

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran kimia dilakukan dengan dua cara yaitu pembelajaran teori di kelas dan pembelajaran praktikum di laboratorium. Pembelajaran yang didukung oleh kegiatan praktikum di laboratorium berpotensi menghasilkan limbah. Limbah laboratorium kimia adalah bahan buangan berbahaya yang dapat merusak lingkungan bila tidak dikelola dengan baik.

Kegiatan praktikum kimia di laboratorium sekolah menghasilkan limbah yang mengandung bahan kimia berbahaya. Oleh karena itu, pengelolaan limbah laboratorium kimia merupakan bagian yang sangat penting dalam kegiatan praktikum kimia sekolah. HCl, KI, Pb(NO₃)₂, NaOH, H₂SO₄, HNO₃, KMnO₄, NH₄OH, NH₄Cl, CH₃COOH, CH₃COONa, FeCl₃, KSCN, CuSO₄, K₂CrO₄, Na₂S₂O₃, H₂C₂O₄ dan bahan kimia berbahaya lainnya umumnya digunakan dalam kegiatan praktikum kimia SMA (Redhana, 2013). Bahan-bahan tersebut dibutuhkan sesuai dengan ketentuan dalam Permendiknas No. 24 Tahun 2007 bahwa bahan habis pakai yang tersedia di laboratorium termasuk bahan kimia dalam jumlah 1,2 kali lipat dari jumlah yang dibutuhkan pada satu waktu.

Bahan-bahan kimia berbahaya dan beracun yang digunakan pada saat praktikum akan menjadi limbah B3. Limbah B3 juga dapat dihasilkan dari bahan-bahan kimia yang sudah rusak atau kadaluarsa. Limbah B3 memiliki karakteristik cair mudah terbakar, padat mudah terbakar, reaktif, mudah meledak, beracun, cairan korosif, infeksius, dan berbahaya bagi lingkungan (Permen LH Nomor 12

Tahun 2020). Karakteristik limbah B3 tersebut dapat merugikan bagi lingkungan sekitar.

Karakteristik limbah B3 yang berbahaya dapat mencemari lingkungan, membunuh ekosistem yang ada di darat, air, maupun udara, serta mengancam kesehatan manusia karena manusia selalu berinteraksi dengan lingkungan. Untuk mengurangi dampak tersebut, produksi limbah B3 harus diminimalisir dan apabila dihasilkan limbah B3, limbah tersebut harus dikelola. Pengelolaan limbah B3 telah diatur dalam PP Nomor 22 Tahun 2021 dan Peraturan menteri lingkungan hidup terkait penanganan limbah B3.

Faktanya, hasil penelitian terdahulu menunjukkan kurangnya perhatian terhadap pengelolaan limbah B3 yang dibuktikan dengan hasil-hasil penelitian terdahulu diantaranya wadah kemasan limbah laboratorium kimia tidak berisi simbol maupun label, peletakan limbah laboratorium kimia sembarangan, terdapat limbah laboratorium yang diletakkan di area terbuka tanpa pengamanan, dan penyimpanan limbah B3 lebih dari 180 hari bahkan ada yang bertahun-tahun (Wilujeng et al., 2021). Selain itu terdapat limbah yang berasal dari laboratorium sekolah langsung dibuang melalui wastafel dan tidak adanya proses pemusnahan limbah (Shintya Dewi et al., 2019). Hal ini didukung oleh hasil penelitian Dewi, (2020) menunjukkan bahwa belum adanya pengelolaan limbah bahan kimia. Hasil penelitian sejenis oleh (Pratipta, 2020) menunjukkan: (1) pengelolaan bahan-bahan kimia yang sudah rusak, dalam hal ini pemusnahan limbah belum dilakukan, (2) Tidak ada kejelasan dari pihak pemerintah terkait masalah pemusnahan alat dan bahan kimia yang sudah rusak.

Hasil-hasil penelitian tersebut didukung dengan studi pendahuluan melalui observasi di laboratorium kimia SMA Negeri 1 Singaraja terkait pengelolaan limbah B3. Limbah B3 yang dihasilkan dari laboratorium kimia bersumber dari sisa hasil praktikum siswa dan bahan-bahan kimia yang rusak atau kadaluarsa. Limbah dari sisa hasil praktikum siswa dibuang melalui wastafel khusus dan berakhir di satu bak penampungan berupa sepiteng. Sedangkan bahan-bahan kimia rusak atau kadaluarsa berwujud cair masih tersimpan di satu ruangan berisi *exhaust* dengan kondisi yang sudah rusak. Bahan kimia padat rusak atau kadaluarsa disimpan dalam satu laci kayu yang sama. Limbah dari bahan-bahan rusak atau kadaluarsa tersebut belum ada penanganan secara lebih lanjut dari pihak sekolah.

Pengamatan ini didukung oleh hasil wawancara dengan guru kimia SMA Negeri 1 Singaraja yang mengatakan: (1) Laboran kimia membuang limbah cair lewat wastafel khusus, (2) Bahan yang sifatnya cair dan berbahaya diencerkan dan dibuang ke satu wastafel khusus, (3) tidak ada tempat penampungan khusus untuk limbah bahan kimia berbahaya, (4) belum ada kerja sama dengan perusahaan pengelolaan limbah berizin, (5) bahan kimia yang kadaluarsa sempat ditimbun pada tahun 2019 dan saat ini masih ada bahan kimia yang sudah rusak atau kadaluarsa disimpan bersama dengan bahan-bahan kimia yang masih bisa dipakai. Hasil wawancara tersebut diperkuat dengan pernyataan seorang waka sarana dan prasarana melalui wawancara di sekolah yang sama bahwa kebijakan pengelolaan limbah laboratorium kimia belum terlaksana.

Hasil observasi dan wawancara di atas didukung oleh hasil observasi di laboratorium kimia SMA Negeri yang ada di Kota Singaraja yaitu SMAN 2

Singaraja, SMA 3 Singaraja, dan SMAN 4 Singaraja yang menunjukkan tidak adanya standar operasional prosedur pengelolaan limbah laboratorium kimia dan sarana pendukung pengelolaan limbah. Fenomena di SMA Negeri 2 Singaraja melalui observasi menunjukkan limbah B3 dari bahan-bahan kimia cair dan padat masih tersimpan di laboratorium kimia dan tidak ada prosedur pengelolaan limbah B3. Hasil observasi di laboratorium kimia SMA Negeri 3 Singaraja juga diperoleh bahwa bahan-bahan kimia yang sudah rusak tidak berisikan label dan tidak ada tempat pembuangan khusus limbah. Hal yang sama juga ditemukan di laboratorium kimia SMA Negeri 4 Singaraja yaitu limbah dari sisa hasil praktikum siswa langsung dibuang melalui wastafel yang alirannya ke got, bahan-bahan kimia yang rusak masih disimpan di lemari bersama dengan bahan-bahan kimia yang masih bisa dipakai.

Berdasarkan studi pendahuluan dan hasil penelitian sebelumnya, pengelolaan limbah laboratorium belum berjalan sebagaimana mestinya karena tidak ada standar operasional prosedur pengelolaan limbah laboratorium kimia, tidak ada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), tidak ada lahan penimbunan limbah, tidak kebijakan sekolah terkait pengelolaan limbah B3 laboratorium kimia, dan kendala dalam pembiayaan pengelolaan limbah B3 di laboratorium sekolah menengah. Idealnya pengelolaan limbah di laboratorium sekolah dapat dilakukan dengan penetapan, reduksi atau pengurangan, penyimpanan, pemanfaatan, pengolahan, penimbunan, pembuangan, pengiriman limbah, dan pembiayaan pengelolaan limbah. Dijelaskan dalam Pasal 296 PP No. 22 Tahun 2021, untuk limbah B3 yang dihasilkan kurang dari 50 kg limbah B3 per hari, umumnya limbah kategori 1 spesifik sumber dapat disimpan paling lama 180 hari

sejak limbah dihasilkan. Limbah yang telah dikumpulkan selanjutnya dapat dibuang melalui Instalasi Pembuangan Air Limbah (IPAL). Bila tidak terdapat IPAL dan penyimpanan limbah telah melampaui jangka waktu, maka limbah B3 wajib diserahkan atau diekspor kepada pihak lain seperti perusahaan pengelola limbah berizin (Permen LH No 6 Tahun 2021).

Kota Singaraja sering disebut kota pendidikan. Hal ini didukung dengan berbagai jenis dan jenjang pendidikan yang ada di Kota Singaraja. Terdapat empat SMA/MA yang telah melaksanakan praktikum kimia dan terakreditasi A. Sekolah yang melaksanakan praktikum secara rutin yaitu SMA N 1 Singaraja dan SMA N 4 Singaraja, SMA 3 Singaraja, sedangkan SMA N 2 Singaraja dan SMA N 3 Singaraja melaksanakan praktikum kimia namun tidak rutin. Sebagai sekolah yang melaksanakan praktikum kimia yang menghasilkan limbah dan terakreditasi A, seyogyanya memiliki sarana prasarana laboratorium kimia sesuai dengan Permendiknas nomor 24 Tahun 2007 dan pengelolaan laboratorium sesuai dengan kriteria (BAN-S/M, 2017) yaitu menampung minimal satu rombongan belajar, ukuran minimal, fasilitas lengkap, pemanfaatan optimal, terawat, bersih dan nyaman. Sebagai sebuah tempat melakukan kegiatan (praktikum) yang dapat menghasilkan limbah B3, maka dalam hal pengelolaan limbah harus sesuai dengan peraturan.

Berkaitan dengan penelitian terdahulu yang telah dilakukan serta studi pendahuluan menunjukkan bahwa pengelolaan limbah bahan kimia belum sesuai pengelolaan limbah B3 secara ideal. Pembelajaran kimia khususnya praktikum kimia terus berlangsung, yang berarti limbah bahan kimia berbahaya dihasilkan dan dapat merusak lingkungan. Sehubungan dengan hal tersebut, diteliti

pengelolaan laboratorium kimia yang meliputi reduksi atau pengurangan, penyimpanan, pemanfaatan, pengolahan, pembuangan, dan penimbunan

Berdasarkan uraian di atas maka dipandang penting dilakukan penelitian untuk mengetahui proses pengelolaan limbah laboratorium kimia SMA Negeri 1 Singaraja menyangkut reduksi atau pengurangan, penyimpanan, pemanfaatan, pengolahan, pembuangan, dan penimbunan. Maka dari itu penulis melaksanakan penelitian yang berjudul “**Pengelolaan Limbah Laboratorium Kimia SMA Negeri 1 Singaraja**” dengan fokus penetapan, reduksi atau pengurangan, penyimpanan, pemanfaatan, pengolahan, penimbunan, pembuangan, pengiriman limbah, dan pembiayaan pengelolaan limbah

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan gambaran yang sebenarnya tentang pengelolaan limbah Laboratorium Kimia SMA Negeri 1 Singaraja sehingga dapat dijadikan acuan untuk memperbaiki proses pengelolaan limbah Laboratorium Kimia SMA Negeri 1 Singaraja. Terkait dengan pengelolaan limbah B3 laboratorium kimia tersebut juga ingin diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi pengelolaan limbah B3 laboratorium kimia.

1.2 Identifikasi Masalah Penelitian

- 1) Wadah kemasan limbah laboratorium kimia tidak berisi simbol maupun label
- 2) Limbah B3 disimpan di tempat yang sama dengan bahan kimia yang masih bisa dipakai
- 3) Penyimpanan limbah B3 lebih dari 180 hari bahkan ada yang bertahun-tahun
- 4) Limbah dari sisa hasil praktikum siswa dibuang melalui wastafel

- 5) Bahan-bahan kimia rusak atau kadaluarsa berwujud cair masih tersimpan di satu ruangan dengan kondisi *exhaust* yang rusak.
- 6) Bahan kimia padat rusak atau kadaluarsa disimpan dalam satu laci kayu yang sama
- 7) Tidak ada tempat penampungan khusus untuk limbah bahan kimia berbahaya
- 8) Belum ada kerja sama dengan perusahaan pengelolaan limbah berizin
Permasalahan yang teridentifikasi di atas merupakan permasalahan pengelolaan limbah B3 laboratorium kimia.

1.3 Rumusan Masalah Penelitian

- 1) Bagaimana pengelolaan limbah B3 laboratorium kimia di SMA Negeri 1 Singaraja yang meliputi reduksi atau pengurangan, penyimpanan, pemanfaatan, pengolahan, pembuangan, dan penimbunan?
- 2) Apa saja faktor-faktor penghambat pengelolaan limbah laboratorium kimia di SMA Negeri 1 Singaraja?

1.4 Tujuan Penelitian

- 1) Mendeskripsikan dan menjelaskan pengelolaan limbah B3 laboratorium kimia SMA Negeri 1 Singaraja yang meliputi reduksi atau pengurangan, penyimpanan, pemanfaatan, pengolahan, pembuangan, dan penimbunan
- 2) Mendeskripsikan dan menjelaskan faktor-faktor penghambat pengelolaan limbah B3 laboratorium kimia SMA Negeri 1 Singaraja.

1.5 Manfaat Hasil Penelitian

- 1) **Manfaat Teoritis**

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan pengelolaan limbah laboratorium kimia Sekolah Menengah Atas (SMA) sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu referensi dalam usaha meningkatkan pengelolaan limbah laboratorium kimia SMA.

2) Manfaat Praktis

a. Bagi Pemerintah

Kegunaan teoritis dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan pengelolaan limbah laboratorium kimia Sekolah Menengah Atas sehingga dapat dijadikan sebagai acuan upaya perbaikan pengelolaan limbah laboratorium kimia perguruan tinggi.

b. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini hendaknya menjadi sumber referensi bagi sekolah dalam menangani limbah laboratorium kimia di perguruan tinggi, yang juga dapat meningkatkan pengelolaan laboratorium di sekolah lebih baik lagi.

c. Bagi Pengelola Laboratorium Kimia

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan acuan bagi pengelola laboratorium kimia sekolah untuk memastikan pengelolaan limbah B3 laboratorium kimia yang tepat.

d. Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu sumber bagi guru dalam merancang pengelolaan limbah laboratorium kimia serta sebagai upaya dalam peningkatan pengelolaan limbah laboratorium kimia.