

Penilaian Risiko Kesehatan dari Penggunaan Bahan Kimia pada Pengujian dan Identifikasi Minyak Kelapa Sawit Mentah di Laboratorium Kepabeanaan

Raja Andriany

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia; rajandriany@gmail.com

Robiana Modjo

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia; bian@ui.ac.id (koresponden)

ABSTRACT

The laboratory is a place for testing and researching goods that often use hazardous chemicals. One of the dangers of using chemicals is health hazard to humans. The purpose of this study was to assess the health risks from the use of chemicals in the crude palm oil testing and identification process at Customs Laboratory. The research used an observational study design with a qualitative approach where the assessment of health risks from the use of chemicals in the process of testing and identifying crude palm oil was carried out using the Chemical Health Risk Assessment (CHRA) method published by the Department of Occupational Safety and Health (DOSH) Malaysia in 2018. The results showed 33.34% of chemicals that was used in crude palm oil testing and identification process had a moderate level of health hazard by the inhalation route, 25% of chemicals had a high level of dermal route health hazards, and 25% of chemicals had a moderate level of dermal route health hazards. In conclusion, customs laboratory requires adequate risk controls to control health hazards and protect workers during testing and identification of crude palm oil.

Keywords: health risk; hazardous chemical; crude palm oil, chemical laboratory

ABSTRAK

Laboratorium merupakan tempat melakukan pengujian dan penelitian barang yang seringkali menggunakan bahan kimia berbahaya. Salah satu bahaya dari penggunaan bahan kimia adalah bahaya kesehatan pada manusia. Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai risiko kesehatan dari penggunaan bahan kimia pada proses pengujian dan identifikasi minyak kelapa sawit mentah di Laboratorium Kepabeanaan. Penelitian menggunakan desain studi observasional dengan pendekatan kualitatif dimana penilaian risiko kesehatan dari penggunaan bahan kimia pada proses pengujian dan identifikasi minyak kelapa sawit mentah dilakukan menggunakan metode *Chemical Health Risk Assessment (CHRA)* yang diterbitkan oleh *Department of Occupational Safety and Health (DOSH)* Malaysia tahun 2018. Hasil penelitian menunjukkan sebesar 33,34% jenis bahan kimia yang digunakan dalam proses pengujian dan identifikasi minyak kelapa sawit mentah memiliki risiko bahaya kesehatan rute inhalasi level moderat, 25% jenis bahan kimia memiliki risiko bahaya kesehatan rute dermal level tinggi, dan 25% jenis bahan kimia memiliki risiko bahaya kesehatan rute dermal level moderat. Oleh karena itu dapat disimpulkan Laboratorium Kepabeanaan membutuhkan pengendalian risiko yang memadai untuk mengontrol bahaya kesehatan dan melindungi pekerja selama pengujian dan identifikasi minyak kelapa sawit mentah.

Kata kunci: risiko kesehatan; bahan kimia berbahaya; minyak kelapa sawit mentah; laboratorium kimia

PENDAHULUAN

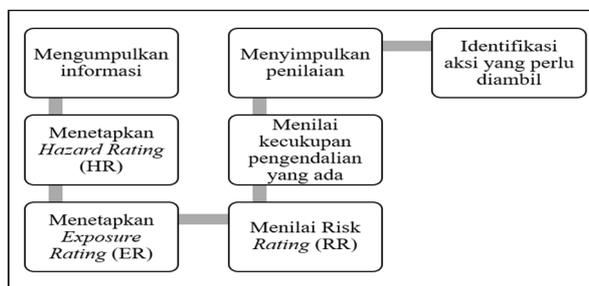
Pengujian dan penelitian yang dilakukan di laboratorium menggunakan instrumen dan bahan kimia yang bervariasi jenis dan kuantitasnya sehingga laboratorium menjadi lingkungan kerja yang memiliki potensi bahaya kimia yang tinggi. Bahan kimia dapat memberikan beberapa efek gangguan kesehatan pada pekerja, bergantung pada kondisi dan jalur paparan serta sifat psikokimia dan toksisitas dari bahan kimia.⁽¹⁾ Hasil tinjauan artikel penelitian menunjukkan bahan kimia seperti n-hexane, xylene, benzene, dan toluene menjadi faktor risiko gangguan sistem reproduksi pada laki-laki dan perempuan.⁽²⁾ Selain itu, hasil penelitian Norbäck *et al* menunjukkan paparan senyawa organik mudah menguap meningkatkan risiko terjadinya asma dan infeksi pernapasan.⁽³⁾ Hasil penelitian Anderson dan Meade juga menunjukkan paparan agen kimia pada dermal secara langsung dan proses respon imun dapat menyebabkan dermatitis kontak.⁽⁴⁾ Tingginya risiko gangguan kesehatan akibat paparan pelarut organik juga sangat terkait dengan dosis, toksisitas dan durasi paparan⁽⁵⁾. Oleh karena itu, bekerja di laboratorium secara aman memerlukan pengetahuan yang menyeluruh dan kesadaran tentang penggunaan peralatan dan penanganan bahan kimia.⁽⁶⁾

Minyak kelapa sawit mentah atau *Crude Palm Oil (CPO)* merupakan minyak nabati hasil pengolahan buah kelapa sawit dan memiliki banyak manfaat, seperti sebagai bahan baku kosmetik dan digunakan pada industri makanan. Indonesia merupakan salah satu produsen dan eksportir komoditas kelapa sawit terbesar di dunia.⁽⁷⁾ Berdasarkan publikasi Badan Pusat Statistik Republik Indonesia, pada tahun 2021 perkiraan luas area perkebunan kelapa sawit adalah 14,62 juta hektar, produksi minyak sawit mencapai 45,1 juta ton, volume ekspor minyak sawit sebesar 27,04 juta ton, dan nilai ekspor minyak sawit meningkat menjadi 28,68 miliar US\$. Laboratorium Kepabeanaan merupakan laboratorium pengujian dan identifikasi barang yang berlokasi di Jakarta. Hasil pengujian dan identifikasi minyak sawit yang dikeluarkan sangat berperan dalam pengawasan ekspor minyak sawit untuk mencegah pelanggaran di bidang kepabeanaan. Seiring dengan volume ekspor minyak sawit yang cenderung naik, tren frekuensi pengujian dan identifikasi terhadap minyak sawit dan turunannya juga meningkat. Untuk mengidentifikasi minyak sawit dan produk turunannya secara tepat, analis laboratorium melakukan pengujian kualitatif dan kuantitatif serta menggunakan bahan kimia yang bervariasi. Proses pengujian dan identifikasi minyak kelapa sawit mentah menggunakan asam kuat, basa, dan pelarut organik sehingga tingginya intensitas kegiatan pengujian menyebabkan analis laboratorium berisiko mengalami gangguan kesehatan akibat terpapar berbagai bahan kimia berbahaya dalam frekuensi dan durasi paparan yang panjang. Penilaian risiko kesehatan

dari penggunaan bahan kimia pada proses pengujian dan identifikasi minyak kelapa sawit mentah bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya bahan kimia sehingga pekerja di laboratorium, khususnya analis laboratorium mengetahui tingkat bahaya bahan kimia yang digunakan dan menjadi waspada akan bahaya tersebut selama ia bekerja di lingkungan laboratorium. Selain itu kajian risiko kesehatan dari penggunaan bahan kimia dibutuhkan untuk memahami tingkat risiko dan memberikan rekomendasi pengendalian bahaya yang tepat.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain studi observasional dengan pendekatan kualitatif di mana penilaian risiko kesehatan dari penggunaan bahan kimia pada proses pengujian dan identifikasi minyak kelapa sawit mentah dilakukan menggunakan metode *Chemical Health Risk Assessment (CHRA)* yang diterbitkan oleh *Department of Occupational Safety and Health (DOSH)* Malaysia tahun 2018. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kepabeanan pada bulan Juni 2023. Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi identifikasi bahan kimia yang digunakan, menetapkan *hazard rating*, menetapkan *exposure rating*, menilai *risk rating*, penilaian kecukupan pengendalian yang ada, menyimpulkan penilaian, dan identifikasi aksi yang perlu diambil. Penilaian risiko kesehatan bahan kimia berbahaya dilakukan terhadap proses penentuan kadar asam lemak bebas dalam minyak kelapa sawit mentah dan pada proses penentuan bilangan iodida dalam minyak kelapa sawit mentah yang diadaptasi dari SNI 01-2901-2006: Minyak Kelapa Sawit Mentah (*Crude Palm Oil*). Kedua kegiatan pengujian ini merupakan parameter spesifik yang digunakan di Laboratorium Kepabeanan untuk mengidentifikasi produk kelapa sawit dan menggunakan bahan kimia yang bervariasi dalam proses pengujiannya. Alur penilaian risiko kesehatan (Gambar 1) diawali dengan mengumpulkan informasi seperti bahan kimia yang digunakan dalam proses pengujian, instruksi kerja metode pengujian, program alat pelindung diri, dan program pelatihan untuk pekerja di laboratorium.



Gambar 1. Alur penilaian risiko kesehatan bahan kimia pada pengujian dan identifikasi minyak kelapa sawit mentah di laboratorium kepabeanan

Menetapkan *Hazard Rating (HR)*

HR digunakan untuk menetapkan derajat bahaya pada rute paparan melalui inhalasi, sedangkan sifat bahaya (*hazardous properties*) digunakan untuk menetapkan derajat bahaya pada rute paparan melalui dermal. HR memiliki skala 1 sampai 5, dimana skala 1 adalah bahan kimia memiliki dampak bahaya kesehatan terendah, sedangkan skala 5 mengindikasikan bahan kimia memiliki bahaya kesehatan tertinggi. Dalam menetapkan derajat bahaya tiap bahan kimia diperlukan informasi bahaya kesehatan dari bahan kimia yang didapat dari *Safety Data Sheet (SDS)* masing-masing bahan kimia.

Menetapkan *Exposure Rating (ER)*

Tujuan menilai tingkat paparan adalah untuk mengevaluasi rute paparan potensial dari bahan kimia serta tingkat paparan yang menyebabkan dampak kesehatan. Untuk menilai tingkat paparan melalui inhalasi, dilakukan estimasi terhadap parameter frekuensi paparan dan durasi paparan sehingga mendapatkan nilai *Frequency-Duration Rating (FDR)*. Selanjutnya ditetapkan derajat pelepasan bahan kimia dan derajat bahan kimia terinhalasi untuk menentukan intensitas paparan atau *Magnitude Rating (MR)*. Setelah mendapatkan nilai FDR dan MR, maka akan didapat nilai *Exposure Rating (ER)*. Untuk menilai tingkat paparan melalui dermal, dilakukan estimasi terhadap cakupan kontak dermal dan durasi kontak dermal.

Menilai *Risk Rating (RR)*

		ER				
		1	2	3	4	5
HR	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

Gambar 2. Penetapan level risiko paparan melalui inhalasi

Selanjutnya, dilakukan penetapan level risiko paparan melalui inhalasi dan kontak dermal. *Risk Rating (RR)* paparan melalui inhalasi didapat dari mencocokkan nilai HR dan ER ke dalam tabel (Gambar 2). Skor RR 1-4 menunjukkan risiko rendah, skor RR 5-12 menunjukkan risiko moderat, dan skor RR 15-25 menunjukkan

risiko tinggi. Sedangkan untuk penetapan level risiko paparan melalui dermal didapat berdasarkan informasi sifat bahaya, H-code, cakupan kontak dermal dan durasi kontak dermal (Gambar 3).

Hazardous properties	H-Code	Duration/Extent of Skin Contact			
		<15 min		≥ 15 min	
		Small Area	Large Area	Small Area	Large Area
Irritation	H315	L	M1	M1	M2
	H319	M1		M2	
Corrosive	H314	M1	H1	H1	H2
	H318	H1		H2	
Sensitisation	H317	L	M1	M2	H1
Acute toxicity	H312	M1	M1	M1	H1
	H311	M1	M1	M2	H1
	H310	H1	H1	H1	H2
Combination effect	H310 with H314	H1	H1	H1	H2
Skin absorption and other properties	H351	M1	M1	M2	H1
	H350	H1	H1	H1	H2
	H341	M1	M1	M2	H1
	H340	H1	H1	H1	H2
	H361	M1	M1	M2	H1
	H360	H1	H1	H1	H2
	H370	H1	H1	H1	H2
	H371	M1	M2	M2	H1
	H372	M1	M1	M2	H1
	H373	L	M1	M2	M2

Gambar 3. Penetapan level risiko paparan melalui dermal

HASIL

Berdasarkan SNI 01-2901-2006, metode penentuan kadar asam lemak bebas dalam minyak kelapa sawit mentah menggunakan 5 (lima) jenis bahan kimia, yaitu Natrium Hidroksida dan Kalium Hidroksida sebagai bahan larutan titar, Etanol sebagai pelarut contoh uji, Phenolphthalein sebagai indikator, dan Kalium Hidrogen Phthalate sebagai bahan untuk standarisasi larutan titar. Pada metode penentuan bilangan iodida dalam minyak kelapa sawit mentah menggunakan 7 (tujuh) jenis bahan kimia, yaitu Sikloheksan sebagai pelarut contoh uji, Kalium Iodida sebagai pereaksi, Natrium Tiosulfat Pentahidrat sebagai bahan larutan titar, Kalium Dikromat sebagai bahan untuk standarisasi larutan titar, Hidrogen Chlorida sebagai pereaksi, Kanji atau Amilum sebagai indikator, dan Larutan Wijs sebagai pereaksi. Oleh karena itu, penilaian risiko kesehatan dilakukan terhadap 12 (dua belas) jenis bahan kimia yang berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan pada analisis laboratorium.

Tabel 1. Penetapan Hazard Rating (HR) bahan kimia pada pengujian dan identifikasi minyak sawit mentah

Nama bahan kimia	Klasifikasi health hazard	Kategori hazard	H-code	Hazard rating (HR)	
				Inhalasi	Dermal
Natrium Hidroksida	Korosi atau iritasi kulit	Kategori 1	H314	x	1
Kalium Hidroksida	Korosi atau iritasi kulit	Kategori 1	H314	x	1
Etanol	Kerusakan serius pada mata atau iritasi mata	Kategori 2	H319	x	x
Phenolphthalein	Karsinogenisitas	Kategori 1B	H350	5	x
	Mutagenisitas sel nutfah	Kategori 2	H341		
	Toksitasitas terhadap reproduksi	Kategori 2	H361		
Kalium Hidrogen Phthalate	-	-	-	-	-
Sikloheksan	Toksitasitas terhadap target organ spesifik setelah paparan tunggal	Kategori 3	H336	2	2
	Korosi atau iritasi kulit	Kategori 2	H315		
Kalium Iodida	-	-	-	-	-
Natrium Tiosulfat Pentahidrat	-	-	-	-	-
Kalium Dikromat	Toksitasitas akut	Kategori 1	H330	5	2
	Karsinogenisitas	Kategori 1B	H350		
	Mutagenisitas sel nutfah	Kategori 1B	H340		
	Toksitasitas terhadap reproduksi	Kategori 1B	H360		
	Toksitasitas terhadap target organ spesifik setelah paparan berulang	Kategori 1	H372		
	Sensitisasi pernapasan	Kategori 1	H334		
	Korosi atau iritasi kulit	Kategori 1	H314		
	Sensitisasi kulit	Kategori 1	H317		
Hidrogen Chlorida	Toksitasitas terhadap target organ spesifik setelah paparan tunggal	Kategori 3	H335	3	2
	Korosi atau iritasi kulit	Kategori 1	H314		
Indikator Kanji atau Amilum	-	-	-	-	-
Larutan Wijs	Korosi atau iritasi kulit	Kategori 1	H314	x	1

Penelusuran informasi hazard dari Safety Data Sheet (SDS) masing-masing bahan kimia menunjukkan sebanyak 8 (delapan) atau 66,67% jenis bahan kimia yang digunakan dalam pengujian dan identifikasi minyak kelapa sawit mentah di Laboratorium Kepabeanan memiliki risiko bahaya kesehatan terhadap manusia (Kode H3). Bahan kimia tersebut adalah Natrium Hidroksida, Kalium Hidroksida, Etanol, Phenolphthalein, Sikloheksan,

Kalium Dikromat, Hidrogen Chlorida, dan Larutan Wijs. Tipe rute paparan 8 (delapan) bahan kimia di atas dapat melalui inhalasi, kulit, dan mata. Pada penelitian ini dilakukan penilaian risiko kesehatan yang berfokus pada paparan bahan kimia melalui inhalasi dan kontak dermal. Penelitian ini akan menetapkan *hazard rating*, menentukan *exposure rating*, menilai *risk rating* dan menilai kecukupan pengendalian yang ada sehingga menjadi dasar penarikan kesimpulan dan identifikasi aksi yang perlu diambil.

Hasil penilaian risiko kesehatan dari penggunaan bahan kimia pada pengujian dan identifikasi minyak kelapa sawit mentah di Laboratorium Kepabeanan terdapat pada tabel 1, tabel 2, dan tabel 3. Tabel 1 menggambarkan sebanyak 4 (empat) atau 33% jenis bahan kimia yang digunakan memiliki bahaya kesehatan dengan rute inhalasi dan 6 (enam) atau 50% jenis bahan kimia yang digunakan memiliki bahaya kesehatan dengan rute melalui kontak dermal.

Tabel 2 menggambarkan hasil penilaian *exposure rating* dan *risk rating* paparan melalui inhalasi, yaitu keempat jenis bahan kimia memiliki risiko moderat karena skor RR berada pada rentang nilai 5 sampai 12. Urutan prioritas pengendalian berdasarkan skor RR, yaitu Kalium Dikromat, Phenolphthalein, Hidrogen Chlorida, dan Sikloheksan. Tabel 3 menunjukkan hasil penilaian *risk rating* dengan rute melalui dermal, dimana 3 (tiga) jenis bahan kimia memiliki risiko tinggi (*high*) dan 3 (tiga) jenis bahan kimia memiliki risiko moderat. Tiga jenis bahan kimia yang memiliki risiko tinggi adalah Larutan Wijs, Natrium Hidroksida, dan Kalium Hidroksida, sedangkan tiga jenis bahan kimia yang memiliki risiko moderat adalah Sikloheksan, Kalium Dikromat, Hidrogen Chlorida. Urutan prioritas pengendalian berdasarkan skor RR adalah Larutan Wijs, Natrium Hidroksida, Kalium Hidroksida, Sikloheksan, Kalium Dikromat, dan Hidrogen Chlorida. Kontrol atau pengendalian bahaya di Laboratorium Kepabeanan termasuk inadekuat karena pengendalian risiko baru sebatas penyediaan alat pelindung diri standar, seperti sarung tangan, jas laboratorium, dan masker.

Kesimpulan hasil penilaian risiko kesehatan dari penggunaan bahan kimia pada proses pengujian dan identifikasi minyak kelapa sawit mentah yang dilakukan terhadap 12 (dua belas) jenis bahan kimia dengan menggunakan metode CHRA adalah sebanyak 2 (dua) jenis bahan kimia tidak memiliki bahaya kesehatan, 4 (empat) jenis bahan kimia atau 33,34% memiliki bahaya kesehatan rute inhalasi dengan level moderat dan kontrol inadekuat. Selanjutnya 6 (enam) jenis bahan kimia memiliki bahaya kesehatan dengan rute melalui kontak dermal, dimana 3 (tiga) jenis bahan kimia atau 25% memiliki level risiko tinggi dan kontrol inadekuat serta 3 (tiga) jenis bahan kimia atau 25% memiliki level risiko moderat dan kontrol inadekuat.

Tabel 2. Hasil penilaian *Risk Rating* (RR) paparan bahan kimia melalui inhalasi

Nama bahan kimia	HR	Exposure rating							ER	RR
		Frequency-duration rating			Titik didih (°C)	Magnitude rating (MR)				
		FR	DR	FDR		Degree of Release	Degree of Inhaled	MR		
Natrium Hidroksida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kalium Hidroksida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Etanol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phenolphthalein	5	5	3	4	557,8°C	Low	Moderate	1	2	10
Kalium Hidrogen Phthalate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sikloheksan	2	5	4	5	80,75°C	Moderate	Moderate	3	4	8
Kalium Iodida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Natrium Tiosulfat Pentahidrat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kalium Dikromat	5	4	1	2	500°C	Low	Moderate	1	2	10
Hidrogen Chlorida	3	4	1	2	-85,1°C	High	Moderate	4	3	9
Indikator Kanji atau Amilum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Larutan Wijs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 3. Hasil penilaian *Risk Rating* (RR) paparan bahan kimia melalui kontak dermal

Nama Bahan Kimia	HR	Extent	Duration	RR
Natrium Hidroksida	H314	Small	Long	H1
Kalium Hidroksida	H314	Small	Long	H1
Etanol	-	-	-	-
Phenolphthalein	-	-	-	-
Kalium Hidrogen Phthalate	-	-	-	-
Sikloheksan	H315	Small	Long	M1
Kalium Iodida	-	-	-	-
Natrium Tiosulfat Pentahidrat	-	-	-	-
Kalium Dikromat	H314	Small	Short	M1
Hidrogen Chlorida	H314	Small	Short	M1
Indikator Kanji atau Amilum	-	-	-	-
Larutan Wijs	H314	Small	Long	H1

PEMBAHASAN

Laboratorium Kepabeanan memiliki kelompok komoditi khusus CPO yang beranggotakan 4 orang analis untuk menguji dan mengidentifikasi minyak sawit mentah dan produk turunannya. Dalam sehari, Laboratorium Kepabeanan menerima 15 sampai 20 contoh uji minyak kelapa sawit mentah dan produk turunannya untuk diuji dan diidentifikasi. Analis laboratorium di Laboratorium Kepabeanan bekerja mulai pukul 8 pagi hingga 5 sore, namun untuk komoditi khusus CPO juga bertugas dalam panggilan atau *on call* karena hasil pengujian dan identifikasi laboratorium sangat penting untuk pengeluaran izin ekspor minyak sawit. Durasi pajanan merupakan lama waktu seseorang terpajan toksikan. Durasi pajanan dibedakan menjadi 2 (dua) jenis, yaitu pajanan tunggal dan pajanan berulang.⁽⁸⁾ Berdasarkan durasi dan frekuensi pajanan, analis di kelompok komoditi khusus CPO masuk ke dalam jenis pajanan berulang yang berpotensi menimbulkan efek toksik yang bersifat kronik.

Potensi paparan bahan kimia selama uji dan identifikasi kelapa sawit mentah di Laboratorium Kepabeanaan, meliputi analisis laboratorium perlu membuat reagen secara manual, contohnya larutan Natrium Hidroksida atau Kalium Hidroksida sebagai larutan titar pada proses penentuan kadar asam lemak bebas dalam minyak kelapa sawit. Selain itu analisis laboratorium melakukan pengujian, penguangan, dan pencampuran bahan kimia secara manual sehingga berisiko tinggi terkena percikan, tumpahan bahan kimia dan terhirup uap bahan kimia berbahaya. Hal ini sejalan dengan penelitian gambaran tingkat risiko kecelakaan kerja pada laboran di laboratorium, yaitu kegiatan penyiapan dan pengujian secara manual memiliki risiko kecelakaan kerja yang tinggi.⁽⁹⁾

Pada Laboratorium Kepabeanaan, dua rute utama paparan bahan kimia berbahaya adalah melalui inhalasi dan kontak kulit, sedangkan kemungkinan rute paparan melalui proses menelan dianggap kecil karena pada area pengujian dilarang makan dan minum. Namun, berdasarkan pengamatan, masih ditemukan analisis laboratorium yang tidak menggunakan jas laboratorium dan masker. Hal ini mengindikasikan bahwa kesadaran analisis laboratorium terhadap bahaya di lingkungan kerja masih rendah dan meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan dan gangguan kesehatan. Penelitian menunjukkan tidak disiplin dalam menggunakan alat pelindung diri merupakan salah satu perilaku tidak aman dan menjadi salah satu kontributor kecelakaan kerja di laboratorium.⁽¹⁰⁾

Berdasarkan hasil penilaian risiko kesehatan yang dilakukan, penggunaan bahan kimia pada proses pengujian dan identifikasi minyak kelapa sawit mentah di Laboratorium Kepabeanaan memiliki bahaya kesehatan rute inhalasi dan kontak dermal dengan level moderat dan kontrol inadekuat serta memiliki bahaya kesehatan melalui kontak dermal dengan level tinggi dan kontrol inadekuat. Berdasarkan metode CHRA oleh DOSH, situasi ini dianggap tidak dapat diterima sehingga Laboratorium Kepabeanaan perlu mengurangi dan mengendalikan risiko serendah mungkin atau dengan prinsip *As Low As Reasonably Practicable (ALARP)*.⁽¹¹⁾

Penentuan prioritas aksi untuk bahaya kesehatan melalui inhalasi berdasarkan metode CHRA adalah Kalium Dikromat, Phenolphthalein, Hidrogen Chlorida, dan Sikloheksan masuk kategori prioritas aksi kedua karena keempat bahan kimia memiliki level risiko moderat dan kontrol inadekuat serta skor *risk rating* dibawah 15. Adapun untuk penentuan prioritas aksi untuk bahaya kesehatan melalui kontak dermal adalah Natrium Hidroksida, Kalium Hidroksida dan Larutan Wijs masuk kategori prioritas aksi pertama karena memiliki level risiko tinggi dan kontrol inadekuat, sedangkan Sikloheksan, Kalium Dikromat, dan Hidrogen Chlorida masuk kategori priortas aksi kedua karena memiliki level risiko moderat dan kontrol inadekuat. Hasil penilaian risiko kesehatan bahan kimia dengan paparan melalui inhalasi sejalan dengan penelitian paparan pelarut organik di Laboratorium Lingkungan dengan menggunakan metode CHRA dan penilaian kualitatif dari *Safety Data Sheet (SDS)*. Hasil penelitian menunjukkan pelarut organik, seperti n-hexane memiliki risiko signifikan dan perlu dikendalikan agar berada d bawah batas paparan yang diizinkan.⁽¹²⁾ Sedangkan hasil penilaian risiko kesehatan bahan kimia dengan paparan melalui dermal didukung hasil penelitian risiko kesehatan bahan kimia pada Laboratorium *Wet Assay and Fire Assay (WAFAL)*. Natrium Hidroksida yang digunakan dalam menganalisis logam berat berisiko tinggi mengakibatkan korosi kulit akibat kontak dermal.⁽¹³⁾ Namun, pada Laboratorium WAFAL kontak kulit dengan bahan kimia terjadi secara tidak langsung karena analisis selalu tertutup alat pelindung diri sesuai prosedur keselamatan perusahaan. Oleh karena itu, risiko kontak dermal dengan natrium hidroksida signifikan, namun sudah cukup terkendali bila terjadi di masa depan.

Hasil penilaian risiko kesehatan rute inhalasi menunjukkan bahwa tingkat risiko dari Kalium Dikromat memiliki skor 10, Phenolphthalein memiliki skor 10, Hidrogen Chlorida memiliki skor 9, dan Sikloheksan memiliki skor 8. Keempat jenis bahan kimia memiliki risiko moderat karena skor RR berada pada rentang nilai 5 sampai 12. Tingkat risiko kesehatan rute inhalasi dipengaruhi oleh tingkat bahaya (*hazard rating*) dan tingkat pajanan (*exposure rating*) bahan kimia. Contohnya pada bahan kimia Kalium Dikromat yang memiliki tingkat risiko moderat. Meskipun Kalium Dikromat memiliki tingkat bahaya dengan skor 5 karena memiliki bahaya toksisitas akut. Namun, Kalium Dikromat memiliki tingkat pajanan sedang dengan skor 2 karena frekuensi penggunaan bahan kimia satu minggu sekali dan durasi pajanan <1 jam (Kalium Dikromat hanya digunakan dalam pembuatan standarisasi larutan titar yang dibuat satu minggu sekali).

Hasil penilaian risiko kesehatan rute dermal menunjukkan 3 jenis bahan kimia dengan risiko tinggi adalah Larutan Wijs, Natrium Hidroksida, dan Kalium Hidroksida, sedangkan 3 jenis dengan risiko moderat adalah Sikloheksan, Kalium Dikromat, Hidrogen Chlorida. Pada rute dermal, tingkat risiko kesehatan dipengaruhi oleh tingkat bahaya, area kontak kulit, dan durasi pajanan. Contohnya pada Larutan Wijs memiliki tingkat bahaya korosif dengan kode H314. Volume Larutan Wijs yang digunakan dalam satu kali pengujian adalah 25mL dan durasi analisis bekerja dengan bahan kimia tersebut lebih dari 15 menit sehingga penggunaan Larutan Wijs masuk kategori *long term* dengan *small area*. Berdasarkan risk matrix untuk pajanan melalui dermal, didapatkan bahwa penggunaan Larutan Wijs merupakan risiko tingi (H1) dan membutuhkan pengendalian risiko segera.

Penentuan prioritas aksi untuk bahaya kesehatan melalui inhalasi berdasarkan metode CHRA adalah Kalium Dikromat, Phenolphthalein, Hidrogen Chlorida, dan Sikloheksan masuk kategori prioritas aksi kedua karena keempat bahan kimia memiliki level risiko moderat dan kontrol inadekuat serta skor *risk rating* dibawah 15. Adapun untuk penentuan prioritas aksi untuk bahaya kesehatan melalui kontak dermal adalah Natrium Hidroksida, Kalium Hidroksida dan Larutan Wijs masuk kategori prioritas aksi pertama karena memiliki level risiko tinggi dan kontrol inadekuat, sedangkan Sikloheksan, Kalium Dikromat, dan Hidrogen Chlorida masuk kategori priortas aksi kedua karena memiliki level risiko moderat dan kontrol inadekuat.

Berdasarkan kontrol hierarki, urutan prioritas upaya pengendalian bahaya adalah eliminasi bahaya, substitusi bahaya, kontrol teknik, kontrol administratif, dan alat pelindung diri.⁽¹⁴⁾ Pengendalian bahaya dengan cara eliminasi dan substitusi sulit dilakukan karena bahan kimia yang digunakan harus sesuai dengan metode standar. Oleh karena itu, upaya yang dapat diambil untuk mengendalikan bahaya kesehatan melalui inhalasi dan kontak dermal dari penggunaan bahan kimia pada proses pengujian dan identifikasi minyak kelapa sawit mentah adalah melalui rekayasa teknik, seperti memasang sistem ventilasi untuk mengendalikan bau dari uap bahan kimia sikloheksan dan hidrogen chlorida, mengatur konsentrasi *chemical vapor* di udara ruang kerja tersebut, seluruh prosedur yang dapat meningkatkan risiko bahaya kesehatan, misalnya tumpahan bahan kimia, harus dikerjakan

dalam lemari asam, dan laboratorium harus memiliki wastafel untuk mencuci tangan, *shower* dan *eyewash*. Rekayasa teknik terbukti efektif untuk meminimalkan risiko paparan bahan kimia.⁽¹⁵⁾

Upaya selanjutnya yang dapat dilakukan adalah kontrol administratif, seperti *work scheduling* untuk memberikan waktu *recovery* bagi operator dari paparan bahan kimia, implementasi *Respiratory Protection Program* (RPP), memberikan pelatihan terkait cara bekerja di laboratorium yang aman (*good laboratory practice*), bahaya *hazard* kimia, dan *respiratory protection* serta penggunaan dan perawatan respirator yang tepat. Edukasi berupa pelatihan, pemasangan poster, dan perbaikan label pada kemasan bahan kimia akan meningkatkan pengetahuan dan kesadaran pekerja terhadap bahaya bahan kimia.⁽⁵⁾

Langkah terakhir yang dapat dilakukan adalah kelengkapan alat pelindung diri. Penggunaan alat pelindung diri berkaitan dengan kejadian kecelakaan kerja.⁽¹⁶⁾ Untuk itu manajemen perlu menyediakan dan menegaskan bahwa pekerja wajib menggunakan alat pelindung diri seperti masker, respirator, *safety glasses*, *face shield*, dan sarung tangan yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan di lingkungan laboratorium.

Dalam pelaksanaan menilai risiko kesehatan dari bahan kimia terdapat keterbatasan penelitian, yaitu tidak dilakukan pengukuran langsung untuk menilai derajat pelepasan bahan kimia (*degree of chemical release*) sehingga untuk penilaian *degree chemical release* dinilai berdasarkan observasi kontaminasi pada pakaian atau area kerja serta studi literatur terkait titik didih masing-masing bahan untuk menentukan tingkat penguapannya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penilaian risiko kesehatan dari penggunaan bahan kimia pada proses pengujian dan identifikasi minyak kelapa sawit mentah, Laboratorium Kepabebean membutuhkan pengendalian risiko yang memadai untuk mengontrol bahaya kesehatan dan melindungi pekerja atau analis laboratorium selama pengujian dan identifikasi minyak kelapa sawit mentah. Beberapa saran yang dapat diberikan peneliti terhadap Laboratorium Kepabebean adalah pembuatan sistem ventilasi udara untuk mengendalikan uap dari bahan kimia, penyusunan prosedur pengujian di dalam lemari asam, penyediaan wastafel, *shower* dan *eyewash* di area kerja laboratorium, pengaturan waktu kerja, pelaksanaan program dan pelatihan terkait keselamatan dan keamanan kerja, dan melengkapi alat pelindung diri sesuai kebutuhan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Mourry GE, Alami R, Elyadini A, El Hajjaji S, El kabaj S, Zouhdi M. Assessment of chemical risks in moroccan medical biology laboratories in accordance with the CLP regulation. *Saf Health Work*. 2020;11(2):193–8.
2. Ramezanifar S, Beyrami S, Mehrifar Y, Ramezanifar E, Soltanpour Z, Namdari M, et al. Occupational exposure to physical and chemical risk factors: a systematic review of reproductive pathophysiological effects in women and men. *Saf Health Work [Internet]*. 2022;14(1):17–30. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2022.10.005>
3. Norbäck D, Hashim Z, Ali F, Hashim JH. Asthma symptoms and respiratory infections in Malaysian students-associations with ethnicity and chemical exposure at home and school. *Environ Res*. 2021;197(January).
4. Anderson SE, Meade BJ. Potential health effects associated with dermal exposure to occupational chemicals. *Environ Health Insights*. 2014;8(S1):51–62.
5. Indrayani R, Syamila AI, Permatasari ER, Katsihiroh AQ, Aulia MA, Nurvita AR. Upaya pengendalian administratif bahaya pelarut organik (organic solvent) pada industri sektor informal. *ABDIMAYUDA Indones J Community Empower Heal*. 2022;1(2):75.
6. Samaranayake AI, Nishadya S, Jayasundara UK. Analyzing safety culture in sri lankan industrial chemical laboratories. *Saf Health Work*. 2022;13(1):86–92.
7. Badan Pusat Statistik. Statistik kelapa sawit Indonesia 2021. Direktorat Statistik Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan, editor. Jakarta: Badan Pusat Statistik; 2022.
8. Kurniawidjaja LM, Lestari F, Tejamaya M, Ramdhan DH. Konsep dasar toksikologi industri. Depok: FKM UI; 2021.
9. Datu H, Kawatu PA., Akili RH. Gambaran tingkat risiko kecelakaan kerja pada laboran di Laboratorium Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi. *J Kesehat Masy Univ Sam Ratulangi*. 2020;9(7):106–14.
10. Li X, Zhang L, Zhang R, Yang M, Li H. A semi-quantitative methodology for risk assessment of university chemical laboratory. *J Loss Prev Process Ind*. 2021;72:104553.
11. Malaysia Department of Occupational Safety and Health. A manual of recommended practice on assessment of the health risks arising from the use of chemicals hazardous to health at the workplace. 3rd ed. Malaysia: Ministry of Human Resources; 2018.
12. Irmayanti Y, Tejamaya M. Determine organic solvenvexposure in an environmental laboratory by chemical health risk assessment (CHRA). *Indian J Public Heal Res Dev*. 2019;10(1):1142–8.
13. Susanto A, Tejamaya M, N Wulan R, K Putro E. Chemical health risk assessment (CHRA) in a wet assay and fire assay laboratory (WAFAL). *Acta Sci Med Sci*. 2020;4(10):91–101.
14. Bofinger C, Hayes J, Bearman C, Viner D. The organisation. in the core body of knowledge for generalist OHS professionals. 2nd ed. Tullamarine: VIC: Australian Institute of Health and Safety; 2019.
15. Defriandi M, Ramdhan DH. Evaluasi pengendalian teknik paparan aktif pharmaceutical ingredient (API) di proses penimbangan obat PT. XY. *J Kesehat Masy*. 2022;6(2):1184–91.
16. Cahyaningrum D, Muktiana Sari HT, Iswandari D. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian kecelakaan kerja di laboratorium pendidikan. *J Pengelolaan Lab Pendidik*. 2019;1(2):41–7.