

BAB III

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang dikemukakan dalam bab sebelumnya, penulis berkesimpulan bahwa pengaturan kewenangan *International Atomic Energy Agency* (IAEA) dalam pengawasan pembuangan limbah nuklir ke laut oleh PLTN Fukushima Jepang masih memiliki beberapa kelemahan dan kekurangan. *Statute IAEA* Pasal III huruf A butir 6 dan Pasal XII huruf A butir 2, yang mengatur standar keselamatan dan kepatuhan terhadap langkah-langkah kesehatan, bersifat terlalu umum dan tidak memberikan arahan teknis yang spesifik terkait pembuangan limbah nuklir ke laut. Selain itu, IAEA tidak memiliki mekanisme penegakan hukum yang kuat untuk memastikan kepatuhan negara-negara anggota terhadap standar yang ditetapkan, sehingga hal ini dapat menciptakan celah hukum yang signifikan, terutama dalam kasus-kasus seperti pembuangan limbah nuklir ke laut oleh Jepang ke Samudra Pasifik

Selain *Statute IAEA*, instrumen hukum internasional lain seperti UNCLOS 1982, *Protokol London 1996*, dan *Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management* juga memiliki kekurangan dalam mengatur pembuangan limbah nuklir ke laut. seperti yang terdapat pada UNCLOS

1982 Pasal 192, 193 dan 194 butir 3 huruf a, meskipun menetapkan kewajiban umum untuk melindungi lingkungan laut, tetapi Pasal 192 dan 193 bersifat terlalu umum dan tidak memberikan arahan teknis atau standar spesifik tentang cara melindungi lingkungan laut, sedangkan dalam Pasal 194 butir 3 huruf a hanya menyebutkan “mengurangi sejauh mungkin pelepasan bahan beracun” tanpa menetapkan batasan kuantitatif atau ambang batas yang jelas sehingga hal ini sulit diukur atau diterapkan dan dalam ketiga pasal ini tidak secara eksplisit mengatur tentang limbah radioaktif.

Sedangkan untuk Protokol London 1996 Pasal 2 dan Pasal 8 butir 1, yang mengatur pembuangan limbah berbahaya ke laut, juga tidak secara eksplisit melarang pembuangan limbah nuklir dan membuka celah hukum dengan memperbolehkan pembuangan limbah dalam keadaan darurat yang berpotensi disalah gunakan untuk membenarkan pembuangan limbah nuklir berbahaya seperti limbah nuklir. Sementara itu, *Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management* Pasal 2 butir D, yang mendefinisikan “pembuangan” B penempatan bahan bakar bekas atau limbah radioaktif di fasilitas yang sesuai tanpa niat untuk mengambil kembali, pada dasarnya dalam pasal ini juga tidak secara eksplisit mengatur pembuangan limbah radioaktif ke laut, penggunaan frasa “fasilitas yang sesuai” tidak dijelaskan secara rinci, sehingga menimbulkan multitafsir tentang kriteria fasilitasnya memenuhi

standar keselamatan dan tidak mencakup mekanisme pengawasan yang kuat atau tidak secara tegas melarang pembuangan limbah nuklir ke laut.

Dengan demikian, meskipun terdapat beberapa instrumen hukum internasional yang mengatur pengelolaan limbah nuklir dan perlindungan lingkungan laut, ketidakjelasan dan kekurangan dalam pasal-pasal tersebut menimbulkan risiko serius terhadap lingkungan laut dan kesehatan manusia. Hal ini juga menjelaskan bahwa kewenangan IAEA masih terbatas dan tidak komprehensif, sehingga diperlukannya kerangka hukum yang lebih spesifik dan mengikat pembuangan limbah nuklir ke laut serta mekanisme penegakan yang lebih kuat untuk memastikan kepatuhan negara-negara anggota.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. IAEA perlu melakukan amandemen terhadap Statuta-nya untuk memasukkan ketentuan yang lebih spesifik dan mengikat terkait pembuangan limbah nuklir ke laut. Amandemen ini harus mencakup definisi yang jelas tentang pembuangan limbah nuklir, standar keselamatan yang ketat, dan mekanisme pengawasan yang berkelanjutan. Selain itu, IAEA harus memiliki kewenangan penegakan

hukum yang lebih kuat, termasuk sanksi bagi negara-negara yang melanggar standar keselamatan.

2. Diperlukannya amandemen atau harmonisasi dengan instrumen hukum internasional lainnya dimana IAEA harus bekerja sama lebih erat dengan organisasi internasional seperti UNCLOS 1982, *Konvensi London* dan *Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management* untuk menciptakan standar yang lebih komprehensif dan harmonis dalam pengelolaan limbah nuklir. Kolaborasi ini dapat membantu mengisi celah regulasi yang ada dan memastikan bahwa pembuangan limbah nuklir dilakukan dengan mempertimbangkan prinsip kehati-hatian dan perlindungan lingkungan.
3. IAEA perlu mengembangkan mekanisme penegakan yang lebih kuat, termasuk sanksi yang dapat diterapkan terhadap negara-negara yang melanggar standar keselamatan. Meskipun menghormati kedaulatan negara adalah prinsip penting dalam hukum internasional, mekanisme penegakan yang lebih tegas diperlukan untuk memastikan bahwa keputusan suatu negara tidak membahayakan lingkungan dan kesehatan masyarakat global.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

Anhar Riza Antariksawan dan Mulya Juarsa, 2023, *Keselamatan Reactor Nuklir: Kecelakaan Dasar Desain dan Kecelakaan Parah*, BRIN, Jakarta

Djarot Wisnubroto, 2020, *Pengelolaan Limbah Radioaktif: menjamin keselamatan generasi saat ini dan mendatang*, Googlebooks, Serpong

Eri Hiswari, 2023, *Istilah dan Definisi Dalam Proteksi dan Keselamatan Radiasi (edisi revisi)*, BRIN, Jakarta

Fischer, David. (1997). *History of the International Atomic Energy Agency : the first forty years*. International Atomic Energy Agency.

Iman Kuntoro, 2023, *Keselamatan Reactor Nuklir Reactor Serba Guna G.A*, Siwabessy, BRIN, Jakarta

J., & Akhadi, M. (n.d.). *Perjalanan Dari Konsep Atomos Hingga Traktat Nonproliferasi*.

Khairul, & Asmoro, T. (2024). *Memperkuat Keamanan Nuklir Untuk Meningkatkan Pemanfaatan Iptek Nuklir (BAB III: Sistem Proteksi Fisik)*. BRIN.

<https://penerbit.brin.go.id/press/catalog/view/760/976/24067>

Koesrianti.(2016). *Nuklir dan Kesejahteraan Manusia Penulis, S., & Oleh Kata Pengantar, D. (n.d.). Dua Sisi Nuklir*.

Sylvia, D. (2021). *Politik Nuklir di Indonesia Masa Sukarno, 1958-1967. Lembaran Sejarah, 17(1), 114.*
<https://doi.org/10.22146/lembaran-sejarah.69971>

Sumber Internet

BAPETEN. (2011, March 14). *Bagaimana sebenarnya yang terjadi pada PLTN tersebut?* <https://www.bapeten.go.id/berita/kecelakaan->

[reaktor-nuklir-fukushima-daiichi-di-jepang-radiasinya-tidak-sampai-ke-indonesia-134718](#)

bpmbkm.uma. (2023, April 8). *Apa Saja Dampak Positif dan Negatif Energi Nuklir?*

Dampak Nuklir Archives - Info Nuklir | Penemuan Sejarah Nuklir di Dunia. (n.d.). Retrieved March 6, 2025, from <https://infonuklir.com/category/dampak-nuklir/>

Estefina Subitmele, S. (2023, March 10). *Manfaat Nuklir Bagi Manusia dan Lingkungan.* <https://www.liputan6.com/hot/read/5229780/9-manfaat-nuklir-bagi-manusia-dan-lingkungan-bantu-kurangi-emisi-gas-rumah-kaca?page=4>

History | IAEA. (n.d.). Retrieved October 25, 2024, from <https://www.iaea.org/about/overview/history>

Kevin Adrian, (2024, Desember 18), *Waspadai Bahaya Radiasi Nuklir bagi Kesehatan*, <https://www.alodokter.com/begini-cara-radiasi-nuklir-merenggut-nyawa-anda#:~:text=Namun%2C%20jika%20seseorang%20terlalu%20sering,kembang%2C%20kanker%2C%20hingga%20kematian.>

kompas. (2022, April 26). *Tragedi ledakan reaktor nuklir chernobyl.* <https://www.kompas.com/tren/read/2022/04/26/082800265/mengenal-tragedi-ledakan-reaktor-nuklir-chernobyl-ini-kronologinya?page=all>

Otto Hahn, Lise Meitner, and Fritz Strassmann | *Science History Institute.* (n.d.). Retrieved March 6, 2025, from <https://www.sciencehistory.org/education/scientific-biographies/otto-hahn-lise-meitner-and-fritz-strassmann/>

Prayitno, P. (2023, August 30). *Dampak Bahaya Nuklir ke laut.* <https://www.liputan6.com/regional/read/5382972/dampak-mengerikan-limbah-nuklir-bagi-kesehatan-jika-dibuang-ke-laut?page=2>

Konvensi Internasional

Characteristics Of Radioactive Waste Forms Conditioned For Storage And Disposal: Guidance for the Development of Waste Acceptance Criteria Report By An Advisory Group Meeting On Conditioning Requirements For Storage And Disposal Of Radioactive Waste Organized By The International Atomic Energy Agency. (n.d.).

English, C. (n.d.). *Information Circular Joint Convention On The Safety Of Spent Fuel Management And On The Safety Of Radioactive Waste Management 1. The Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management was adopted.*

IMO. (n.d.). *Protocol To The Convention On The Prevention Of Marine Pollution By Dumping Of Wastes And Other Matter, 1972 (as amended in 2006).*

Pengendalian, T., Limbah, P., Berbahaya, B., Batas, L., Pembuangannya, D., Kerusakan, U., Timbul, Y., Perpindahan, A., Berbahaya, L., Teks, D. P., & Lampiran, D. (n.d.). *KONVENSI BASEL*.
www.onlinedoctranslator.com

The Statute of the IAEA | IAEA. Retrieved October 1, 2024, from
<https://www.iaea.org/about/statute#a1-1>

United Nations Convention on the Law of the Sea. (n.d.). Retrieved May 18, 2024, from
https://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/unclos_e.pdf

Peraturan Hukum Indonesia

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang
Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 1997 Tentang
Ketenaganukliran

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2002 Tentang
Pengelolaan Limbah Radioaktif

Jurnal

Ali Leberahia, 2023, “*Implikasi Hukum Bagi Negara Pengguna Senjata Nuklir Dalam Konflik Bersenjata*”, Universitas Pattimura.

Aprilia Mawaddah, Maria Maya Lestari, and Ledy Diana. “*Analisis Hukum Terhadap Rencana Pembuangan Limbah Nuklir ke Laut Pasca Terjadinya Gempa Bumi dan Tsunami di Jepang.*” *Birokrasi: Jurnal Ilmu Hukum Dan Tata Negara* 1, no. 2 (June 30, 2023): 92–103. <https://doi.org/10.55606/birokrasi.v1i2.491>.

Cao, Guanzhun, Chuan Feng, Tong Li, Hongjuan Zhang, Xiaoyao Guo, Wen Li, Yanshuang Jia, et al. “*Assessing Environmental Impact: Micro-Energy Network Optimization in a Chinese Industrial Park.*” *Chinese Journal of Population, Resources and Environment* 22, no. 1 (March 2024): 68–73. <https://doi.org/10.1016/j.cjpre.2024.03.006>.

Fariz Aditya, Raja Songkup Pratama, Florensia Silaban, Mantasia Hasibuan, Rahmi Siregar, & Mario Fany Manurung. (2023). “*Krisis Lingkungan Dan Implikasinya Terhadap Keamanan Manusia*”. *Student Research Journal*, 1(6), 210–219. <https://doi.org/10.55606/srjyappi.v1i6.829>

Fainurnissa, Tasya, and Sri Wartini. “*Analisis Kebijakan Badan Tenaga Atom Internasional atas Persetujuan Pembuangan Limbah Nuklir Fukushima Berdasarkan Prinsip Kehati-hatian.*” Prosiding Seminar Hukum Aktual, Jakarta, 2023.

Gong, Wei. “*International Law Obligations for the Disposal of Fukushima Nuclear-Contaminated Water under the Principles of Nuclear Safety.*” *Chinese Journal of Population, Resources and Environment* 22, no. 1 (March 2024): 10–19. <https://doi.org/10.1016/j.cjpre.2024.03.002>.

Hardayani, Ari. 2011. “*Peran Internasional Atomic Energy Authority (IAEA) Terhadap Pelanggaran Pengembangan Tenaga Nuklir*

Untuk Tujuan Damai Menurut Hukum Internasional”,
Universitas Islam Bandung.

Jingganingsandya, Hardiva Aura, and Renitha Dwi Hapsari. “Fungsi Monitoring IAEA terhadap Pembuangan Limbah Nuklir Fukushima Tahun 2021-2023.” *Global & Policy* 3, no. 2 (2015): 89–96.

Jurnal pengawasan. (n.d.). 10. Retrieved October 24, 2024, from https://repositori.uma.ac.id/jspui/bitstream/123456789/1092/5/121801013_file%205.pdf

Jurnal UMA. (n.d.). 1. Retrieved October 24, 2024, from https://repositori.uma.ac.id/bitstream/123456789/1438/6/131803052_file%206.pdf

Pratama, Collin Adi, Maret Priyanta, and Yulinda Adharani. “Regulasi Indonesia Dalam Mengelola Energi Nuklir Serta Dampaknya Terhadap Lingkungan Hidup.” *LITRA: Jurnal Hukum Lingkungan Tata Ruang dan Agraria* 3, no. 1 (2023): 56–71.

Suma, Kenneza Amadea Pierlouisa, Putu Ratih Kumala Dewi, and Anak Agung Ayu Intan. “Analisis terhadap Keputusan Pemerintah Jepang dalam membuang Limbah Nuklir Fukushima ke Laut.” *Diskusi Ilmiah Komunitas Hubungan Internasional* 4, no. 3 (2024): 187–200.

Yue, Shumei, and Xiaodi Yang. “Establishing a Mechanism for International Cooperation for Fukushima Nuclear-Contaminated Water Monitoring.” *Chinese Journal of Population, Resources and Environment* 22, no. 1 (March 2024): 20–33. <https://doi.org/10.1016/j.cjpre.2024.03.003>.