

# **LIMBAH B3 DAN LOGAM BERAT PADA LINGKUNGAN**

## **ABSTRAK**

Saat ini limbah dari suatu industri merupakan masalah yang menjadi perhatian bagi masyarakat dan pemerintah Indonesia, terutama pada industri yang perkembangannya meningkat setiap tahun. Penggunaan bahan kimia dalam sebuah produk mengalami peningkatan, peningkatan jumlah produk menaikkan kualitas limbah yang dihasilkan, sedangkan banyaknya jenis produk menghasilkan limbah yang beragam. Sehingga dapat mengganggu kesehatan, oleh karena itu diperlukan sistem pengolahan sampah yang baik dan benar. Tulisan ini bertujuan untuk mengetahui dampak dari pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah B3 dan logam berat. Bahan berbahaya dan beracun adalah zat yang secara langsung atau tidak langsung dapat mencemari dan merusak lingkungan dan dapat membahayakan kesehatan. Limbah logam berat termasuk kedalam golongan limbah B3, logam berat adalah unsur – unsur alami dengan massa atom dan kepadatan setidaknya 5 kali lebih besar dari air. Secara umum, limbah memiliki dampak negatif terhadap lingkungan sekitarnya. Selain merusak lingkungan dan menyebabkan nilai estetika lingkungan menjadi buruk, limbah juga dapat menyebabkan kematian terhadap organisme yang terdapat dilingkungan tersebut.

**Kata Kunci:** Lingkungan, Limbah B3, Logam Berat, Pencemaran

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Limbah dari suatu industri merupakan masalah yang menjadi perhatian bagi masyarakat maupun pemerintah Indonesia, terutama pada industri yang perkembangannya semakin meningkat setiap tahunnya, jika limbah industri tidak diolah dengan baik akan berdampak buruk terhadap lingkungan hidup. Tumpukan limbah atau sampah yang mengganggu kesehatan dan keindahan lingkungan merupakan jenis pencemaran yang dapat merusak lingkungan.<sup>1</sup> Pencemaran terhadap lingkungan dapat terjadi di mana saja, dengan menempuh mekanisme tertentu dengan laju bervariasi bisa cepat, sedang atau sangat cepat dan memberi dampak yang besar seiring dengan pertambahan waktu.<sup>2</sup>

Sampah menjadi sebuah isu besar di setiap negara, pertambahan penduduk menyebabkan peningkatan aktivitas masyarakat yang berarti juga meningkatkan sampah. Pertambahan sampah akan mengurangi ruang dan mengganggu aktivitas manusia sehingga menurunkan kualitas hidup manusia akibat masalah sampah. Oleh karena itu diperlukan sistem pengolahan sampah yang baik dan benar.<sup>3</sup> Penggunaan bahan kimia dalam sebuah produk mengalami peningkatan sejak revolusi industri dimulai, peningkatan jumlah produk menaikkan kualitas limbah yang dihasilkan sedangkan banyaknya jenis produk menghasilkan limbah yang beragam. Setiap

---

<sup>1</sup> Rosmidah Hasibuan, "Analisis Dampak Limbah/Sampah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup," *Jurnal Ilmiah "Advokasi"* 04, No. 01 (2016).

<sup>2</sup> Ismail Mazuki, *Aplikasi Mikrosimbion Spons Dalam Bioremediasi Lingkungan* (Makassar: Tohar Media, 2019).

<sup>3</sup> A Artiningsih Dkk., "Distribution Of Manganese Heavy Metal (Mn) In Soil Around Of Antang Landfill, Makassar City, Indonesia," *Iop Conf. Series: Earth And Environmental Science* 012, No. 088 (2020), <https://doi.org/10.1088/1755-1315/473/1/012088>.

industri menghasilkan limbah bahan berbahaya dan beracun atau disebut dengan *toxic and hazardous*

*waste*. Sebuah industri yang menghasilkan limbah B3 biasanya dengan jenis diantaranya logam berat, sianida, pestisida, cat dan zat warna, minyak, pelarut, dan zat kimia berbahaya lainnya. Limbah ini akan memiliki daya rusak lingkungan yang jauh lebih kuat apabila tidak diolah dengan baik.<sup>4</sup>

Dalam sebuah industri logam berat merupakan salah satu jenis pencemar lingkungan hidup yang sangat berbahaya karena tidak dapat terbiodegradasi, toksik, serta mampu mengalami bioakumulasi dalam rantai makanan sehingga masuk kedalam golongan limbah B3. Sejalan dengan perkembangan ilmu dan teknologi, akan berubah pula kualitas lingkungan hidup masyarakat. Dalam sebuah kehidupan pencemaran logam berat tidak akan terjadi jika limbah yang dibuang dilakukan pengolahan terlebih dahulu.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Badrudin Kurniawan, "Pengawasan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Di Indonesia Dan Tantangannya," *Jurnal Dinantika Governance Fisip Upn "Veteran" Jatim* 9, No. 1 (2019).

<sup>5</sup> Eko Handayanto Dkk., *Fitoremediasi Dan Phytomining Logam Berat Pencemar Tanah* (Malang: Ub Press, 2017).

Berdasarkan masalah yang ada, maka penulis membuat modul dengan ringkasan yang sudah dipilih dan diringkaskan dari beberapa sumber agar memudahkan pembelajaran dengan tema Limbah B3 dan Logam Berat Pada Lingkungan untuk Program Studi Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung.

sehingga mahasiswa mampu mencapai tujuan pembelajaran.

## BAB II KEGIATAN PEMBELAJARAN I

### A. Definisi dan Sejarah Bahan Berbahaya dan Beracun

Bahan berbahaya dan beracun adalah zat yang secara langsung atau tidak langsung dapat mencemari dan merusak lingkungan, karena sifat atau konsentrasi dan kuantitasnya limbah ini dapat membahayakan kesehatan, dan kelangsungan hidup manusia ataupun organisme lainnya.<sup>6</sup>

Sejarah pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun bermula dari beberapa tragedi yang sangat mengerikan, dimana manusia menjadi korban.<sup>7</sup>

#### 1. Tragedi love Canal

Tragedi ini dimulai pada tahun 1890 ketika William.T.Love datang ke air terjun Niagara, New York. Dengan rencana yang sangat ambisius, ketika ia membangun pembangkit listrik di air terjun Niagara pada tahun 1890, industri di kawasan itu telah berkembang pesat sejak kanal itu dibangun. Pada tahun

<sup>6</sup> Suhariono, *Teknis Pengelolaan Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Dan Limbahnya Di Fasilitas Pelayanan Kesehatan* (Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia, 2019).

<sup>7</sup> Riyanto, *Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun*, 1 Ed. (Yogyakarta: Deepublish, 2014).

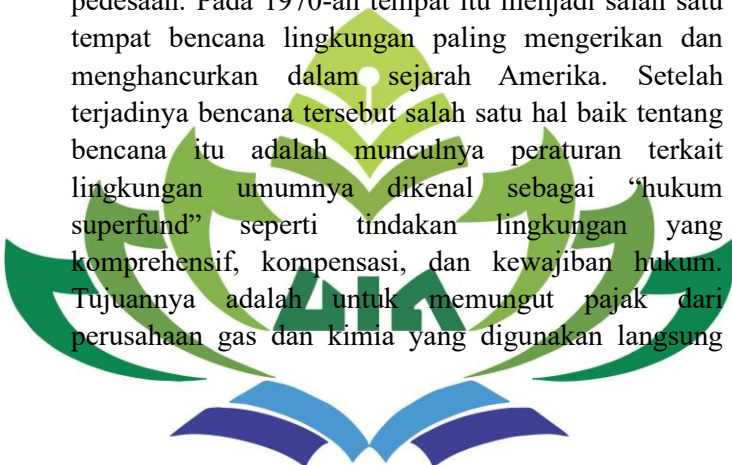
1893 konstruksi kanal kemudian dihentikan, dan dua bagian yang tidak terhubung terpisah sepanjang seperempat mil.

Tuan tanah dan pengusaha membayangkan pembentukan kota besar, kota ini menjadi tuan rumah industri dan perumahan, ribuan hektar tanah berubah menjadi taman terindah di dunia. Ia Berencana untuk memasang bendungan pembangkit listrik tenaga air di kanal sepanjang 7 mil (11 km) di hilir sungai Niagara.

#### 4

Dalam setahun, rencana itu gagal karena ada masalah, beberapa bagian kota memiliki kanal dan lubang. Puluhan tahun kemudian bangunan itu dibeli oleh kota Niagara dan ditetapkan sebagai lokasi ideal untuk tempat pembuangan limbah kimia. Setelah lubang-lubang tersebut berisi limbah kimia, tidak terdapat pemberitahuan bahwa lokasi tersebut pernah menjadi tempat pembuangan limbah kimia.

Setelah bertahun-tahun, perkembangan dan perluasan kota telah menyebabkan daerah tersebut menjadi tempat pembangunan sekolah, pemukiman, dan pedesaan. Pada 1970-an tempat itu menjadi salah satu tempat bencana lingkungan paling mengerikan dan menghancurkan dalam sejarah Amerika. Setelah terjadinya bencana tersebut salah satu hal baik tentang bencana itu adalah munculnya peraturan terkait lingkungan umumnya dikenal sebagai “hukum superfund” seperti tindakan lingkungan yang komprehensif, kompensasi, dan kewajiban hukum. Tujuannya adalah untuk memungut pajak dari perusahaan gas dan kimia yang digunakan langsung



untuk membersihkan dan mengolah limbah B3 yang dihasilkan.

## 2. Tragedi Penyakit Minamata

Pada Mei 1956, penyakit minamata pertama kali terdeteksi secara resmi di wilayah metropolitan minamata di barat daya Kyushu, Jepang. Hasil laut teluk minamata mengandung kadar merkuri yang tinggi. Tingkat merkuri yang tinggi juga ditemukan di rambut pasien, keluarga, dan penduduk pantai Shiranui. Gejala khas penyakit minamata adalah gangguan sensori, ataksia, disartria, penyempitan bidang visual, tuli, dan tremor. Selain itu, janin menjadi kecanduan metil merkuri saat ibu

mengonsumsi makanan yang terkontaminasi oleh biota laut.<sup>8</sup>

Penyakit tersebut bermula pada tahun 1932 ketika chisso chemical corporation membuka pabrik pupuk kimia di Minamata. Penduduk setempat di dekatnya adalah nelayan dan petani. Chisso mempekerjakan penduduk setempat, jadi tidak ada masalah sosial. Kasus Minamata terkenal di dunia karena limbah industri dan masalah kesehatan masyarakat, dan terungkap setelah sekitar 600 ton merkuri yang digunakan sebagai katalis dalam proses tersebut secara bertahap terurai selama sekitar 45 tahun.

### 3. Kejadian Limbah B3 di Indonesia

Di Indonesia, Kementerian Lingkungan Hidup (KLH) menemukan bahwa lebih dari 75% dari 400 titik pengambilan sampel di 52 sungai seluruh provinsi di Indonesia tercemar berat. Sebagian besar sungai yang tercemar disebabkan oleh limbah domestik. Rumah sakit merupakan sumber limbah B3 yang perlu mendapat perhatian, limbah B3 yang dibuang oleh rumah sakit meliputi limbah infeksius dari pembedahan, residu injeksi, obat kadaluarsa, virus, bakteri, limbah padat dan limbah lainnya. Hampir seluruh limbah produksi rumah sakit tergolong limbah B3. Beberapa rumah sakit yang melanggar prosedur pengelolaan limbah medis dan B3 dengan cara membuat catatan pengelolaan limbah medis B3 kepada pihak yang tidak memiliki kualifikasi pengelolaan limbah medis dan sertifikat B3. Akibatnya, limbah B3 medis dan rumah sakit dijual kembali setelah dipilih oleh pengepul limbah, untuk mengumpulkan limbah medis. Hal ini sangat berbahaya dan tidak sesuai dengan peraturan pemerintah tentang pengelolaan limbah B3.

Banyak kota menghasilkan produk bernilai tinggi tetapi langsung membuang limbah B3 ke sungai, alasan

---

<sup>8</sup> Riyanto.

tindakan ini adalah biaya pengolahan limbah yang sangat tinggi. Salah satunya adalah produksi batik yang dapat ditemui di hampir semua pelosok daerah. Produksi batik berlangsung hampir setiap hari. Industri pembuatan batik menghasilkan limbah pewarna batik dalam jumlah besar, biasanya produsen membuang limbahnya ke sungai. Sungai-sungai tidak lagi jernih, beberapa di antaranya bahkan benar-benar hitam. Limbah batik merupakan limbah B3 yang sangat berbahaya, sehingga harus diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan atau dikubur dalam tanah. Beberapa cara telah dilakukan, terutama melalui absorpsi, elektrolisis dan mikrobiologi.

## **B. Karakteristik dan jenis limbah B3**

Bahan tersebut termasuk limbah B3 jika memiliki salah satu atau lebih karakteristik berikut: mudah meledak, mudah terbakar, reaktif, beracun, menyebabkan infeksi, korosif, dan lain-lain, yang apabila diuji dengan toksisitasnya dapat diketahui mengandung limbah B3.

Karakteristik limbah B3:<sup>9</sup>

### **1. Limbah mudah meledak**

Limbah mudah meledak atau eksplosif adalah limbah pada suhu dan tekanan normal dan dapat meledak atau melalui reaksi kimia atau fisika dapat menghasilkan gas pada suhu dan tekanan tinggi yang dapat dengan cepat merusak lingkungan sekitar.

### **2. Limbah mudah terbakar**

Limbah yang mudah terbakar adalah limbah dengan salah satu karakteristik berikut:

- a. Limbah cair yang mengandung alkohol kurang dari 24% Pada titik nyala tidak melebihi 60 °C akan

---

<sup>9</sup> Desi Fitria Dkk., *Limbah* (Bandung: Media Sains Indonesia, 2021).



menyala bila terkena api, percikan api atau sumber penyulut lainnya pada tekanan udara 760 mmHg.

- b. Limbah yang tidak berbentuk cair pada suhu dan tekanan lingkungan, maka akan menyebabkan kebakaran karena gesekan penyerapan uap air dan perubahan kimia secara spontan, jika tersulut api dapat menyebabkan kebakaran yang berkepanjangan.
- c. merupakan limbah yang mudah terbakar di bawah tekanan.
- d. Merupakan limbah pengoksidasi.

3. Limbah beracun

Limbah beracun adalah limbah yang mengandung bahan pencemar yang bersifat racun bagi manusia atau lingkungan dan dapat menyebabkan kematian atau penyakit yang serius, jika masuk ke dalam tubuh melalui kulit atau pernafasan.

4. Limbah yang menyebabkan infeksi.

Organ tubuh manusia yang diamputasi dan cairan tubuh yang terkontaminasi limbah laboratorium atau limbah lain yang terinfeksi kuman yang dapat menular. Limbah ini berbahaya karena mengandung kuman penyakit seperti hepatitis dan kolera yang ditularkan ke pekerja, petugas kebersihan jalan dan masyarakat sekitar lokasi pembangunan.

5. Limbah bersifat korosif

Limbah bersifat korosif adalah limbah yang memiliki sifat menyebabkan iritasi pada kulit.

6. Limbah yang bersifat reaktif

Limbah yang bersifat reaktif adalah limbah yang memiliki ciri-ciri tidak stabil dan dapat berubah bentuk tanpa menimbulkan ledakan, limbah yang dapat bereaksi hebat dengan air, limbah yang bila dicampur dengan air dapat menimbulkan ledakan dengan cara menghasilkan sejumlah besar gas beracun, uap atau asap yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan, dan merupakan limbah yang menyebabkan kebakaran karena melepaskan atau

menerima oksigen atau limbah organik peroksida yang tidak stabil dalam suhu tinggi.

Berdasarkan sumbernya limbah meliputi :

1. Limbah domestik atau limbah rumah tangga, merupakan limbah dari pengolahan limbah domestik (sayuran, kotoran, dan sejenisnya)
  2. Limbah komersial, merupakan limbah yang berasal dari kegiatan perdagangan atau pasar dan jasa komersial (tomat busuk, sayuran busuk, potongan rambut, bekas suntikan, dan lain - lain)
  3. Limbah industri, yaitu limbah yang berasal dari sebuah pabrik (gedak, sisa kain, dan lain - lain)
  4. Limbah nuklir adalah limbah yang dihasilkan dari pengolahan reaktor nuklir
  5. limbah alam yaitu limbah yang berasal dari alam seperti ranting, daun kering, akar dan lain - lain
- Berdasarkan jenis senyawanya, limbah meliputi:
1. Limbah organik yaitu limbah yang dapat diurai oleh bakteri atau organisme
  2. Limbah anorganik yaitu limbah yang tidak dapat diuraikan oleh bakteri
  3. Sampah bahan berbahaya dan beracun merupakan limbah dari bahan berbahaya dan beracun seperti limbah rumah sakit limbah pabrik dan lain - lain.

### **C. Penyimpanan dan Pengolahan Limbah B3**

Penyimpanan limbah B3 biasanya dilakukan dengan menggunakan kemasan di tangki penyimpanan, sesuai dengan mode operasi berikut:

Sifat dari limbah B3 yang akan disimpan, dengan sistem desain tangki penyimpanan penggunaan peralatan yang akan terpasang terdapat evaluasi yang kemungkinan terdapat karat dari tangga

penyimpanan. Perkiraan masa pakai dan rencana penghitungan dan termasuk setelah pemakaian.<sup>10</sup>

Pengolahan limbah B3 harus dilakukan dengan benar dan teliti, metode yang dianjurkan untuk pengolahan limbah B3 adalah pengolahan dengan menggunakan mikroorganisme tertentu atau dengan menggunakan bagian tanaman yang dikenal dengan pengobatan botani atau biodegradasi untuk limbah B3 yang tercemar logam berat.

#### **D. Dampak dari limbah B3**

Pencemaran limbah sangat berbahaya bagi populasi laut, banyak jenis ekosistem yang mengalami kberacunan. Setiap spesies di perairan ini berbeda – beda, ada spesies yang tahan terhadap pencemaran dan ada juga yang tidak tahan terhadap pencemaran yang terjadi di perairan. Setiap ekosistem memiliki tingkat beradaptasi dengan tempatnya meskipun tingkat adaptasi tersebut memiliki batas, jika melewati batas maka spesies di dalamnya akan mati. Kepunahan spesies tertentu akan mempengaruhi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> Mazuki, *Aplikasi Mikrosimbion Spons Dalam Bioremediasi Lingkungan*.

<sup>11</sup> Jessy Adack, “Dampak Pencemaran Pabrik Tahu Terhadap Lingkungan Hidup,” *Lex Administratum* 1, No. 3 (2013).

