

---

## Kesadaran Pengelolaan Limbah B3 Sesuai Peraturan Perundangan

### *Awareness Management of Hazardous and Toxic Waste in Accordance with Regulations*

Jordan Syah Gustav<sup>1\*</sup>, Rizqy Kartika Sari<sup>2</sup>, Nabylla Sharfina Sekar Nurriwanti<sup>3</sup>  
<sup>1-3</sup>Universitas Sebelas Maret, Indonesia

\*Email: [jordansyahgustav@staff.uns.ac.id](mailto:jordansyahgustav@staff.uns.ac.id)<sup>1</sup>, [rizqykartikasari@staff.uns.ac.id](mailto:rizqykartikasari@staff.uns.ac.id)<sup>2</sup>,  
[nabyllasharfina@staff.uns.ac.id](mailto:nabyllasharfina@staff.uns.ac.id)<sup>3</sup>

Alamat : Ketingan Jl. Ir. Sutami No.36, Jebres, Kec. Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57126

\*Email Korespondensi : [jordansyahgustav@staff.uns.ac.id](mailto:jordansyahgustav@staff.uns.ac.id)

---

#### Article History:

Received: September 12, 2024;

Revised: Oktober 30, 2024;

Accepted: November 30, 2024;

Published: Desember 04, 2024;

#### Keywords:

Law and Regulations,  
Hazardous and toxic Materials,  
increase knowledge

**Abstract:** According to legal regulations Republic of Indonesia No. 32 2009 concerning Environmental Protection and Management, it states that waste is the remaining results of activities or businesses whose reprocessing requires more effort and if the storage is not carried out properly it will pollute the environment. Hazardous and toxic waste is classified into three types based on its nature: liquid waste, solid waste, and gas waste. According regulations No. 74, 2001 concerning the Processing of Hazardous and toxic Materials, Hazardous and toxic Waste is the remainder of a business and/or activity that contains hazardous and/or toxic materials which due to their nature and/or concentration and/or quantity, either directly or indirectly, can pollute and/or damage the environment, and can endanger the environment. The implementation of Community Service activity focus on increase Awareness of Hazardous and toxic Waste Management in accordance with laws and regulations, To store and manage Hazardous and toxic Waste in the workplace. The implementation of this Community Service activity was carried out online in August 2024 inviting workers and prospective fresh graduates who were interested in fulfilling aspects of Hazardous and toxic waste management. The results of this activity the pre-test and post-test showed that webinar participants, increase in knowledge about Hazardous and toxic waste of 72%. A significant increase in knowledge is expected to improve community behavior regarding Hazardous and toxic waste.

---

#### Abstrak

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia No.32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, menyatakan bahwa limbah merupakan sisa hasil kegiatan atau usaha yang pengolahannya kembali membutuhkan usaha yang lebih banyak juga apabila penyimpanannya tidak dilakukan dengan baik maka akan mencemari lingkungan. Limbah B3 diklasifikasikan menjadi tiga jenis berdasarkan sifatnya: limbah cair, limbah padat, dan limbah gas. Menurut PP No. 74 tahun 2001 tentang Pengolahan Bahan B3, Limbah B3 adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan/atau beracun yang karena sifat atau konsentrasinya dan /atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan atau merusak lingkungan hidup, dan dapat membahayakan lingkungan hidup. Pelaksanaan kegiatan pengabdian Masyarakat ini bertujuan untuk dapat meningkatkan *Awareness* Pengelolaan Limbah B3 sesuai peraturan perundangan, Upaya penyimpanan dan pengelolaan Limbah B3 di tempat kerja. Pelaksanaan kegiatan pengabdian Masyarakat ini dilakukan secara daring melalui zoom pada bulan Agustus 2024 dengan mengajak dan mengundang para pekerja maupun calon pekerja freshgraduate yang tertarik dalam pemenuhan aspek pengelolaan limbah B3. Hasil *pre test* dan *post test* bahwa peserta webinar limbah B3 secara keseluruhan mengalami peningkatan rata-rata pengetahuan mengenai limbah B3 sebesar 72%. Peningkatan pengetahuan yang signifikan diharapkan dapat perilaku Masyarakat terkait limbah B3 juga meningkat menjadi lebih baik.

**Kata Kunci:** Peraturan Undang Undang, Limbah B3, Tingkat Pengetahuan

## **1. PENDAHULUAN**

Menurut (Peraturan Pemerintah No. 32, 2009) tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, menyatakan bahwa limbah merupakan sisa hasil kegiatan atau usaha yang pengolahannya kembali membutuhkan usaha yang lebih banyak juga apabila penyimpanannya tidak dilakukan dengan baik maka akan mencemari lingkungan. Limbah merupakan suatu benda yang mengandung zat yang bersifat membahayakan atau tidak membahayakan kehidupan manusia, hewan, serta lingkungan dan umumnya muncul karena hasil perbuatan manusia, termasuk industrialisasi. Menurut (Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021) Limbah memiliki karakteristiknya tersendiri dapat dibagi berdasarkan jenis jenisnya. Menurut (PP Nomor 22, 2021) Berdasarkan nilai ekonomisnya, limbah dibedakan menjadi limbah yang mempunyai nilai ekonomis dan limbah yang tidak memiliki nilai ekonomis. Limbah yang memiliki nilai ekonomis adalah limbah yang memiliki nilai jual apabila dilakukan pengelolaan ulang. Limbah non ekonomis merupakan suatu limbah, walaupun telah dilakukan proses pengelolaan, hasilnya tidak akan memberikan nilai tambah kecuali sekedar mempermudah sistem pembuangan (Kristanto, 2002).

Limbah industri diklasifikasikan menjadi tiga jenis berdasarkan sifatnya: limbah cair, limbah padat, dan limbah gas (Darmono, 2022). Limbah padat Menurut (Utami & Syafrudin, 2018) merupakan semua limbah yang dihasilkan dari aktivitas manusia dan binatang yang berbentuk padat, tidak berguna dan tidak dimanfaatkan atau tidak diinginkan atau dapat didefinisikan sebagai suatu semua masa heterogen yang dibuang dari aktivitas penduduk, komersial dan industri. Limbah cair merupakan buangan dalam bentuk cair hasil aktivitas dan alam (Purwanto, 2008).

Menurut Peraturan Pemerintah No. 74 tahun 2001 tentang Pengolahan Bahan Berbahaya dan Beracun, Limbah B3 adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan/atau beracun yang karena sifat dan/atau konsentrasinya dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan/atau merusak lingkungan hidup, dan/atau dapat membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lain. Sedangkan menurut Watts di dalam (Sidik & Damanhuri, 2012), limbah B3 didefinisikan sebagai limbah padat atau kombinasi dari limbah padat, disebabkan karena jumlah, konsentrasinya, sifat fisik, kimia maupun yang bersifat infeksi yang tidak sering dapat menyebabkan kematian dan penyakit yang tidak dapat pulih, yang substansinya dapat menyebabkan bagi kesehatan manusia atau lingkungan dikarenakan pengelolaan yang tidak tepat, baik itu penyimpanan, transport, ataupun dalam pembuangannya.

Menurut (Peraturan Pemerintah No. 18, 1999) tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, sumber limbah B3 adalah limbah B3 yang berasal dari sumber yang tidak spesifik, yaitu umumnya dihasilkan dari pemeliharaan peralatan, bukan dari proses utama Limbah B3 dan kegiatan pembersihan, Perlindungan terhadap korosi (*corrosion inhibitor*), kerak kapur, pelarut kemasan, B3 dari sumber tertentu Limbah yaitu limbah B3 sisa proses suatu industri atau kegiatan yang dapat diidentifikasi secara spesifik, dan limbah B3 lainnya yang tidak memenuhi spesifikasi limbah B3, seperti bahan kimia kadaluwarsa, tumpahan cairan, kemasan bekas, dan limbah produk yang dimaksud tidak memenuhi atau tidak memenuhi spesifikasi dan tidak dapat dimanfaatkan kembali. Jika dapat digunakan kembali, maka produk tersebut menjadi limbah B3 dan memerlukan pembuangan B3 lainnya.

Menurut (Ginting, 2007) mengatakan bahwa efek limbah B3 terhadap kesehatan antara lain adalah pernapasan hal tersebut dikarenakan konsentrasi uap yang tinggi akan berbahaya jika dihirup. Konsentrasi yang tinggi dapat mengganggu saluran pernapasan (hidung, tenggorokan dan paru-paru). Menyebabkan mual, muntah, sakit kepala, pusing, kehilangan koordinasi, rasa dan gangguan saraf lainnya. Paparan dengan konsentrasi akut dapat menyebabkan depresi saraf, pingsan, koma dan atau kematian. Efek limbah B3 menurut (Wiryawan & Pharmawati, 2024) juga dapat menyebabkan iritasi pada mata dan kulit. Efek pada kulit dikarenakan limbah B3 menyebabkan dermatitis atau meresap kedalam kulit dan menimbulkan dampak seperti pada pernapasan, selain itu efek kesehatan lainnya yaitu pencernaan dikarenakan konsentrasi limbah bahan berbahaya dan beracun atau B3 pada saluran pencernaan berbahaya jika tertelan, menyebabkan mual, muntah dan gangguan saraf lainnya. Jika produk tertelan dapat menyebabkan kanker paru-paru atau kematian.

Kondisi Medis yang diperparah oleh paparan seperti gangguan terhadap jantung, hati, ginjal, saluran pernapasan (hidung, tenggorokan, paru-paru), sistem saraf pusat, mata, kulit jika konsentrasi paparan tinggi. Menurut (Dutta, S, Upadhyay, V, Sridharan, 2020) disebutkan bahwa pengaruh kesehatan dari limbah berbahaya seperti logam berat mengandung timbal dapat menyebabkan gangguan keracunan timbal, neurotoksik, gangguan mental, kerusakan otak, ginjal dan hati.

Pentingnya Pengelolaan Limbah B3 Mendorong penulis untuk melakukan upaya pengabdian kepada masyarakat dengan mengadakan webinar Peningkatan Kesadaran Pengelolaan Limbah B3 Sesuai Undang Undang. Dengan risiko bahaya yang telah di sebutkan di atas, maka limbah B3 wajib dilakukan pengelolaan secara baik agar tidak mencemari lingkungan. Pengelolaan wajib dilakukan mulai dari penghasil limbah B3 dengan pengumpulan dan penyimpanan yang memadai, seperti di simpan di tempat yang kedap dan

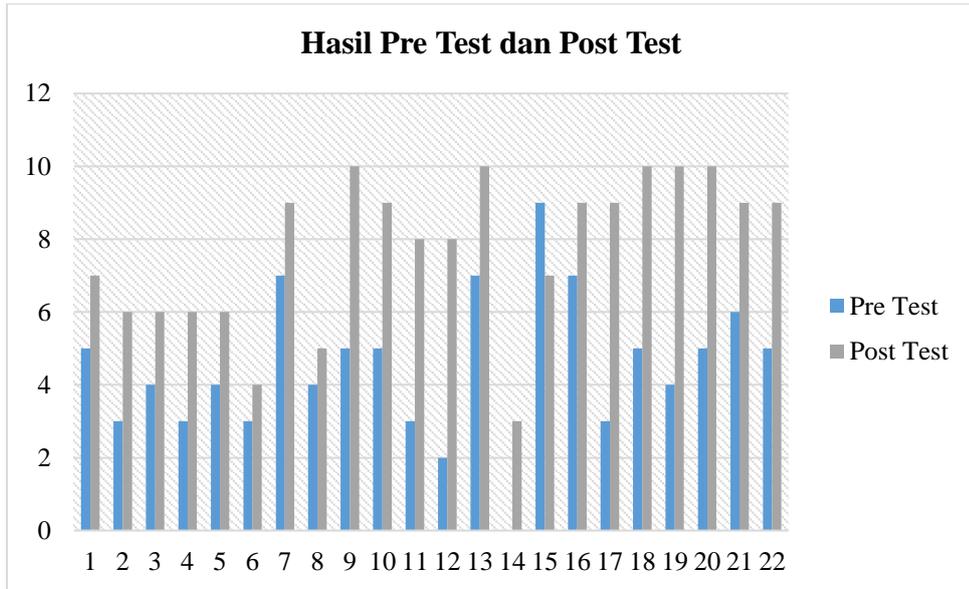
tidak bocor. Hal ini guna menjamin keberlangsungan lingkungan hidup yang lebih baik dan tetap terjaga sehingga dalam masa depan nanti anak cucu kita dapat menikmati lingkungan bersih dan bebas dari polutan limbah B3 yang berbahaya bagi lingkungan.

## **2. METODE**

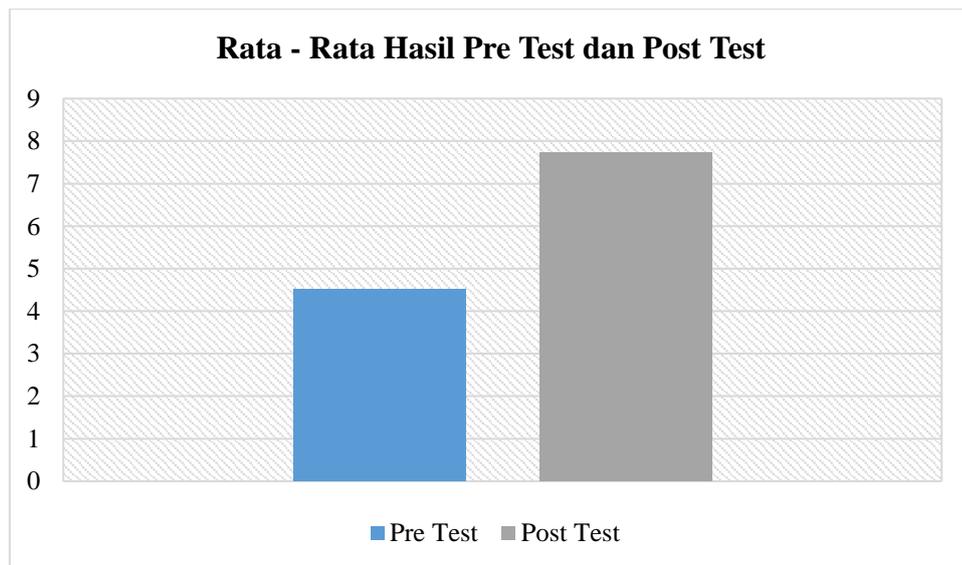
Pelaksanaan kegiatan pengabdian Masyarakat ini bertujuan untuk dapat meningkatkan *Awareness* Pengelolaan Limbah B3 sesuai peraturan perundangan, Upaya penyimpanan dan pengelolaan Limbah B3 di tempat kerja. Pelaksanaan kegiatan pengabdian Masyarakat ini dilakukan secara daring melalui zoom pada bulan Agustus 2024 dengan mengajak dan mengundang para pekerja maupun calon pekerja freshgraduate yang tertarik dalam pemenuhan aspek pengelolaan limbah B3. Adapun jumlah peserta webinar yang mengikuti kegiatan webinar ini berjumlah 22 orang, dengan metode pengabdian yang dilakukan berupa presentasi *awareness* Pengelolaan Limbah B3 sesuai peraturan perundangan di tempat kerja dan melibatkan diskusi secara 2 arah serta dengan memberikan form pre test maupun post test sebelum memulai dan setelah presentasi yang bertujuan untuk melihat tingkat pengetahuan peserta webinar terhadap pengendalian Limbah B3 di tempat kerja.

## **3. HASIL**

Materi yang diberikan dalam webinar mengenai limbah B3 yaitu peraturan perundangan mengenai limbah B3, definisi limbah B3, sifat limbah, pemilahan limbah, pengemasan limbah, penyimpanan limbah, kondisi darurat pengelolaan limbah, dan penanganan kondisi darurat. Berdasarkan hasil pre test dan post test yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa peserta webinar limbah B3 secara keseluruhan mengalami peningkatan rata-rata pengetahuan mengenai limbah B3 sebesar 72% dengan rata-rata pre test 4,5 dan rata-rata post test 7,73. Gambar 1 dan Gambar 2 merupakan diagram hasil pre test dan post test serta rata-rata hasil pre test dan post test pada peserta webinar limbah B3.



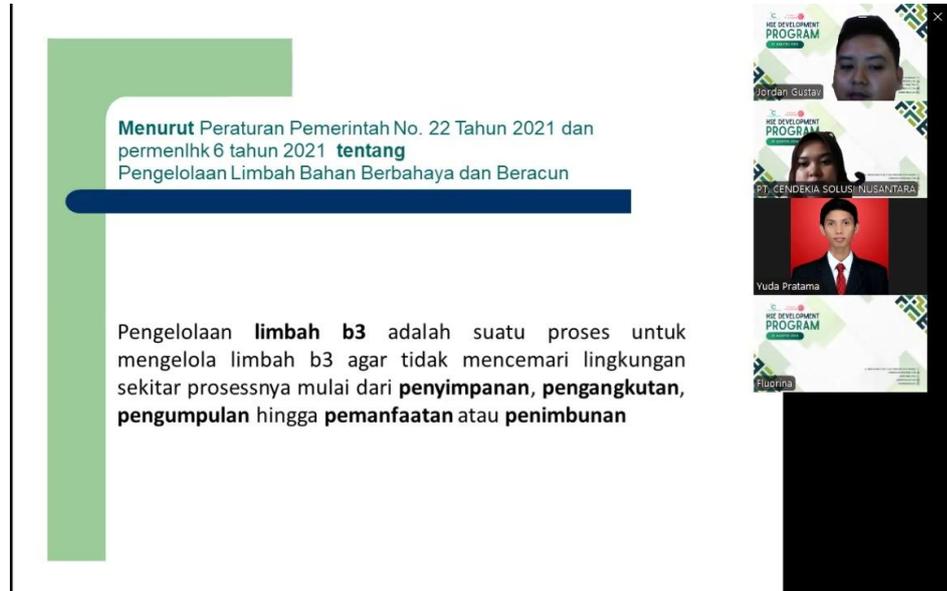
Gambar 1. Hasil Pre Test dan Post Test Peserta Webinar Limbah B3



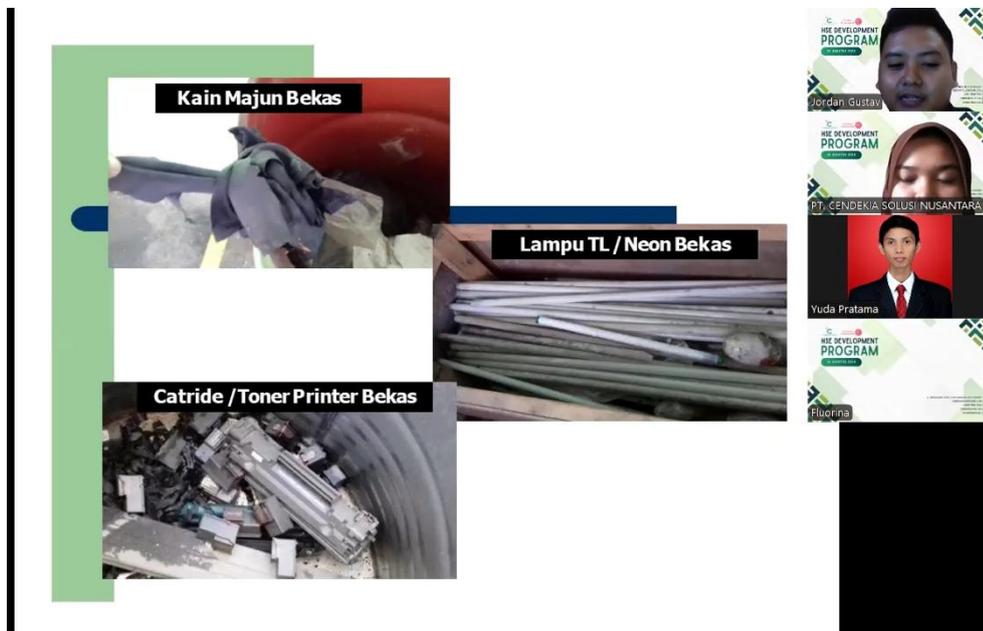
Gambar 2. Rata-Rata hasil Pre Test dan Post Test Peserta Webinar Limbah B3

#### 4. DISKUSI

Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini sudah berlangsung dengan baik, dibuktikan dengan adanya Hasil Pretest dan postest yang menunjukkan peningkatan pengetahuan peserta webinar. Kegiatan ini di lakukan bersama tim Dosen dan Mahasiswa. Pada Gambar 1 dan Gambar 2 adalah jalan nya kegiatan yang dilakukan pada saat Webinar berlangsung



Gambar 3. Webinar Peraturan Limbah B3



Gambar 4. Pengenalan Jenis Limbah B3

Pada gambar 2 diatas dilakukan pengenalan Jenis limbah B3 hal ini berguna agar peserta mengetahui apa saja macam macam limbah B3 karena berdampak bagi lingkungan Hidup. Menurut Mukhrizal didalam (Ardiatma & Ariyanto, 2019) mengingat besarnya dampak negatif yang ditimbulkan limbah terhadap penurunan kualitas lingkungan, pengolahan limbah sangat diperlukan dan diharuskan bagi setiap industri. Dampak negative pada manusia dapat dinilai dengan adanya keluhan masyarakat terhadap keberadaan limbah disekitar mereka. Keluhan tersebut dapat berupa gangguan pencernaan, penyakit kulit dan sistem tubuh lainnya. Untuk itu, diperlukan langkah-langkah nyata dalam upaya-upaya pencegahan dan penanggulangannya. Dari hal tersebut juga di ketahui bahwa Pengelolaan Limbah juga memiliki beberapa tujuan, menurut (Yuliastuti & Cahyono, 2017) tujuan pengelolaan limbah yaitu untuk Penghilangan zat pencemar yang dapat mencemari lingkungan dan penghilangan material / zat yang bersifat tersuspensi yang susah di uraikan oleh lingkungan.

Selain pengenalan jenis jenis limbah B3 dilakukan pengenalan pula Limbah menurut undang undang yang berlaku hal ini guna mencegah dan menanggulangi pencemaran dan atau kerusakan lingkungan hidup yang diakibatkan limbah B3, serta melakukan pemulihan kualitas lingkungan yang sudah tercemar sehingga sesuai dengan fungsinya kembali (PP No. 101, 2014). Juga Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, pengelolaan limbah B3 merupakan kegiatan yang mencakup penyimpanan limbah, pengumpulan limbah, pemanfaatan limbah, pengangkutan limbah, dan pengolahan limbah. Limbah B3 seharusnya di kelola sedemikian rupa sehingga limbah tersebut tidak mencemari lingkungan hidup (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup, 2021). Menurut (Aji & Hesti Wardhani, 2024) Pengolahan limbah B3 adalah kegiatan untuk mereduksi dan/atau mengeliminasi sifat berbahaya dari limbah B3. Salah cara pengolahan limbah B3 adalah dengan cara termal. Pengelolaan limbah b3 selain berbahaya hal ini biasanya juga membutuhkan biaya yang tinggi, dimana penguraian limbah b3 harus sesuai dengan prosesnya dan tidak mencemari lingkungan. Sementara itu Limbah B3 menurut (Desnita et al., 2024) merupakan sisa suatu kegiatan yang mengandung B3 .Limbah B3 yang dihasilkan dari proses produksi maupun non produksi, jika dibuang langsung ke lingkungan akan membahayakan lingkungan maupun manusia disekitarnya.

Pada tahap ini peserta webinar dapat mengetahui pengelolaan limbah B3 dan juga aturan undang undang yang terkait pengolahan limbah B3 diharapkan peserta juga dapat membedakan karakteristik limbah menurut jenisnya. Menurut (Rachman & Safira, 2024)

Karakteristik Limbah B3 tidak hanya pada jenis padat, cair, dan gas namun juga termasuk limbah medis dimana dapat kita temukan di fasilitas kesehatan di sekitar kita. Menurut (Nursabrina, Aisyah, Tri Joko, 2021) Pengelolaan limbah dilakukan untuk meminimalisir dampak yang akan terjadi. Jadi pengendalian limbah sangat penting bagi kehidupan semua makhluk hidup karena apabila terjadi pencemaran maka lingkungan sulit untuk kembali seperti sedia kala. Berapa dampak pencemaran Limbah antara lain dapat mencemari air, tanah, dan udara jika tidak dikelola dengan baik. Selain itu, limbah juga dapat menjadi sumber penyakit dan merusak ekosistem alami menurut (Nanda et al., 2024). Diharapkan setelah menjalani webinar ini para peserta dapat memahami semua langkah pengelolaan Limbah B3 beserta dampaknya, sehingga dapat menjaga lingkungan hidup dimanapun baik di perusahaan/ tempat kerja maupun di rumah.

## 5. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian Masyarakat telah dilakukan sesuai dengan yang telah direncanakan. Kegiatan dilakukan oleh dosen, mahasiswa, dan masyarakat. Materi yang disampaikan dalam pengabdian Masyarakat mengenai limbah B3, sifat limbah, pemilahan limbah, pengemasan limbah, penyimpanan limbah, kondisi darurat pengelolaan limbah, dan penanganan kondisi darurat. Hasil *pre test* dan *post test* bahwa peserta webinar limbah B3 secara keseluruhan mengalami peningkatan rata-rata pengetahuan mengenai limbah B3 sebesar 72%. Peningkatan pengetahuan yang signifikan diharapkan dapat perilaku Masyarakat terkait limbah B3 juga meningkat menjadi lebih baik. Penulis berharap dengan ilmu yang diperoleh dari kegiatan pengabdian Masyarakat ini dapat berguna dalam penerapan pengelolaan limbah B3 sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku. Peningkatan pengetahuan diharapkan sejalan dengan perubahan perilaku pengelolaan limbah B3 kearah yang lebih baik.

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu peningkatan pengetahuan tidak hanya diukur dengan kuantitatif berupa *pre test* dan *post test* saja, namun juga bisa ditambahkan pengumpulan data menggunakan observasi. Pengumpulan data melalui observasi dengan melihat praktik pengelolaan limbah B3 responden melalui *role play*.

## PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Terimakasih kami ucapkan kepada program studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Sekolah Vokasi, Universitas Sebelas Maret atas bantuan dalam mensukseskan kegiatan pengabdian Masyarakat. Terimakasih kami ucapkan kepada Masyarakat yang telah ikut berkontribusi dalam terselenggaranya kegiatan pengabdian masyarakat.

## DAFTAR REFERENSI

- Aji, S., & Hesti Wardhani, D. (2024). Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) dengan Teknologi Insinerasi pada Fasilitas Pengelolaan Limbah Terpadu (FPLT) Kawasan Medan. *Jpii*, 2(1), 17–25. <https://doi.org/10.14710/jpii.2024.24112>
- Ardiatma, D., & Ariyanto. (2019). Kajian Sistem Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun di PT. Tokai Rubber Auto Hose Indonesia. *Jurnal Teknologi Dan PengelolaanLingkungan*, 6(2), 7–20.
- Askar Khalid. (2014). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Tentang Nomor 101 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 85(1), 2071–2079.
- Darmono. (2022). *Lingkungan Hidup dan Pencemaran: Hubungannya dengan toksikologi Senyawa Logam*. UI Press.
- Desnita, S. S., Dirgawati, M., & Halomoan, N. (2024). *Studi Evaluasi dan Penilaian Pengelolaan Limbah B3 di PT . XY. IX(4)*.
- Dutta, S, Upadhyay, V, Sridharan, U. (2020). Evironmental Management of Industrial Hazardous Wastes in India. *Journal of Eviron.Science &Engg.*
- Ginting, P. (2007). *Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri*. Yrama Widya.
- Kristanto, P. (2002). *Ekologi Industri*. Andi.
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2021 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun. *Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia, April*, 5–24.
- Nanda, M. F., Maulanah, S., & Hidayah, T. N. (2024). *VENUS++VOL.+2+NO.+2+APRIL+2024+hal+97-107. 2(2)*.
- Nursabrina, Aisya, Tri Joko, O. S. (2021). Kondisi Pengelolaan Limbah B3 Industri di Indonesia Dan Potensi Dampaknya: Studi Literatur. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 13, 80–90.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup, N. 6. (2021). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021*.

- Peraturan Pemerintah No. 18, T. 1999. (1999). *Peraturan Pemerintah No 18 Tahun 1999 Tentang Pengelolaan Limbah B3. 2.*
- Peraturan Pemerintah No. 32, T. 2009. (2009). *Peraturan Pemerintah No. 32 Tahun 2009. Peraturan Pemerintah, 1–39.*
- PP Nomor 22 Tahun 2021. (2021). *Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pedoman Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Sekretariat Negara Republik Indonesia, 1(078487A), 1–483.* <http://www.jdih.setjen.kemendagri.go.id/>
- Purwanto, E. (2008). *Studi Anaerobic Baffl ed reactor (ABR) untuk Mengelola Air limbah Domestik dari Rumah susun.* ITS.
- Rachman, R. N. L. M., & Safira, M. E. (2024). *Pembuangan Limbah Bahan Beracun dan Berbahaya (B3).* *Jurnal Antologi Hukum, 4(1), 21–42.* <https://doi.org/10.21154/antologihukum.v4i1.3541>
- Sidik, A. A., & Damanhuri, E. (2012). *Studi Pengelolaan Limbah B3 (Bahan Berbahaya Dan Beracun) Laboratorium Laboratorium Di Itb.* *Jurnal Tehnik Lingkungan, 18(1), 12–20.* <https://doi.org/10.5614/jtl.2012.18.1.2>
- Utami, K. T., & Syafrudin, S. (2018). *Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Studi Kasuspt. Holcim Indonesia, Tbk Narogong Plant.* *Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi Dan Pengembangan Teknik Lingkungan, 15(2), 127.* <https://doi.org/10.14710/presipitasi.v15i2.127-132>
- Wiryan, I. R., & Pharmawati, K. (2024). *Evaluasi pengelolaan limbah B3 cair proses produksi pada industri manufaktur di PT. Z, Kota Bandung* *Evaluation of B3 liquid waste management in the manufacturing industry at PT. Z Bandung City. 8(2), 132–142.*
- Yuliasuti, R., & Cahyono, H. B. (2017). *Efektifitas Pengolahan Limbah Cair Industri Asbes Menggunakan Flokulan dan Adsorben.* *Jurnal Teknologi Proses Dan Inovasi Industri, 2(2), 2.* <https://doi.org/10.36048/jtpii.v2i2.3494>