

Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja dalam Proses Produksi Tahu Menggunakan Metode HIRADC di Sentra Industri Kecil Sumber Balikpapan

Iis Chairun Nisa^{1*}

¹Teknik Industri/Jurusan Teknologi Industri dan Proses, Institut Teknologi Kalimantan

Email: 12191036@student.itk.ac.id

Abstrak

***Penulis Koresponding:**

<http://doi.org/10.35718/jinseng.v2i2.778>

Received december 2022;

Received in revised form

July 2025;

Accepted October 2025;

Sentra Industri Kecil Sumber merupakan suatu badan usaha milik Pemerintah Kota Balikpapan yang menaungi para pelaku usaha tahu dan tempe yang ada di Kota Balikpapan. Setiap rumah produksi yang ada di Sentra Industri Kecil Sumber mengolah tahu dan tempe dengan beberapa tahapan proses produksi. Proses produksi tahu tentu menimbulkan kecelakaan kerja yang sering terjadi, diakibatkan oleh berbagai aktivitas pekerja yang tidak aman tanpa adanya kontrol sehingga menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja. Sehingga dapat mengakibatkan keselamatan pekerja sangat minim serta dapat mempengaruhi produktivitas kerja. Kecelakaan kerja tersebut dapat diminimalisir jika dilakukan tindakan pencegahan terhadap kecelakaan kerja. Metode yang akan diterapkan pada penelitian kali ini adalah *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC). HIRADC adalah metode yang akan digunakan dalam hal identifikasi bahaya dengan tindakan pencegahan dan pengendalian bahaya pada proses produksi tahu. Berdasarkan dari identifikasi risiko bahaya ditemukan 96 bahaya pada beberapa rumah produksi tahu yang terdapat pada kesebelas proses produksi tahu. Berdasarkan dari penilaian risiko teridentifikasi didapatkan 55 potensi bahaya terdapat di skor risiko rendah, 29 potensi bahaya terdapat di skor risiko sedang, dan 12 potensi bahaya di skor risiko tinggi. Tujuan penilaian risiko yaitu untuk mengevaluasi risiko yang muncul dari adanya risiko bahaya dengan meninjau pengendalian yang disarankan. Identifikasi bahaya dan penilaian risiko yang telah diamati, telah dihasilkan rekomendasi pengendalian risiko dari potensi risiko sesuai dengan hirarki pengendalian bahaya berupa substitusi alat produksi, pengetatan administratif, dan menyiapkan alat pelindung diri (APD) guna lebih meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja.

Kata kunci: K3, Bahaya, Risiko, Pengendalian, Produksi Tahu.

Abstract

Sentra Industri Kecil Sumber is a government-owned enterprise in Balikpapan City that oversees tofu and tempeh businesses in Balikpapan City. Each production house in the Sumber Small Industry Center processes tofu and tempeh through several stages of the production process. The tofu production process often results in workplace accidents, caused by various unsafe worker activities without controls, resulting in workplace accidents. This can result in minimal worker safety and can affect work productivity. These workplace accidents can be minimized if preventative measures are taken. The method that will be applied in this study is Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC). HIRADC is a method that will be used in terms of hazard

identification with preventive measures and hazard control in the tofu production process. Based on the identification of hazard risks, 96 hazards were found in several tofu production houses in the eleven tofu production processes. Based on the identified risk assessment, 55 potential hazards were found in the low risk score, 29 potential hazards were found in the medium risk score, and 12 potential hazards were found in the high risk score. The purpose of a risk assessment is to evaluate the risks arising from the presence of hazards by reviewing recommended controls. The hazard identification and risk assessment that have been observed have resulted in risk control recommendations for potential risks in accordance with the hazard control hierarchy, including production equipment substitution, administrative tightening, and preparing personal protective equipment (PPE) to further minimize the occurrence of workplace accidents.

Keywords: K3, Hazard, Risk, Control, Tofu Production.

1. PENDAHULUAN

Kecelakaan merupakan kejadian sesuatu yang mengakibatkan rugi dari segi biaya produksi yang berupa pemborosan yang berakibat mengurangi produktivitas kerja. Negara Indonesia masih menghadapi berbagai kendala dalam upaya pencegahan kecelakaan, diantaranya yaitu pola pikir masyarakat yang tergolong tradisional dimana beranggapan kecelakaan merupakan sebagai musibah, yang menyebabkan masyarakat kurang menyadari arti penting dari diterapkannya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) (Ramli, 2010).

Sentra Industri Kecil Sember (SIKS) merupakan suatu kawasan industri yang menaungi para pelaku usaha tahu dan tempe yang ada di kota Balikpapan. SIKS ini memiliki 1 kantor utama, 1 gedung koperasi, 1 gudang penyimpanan bahan baku dan peralatan produksi tahu dan tempe, serta 100 rumah produksi, dengan jumlah industri tahu dan tempe sebanyak 27 rumah produksi, 22 rumah produksi industri tahu, 17 rumah produksi industri tempe dan 14 rumah dalam kondisi kosong atau tidak ditinggali oleh pelaku usaha. Produk dihasilkan oleh para pelaku usaha kemudian dipasarkan ke berbagai pasar dan mall yang ada di Kota Balikpapan.

Rumah produksi tahu dan yang berada pada kawasan SIKS dilakukan pengamatan oleh penulis secara langsung dengan mewawancarai pihak SIKS, pemilik rumah produksi, dan pekerja produksi tahu. Hasil pengamatan yang dilakukan terdapat proses produksi yang berpotensi menimbulkan bahaya berakibat pada kecelakaan kerja, selain itu terdapat kejadian kebakaran sebanyak 3 (tiga) kali dalam kurun waktu (5) tahun. Kecelakaan kerja disebabkan karena kurangnya kesadaran pekerja, pemilik rumah produksi, maupun pihak SIKS dalam menerapkan disiplin menggunakan APD (Alat Pelindung Diri), *Safety Sign* yang memadai, pengendalian yang kurang diterapkan, serta fasilitas-fasilitas yang tergolong masih sederhana. Kecelakaan kerja yang terjadi, dapat mengakibatkan dampak terhadap kurang terpenuhi kegiatan produksi serta pabrik yang mengeluarkan biaya finansial untuk pengobatan para pekerja proses produksi yang mengalami kecelakaan kerja. Potensi bahaya pada proses produksi tahu di wilayah SIKS bisa dilakukan penelitian dalam menangani suatu masalah yang dapat menimbulkan kerugian pada rumah produksi dengan menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC).

Penerapan K3 dapat diawali dengan perencanaan yang baik yaitu, mengidentifikasi potensi bahaya (*hazard identification*) dimana proses tersebut terjadi di kegiatan produksi tahu yang sering maupun yang jarang dilakukan di wilayah SIKS, penilaian risiko (*risk assessment*) digunakan untuk tujuan mulai risiko tersebut apakah dapat diterima pekerja tahu atau tidak, dan pengendalian risiko (*determining control*) sebagai upaya dalam mengurangi bahaya akibat kecelakaan kerja yang terjadi. Ketiga perencanaan ini dapat disebut sebagai HIRADC yang berhubungan dengan tindakan pencegahan serta pengendalian bahaya pada seluruh proses dimana ini disebut dengan manajemen risiko (*risk management*) (Indragiri, 2018). Metode HIRADC diterapkan pada proses produksi tahu agar terciptanya pengendalian pada proses produksi yang menimbulkan potensi bahaya agar lebih aman dan sehat untuk para pekerjanya, dimana dengan metode HIRADC pelaksanaan proses produksi bisa dilaksanakan dengan nyaman tanpa adanya menimbulkan bahaya ringan maupun yang fatal. Khususnya pada rumah produksi tahu sebagai industri kecil menengah yang juga belum banyak menjadi perhatian dalam mengidentifikasi bahaya. HIRADC juga berperan penting sebagai upaya pencegahan dan pengendalian bahaya yang dapat menimbulkan kerugian kecil maupun besar

bagi pekerja, pemilik rumah produksi, maupun SIKS.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dari hasil. Jenis penelitian tersebut dapat digunakan untuk menganalisis sumber-sumber potensi bahaya potensial dalam proses produksi tahu yang berakibat kecelakaan kerja dengan cara identifikasi potensi bahaya, penilaian risiko dengan mempertimbangkan tingkat peluang dan tingkat keparahan menggunakan *Risk Matrix*. *Risk Matrix* dipilih dengan alasan menilai potensi kecelakaan kerja yang disebabkan oleh kegiatan proses produksi tahu di SIKS. Penelitian dilakukan pada waktu Bulan Juni - Agustus 2022 di Sentra Industri Kecil Sumber, Balikpapan Utara, Kalimantan Timur.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh tenaga kerja rumah produksi wilayah SIKS dengan jumlah 22 rumah produksi. Sampel dalam penelitian yaitu dalam proses pembuatan tahu diantaranya penyortiran biji kedelai, perendaman biji kedelai, pencucian biji kedelai, penggilingan biji kedelai, perebusan bubur kedelai, penyaringan bubur kedelai, pencampuran larutan cuka, percetakan tahu, pendinginan tahu, pemotongan tahu, serta proses pengemasan dan pengepakan tahu.

Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *Exhaustive Sampling*. Analisis data yang digunakan yaitu analisis univariat yang berarti analisis persentase kuesioner, distribusi frekuensi, rerata, dan tabel. Analisis univariat bertujuan untuk mendeskripsikan potensi bahaya penyebab kecelakaan kerja. Analisis dilakukan dengan memberikan pertanyaan yang ada di kuesioner untuk para pekerja proses produksi tahu wilayah SIKS untuk mengetahui kegiatan pekerja dilanjutkan dengan data diolah menggunakan *Risk Matrix* Gambar 1, lalu dilakukan analisis HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*), penilaian risiko dan evaluasi risiko lalu dilakukan penetapan pengendalian risiko yang berdasarkan pada hirarki pengendalian risiko.

Frekuensi Resiko	Dampak				
	1	2	3	4	5
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5

Warna	Level Resiko
1 – 4	Ringan
5 – 9	Sedang
10 – 15	Berat
16 – 25	Tidak Dapat Diterima

Gambar 1. Risk matrix dan Penentuan Tingkat/Level Risiko dengan HIRADC

3. PEMBAHASAN

Pada umumnya tahu dibuat oleh para pekerja dengan menggunakan peralatan yang tergolong masih sederhana maupun tradisional. Industri tahu di wilayah SIKS kebanyakan urutan kegiatan proses produksi atau pembuatan tahu mayoritas sama.

Tabel 1: HIRADC pada Proses Produksi Tahu di Wilayah SIKS

Rincian Kegiatan	Potensi Bahaya	Risiko	Akibat	Tingkat		Tingkat Risiko
				Kemungkinan	Keseriusan	
Proses Penyortiran Biji Kedelai						
Menyiapkan ember untuk menampung kedelai	Ember penampung kedelai	Tersandung	Cedera	1	2	R
Kedelai dituang dalam ember	Bobot Kedelai	Kedelai tumpah	Terpeleset	2	2	R
		Kaki ketimpa ember	Cedera	2	2	R
Mengangkut ember dan karung kedelai	Produksi Tahu	Proses kegiatan tidak ergonomis	Pegal	3	3	S
Mengembalikan ember penampung kedelai	Ember penampung kedelai	Tersandung	Cedera	2	2	R

Rincian Kegiatan	Potensi Bahaya	Risiko	Akibat	Tingkat		Tingkat Risiko
				Kemungkinan	Keseriusan	
Proses Perendaman Biji Kedelai						
Menyiapkan ember untuk merendam kedelai	Ember Perendaman kedelai	Tersandung	Cedera	2	2	R
Memasukkan kedelai hasil penyortiran kedalam ember perendaman	Bobot Kedelai	Kedelai tumpah	Terpeleset	2	2	R
		Kaki tertimpa ember berisi kedelai	Cedera	2	2	R
Memasukkan air dalam ember perendaman	Air	Air yang tumpah	Terpeleset	3	3	S

Tabel 2: HIRADC pada Proses Produksi Tahu di Wilayah SIKS

Rincian Kegiatan	Potensi Bahaya	Risiko	Akibat	Tingkat		Tingkat Risiko
				Kemungkinan	Keseriusan	
Proses Pencucian Biji Kedelai						
Menyiapkan ember untuk mencuci kedelai	Ember pencuciankedelai	Tersandung	Cedera	1	2	R
Memasukkan kedelai dalam ember	Bobot Kedelai	Kedelai tumpah	Terpeleset	2	2	R
		Ketimpa ember berisi kedelai	Cedera	2	2	R
		Memasukkan air kedalam ember	Air	Air Tumpah	Terpeleset	3
Mencuci kedelai	Air kedelai	Terpapar Bakteri	Iritasi	2	2	R
Membuang air yang digunakanuntuk mencuci kedelai	Berat air	Pengangkatan menjadi tidak ergonomis	Pegal	5	2	B
		Air tumpah	Terpeleset	3	3	S
Mengembalikan ember penampungkedelai	Ember penampung kedelai	Tersandung	Cedera	2	2	R
Proses Penggilingan Kedelai						
Menyiapkan ember untuk menampung bubuk kedelai hasil penggilingan	Ember penampungbubur kedelai	Tersandung	Cedera	1	2	R
Menyalakan mesin penggilingkedelai	Suara mesinpenggiling	Suara bising	Gangguan pendengaran dalam jangka panjang	3	2	S
	Asap	Terhirup asap	Gangguan pernapasan	3	2	S
	Kegiatan monoton	Proses kegiatan tidak ergonomis	Pegal	5	2	B
Memasukkan kedelai perdua ember kedalam mesin penggilingan disertai penambahan sedikit air	Debu	Terhirup debu	Gangguan pernapasan	2	2	S
	Proses Perebusan Bubur Kedelai					
Mengambil kayu bakar	Berat kayu	Tertimpa kayu	Cedera	2	2	R
Kayu bakar disusun rapi	Serpihan kayu	Tertusuk serpihan kayu	Luka	2	2	R
Minyak gas diambil	Bau minyakgas	Terpapar bauminyak gas	Pusing, sakitkepala, dan mual	2	1	R
Menuangkan minyak gas pada kayubakar	Bau minyakgas	Terpapar bauminyak gas	Pusing, sakitkepala, dan mual	2	1	R
Kayu dibakar menggunakankorek dan minyak gas	Api	Terpapar api	Kebakaran	1	5	S
			Luka bakar	1	4	R

Rincian Kegiatan	Potensi Bahaya	Risiko	Akibat	Tingkat		Tingkat Risiko
				Kemungkinan	Keseriusan	
		Terpapar panas	Dehidrasi atau <i>heatstress</i>	3	2	S
	Asap	Terpapar asap	Gangguan pernapasan	2	2	R
Menggunakan alat boiler untuk menjaga api tetap menyala.	Alat boiler	Meledak	Kebakaran	3	5	S
Memasukkan kedelai yang telah digiling (bubur kedelai) kedalam drum	Bubur kedelai	Bubur kedelai tumpah	Terpeleset	2	2	R
Mengembalikan ember penampung bubur kedelai	Ember penampung bubur kedelai	Tersandung	Cedera	2	1	R
Memasukkan air dalam drum	Air	Air tumpah	Terpeleset	3	3	S
Mengangkut ember kedelai dan ember air	Kegiatan Monoton	Proses kegiatan tidak ergonomis	Pegal	3	3	S

Tabel 3: HIRADC pada Proses Produksi Tahu di Wilayah SIKS

Rincian Kegiatan	Potensi Bahaya	Risiko	Akibat	Tingkat		Tingkat Risiko
				Kemungkinan	Keseriusan	
Merebus kedelai selama 5 menit	Api	Terpapar api	Kebakaran	2	5	S
			Luka bakar	2	4	S
		Terpapar panas	Dehidrasiatau <i>heat stress</i>	2	2	R
	Uap rebusan	Terpapar uap	Mengganggu penglihatan	2	1	R
	Panas buburkedelai	Bubur kedelai tumpah ke tubuh	Anggotatubuh melepuh	4	3	B
Proses Penyaringan Bubur Kedelai						
Ember disiapkan untuk menampung air perasan	Ember Air	Tersandung	Cedera	2	1	R
Saringan (kain mori) disiapkan untuk menyaring ampas tahu	Kain Mori	Terpapar	TerinfeksiBakteri	2	2	R
Keran pada drum dibuka dan air tersebut dialirkan ke saringan ampastahu	Air Rebusan	Air rebusantumpah	Terpeleset	3	3	S
		Air rebusan terkena anggota tubuh	Anggotatubuh melepuh	3	3	S
		Air hangat tumpah	Terpeleset	3	3	S
Cairan pada kain mori disiram dengan sedikit air hangat sehingga cairan dapat terekstrak semua	Air Hangat	Air hangat terkena anggota tubuh	Anggotatubuh melepuh	3	3	S
Saringan digoyangkan dan diperas sehingga filtrat cair turun keember	Air perasan	Air perasantumpah	Terpeleset	3	3	S
		Air perasan terkena anggota tubuh	Anggota tubuh melepuh	3	3	S
	Uap buburkedelai	Terpapar uap	Mengganggu penglihatan	1	1	R
	Berat ampastahu	Pengangkatan menjadi tidak ergonomis	Pegal	5	2	B
		Ampas tahu tumpah	Terpeleset	2	2	R
Proses Pencampuran Larutan Cuka						
Filtrat cair yang masih hangat ditambahkan cuka	Air cuka	Terpercik ke mata pekerja	Mengganggu penglihatan	2	2	R
Filtrat cair diaduk hingga terlihat penggumpalan	Filtrat cair	Filtrat cair tumpah	Terpeleset	3	3	S
Busa yang mengambang diatas dibuang	Busa	Busa tumpahdi lantai	Terpeleset	3	3	S
Berat isi centong guna mencampur larutan cuka tidak dengan benar dan berulang kali	Kegiatan monoton	Pengangkatan menjadi tidak ergonomis	Pegal	2	3	S

Rincian Kegiatan	Potensi Bahaya	Risiko	Akibat	Tingkat		Tingkat Risiko
				Kemungkinan	Keseriusan	
Tahap Pencetakan Tahu						
Menyiapkan papan alas	Berat papanalas	Anggota tubuh tertimpa papanalas	Cedera	2	2	R
	Jamur	Terpapar jamur	Terinfeksi jamur	2	2	R
	Bakteri	Terpapar bakteri	Terinfeksi bakteri	2	2	R
Menyiapkan kain alas	Kain alas	Terpapar bakteri	Terinfeksi bakteri	2	2	R
		Terpapar jamur	Terinfeksi jamur	2	2	R
Menyiapkan papan pencetak	Berat papanpencetak	Anggota tubuh tertimpa papan cetak	Cedera	2	2	R
Papan cetak diberi alas kain mori	Kain alas	Terpapar bakteri	Terinfeksi bakteri	2	2	R

Tabel 4 : HIRADC pada Proses Produksi Tahu di Wilayah SIKS

Rincian Kegiatan	PotensiBahaya	Risiko	Akibat	Tingkat		TingkatRisiko
				Kemungkinan	Keseriusan	
Menuangkan filtrat cair hasil saringan kedalam cetakan	Filtrat cair	Terpapar jamur	Terinfeksi jamur	2	2	R
		Filtrat cair Tumpah	Terpeleset	3	3	S
		Terpercikfiltrat cair	Anggotatubuh melepuh	3	3	S
	Berat filtratcair	Pengangkatan tidak ergonomis	Pegal	5	2	B
		Anggota tubuhtertimpa emberberisi air	Cedera	1	1	R
		Perasan				
	Menutup cetakan dengan kainpenutup	Kain penutup	Terpaparbakteri	Terinfeksibakteri	2	1
Terpapar jamur			Terinfeksijamur	2	1	R
Menutup cetakan dengan kayu	Kayu penutup	Pengangkatan tidak ergonomis	Pegal	5	2	B
		Terpapar Bakteri	Terinfeksi bakteri	2	2	R
		Terpapar jamur	Terinfeksi jamur	2	2	R
Menutup cetakan dengan batu tindesan	Batu tindesan	Proses kegiatan tidak ergonomis	Pegal	4	4	T
Ember berisi air disiapkan yang digunakan untuk proses pengepresan	Air	Air tumpah	Terpeleset	3	3	S
		Air Tumpah	Terpeleset	4	3	B
Ember berisi air diletakkan diatas cetakan sehingga air perasan tahumenetes dan menjadi padat	Air	Pengangkatan tidak ergonomis	Pegal	4	2	S
		Anggota tubuh tertimpa emberberisi air	Cedera	1	1	R
Proses Pendinginan Tahu						
Batu tindesan diangkat	Batu tindesan	Proses kegiatan tidak ergonomis	Pegal	4	4	T
		Pengangkatan menjadi tidak Ergonomis	Pegal	5	2	B
Kayu penutup alat pencetak diangkat	Kayu PenutupBerat	Terpaparbakteri	Terinfeksibakteri	2	2	R
		Terpapar jamur	Terinfeksi jamur	2	2	R

Rincian Kegiatan	PotensiBahaya	Risiko	Akibat	Tingkat		TingkatRisiko
				Kemungkinan	Keseriusan	
Kain penutup alat pencetak diangkat	Kain penutup	Terpapar Bakteri	Terinfeksi bakteri	2	2	R
		Terpapar jamur	Terinfeksijamur	2	2	R
Dinding dari cetakan kayu diangkat	Berat cetakan kayu	Pengangkatan menjadi tidakergonomis	Pegal	5	2	B
		Anggota tubuhtertimpa cetakan	Cedera	1	1	R
	Kayu cetakan	Terpaparbakteri	Terinfeksibakteri	2	2	R
		Terpapar jamur	Terinfeksijamur	2	2	R
		Pengangkatan menjadi tidak Ergonomis	Pegal	5	2	B
Kemudian alas cetakan berisi tahu diletakkan kemeja dan tahu didinginkan selama 5 menit	Kayu alas	Terpaparbakteri	Terinfeksibakteri	2	2	R
		Terpapar jamur	Terinfeksijamur	2	2	R
	Tahu	Tahu tumpah	Terpeleset	2	2	R
	Proses Pemotongan Tahu					
Disiapkan pisau	Tajam pisau	Anggota tubuh tergores, teririsatau tertusuk	Luka	2	3	S
Disiapkan kayu yang akan digunakan sebagai penggaris	Serpihan Kayu	Tertusuk serpihan kayu	Luka	1	1	R
	Kayu	Terpapar Bakteri	Terinfeksi Bakteri	2	2	R
		Terpapar jamur	Terinfeksi Jamur	2	2	R
Tahu dipotong kotak-kotak denganukuran 4cm x 4cm	Tajam pisau	Anggota tubuhtergores, teririsatau tertusuk	Luka	1	1	R
Tahu yang sudah dipotong dimasukkan dalam wadah	Tahu	Tahu yang tumpah	Terpeleset	2	3	S

Hasil penelitian yang telah dilakukan, ditemukan hasil 96 risiko potensi bahaya yang ada pada proses pembuatan tahu, ada 55 potensi bahaya dalam kelompok risiko rendah, 29 potensi bahaya dalam kelompok risiko sedang, serta 12 potensi bahaya dalam kelompok risiko tinggi. Proses produksi tingkat risiko yang tinggi ada pada kegiatan proses pencucian biji kedelai, penggilingan biji kedelai, perebusan biji kedelai, penyaringan bubur kedelai, tahap pencetakan tahu, serta tahap pendinginan tahu.

Tahap penyortiran biji kedelai pekerja beresiko dapat kesandung, kedelai yang tumpah, serta kaki pekerja tertimpa ember yang berakibat pekerja akan terpeleset dancedera. Jika terjadi kecelakaan pengendalian yang dianjurkan yaitu penggunaan lantai keramik yang kasar dan menggunakan sepatu *boot* dan tempat khusus penyimpanan ember penampung kedelai, karung kedelai, dan kedelai saat penyortiran serta penggunaan rambu-rambu (tanda peringatan) bahaya dan diletakkan diruang produksi tahu.

Tahap perendaman biji kedelai pekerja beresiko dapat kesandung, kedelai yang tumpah, air yang tumpah dan kaki pekerja tertimpa ember yang berakibat pekerja akan terpeleset dan cedera. Jika terjadi kecelakaan pengendalian yang dianjurkan yaitu dapat penggunaan lantai keramik yang kasar dan memakai sepatu boot, dan dapat dilakukan pengendalian tambahan berupa administratif yaitu menyediakan *safety sign* dan tempat khusus menyimpan ember rendaman kedelai, kedelai, dan air selama perendaman.

Tahap pencucian biji kedelai pekerja beresiko dapat kesandung, kedelai yang tumpah, air yang tumpah dan kaki pekerja tertimpa ember yang berakibat pekerja terpeleset dan cedera. Jika terjadi kecelakaan pengendalian yang dianjurkan yaitu penggunaan lantai keramik yang kasar dan memakai sepatu boot, dan dapat diterapkan pengendalian tambahan administratif berupa menyediakan *safety sign* dan area khusus untuk menyimpan ember rendaman kedelai, kedelai, serta air selama perendaman, serta menggunakan sarung tangan dan pembuatan saluran khusus untuk air cucian kedelai.

Tahap penggilingan biji kedelai pekerja beresiko dapat kesandung, suara bising, menghirup asap dan debu, dan kegiatan tidak ergonomis, yang berakibat pekerja menyebabkan gangguan pada pernapasan, pegal-pegal dan mengalami gangguan pada pendengaran. Jika terjadi kecelakaan pengendalian yang dianjurkan yaitu penggunaan lantai keramik yang kasar dan memakai sepatu boot, serta pengendalian tambahan administratif dapat diterapkan dengan menyediakan *safety sign* dan tempat khusus menyimpan ember rendaman kedelai, kedelai, dan air selama perendaman, penggunaan APD berupa *Earplug* (pelindung telinga) untuk melindungi pendengaran dengan baik.

Tahap perebusan bubur kedelai pekerja beresiko dapat ketimpa kayu, pekerja ketusuk serpihan kayu, pekerja terpapar aroma gas dan api yang berakibat mengalami luka, cedera, pusing, sakit kepala dan mual. Jika terjadi kecelakaan pengendalian yang dianjurkan yaitu penggunaan sepatu boot, dan pengendalian tambahan administratif dapat diterapkan dengan menyediakan *safety sign*, APAR, dan kotak P3K, serta dilakukan pengendalian tambahan APD berupa sarung tangan panjang untuk menghindari luka.

Tahap penyaringan bubur kedelai pekerja beresiko tersandung, terpapar bakteri, terciprat air rebusan, serta terpapar uap yang berakibat pekerja mengalami cedera, terpapar infeksi bakteri, terpeleset, bagian tubuh melepuh dan penglihatan yang terganggu. Pengendalian yang akan disarankan pada kecelakaan yaitu penggunaan alat pelindung diri yang lengkap, memakai sarung tangan berbahan karet, memakai sepatu *boot* serta penyediaan APAR di tempat produksi tahu, serta menyediakan *safety sign* dan wadah khusus ampas tahu dan diletakkan di tempat penyimpanan.

Tahap pemberian larutan pengendap ada risiko pekerja mengalami terpeleset, terpercik oleh asam cuka serta busa yang tumpah. Jika terjadi kecelakaan pengendalian yang dianjurkan yaitu memakai APD berupa apron yang lengkap serta penggunaan rambu-rambu (tanda peringatan) bahaya ditempat produksi tahu, serta menyediakan *safety sign* dan tempat khusus saluran larutan cuka agar tidak tumpah ke sekeliling lantai produksi.

Tahap pencetakan tahu pekerja beresiko yang ketimpa papan alas, terpapar bakteri dan jamur, air perasan mengenai tubuh yang berakibat pekerja mengalami cedera pada tubuh, terinfeksi bakteri dan jamur, pegal-pegal, serta terpeleset. Jika terjadi kecelakaan pengendalian yang dianjurkan yaitu penggunaan APD, memakai sarung (pelindung) tangan berbahan karet, memakai sepatu *boot* serta tindakan pengendalian administratif yang dianjurkan yaitu mengecilkan beban angkut, serta menyediakan *safety sign* dan tempat khusus saluran air perasan tahu.

Tahap pendinginan tahu pekerja beresiko dapat terinfeksi oleh bakteri dan jamur, kegiatan pengangkutan tidak ergonomis serta anggota tubuh tertimpa alat cetak tahu yang berakibat pekerja mengalami pegal-pegal dan cedera. Jika terjadi kecelakaan pengendalian yang dianjurkan yaitu penggunaan sepatu *boot*, penggunaan sarung (pelindung) tangan berbahan karet serta memasang rambu-rambu (tanda peringatan) bahaya ditempat produksi tahu, serta mengganti alat yang berupa batu seberat 10 kg menjadi alat yang lebih modern yaitu alat press tahu.

Tahap pemotongan tahu pekerja beresiko tangan akan tertusuk, tangan akan teriris pisau dan tangan akan tergores pisau, terpapar jamur dan bakteri yang berakibat pekerja dapat mengalami terinfeksi bakteri, jamur, dan luka. Jika terjadi kecelakaan pengendalian yang dianjurkan yaitu memakai sarung tangan karet, serta menyediakan *safety sign* serta memakai wadah tempat pendingin tahu yang luas.

4. DISKUSI

Hasil penelitian didapatkan beberapa potensi bahaya yang didapatkan dari hasil wawancara pekerja proses produksi tahu dengan observasi langsung. Hasil didapatkan setelah kurang lebih 2 bulan dilakukan observasi pada bulan Juni – Agustus 2022. Pada penelitian ditemukan sejumlah 96 potensi bahaya yang serta 55 risiko tingkat rendah, 29 risiko tingkat sedang, dan 12 risiko tingkat tinggi didapatkan dari hasil wawancara langsung dengan nilai matrix. Potensi bahaya umum dalam industri tahu mencakup aspek fisik (misalnya, kebisingan dari mesin giling, suhu panas dari proses perebusan/boiler, lantai licin), ergonomi (misalnya, postur kerja yang tidak alami, pengangkatan beban berulang), kimia (misalnya, paparan larutan penggumpal), dan biologi (misalnya, kontaminasi dari air limbah) (Dewi & Ikhsani, 2021; Negarawan & Prastawa, 2023).

Fokus pengendalian prioritas mutlak harus diarahkan pada 12 risiko tingkat tinggi tersebut, karena memiliki potensi terbesar untuk menimbulkan kerugian serius, kecelakaan kerja, atau penyakit akibat kerja. Sebagai contoh, risiko tinggi pada industri tahu seringkali berhubungan dengan bahaya fisik seperti luka bakar akibat uap panas atau cipratan air tahu mendidih, atau cedera serius akibat terperosok/terjatuh di area basah dan licin (Negarawan & Prastawa, 2023). Langkah krusial berikutnya adalah implementasi tindakan pengendalian berdasarkan Hierarki Pengendalian Bahaya K3 (OSHA). Tahap awal seperti substitusi, yakni dengan mengganti bahan, proses, atau peralatan yang lebih berbahaya dengan yang memiliki risiko lebih

rendah. Kemudian tahap *Engineering Control*, yakni dengan mengisolasi pekerja dari bahaya melalui perubahan fisik pada mesin, lingkungan, atau proses. Juga tahap *Administrative Control* dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), yakni pembuatan *Standart Operation Procedure* (SOP), memasang rambu-rambu bahaya hingga menggunakan sarung tangan, masker dan bot anti selip saat bekerja.

5. KESIMPULAN

Hasil penelitian telah didapatkan 96 risiko potensi bahaya, dimana 55 bahaya kelompok risiko rendah, 29 bahaya kelompok risiko sedang, serta 12 bahaya kelompok risiko tinggi. Proses produksi tahu tingkat risiko tertinggi ada diproses pencucian biji kedelai, penggilingan biji kedelai, perebusan bubur kedelai, penyaringan bubur kedelai, percetakan tahu, serta tahap pendinginan. Hasil dari identifikasi potensi bahaya serta penilaian risiko yang ditemukan, rekomendasi pengendalian risiko yang dianjurkan dengan hirarki pengendalian bahaya berupa substitusi, administratif serta pemberian alat pelindung diri atau (APD) guna lebih meminimalisir terjadinya kecelakaan atau bahaya pada pekerja dan lingkungan sekitar.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Pada penelitian ini, saya mengucapkan terima kasih untuk pihak Sentra Industri Kecil Sember Balikpapan yang telah memberi kesempatan serta dukungan untuk mengambil data berupa data penelitian, sehingga pada penelitian dapat dilakukan dengan baik dan lancar dan didapatkan hasil yang ingin dicapai oleh penulis.

7. REFERENSI

- Adinda, AR. (2021). *Analisis Risiko Pekerjaan Dengan Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment And Determining Control (HIRADC)*. Jakarta: PT. Bima Sapaja Abadi.
- Aerrosa, M, M. (2020). Penggunaan HIRARC dalam Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko pada Pekerjaan Bongkar Muat. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 4 (2): 245-255.
- Afandi, R. (2014). Usulan Penanganan Identifikasi Bahaya Menggunakan Teknik Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) (Studi Kasus di PT. Komatsu Undercarriage Indonesia). Bandung: Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung.
- Afifussolih, M. (2018). "Manajemen Risiko K3 Pemasangan Pipa Petagas Dengan Metode Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control (HIRARC). Jember: Universitas Jember.
- Buntarto. (2015). *Panduan Praktis Keselamatan dan Kesehatan Kerja untuk Industri*. Yogyakarta: Pustaka Baru Pres.
- Candra, L. (2016). Analisis Potensi Kecelakaan Akibat Kerja Dengan Prosedur Hazard Identification, Risk Assesment, and Determiningcontrol (HIRADC) Di Pt Aneka Adhilogam Karya. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Dewi & Aprilia K. (2018). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko Bahaya Di Pabrik Tahu. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Dewi, Y. S., & Ikhsani, A. (2021). Identifikasi Potensi Bahaya dan Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pabrik Tahu House Of Tofu. *ARTERI: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 2(4), 121–130.
- Fathimahhayati, L.D., Abdi, F.N., & Assagaf, S.D.F., (2017), Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Konstruksi Bangunan, *Prosiding Seminar Nasional K3, D3 Hiperkes dan Keselamatan Kerja*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Hartono. (2017). "Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode HIRADC Pada Perusahaan Pengolahan Kayu". *Jurnal Industrial Manufacturing*. Vol. 2, No. 2, hal. 70-76
- Hasibuan, A. (2020). "Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja". Medan: Yayasan Kita Menulis
- Ihsan & Taufiq. (2020). Analisis Risiko Potensi Bahaya dan Pengendaliannya Dengan Metode HIRADC pada PT. IGASAR Kota Padang Sumatera Barat. Padang: Universitas Andalas.
- Irzal. (2016). *Dasar-Dasar Kesehatan dan Keselamatan Kerja*: Edisi 1. Jakarta: Penerbit Kencana
- Jannah, M.R., Unas, S.E., & Hasyim, M.H. (2017). Analisis risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) melalui pendekatan HIRADC dan metode job safety analysis pada studi kasus proyek pembangunan menara x di jakarta. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil*. 1(2): 1-8.
- Negarawan, D. R., & Prastawa, H. (2023). Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko K3 Pada Pabrik Tahu di Kelurahan Kalibata. *Industrial Engineering Online Journal*, 12(3).
- Prihatiningsih, S., & Suwandi, T. (2014). Penerapan Metode HIRADC Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Mesin Rewinder. *The Indonesian Journal of Occupational Safety , Health and*

Environment, 1(1): 73-84

Ramli, Soehatman. (2013). “Smart Safety: Panduan Penerapan SMK3 yang Efektif”. Jakarta: Dian Rakyat

Ramli, S. (2013). *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.