasi Publik* 13, No. 1 (2021): 44-47, <https://doi.org/10.20473/jap.v13i1.29357>.

⁸ Badan Riset dan Inovasi Nasional, "Tanaman Transgenik dalam Menjawab Tantangan Ketahanan Pangan", <<https://www.brin.go.id/news/117425/tanaman-transgenik-dalam-menjawab-tantangan-ketahanan-pangan>>, [diakses pada 14/03/2026].

⁹ Endah Rita Sulistya Dewi et al., "Analisis Peran Bioteknologi Rekayasa Genetika Untuk Peningkatan Kualitas Pada Tomat Dan Kentang", *HUMANITIS: Jurnal Humaniora, Sosial dan Bisnis* 2, no. 1 (2024): 144.

dengan aspek keamanan konsumsi dan perlindungan masyarakat sebagai konsumen.¹⁰ Sebagai contoh, Indonesia masih sangat bergantung pada impor kedelai dari Amerika Serikat yang sebagian besar merupakan hasil rekayasa genetika. Pada tahun 2024, impor kedelai Indonesia mencapai 2,6 juta ton, meningkat dibandingkan 2,2 juta ton pada tahun 2023, dengan sekitar 2,3 juta ton atau hampir 89% berasal dari Amerika Serikat.¹¹ Ketergantungan tersebut menunjukkan bahwa bahan baku pangan hasil rekayasa genetika telah menjadi bagian penting dalam rantai pasok pangan nasional. Namun, implementasi kewajiban pelabelan Produk Rekayasa Genetik (PRG) masih menghadapi kendala pada tingkat distribusi dan pengolahan pangan, khususnya pada produk olahan berbahan kedelai seperti tempe dan tahu yang diproduksi oleh industri kecil atau usaha rumah tangga dan dipasarkan tanpa kemasan berlabel. Akibatnya, konsumen tidak memperoleh informasi yang memadai mengenai karakteristik produk yang dikonsumsi, sedangkan produk pangan yang dihasilkan melalui modifikasi genetik memerlukan pengawasan yang ketat karena karakteristik biologisnya berbeda dari pangan konvensional.¹² Oleh karena itu, dalam perspektif hukum pengendalian terhadap keamanan produk pangan dilakukan melalui mekanisme standarisasi yang berfungsi menetapkan norma teknis mengenai mutu, keamanan, serta prosedur produksi yang wajib dipenuhi oleh pelaku usaha hal tersebut sejalan dengan ketentuan pada UU No. 20 tahun 2014 Tentang Standardisasi Dan Penilaian Kesesuaian.¹³ Standardisasi menjadi instrumen penting dalam sistem hukum pangan karena memberikan pedoman bagi produsen sekaligus menjadi dasar bagi pemerintah dalam melakukan pengawasan terhadap produksi dan peredaran pangan di masyarakat.¹⁴ Berdasarkan ketentuan hukum nasional, pengaturan mengenai keamanan pangan maupun produk rekayasa genetika antara lain diatur dalam UU No. 18/2012, yang menegaskan bahwa setiap pangan yang beredar wajib memenuhi standar keamanan, mutu, dan gizi guna melindungi kesehatan masyarakat.¹⁵

Selain itu, pengaturan yang berkaitan dengan keamanan hayati produk rekayasa genetika diatur lebih lanjut dalam PP 21 Tahun 2005, yang menetapkan mekanisme penilaian keamanan terhadap produk hasil rekayasa genetika sebelum dapat dimanfaatkan atau diedarkan di masyarakat. Di sisi lain, pengawasan terhadap keamanan pangan secara umum juga diatur dalam PP 86 Tahun 2019 *jo.* PP No. 1 Tahun 2026 dengan fokus pengaturan pada pemenuhan standar keamanan dan mutu pangan dalam seluruh tahapan produksi hingga distribusi.¹⁶ Keberadaan berbagai pengaturan tersebut menunjukkan bahwa negara telah membangun kerangka regulasi untuk menjamin keamanan produk pangan, termasuk yang dihasilkan melalui teknologi rekayasa genetika.¹⁷ Namun, pengaturan mengenai standarisasi produk pangan rekayasa genetika masih tersebar dalam berbagai regulasi yang memiliki orientasi pengaturan

¹⁰ Rosita Riskiana Ramadhani dan Budi Santoso, "Perlindungan Konsumen dalam Rekayasa Genetika: Kajian Penegakan Hukum di Indonesia", *NOTARIUS* 18, no. 3 (2025): 887, <https://doi.org/10.14710/nts.v18i3.69052>.

¹¹ CNBC, "Dunia Banjir Kedelai: Harga Ditentukan AS-Brasil, RI Jadi Penonton", <<https://www.cnbcindonesia.com/research/20260115122945-128-702620/dunia-banjir-kedelai-harga-ditentukan-as-brasil-ri-jadi-penonton>> [diakses pada 14/03/2026].

¹² Bappenas, "Bappenas Dorong Pengembangan dan Pengawasan Produk Rekayasa Genetika (PRG) untuk Ketahanan Pangan Nasional", <<https://www.bappenas.go.id/index.php/id/berita/bappenas-dorong-pengembangan-dan-pengawasan-produk-rekayasa-genetika-prg-untuk-ketahanan-pangan-nasional-8uxY6>>, [diakses pada 14/03/2026].

¹³ Nazwa Sabila, "Aspek Hukum Standarisasi Produk Di Indonesia Dalam Rangka Masyarakat Ekonomi ASEAN", *MULTIPLE: Journal of Global and Multidisciplinary* 2, no. 5 (2024): 1737-1738, <https://doi.org/10.20885/iustum.vol25.iss3.art6>.

¹⁴ Humas BRMP Serealia, "Peran Standardisasi dalam Mendukung Ketahanan Pangan Nasional", <<https://serealia.brmp.pertanian.go.id/berita/peran-standardisasi-dalam-mendukung-ketahanan-pangan-nasional>>, [diakses pada 14/03/2026].

¹⁵ Annisa Shafa Kamila dan Joko Widarto, "Analisis Implementasi Regulasi Pangan Hasil Rekayasa Genetika Berbahaya (Studi Putusan Nomor 597/PID.SUS/2022/PN.KTP)", *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan* 4, no. 3 (2026): 15955-15958, <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i3.4549>.

¹⁶ Rinitami Njatrijani, "Pengawasan Keamanan Pangan", *Law, Development & Justice Review* 4, no. 1 (2021): 25, <https://doi.org/10.14710/ldjr.v4i1.11076>.

¹⁷ Krista Yitawati Krista, Anik Tri Haryani, dan Sigit Sapto Nugroho, *Hukum Dan Teknologi*, (Solo: Pustaka Iltizam, 2017), 7-10.

yang berbeda, sehingga menimbulkan potensi permasalahan dalam konsistensi penerapan standar keamanan produk. Kondisi tersebut kemudian menjadi perhatian dalam berbagai penelitian yang membahas mengenai pengaturan dan standardisasi produk pangan rekayasa genetika dalam sistem hukum Indonesia.

Adapun analisis terdahulu mengenai standardisasi produk pangan rekayasa genetika yang berhasil penulis temukan sebagai berikut. Pertama, Elly Hernawati dalam penelitiannya yang berjudul "Aspek Hukum Atas Standardisasi Pada Produk Pangan Hasil Rekayasa Genetika" yang fokus pada pengaturan hukum mengenai produk pangan rekayasa genetika di Indonesia, khususnya yang berkaitan dengan keamanan pangan dan standardisasi produk. Penelitian tersebut menitikberatkan pada deskripsi norma standardisasi yang berlaku, namun belum mengelaborasi kelemahan desain kelembagaan pengawasan PRG maupun problematika koordinasi antar lembaga yang berwenang, seperti Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), Kementerian Pertanian, dan Komisi Keamanan Hayati.¹⁸ Kedua, Riza Cadizza dkk. dalam penelitiannya yang berjudul "Aturan Hukum Rekayasa Genetika Di Indonesia Dan Beberapa Negara" fokus pada analisis standar normatif pelaksanaan rekayasa genetika berdasarkan hukum positif di Indonesia serta perbandingannya dengan pengaturan di beberapa negara yang menerapkan regulasi ketat terhadap praktik tersebut. Penelitian ini menyumbangkan kerangka komparasi normatif yang bermanfaat, tetapi tidak menyentuh permasalahan implementasi di lapangan maupun kecukupan landasan hukum domestik khususnya PP No. 21/2005 tentang Keamanan Hayati Produk Rekayasa Genetik dalam merespons perkembangan teknologi dan melakukan praktik perdagangan pangan rekayasa genetika saat ini.¹⁹

Dari kedua penelitian tersebut tampak kesenjangan regulasi yang belum terjawab yakni kajian terdahulu cenderung berhenti pada tataran deskripsi norma dan komparasi hukum positif, tanpa menelaah secara kritis apakah desain kelembagaan pengawasan PRG di Indonesia yang saat ini terfragmentasi pada beberapa instansi tanpa garis koordinasi yang tegas mampu menjamin efektivitas standarisasi keamanan pangan. PP No. 21/2005 sebagai landasan utama pengaturan keamanan hayati produk rekayasa genetika juga belum dikaji dari sisi kebutuhan reformasinya, padahal regulasi tersebut telah berusia lebih dari dua dekade dan belum sepenuhnya adaptasi perkembangan bioteknologi pangan, mekanisme penelusuran, serta kewajiban pelabelan produk PRG yang beredar di pasar domestik. Pada tataran praktis, permasalahan ini turut tercermin pada lemahnya pengawasan pascapasar, minimnya publikasi data hasil uji keamanan PRG kepada masyarakat, serta tumpang tindih kewenangan antara lembaga yang menangani aspek keamanan hayati, keamanan pangan, dan perlindungan konsumen, yang pada gilirannya berpotensi menimbulkan celah pelanggaran standar keamanan pangan PRG tanpa terdeteksi secara dini.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu tersebut, penelitian ini menempatkan fokus analisis pada standardisasi produk pangan rekayasa genetika sebagai instrumen hukum dalam kerangka negara kesejahteraan yang berfungsi menjamin keamanan pangan sekaligus mendukung kebijakan ketahanan pangan nasional.²⁰ Kebaruan penelitian ini terletak pada upaya mengelaborasi model tata kelola pangan rekayasa genetika yang berlandaskan prinsip kehati-hatian, dengan menysar dua hal yang belum menyentuh penelitian terdahulu yaitu, 1) bagaimana pengaturan standarisasi produk pangan rekayasa genetika dalam sistem hukum nasional Indonesia dalam kaitannya dengan perlindungan keamanan pangan; dan 2) bagaimana kebijakan standardisasi produk pangan rekayasa genetika dalam perspektif negara

¹⁸ Elly Hernawati, "Aspek Hukum Atas Standardisasi Pada Produk Pangan Hasil Rekayasa Genetika", *Jurnal Yustika: Media Hukum dan Keadilan* 23, no. 2 (2023): 107, <https://doi.org/10.24123/yustika.v25i02.5231>.

¹⁹ Riza Cadizza, Mainita dan Nurhafni, "Aturan Hukum Rekayasa Genetika Di Indonesia Dan Beberapa Negara", *Jurnal Interpretasi Hukum* 5, no. 1 (2024): 803, <https://doi.org/10.55637/juinhum.5.1.8396.800-809>.

²⁰ Hariyono, *Ketahanan Pangan Indonesia*, (Jawa Barat: Penerbit Widina Media Utama, 2025), 1-7.

kesejahteraan sebagai instrumen hukum yang mendukung pelestarian ketahanan pangan di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian yuridis normatif, yaitu suatu metode penelitian yang menempatkan hukum sebagai bangunan norma yang dikaji melalui analisis dalam ilmu hukum.²¹ Penelitian jenis ini berorientasi pada penelaahan terhadap sistem norma yang mengatur suatu permasalahan hukum guna memperoleh konstruksi hukum yang sistematis mengenai objek yang diteliti. Pendekatan perundang-undangan diterapkan untuk menginventarisasi serta menelaah berbagai ketentuan normatif yang berkaitan dengan pengaturan standardisasi produk pangan rekayasa genetika dalam kerangka hukum Indonesia.²² Sementara itu, pendekatan konseptual digunakan untuk mengkaji berbagai konsep teoritis yang relevan, antara lain konsep negara (*welfare state*), perlindungan konsumen, serta ketahanan pangan. Pendekatan ini berfungsi sebagai kerangka analitis dalam menilai rasionalitas kebijakan standardisasi pangan rekayasa genetika serta kedudukannya dalam sistem perlindungan hukum terhadap masyarakat sebagai konsumen pangan.²³

PEMBAHASAN DAN ANALISIS

Pengaturan Standardisasi Produk Pangan Rekayasa Genetika dalam Sistem Hukum Nasional Indonesia

Pengaturan mengenai standardisasi produk pangan rekayasa genetika dalam sistem hukum nasional Indonesia tidak dapat dilepaskan dari konseptual negara hukum mengakomodir jaminan pemenuhan kebutuhan dasar masyarakat.²⁴ Pada konsep tersebut pangan tidak hanya dapat dipahami sebagai komoditas ekonomi, melainkan sebagai kebutuhan fundamental yang berkaitan langsung dengan hak masyarakat untuk hidup secara layak sebagaimana dijamin dalam UUD NRI Tahun 1945. Oleh karena itu, keberadaan regulasi yang mengatur keamanan dan standardisasi produk pangan, termasuk yang dihasilkan melalui teknologi rekayasa genetika, merupakan bentuk dari kewajiban konstitusional negara dalam memberikan perlindungan terhadap kesehatan masyarakat sekaligus menjaga keberlanjutan sistem pangan nasional. Pada sistem hukum nasional, standardisasi produk pangan berfungsi sebagai instrumen hukum yang menghubungkan kepentingan inovasi teknologi dengan kewajiban negara untuk memberikan perlindungan hukum kepada masyarakat.²⁵ Teknologi rekayasa genetika sebagai bagian dari perkembangan bioteknologi modern membuka peluang peningkatan produktivitas dan efisiensi dalam sistem produksi pangan. Namun, teknologi tersebut juga membawa potensi risiko yang tidak dapat diabaikan terhadap kesehatan manusia maupun terhadap lingkungan hidup.²⁶

Kondisi tersebut menjadi dasar rasional bagi negara untuk membangun struktur regulasi yang memastikan bahwa pemanfaatan teknologi tersebut berada dalam mekanisme

²¹ Andri Gunawan Wibisana, "Menulis Di Jurnal Hukum: Gagasan, Struktur, Dan Gaya", *Jurnal Hukum & Pembangunan* 49, no. 2 (2019): 487-488, <https://doi.org/10.21143/jhp.vol49.no2.2014>.

²² Kadek Agus Sudiawan, Putu Edgar Tanaya dan Bagus Hermanto, "Discover the Legal Concept in the Sociological Study", *Substantive Justice International Journal of Law* 3, no. 1 (2020): 97-99, <http://dx.doi.org/10.33096/sjijl.v3i1.69>.

²⁴ Hikmah Istiqamah, Siti Zainab Yanlua dan Muhammad Akbar Yanlua, "Konsep Negara Hukum Rechtsstaat Dan Rule Of Law", *Jurnal Al-Muqaranah: Jurnal Hukum Dan Pemikiran Islam* 3, No. 1 (2024): 13-15, <https://doi.org/10.33477/am.v3i1.7991>.

²⁵ Humas BRIN, "BRIN dan BPOM Perkuat Standardisasi Produk Inovasi Obat dan Pangan", <<https://brin.go.id/dpri/posts/kabar/brin-dan-bpom-perkuat-standardisasi-produk-inovasi-obat-dan-pangan>>, [diakses pada 14/03/2026].

²⁶ Hilal Elver, "Right To Food", *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 36, no. 4 (2023): 5-10, <https://doi.org/10.1007/s10806-023-09916-8>.

pengendalian yang ketat melalui instrumen standarisasi dan pengawasan.²⁷ Landasan normatif mengenai pengaturan produk rekayasa genetika dalam sistem hukum nasional dapat ditemukan dalam PP 21 Tahun 2005. Peraturan tersebut memberikan dasar hukum bagi negara untuk mengatur pemanfaatan teknologi rekayasa genetika dengan menekankan perlindungan terhadap tiga aspek utama, yaitu keamanan lingkungan, keamanan pangan, serta keamanan pakan. Pengaturan pada Pasal 1 angka 1 dan Pasal 2 ayat (1) menunjukkan bahwa pengaturan keamanan hayati bukan semata-mata dimaksudkan untuk mengontrol perkembangan teknologi, melainkan untuk memastikan bahwa setiap produk yang dihasilkan melalui teknologi tersebut tidak menimbulkan risiko yang merugikan masyarakat. Sehingga regulasi tersebut merupakan bentuk konstruksi hukum yang mengintegrasikan kepentingan inovasi teknologi dengan kewajiban negara dalam melindungi kesehatan publik.

Pengaturan tersebut kemudian dipertegas melalui penerapan asas kehati-hatian dalam pengelolaan produk rekayasa genetika sebagaimana diatur dalam Pasal 3 PP 21 Tahun 2005. Asas kehati-hatian dalam konteks pangan rekayasa genetika tidak sekadar mengharuskan adanya pengujian ilmiah sebelum suatu produk diizinkan beredar, tetapi mengandung makna yang lebih mendasar: ketidakpastian ilmiah tidak boleh dijadikan alasan untuk menunda tindakan perlindungan apabila terdapat indikasi bahwa suatu produk berpotensi menimbulkan bahaya yang serius atau tidak dapat dipulihkan, sebagaimana ditegaskan dalam Prinsip ke-15 Deklarasi Rio 1992.²⁸ Dalam implementasinya, asas ini menghendaki bahwa beban pembuktian keamanan diletakkan pada pundak produsen, bukan masyarakat; proses perizinan dilakukan secara transparan dengan ruang partisipasi publik; serta pengawasan tidak berhenti pada tahap pra-edar, melainkan berlanjut melalui pemantauan pascapasar yang berkesinambungan, mengingat dampak produk rekayasa genetika terhadap kesehatan manusia dan lingkungan sering kali tidak langsung terdeteksi dan dapat bersifat laten dalam jangka panjang.

Penerapan asas ini menunjukkan bahwa negara tidak menempatkan inovasi teknologi sebagai tujuan yang berdiri sendiri, melainkan sebagai bagian dari kebijakan pembangunan yang harus tetap berada dalam kerangka perlindungan masyarakat.²⁹ Selain itu, ruang lingkup pengaturan keamanan hayati yang mencakup penelitian, pengembangan, pengkajian, pelepasan, hingga pengawasan produk rekayasa genetika menunjukkan bahwa standarisasi tidak hanya diterapkan pada tahap akhir distribusi produk, tetapi telah dimulai sejak tahap awal pengembangan teknologi.³⁰ Pengaturan tersebut memperlihatkan bahwa negara membangun sistem pengendalian yang bersifat komprehensif memberi kepastian setiap produk yang dihasilkan melalui rekayasa genetika pemenuhan standar keamanan yang ditetapkan.

Konstruksi pengaturan tersebut menjadi semakin relevan apabila dikaitkan dengan karakteristik produk rekayasa genetika yang dapat diterapkan pada berbagai sumber pangan. PP 21 Tahun 2005 menyebutkan bahwa produk rekayasa genetika meliputi hewan, ikan, tanaman, serta jasad renik beserta hasil olahannya. Ragam objek pengaturan tersebut menunjukkan bahwa teknologi rekayasa genetika memiliki cakupan yang luas dalam sistem produksi pangan modern.³¹ Setiap produk yang akan dilepas atau diedarkan di Indonesia wajib

²⁷ Badan Pangan Nasional, "Jaga Keamanan Pangan, NFA Ketatkan Pengawasan Keamanan Pangan", <<https://badanpangan.go.id/blog/post/jaga-keamanan-pangan-nfa-ketatkan-pengawasan-keamanan-pangan>>, [diakses pada 14/03/2026].

²⁸ Alessandra Guida, "The precautionary principle and genetically modied organisms: A bone of contention between European institutions and member states," *Journal of Law and the Biosciences* 8, no. 1 (2021): 2-5.

²⁹ Ana Ayala dan Benjamin Mason Meier, "A Human Rights Approach To The Health Implications Of Food And Nutrition Insecurity", *Public Health Reviews* 38, no. 1 (2017): 10, <https://doi.org/10.1186/s40985-017-0056-5>.

³⁰ Komisi Keamanan Hayati Produk Rekayasa Genetik, "Komisi Keamanan Hayati Keluarkan Rekomendasi Pengaturan Teknologi Pengeditan Genom", <<https://indonesiabch.kemhenh.go.id/2020/12/06/komisi-keamanan-hayati-keluarkan-rekomendasi-pengaturan-teknologi-pengeditan-genom/>>, [diakses pada 14/03/2026].

³¹ Alisha Amare Putridisheva, Siti Naila Nafasya Glen, dan Shafa Safira Azzahra, "Pengaruh Teknologi Rekayasa Genetika Terhadap Keberlangsungan Hidup Manusia Ditinjau Dari Pandangan Agama Islam", *Moderasi: Jurnal Kajian Islam Kontemporer* 1, no. 1 (2023): 5-9.

disertai informasi ilmiah yang dapat membuktikan pemenuhan standar keamanan yang ditetapkan oleh negara. Ketentuan tersebut menegaskan bahwa proses standardisasi produk rekayasa genetika didasarkan pada evaluasi ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Pengaturan pada tingkat peraturan pemerintah tersebut kemudian dilengkapi dengan regulasi teknis yang mengatur mekanisme pengawasan terhadap pangan produk rekayasa genetika.³² Demikian juga dalam Peraturan BPOM 19 Tahun 2024 memberikan landasan operasional mengenai definisi, ruang lingkup, serta prosedur pengawasan terhadap pangan yang dihasilkan melalui penerapan bioteknologi modern.

Kejelasan definisi perihal pangan produk rekayasa genetika memiliki arti penting dalam proses standardisasi karena menentukan objek hukum yang menjadi subjek pengawasan oleh otoritas negara. Pengaturan tersebut juga menegaskan bahwa “setiap pelaku usaha yang memproduksi atau mengimpor pangan produk rekayasa genetika wajib memenuhi persyaratan keamanan, mutu, gizi, serta label sebelum produk tersebut dapat diedarkan kepada masyarakat”. Persyaratan tersebut menunjukkan bahwa “tanggung jawab pelaku usaha tidak hanya berkaitan dengan kegiatan produksi secara ekonomis, tetapi juga mencakup kewajiban hukum untuk memastikan bahwa produk yang dipasarkan telah memenuhi standar keamanan yang ditetapkan oleh negara”.

Mekanisme pemberian persetujuan keamanan pangan rekayasa genetika menunjukkan adanya hubungan yang erat antara proses evaluasi ilmiah dengan mekanisme pengambilan keputusan administratif dalam sistem hukum nasional. Persetujuan keamanan hanya dapat diberikan setelah melalui proses pengkajian oleh Komisi Keamanan Hayati Produk Rekayasa Genetik yang kemudian menjadi dasar bagi BPOM dalam penerbitan sertifikat keamanan pangan. Struktur tersebut menunjukkan bahwa peran negara dalam sistem pengawasan terhadap produk rekayasa genetika dibangun melalui kolaborasi antara mekanisme keilmuan dan kewenangan administratif negara, sehingga keputusan yang dihasilkan memiliki dasar ilmiah sekaligus legitimasi hukum. Berdasarkan perspektif perlindungan konsumen, kewajiban pencantuman label pada produk pangan rekayasa genetika merupakan salah satu instrumen penting yang memberikan jaminan transparansi informasi kepada masyarakat. Ketentuan yang mewajibkan pencantuman keterangan “produk rekayasa genetik” pada kemasan pangan mencerminkan upaya negara untuk memastikan bahwa konsumen memperoleh informasi yang memadai mengenai karakteristik produk yang dikonsumsi.³³ Informasi tersebut memungkinkan masyarakat untuk menentukan pilihan konsumsi secara sadar, sehingga hak konsumen dalam mendapatkan informasi yang benar dan jelas mengenai produk pangan dapat terpenuhi.³⁴

Keseluruhan konstruksi pengaturan tersebut menunjukkan bahwa standardisasi produk pangan rekayasa genetika merupakan bagian dari kebijakan negara dalam kerangka negara kesejahteraan yang menempatkan pemerintah sebagai penjamin keamanan dan kesejahteraan masyarakat.³⁵ Meskipun kerangka regulasi mengenai keamanan pangan produk rekayasa genetika telah dibangun secara relatif komprehensif, terdapat potensi permasalahan normatif yang berkaitan dengan koordinasi kewenangan antar lembaga dalam proses pengawasan dan pemberian persetujuan keamanan.³⁶ Struktur regulasi yang melibatkan berbagai institusi,

³² Bagus Hermanto, "Deliberate legislative reforms to improve the legislation quality in developing countries: case of Indonesia", *The Theory and Practice of Legislation* 11, no. 1 (2023): 1-31, <https://doi.org/10.1080/20508840.2022.2080392>.

³³ Neng Melly Senisa, Rory Jeff Akyuwen dan Agustina Balik, "Pelabelan Produk Pangan Yang Mengandung Bahan Rekayasa Genetik", *PATTIMURA Law Study Review* 1, no. 2 (2023): 416, <https://doi.org/10.47268/palasrev.v1i2.11788>.

³⁴ Carisa Amalia Sukmana et al., "Penggunaan Bahasa Indonesia yang Efektif Pada Label Kemasan Makanan Beku", *Jurnal Bahasa Daerah Indonesia* 1, no. 2 (2024): 4, <https://doi.org/10.47134/jbdi.v1i2.2346>.

³⁵ Rizkiyawan Hasan, "Dinamika Konsep Welfare State Di Indonesia : Antara Janji Konstitusi Dan Kenyataan Ekonomi", *Rewang Rencang : Jurnal Hukum Lex Generalis* 5, no. 10 (2024): 6, <https://doi.org/10.56370/jhlg.v5i10.812>.

³⁶ Biro Kerja Sama dan Hubungan Masyarakat, "Kepala BPOM Atur Pengawasan Peredaran Pangan Produk Rekayasa Genetik untuk Dukong Ketahanan Pangan Dalam Negeri", <<https://www.pom.go.id/siaran-pers/kepala-bpom-atur-pengawasan-peredaran-pangan-produk-rekayasa-genetik-untuk-dukong-ketahanan-pangan-dalam-negeri>>, [diakses pada 14/03/2026].

seperti KKH-PRG dan BPOM, berpotensi menimbulkan kompleksitas dalam proses pengambilan keputusan administratif apabila tidak diikuti dengan mekanisme koordinasi yang jelas. Pada sistem hukum administrasi negara, ketidakjelasan pembagian kewenangan tersebut dapat mempengaruhi efektivitas pelaksanaan pengawasan serta menimbulkan ketidakpastian hukum bagi pelaku usaha.³⁷

Di samping itu, pengaturan mengenai ambang batas kandungan bagi pangan yang mengandung paling sedikit lima persen kandungan DNA PRG genetika sebagai dasar kewajiban pencantuman label juga membuka ruang diskursus normatif dalam perspektif perlindungan konsumen. Ketentuan yang menetapkan batas minimal kandungan tertentu sebagai dasar kewajiban label berpotensi menimbulkan pertanyaan mengenai sejauh mana transparansi informasi kepada konsumen dapat dijamin secara optimal. Apabila informasi mengenai keterlibatan teknologi rekayasa genetika dalam proses produksi pangan tidak sepenuhnya diungkapkan kepada masyarakat, maka tujuan perlindungan hukum terhadap konsumen berpotensi tidak tercapai secara maksimal. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengaturan standardisasi produk pangan rekayasa genetika masih menyisakan ruang pengembangan lebih lanjut dalam rangka memperkuat kepastian hukum serta efektivitas perlindungan terhadap masyarakat dalam sistem hukum nasional Indonesia.

Kebijakan Standardisasi Produk Pangan Rekayasa Genetika dalam Perspektif Negara Kesejahteraan

Pada konsep negara kesejahteraan, hukum tidak hanya dipahami sebagai perangkat normatif yang mengatur perilaku sosial, melainkan sebagai instrumen kebijakan publik yang secara aktif diarahkan untuk menjamin terpenuhinya kebutuhan dasar masyarakat.³⁸ Gøsta Esping-Andersen dalam karyanya yang sangat berpengaruh, *The Three Worlds of Welfare Capitalism* (1990), menegaskan bahwa “negara kesejahteraan diukur bukan dari banyaknya regulasi yang diterbitkan, melainkan dari kemampuannya melakukan dekomodifikasi, yakni sejauh mana negara membebaskan individu dari ketergantungan mutlak pada mekanisme pasar dalam memenuhi kebutuhan pokoknya, sehingga akses terhadap kebutuhan dasar tidak semata-mata ditentukan oleh daya beli di pasar bebas melainkan dijamin oleh negara melalui instrumen hukum dan institusional”.³⁹ Prinsip ini memiliki akibat nyata terhadap bagaimana desain regulasi PRG seharusnya dibangun dalam kerangka negara kesejahteraan. Apabila prinsip dekomodifikasi diterjemahkan ke dalam konteks tata kelola pangan rekayasa genetika, maka negara tidak boleh mengabaikan jaminan keamanan produk PRG sepenuhnya diserahkan pada mekanisme sertifikasi mandiri oleh pelaku usaha yang berorientasi pada keuntungan ekonomis, melainkan wajib membangun sistem pengawasan publik yang independen dari kepentingan industri, memiliki kapasitas teknis yang memadai, dan dilengkapi dengan otoritas yang efektif terhadap setiap pelaku usaha yang tidak patuh.⁴⁰

Dimensi kelembagaan dari prinsip negara kesejahteraan ini semakin diperjelas oleh Benish dan Levi-Faur dalam artikelnya yang berjudul “*The Expansion of Regulation in Welfare Governance*” yang dimuat dalam *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science* (2020). Terdapat kerangka analitis *regulatory welfare state* yang menegaskan bahwa dalam era kontemporer, fungsi perlindungan negara kesejahteraan tidak lagi disampaikan semata-mata melalui program belanja sosial langsung, melainkan semakin banyak

³⁷ Muklis, “Kewenangan Pemerintahan Dalam Perspektif Hukum Administrasi Negara”, *IURIS STUDIA: Jurnal Kajian Hukum* 7, no. 1 (2026): 1, <https://doi.org/10.55357/is.v7i1.1153>.

³⁸ Robert Libra dan Muhammad Fauzan, “Penerapan Konsep Welfare State Dalam Memprioritaskan Pelayanan dibidang Bantuan Hukum Bagi Masyarakat Miskin di Riau”, *Jurnal ESENSI HUKUM* 5, no. 1 (2025): 41, <https://doi.org/10.35586/esensihukum.v5i1.225>.

³⁹ Gøsta Esping-Andersen, *The Three Worlds of Welfare Capitalism*, (Oxford: Polity Press, 1990), 37.

⁴⁰ Yansen Harat Gazali dan Andryawan, “Tanggung Jawab Pemerintah Dalam Menyikapi Peredaran Pangan Rekayasa Genetik Ditinjau Dari Hukum Perlindungan Konsumen”, *Al-Zayn : Jurnal Ilmu Sosial & Hukum* 4, no. 1 (2026): 1895-1896.

diselenggarakan melalui instrumen regulasi yang mewajibkan pelaku swasta untuk bertindak sesuai dengan tujuan-tujuan sosial yang ditetapkan negara.⁴¹ Posisi strategis pangan dalam konstruksi negara kesejahteraan tersebut tercermin secara normatif dalam pengaturan UU No. 18/2012, yang menegaskan bahwa negara secara prinsipil memiliki tanggung jawab atas penyelenggaraan sistem pangan nasional sehingga kebijakan pangan tidak hanya berfokus pada aspek ketersediaan, tetapi pada jaminan keamanan dan mutu pangan yang beredar di masyarakat.⁴² Dalam perspektif hukum internasional, kewajiban negara dalam bidang pangan bersumber dari komitmen yang mengikat secara internasional. Komite Hak Ekonomi, Sosial, dan Budaya PBB melalui *General Comment 12* menegaskan bahwa hak atas pangan yang layak mensyaratkan pangan yang tersedia harus bebas dari zat-zat berbahaya, yang mengharuskan negara mengambil langkah-langkah perlindungan melalui regulasi publik di sepanjang rantai produksi pangan.⁴³

Komite tersebut mempertegas bahwa negara menanggung tiga lapisan kewajiban dalam pemenuhan hak atas pangan: kewajiban untuk menghormati (*to respect*), yakni tidak mengambil langkah yang justru menghalangi akses masyarakat terhadap pangan; kewajiban untuk melindungi (*to protect*), yakni mencegah pihak ketiga termasuk pelaku usaha di sektor bioteknologi pangan dari tindakan yang merugikan akses masyarakat terhadap pangan yang aman; dan kewajiban untuk memenuhi (*to fulfil*), yakni secara aktif memperkuat aksesibilitas dan ketersediaan pangan yang aman bagi seluruh warga negara.⁴⁴ Dalam menilai sejauh mana regulasi standarisasi PRG Indonesia telah memenuhi fungsi negara kesejahteraan secara optimal, efektivitas hukum menjadi aspek yang relevan untuk dianalisis. Menurut Lawrence M. Friedman dalam *The Legal System: A Social Science Perspective* (1975) menegaskan bahwa efektivitas hukum ditentukan oleh tiga komponen yang saling berinteraksi: substansi hukum (*legal substance*) yang mencakup kualitas norma yang dirumuskan; struktur hukum (*legal structure*) yang mencakup kapasitas dan desain kelembagaan penegak hukum; serta budaya hukum (*legal culture*) yang mencakup sikap dan tingkat kepatuhan subjek hukum terhadap ketentuan yang berlaku.⁴⁵ Ketiga komponen ini harus berfungsi secara sinergis agar hukum dapat bekerja efektif dalam kenyataan sosial.

Berdasarkan analisis tersebut terdapat potensi kelemahan paling mendasar dalam sistem standarisasi pangan rekayasa genetika di Indonesia terletak justru pada komponen struktur kelembagaan tersebut yakni desain pengawasan PRG yang bersifat terfragmentasi tanpa mekanisme koordinasi lintas lembaga yang terstruktur dan mengikat secara hukum. Kerangka konseptual mengenai hubungan antara desain kelembagaan dan efektivitas perlindungan konsumen ini diperkuat oleh temuan Bazzan dalam karyanya *Effective Governance Designs of Food Safety Regulation in the EU* (2021) yang menganalisis desain tata kelola keamanan pangan di 15 negara anggota Uni Eropa. Bazzan menemukan bahwa dimensi institusional dari kapasitas kebijakan memainkan peran yang sangat dominan dalam menghasilkan efektivitas regulasi, dan bahwa model distribusi tugas regulasi yang terintegrasi secara konsisten menghasilkan *outcome* pengawasan yang lebih efektif dibandingkan model yang terfragmentasi.⁴⁶ Hal tersebut sejalan dengan fragmentasi kewenangan antara KKH PRG, Kementerian-Kementerian terkait, dan

⁴¹ Avishai Benish dan David Levi-Faur, "The Expansion of Regulation in Welfare Governance", *The ANNALS Of The American Academy Of Political And Social Science* 691, no. 1 (2020): 17-29, <https://doi.org/10.1177/0002716220949230>.

⁴² Debora Pasaribu dan Rizky Karo Karo, "Perlindungan Hukum Untuk Mewujudkan Ketahanan Pangan Masyarakat Di Masa Covid – 19", *Jurnal ESENSI HUKUM* 3, no. 2 (2021): 204, <https://doi.org/10.35586/esensihukum.v3i2.111>.

⁴³ Ayala, "A human rights approach to", 10.

⁴⁴ Muhammad Fauzi, et al., "Kewajiban Negara terhadap Implementasi Perjanjian HAM Internasional dalam Perspektif Hukum Internasional Publik", *Jurnal Sains Student Research (JSSR)* 4, no. 1 (2026): 674, <https://doi.org/10.61722/jssr.v4i1.8426>.

⁴⁵ I Ketut Satya Wijaya dan I Gede Agus Kurniawan, "The Lawrence Friedman's Construction of the Legal System Regarding Essential Equality Regulations in Trademark Right", *Syah Kuala Law Journal* 7, no. 2 (2023): 252.

⁴⁶ Giulia Bazzan, "*Effective Governance Designs Of Food Safety Regulation: Evidence From 15 EU Countries*", (Doctoral Thesis, Università Degli Studi Di Milano, 2017), 13.

B POM yang tidak disertai mekanisme koordinasi yang kuat merepresentasikan persis kondisi yang oleh Bazzan diidentifikasi sebagai pemicu inefektivitas regulasi dalam konteks keamanan pangan.

Apabila ditelaah dalam perspektif kebijakan publik, pengaturan mengenai standarisasi produk pangan rekayasa genetika pada dasarnya merupakan bentuk intervensi negara untuk mengoreksi potensi kegagalan pasar dalam sektor pangan.⁴⁷ Melalui mekanisme standarisasi, negara menetapkan parameter hukum mengenai keamanan, mutu, serta karakteristik produk pangan yang diperbolehkan beredar sehingga aktivitas produksi pangan berbasis bioteknologi tetap berada dalam ruang lingkup perlindungan kepentingan publik. Namun keberadaan norma hukum yang mengatur standarisasi tersebut tidak secara otomatis menjamin tercapainya perlindungan masyarakat secara optimal dan di sinilah persoalan efikasi hukum menjadi relevan. Efikasi hukum tidak hanya berkaitan dengan keberadaan norma secara formal, melainkan dengan kemampuan institusi negara mengimplementasikan norma tersebut secara efektif serta tingkat kepatuhan subjek hukum terhadap ketentuan yang berlaku. Dalam konteks PRG, efikasi ini hanya dapat dicapai apabila desain kelembagaan pengawasannya mampu menjamin kejelasan kewenangan, efektivitas koordinasi, kapasitas teknis pengawasan, dan akuntabilitas publik yang memadai.

Berdasarkan hal tersebut regulasi standarisasi produk pangan rekayasa genetika di Indonesia hingga saat ini belum sepenuhnya mampu memenuhi fungsi negara kesejahteraan sebagai instrumen hukum penyelenggaraan ketahanan pangan secara optimal. Secara normatif, kerangka regulasi yang ada telah mencerminkan kehendak negara untuk menjalankan fungsi perlindungan masyarakat melalui instrumen standarisasi, sebagaimana termuat dalam peraturan perundang-undangan. Namun secara institusional, desain kelembagaan pengawasan PRG yang terfragmentasi tanpa mekanisme koordinasi lintas lembaga yang mengikat secara hukum dapat menciptakan kesenjangan yang signifikan antara cita-cita normatif negara kesejahteraan dengan realitas kapasitas perlindungan yang tersedia di lapangan.

PENUTUP

Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan dua temuan utama yang merupakan jawaban atas rumusan masalah yang telah ditetapkan. Pertama, pengaturan standarisasi produk pangan rekayasa genetika dalam sistem hukum nasional Indonesia secara normatif telah memiliki landasan yang tersebar dalam sejumlah instrumen hukum, mencakup UU No. 18/2012 tentang Pangan, hingga PerB POM No. 19/2024. Namun demikian, kerangka normatif tersebut mengandung kelemahan struktural yang signifikan: PP No. 21/2005 yang menjadi tulang punggung pengaturan keamanan hayati PRG telah mengalami kondisi di mana norma secara formal masih berlaku tetapi tidak lagi mampu menjangkau dinamika perkembangan bioteknologi pangan yang berlangsung sangat cepat dalam dua dekade terakhir. Selain itu, regulasi yang ada sangat berorientasi pada mekanisme kajian keamanan pra-edar, sementara pengaturan mengenai pengawasan pascapasar, kewajiban pelabelan, dan mekanisme penelusuran produk PRG yang telah beredar belum diatur secara memadai, sehingga menimbulkan kekosongan norma yang berimplikasi langsung pada lemahnya jaminan perlindungan konsumen dalam praktik. Kedua, apabila ditinjau dari perspektif negara kesejahteraan, kebijakan standarisasi produk pangan rekayasa genetika di Indonesia belum sepenuhnya menjalankan fungsinya sebagai instrumen hukum penyelenggaraan ketahanan pangan secara optimal. Kelemahan yang ditemukan bukan semata-mata pada tataran substansi norma, melainkan pada desain kelembagaan pengawasan PRG yang bersifat terfragmentasi: kewenangan terpecah antara KKH-PRG, Kementerian Pertanian,

⁴⁷ Handewi Purwati Saliem, *Manajemen Ketahanan Pangan Era Otonomi Daerah Dan Perum Bulog*, (Bogor: Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2005), 30.

dan BPOM tanpa mekanisme koordinasi lintas lembaga yang terstruktur dan mengikat secara hukum dan tanpa pengaturan eksplisit mengenai pemantauan pascapasar yang berkelanjutan.

Implikasi dari kedua temuan tersebut terhadap ketahanan pangan nasional sangat nyata: ketidakefektifan sistem standardisasi PRG akibat kelemahan normatif dan fragmentasi kelembagaan tidak hanya berpotensi merugikan konsumen secara individual, tetapi juga menghambat pemanfaatan bioteknologi pangan sebagai instrumen strategis ketahanan pangan jangka panjang, berkurangnya kepercayaan publik terhadap sistem pangan nasional, dan melemahkan daya saing produk pangan Indonesia di pasar internasional yang mensyaratkan standar keamanan pangan yang ketat. Kontribusi akademik penelitian ini terletak pada penegasan bahwa reformasi tata kelola PRG di Indonesia tidak cukup dilakukan melalui pemutakhiran substansi norma semata, melainkan membutuhkan restrukturisasi desain kelembagaan pengawasan secara sistematis agar standardisasi PRG benar-benar berfungsi sebagai instrumen hukum yang menjamin ketahanan pangan nasional yang aman, bermutu, dan berkelanjutan dalam kerangka negara kesejahteraan yang diamanatkan konstitusi.

Saran

Untuk mencegah potensi risiko terhadap kesehatan masyarakat akibat pemanfaatan teknologi rekayasa genetika dalam sektor pangan perlu dibentuk mekanisme koordinasi lembaga yang mengikat secara hukum antara Komisi Keamanan Hayati PRG, Kementerian Pertanian, dan BPOM dalam pengawasan PRG. Mekanisme idealnya diwujudkan melalui publikasi Peraturan Presiden tersendiri yang secara tegas menetapkan: 1) Kewenangan pembagian yang jelas antara lembaga ketiga pada setiap fase pengawasan PRG mulai dari kajian keamanan hayati, pelepasan varietas, pengawasan pangan makanan, hingga pemantauan pascapasar; 2) Penetapan satu lembaga sebagai lembaga utama yang memiliki otoritas koordinasi dan keputusan akhir dalam situasi tumpang tindih kewenangan; serta 3) Mekanisme pertukaran data dan informasi antar lembaga yang bersifat wajib dan berkala, sehingga pengawasan PRG dapat berlangsung secara koheren dan akuntabel tanpa celah kelembagaan yang dapat dieksploitasi oleh pelaku usaha yang tidak patuh.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Amalia Nurfitriani, Rizki dan Sri Widowati. *Diversifikasi Pangan Lokal untuk Ketahanan Pangan: Perspektif Ekonomi, Sosial, dan Budaya*. Jakarta: Penerbit BRIN, 2023.
- Esping-Andersen, Gøsta. *The Three Worlds of Welfare Capitalism*. Oxford: Polity Press, 1990.
- Hariyono. *Ketahanan Pangan Indonesia*. Jawa Barat: Penerbit Widina Media Utama, 2025.
- Purwati Saliem, Handewi. *Manajemen Ketahanan Pangan Era Otonomi Daerah Dan Perum Bulog*. Bogor: Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2005.
- Tono, Dian Wuri Andayani, Anwar Hidayat, Lintang Dewi Maheswari dan Nabila Ayu Ulfa. *Indeks Ketahanan Pangan Tahun 2022*. Jakarta Selatan: Badan Pangan Nasional, 2022.
- Yitawati, Krista, Anik Tri Haryani, dan Sigit Sapto Nugroho, *Hukum Dan Teknologi*, Solo: Pustaka Iltizam, 2017.

Jurnal

- Agus Sudiarawan, Kadek, Putu Edgar Tanaya dan Bagus Hermanto, "Discover the Legal Concept in the Sociological Study." *Substantive Justice International Journal of Law* 3, no. 1 (2020): 94-108. <http://dx.doi.org/10.33096/sjijl.v3i1.69>.
- Ayala, Ana dan Mason Meier, Benjamin. "A Human Rights Approach To The Health Implications Of Food And Nutrition Insecurity." *Public Health Reviews* 38, no. 1 (2017): 1-22. <https://doi.org/10.1186/s40985-017-0056-5>.

- Amare Putridisheva, Alisha, Siti Naila Nafasya Glen, dan Shafa Safira Azzahra. "Pengaruh Teknologi Rekayasa Genetika Terhadap Keberlangsungan Hidup Manusia Ditinjau Dari Pandangan Agama Islam." *Moderasi: Jurnal Kajian Islam Kontemporer* 1, no. 1 (2023): 1-17.
- Amalia Sukmana, Carisa, Nadia Hariadi Putri, Cicilia Niluh Deabona Sanjaya, Belva Arina Cahyani, Deva Putri Ramadhani, dan Dewi Puspa Arum. "Penggunaan Bahasa Indonesia yang Efektif Pada Label Kemasan Makanan Beku." *Jurnal Bahasa Daerah Indonesia* 1, no. 2 (2024): 1-8. <https://doi.org/10.47134/jbdi.v1i2.2346>.
- Benish, Avishai dan David Levi-Faur. "The Expansion of Regulation in Welfare Governance." *The ANNALS Of The American Academy Of Political And Social Science* 691, no. 1 (2020): 17-29. <https://doi.org/10.1177/0002716220949230>.
- Cadizza, Riza, Mainita dan Nurhafni. "Aturan Hukum Rekayasa Genetika Di Indonesia Dan Beberapa Negara." *Jurnal Interpretasi Hukum* 5, no. 1 (2024): 800-09. <https://doi.org/10.55637/juinhum.5.1.8396.800-809>.
- Elver, Hilal. "Right To Food." *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 36, no. 4 (2023): 1-14. <https://doi.org/10.1007/s10806-023-09916-8>.
- Fauzi, Muhammad, et al. "Kewajiban Negara terhadap Implementasi Perjanjian HAM Internasional dalam Perspektif Hukum Internasional Publik", *Jurnal Sains Student Research (JSSR)* 4, no. 1 (2026): 672-82. <https://doi.org/10.61722/jssr.v4i1.8426>.
- Gunawan Wibisana, Andri. "Menulis Di Jurnal Hukum: Gagasan, Struktur, Dan Gaya." *Jurnal Hukum & Pembangunan* 49, no. 2 (2019): 471-96. <https://doi.org/10.21143/jhp.vol49.no2.2014>.
- Guida, Alessandra. "The precautionary principle and genetically modied organisms: A bone of contention between European institutions and member states." *Journal of Law and the Biosciences* 8, no. 1 (2021): 1-42.
- Hernawati, Elly. "Aspek Hukum Atas Standardisasi Pada Produk Pangan Hasil Rekayasa Genetika." *Jurnal Yustika: Media Hukum dan Keadilan* 23, no. 2 (2023): 104-20. <https://doi.org/10.24123/yustika.v25i02.5231>.
- Harat Gazali, Yansen dan Andryawan. "Tanggung Jawab Pemerintah Dalam Menyikapi Peredaran Pangan Rekayasa Genetik Ditinjau Dari Hukum Perlindungan Konsumen." *Al-Zayn : Jurnal Ilmu Sosial & Hukum* 4, no. 1 (2026): 1890–898.
- Hasan, Rizkiyawan. "Dinamika Konsep Welfare State Di Indonesia : Antara Janji Konstitusi Dan Kenyataan Ekonomi." *Rewang Rencang : Jurnal Hukum Lex Generalis* 5, no.10 (2024): 1-19. <https://doi.org/10.56370/jhlg.v5i10.812>.
- Hermanto, Bagus. "Deliberate legislative reforms to improve the legislation quality in developing countries: case of Indonesia." *The Theory and Practice of Legislation* 11, no. 1 (2023): 1-31. <https://doi.org/10.1080/20508840.2022.2080392>.
- Istiqamah, Hikmah, Siti Zainab Yanlua dan Muhammad Akbar Yanlua. "Konsep Negara Hukum Rechtsstaat Dan Rule Of Law." *Jurnal Al-Muqaranah: Jurnal Hukum Dan Pemikiran Islam* 3, No. 1 (2024): 9-18. <https://doi.org/10.33477/am.v3i1.7991>.
- Kabuam, Willem. "Tata Kelola Ketahanan Pangan Daerah Perbatasan: Sinergi Pemerintah dan Komunitas Lokal di Merauke." *Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin* 2, no. 2 (2026): 3356-368. <https://doi.org/10.63822/jvte6317>.
- Libra, Robert dan Muhammad Fauzan. "Penerapan Konsep Welfare State Dalam Memprioritaskan Pelayanan dibidang Bantuan Hukum Bagi Masyarakat Miskin di Riau."

- Jurnal ESENSI HUKUM* 5, no. 1 (2025): 39-49.
<https://doi.org/10.35586/esensihukum.v5i1.225>.
- Melly Senisa, Neng, Rory Jeff Akyuwen dan Agustina Balik. "Pelabelan Produk Pangan Yang Mengandung Bahan Rekayasa Genetik." *PATTIMURA Law Study Review* 1, no. 2 (2023): 415-25. <https://doi.org/10.47268/palasrev.v1i2.11788>.
- Muklis. "Kewenangan Pemerintahan Dalam Perspektif Hukum Administrasi Negara." *IURIS STUDIA: Jurnal Kajian Hukum* 7, No. 1 (2026): 1-6. <https://doi.org/10.55357/is.v7i1.1153>.
- Njatrijani, Rinitami. "Pengawasan Keamanan Pangan." *Law, Development & Justice Review* 4, no. 1 (2021): 12-28. <https://doi.org/10.14710/ldjr.v4i1.11076>.
- Pasaribu, Debora dan Rizky Karo Karo. "Perlindungan Hukum Untuk Mewujudkan Ketahanan Pangan Masyarakat Di Masa Covid – 19", *Jurnal ESENSI HUKUM* 3, no. 2 (2021): 202-21. <https://doi.org/10.35586/esensihukum.v3i2.111>.
- Rahayu Anisah, Bintang. "Eksistensi Investasi Hijau dalam Poros Pembangunan Ekonomi sebagai Bentuk Manifestasi Perlindungan atas Lingkungan Hidup." *Padjajaran Law Review* 8, no. 1 (2020): 127-42.
- Robi Rismansyah, Mohammad dan Yasmin Hadid. "Perlindungan Hukum Terhadap Tenaga Kerja Perempuan Indonesia Di Tempat Kerja Dan Kaitannya Dengan Pembangunan Ekonomi Nasional." *Padjajaran Law Review* 7, no. 2 (2019): 38-55.
- Rachman Salasa, Andi. "Paradigma dan Dimensi Strategi Ketahanan Pangan Indonesia". *Jejaring Administrasi Publik* 13, No. 1 (2021): 35-48. <https://doi.org/10.20473/jap.v13i1.29357>.
- Riskiana Ramadhani, Rosita dan Budi Santoso. "Perlindungan Konsumen dalam Rekayasa Genetika: Kajian Penegakan Hukum di Indonesia". *NOTARIUS* 18, no. 3 (2025): 885-904. <https://doi.org/10.14710/nts.v18i3.69052>.
- Sabila, Nazwa. "Aspek Hukum Standarisasi Produk Di Indonesia Dalam Rangka Masyarakat Ekonomi ASEAN". *MULTIPLE: Journal of Global and Multidisciplinary* 2, no. 5 (2024): 1732–745. <https://doi.org/10.20885/iustum.vol25.iss3.art6>.
- Satya Wijaya, I Ketut dan I Gede Agus Kurniawan. "The Lawrence Friedman's Construction of the Legal System Regarding Essential Equality Regulations in Trademark Right." *Syiah Kuala Law Journal* 7, no. 2 (2023): 251-67.
- Sulistya Dewi, Endah Rita, et al. "Analisis Peran Bioteknologi Rekayasa Genetika Untuk Peningkatan Kualitas Pada Tomat Dan Kentang". *HUMANITIS: Jurnal Humaniora, Sosial dan Bisnis* 2, no. 1 (2024): 113-23.
- Shafa Kamila, Annisa dan Joko Widarto. "Analisis Implementasi Regulasi Pangan Hasil Rekayasa Genetika Berbahaya (Studi Putusan Nomor 597/PID.SUS/2022/PN.KTP)". *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan* 4, no. 3 (2026): 15953-960. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i3.4549>.

Peraturan Perundang-Undangan

- Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.
Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan.
Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2014 tentang Standardisasi dan Penilaian Kesesuaian.
Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2005 tentang Keamanan Hayati Produk Rekayasa Genetik.
Peraturan Pemerintah Nomor 86 Tahun 2019 tentang Keamanan Pangan.
Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 19 Tahun 2024 tentang Pengawasan Pangan Produk Rekayasa Genetik.

Dokumen Lain

- Badan Riset dan Inovasi Nasional, 2025, *Analisis Ketahanan Pangan Indonesia: Posisi 63 dari 113 Negara*, brin.go.id, diakses pada: 14 Maret 2026, <https://www.brin.go.id/news/126071/analisis-ketahanan-pangan-indonesia-posisi-63-dari-113-negara>.
- Badan Riset dan Inovasi Nasional, 2024, *Tanaman Transgenik dalam Menjawab Tantangan Ketahanan Pangan*, brin.go.id, diakses pada: 14 Maret 2026, <https://www.brin.go.id/news/117425/tanaman-transgenik-dalam-menjawab-tantangan-ketahanan-pangan>.
- Bappenas, 2025, *Bappenas Dorong Pengembangan dan Pengawasan Produk Rekayasa Genetika (PRG) untuk Ketahanan Pangan Nasional*, bappenas.go.id, diakses pada: 14 Maret 2026, <https://www.bappenas.go.id/index.php/id/berita/bappenas-dorong-pengembangan-dan-pengawasan-produk-rekayasa-genetika-prg-untuk-ketahanan-pangan-nasional-8uxY6>.
- Badan Pangan Nasional, 2023, *Jaga Keamanan Pangan, NFA Ketatkan Pengawasan Keamanan Pangan*, badanpangan.go.id, diakses pada: 14 Maret 2026, <https://badanpangan.go.id/blog/post/jaga-keamanan-pangan-nfa-ketatkan-pengawasan-keamanan-pangan>.
- Biro Kerja Sama dan Hubungan Masyarakat, 2025, *Kepala BPOM Atur Pengawasan Peredaran Pangan Produk Rekayasa Genetik untuk Dukung Ketahanan Pangan Dalam Negeri*, pom.go.id, diakses pada: 14 Maret 2026, <https://www.pom.go.id/siaran-pers/kepala-bpom-atur-pengawasan-peredaran-pangan-produk-rekayasa-genetik-untuk-dukung-ketahanan-pangan-dalam-negeri>.
- CNBC, *Dunia Banjir Kedelai: Harga Ditentukan AS-Brasil, RI Jadi Penonton*, cnbcindonesia.com, diakses pada 14 Maret 2026, <https://www.cnbcindonesia.com/research/20260115122945-128-702620/dunia-banjir-kedelai-harga-ditentukan-as-brasil-ri-jadi-penonton>.
- Humas BRMP Serealia, 2024, *Peran Standardisasi dalam Mendukung Ketahanan Pangan Nasional*, serealia.brmp.pertanian.go.id, diakses pada: 14 Maret 2026, <https://serealia.brmp.pertanian.go.id/berita/peran-standardisasi-dalam-mendukung-ketahanan-pangan-nasional>.
- Humas BRIN, 2025, *BRIN dan BPOM Perkuat Standardisasi Produk Inovasi Obat dan Pangan*, brin.go.id, diakses pada: 14 Maret 2026, <https://brin.go.id/dpri/posts/kabar/brin-dan-bpom-perkuat-standardisasi-produk-inovasi-obat-dan-pangan>.
- Komisi Keamanan Hayati Produk Rekayasa Genetik, 2020, *Komisi Keamanan Hayati Keluarkan Rekomendasi Pengaturan Teknologi Pengeditan Genom*, indonesiabch.kemenu.go.id, diakses pada: 14 Maret 2026, <https://indonesiabch.kemenu.go.id/2020/12/06/komisi-keamanan-hayati-keluarkan-rekomendasi-pengaturan-teknologi-pengeditan-genom/>.

Thesis

- Bazzan, Giulia. *“Effective Governance Designs Of Food Safety Regulation: Evidence From 15 EU Countries.”* Doctoral Thesis, Università Degli Studi Di Milano, 2017.