



ANALISIS RESIKO BAHAYA LIMBAH B3 MENGUNAKAN METODEHIRARC PADA INSTALASI PEMBUANGAN AIR LIMBAH

Rio Ferdiand Saputra

Universitas Teknologi Yogyakarta

Andung Jati Nugroho

Universitas Teknologi Yogyakarta

Alamat: Jl. Glagahsari No.63, Warungboto, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55164

Korespondensi penulis: ferdianrio77@gmail.com, andung.nugroho@uty.ac.id

Abstract. Balai PIALAM, namely the Technical Implementation Unit (UPT) of the PUP-ESDM Office of the DIY Regional Government, is a centralized wastewater treatment plant. The problems that exist in Balai PIALAM are temporary storage of B3 waste does not meet the criteria, leaking storage, excessive capacity, methods that can be used to overcome B3 waste are using the HIRARC method, based on 9 activities of the B3 waste management process. Impact of hazard risk with research results Risk level: Medium 4 hazard effect 6.33%, High 2 hazard effect 2.11%, extreme 1 hazard effect 1.6%. The stages of making HIRARC are: decomposing the work into steps from the beginning to the end of the process, identifying the source of danger, determining the hazard posed by means of interviews, observations, observations, brainstorming, determining the impact on environmental workers, assessing the likelihood of occurrence is used to determine risk rating. Testing period January 2024, t BOD Input (min 99 mg/L, max 458 mg/L), Output (min 10 mg/L, max 59 mg/L), Average (input 206 mg/L, output 30 mg/L), testing period February 2024, testing t BOD Input (min 84 mg/L, max 288 mg/L), Output (min 12 mg/L, max 43 mg/L), Average (input 154 mg/L, output 24 mg/L). Use of APD such as laboratory coats, masks, special gloves, safety shoes, protective helmets and life vests, face shields. As well as implementing SOP. Control of hazards or risks both in laboratory and operational testing activities using APD: gloves, laboratory coats, safety shoes, protective glasses, masks, life vests, and special vests according to the work done and affirmation of SOP.

Keywords: HIRARC, B3 Waste, Risk Control, Risk of Hazard.

Abstrak. Balai PIALAM yaitu Unit Pelaksana Teknis (UPT) Dinas PUP-ESDM Pemda DIY adalah instalasi pengolahan air limbah terpusat. Permasalahan yang ada di

Balai PIALAM yaitu penyimpanan sementara limbah B3 tidak memenuhi kriteria, penyimpanan yang bocor, kapasitas yang berlebihan, metode yang dapat digunakan untuk mengatasi limbah B3 yaitu menggunakan metode HIRARC, berdasarkan 9 aktivitas proses pengelolaan limbah B3. Dampak risiko bahaya dengan hasil penelitian Tingkat risiko: *Medium* 4 efek bahaya 6,33%, *High* 2 efek bahaya 2,11%, *extreme* 1 efek bahaya 1,6%. Tahapan pembuatan HIRARC yaitu: menguraikan pekerjaan menjadi langkah-langkah dari awal-akhir proses, Identifikasi sumber bahaya, penentuan bahaya yang ditimbulkan dengan cara wawancara observasi pengamatan brainstorming, menentukan dampak terhadap pekerja lingkungan, menilai peluang terjadinya likelihood digunakan untuk menentukan risk rating. Pengujian periode Januari 2024, t BOD Input (min 99 mg/L, max 458 mg/L), Output (min 10 mg/L, max 59 mg/L), Rata-Rata (input 206 mg/L, output 30 mg/L), Pengujian periode Februari 2024, pengujian t BOD Input (min 84 mg/L, max 288 mg/L), Output (min 12 mg/L, max 43 mg/L), Rata-Rata (input 154 mg/L, output 24 mg/L). Penggunaan APD seperti jas laboratorium, masker, sarung tangan khusus, sepatu safety, helm pelindung dan pelampung, pelindung wajah. Serta menerapkan SOP. Pengendalian bahaya atau risiko baik pada aktifitas pengujian di laboratorium maupun kegiatan operasional dengan menggunakan APD: sarung tangan, jas laboratorium, sepatu safety, kacamata pelindung, masker, pelampung, dan rompi khusus sesuai pekerjaan yang dilakukan dan penegasan terhadap SOP.

Kata Kunci : HIRARC, Limbah B3, Pengendalian Risiko, Risiko Bahaya.

LATAR BELAKANG

Kota Yogyakarta selain dikenal sebagai kota pelajar juga sudah mulai dikenal sebagai kota industri baik swasta, pemerintahan, maupun daerah. Perkembangan industri daerah yang sudah mulai berkembang pesat, merupakan dampak positif untuk kesejahteraan bagi daerah tersebut, namun ada juga dampak negatif berupa limbah. Limbah termasuk salah satu dampak negatif dalam suatu industri. Menurut Permen LHK No. 6 Tahun 2021 Limbah adalah sisa suatu usaha atau kegiatan kemudian limbah bahan berbahaya dan beracun yang disebut limbah B3 adalah zat, energi, dan komponen lain yang karena sifat, konsentrasi, atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan atau merusak lingkungan hidup, atau membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk lain. Limbah B3 masuk ke lingkungan melalui media air, tanah, udara, dan biota yang mempengaruhi secara kontinyu dan tidak kontinyu, bertahap dan seketika, teratur dan tidak teratur. Limbah B3 meracuni makhluk hidup melalui rantai makanan sehingga menyebabkan organisme (tumbuhan, hewan, dan manusia) terpapar oleh zat-zat beracun. Pengaruh limbah B3 terhadap makhluk hidup. Permasalahan yang ada pada Balai PIALAM berdasarkan observasi awal, terdapat permasalahan seperti penyimpanan sementara limbah B3 yang tidak memenuhi kriteria, tempat penyimpanan yang bocor,

ANALISIS RESIKO BAHAYA LIMBAH B3 MENGGUNAKAN METODE HIRARC PADA INSTALASI PEMBUANGAN AIR LIMBAH

kapasitas yang berlebihan di tempat penyimpanan.

Dari hasil *survey* pada IPAL Balai Pialam 2024, dapat diketahui untuk penampungan sementara limbah B3 memiliki lebar 2,5 m, panjang 4 m, serta tinggi 4 m, dengan kapasitas maksimal penampungan sebesar 350Kg, dan pada kenyataannya limbah B3 yang disimpan dalam gudang penyimpanan mengalami overload hingga mencapai 492,7Kg – 647Kg. Kapasitas penampungan limbah B3 pada Balai Pialam bersifat sementara yang dimana dalam kurun waktu 6 bulan sekali pihak dari Balai Pialam melakukan pendataan limbah B3 yang kemudian dilaporkan pada P.T Arah Environmetal atau selaku pihak ke-3 yang bekerja sama dengan Balai Pialam untuk pengambilan limbah B3 yang kemudian akan dimusnahkan. Ditemukan juga tong yang keropos atau sudah tidak layak digunakan untuk menampung oli bekas sisa kendaraan operasional sehingga terjadi rembesan hingga kebocoran yang dapat mengakibatkan oli berceceran sehingga pekerja dapat tergelincir. Limbah B3 yang sudah dikelompokan sesuai simbol terkadang tertukar dikarenakan tidak adanya sekat khusus atau pembatas untuk limbah yang memerlukan penanganan khusus sehingga limbah B3 yang mudah pecah seperti lampu TL dapat membahayakan saat proses pengangkutan oleh pekerja.

Metode yang dapat digunakan untuk mengatasi limbah berbahaya dan beracun (B3) yaitu dengan menggunakan metode HIRARC. HIRARC merupakan gabungan dari (*hazard identification, risk assessment dan risk control*) merupakan sebuah metode dalam mencegah atau meminimalisir kecelakaan kerja (Nurmawanti et al. 2013). HIRARC disebutkan juga metode atau teknik untuk mengidentifikasi potensi bahaya kerja dengan mendefinisikan karakteristik bahaya yang mungkin terjadi dan mengevaluasi risiko yang terjadi melalui penilaian risiko dengan menggunakan matriks penilaian risiko (Susihono, 2013) dalam Persada (2015:200), serta memberikan pengendalian risiko yang sesuai dengan kondisi lapangan kerja dengan menggunakan hirarki kontrol.

KAJIAN TEORITIS

Kata B3 merupakan akronim dari bahan beracun dan berbahaya. Oleh karena itu, pengertian limbah B3 dapat diartikan sebagai suatu buangan atau limbah yang sifat dan konsentrasinya mengandung zat yang beracun dan berbahaya sehingga secara langsung maupun tidak langsung dapat merusak lingkungan, mengganggu kesehatan, dan mengancam kelangsungan hidup manusia serta organisme lainnya Sunarsih et al. (2023). Limbah B3 bukan hanya dapat dihasilkan dari kegiatan industri. Kegiatan rumah tangga juga menghasilkan beberapa limbah jenis ini. Beberapa contoh limbah B3 yang dihasilkan rumah tangga domestik) di antaranya bekas pengharum ruangan, pemutih pakaian, deterjen pakaian, pembersih kamar mandi, pembersih kaca/jendela, pembersih lantai, pengkilat kayu, pembersih oven, pembasmi serangga, lem perekat, *hair spray*, dan batu baterai.

METODE PENELITIAN

HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*) adalah metode identifikasi yang digunakan untuk meninjau hazard suatu proses atau operasi pada suatu sistem secara sistematis, teliti dan terstruktur. Untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan yang mengganggu jalannya proses dan resiko-resiko yang ada yang dapat menimbulkan resiko merugikan bagi manusia atau fasilitas pada lingkungan atau sistem yang ada serta menjelaskan mengenai penanggulangan terhadap resiko tersebut. Tingkat/Level implementasi suatu program berdasarkan HIRARC merupakan tingkatan suatu program dapat dikatakan efektif atau tidak, diketahui melalui kombinasi tingkat kinerja program dan tingkat kecelakaan.

Tahapan Analisis Bahaya Limbah B3 Dengan Metode HIRARC

Tahapan pembuatan (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*) HIRARC yaitu :

1. Menguraikan pekerjaan menjadi langkah-langkah, dimana terdapat alur pekerjaan/ aktivitas dan sub-aktivitas dari awal hingga akhir proses,
2. Identifikasi sumber bahaya, dilakukan dengan cara observasi pengamatan proses pengujian hingga pembuangan limbah B3 pada laboratorium dan wawancara terhadap pekerja.
3. Penentuan bahaya yang ditimbulkan, dilakukan dengan cara wawancara terhadap pekerja mengenai bahaya yang sering dialami.
4. Penentuan dampak terhadap pekerja, lingkungan, diperoleh dengan cara wawancara dan *brainstroming* dengan pekerja di Perusahaan,
5. Menilai peluang terjadi (*likelihood*), merupakan penilaian risiko (*Risk Assessment*), yang bertujuan untuk menunjukkan seberapa mungkin dampak yang ditimbulkan itu terjadi. Nilai dari *likelihood* akan digunakan untuk menentukan *risk rating*.
6. Menilai tingkat bahaya (*severity*), merupakan penilaian risiko (*Risk Assessment*), yang bertujuan untuk menunjukkan seberapa parah dampak yang ditimbulkan itu terjadi. Nilai dari *severity* akan digunakan untuk menentukan *risk rating*,
7. Penentuan *risk rating*, diperoleh dari setiap penjumlahan faktor penentu *likelihood* dan faktor penentu *severity*,
8. Rekomendasi, pengendalian risiko nantinya akan ditentukan prioritas pengendalian berdasarkan *risk rating* dengan pengendalian risiko menurut OHSAS 18001 yang terdiri dari eliminasi, substitusi, dan alat pelindung diri (APD).

**ANALISIS RESIKO BAHAYA LIMBAH B3 MENGGUNAKAN METODE
HIRARC PADA INSTALASI PEMBUANGAN AIR LIMBAH**

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Jenis dan Sumber Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun)

Pada IPAL Balai Pialam peneliti mendapati 9 jenis dan sumber limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) yang dihasilkan baik dari laboratorium, operasional/spesifik umum, dan sumber tidak spesifik yang ada pada IPAL Balai Pialam, yang terdiri dari residu sampel limbah B3, bahan kimia kadaluarsa, kemasan bekas B3, *accu* atau baterai bekas, limbah resin atau penukar ion, limbah elektronik termasuk *Cathode Ray Tube* (CRT), lampu TL, *Printed Circuit Board* (PCB), dan kawat logam, minyak pelumas bekas, kain majun bekas.

2. Analisis Resiko Bahaya Limbah B3 Menggunakan Metode HIRARC

Berdasarkan sembilan aktivitas proses pengelolaan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) baik dalam pengumpulan limbah B3 dari hasil laboratorium maupun kegiatan operasional, maka dihasilkan 9 potensi bahaya, beberapa dampak bahaya limbah B3 terhadap pekerja mulai dari dampak risiko rendah (*low*) hingga risiko tinggi (*extreme*) seperti tergelincir, gangguan kesehatan dalam jangka Panjang, hingga kematian. Dampak risiko bahaya dengan hasil penelitian tingkat risiko:

- a. Risiko Sedang (*Medium*) = 4 efek bahaya dengan persentase 6,33%
- b. Risiko Tinggi (*High*) = 2 efek bahaya dengan persentase 2,11%
- c. Risiko Ekstrim (*extreme*) = 1 efek bahaya dengan persentase 1,6%

3. Pengendalian Bahaya Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun)

Berdasarkan hasil olah data yang dilakukan maka dapat ditentukan potensi bahaya yang dapat terjadi sehingga peneliti dapat menentukan pengendalian bahaya seperti pada tabel dibawah.

Risiko	Potensi Bahaya	Pengendalian	Regulasi
Pekerja dapat terpapar zat kimia berbahaya, beracun, maupun kadaluarsa.	Dapat menyebabkan kecacatan permanen, gangguan kesehatan dalam jangka Panjang, hingga kematian.	Menggunakan APD seperti jas laboratorium, masker, sarung tangan khusus, sepatu <i>safety</i> , pelindung wajah. Serta menerapkan SOP.	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 6 Tahun 2021 Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Berbahaya Dan Beracun. UU No.11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja PP No.50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

Risiko	Potensi Bahaya	Pengendalian	Regulasi
			Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 14 Tahun 2013 tentang symbol dan label B3.
Pekerja dapat terpapar zat kimia berbahaya, beracun, maupun kadaluarsa.	Dapat menyebabkan kecacatan permanen, gangguan kesehatan dalam jangka panjang, hingga mengakibatkan kematian.	Menggunakan APD seperti jas laboratorium, masker, sarung tangan khusus, sepatu <i>safety</i> , pelindung wajah. Serta menerapkan SOP.	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 6 Tahun 2021 Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Berbahaya Dan Beracun. UU No.11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja PP No.50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 14 Tahun 2013 tentang symbol dan label B3.
Pekerja dapat terpapar zat kimia berbahaya, beracun, maupun kadaluarsa.	kecacatan permanen, gangguan kesehatan dalam jangka panjang, hingga mengakibatkan kematian.	Menggunakan APD seperti jas laboratorium, masker, sarung tangan khusus, sepatu <i>safety</i> , pelindung wajah. Serta menerapkan SOP.	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 6 Tahun 2021 Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Berbahaya Dan Beracun. UU No.11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja PP No.50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

ANALISIS RESIKO BAHAYA LIMBAH B3 MENGGUNAKAN METODE HIRARC PADA INSTALASI PEMBUANGAN AIR LIMBAH

Risiko	Potensi Bahaya	Pengendalian	Regulasi
			Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 14 Tahun 2013 tentang symbol dan label B3.
Pekerja dapat terpapar zat kimia berbahaya, beracun, maupun kadaluarsa.	kecacatan permanen, gangguan kesehatan dalam jangka panjang, hingga mengakibatkan kematian.	Menggunakan APD seperti jas laboratorium, masker, sarung tangan khusus, sepatu <i>safety</i> , pelindung wajah. Serta menerapkan SOP.	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 6 Tahun 2021 Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Berbahaya Dan Beracun. UU No.11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja PP No.50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 14 Tahun 2013 tentang symbol dan label B3.
Pekerja dapat terpapar zat kimia berbahaya, beracun, maupun kadaluarsa.	kecacatan permanen, gangguan kesehatan dalam jangka panjang, hingga mengakibatkan kematian.	Menggunakan APD seperti jas laboratorium, masker, sarung tangan khusus, sepatu <i>safety</i> , pelindung wajah. Serta menerapkan SOP.	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 6 Tahun 2021 Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Berbahaya Dan Beracun. UU No.11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja PP No.50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

Risiko	Potensi Bahaya	Pengendalian	Regulasi
			Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 14 Tahun 2013 tentang symbol dan label B3.
Pekerja dapat terpapar zat kimia berbahaya, beracun, maupun kadaluarsa.	kecacatan permanen, gangguan kesehatan dalam jangka panjang, hingga mengakibatkan kematian..	Menggunakan APD seperti jas laboratorium, masker, sarung tangan khusus, sepatu <i>safety</i> , pelindung wajah. Serta menerapkan SOP.	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 6 Tahun 2021 Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Berbahaya Dan Beracun. UU No.11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja PP No.50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 14 Tahun 2013 tentang symbol dan label B3.

Tabel diatas menjelaskan bagaimana cara mengendalikan risiko kecelakaan kerja dengan potensi bahaya yang dapat terjadi sesuai dengan regulasi atau undang – undang yang ditetapkan oleh pemerintah. Pengendalian yang dilakukan pada pekerja penguji laboratorium yaitu mengenakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti:

- a. Jas Laboratorium
- b. Masker
- c. Sarung Tangan Medis
- d. Sepatu *Safety*
- e. Pelindung Wajah

Alat Pelindung Diri (APD) diatas wajib digunakan oleh para penguji laboratorium guna mencegah atau meminimalisir terjadinya potensi bahaya yang ditimbulkan dari zat kimia kadaluarsa, berbahaya, dan beracun. Selain itu memberikan perlindungan pada sumber – sumber bahaya zat kimia sehingga dapat meningkatkan keselamatan dan efisiensi para penguji.

ANALISIS RESIKO BAHAYA LIMBAH B3 MENGGUNAKAN METODE HIRARC PADA INSTALASI PEMBUANGAN AIR LIMBAH

Risiko	Potensi Bahaya	Pengendalian	Regulasi
Pekerja dapat tergelincir maupun terkena air accu.	Mengakibatkan cedera ringan hingga berat pada pekerja.	Menggunakan APD seperti sepatu <i>safety</i> , sarung tangan, helm pelindung, dan rompi pekerja operasional. Serta menerapkan SOP.	Peraturan Menteri Nomor Per.15/MEN/VIII/2008 tentang pertolongan pertama pada tempat kerja. UU No.11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja PP No.50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
Pekerja dapat terkena cairan kimia berbahaya, terpeleset atau terjadi kebakaran karna terdapat bahan yang mudah terbakar.	Mengakibatkan cedera ringan hingga kematian.	Menggunakan APD seperti sepatu <i>safety</i> , sarung tangan, dan rompi pekerja operasional. Serta menerapkan SOP.	Peraturan Menteri Nomor Per.15/MEN/VIII/2008 tentang pertolongan pertama pada tempat kerja. UU No.11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja PP No.50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
Pekerja dapat tercebur kedalam kolam karena generator pompa yang berada di tangan kolam dengan ketinggian 4M, dan pekerja dapat terjepit saat pernggantian oli pada generator penyaring lumpur.	Mengakibatkan cedera ringan hingga kematian.	Menggunakan APD seperti sepatu <i>safety</i> , sarung tangan, helm pelindung dan pelampung. Serta menerapkan SOP.	Peraturan Menteri Nomor Per.15/MEN/VIII/2008 tentang pertolongan pertama pada tempat kerja. UU No.11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja PP No.50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

Tabel diatas menjelaskan tentang pengendalian yang dilakukan pada pekerja operasional yaitu mengenakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti:

- a. Sepatu *Boots*
- b. Sarung Tangan *Safety*
- c. Rompi Kerja
- d. Pelampung

Alat Pelindung Diri (APD) diatas wajib digunakan oleh para pekerja operasional guna mencegah atau meminimalisir terjadinya potensi bahaya yang ditimbulkan dari risiko kerja seperti tercebur, terpeleset, terjepit generator penyaring. Selain itu memberikan perlindungan pada sumber – sumber bahaya yang ada pada proses operasional sehingga dapat meningkatkan keselamatan dan efisiensi para pekerja.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Pada penelitian limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) yang dilakukan pada IPAL Balai Pialam dapat disimpulkan bahwa potensi bahaya yang dapat terjadi yaitu:
 - a. Pekerja terpapar zat kimia berbahaya, beracun, dan kadaluarsa akibat tidak menggunakan APD secara lengkap seperti sarung tangan *safety* atau masker medis, sehingga pekerja menghirup maupun menyentuh zat kimia berbahaya secara langsung tanpa adanya APD.
 - b. Pekerja tergelincir akibat ceceran oli karena bocornya tempat penampungan oli dan pekerja tidak mengenakan APD lengkap seperti sepatu *boots*.
 - c. Pekerja dapat tercebur hingga tenggelam kedalam kolam penampungan karena tidak mengenakan APD lengkap seperti sepatu *boots* dan pelampung.
 - d. Pekerja dapat terjepit mesin generator penyaring tinja karena tidak mengenakan APD secara lengkap seperti rompi kerja atau sepatu *boots* sehingga pekerja dapat tergelincir atau terjepit kedalam generator penyaring.
2. Ditarik kesimpulan untuk menilai risiko dan potensi bahaya yang dapat terjadi pada pekerja, maka dilakukan observasi lapangan sehingga didapatkan potensi bahaya apa saja yang dapat menyebabkan kecelakaan pada pekerja baik dalam uji laboratorium maupun kegiatan operasional menggunakan metode HIRARC sehingga didapatkan hasil penilaian tingkat risiko baik dalam proses pengujian pada laboratorium maupun kegiatan operasional dampak dari limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) pada pekerja yang paling banyak terjadi yaitu dengan tingkat risiko sedang (*medium*) dengan persentase 6,33%, risiko tinggi (*high*) dengan persentase 2,11%, dan tingkat ekstrim (*extreme*) dengan persentase 1,6%.
3. Pengendalian bahaya atau risiko baik pada aktifitas pengujian di laboratorium maupun kegiatan operasional adalah dengan menggunakan APD lengkap seperti sarung tangan *safety*, jas laboratorium, sepatu *safety*, kaca mata pelindung, masker medis, pelampung, dan rompi khusus sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan dan penegasan terhadap SOP yang berlaku pada IPAL Balai Pialam.

ANALISIS RESIKO BAHAYA LIMBAH B3 MENGGUNAKAN METODE HIRARC PADA INSTALASI PEMBUANGAN AIR LIMBAH

4. Saran yang diberikan terkait permasalahan yang ada seperti limbah B3 yang mengalami overload, penyimpanan sementara limbah B3 yang tidak memenuhi kriteria, tempat penyimpanan yang bocor, maka disarankan untuk memperluas tempat penampungan limbah B3, mengganti tempat penyimpanan yang bocor, dan memberi sekat atau pembatas pada tiap simbol, serta penerapan SOP yang baik dan benar seperti menggunakan APD lengkap tanpa terkecuali.

DAFTAR REFERENSI

- Alfaroz, T., & Andesta, D. (2023). *Analisis Bahaya Kerja Guna Pencegahan Kecelakaan Kerja di CV Lancar Jaya Menggunakan Metode HIRARC*. VIII(1).
- Anwar, M., Ilmu Kesehatan Masyarakat, J., Ilmu Keolahragaan, F., & Negeri Semarang, U. (2018). 386 HIGEIA 2 (3) (2018) HIGEIA JOURNAL OF PUBLIC HEALTH RESEARCH AND DEVELOPMENT Penyebab Kecelakaan Kerja PT. Pura Barutama Unit Offset. *Sejarah Artikel: Diterima*, 5. <https://doi.org/10.15294/higeia/v2i3/21514>
- Dewa Putu Subamia, I., & Nyoman Widiasih, N. (2019). Analisis Resiko Bahan Kimia Berbahaya di Laboratorium Kimia Organik. In *Jurnal Matematika* (Vol. 13, Issue 1).
- Eugene, T., Chanry, P., & Hartini, S. (n.d.). *ANALISIS HIRARC PADA WORKSHOP PT. FLUID SCIENCE DYNAMICS INDONESIA*.
- Firdaus, S. F., Ma'rufi, I., & Ellyke, E. (2022). Penilaian Risiko Kesehatan Lingkungan di Kecamatan Sumpersari Kabupaten Jember. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 21(3), 311–319. <https://doi.org/10.14710/jkli.21.3.311-319>
- Gufran, M., Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Aceh -Banda Aceh, F., & Pelatihan Kesehatan Aceh -Banda Aceh Koresponden, B. (2019). Dampak Pembuangan Limbah Domestik terhadap Pencemaran Air Tanah di Kabupaten Pidie Jaya. *Serambi Engineering*, IV(1).
- Pertiwi, V., Joko, T., Lanang, H., Peminatan, D., Lingkungan, K., Kesehatan, F., Universitas, M., & Semarang, D. (2017). *EVALUASI PENGELOLAAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN (B3) DI RUMAH SAKIT ROEMANI MUHAMMADIYAH SEMARANG* (Vol. 5). <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkm>
- Putri, R. N., & Trifiananto, M. (2019). *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC ANALISA HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL (HIRARC) PADA PERGURUAN TINGGI YANG BERLOKASI DI PABRIK*.

- Ratman, C. R., & Syafrudin, D. (n.d.). *PENERAPAN PENGELOLAAN LIMBAH B3 DI PT. TOYOTA MOTOR MANUFACTURING INDONESIA*.
- Risiko, P., Lingkungan, K., Ketut, N., Lestari, S., Made, I., Wirawan, A., Januraga, P., Kesehatan, D., Dan, M., Pencegahan, K., Kedokteran, F., & Udayana, U. (n.d.). *PENILAIAN RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN KECAMATAN ABIANSEMAL, KABUPATEN BADUNG Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Udayana 2) ENVIRONMENTAL HEALTH RISK ASSESSMENT IN ABIANSEMAL DISTRICT, BADUNG REGENCY*.
- Rizal, A. M., & Nurhayati, I. (n.d.). *PENGOLAHAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN (B3) DENGAN INSINERATOR TIPE RECIPROCATING GRATE INCINERATOR*.
- Septian Purnama, D. (n.d.). *ANALISIS PENERAPAN METODE HIRARC (HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL) DAN HAZOPS (HAZARD AND OPERABILITY STUDY) DALAM KEGIATAN IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA DAN RESIKO PADA PROSES UNLOADING UNIT DI PT. TOYOTA ASTRA MOTOR: Vol. IX*.
- Sugiester S, F., Firmansyah, Y. W., Widiyantoro, W., Fuadi, M. F., Afrina, Y., & Hardiyanto, A. (2021). DAMPAK PENCEMARAN SUNGAI DI INDONESIA TERHADAP GANGGUAN KESEHATAN: LITERATURE REVIEW. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 13(1), 120–133. <https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v13i1.1829>
- Sulaiman, F., Ridwan, A., Ferdinant, P. F., Rofi, B., & Diterima, N. (2019). *RANCANGAN PENILAIAN RISIKO LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN (B3) DENGAN PENDEKATAN HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT (HIRA) INFORMASI ARTIKEL ABSTRAK (Issue 2)*. <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jwl>
- Sunarsih, E., Anggraini, A., Sanusi, A. A., Rosyada, A., Nurhaliza, A. W., Anggraini, J., Putri, R. E., Kesehatan, I., Fakultas, M., Masyarakat, K., & Sriwijaya, U. (2023). *Environmental Science Journal (ESJo): Jurnal Ilmu Lingkungan ANALISIS MENURUNNYA KUALITAS AIR SUMUR AKIBAT PEMBUANGAN LIMBAH RUMAH TANGGA YANG TIDAK TEPAT (Vol. 1, Issue 2)*. <http://journal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/esjo>
- Wiralodra Jln Ir Juanda Km, U. H., Barat, J., Wiralodra, G., Wirawati, K., & Sutriyawan, A. (2022). Hubungan Lingkungan Kerja Fisik Dengan Kejadian Kecelakaan Kerja Di Industri Tekstil Kota Bandung. *Gema Wiralodra*, 13(1), 53–63.

**ANALISIS RESIKO BAHAYA LIMBAH B3 MENGGUNAKAN METODE
HIRARC PADA INSTALASI PEMBUANGAN AIR LIMBAH**

Yuda Pranata, M., Oktiawan, W., & Irawan Wisnu Wardana, I. (n.d.). *UTARA, SEMARANG UTARA KOTA SEMARANG*.

Yurnalisdel, Y. (2023). Analisis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Indonesia. *Jurnal Syntax Admiration*, 4(2), 201–208. <https://doi.org/10.46799/jsa.v4i2.562>