

**PENGELOLAAN LIMBAH NUKLIR DAN PENGARUHN
TERHADAP LINGKUNGAN**

**Josita Agustia¹, Rada², Eno Putri Nabila³,
I Ketut Mahardika⁴, Sri Handono⁵, Ernasari⁶**

agustiajosita26@gmail.com¹, ervinaradayanti@gmail.com², enoputrinabila011@gmail.com³,
ketut.fkip@unej.ac.id⁴, srihandono947@gmail.com⁵, ernasari.fkip@unej.ac.id⁶

Universitas Jember

ABSTRAK

Limbah nuklir merupakan hasil dari aktivitas nuklir yang melibatkan reaktor nuklir, penelitian nuklir, dan industri nuklir. Pengelolaan limbah nuklir menjadi krusial untuk mencegah dampak negatifnya terhadap lingkungan. Jurnal ini menganalisis berbagai strategi dan teknologi yang digunakan dalam pengelolaan limbah nuklir, termasuk penyimpanan, pengolahan, dan pemantauan limbah nuklir. Selain itu, jurnal ini juga membahas dampak lingkungan yang mungkin terjadi akibat kegagalan pengelolaan limbah nuklir, seperti kontaminasi tanah, air, dan udara. Studi kasus dari fasilitas pengelolaan limbah nuklir akan dipaparkan untuk mengilustrasikan praktik terbaik dalam pengelolaan limbah nuklir. Penelitian ini juga melibatkan analisis dampak lingkungan, termasuk peningkatan radiasi, dampak kesehatan manusia, dan pengaruh terhadap ekosistem. Hasil dari jurnal ini memberikan wawasan yang mendalam tentang pentingnya pengelolaan limbah nuklir yang aman dan efektif dalam menjaga lingkungan dan kesehatan manusia. Implikasi kebijakan dan rekomendasi untuk perbaikan dalam pengelolaan limbah nuklir juga akan dibahas.

Kata Kunci: Energi nuklir, limbah nuklir, lingkungan,.

PENDAHULUAN

Isu lingkungan hidup menjadi kian marak dibicarakan, hal ini dipengaruhi oleh salah satu fenomena yaitu globalisasi. Globalisasi menyebabkan banyaknya pengrusakan lingkungan hidup baik di daratan, perairan maupun di udara. Bagi negara-negara maju globalisasi merupakan kemajuan peradaban manusia, namun disisi lain pembangunan ini dihadapkan terkait keseimbangan dan kelestarian lingkungan hidup. Isu lingkungan hidup pada era globalisasi disebabkan oleh adanya perkembangan pesat dari teknologi, artinya kemajuan teknologi juga mempengaruhi perkembangan ekonomi sehingga menciptakan celah besar terhadap kesehatan lingkungan. Hal ini dimanfaatkan sebagai upaya untuk pembangunan yang secara berkelanjutan menggerogoti sumber daya alam dengan tujuan untuk meningkatkan kesejahteraan manusia itu sendiri.(Wulandari et al, 2022).

Lingkungan merupakan hal yang sangat penting dalam siklus kehidupan manusia. Lingkungan sebagai sumber daya merupakan aset yang mampu dapat menyejahterakan masyarakat. Di zaman modern ini timbul permasalahan mengenai lingkungan. Pencemaran atau polusi adalah suatu kondisi yang telah berubah dari bentuk asal pada keadaan yang lebih buruk. Pergeseran bentuk tatanan dari kondisi asal pada kondisi yang buruk ini dapat terjadi sebagai akibat masukan dari bahan-bahan pencemar atau polutan. Bahan polutan tersebut pada umumnya mempunyai sifat racun (toxic) yang berbahaya bagi organisme hidup. Pencemaran lingkungan dapat diartikan sebagai masuknya atau dimasukkannya zat pencemar (polutan) seperti makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke dalam lingkungan oleh kegiatan manusia maupun proses alami, sehingga melampaui batas lingkungan yang telah ditetapkan. Perusakan lingkungan diartikan sebagai tindakan seseorang yang menimbulkan perubahan langsung atau tidak langsung terhadap sifat fisik, kimia, dan hayati lingkungan. Sehingga mutu kualitas lingkungan turun sampai tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Di kota perkembangan teknologi sangat pesat. Namun, teknologi tersebut memiliki dampak yang sangat besar dalam perubahan lingkungan yang disebabkan oleh tercemarnya lingkungan tersebut oleh limbah dan sampah. Pencemaran lingkungan adalah berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau proses alami, sehingga mutu kualitas lingkungan turun sampai tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya (Hidayat et al, 2023).

Limbah merupakan salah satu factor yang menyebabkan rusaknya lingkungan hidup yang sampai saat ini masih menjadi masalah besar, yang mana dampak negative yang di timbulkan selain menurunkan higienitas dan kualitas lingkungan. Berdasarkan jenisnya, limbah dibedakan menjadi dua yaitu limbah organik dan limbah anorganik. Limbah organik dapat dengan mudah mengalami pembusukan, sedangkan limbah anorganik sulit mengalami pembusukan (Andriani et al, 2021).

Penggunaan tenaga nuklir pada saat ini sudah semakin berkembang. Salah satunya diakibatkan oleh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pembuangan limbah tenaga nuklir di laut dapat menimbulkan dampak yang sangat luar biasa, baik terhadap manusia maupun terhadap lingkungan itu sendiri. Penggunaan tenaga nuklir sangat berpotensi timbulnya dampak lingkungan hidup akibat pemanfaatan dan penyalahgunaan tenaga nuklir, walaupun negara-negara yang menggunakan nuklir sebagai alternatif modern yang sangat menguntungkan, namun prosedur-prosedur keamanan dalam pemanfaatan dan penggunaan tenaga nuklir merupakan suatu keharusan agar potensi kecelakaan dalam penggunaan tenaga

nuklir dapat dihindari Tenaga nuklir saat ini telah menjadi salah satu alternatif yang menarik minat banyak negara dalam hal penggunaannya. Penggunaan tersebut dapat diterapkan di berbagai bidang kegiatan.

Salah satu yang menjadi sangat terkenal belakangan ini adalah penggunaan tenaga nuklir sebagai reaktor nuklir yang lebih dikenal sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN). Saat ini di Indonesia hal tersebut menjadi topik yang selalu diperdebatkan. Usul penggunaan tenaga nuklir ini timbul karena adanya peningkatan kebutuhan energi yang aman untuk pertumbuhan serta masa depan, hampir separuh penduduk Indonesia belum menikmati listrik, pencegahan pemanasan global, dan peningkatan peran energi baru dan terbarukan (Pandi et al, 2019).

Problematika lingkungan terutama dalam mengenai limbah yang dihasilkan dari berbagai kegiatan manusia menjadi perhatian utama Masyarakat dan pemerintah. Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan pertumbuhan penduduk, jenis dan kuantitas limbah yang dihasilkan tidak berbahaya, pembuangan limbah ke lingkungan tidak sulit penanganannya. Namun untuk limbah berbahaya bagi lingkungan termasuk limbah yang mengandung bahan radioaktif, maka penanganannya dan pengolahannya memerlukan energi khusus (Murachman, 2019).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dokumen/review, observasi, dan wawancara lapangan. Data diperoleh dari penelaahan artikel, jurnal dan sumber penelitian lain yang terkait serta melalui observasi dan kemudian ditarik kesimpulan. Pengolahan dan analisis data dilakukan secara kualitatif dengan penjelasan deskriptif. Penelitian kepustakaan merupakan kegiatan penelitian yang dilakukan peneliti melalui pengumpulan sistematis sejumlah artikel yang berkaitan dengan kendala dan harapan penelitian. Metode ini bertujuan untuk mengungkapkan berbagai konsep yang berkaitan dengan hasil yang dibahas sebagai acuan. Penelitian dokumen adalah tahapan terpenting dari semua jenis penelitian. Sumber penelitian ini mengutip buku, jurnal, dan penelitian yang telah selesai. Tinjauan pustaka merupakan jenis penelitian yang bertujuan untuk mengetahui Kontribusi Sains dalam Perkembangan Masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelolaan limbah nuklir merupakan masalah yang sering diperdebatkan kelompok anti nuklir. Limbah radioaktif harus dikucilkan selama 10.000 tahun sebelum semua radioaktifnya terurai ke tingkat tingkat yang aman. Menurut kelompok kami, beberapa limbah akan terus radioaktif sampai ratusan ribu tahun. Kenyataannya, banyak ilmuwan yakin bahwa pemecahan-pemecahan teknis yang layak itu ada. Sengketanya untuk mengelola limbah radioaktif ini mempertentangkan ilmuwan yang ingin “memecahkan” masalah itu, melawan ilmuwan yang bertekad membuktikan bahwa masalah itu tidak terpecahkan. Namun pengelolaan limbah radioaktif berbahaya tersebut dapat diatasi dengan banyak metode yang kompleks.

Sebagian besar badan tenaga nuklir di beberapa negara berupaya mengemas limbah atau zat bekas, termasuk pelet uranium, logam berat, dan bahan bekas berteknologi tinggi lainnya ke dalam wadah. Dinding terbuat dari beton atau timah untuk mencegah sampah bercampur dengan air, kemudian dikubur dalam lubang yang digali berlapis-lapis dan batu jauh di bawah

tanah.

Formulasi pertama tidak akan menangani pencemaran secara tuntas, karena hanya zat-zat pencemar yang sudah ada di cerobong asap yang ditangani, yaitu dengan memasang peralatan anti polusi pada cerobong asap tersebut. Sumber pencemaran akan terus menerus memproduksi zat pencemar. Selain itu zat-zat pencemar yang tertangkap kembali, tetap harus dibuang.

Formula pertama tidak akan mampu mengatasi pencemaran secara menyeluruh karena hanya polutan yang sudah ada di dalam cerobong yang akan tertangani, apalagi dengan memasang alat anti polusi di dalam cerobong. Sumber polutan akan terus menghasilkan 4.444 polutan. Selain itu, kontaminan yang diperoleh kembali harus selalu dibuang. Rumus kedua mengungkapkan niat untuk mengolah pencemaran dari sumbernya, sehingga jika berhasil, polutan tidak ada atau berkurang jumlahnya, dan juga mempertimbangkan bagaimana memanfaatkan kembali sebanyak mungkin polutan yang diperoleh. Pencemaran udara akibat penggunaan energi nuklir mengikuti formula kedua, yaitu penggunaan sistem daur ulang bahan bakar bekas. Oleh karena itu energi nuklir aman dari pencemaran udara.

KESIMPULAN

Pengelolaan limbah nuklir merupakan isu yang sangat penting dalam industri nuklir dan dampaknya terhadap lingkungan dapat sangat besar. Limbah nuklir harus dikelola secara hati-hati, termasuk penyimpanan yang aman, penanganan yang tepat, dan pemantauan jangka panjang. Jika tidak dikelola dengan baik, limbah nuklir dapat menyebabkan pencemaran radioaktif dan lingkungan, sehingga berdampak negatif terhadap ekosistem dan kesehatan manusia. Oleh karena itu, perkembangan teknologi, peraturan yang ketat, serta transparansi dan partisipasi masyarakat yang kuat sangat penting dalam upaya meminimalkan dampak limbah nuklir terhadap lingkungan. Studi dampak lingkungan jangka panjang harus terus dilakukan untuk memahami konsekuensi pengelolaan limbah nuklir selama berabad-abad. Keselamatan dan perlindungan lingkungan harus selalu menjadi prioritas utama dalam industri nuklir.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, Y., Noviyanti, A.R., Wiyatna, M.F., dan Lili, W. (2021). Seminar Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Melalui Media Daring. *Media Kontak Tani Ternak*, 3 (3), 86 – 92.
- Hidayat, R. N., Mu'minah, I. H., & Rasyid, A. (2023). Discovery Learning Pada Pembelajaran Biologi Konsep Pencemaran Lingkungan. *Mirabilis: Journal of Biology Education*, 2(1), 13-24.
- Pandi, S.T. (2023). Kajian Hukum Pembuangan Limbah Nuklir Di Laut Menurut Hukum Lingkungan Internasional. *Lex Administratum*, 11 (1).
- Murachman, B. (2019). Peranan Bahan Magnet dan Kemagnetan Untuk Pengolahan Limbah Nuklir dan Non Nuklir. *Jurnal Sains Materi Indonesia*, 1-13.
- Wulandari, L., Umar, D. D., Septiani, D., Iskandar, H. H., Safina, M., & Haq, V. A. (2022). Analisis Pengaruh Globalisasi Dan Perkembangan Teknologi Nuklir Terhadap Lingkungan Hidup Yang Berkelanjutan (Sustainable Environment). *Jurnal Bisnis Dan*

- Manajemen West Science, 1(01), 36-50
- HABIBAH, D. S. (2020). penggunaan bahasa indonesia pada media sosial twitter. Retrieved from [akademia.edu: https://www.akademia.edu/41671534/PENGGUNAAN_BAHASA_INDONESIA_PAD_A_MEDIA_SOSIAL_TWITTER](https://www.akademia.edu/41671534/PENGGUNAAN_BAHASA_INDONESIA_PAD_A_MEDIA_SOSIAL_TWITTER)
- HASANAHA, U. (2021). Analisis penggunaan gaya bahasa sarkasme netizen di mediasosial instagram. Retrieved from [google scholar: https://e-journal.my.id/onoma/article/download/1255/1162](https://e-journal.my.id/onoma/article/download/1255/1162)
- Indonesia., P. A. (2022, maret 10). cara kerja dan pengertian text mining. Retrieved from [algoritma: https://algoritma.blog/teknik-text-mining-2022/](https://algoritma.blog/teknik-text-mining-2022/)
- LUTFIYANI, S. (2021, februari 11). Sarkasme pada media sosial twitter dan implikasinya terhadap pembelajaran bahasa indonesia . Retrieved from [ejournal.uinsaid.ac.id: https://ejournal.uinsaid.ac.id/index.php/tabasa/article/download/2628/1172](https://ejournal.uinsaid.ac.id/index.php/tabasa/article/download/2628/1172)
- MERLIANA, M. (2022, September 25). Penggunaan Bahasa Sarkasme di Media Sosial Twitter. Retrieved from [journal-stiyappimakassar.ac.id: http://journal-stiyappimakassar.ac.id/index.php/Concept/article/view/38](http://journal-stiyappimakassar.ac.id/index.php/Concept/article/view/38)
- SAPUTRI, W. H. (2021). Sindiran dalam wacana. Retrieved from [respository.ump.ac.id: https://repository.ump.ac.id/12829/2/WIDYA%20HARLE%20FEBRI%20S_BAB%201.pdf](https://repository.ump.ac.id/12829/2/WIDYA%20HARLE%20FEBRI%20S_BAB%201.pdf)