

Penanganan Limbah Bahan Kimia Kadaluarsa

Penanganan Limbah Bahan Kimia Kadaluarsa

A. Cara Meminimalisir Limbah Bahan Kimia

Ada beberapa prinsip sederhana yang dapat dilakukan dengan tujuan sedapat mungkin menghindari membuang limbah, atau setidaknya mengurangi terjadinya limbah kimia. Prinsip-prinsip yang dapat dilakukan adalah:

1. Hindari membeli bahan kimia dalam jumlah besar
Meskipun membeli dalam jumlah yang lebih besar sering kali lebih murah, namun bahan kimia harus disimpan dan mungkin terjadi perubahan kualitas dan berakhir dengan pembuangan. Membeli tidak lebih banyak dari yang dibutuhkan untuk 1 sampai 2 tahun ajaran.
2. Hindari menggunakan terlalu banyak
Murid yang belum terbiasa dalam praktikum Kimia sering menggunakan bahan kimia lebih banyak dari yang diperlukannya. Misalnya, ketika membuat tembaga (II) sulfat kristal dari tembaga (II) oksida, mereka akan terus menambah lebih banyak tembaga (II) oksida daripada diperlukan.
3. Petunjuk harus jelas
Petunjuk pada lembar kerja atau buku praktikum harus jelas. Hindari pertanyaan yang tidak jelas misalnya, "menambahkan satu spatula penuh oksida tembaga". Apa ukuran spatula sebenarnya?
4. Meminimalkan konsentrasi larutan
5. Membuat hasil suatu produk satu bereksperimen, sebagai awal eksperimen yang lain
Timbal (II) klorida, bromida atau iodida dari reaksi presipitasi dapat disaring, dicuci, dikeringkan dan kemudian digunakan dalam elektrolisis.
6. Mendaur ulang bahan kimia (recycle)

Kristal tembaga sulfat hasil dari suatu eksperimen, dapat digunakan kembali untuk membuat larutan tembaga sulfat.

7. Menghindari atau menurunkan kontaminasi

Siapkan bahan kimia hanya sejumlah (berat atau volume) yang dibutuhkan untuk analisa, bukan keseluruhan botol.

B. Cara Pengelolaan Limbah Laboratorium Seaman Mungkin

Tujuan penanganan limbah adalah untuk mengurangi resiko pemaparan limbah terhadap kuman yang menimbulkan penyakit (patogen) yang mungkin berada dalam limbah tersebut. Penanganan limbah antara lain ditentukan oleh sifat limbah, yaitu :

1. Limbah berbahaya dan beracun, dengan cara :

- Netralisasi

Limbah yang bersifat asam dinetralkan dengan basa seperti kapur tohor, CaO atau Ca(OH)_2 . Sebaliknya, limbah yang bersifat basa dinetralkan dengan asam seperti H_2SO_4 atau HCl .

- Pengendapan/sedimentasi, koagulasi dan flokulasi

Kontaminan logam berat dalam cairan diendapkan dengan tawas/ FeCl_3 , $\text{Ca(OH)}_2/\text{CaO}$ karena dapat mengikat As, Zn, Ni, Mn dan Hg.

- Reduksi-Oksidasi

Terhadap zat organik toksik dalam limbah dapat dilakukan reaksi reduksi oksidasi (redoks) sehingga terbentuk zat yang kurang/tidak toksik.

- Penukaran ion

Ion logam berat nikel, Ni dapat diserap oleh kation, sedangkan anion beracun dapat diserap oleh resin anion.

2. Limbah infeksius

Ada beberapa metode penanganan limbah cair/padat yang bersifat infeksius, yaitu

- Metode Desinfeksi Adalah penanganan limbah (terutama cair) dengan cara penambahan bahan-bahan kimia yang dapat mematikan atau membuat kuman-kuman penyakit menjadi tidak aktif.

- Metode Pengenceran (Dilution) dengan cara mengencerkan air limbah sampai mencapai konsentrasi yang cukup rendah, kemudian baru dibuang ke badan-badan air. Kerugiannya ialah bahan kontaminasi terhadap badan-badan air masih tetap ada, pengendapan yang terjadi dapat menimbulkan pendangkalan terhadap badan-badan air seperti selokan, sungai dan sebagainya sehingga dapat menimbulkan banjir.
 - Metode Proses Biologis dengan menggunakan bakteri-bakteri pengurai. Bakteri-bakteri tersebut akan menimbulkan dekomposisi zat-zat organik yang terdapat dalam limbah.
 - Metode Ditanam (Land fill) yaitu penanganan limbah dengan menimbunnya dalam tanah.
 - Metode Insinerasi (Pembakaran) Pemusnah limbah dengan cara memasukkan ke dalam insinerator. Dalam insinerator senyawa kimia karbon yang ada dibebaskan ke atmosfer sebagai CO₂ dan H₂O. Bahan-bahan seperti mineral, logam dan bahan organik lainnya (kuman penyakit, jaringan tubuh, hewan, darah, bahan kimia, kertas, plastik) yang tidak terbakar tersisa dalam bentuk abu yang beratnya 10-30% dari berat aslinya (tergantung dari jenis limbah).
3. Limbah umum, limbah umum non infeksius setelah dikumpulkan dalam wadah kantong plastik diikat kuat dan dibakar di insinerator

C. Berdasarkan wujudnya limbah dibagi menjadi 3 bagian yaitu:

Limbah padat

Limbah padat adalah hasil buangan laboratorium berupa padatan, lumpur, bubur yang berasal dari sisa kegiatan laboratorium.

Limbah cair

Limbah cair adalah sisa dari suatu hasil usaha atau kegiatan yang berwujud cair. Jenis-jenis limbah cair dapat digolongkan berdasarkan pada:

- a) Sifat Fisika dan Sifat Agregat . Keasaman sebagai salah satu contoh sifat limbah dapat diukur dengan menggunakan metoda Titrimetrik;
- b) Parameter Logam, contohnya Arsenik (As) dengan metoda SSA;
- c) Anorganik non Metalik contohnya Amonia (NH₃-N) dengan metoda Biru Indofenol;
- d) Organik Agregat contohnya Biological Oxygen Demand (BOD);
- e) Mikroorganisme contohnya E Coli dengan metoda MPN Sifat Khusus contohnya Asam Borat (H₃ BO₃) dengan metoda Titrimetrik;
- f) Air Laut contohnya Tembaga (Cu) dengan metoda SPR-IDA-SSA

Limbah gas

Polusi udara adalah tercemarnya udara oleh berberapa partikulat zat (limbah) yang mengandung partikel (asap dan jelaga), hidrokarbon, sulfur dioksida, nitrogen oksida, ozon (asap kabut fotokimiawi), karbon monoksida dan timah.

Secara alamiah udara mengandung unsur kimia seperti O₂, N₂, NO₂, CO₂, H₂ dan lain-lain. Penambahan gas ke dalam udara melampaui kandungan alami akibat kegiatan manusia akan menurunkan kualitas udara. Zat pencemar melalui udara diklasifikasikan menjadi dua bagian yaitu partikel dan gas.

Ada pula limbah yang disebut dengan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun). Suatu limbah digolongkan sebagai limbah B3 bila mengandung bahan berbahaya atau beracun yang sifat dan konsentrasinya, baik langsung maupun tidak langsung, dapat merusak atau mencemarkan lingkungan hidup atau membahayakan kesehatan manusia. Yang termasuk limbah B3 antara lain adalah bahan baku yang berbahaya dan beracun yang tidak digunakan lagi karena rusak, sisa kemasan, tumpahan, sisa proses, dan oli bekas kapal yang memerlukan penanganan dan pengolahan khusus. Macam-macam limbah B3:

- 1) Limbah mudah meledak;
- 2) Limbah mudah terbakar;
- 3) Limbah reaktif;
- 4) Limbah beracun;
- 5) Limbah penyebab infeksi;
- 6) Limbah yang bersifat korosif

D. Cara Pengolahan Limbah Laboratorium

Setiap limbah mempunyai cara pengolaham tersendiri tergantung dari jenisnya. Berikut adalah cara pengolahan limbah berdasarkan jenisnya.

- Pengolahan Limbah Padat

- 1) Penimbunan Terbuka

Terdapat dua cara penimbunan sampah yang umum dikenal, yaitu metode penimbunan terbuka (open dumping) dan metode sanitary landfill. Di lahan penimbunan terbuka, berbagai hama dan kuman penyebab penyakit dapat berkembang biak. Gas metan yang dihasilkan oleh pembusukan sampah organik dapat menyebar ke

udara sekitar dan menimbulkan bau busuk serta mudah terbakar. Cairan yang tercampur dengan sampah dapat merembes ke tanah dan mencemari tanah serta air.

2) Sanitary Landfill

Pada metode sanitary landfill, sampah ditimbun dalam lubang yang dialasi lapisan lempung dan lembaran plastik untuk mencegah perembesan limbah ke tanah. Pada landfill yang lebih modern, biasanya dibuat sistem lapisan ganda (plastik – lempung – plastik – lempung) dan pipa-pipa saluran untuk mengumpulkan cairan serta gas metan yang terbentuk dari proses pembusukan sampah. Gas tersebut kemudian dapat digunakan untuk menghasilkan listrik.

3) Insinerasi

Insinerasi adalah pembakaran sampah/limbah padat menggunakan suatu alat yang disebut insinerator. Kelebihan dari proses insinerasi adalah volume sampah berkurang sangat banyak (bisa mencapai 90 %). Selain itu, proses insinerasi menghasilkan panas yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik atau untuk pemanas ruangan.

- Pengolahan Limbah Pada Fasa Cair (Water Phase Treatment)

Sistem pengelolaan air limbah yang diterapkan harus memenuhi persyaratan berikut:

- (1) Tidak mengakibatkan kontaminasi terhadap sumber air minum;
- (2) Tidak mengakibatkan pencemaran air permukaan;
- (3) Tidak menimbulkan pencemaran pada flora dan fauna yang hidup di air di dalam penggunaannya sehari-hari;
- (4) Tidak dihindangi oleh vektor atau serangga yang mengakibatkan penyakit;
- (5) Tidak terbuka dan harus tertutup;
- (6) Tidak menimbulkan bau atau aroma tidak sedap;

Pengolahan limbah cair dapat dilakukan dengan 3 cara, yaitu:

- (1) Pengolahan secara Fisika

Penyaringan (screening) merupakan cara yang efisien dan murah untuk menyisihkan bahan tersuspensi yang berukuran besar. Bahan tersuspensi yang mudah mengendap dapat disisihkan secara mudah dengan proses pengendapan.

(2) Pengolahan secara Kimia

Pengolahan air buangan secara kimia biasanya dilakukan untuk menghilangkan partikel-partikel yang tidak mudah mengendap (koloid), logam-logam berat, senyawa fosfor, dan zat organik beracun; dengan membubuhkan bahan kimia tertentu yang diperlukan.

(3) Pengolahan secara Biologi

Semua air buangan yang biodegradable dapat diolah secara biologi. Sebagai pengolahan sekunder, pengolahan secara biologi dipandang sebagai pengolahan yang paling murah dan efisien.

- Pengolahan Limbah Fasa Gas (Gas Phase Treatment)

Mengontrol Emisi Gas Buang

Emisi gas buang dapat dikurangi dengan mulai menggunakan sumber bahan bakar alternatif yang lebih sedikit menghasilkan gas buang yang merupakan polutan.

Menghilangkan Materi Partikulat Dari Udara Pembuangan

Filter udara dimaksudkan untuk yang ikut keluar pada cerobong atau stack, agar tidak ikut terlepas ke lingkungan sehingga hanya udara bersih yang saja yang keluar dari cerobong.

Pengendap Siklon atau Cyclone Separators adalah pengendap debu / abu yang ikut dalam gas buangan atau udara dalam ruang pabrik yang berdebu.

Membersihkan udara yang kotor dengan cara menyemprotkan air dari bagian atas alat, sedangkan udara yang kotor dari bagian bawah alat.

Dengan pengendap elektrostatik, yaitu menggunakan arus listrik untuk mengionkan limbah. Kotoran udara menjadi ion negatif sedangkan udara bersih menjadi ion positif dan masing-masing akan menuju ke elektroda yang sesuai.

E. Prinsip Pengolahan limbah B3

Limbah yang tidak saling cocok, disimpan dalam kemasan berbeda. Jumlah pengisian volume limbah harus mempertimbangkan terjadinya pengembangan volume, pembentukan gas atau kenaikan tekanan selama penyimpanan. Ganti kemasan yang mengalami kerusakan permanen (korosi atau bocor) dengan kemasan lain. Kemasan yang telah berisi limbah ditandai sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Kegiatan pengemasan, penyimpanan dan pengumpulan harus dilaporkan sebagai bagian pengelolaan limbah.

F. Langkah-Langkah Mengurangi Limbah Laboratorium

Langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk mengurangi limbah dari laboratorium adalah sebagai berikut :

- 1) Menggunakan bahan kimia seperlunya ;
- 2) Melakukan reaksi kimia yang menghasilkan gas-gas beracun di lemari asam ;
- 3) Menggunakan alat dengan hati-hati sehingga tidak timbul kerusakan.