

The Potential Impact of Japanese Nuclear Waste on Fish Organs in the Sea of Japan

Potensi Pengaruh Limbah Nuklir Jepang Pada Organ Ikan di Laut Jepang

**Lathifatun Nikmatil Aula^{1*}, Aditya Putri Ristanti², Novianah Khalimatus Sa'diyah³,
Ibrahim bin Sa'id⁴**

^{1,2,3,4}Program Studi S1 Tadris IPA, Fakultas Tarbiyah, Institut Agama Islam Negeri Kediri, Indonesia

*Corresponding author : lathifanikmah834@gmail.com

ABSTRACT. The purpose of this research is to assess the environmental impact of nuclear waste disposal and understand the applicable laws in countries engaging in nuclear waste disposal, in accordance with international environmental law stipulated in international conventions. The author conducted this research using a literature review method and a qualitative approach. From the study, it can be concluded that if Japan's government decision to discharge radioactive water into the Pacific Ocean causes marine pollution, Japan may be held accountable for violating international law.

Keywords : *Nuclear Waste, Marine Pollution, International Law On Nuclear Waste.*

PENDAHULUAN

Permasalahan lingkungan telah menjadi salah satu topik penting dalam dunia internasional, dimana permasalahan lingkungan di suatu negara sudah menjadi tanggung jawab masyarakat internasional, permasalahan lingkungan yang muncul adalah pencemaran lingkungan, kerusakan sumber daya alam dan pemanasan global. Perlindungan lingkungan merupakan sesuatu yang harus dilihat dari perspektif global. permasalahan lingkungan tidak hanya menjadi permasalahan suatu negara saja namun permasalahan lingkungan suatu negara dapat berdampak pada negara lainnya. oleh karena itu, semua pihak mempunyai kewajiban untuk menjaga lingkungan secara proporsional (Sri et al. 2023).

Hukum lingkungan internasional merupakan hukum yang relatif baru cabang ini mulai berkembang melalui hukum kebiasaan internasional dan belakangan berkembang melalui konferensi internasional dan dalam bentuk kodifikasi, baik yang bersifat mengikat atau tidak. Tenaga nuklir saat ini menjadi salah satu alternatif yang menarik minat banyak negara dalam hal penggunaannya. Saat ini di Indonesia menerapkan penggunaan tenaga nuklir sebagai reaktor nuklir yang lebih dikenal sebagai pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN). hal tersebut saat ini menjadi topik yang selalu diperdebatkan (Arindya 2017).

Berkaitan dengan tenaga nuklir tersebut kenyataan yang terjadi sekarang, bahwa limbah nuklir dapat menimbulkan permasalahan pada lingkungan hidup khususnya lingkungan laut yang semakin lama semakin meluas. Dampak yang terjadi tidak hanya satu atau dua segi saja tetapi kait mengait sesuai sifat lingkungan yang saling mempengaruhi secara sub-sistem. Sehubungan dengan masalah diatas bahwa saat ini laut Jepang akan dijadikan tempat pembuangan limbah nuklir. Limbah nuklir yang mengandung zat radioaktif berumur panjang peluruhannya sehingga dapat membahayakan perairan dunia hingga perairan Indonesia juga membahayakan ekosistem ekosistem yang ada di laut tersebut. Sebab limbah tersebut dapat terbawa oleh arus laut (Budianti and Putri 2017). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak terhadap lingkungan laut yang diakibatkan oleh pembuangan limbah nuklir dan untuk memahami hukum yang berlaku di negara-negara yang membuang limbah nuklir, sesuai dengan ketentuan hukum lingkungan hidup internasional yang tertuang dalam konvensi internasional.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literature review yaitu dengan menganalisis sumber-sumber bacaan yang terkait dengan potensi pengaruh limbah nuklir Jepang pada organ ikan di laut Jepang berdasarkan buku, jurnal maupun dari sumber lain yang relevan. Dari informasi yang telah diperoleh tersebut kemudian dianalisis kembali dan ditulis berdasarkan pada topik terkait.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Definisi Nuklir

Tenaga nuklir adalah penggunaan terkendali reaksi nuklir guna menghasilkan reaksi panas, yang digunakan untuk pembangkit listrik. Penggunaan tenaga nuklir guna kepentingan manusia kali ini masih terbatas pada reaksi fisi nuklir dan peluruhan radioaktif. Penggunaan dan pemanfaatan tenaga nuklir yang telah salah dipergunakan dan menyalahi ketentuan hukum yang telah ditetapkan oleh badan tenaga atom internasional yang menimbulkan dampak yang buruk bagi lingkungan hidup. Beberapa kasus dapat digunakan sebagai contoh dari penyalagunaan pemanfaatan tenaga nuklir antara lain adalah bom nuklir yang menghancurkan serta merusak dua kota di jepnag yang dinamai dengan little boy yang dijatuhkan dikota hiroshiman dan fat man yang dijatuhkan dikota nagasaki yng dibuat oleh amerika serikat dalam proyek manhattan (manhattan projek). Kedua bom nuklir tersebut yang dijatuhkan oleh amerika serikat di jepang tidak hanya menimbulkan banyaknya korban jiwa dari rakyat jepang di dua kota tersebut. Nuklir dapat digunakan dalam hal senjata, selain itu juga dapat digunakan sebagai reaktor nuklir atau Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN). Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) adalah stasiun pembangkit listrik termal tempat panas yang dihasilkan diperoleh dari satu atau lebih reaktor nuklir pembangkit listrik reaktor nuklir yang pertama kali membangkitkan listrik adalah stasiun pembangkit percobaan ebr-1 pada 20 Desember 1951 didekat Arco, Idaho, Amerika Serikat. Pada 27 Juni 1954, PLTN pertama dunia yang menghasilkan listrik untuk jaringan listrik (power grid) mulai beroperasi di Obninsk. PLTN skala komersial pertama adalah Calder Hail di Inggris yang dibuka pada 17 Oktober 1956.

Hukum Lingkungan Internasional

Segala penggunaan energi nuklir dan pemanfaatannya yang melanggar aturan yang ditetapkan oleh Badan Energi Atom Internasional bisa menyebabkan dampak buruk bagi lingkungan. Energi nuklir tidak hanya digunakan untuk produksi bom nuklir saja, tetapi juga bisa digunakan dalam reaktor nuklir atau pembangkit listrik tenaga nuklir atau biasa disebut dengan PLTN. Pembangkit listrik tenaga nuklir merupakan pembangkit listrik termal yang panasnya diambil dari satu atau lebih reaktor yang menghasilkan listrik.

Menurut hukum internasional terdapat beberapa hukum yang mengatur negara-negara yang bisa dijadikan sebagai bahan rujukan jika akan menerapkan tenaga nuklir. Yang pertama "*Convention on Nuclear Safety*" (Konvensi Tentang Keselamatan Nuklir), yang kedua "*The Convention on The Physical Protection of Nuclear Material*" (Konvensi Tentang Perlindungan Fisik Bahan Nuklir), ketiga "*Convention The Responsibility of States for Internationally Wrongful Acts*" (Konvensi Tentang Tanggung Jawab Negara Karena Perbuatan yang dipersalahkan menurut Hukum Internasional, keempat "*Convention on Third Party Liability in The Field of Nuclear Energy*" (Konvensi tentang Kewajiban Pihak Ketiga di Bidang Energi Nuklir) dan kelima "*Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage*" (Konvensi Wina Tentang)

Negara-negara yang diduga melakukan penyalahgunaan dan pelanggaran energi nuklir akan diselidiki oleh badan International Atomic Energy Agency (IAIE) dan apabila selama proses penyelidikan diperoleh bukti dan informasi yang mengarah pada pelanggaran terkait penggunaan energi nuklir, maka badan IAIE akan menyambakan hal ini kepada Dewan Keamanan (DK) dan Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB). Jika negara tersebut ikut bergabung kedalam badan IAIE maka akan dikenakan sanksi jika melanggar sesuai dengan hukum internasional.

Berkaitan dengan hal tersebut, konsep keselamatan tenaga nuklir menjadi sangat penting dalam pemanfaatan energi nuklir, akrena meskipun memiliki kelebihan energi nuklir sangat rawan terhadap kecelakaan akibat kelalaian atau kecerobohan manusia dan bisa terjadi juga karena akibat dari bencana alam. Oleh karena itu, dalam pemanfaatan energi nuklir perlu memerhatikan prinsip keselamatan adalm menggunakan energi nuklir. Segala kegiatan yang menggunakan energi nuklir harus memperhatikan keselamatan, keamanan, kesehatan pekerja, dan anggota masyarakat.

Terdapat beberapa hukum yang mengatur hukum lingkungan internasional. Pasal 1 (4) UNCLOS 1982 berbunyi "*Introduction by man, directly or indirectly, of substance or energy into the marine environment including estuaries, which result in such deleterious effects as harm to living resources and marine life, hazards to human health, hindrance to marine activities, including fishing and other legitimate uses of sea, impairment of quality for use of sea water and reduction of amenities*" dan pasal 192 dari UNICLOS berbunyi "*States have the obligation to protect and preserve the marine environment*". Selain dari UNICLOS terdapat peraturan dari London Convention 1972 yang berbunyi "*Contracting Parties shall individually and collectively promote the effective control of all sources of pollution of themarine environment, and pledge themselves especially to take all practicable steps to prevent the pollution of the sea by the dumping of waste and other matter that is liable to create hazards to human health, to harm living resources and marine life, to damage amenities or to interfere with other legitimate uses of the sea*". Negara mempunyai kewajiban untuk bekerja sama dalam melaksanakan kegiatan di tingkat internasional. Hal ini dikarenakan setiap negara mempunyai kapasitas yang berbeda-beda dalam memenuhi kewajiban perlindungan lingkungannya. Prinsip kerja sama ini merupakan salah satu bentuk dari *good neighbourliness* yang biasa dianggap sebagai hukum kebiasaan internasional. Oleh karena itu, sebagai tindakan perlindungan lingkungan jika negara ingin melakukan kegiatan yang berdampak pada wilayah negara lain, maka negara tersebut perlu bekerja sama dengan negara yang berpotensi terkena dampak dari kegiatan tersebut (Finahari, Djati, and Susiati 2007).

Keputusan Pemerintah Jepang Dalam Pembuangan Limbah Nuklir Ke Laut

Tepat pada tanggal 13 April 2021 pemerintah jepang mengumumkan akan melakukan membuang secara bertahap air limbah nuklir fukushima yang tekah diolah ke laut samudra pasifik mulai tahun 2023. Keputusan pemerintah jepang unutm membuang lebih dari 1 juta ton lebih air radioaktif dari bekas pembangkit listrik tenaga nuklir fukushima di laut timur dapat menyebabkan pemerintah jepang melanggar kewajibannya berdasarkan hukum internasional. Lingkungan hidup termasuk aspek alam dan buatan penting untuk dilindungi sebagai bentuk hak asasi manusia. Dengan keputusan pemerintah jepang untuk mengelola air radiaktor yang belum terbukti menyebabkan pencemaran lingkungan. Hal ini menjadi isu yang akan berdampak pada kelestarian lingkungan diseluruh dunia pada tingkat internasional.

Pemerintah jepang mempunyai kewajiban umum untuk melindungi dan melestarikan lingkungan laut dan mencegah pencemaran air laut dalam yurisdiksinya dan di wilayah Negara lain. Pasal 1 dan 2 yang telah di jelaskan pada UNICLOS 1982 mengatur bahwa Negara harus mengambil tindakan yang diperlukan untuk encegah mitigasi, melindungi lingkungan laut dan tidak menyebabkan pencemaran lingkungan laut di Negara lain. Jika keputusan jepang untuk membuang air limbah nuklir ke laut menyebabkan pencemaran air maka pemerintahan jepang telah melanggar peraturan UNICLOS dengan melakukan pencemaran lintas batas di laut. Bukan hanya UNICLOS saja yang mengatur mengenai pencemaran laut tetapi juga London Convention 1972, namun sayangnya pada peraturan di London Convention ini hanya mengatur pembuangan limbah di kapal, pesawat, platform atau bangunan buatan manusia di laut. Maka dari itu pembuangan limbah yang dilakukan jepanh tidak melanggar perjanjian internasional tersebut karena air radiaktor fukusima berasal dari darat yaitu pembangkit listrik tenaga nuklir atau PLTN.

Keputusan pemerintah jepang melepaskan air radiaktoraktif ke samudra pasifik bias berdampak pada wilayah Negara lain, oleh karena itu, pemerintah jepang mempunyai kewajiban untuk bekerjasama dengan Negara-negara tersebut dan dengan organisasi internasional lainnya. Bentuk kerja sama tersebut antara lain untk menginformasikan kepada Negara lain dan organisasi internasional mengenai kegiatan penilaian yang dilakukan oleh Negara tersebut terkait dengan lingkungan laut.

Pengaruh Limbah Nuklir Pada Organ Ikan

Dampak jangka panjang dari kejadian limbah nuklir yang di buang pada lautan menjadi sorotan utama karena hal ini mengakibatkan dampak yang serius bagi ikan-ikan atau biota laut yang berada di lautan. Ikan-ikan yang berada pada perairan sekitar tempat limbah nuklir menjadi terkontaminasi adanya zat-zat radioaktif meskipun dalam kadar yang lebih rendah. Dengan demikian, menjadikan keprihatinan yang serius terhadap rantai makanan pada ekosistem laut. Limbah - limbah nuklir tersebut akan memasuki organisme - organisme kecil yang ada di laut seperti halnya plankton maupun krustasea. Dari organisme - organisme kecil tersebut kemudian dikonsumsi organisme yang lebih besar lagi sehingga hal tersebut menjadikan adanya risiko kontaminasi pada ikan - ikan karena dari organisme kecil yang telah mengakumulasi zat radioaktif pada tubuh mereka. Proses ini, dikenal sebagai bioakumulasi, melibatkan peningkatan konsentrasi bahan pencemar melalui rantai makanan, dimulai dari organisme yang lebih kecil hingga yang lebih besar (Dantje T. Sambel, B. Agr. Sc., Ph.D, 2015).

Tidak hanya pada ikan - ikan saja, bahkan seperti kerang, tiram dan rumput laut pun juga dapat terkontaminasi oleh adanya limbah nuklir. Jika biota laut mengalami peningkatan aktivitas spesifik dalam tubuhnya dan kemudian diolah menjadi produk laut yang dikonsumsi manusia sebagai sumber protein, maka kemungkinan tingkat radioaktivitas dalam tubuh manusia akan meningkat. Hal ini, menimbulkan risiko tambahan karena organisme-organisme ini juga merupakan bagian penting dari makanan orang di Jepang. Akibatnya dari kontaminasi ini, kesehatan manusia yang awalnya bergantung pada ikan sebagai sumber makanan terutama protein berada dalam risiko yang tinggi. Dampak yang mungkin terjadi mencakup risiko terkena kanker dan kerusakan sel-sel organ, yang menyebabkan organ tersebut tidak dapat beroperasi dengan normal dan mengganggu kesehatan manusia. Dikarenakan radiasi nuklir menghasilkan ionisasi saat melewati medium, organ yang terkena radiasi dapat mengalami kerusakan. Oleh karena itu, seharusnya penting bagi masyarakat Jepang akan kesadaran guna melindungi kesehatan manusia lain bahkan terhadap diri sendiri.

KESIMPULAN

Penggunaan energi nuklir saat ini semakin meningkat, terutama karena kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Membuang limbah nuklir ke laut dapat menimbulkan dampak yang sangat signifikan terhadap manusia dan lingkungan. Penggunaan energi nuklir berpotensi menimbulkan dampak terhadap lingkungan akibat pemanfaatan ataupun penyalahgunaan. Meskipun negara-negara menggunakan energi nuklir untuk alternatif yang modern dan sangat hemat biaya, prosedur keamanan terkait penggunaan energi nuklir sangat penting untuk menghindari potensi kecelakaan. Pengaturan hukum penggunaan energi nuklir ini berkaitan dengan hukum internasional yang bersifat umum maupun khusus. hukum ini terdapat didalam perjanjian hukum internasional yang berbentuk konvensi-konvensi internasional.

DAFTAR PUSTAKA

- A, Muhammad Harley M, Rizki Dwika Septiarini, and Fransiska Faizah. "Effects of Japan ' s Nuclear Waste on Invertebrate Fetuses Pengaruh Limbah Nuklir Jepang Terhadap Janin Invertebrata" 1, no. June (2023): 19–26.
- Aditya, Fariz, Raja Songkup Pratama, Florensia Silaban, Mantasia Hasibuan, Rahmi Siregar, and Mario Fany Manurung. "Krisis Lingkungan Dan Implikasinya Terhadap Keamanan Manusia (Studi Kasus Pembuangan Limbah Nuklir Oleh Jepang) Tidak Langsung , Bahan Atau Energi Kedalam Lingkungan Laut Termasuk Muara Yang Menyebabkan Laut Menjadi Kurang Atau Tidak Berfungsi Lagi Sesuai Dengan Peruntukannya .," no. 6 (2023).
- Arindya, Radita. "Studi Keselamatan Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir." *Seminar Nasional Energi & Teknologi (SINERGI) 2017* 1 (2017): 17–23.

- Aljazeera. 2022. "Not a dumping ground": pacific condemns fukushima water plan". Accessed march 1, 2022. <https://www.aljazeera.com/news/2022/2/14/not-a-dumping-groundpacific-condemnsfukushima-water-plan>.
- Budianti, Arie, and Jati Eka Putri. "Pengendalian Keselamatan Operasi Fasilitas Pengelolaan Limbah Radioaktif Dan Bahan Bakar Nuklir Bekas," 2017, 121–31.
- Cahyana, Chevy, and Mohamad Nur Yahya. "Penetapan Faktor Koreksi Self Attenuation Pada Analisis Sampel Sedimen Dengan Spektrometri Gamma." *Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah* 16, no. 2 (2013): 65–70.
- Dantje T. Sambel, B. Agr. Sc., Ph.D, 2015. *Toksikologi Lingkungan*. Yogyakarta Penerbit Andi
- Dr. Suparto Wiiqyo, S.H., M.Hum. Da A'an Etendl S.H, ItH., and I. "Imasionat 7." *Suporto*, no. hukum lingkungan internasional (n.d.).
- Faizah, F., Septiarini, R. D., & Maulana, M. H. (2023). Effects of Japan's Nuclear Waste on Invertebrate Fetuses. *International Journal of Technology, Education and Social Humanities*, 1(1), 19-26.
- Finahari, Ida N, HS; Djati, and Heni Susiati. "Gas CO2 Dan Polutan Radioaktif Dari PLTU Batubara." *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir* 9, no. 1 (2007): 1–8. <https://www.neliti.com/id/publications/126146/gas-c02-dan-polutan-radioaktif-dari-pltu-batubara>.
- Gupta, Krati and Raj Shekhar. 2021. "Fukushima radioactive water discharge case: a vehement violation of international laws? Jurist legal news and commentary". Accessed may 30, 2021. <https://www.jurist.org/commentary/2021/05/gupta-shekhar-fukushimainternational-law/>.
- Pitaloka, Diva. "Implemetasi Hukum Lingkungan Internasional Dalam Hukum Nasional Indonesia." *Journal Kompilasi Hukum* 6, no. 2 (2021). <https://doi.org/10.29303/jkh.v6i2.82>.
- Rohmah, Aisyah Ainuur, and Evina Varia Devianti. "Negative Potential of Nuclear Waste on Animal Tissues in the Sea of Japan Potensi Negatif Limbah Nuklir Terhadap Jaringan Hewan Di Laut Jepang" 1, no. December (2023): 45–54.
- Santoso, G. "Studi Pengelolaan Limbah Radioaktif Padat Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir." *Buletin Limbah* 8, no. 2 (2004): 241651. <http://jurnal.batan.go.id/index.php/bl/article/viewFile/726/634>.
- Siregar, Naek. "Analisis Yuridis Tanggung Jawab Negara Terhadap Dampak Radiasi Nuklir Menurut Hukum Internasional (Studi Kasus Radiasi Nuklir Jepang Pasca Gempa Dan Tsunami)." *FIAT JUSTISIA: Jurnal Ilmu Hukum* 5, no. 2 (2014): 1–11. <https://doi.org/10.25041/fiatjustisia.v5no2.65>.
- Sri, Ridha, Murti Rahayu, Harisma Atiqur Romadhona, and Siti Zaenaf. "Bahaya Pembuangan Limbah Nuklir Di Jepang Pada Spesies Ikan Tuna Sirip Biru Hazards of Nuclear Waste Disposal in Japan on Bluefin Tuna Species" 1 (2023): 53–60.
- Stevanni Thalia Pandi, Natalia Lengkong, Kathleen Pontoh. "Kajian Hukum Pembuangan Limbah Nuklir Di Laut Menurut Hukum Lingkungan Internasional 1," no. November (2007): 2007.
- Sukanda, Husin. 2016. *Hukum Lingkungan Internasional*. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Widya Krulinasari, 2013, "Pengaturan Hukum Internasional terhadap Penggunaan Nuklir untuk Tujuan Damai", *Fiat Justisia: Jurnal Ilmu Hukum*, Vol.7, No.1.

Zahro, Anisyarofatu, and Maulidatul Aulia. "Pengaruh Limbah Nuklir Terhadap Perkembangan Tulang Belakang Janin Hewan The Effect of Nuclear Waste on the Development of the Animal Fetal Spine" 1 (2023): 17–22.