

## Perlindungan Kesehatan atau Hambatan Perdagangan? Analisis Batas Kewenangan dalam Pembatasan Berbasis Risiko

Amelia Putri <sup>1</sup>, Zainuddin Zainuddin <sup>2</sup>, Muhammad Zulkifli Muhdar <sup>3</sup>

Fakultas Hukum, Universitas Muslim Indonesia, Indonesia

Surel Koresponden: [ameliaptr0429@gmail.com](mailto:ameliaptr0429@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis batas kewenangan negara dalam menerapkan pembatasan perdagangan berbasis risiko terhadap komoditas pangan yang diduga terkontaminasi zat berbahaya, serta menilai ketegangan antara perlindungan kesehatan publik dan kepastian perdagangan internasional. Penelitian ini menggunakan pendekatan konseptual dengan analisis normatif terhadap prinsip kehati-hatian dan praktik pengendalian risiko dalam perdagangan lintas negara. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengujian penerapan prinsip kehati-hatian dalam kasus kontaminasi zat radioaktif pada komoditas perikanan, yang selama ini lebih banyak dikaji dalam perspektif hukum lingkungan dan keselamatan nuklir, tetapi belum dianalisis secara mendalam dalam kerangka pembatasan perdagangan berbasis risiko. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembatasan perdagangan dapat dibenarkan apabila didasarkan pada penilaian risiko yang rasional, proporsional, dan transparan. Namun, penetapan tingkat perlindungan yang melebihi standar internasional tanpa diferensiasi risiko dan evaluasi lanjutan yang memadai berpotensi memperluas interpretasi prinsip kehati-hatian dan menimbulkan hambatan perdagangan yang tidak proporsional. Di sisi lain, negara pengekspor memiliki kewajiban untuk memastikan efektivitas sistem pengawasan domestik guna mencegah potensi kontaminasi sejak tahap pra-ekspor. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan prinsip kehati-hatian harus dibatasi oleh standar proporsionalitas dan akuntabilitas ilmiah agar keseimbangan antara perlindungan kesehatan dan kepastian perdagangan tetap terjaga. Oleh karena itu, diperlukan penguatan standar pengujian, transparansi data risiko, dan harmonisasi mekanisme pengawasan guna mencegah ketidakpastian hukum dalam praktik perdagangan internasional.

**Kata Kunci:** *Hukum Internasional, Ekspor Udang, Zat Radioaktif, Prinsip Kehati-hatian.*

### Abstract

*This study aims to analyze the boundaries of state authority in implementing risk-based trade restrictions on food commodities suspected of being contaminated with hazardous substances, as well as to assess the tension between public health protection and the certainty of international trade. This research uses a conceptual approach with normative analysis of the precautionary principle and risk control practices in cross-border trade. The novelty of this study lies in testing the application of the precautionary principle in cases of radioactive contamination in fishery commodities, which has so far been mostly studied from the*

*perspective of environmental law and nuclear safety, but has not been analyzed in depth within the framework of risk-based trade restrictions. The results of the study indicate that trade restrictions can be justified if they are based on rational, proportional, and transparent risk assessment. However, setting protection levels that exceed international standards without risk differentiation and adequate further evaluation has the potential to broaden the interpretation of the precautionary principle and create disproportionate trade barriers. On the other hand, exporting countries have an obligation to ensure the effectiveness of domestic monitoring systems to prevent potential contamination from the pre-export stage. This study concludes that the application of the precautionary principle must be limited by standards of proportionality and scientific accountability in order to maintain a balance between health protection and trade certainty. Therefore, strengthening testing standards, risk data transparency, and the harmonization of monitoring mechanisms are required to prevent legal uncertainty in international trade practice.*

**Keywords:** *International Law, Shrimp Exports, Radioactive Substances, Precautionary Principle.*

## **A. PENDAHULUAN**

Perdagangan internasional modern semakin ditandai oleh meningkatnya penggunaan pembatasan berbasis risiko sebagai instrumen perlindungan kesehatan publik.[1] Dalam rezim perdagangan internasional, negara memiliki kewenangan untuk mencegah masuknya komoditas yang berpotensi membahayakan masyarakat, khususnya dalam sektor pangan. [2] Kewenangan tersebut kerap dikaitkan dengan penerapan prinsip kehati-hatian (*precautionary principle*), yang memungkinkan tindakan pencegahan diambil meskipun terdapat ketidakpastian ilmiah. Namun demikian, penerapan prinsip tersebut tidak dapat dilepaskan dari kewajiban untuk menjaga stabilitas dan kelancaran perdagangan internasional yang adil, proporsional, dan tidak diskriminatif. Ketegangan antara perlindungan kesehatan dan kepastian perdagangan inilah yang menjadi isu sentral dalam diskursus hukum perdagangan kontemporer. [3]

Dalam kerangka *Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures* (SPS Agreement), kewenangan tersebut dibatasi oleh kewajiban untuk mendasarkan setiap tindakan pada penilaian risiko yang rasional sebagaimana diatur dalam Pasal 5.1, serta tunduk pada ketentuan tindakan sementara dalam Pasal 5.7 ketika bukti ilmiah belum memadai.[4] Di sisi lain, negara pengimpor memiliki hak untuk menentukan *Appropriate Level of Protection* (ALOP) sesuai dengan kebijakan domestiknya. Permasalahan muncul ketika tingkat perlindungan yang diterapkan melebihi standar

internasional, seperti pedoman Codex Alimentarius dan International *Atomic Energy Agency* (IAEA), tanpa didukung evaluasi risiko yang transparan dan terdiferensiasi. [5]

Sejumlah penelitian terdahulu telah membahas prinsip kehati-hatian dalam konteks keamanan pangan dan sengketa perdagangan internasional, khususnya pada kasus hormon pertumbuhan dan organisme hasil rekayasa genetika. Kajian tersebut umumnya menyoroiti batas interpretasi Pasal 5 SPS Agreement serta hubungan antara standar internasional dan kebijakan domestik negara pengimpor. Namun demikian, pembahasan mengenai penerapan prinsip kehati-hatian dalam kasus kontaminasi zat radioaktif pada komoditas perikanan relatif terbatas, terutama dalam kaitannya dengan analisis keseimbangan antara legitimasi pembatasan oleh negara pengimpor dan tanggung jawab pengawasan domestik negara pengekspor. [6]

Kasus ditemukannya kandungan Cesium-137 (Cs-137) pada produk udang beku asal Indonesia dan penerbitan Import Alert 99-51 oleh otoritas Amerika Serikat menjadi contoh konkret bagaimana prinsip kehati-hatian diimplementasikan dalam praktik. Tindakan tersebut menimbulkan pertanyaan mengenai sejauh mana pembatasan yang diterapkan telah memenuhi standar penilaian risiko sebagaimana ditentukan dalam SPS Agreement, serta bagaimana posisi hukum Indonesia sebagai negara pengekspor dalam konteks kewajiban pengawasan berdasarkan Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran dan peran Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN). [7]

Berdasarkan uraian tersebut, pertanyaan utama penelitian ini adalah: (1) bagaimana batas kewenangan negara dalam menerapkan pembatasan perdagangan berbasis risiko terhadap komoditas yang diduga terkontaminasi zat radioaktif berdasarkan Pasal 5.1 dan Pasal 5.7 SPS Agreement; dan (2) bagaimana tanggung jawab pengawasan domestik memengaruhi posisi hukum negara pengekspor dalam menilai legitimasi pembatasan tersebut. Penelitian ini menggunakan pendekatan konseptual dengan analisis normatif terhadap ketentuan SPS Agreement dan hukum nasional terkait keselamatan radiasi.

Artikel ini disusun dalam beberapa bagian. Bagian pertama menguraikan kerangka konseptual prinsip kehati-hatian dan regulasi risiko dalam perdagangan internasional. Bagian kedua menganalisis penerapan Pasal 5.1 dan Pasal 5.7 dalam kasus kontaminasi

Cs-137 serta implikasinya terhadap penentuan ALOP. Bagian ketiga membahas tanggung jawab pengawasan domestik dan relevansinya terhadap posisi hukum negara pengekspor. Bagian akhir menyajikan kesimpulan. Tulisan ini berargumen bahwa kewenangan negara pengimpor dalam menerapkan pembatasan berbasis risiko tidak bersifat absolut dan harus tunduk pada standar penilaian risiko yang rasional dan proporsional. Dalam kasus kontaminasi Cs-137, penerapan tingkat perlindungan yang melebihi standar internasional tanpa diferensiasi dan evaluasi lanjutan yang memadai berpotensi melampaui batas yang ditetapkan dalam SPS Agreement, sementara penguatan sistem pengawasan domestik menjadi prasyarat penting untuk memperkuat posisi hukum negara pengekspor.

## **B. METODE**

Penelitian ini bersifat hukum normatif dengan pendekatan konseptual dan peraturan perundang-undangan. Pendekatan konseptual digunakan untuk menganalisis prinsip kehati-hatian dan regulasi risiko dalam pembatasan perdagangan berbasis risiko. Pendekatan perundang-undangan menelaah instrumen utama seperti SPS Agreement (Pasal 5.1 dan 5.7), standar Codex Alimentarius, pedoman IAEA, serta Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran. Bahan hukum primer mencakup perjanjian internasional, standar global, dan regulasi nasional terkait keamanan pangan serta pengawasan radiasi. Bahan sekunder berupa literatur, jurnal ilmiah, dan dokumen kebijakan. Bahan tersier meliputi kamus hukum dan ensiklopedia yuridis. Pengumpulan data dilakukan melalui studi pustaka terhadap sumber-sumber tersebut. Analisis dilakukan secara kualitatif normatif, dengan menafsirkan ketentuan hukum dan menguji konsistensinya terhadap kasus kontaminasi Cesium-137 (Cs-137) pada ekspor udang Indonesia, termasuk Import Alert 99-51 oleh FDA AS. Fokus pada proporsionalitas, transparansi penilaian risiko, dan tanggung jawab pengawasan domestik BAPETEN.

**C. PEMBAHASAN**

**1. Prinsip Kehati-hatian dan Regulasi Risiko dalam Perdagangan Internasional**

Prinsip kehati-hatian berkembang sebagai respons terhadap ketidakpastian ilmiah dalam pengambilan kebijakan publik, khususnya pada isu yang berpotensi menimbulkan dampak serius terhadap kesehatan dan lingkungan.[8] Prinsip ini pada dasarnya memberikan ruang bagi negara untuk mengambil tindakan pencegahan sebelum adanya kepastian ilmiah yang sepenuhnya konklusif. Dalam konteks perdagangan internasional, prinsip tersebut menjadi relevan ketika suatu negara menghadapi potensi risiko dari komoditas impor yang diduga membahayakan kesehatan Masyarakat. [9]

Namun, penerapan prinsip kehati-hatian dalam perdagangan internasional tidak dapat dipahami sebagai kewenangan yang tanpa batas. Regulasi risiko dalam perdagangan mensyaratkan adanya dasar penilaian risiko yang rasional dan dapat dipertanggungjawabkan. Dengan demikian, tindakan pembatasan tidak boleh semata-mata didasarkan pada kekhawatiran hipotetis, melainkan harus mempertimbangkan tingkat risiko yang terukur serta kemungkinan dampak yang ditimbulkan. [10]

Dalam praktiknya, regulasi risiko dalam perdagangan mengandung tiga elemen penting, yaitu identifikasi bahaya, penilaian tingkat risiko, dan penerapan tindakan pengendalian yang proporsional.[11] Identifikasi bahaya berkaitan dengan adanya potensi kontaminasi atau ancaman terhadap kesehatan. Penilaian risiko menuntut evaluasi ilmiah terhadap tingkat kemungkinan dan besarnya dampak. Sementara itu, tindakan pengendalian harus disesuaikan dengan tingkat risiko yang telah diidentifikasi agar tidak melampaui kebutuhan perlindungan yang sah. [12]

Ketegangan muncul ketika prinsip kehati-hatian diterapkan dalam situasi di mana data ilmiah belum sepenuhnya lengkap atau masih berkembang. Di satu sisi, negara memiliki tanggung jawab untuk melindungi kesehatan publik dari potensi bahaya yang serius.[13] Di sisi lain, pembatasan perdagangan yang tidak proporsional berpotensi mengganggu stabilitas perdagangan dan menciptakan ketidakpastian hukum bagi pelaku usaha. Oleh karena itu, prinsip kehati-hatian harus ditempatkan dalam kerangka keseimbangan antara perlindungan kesehatan dan kepastian perdagangan. [14]

Dengan demikian, batas kewenangan negara dalam menerapkan pembatasan berbasis risiko terletak pada sejauh mana tindakan tersebut didukung oleh penilaian risiko yang rasional, bersifat transparan, serta diterapkan secara non-diskriminatif. Kerangka ini menjadi penting ketika risiko yang dihadapi berkaitan dengan kontaminasi zat radioaktif pada komoditas pangan, yang memiliki karakteristik dampak jangka panjang dan tingkat sensitivitas publik yang tinggi. Dalam konteks inilah analisis mengenai legitimasi pembatasan perdagangan dan tanggung jawab pengawasan domestik perlu dikaji secara lebih spesifik. [15]

## **2. Penerapan Pasal 5.1 dan Pasal 5.7 dalam Kasus Kontaminasi Cs-137 pada Komoditas Perikanan**

Dalam kerangka Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS Agreement), kewenangan negara pengimpor untuk menerapkan pembatasan perdagangan berbasis risiko diatur secara tegas dalam Pasal 5.1, yang mensyaratkan bahwa setiap tindakan sanitari dan fitosanitari harus didasarkan pada penilaian risiko yang sesuai dengan keadaan yang dihadapi.[16] Ketentuan ini menegaskan bahwa pembatasan tidak dapat diterapkan secara sewenang-wenang, melainkan harus memiliki dasar ilmiah yang rasional dan dapat dipertanggungjawabkan. Dalam konteks kontaminasi zat radioaktif, standar internasional seperti pedoman Codex Alimentarius dan International Atomic Energy Agency (IAEA) menjadi rujukan penting dalam menentukan ambang batas paparan yang dapat diterima. [17]

Dalam kasus ditemukannya kandungan Cesium-137 (Cs-137) pada komoditas perikanan ekspor, tindakan pembatasan oleh negara pengimpor perlu diuji berdasarkan Pasal 5.1 tersebut. Apabila pembatasan dilakukan setelah adanya hasil pengujian laboratorium yang menunjukkan tingkat paparan melebihi ambang batas yang diakui secara ilmiah, maka tindakan tersebut dapat dikategorikan sebagai bentuk perlindungan kesehatan yang sah. Namun, apabila negara pengimpor menetapkan *Appropriate Level of Protection* (ALOP) yang lebih tinggi dari standar internasional tanpa didukung penilaian risiko yang transparan dan terdiferensiasi, maka terdapat potensi pelanggaran terhadap kewajiban untuk melakukan penilaian risiko secara proporsional. [18]

Selain itu, Pasal 5.7 SPS Agreement memberikan ruang bagi negara untuk menerapkan tindakan sementara dalam kondisi di mana bukti ilmiah yang tersedia masih belum memadai. Akan tetapi, ketentuan tersebut mensyaratkan bahwa negara yang menerapkan tindakan sementara wajib berupaya memperoleh informasi tambahan yang diperlukan untuk melakukan penilaian risiko secara lebih objektif dalam jangka waktu yang wajar. [19] Dalam konteks penerbitan Import Alert 99-51 oleh Food and Drug Administration (FDA) Amerika Serikat, tindakan penghentian dan penarikan produk harus dinilai apakah benar merupakan langkah sementara berbasis ketidakpastian ilmiah atau justru mencerminkan penerapan kehati-hatian yang melampaui batas evaluasi risiko yang proporsional. [20]

Dari perspektif negara pengekspor, kewajiban pengawasan domestik juga memiliki dasar hukum nasional, termasuk Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran serta peran Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) dalam memastikan pengendalian paparan radiasi.[7] Dalam konteks Indonesia, pengawasan terhadap potensi kontaminasi radioaktif menuntut adanya sistem pengujian dan pengendalian terpadu sebelum produk memasuki pasar internasional. Apabila sistem pengawasan tersebut tidak berjalan secara optimal sehingga produk terindikasi terkontaminasi tetap memasuki rantai perdagangan internasional, maka posisi hukum negara pengekspor dalam menilai legitimasi pembatasan menjadi lebih lemah. [21]

Berdasarkan analisis terhadap Pasal 5.1 dan Pasal 5.7, tindakan pembatasan dalam kasus kontaminasi Cs-137 menunjukkan adanya permasalahan dalam aspek proporsionalitas dan kecukupan penilaian risiko. Meskipun terdapat kewenangan untuk menerapkan langkah kehati-hatian, pembatasan yang tidak secara jelas didasarkan pada evaluasi risiko yang terukur dan terdiferensiasi berpotensi melampaui tujuan perlindungan kesehatan yang sah. Selain itu, penerapan tindakan yang bersifat menyeluruh tanpa kejelasan ambang batas paparan dan mekanisme evaluasi lanjutan dapat menimbulkan ketidakseimbangan antara perlindungan kesehatan dan kepastian perdagangan. Dengan demikian, dalam kasus ini penerapan prinsip kehati-hatian cenderung memperlihatkan

perluasan interpretasi yang melampaui batas proporsionalitas sebagaimana dikehendaki dalam kerangka SPS Agreement. [16]

### **3. Tanggung Jawab Pengawasan Domestik dan Posisi Hukum Negara Pengekspor**

Selain menguji legitimasi pembatasan berdasarkan Pasal 5.1 dan Pasal 5.7 SPS Agreement, analisis dalam skripsi ini juga menempatkan tanggung jawab pengawasan domestik sebagai faktor yang relevan dalam menentukan posisi hukum negara pengekspor.[16] Dalam konteks Indonesia, kewajiban tersebut memiliki dasar hukum yang jelas, antara lain Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran yang mengatur pengendalian dan pengawasan terhadap pemanfaatan tenaga nuklir serta paparan radiasi. Pelaksanaan pengawasan tersebut berada di bawah kewenangan Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) yang bertugas memastikan bahwa setiap aktivitas yang berpotensi menimbulkan paparan radiasi berada dalam batas aman yang ditetapkan. [18]

Pengawasan domestik tidak hanya terbatas pada pengendalian bahan nuklir, tetapi juga mencakup mekanisme pengujian, pengendalian, dan verifikasi terhadap produk yang beredar, termasuk komoditas yang ditujukan untuk ekspor. Dalam konteks ditemukannya kandungan Cs-137 pada komoditas perikanan, efektivitas sistem pengawasan sebelum ekspor menjadi aspek yang krusial. Dugaan kontaminasi yang berasal dari lingkungan penyimpanan menunjukkan adanya kemungkinan celah dalam rantai pengawasan yang seharusnya dapat diidentifikasi sejak tahap awal. [22]

Kondisi tersebut berimplikasi pada posisi hukum negara pengekspor dalam menghadapi pembatasan yang diberlakukan oleh negara tujuan ekspor. Apabila kewajiban preventif di tingkat domestik belum sepenuhnya terpenuhi, maka ruang argumentasi untuk menilai pembatasan sebagai tindakan yang tidak sah menjadi lebih terbatas.[23] Namun demikian, kelemahan pengawasan domestik tidak serta-merta membenarkan setiap bentuk pembatasan sepihak. Tanggung jawab pengawasan nasional dan kewajiban penilaian risiko dalam SPS Agreement merupakan dua rezim yang berbeda namun saling berkaitan. [24]

Dengan demikian, analisis terhadap tanggung jawab pengawasan domestik menunjukkan bahwa penyelesaian permasalahan semacam ini tidak hanya bergantung pada legitimasi tindakan negara pengimpor, tetapi juga pada kemampuan negara pengekspor untuk menunjukkan kepatuhan terhadap standar keselamatan radiasi nasional dan standar internasional. Relasi timbal balik tersebut memperkuat argumentasi bahwa keseimbangan antara perlindungan kesehatan dan kepastian perdagangan harus dinilai secara komprehensif dan proporsional.

#### **D. KESIMPULAN**

Berdasarkan analisis terhadap Pasal 5.1 dan Pasal 5.7 SPS Agreement, pembatasan perdagangan dalam kasus kontaminasi Cs-137 menunjukkan bahwa kewenangan negara pengimpor untuk menerapkan prinsip kehati-hatian tidak bersifat absolut, melainkan harus didasarkan pada penilaian risiko yang rasional, transparan, dan proporsional. Dalam kasus ini, penerapan *Appropriate Level of Protection (ALOP)* yang melebihi standar internasional tanpa diferensiasi tingkat risiko dan evaluasi lanjutan yang memadai cenderung memperlihatkan perluasan interpretasi prinsip kehati-hatian yang melampaui batas proporsionalitas. Di sisi lain, efektivitas pengawasan domestik berdasarkan Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 dan peran BAPETEN menjadi faktor penting dalam memperkuat posisi hukum negara pengekspor. Oleh karena itu, keseimbangan antara perlindungan kesehatan publik dan kepastian perdagangan hanya dapat tercapai apabila pembatasan berbasis risiko diterapkan secara konsisten dengan standar ilmiah internasional serta diiringi penguatan sistem pengawasan domestik yang terintegrasi dan transparan.

#### **E. REFERENSI**

- [1] H. S. Kartadjoemena, *GATT, WTO dan Hasil Uruguay Round*. Jakarta: UI Press, 2017.
- [2] S. Marzuki, *Hukum Perdagangan Internasional: Teori dan Praktik*. Yogyakarta: graha ilmu, 2020.
- [3] R. Syahrul, "Penerapan prinsip kehati-hatian dalam kebijakan perdagangan

- internasional produk perikanan Indonesia.," *Indones. J. Int. Law*, vol. 15, no. 3, pp. 445–470, 2018, doi: 10.17304/ijil.vol15.3.745.
- [4] H. Andini, F.; Wijaya, "Implementasi SPS Agreement WTO dalam regulasi keamanan pangan Indonesia.," *J. Huk. Intenasional*, vol. 16, no. 1, pp. 78–102, 2018.
- [5] I. M. Ramli, *Keamanan Pangan dalam Perdagangan Internasional*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2021.
- [6] P. D. Wulandari, "Harmonisasi standar keamanan pangan dalam perdagangan internasional," *J. Perdagang. Int.*, vol. 5, no. 2, pp. 89–108, 2019, doi: 10.26905/jpi.v5i2.3421.
- [7] R. Indonesia, "Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran," in *Undang-Undang*, Sekretariat Negara RI, Ed., Jakarta: Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1997 Nomor 23, 1997.
- [8] A. Alemanno, "Risk regulation and WTO law: Balancing health and trade," *Eur. J. Risk Regul.*, vol. 11, no. 3, pp. 389–405, 2020.
- [9] E. Latifah, "Precautionary principle sebagai landasan dalam merumuskan kebijakan publik," *Yustisia*, vol. 5, no. 2, pp. 286–300, 2025.
- [10] L. Fitrianto, A.; Kusuma, "Sistem ketertelusuran produk perikanan Indonesia: Tantangan dan solusi.," *J. Kebijak. Perikan. Indones.*, vol. 12, no. 3, pp. 167–184, 2020.
- [11] F. C. A. Commission, "FAO/WHO Codex Alimentarius Commission," in *Standar Internasional*, Rome: FAO/WHO, 1995.
- [12] I. A. E. Agency, *Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards*. Vienna: IAEA, 2014.
- [13] S. Charnovitz, "The precautionary principle in WTO law after EC–Hormones," *J. Int. Econ. Law*, vol. 24, no. 3, pp. 567–590, 2021.
- [14] I. N. Sudirman, "Kontaminasi radioaktif dalam rantai makanan laut: Tinjauan risiko kesehatan.," *Indones. J. Mar. Sci.*, vol. 23, no. 4, pp. 215–228, 2019.
- [15] A. Rahman, "Sanksi pidana dalam UU nuklir: Efektivitas penegakan hukum terhadap

- pelanggaran zat radioaktif," *J. Huk. Pidana Indones.*, vol. 12, no. 2, pp. 67–82, 2020.
- [16] M. Matsushita, "Standards of review under the SPS Agreement," *World Trade Rev.*, vol. 19, no. 4, pp. 587–606, 2020.
- [17] L. Gruszczynski, "Regulatory autonomy under the SPS Agreement," *World Trade Rev.*, vol. 18, no. 3, pp. 389–410, 2019.
- [18] R. Setiawan, T.; Pratama, "Peran BAPETEN dalam pengawasan kontaminasi radioaktif produk ekspor," *J. Keselam. Nukl. dan Radiasi*, vol. 4, no. 1, pp. 112–130, 2021.
- [19] D. Prévost, "Precautionary principle and the SPS Agreement: Between science and policy," *J. World Trade*, vol. 54, no. 1, pp. 95–120, 2020.
- [20] E. Trujillo, "Food safety, scientific uncertainty and WTO law," *Eur. J. Risk Regul.*, vol. 10, no. 4, pp. 711–729, 2019.
- [21] S. Nugroho, "Ratifikasi Joint Convention dan pengelolaan limbah radioaktif di Indonesia," *J. Lingkungan. dan Keselam. Nukl.*, vol. 12, no. 3, pp. 56–70, 2018.
- [22] World Trade Organization, "Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures," in *Perjanjian Internasional*, Marrakesh: WTO, 1994.
- [23] M. I. Khalilah, N.; Hamidi, "Penerapan prinsip precautionary dalam pengelolaan limbah berbahaya beracun di Indonesia," *J. Huk. Lingkungan. Indones.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–22, 2019.
- [24] U. S. F. and D. Administration, "Import Alert 99-51: Detention Without Physical Examination of Products Due to Radioactive Contamination," in *Import Alert/Regulasi*, FDA, 2025.