

APPLICATION OF HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT, AND RISK CONTROL (HIRARC) METHOD FOR RISK MANAGEMENT IN BEAM HOUSE OPERATION PRACTICUM

PENERAPAN METODE HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT, AND RISK CONTROL (HIRARC) UNTUK MANAJEMEN RISIKO PADA PRAKTIKUM BEAM HOUSE OPERATION

Adhy Prasetyo¹ dan Sri Suryanti^{1*}

¹Jurusan Teknologi Pengolahan Kulit, Politeknik ATK Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding author: suryantis@atk.ac.id

Abstract:

Educational laboratory is a place of learning for students through observation, experimentation and practicum. Practicum activities often face the risk of danger that threatens the safety and health of students. One of the practicums with many potential hazards is the beam house operation (BHO) which is the initial stage of the leather tanning process. As an effort to identify hazards, assess risks, and control risks in the beam house operation practicum, an analysis of the Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) was carried out. The research method is descriptive with qualitative analysis through observation and surveys of respondents from lecturers, educational laboratory administrators and students. The data obtained were then analyzed using the HIRARC method. The object of the research is the activities or processes in the beam house operation practicum for salted sheepskin. The results of the risk analysis in the BHO practicum contained 12 types of risks consisting of 6 types of low risk (50%), 4 types of moderate risk (33.33%), and 2 types of high risk (16.67%). Risk controls that can be applied to the BHO practicum include engineering control, administration, and personal protective equipment (PPE).

Keywords: *Laboratory, HIRARC, Risk Control, Beam House Operation, OHS*

Intisari:

Laboratorium pendidikan adalah tempat pembelajaran bagi mahasiswa melalui kegiatan observasi, eksperimen dan praktikum. Kegiatan praktikum sering kali menghadapi risiko bahaya yang mengancam keselamatan dan kesehatan kerja mahasiswa. Salah satu praktikum dengan banyak potensi bahaya adalah praktikum *beam house operation* (BHO) yang merupakan tahap awal proses penyamakan kulit. Sebagai upaya untuk identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko pada praktikum *beam house operation* maka dilakukan analisis metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC). Metode penelitian yang dilakukan bersifat deskriptif dengan analisis kualitatif melalui pengamatan/observasi dan survei terhadap responden dari dosen, pranata laboratorium pendidikan dan mahasiswa. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan metode HIRARC. Objek penelitian adalah kegiatan

atau proses pada praktikum *beam house operation* untuk kulit domba awet garaman. Hasil analisis risiko pada praktikum BHO terdapat 12 jenis risiko yang terdiri dari 6 jenis risiko rendah (50%), 4 jenis risiko sedang (33,33%), dan 2 jenis risiko tinggi (16,67%). Pengendalian risiko yang dapat diterapkan pada praktikum BHO antara lain pengendalian rekayasa teknik, administrasi, dan alat pelindung diri (APD).

Kata kunci: Laboratorium, HIRARC, Pengendalian Risiko, *Beam House Operation*, K3

Pendahuluan

Laboratorium pendidikan merupakan tempat pembelajaran bagi mahasiswa melalui kegiatan observasi, eksperimen dan praktikum. Semua pengguna laboratorium khususnya laboratorium yang menggunakan bahan kimia pasti akan menghadapi berbagai risiko bahaya yang mengancam keselamatan dan kesehatan serta lingkungan sekitar [1]. Risiko bahaya yang mungkin muncul di laboratorium adalah terkena tumpahan bahan kimia, luka bakar, iritasi mata, sesak napas dan lainnya sehingga pencegahan dan penanggulangan bahaya menjadi perhatian untuk menjamin keselamatan dan kesehatan pengguna laboratorium [2]. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di laboratorium harus menjadi prioritas serta pedoman dalam melaksanakan kegiatan di laboratorium. Demi mewujudkan kegiatan praktikum yang aman, maka seluruh kegiatan praktikum yang dilaksanakan di laboratorium harus diupayakan dapat dikendalikan risikonya untuk mengurangi potensi bahaya di laboratorium.

Salah satu praktikum di laboratorium pendidikan Politeknik ATK Yogyakarta adalah praktikum *Beam House Operation* (BHO). Praktik BHO adalah tahapan awal dalam proses penyamakan kulit yang melibatkan berbagai proses bahan kimia dan mekanis menggunakan mesin. *Beam House Operation* atau proses basah bertujuan untuk menyiapkan kulit sebelum masuk proses *tanning* (penyamakan) [3]. Tahapan dari proses BHO ini meliputi: Pencucian (*washing*), Perendaman (*soaking*), Pengapuran dan penghilangan bulu (*liming* dan *unhairing*), Pelepasan daging (*fleshing*), Pembelahan (*splitting*), Penghilangan kapur (*deliming*) Pengikisan protein (*bating*), Pengikisan lemak (*degreasing*), Pengasaman (*pickling*) [4].

Praktikum *Beam House Operation* (BHO) membutuhkan berbagai bahan kimia yang termasuk dalam kategori Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) misalnya natrium sulfida, asam formiat, asam sulfat dan sebagainya. Selain itu, praktikum BHO juga dilaksanakan menggunakan berbagai peralatan dan mesin dengan penanganan khusus misalnya drum penyamakan kulit dan mesin *fleshing*. Berdasarkan hal tersebut, mahasiswa sebagai praktikan harus lebih memperhatikan K3 dalam praktikum agar tidak mengalami kecelakaan kerja akibat risiko bahaya dari bahan, alat serta lingkungan praktikum. Kecelakaan kerja yang dialami oleh mahasiswa saat praktikum, umumnya disebabkan kelalaian dan faktor lingkungan yang belum menunjang proses praktikum secara maksimal [5]. Oleh karena itu, diperlukan metode dan pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan risiko tersebut agar kegiatan praktikum dapat berlangsung secara aman dan efektif.

Metode K3 yang diterapkan di laboratorium berguna untuk menghilangkan dan meminimalisir risiko kecelakaan saat praktikum [6]. Salah satu metode dalam sistem manajemen K3 adalah *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC). HIRARC merupakan suatu metode yang mengkombinasikan beberapa metode seperti identifikasi bahaya, penilaian risiko dan manajemen risiko yang digunakan untuk meninjau bahaya dalam suatu proses kegiatan kerja sehingga dapat meminimalisir kecelakaan kerja [7]. Penerapan metode HIRARC

pada kegiatan praktikum BHO diharapkan dapat menjelaskan secara menyeluruh mengenai potensi bahaya, penilaian risiko sekaligus strategi pengendalian risiko untuk mencegah dan meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja di laboratorium.

Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Alat : Kuesioner identifikasi bahaya dan penilaian risiko dalam bentuk *google form*, *Google Spreadsheet* dan *Microsoft Excel* untuk mengolah data hasil kuesioner.

Bahan : Formulasi praktikum *Beam House Operation* untuk kulit domba awetan garam yang menggunakan penghilangan rambut (*unhairing*) metode *hair saving* dengan pasta kapur. Metode *hair saving* adalah metode *unhairing* yang mengupayakan agar rambut yang hilang dari kulit tetap utuh (rambut tidak hancur).

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah deskriptif dengan analisis kualitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung dan survei menggunakan kuesioner terhadap 25 orang responden yang merupakan pengguna laboratorium yaitu dosen, pranata laboratorium pendidikan (PLP) dan mahasiswa. Identifikasi bahaya diobservasi berdasarkan analisis dosen dan PLP terhadap kecelakaan kerja yang mungkin terjadi pada praktikum *Beam House Operation* (BHO). Data yang diperoleh lalu dianalisis menggunakan metode HIRARC.

HIRARC adalah akronim dari *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (Identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko). HIRARC adalah proses pengelolaan risiko kerja terkait dengan mengendalikan risiko yang teridentifikasi berpotensi menjadi sumber kecelakaan [8]. HIRARC merupakan metode yang dimulai dari menentukan jenis kegiatan kerja yang kemudian dilakukan identifikasi sumber bahayanya sehingga didapatkan risikonya, selanjutnya dilakukan penilaian risiko dan pengendalian risiko untuk mengurangi paparan bahaya yang terdapat pada setiap jenis pekerjaan [9].

Tahap manajemen risiko menggunakan metode HIRARC yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data terkait jenis kegiatan kerja yang dilakukan dalam praktikum BHO
2. Mengidentifikasi potensi risiko (*risk identification*) dari sumber bahaya yang didapat dari pengumpulan data di lingkungan laboratorium.
3. Melakukan survei kepada responden menggunakan kuesioner untuk mengetahui tingkatan kemungkinan (*likelihood*) dan keparahan (*severity*) dari suatu potensi risiko. Selanjutnya dilakukan analisis statistik sederhana terhadap data yang diperoleh.
4. Melakukan penilaian risiko (*risk assessment*). Setelah didapat data tentang aktivitas di lingkungan laboratorium yang berpotensi menimbulkan bahaya dan risiko, selanjutnya dilakukan penilaian risiko dengan cara mengalikan nilai kemungkinan (*likelihood*) yang ditampilkan pada tabel 1 dengan nilai keparahan (*severity*) yang dijelaskan pada tabel 2. Adapun matriks peringkat risiko ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 1. Ukuran Kualitatif dari Kemungkinan (*Likelihood*)

Tingkatan	Kriteria	Penjelasan
1	<i>Rare</i>	Sangat jarang terjadi
2	<i>Unlikely</i>	Kadang terjadi, tetapi kemungkinan kecil
3	<i>Possible</i>	Dapat terjadi, namun tidak sering
4	<i>Frequent</i>	Terjadi beberapa kali dalam beberapa waktu tertentu
5	<i>Almost Certain</i>	Dapat terjadi setiap saat

Sumber: [10]

Tabel 2. Ukuran Kualitatif dari Keparahan (*Severity*)

Tingkatan	Kriteria	Penjelasan
1	<i>Insignificant</i>	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau tidak terjadi cedera pada manusia
2	<i>Minor</i>	Menimbulkan cedera ringan, membutuhkan penanganan P3K, dan tidak menimbulkan dampak serius
3	<i>Moderate</i>	Cedera dan dirawat di RS, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian finansial sedang
4	<i>Major</i>	Menimbulkan cedera parah, cacat tetap dan kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius
5	<i>Catastrophic</i>	Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah, bahkan dapat menghentikan kegiatan selamanya.

Sumber: [10]

Tabel 3. Matriks Peringkat Risiko

Likelihood	Severity				
	1	2	3	4	5
1	L	L	M	M	H
2	L	L	M	M	H
3	L	M	H	H	H
4	M	M	H	H	E
5	M	H	H	E	E

Sumber: [10]

Keterangan:

- L (*Low Risk*) : Pemantauan untuk memastikan tindakan pengendalian telah berjalan dengan baik.
- M (*Moderate Risk*) : Perlu tindakan dan prosedur untuk mengurangi risiko.
- H (*High Risk*) : Perlu mendapatkan perhatian pihak manajemen dan tindakan perbaikan agar penanganan risiko segera dilakukan.
- E (*Extreme Risk*) : Perlu segera dilakukan tindakan perbaikan. Kegiatan tidak boleh dilaksanakan sampai risiko telah direduksi. Jika risiko tidak mungkin direduksi, maka pekerjaan harus dihentikan.

5. Menentukan pengendalian risiko (*risk control*) untuk meminimalisir dan mengantisipasi bahaya agar tidak terjadi. Pengendalian risiko adalah proses mengambil tindakan untuk menghilangkan risiko kesehatan dan keselamatan sejauh risiko tersebut dapat diterapkan secara adil atau rasional [11]. Beberapa cara dalam hirarki pengendalian risiko yaitu [12] :

a. Eliminasi

Merupakan suatu pengendalian risiko yang bersifat permanen menghilangkan sumber bahaya di tempat kerja dan harus dicoba diterapkan sebagai pilihan prioritas utama.

b. Substitusi

Merupakan pengendalian dengan menggantikan atau memisahkan bahan atau peralatan yang membahayakan dengan bahan-bahan yang lebih aman (*safety*).

c. Rekayasa teknik

Adalah merubah struktur suatu objek sehingga dapat mencegah seseorang atau pengguna objek tersebut terpapar potensi bahaya.

d. Pengendalian administrasi

Dilakukan dengan membuat atau menyediakan suatu sistem kerja yang dapat mengurangi kemungkinan pengguna laboratorium terpapar potensi bahaya.

e. Alat pelindung diri (APD)

Hirarki pengendalian APD digunakan untuk memberikan batas antara terpaparnya tubuh dengan potensi bahaya yang diterima oleh tubuh.

Hasil dan Pembahasan

Penentuan identifikasi bahaya dan risiko diperoleh dari pengamatan atau observasi langsung pada praktikum serta hasil diskusi dengan dosen praktikum terkait. Setelah diketahui potensi bahaya dan risiko praktikum BHO kulit domba awet garam kemudian dilakukan penilaian risiko dengan menentukan nilai kemungkinan (*Likelihood*) dan keparahan (*Severity*). Penilaian diperoleh dengan survei menggunakan kuesioner terhadap 25 orang responden yang terdiri dari 6 orang dosen yang berkompeten mengajar praktikum BHO, 5 orang pranata laboratorium pendidikan yang bertugas di laboratorium penyamakan kulit serta 14 orang mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah praktikum BHO. Hasil survei terhadap responden ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil survei Nilai Tingkat Kemungkinan (*Likelihood*) dan Tingkat Keparahannya (*Severity*) terhadap potensi risiko praktikum *Beam House Operation* (BHO)

No.	Potensi Risiko	Tingkat Kemungkinan (<i>Likelihood</i>)							Tingkat Keparahannya (<i>Severity</i>)						
		Jumlah Jawaban Berdasarkan Nilai					Total Skor	Rata-rata	Jawaban Jawaban Berdasarkan Nilai					Total Skor	Rata-rata
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5		
1	<i>Desalting</i> : risiko terpapar garam berlebihan, dapat mengakibatkan iritasi kulit	9	5	1	7	3	65	3	11	11	2	1	0	43	2
2	<i>Sortasi Grading</i> : risiko terpapar bakteri dan jamur, dapat mengakibatkan iritasi dan gatal	3	7	6	7	2	73	3	3	16	5	1	0	54	2

No.	Potensi Risiko	Tingkat Kemungkinan (<i>Likelihood</i>)							Tingkat Keparahan (<i>Severity</i>)						
		Jumlah Jawaban Berdasarkan Nilai					Total Skor	Rata-rata	Jawaban Jawaban Berdasarkan Nilai					Total Skor	Rata-rata
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5		
3	Sortasi <i>Grading</i> : risiko posisi membungkuk saat sortasi <i>grading</i> , dapat mengakibatkan sakit punggung atau pinggang	9	7	2	7	0	57	2	12	8	2	3	0	46	2
4	<i>Soaking</i> : risiko kontak kulit dengan surfaktan, dapat mengakibatkan iritasi kulit	10	4	2	6	3	63	3	11	11	1	1	1	45	2
5	<i>Soaking</i> : risiko terpeleset karena tumpahan surfaktan, dapat mengakibatkan cedera anggota tubuh	10	6	4	3	2	56	2	7	10	4	3	1	56	2
6	<i>Unhairing</i> : risiko terpapar natrium sulfida, kapur, dan soda api pada mata atau kulit, dapat mengakibatkan iritasi dan luka pada mata atau kulit	2	9	5	5	4	75	3	1	10	10	3	1	68	3
7	<i>Unhairing</i> : risiko terhirup gas hidrogen sulfida, dapat mengakibatkan gangguan pernapasan, pusing, pingsan bahkan kematian	4	8	4	4	5	73	3	1	10	7	3	4	74	3
8	<i>Scudding</i> : risiko terpapar sisa larutan <i>unhairing</i> (natrium sulfida, kapur dan soda api) pada mata atau kulit, dapat mengakibatkan iritasi dan luka pada mata atau kulit	10	4	5	4	2	59	2	6	10	7	2	0	55	2
9	<i>Scudding</i> : risiko posisi membungkuk saat <i>scudding</i> , dapat mengakibatkan sakit punggung atau pinggang	9	7	3	5	1	57	2	11	12	1	1	0	42	2
10	<i>Scudding</i> : risiko terpeleset atau terkena meja beam, dapat mengakibatkan cedera anggota tubuh	10	9	1	4	1	52	2	9	8	5	3	0	52	2
11	<i>Fleshing</i> : risiko tangan terkena pisau <i>fleshing</i> atau terjepit mesin <i>fleshing</i> , dapat mengakibatkan tangan cedera atau terluka	8	9	2	2	4	60	2	5	6	5	3	6	74	3
12	<i>Fleshing</i> : risiko terpeleset dan terbentur mesin <i>fleshing</i> , dapat mengakibatkan cedera anggota tubuh	10	8	3	3	1	52	2	6	11	3	5	0	57	2
13	<i>Fleshing</i> : risiko terpapar sisa larutan <i>unhairing</i> pada mata atau kulit, dapat mengakibatkan iritasi dan luka pada mata atau kulit	10	7	3	3	2	55	2	5	12	7	1	0	54	2
14	<i>Fleshing</i> : risiko posisi membungkuk saat <i>fleshing</i> , dapat mengakibatkan sakit punggung atau pinggang	10	9	3	3	0	49	2	11	12	1	1	0	42	2
15	<i>Deliming</i> : risiko kontak mata dan kulit dengan larutan <i>deliming</i> , dapat mengakibatkan iritasi mata dan kulit	8	7	6	2	2	58	2	4	15	3	3	0	55	2

No.	Potensi Risiko	Tingkat Kemungkinan (<i>Likelihood</i>)						Tingkat Keparahan (<i>Severity</i>)							
		Jumlah Jawaban Berdasarkan Nilai					Total Skor	Rata-rata	Jawaban Jawaban Berdasarkan Nilai					Total Skor	Rata-rata
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5		
16	<i>Deliming</i> : risiko tersayat pisau saat pengecekan penampang kulit, dapat mengakibatkan luka pada jari dan tangan	7	7	5	4	2	62	2	4	18	1	2	0	51	2
17	<i>Deliming</i> : risiko terhirup gas amonia, dapat mengakibatkan gangguan pernapasan dan pusing	8	6	3	7	1	62	2	5	9	6	5	0	61	2
18	<i>Deliming</i> : risiko terpeleset atau terbentur drum proses, dapat mengakibatkan cedera anggota tubuh	14	3	6	2	0	46	2	7	13	5	0	0	48	2
19	<i>Deliming</i> : risiko tersengat listrik dari drum proses, dapat mengakibatkan kejutan listrik yang menyakitkan	16	2	4	3	0	44	2	6	7	8	2	2	62	2
20	<i>Bating</i> : risiko kontak mata dan kulit dengan larutan bating, dapat mengakibatkan iritasi mata dan kulit	11	4	6	3	1	54	2	10	12	1	2	0	45	2
21	<i>Bating</i> : risiko terpeleset atau terbentur drum proses, dapat mengakibatkan cedera anggota tubuh	13	5	5	2	0	46	2	6	14	4	1	0	50	2
22	<i>Bating</i> : risiko tersengat listrik dari drum proses, dapat mengakibatkan kejutan listrik yang menyakitkan	17	4	2	1	1	40	2	5	9	10	1	0	57	2
23	<i>Degreasing</i> : risiko terpeleset akibat tumpahan larutan degreasing atau terbentur drum proses, dapat mengakibatkan cedera anggota tubuh	13	5	4	2	1	48	2	7	13	2	3	0	51	2
24	<i>Degreasing</i> : risiko tersengat listrik dari drum proses, dapat mengakibatkan kejutan listrik yang menyakitkan	17	4	1	2	1	41	2	6	8	8	1	2	60	2
25	<i>Pickling</i> : risiko kontak mata atau kulit dengan asam dan anti jamur, dapat mengakibatkan iritasi dan luka pada mata atau kulit	6	7	6	4	2	64	3	3	11	7	4	0	62	2
26	<i>Pickling</i> : risiko tersayat pisau saat pengecekan penampang kulit, dapat mengakibatkan luka pada jari dan tangan	8	8	4	4	1	57	2	4	15	5	1	0	53	2
27	<i>Pickling</i> : risiko tersengat listrik dari drum proses, dapat mengakibatkan kejutan listrik yang menyakitkan	15	6	2	2	0	41	2	6	8	9	2	0	57	2

Selanjutnya setelah diketahui rata-rata nilai *likelihood* dan *severity* dari setiap potensi risiko maka dapat ditentukan nilai risiko (*risk assessment*) dengan rumus:

$$Risk (R) = Likelihood (L) \times Severity (S) \quad Risk (R) = Likelihood (L) \times Severity (S) \quad (1)$$

Setelah melakukan *risk assessment*, tahap berikutnya yaitu menerapkan manajemen pengendalian risiko. Sementara itu, rekomendasi pencegahan atau pengendalian dibuat untuk meminimalkan terjadinya potensi kecelakaan kerja. Pengendalian risiko harus diterapkan untuk risiko yang tidak dapat dihindari oleh organisasi [13]. Pengendalian risiko dilakukan agar nilai risiko yang muncul dapat ditekan atau dikurangi bahkan dihilangkan [14]. Pengendalian Risiko dapat dilakukan dengan mempertimbangkan berdasarkan hirarki pengendalian bahaya [15]. Hasil analisis identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian risiko pada praktikum *Beam House Operation* ditampilkan pada tabel 5.

Tabel 5. Identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko pada praktikum *Beam House Operation* (BHO) Kulit Domba Awet Garaman

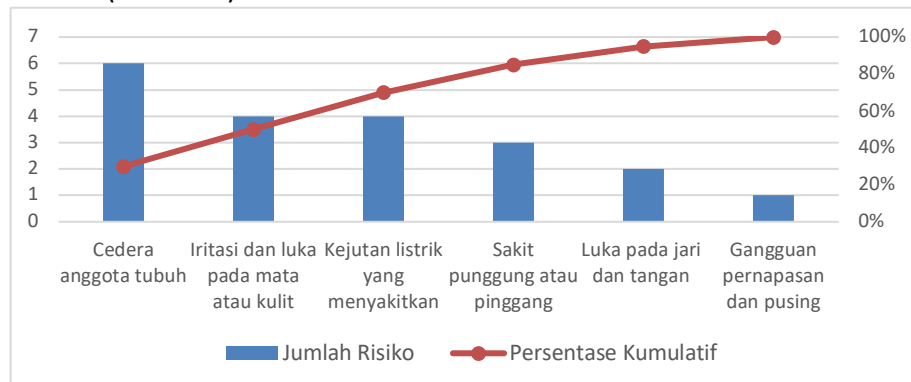
No	Proses	Tahapan Proses	Identifikasi Bahaya		Penilaian Risiko				Pengendalian Risiko
			Potensi Bahaya	Risiko	L	S	R	Tingkat Risiko	Rekomendasi
1	<i>Desalting</i>	Membersihkan garam pada kulit	Terpapar garam berlebihan	Iritasi kulit	3	2	6	M	Administrasi: Menyusun instruksi kerja penggunaan APD masker, baju pelindung, sarung tangan, sepatu <i>safety</i> .
2	<i>Sortasi dan grading</i>	Identifikasi defek dan cacat kulit	Terpapar bakteri dan jamur	Iritasi kulit dan gatal	3	2	6	M	Administrasi: Menyusun instruksi kerja penggunaan APD masker, baju pelindung, sarung tangan, sepatu <i>safety</i> .
		Mengukur panjang, lebar, luas & berat kulit	Posisi membungkuk	Sakit punggung atau pinggang	2	2	4	L	Rekayasa Teknik: Mendesain meja sortasi yang bisa diatur ketinggian dan kemiringannya menyesuaikan praktikan.
3	<i>Soaking</i>	Memproses kulit dengan air dan surfaktan menggunakan drum penyamakan kulit	Kontak kulit dengan surfaktan	Iritasi kulit	3	2	6	M	Administrasi: Menyusun instruksi kerja penggunaan APD masker, baju pelindung, sarung tangan, sepatu <i>safety</i> .
			Terpeleset tumpahan surfaktan	Cedera anggota tubuh	2	2	4	L	Rekayasa Teknik: Memasang anti slip pada jalur lalu lintas praktikum. APD: Mewajibkan penggunaan sepatu <i>safety</i> .
4	<i>Unhairing</i>	Membuat pasta dari campuran air, Na ₂ S dan kapur	Terpapar Na ₂ S dan kapur pada mata atau kulit	Iritasi dan luka pada mata atau kulit	3	3	9	H	Administrasi: Menyusun instruksi kerja penggunaan APD masker, baju pelindung, sarung tangan, sepatu <i>safety</i> .
		Mengoleskan pasta kapur pada kulit	Terhirup gas hidrogen sulfida	Gangguan pernapasan, pusing, pingsan bahkan kematian	3	3	9	H	Rekayasa Teknik: Memperbaiki sirkulasi udara dan menambah <i>exhaust fan</i> untuk meminimalisir gas hidrogen sulfida. APD: Mewajibkan penggunaan respirator.

No	Proses	Tahapan Proses	Identifikasi Bahaya		Penilaian Risiko				Pengendalian Risiko
			Potensi Bahaya	Risiko	L	S	R	Tingkat Risiko	Rekomendasi
5	<i>Scudding</i>	Menghilangkan akar bulu menggunakan pisau <i>scudding</i> yang ujungnya tumpul pada meja <i>beam</i>	Terpapar sisa larutan <i>unhairing</i> pada mata atau kulit	Iritasi dan luka pada mata atau kulit	2	2	4	L	Administrasi: Menyusun instruksi kerja penggunaan APD masker, baju pelindung, sarung tangan, sepatu <i>safety</i> .
			Posisi membungkuk	Sakit punggung atau pinggang	2	2	4	L	Rekayasa Teknik: Mendesain meja <i>beam</i> yang bisa diatur ketinggian dan kemiringan menyesuaikan praktikan.
			Terpeleset atau terkena meja <i>beam</i>	Cedera anggota tubuh	2	2	4	L	Rekayasa Teknik: Memasang anti slip pada jalur lalu lintas praktikum.
6	<i>Fleshing</i>	Menghilangkan sisa daging dan lemak menggunakan mesin <i>fleshing</i>	Terkena pisau <i>fleshing</i> atau terjepit mesin <i>fleshing</i>	Cedera anggota tubuh	2	3	6	M	Rekayasa Teknik: Memberi tanda batas area kerja Administrasi: Mewajibkan pelaksanaan Instruksi Kerja pengoperasian alat.
			Terpeleset dan terbentur mesin <i>fleshing</i>	Cedera anggota tubuh	2	2	4	L	Rekayasa Teknik: Memasang anti slip pada jalur lalu lintas praktikum. APD: Memakai sepatu <i>safety</i> .
			Terpapar sisa larutan <i>unhairing</i>	Iritasi dan luka pada mata atau kulit	2	2	4	L	Administrasi: Menyusun instruksi kerja penggunaan APD masker, baju pelindung, sarung tangan, sepatu <i>safety</i> .
			Posisi membungkuk	Sakit punggung atau pinggang	2	2	4	L	Rekayasa Teknik: mendesain meja tempat kulit untuk memudahkan pengambilan oleh operator.
7	<i>Deliming</i>	Menghilangkan kapur pada kulit dengan amonium sulfat (ZA) dan air menggunakan drum penyamakan kulit	Kontak mata atau kulit dengan larutan <i>deliming</i>	Iritasi mata dan kulit	2	2	4	L	Administrasi: Menyusun instruksi kerja penggunaan APD masker, baju pelindung, sarung tangan, sepatu <i>safety</i> .
			Tersayat pisau saat mengecek penampang kulit	Luka pada jari dan tangan	2	2	4	L	Administrasi: Menyusun instruksi kerja pengecekan penampang kulit yang aman.
			Terhirup gas ammonia	Gangguan pernapasan dan pusing	2	2	4	L	APD: Mewajibkan penggunaan masker respirator.
			Terpeleset atau terbentur drum penyamakan kulit	Cedera anggota tubuh	2	2	4	L	Rekayasa Teknik: Memasang anti slip pada jalur lalu lintas praktikum. APD: Mewajibkan penggunaan sepatu <i>safety</i> .
			Tersengat listrik dari drum penyamakan kulit	Kejut listrik yang menyakitkan	2	2	4	L	Rekayasa Teknik: Memperbaiki sistem grounding dan saluran kelistrikan pada mesin. Administrasi: Mewajibkan pelaksanaan Instruksi Kerja pengoperasian alat.
8	<i>Bating</i>	Mengikis protein non dari kulit	Kontak mata dan kulit dengan larutan <i>bating</i>	Iritasi mata dan kulit	2	2	4	L	Administrasi: Menyusun instruksi kerja penggunaan APD masker, baju pelindung, sarung tangan, sepatu <i>safety</i> .

No	Proses	Tahapan Proses	Identifikasi Bahaya		Penilaian Risiko				Pengendalian Risiko
			Potensi Bahaya	Risiko	L	S	R	Tingkat Risiko	Rekomendasi
		menggunakan bahan <i>bating</i> dan air yang diproses dalam drum penyamakan kulit	Terpeleset atau terbentur drum penyamakan kulit	Cedera anggota tubuh	2	2	4	L	Rekayasa Teknik: Memasang anti slip pada jalur lalu lintas praktikum. APD: Mewajibkan penggunaan sepatu <i>safety</i> .
			Tersengat listrik dari drum penyamakan kulit	Kejut listrik yang menyakitkan	2	2	4	L	Rekayasa Teknik: Memperbaiki sistem grounding dan saluran kelistrikan pada mesin. Administrasi: Mewajibkan pelaksanaan Instruksi Kerja pengoperasian alat.
9	Degreasing	Melarutkan lemak dari kulit menggunakan bahan degreasing dan air dengan alat drum penyamakan kulit	Terpeleset tumpahan <i>degreasing</i> atau terbentur drum penyamakan kulit	Cedera anggota tubuh	2	2	4	L	Rekayasa Teknik: Memasang anti slip pada jalur lalu lintas praktikum. APD: Mewajibkan penggunaan sepatu <i>safety</i> .
			Tersengat listrik dari drum penyamakan kulit	Kejut listrik yang menyakitkan	2	2	4	L	Rekayasa Teknik: Memperbaiki sistem grounding dan saluran kelistrikan pada mesin. Administrasi: Mewajibkan pelaksanaan Instruksi Kerja pengoperasian alat.
10	<i>Pickling</i>	Menurunkan pH kulit dengan air garam dan asam menggunakan drum penyamakan kulit	Kontak mata atau kulit dengan asam dan anti jamur	Iritasi dan luka pada mata atau kulit	3	2	6	M	Administrasi: Menyusun instruksi kerja penggunaan APD masker, baju pelindung, sarung tangan, sepatu <i>safety</i> .
			Tersayat pisau saat mengecek penampang kulit	Luka pada jari dan tangan	2	2	4	L	Administrasi: Menyusun instruksi kerja pengecekan penampang kulit yang aman.
			Tersengat listrik dari drum penyamakan kulit	Kejut listrik yang menyakitkan	2	2	4	L	Rekayasa Teknik: Memperbaiki sistem grounding dan saluran kelistrikan pada mesin. Administrasi: Mewajibkan pelaksanaan Instruksi Kerja pengoperasian alat.

Berdasarkan tahapan proses praktikum *Beam House Operation* kulit domba awet garaman terbagi menjadi 3 tingkat risiko yaitu:

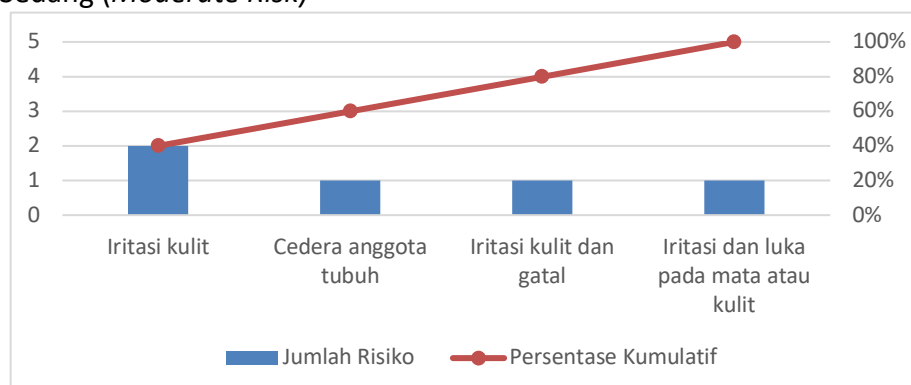
1. Risiko Rendah (*Low Risk*)



Gambar 1. Diagram Pareto *Low Risk*

Tingkat risiko rendah (*low risk*) terdiri dari 6 jenis potensi risiko sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1. Urutan tingkat risiko rendah terbanyak adalah cedera anggota tubuh dengan 6 risiko (30%), iritasi dan luka pada mata dan kulit 4 risiko (20%), kejutan listrik yang menyakitkan 4 risiko (20%), sakit punggung atau pinggang 3 risiko (15%), luka pada jari dan tangan 2 risiko (10%) serta gangguan pernapasan dan pusing 1 risiko (5%). Tren risiko tertinggi yang termasuk dalam risiko rendah (*low risk*) adalah cedera anggota tubuh yang merupakan cedera fisik yang dapat diantisipasi dengan beberapa pengendalian risiko seperti rekayasa teknik dan pemakaian APD.

2. Risiko Sedang (*Moderate Risk*)

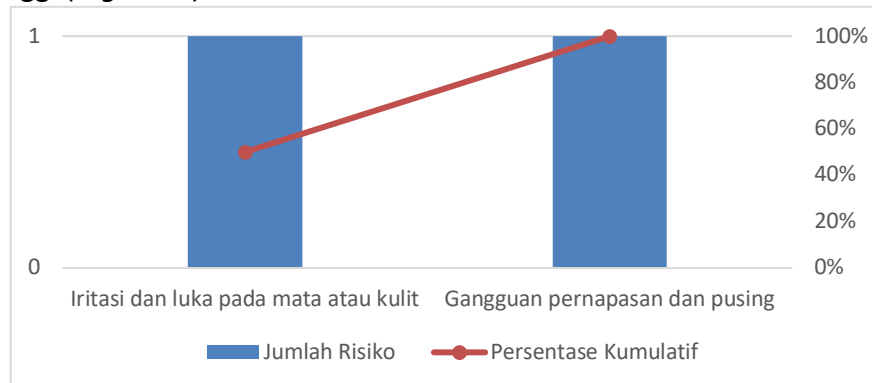


Gambar 2. Diagram Pareto *Moderate Risk*

Gambar 2 menampilkan tingkat risiko sedang (*moderate risk*) terdiri dari 4 jenis potensi risiko. Urutan tingkat risiko sedang terbanyak yaitu iritasi kulit dengan 2 risiko (40%), cedera anggota tubuh 1 risiko (20%), iritasi kulit dan gatal 1 risiko (20%) serta iritasi dan luka pada mata dan kulit 1 risiko (20%). Cedera anggota tubuh dampak dari potensi terkena mesin *fleshing*, sehingga perlu rekayasa teknik dengan membuat tanda batas area kerja mesin dan mewajibkan pelaksanaan instruksi kerja pengoperasian alat. Iritasi dan luka pada mata atau kulit dampak potensi kontak dengan garam, bakteri, jamur, surfaktan, anti jamur serta asam sehingga perlu mewajibkan penggunaan APD. Adapun tren risiko tertinggi yang termasuk dalam risiko sedang (*moderate*

risk) adalah iritasi kulit yang dapat diantisipasi dengan pengendalian risiko secara administrasi misalnya menyusun instruksi kerja penggunaan APD dan mewajibkan penggunaan APD.

3. Risiko Tinggi (*High Risk*)



Gambar 3. Diagram Pareto *High Risk*

Tingkat risiko tinggi (*high risk*) terdiri dari 2 jenis potensi risiko pada praktikum yaitu iritasi dan luka pada mata atau kulit dengan 1 risiko (50%) serta gangguan pernapasan dan pusing 1 risiko (50%) seperti diperlihatkan pada gambar 3. Risiko ini berpotensi terjadi pada tahap proses *unhairing* karena menggunakan bahan kimia natrium sulfida dan kapur. Pengendalian yang perlu dilakukan sebagai langkah mitigasi untuk menekan risiko kecelakaan kerja dengan mewajibkan penggunaan APD masker, baju pelindung, sarung tangan, sepatu *safety* dan juga rekayasa teknik dengan memperbaiki sirkulasi udara di laboratorium dan menambah *exhaust fan* untuk meminimalisir konsentrasi gas hidrogen sulfida.

Kesimpulan

Hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko pada praktikum *beam house operation* (BHO) dengan metode HIRARC menunjukkan bahwa risiko tingkat tinggi terjadi pada proses *unhairing* yaitu gangguan pernapasan karena gas hidrogen sulfida serta iritasi dan luka pada kulit atau mata karena paparan bahan kimia natrium sulfida dan kapur. Secara umum hasil analisis risiko pada praktikum BHO terdapat 12 jenis potensi risiko yang terdiri dari 6 jenis risiko rendah, 4 jenis risiko sedang, dan 2 jenis risiko tinggi. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa praktikum *beam house operation* memiliki 50% potensi bahaya risiko ringan, 33,33% potensi risiko sedang dan 16,67% potensi bahaya berisiko tinggi. Pengendalian risiko pada praktikum BHO menggunakan rekayasa teknik dengan memberi batas tanda area kerja alat/mesin, memperbaiki sistem *grounding* dan saluran kelistrikan pada mesin, memasang anti slip pada jalur lalu lintas praktikum serta mendesain meja kerja yang ketinggian dan kemiringannya bisa diatur sesuai tinggi badan praktikan. Pengendalian administrasi dengan menyusun instruksi kerja penggunaan APD, mewajibkan pelaksanaan instruksi kerja pengoperasian alat dan menyusun instruksi kerja cara pengecekan penampang kulit. Pengendalian APD dengan mewajibkan penggunaan APD masker, baju pelindung, sarung tangan, dan sepatu *safety*. Beberapa strategi pengendalian risiko tersebut diharapkan dapat mengurangi risiko terjadinya kecelakaan kerja pada praktikum *beam house operation* dan mendukung terwujudnya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di laboratorium pendidikan.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik ATK Yogyakarta serta seluruh *civitas academica* yang terlibat dan mendukung terlaksananya kegiatan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Herliana E., Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko Laboratorium Kimia UKRI dengan Metode HIRARC. *EnviroSan*, vol. 7, no. 1, pp. 17-23, 2024.
- [2] Casban, Pangestu S. O. Penerapan Metode Job Safety Analysis untuk Penilaian Risiko Bahaya di Laboratorium Kimia pada PT XYZ. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2024 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*, pp. 1-11, 2024.
- [3] Hermawan P., Nugroho A.R. Studi Deplesi Kulit Kambing pada Deliming Menggunakan $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$. *Berkala Penelitian Teknologi Kulit, Sepatu dan Produk Kulit*, vol. 17, no.1, pp. 57-73, 2018.
- [4] Prayitno. Kajian Penerapan Bioteknologi Pengolahan Kulit Untuk Mengurangi Limbah. *Majalah Kulit, Karet, dan Plastik*, vol. 26, no. 1, pp. 49-56, 2010.
- [5] Efendi A., Nugroho Y.S., Fahmi M. Analisis HIRA Aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di laboratorium Motor Bakar Politeknik Negeri Subang. *Jurnal Mesin Nusantara*, vol. 3, no. 1, pp. 17-28, 2020.
- [6] Darmayanti Y., Ernita T., Yulius H. Penerapan JSA Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan dan Perbaikan Keselamatan Kerja Pada Pelaksanaan Praktikum di Laboratorium SMK SMAK PADANG. *Jurnal Aplikasi Rancangan Teknik Industri*, vol. 17, no. 2, pp. 175-184, 2022.
- [7] Mulyadi R., Saidiman M., Dewi R.K.S. Analisis Risiko K3 dengan Metode HIRARC pada Industri Tahu PD Manunggal. *Jurnal ILMIAH Nasional Bidang Ilmu Teknik*, vol. 11, no. 2, pp. 88-93, 2023.
- [8] Asari M.K.S.M., Leman A.M. *Systematic Approach For Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) In Workplace According To Dosh Guidelines. International Graduate Conference on Engineering, Science and Humanities*. 2016.
- [9] Purnama D.S. Analisa Penerapan Metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*) dan HAZOPS (*Hazard and Operability Study*) Dalam Kegiatan Identifikasi Potensi Bahaya dan risiko Pada Proses *Unloading Unit* di PT. Toyota Astra Motor. *Jurnal Penelitian Aplikasi Sistem dan Teknik Industri*, vol. 9, no. 3, pp. 311-319, 2015.
- [10] Tompo N.I. Manajemen Risiko K3 dengan Metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*) pada Departemen Proses di PT. Makassar Tene Tahun 2024. *Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 2024.
- [11] Fachrudin M.B., Haqi D.N., Allayyannur P.A., Widajati N., Wijaya Y.R. *Application of Risk Management Using HIRADC Method in Analytical Chemical Laboratory of University In Indonesia. Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, vol/ 14, no. 1, pp 316-321, 2020.
- [12] Widiastuti R., Prasetyo P.E., Erwinda M. Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko Untuk Mengendalikan Risiko Bahaya Di UPT Laboratorium Terpadu Universitas Sarjanawiyata

p-ISSN : 1411-7703

e-ISSN : 2746-2625

Tamansiswa. *Industrial Engineering Journal of The University of Sarjanawiyata Tamansiswa*, vol. 3, no. 2, pp. 51-63, 2019.

- [13] Mulyani Y.R., Kusnadi, Saleh R. Analisis Risiko K3 Menggunakan Metode *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) Pada Pekerja di PT XYZ. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 8, no. 3, pp. 87-94, 2022.
- [14] Dewantari M.N., Umyati A., Falah F. *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) pada pembangunan gedung business center. *Journal Industrial Services*, vol. 8, no.1, pp. 1-6, 2022.
- [15] Hakim T.L., Suriyani M.Y., Paramita A., Herliyanti W. Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko Untuk Mengendalikan Potensi Kecelakaan Kerja di Laboratorium Kimia. *Science and Physics Education Journal*, vo.7, no.1, pp. 8-19, 2023.