

Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko K3 Pada Pabrik Tahu di Kelurahan Kalibata

(Dr. Ir. Heru Prastawa, DEA) and Disney Revo Negarawan

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

Abstract

K3 is something that cannot be separated from human resources (HR) and employment. This is so that occupational safety and health (K3) can have a positive impact on the sustainability of work productivity and increase social security and worker welfare. This study analyzed the risks using the HIRARC method at seven stages of the process at the PL Tofu Factory. The results showed that at the soaking and washing stages there were 1 moderate risk hazard and 3 low risk hazards; at the milling stage there were 3 moderate risk hazards and 2 low risk hazards; at the boiling stage there were 3 high risk hazards and 2 moderate risk hazards; at the filtering stage there were 1 high risk hazard, 3 moderate risk hazards, and 1 low risk hazard; at the clumping stage there were 3 moderate risk hazards and 2 low risk hazards; at the molding stage there were 4 moderate risk hazards and 1 low risk hazard; and at the cutting stage there were 2 moderate risk hazards.

Keywords : K3, Hazard Identification, Risk Assesment and Risk Control

Abstrak

K3 adalah sesuatu yang tidak dapat dipisahkan dalam Sumber Daya Manusia (SDM) dan ketenagakerjaan. Hal ini agar keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dapat berdampak positif terhadap keberlanjutan produktivitas kerja dan tidak hanya meningkatkan jaminan sosial dan kesejahteraan pekerja. Penelitian ini menganalisis risiko menggunakan metode HIRARC pada 7 tahapan proses yang ada pada Pabrik Tahu PL. Hasil penelitian menunjukkan pada tahap perendaman dan pencucian terdapat 1 bahaya moderate risk dan 3 bahaya low risk, pada tahap penggilingan terdapat 3 bahaya moderate risk dan 2 bahaya low risk, pada tahap perebusan terdapat 3 bahaya high risk dan 2 bahaya moderate risk, pada tahap penyaringan terdapat 1 bahaya high risk, 3 bahaya moderate risk dan 1 bahaya low risk, pada tahap penggumpalan terdapat 3 bahaya moderate risk dan 2 bahaya low risk, pada tahap pencetakan terdapat 4 bahaya moderate risk dan 1 bahaya low risk, dan pada tahap pemotongan terdapat 2 bahaya moderate risk.

Kata kunci : K3, Identifikasi Bahayva, Penilaian Resiko, dan kontrol resiko

1. Pendahuluan

Bahaya adalah kemungkinan bahwa serangkaian peristiwa dapat terjadi dan mengakibatkan kerusakan atau kerugian. Bagian yang hilang dari rangkaian peristiwa akan mencegah peristiwa itu terjadi. Meskipun terdapat risiko di mana-mana dalam pekerjaan atau di lingkungan, hanya kontak atau paparan yang dapat menyebabkan bahaya. (Ramadan 2017). Kerusakan maupun kerugian dapat berupa kerugian material, kerugian non-material, kerusakan lingkungan, kecelakaan, hingga kehilangan nyawa.

Menurut data Kementerian Ketenagakerjaan, terdapat 177.000 kejadian kecelakaan kerja pada

tahun 2020. Terdapat peningkatan yang cukup mencolok jika dibandingkan dengan angka tahun 2019. Terdapat 114.000 kasus kecelakaan kerja dalam kurun waktu yang sama di tahun 2019 (Pusat Data Kemnaker, 2021). Salah satu hal yang menjadi perhatian adalah penanganan terhadap masalah yang timbul akibat K3. K3 adalah sesuatu yang tidak dapat dipisahkan dalam Sumber Daya Manusia (SDM) dan ketenagakerjaan. Hal ini agar keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dapat berdampak positif terhadap keberlanjutan produktivitas kerja dan tidak hanya meningkatkan jaminan sosial dan kesejahteraan pekerja (Rudyarti, 2017).

Salah satu jenis usaha kecil menengah adalah pabrik tahu. Di Indonesia, industri ini telah berkembang secara signifikan. Sekitar 84.000 unit usaha di Indonesia didedikasikan untuk memproduksi tahu. Peneliti melakukan observasi kesalah satu industri tahu di daerah kalibata Pabrik Tahu PL yang merupakan jenis usaha informal yang telah menjadi UMKM, Pabrik tahu ini mampu memproduksi 60 bak tahu atau setara dengan 400 buah tahu setiap harinya dari kedelai mentah yang beratnya mencapai 400 hingga 500 kg. Jam kerja mulai pukul 06.00 hingga 21.00 WIB. Menurut hasil survei, tanaman tahu memiliki sejumlah perilaku dan keadaan yang berisiko. perilaku dan aktivitas berbahaya termasuk tidak menggunakan alat pelindung diri saat bersentuhan dengan cairan atau asam panas, yang berbahaya dan mungkin berbahaya bagi karyawan, termasuk yang ada di pabrik tahu ini. Di sisi lain, keadaan tidak aman termasuk yang mengancam dan membahayakan pekerja pabrik, seperti permukaan kerja yang panas, permukaan yang licin.

Salah satu tahapan manajemen risiko adalah proses identifikasi bahaya. Penilaian risiko adalah prosedur yang digunakan untuk menetapkan prioritas kontrol untuk tingkat risiko yang terkait dengan penyakit atau kecelakaan yang berhubungan dengan pekerjaan. Atas dasar pengelompokan, seperti kegiatan, tempat, peraturan, dan fungsi atau proses industri, proses identifikasi bahaya dapat dimulai. OHSAS 18001 yang dikembangkan pada tahun 2007 merupakan salah satu sistem manajemen K3 yang berlaku secara global atau internasional. OHSAS 18001 menyatakan bahwa salah satu pendekatan untuk mengendalikan risiko dalam operasi bisnis yang dapat menyebabkan kerugian manusia, kerusakan properti, atau gangguan pada bisnis perusahaan adalah melalui manajemen K3. Tiga komponen membentuk manajemen risiko: HIRARC, atau Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko.

HIRARC adalah seperangkat prosedur untuk menemukan risiko baik dalam operasi bisnis rutin maupun unik. Tujuannya adalah untuk menghindari dan mengurangi jumlah kecelakaan kerja yang terjadi di dalam organisasi, Selain itu, risiko harus dihindari dan diminimalkan dengan cara yang tepat dengan membatasi risiko kecelakaan kerja dan pengendaliannya selama pelaksanaan prosedur

perbaikan dan pemeliharaan agar proses aman (Supriyadi & Ramdan, 2017). Dengan menggunakan metode HIRARC, akan terlihat potensi risiko dan potensi bahaya yang terjadi. Dari hasil HIRARC, akan diketahui bagian produksi manakah yang memiliki tingkatan high dan very high risk category.

Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki kemungkinan bahaya, melakukan penilaian risiko, dan menerapkan tindakan pengendalian dengan pendekatan HIRARC untuk mengurangi kecelakaan kerja di pabrik tahu di Kelurahan Kalibata.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Bahaya (*Hazard*)

Hazard atau bahaya merupakan sumber potensi kerusakan atau situasi yang berpotensi untuk menimbulkan kerugian, kerusakan, cedera, bahkan dapat menyebabkan kematian. Potensi bahaya dapat berasal dari berbagai sumber seperti kegiatan atau aktifitas yang dilakukan oleh pekerja yang dalam pelaksanaannya bisa saja bersumber dari dalam maupun dari luar proses kerja. Menurut *International Agency for Research on Cancer* (2016) bahaya dapat diartikan sebagai segala bentuk situasi dan tindakan manusia, keadaan kimiawi, fisik, ataupun biologis yang dapat memberikan kerugian dalam keadaan tertentu

2.2. Risiko (*Risk*)

Risiko dan kemungkinan hasil negatif terkait erat. Risiko didefinisikan sebagai kejadian atau peristiwa dengan konsekuensi negatif yang berpotensi menghentikan generasi nilai atau menurunkan nilai yang sudah ada, menurut Enterprise Risk Management - COSO. (Saleh et al., 2021) memberikan gambaran beberapa definisi risiko sebagai berikut:

- a. Risiko adalah potensi kerugian. Peluang kerugian sering menunjukkan skenario di mana ada kemungkinan kerugian atau potensi kerugian.
- b. Peluang kerugian adalah risiko. Serupa dengan konsep risiko yang sering digunakan, kemungkinan adalah kemungkinan terjadinya jatuh antara kisaran 0 dan 1.
- c. Ketidakpastian melahirkan risiko. Hanya ada ketidakpastian. Hal yang sama berlaku untuk bahaya yang ada di seluruh negara bagian

2.3. Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)

Suatu teknik untuk mengidentifikasi bahaya, mengevaluasi risikonya, dan mengendalikan dampaknya terhadap aktivitas kerja disebut Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko (HIRARC). HI (Hazard Identification), RA (Risk Assessment), dan RC (Risk Control) dikemas dalam format yang disebut Hierarc yang dimaksudkan agar mudah dibaca, dipahami, dan dipahami (AS/NZS: 4360, 2004). Hierarc adalah alat untuk meringkas semua tindakan manajemen risiko. Sementara itu, HIRARC adalah prosedur untuk mengkarakterisasi kemungkinan terjadinya bahaya, termasuk frekuensi dan tingkat keparahan, untuk mengevaluasi konsekuensi dari potensi kerugian dan cedera yang mungkin terjadi, menurut (Ramesh, 2017).

2.3.1 Identifikasi Bahaya. Langkah perencanaan di SMK3 yang diamanatkan oleh standar ISO 45001:2018 dan standar PP No. 50 Tahun 2012 tentang SMK3 juga mencakup identifikasi risiko dan penilaian bahaya. Beberapa faktor antara lain sebagai berikut yang mendukung keberhasilan pendeteksian bahaya, menurut Ramli (2010)

- Agar identifikasi bahaya menjadi efektif, harus konsisten dan berkaitan dengan operasi bisnis.
- Identifikasi bahaya harus bersifat dinamis dan selalu mempertimbangkan pengetahuan dan teknologi terkini.
- Keterlibatan semua pemangku kepentingan terkait dalam proses identifikasi bahaya.
- Aksesibilitas teknik, alat, sumber daya, data, dan dokumentasi untuk membantu kegiatan identifikasi bahaya.
- Aksesibilitas terhadap undang-undang yang mengatur praktik bisnis, termasuk standar industri dan informasi seperti MSDS (*Material Safety Data*).

2.3.2 Penilaian Risiko (Risk Assessment). Melakukan penilaian risiko adalah langkah selanjutnya setelah proses peningkatan bahaya. Dengan mempertimbangkan banyak skenario yang mungkin terjadi dan tingkat keparahan konsekuensinya, seseorang dapat memperkirakan ukuran risikonya. Menurut temuan penelitian kualitatif, ada empat kategori risiko: risiko rendah, risiko sedang, risiko

tinggi, dan bahaya ekstrim (Safitri & Widowati, 2017).

Tabel 1. Kategori Risiko (*Likelihood*)

TINGKATAN	KRITERIA	PENJELASAN
5	<i>Catastrophic</i>	Fatal >1 orang, kerugian sangat besar dan dampak luas dan berdampak panjang, terhentinya seluruh kegiatan
4	<i>Major</i>	Cedera berat >1 orang, kerugian besar, gangguan produksi
3	<i>Moderate</i>	Cedera sedang, perlupenanganan medis, kerugian financial besar
2	<i>Minor</i>	Cedera ringan, kerugian financial sedang
1	<i>Insignificant</i>	Tidak terjadi cedera, kerugian financial kecil

Sumber: AS/NZS 4360: 2004 Risk Management (2004) dalam Widowati (2017)

Tabel 2. Kategori Risiko (*Consequences*)

TINGKATAN	KRITERIA	PENJELASAN
A	Hampir pasti	Dapat terjadi setiap saat (setahun sekali lebih sering)
B	Sangat mungkin	Kemungkinan sering terjadi (terjadi beberapa kali/lebih)
C	Mungkin	Dapat terjadi sekali-sekali (terjadi sekali)
D	Kurang mungkin	Kemungkinan jarang terjadi
E	Jarang	Hampir tidak pernah/sangat jarang terjadi

Sumber: AS/NZS 4360: 2004 Risk Management (2004) dalam Widowati (2017)

Tabel 3. Penilaian Risiko

Probability (P)	severity				
	1	2	3	4	5
A	M	H	H	E	E
B	M	M	H	H	E
C	L	M	H	H	H
D	L	L	M	M	H
E	L	L	M	M	H

Sumber: AS/NZS 4360: 2004 Risk Management (2004) dalam Widowati (2017)

Keterangan:

- E : Risiko Sangat tinggi - Extreme Risk; immediate action required
H : Risiko Tinggi - High Risk; senior management attention needed
M : Risiko Sedang - Moderate Risk; management responsibility must
L : Risiko Rendah - Low Risk; manage by routine procedures

2.3.3 *Pengendalian Risiko (Risk Control)*. Manajemen risiko adalah strategi untuk menghindari potensi risiko di tempat kerja. Dengan membuat skala prioritas yang dapat digunakan untuk pengendalian risiko, potensi ancaman dapat dikelola. Ada hirarki pengendalian risiko yang digunakan dalam manajemen risiko.

- a. **Pengecualian.** Dengan menghilangkan penyebabnya, risiko dapat dihindari. Bahaya yang akan berkembang dapat dikurangi jika sumber bahaya dihilangkan (Ramli, 2010). Penilaian mengacu pada menyingkirkan segala kemungkinan bahaya, termasuk benda kerja dan sistem kerja, yang keberadaannya melanggar undang-undang, peraturan, atau standar K3 atau yang kadarnya melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yang diperbolehkan (Pertiwi et al).
- b. **Substitusi.** Ketika sumber bahaya tidak dapat dihilangkan seluruhnya, maka terdapat alternatif sebagai pencegahan untuk mengendalikan risiko yaitu dengan mengganti peralatan atau mesin yang dinilai lebih berbahaya dengan peralatan atau mesin yang lebih aman dalam setiap operasinya.
- c. **Rekayasa Teknik.** Rekayasa keteknikan adalah pengendalian suatu benda kerja mesin atau peralatan kerja mesin dengan mengubah strukturnya agar seseorang tidak bersentuhan langsung dengan potensi bahaya, seperti dengan memberikan pengaman mesin, menutupi ban berjalan, membuat struktur pondasi mesin cor beton, dll.
- d. **Administrative Control.** Strategi ini menurunkan risiko bahaya dengan membuat prosedur (SOP), instruksi kerja (IK), memasang rambu-rambu keselamatan, memilih kontraktor atau anggota staf yang berpartisipasi dalam proses kerja tertentu, menetapkan dan mengawasi penggunaan perlengkapan, peralatan, dan mesin, menyimpan dan pelabelan, dan memiliki akses ke jalur evakuasi. Termasuk di dalamnya adalah langkah-langkah untuk mengurangi durasi paparan, pemeriksaan kesehatan, dan rotasi kerja (Safitri & Widowati, 2017).
- e. **Alat Pelindung Diri.** Peralatan yang digunakan untuk melindungi karyawan dari bahaya atau penyakit yang disebabkan oleh

paparan risiko di tempat kerja, termasuk bahan kimia, biologi, radioaktif, fisik, listrik, dan mekanik.

3. Metode Penelitian

Penelitian akan dilakukan pada Pabrik Tahu PL yang berlokasi di Kalibata. Bagian produksi yang menjadi bahan penelitian adalah bagian proses pembuatan tahu dari penggilingan kedelai, penggilingan ke bentuk sagu, pemisahan saripati dan ampas, dan proses pembentukan tahu dengan cara direbus. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi lapangan untuk meninjau lingkungan pabrik tahu, proses pembuatan tahu, keamanan pekerja dan kesehatan, serta kondisi bahan mentah. Selain itu juga dilakukan wawancara dengan pemilik serta karyawan yang bekerja di pabrik tahu.

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC)*, untuk mengetahui kemungkinan bahaya yang mungkin ada di pabrik tahu tersebut. Teknik HIRARC ditentukan dalam banyak fase, termasuk identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan manajemen risiko. Kemudian dilakukan perhitungan residual risk yang bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif penerapan *risk control*, sehingga akan diketahui *continues improvement* seperti apa yang akan diterapkan sesuai pedoman standar K3. Sehingga dapat diberikan rekomendasi bagi pemilik serta karyawan yang bekerja di pabrik tahu.

4. Pembahasan

4.1. Identifikasi Bahaya.

Hasil dari pengumpulan data yang dilakukan dengan cara observasi dan wawancara didapatkan hasil identifikasi bahaya yang terdapat dalam proses produksi tahu yang terdiri dari perendaman dan pencucian kedelai, penggilingan kedelai, perebusan bubur kedelai, penyaringan bubur kedelai, pemberian larutan pengendap, pencetakan tahu, dan pemotongan tahu. Adapun hasil identifikasi bahaya pada proses produksi tahu dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Identifikasi Bahaya Proses Produksi Tahu

Proses Kegiatan	Rincian	Sumber Bahaya	Risiko			penggilangan		
Perendaman dan Pencucian Kedelai	Memasukkan kedelai dari dalam karung goni ke drum perendaman.	Beban kedelai yang berat	Kaki tertimpa karung kedelai	Perebusan bubur kedelai		Menambahkan air untuk memperhalus gilingan	Air sisa rendaman membuat genangan air di lantai.	Terpeleset/terjatuh
	Memasukkan air sampai semua kedelai terendam.	Postur yang kurang baik saat mengangkat	Nyeri otot, sakit pinggang			Memasukan hasil gilingan kedelai ke masing-masing drum perebusan.	Lantai berlumut dan licin ember yang berserakan	Tersandung ember
	Membuang air sisa rendaman	Air sisa rendaman membuat genangan air di lantai.	Terpeleset / terjatuh.			Mengangkat kayu bakar.	Tertimpa kayu / tertusuk serpihan kayu.	Postur tubuh membungkuk dalam jangka waktu panjang (ketidaknyamanan)
	Mencuci kedelai yang sudah direndam sebanyak 2-3 kali	Lantai berlumut dan licin	Kulit telapak tangan mengerut dan mengelupas			Memanaskan boiler untuk perebusan.	Terkena percikan / tersulut api kayu	Luka bakar
	Memasukkan kedelai yang sudah bersih ke masing-masing ember	Tangan berada di air terlalu lama					Asap pembakaran mesin ketel uap.	Gangguan pernafasan pembakaran mesin ketel (produk tahu).
Penggilingan Kedelai	Menghidupkan mesin penggiling.	Beban kedelai yang berat	Gangguan pendengaran dalam jangka waktu panjang (ketidaknyamanan)			Memasukan kedelai yang sudah digiling dalam drum perebusan	Lingkungan kerja panas karena suhu boiler	Kulit melepuh
	Memasukkan kedelai dalam mesin penggiling	Tangan yang tidak higienis saat menggambl produk	Pekerja terpapar bakteri & terjadi kontaminasi pada makanan (produk tahu).			Gilingan kedelai yang sudah dimasukan sedang direbus	Terjadi penyumbatan pada pipa uap / ada kelalaian pada pekerja.	Ledakan boiler
	Melakukan kontak langsung dengan mesin penggiling	Pekerja yang tidak hati-hati saat melakukan	Luka gores / luka sayat			Bubur kedelai yang sudah matang dikeluarkan melalui keran yang ada dibagian	Lantai yang licin kelalaian pada pekerja	Terpeleset / terjatuh.
						Memasukan bubur kedelai ke	Lingkungan kerja	Kulit melepuh

	masing-masing drum	panas karena suhu boiler				tanpa sarung tangan dalam kondisi panas.		
Penyaringan Bubur Kedelai	Mengangkat bubur kedelai yang sudah matang ke penyaringan (kain mori).	Masih panas tumpah / terciprat mengenai pekerja.	Tubuh pekerja yang terkena bisa melepuh.	Proses berlangsungnya pengadukan sari kedelai hingga menggumpal	Kegiatan mengaduk dilakukan berulang (repetitif)	Nyeri pada lengan, pegal.		
	Memisahkan sari kedelai dengan ampas tahu.	Tempat kerja licin.	Terpeleset / terjatuh.					
	Mengepress alat penyaring menggunakan batu agar semua sari kedelai menetes ke drum.	Lingkungan kerja panas.	Dehidrasi.				Lingkungan kerja yang panas	Dehidrasi, keringat berlebih
		Keringat yang bercucuran dari pekerja akibat tidak menggunakan baju.	Dapat mengkontaminasi sari kedelai yang akan digumpalkan				Pekerja yang kelelahan dalam bekerja	Terjatuh / terpeleset
	Memindahkan ampas tahu ke karung goni			Menuang sari kedelai yang sudah menggumpal ke dalam papan cetakan.	Sari kedelai yang masih dalam kondisi panas mengenai bagian tubuh pekerja	Kulit melepuh.		
Kegiatan dilakukan berulang (repetitif) untuk mengangkat batu dan ampas serta postur tubuh statis (berdiri hampir berjam-jam).	Kegiatan dilakukan berulang (repetitif) untuk mengangkat batu dan ampas serta postur tubuh statis (berdiri hampir berjam-jam).	Pegal, nyeri pada otot, sakit pinggang (keluhan muskuloskeletal)	Menutup dan mengepress papan cetakan tahu dengan pemberat				Mengangkat penutup papan cetakan dan tumpukan pemberat (beban yang diangkut berlebihan dan diangkat secara manual).	Tangan/kaki tertimpa pemberat, terjepit, nyeri otot (keluhan muskuloskeletal).
Penggumpalan (Pemberian larutan pengendap)	Mencampur sari kedelai dengan larutan pengendap (asam cuka)	Tangan terkena larutan pengendap.		Iritasi (rasa gatal pada kulit tangan, kulit kering merah-merah/ruam).	Pencetakan Tahu	Lingkungan kerja yang tidak pernah dibersihkan	Menggangu sistem pernafasan dan	
	Mengaduk sari kedelai	Mengaduk sari kedelai	Kulit melepuh.	Dinding di area produksi hitam, berdebu,				

		berlawalawa serta terdapat banyak jamur.	ketidakhnyamanan-an pekerja.
	Melepas kain mori dari cetakan	Penggunaan kain mori yang jarang dicuci dan diganti.	Pekerja terpapar bakteri, produk tahu menjadi kurang higienis.
	Pemindahan tahu dari cetakan ke tempat pemotongan	Tempat kerja licin.	Terpeleset / terjatuh.
	Hasil dari ampas tahu yang sudah terpisah	Bau dan aroma yang tidak sedap dari sisa	Mengganggu sistem pernafasan dan ketidakhnyamanan-an pekerja.
Pemotong an Tahu	Pemotongan tahu dengan alat potong	Posisi pemotongan bungkuk dan berulang	Pegal, nyeri pada otot, sakit pinggang (keluhan musculoskeletal
	Pemotongan menggunakan alat yang tajam	Pisau modifikasi yang tajam	Luka gores

4.2. Penilaian Risiko (Risk Assesment)

Setelah suatu bahaya teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah menentukan tingkat risiko (*risk rating*) dengan menilai tingkat kemungkinan (*likelihood*) dan tingkat keparahannya (*consequence*). Peringkat risiko adalah angka yang menggambarkan tingkat risiko sebagai rendah, sedang, tinggi, atau ekstrem. *Risk Rating* (RR / tingkat risiko) diperoleh dengan mengalikan *Likelihood* (tingkat kemungkinan) dan *Cosnquences* (tingkat keparahan).

Adapun nilai *likelihood* (tingkat kemungkinan) terbagi menjadi skala 1 – 5 . Nilai 1 berarti terjadi setiap lima sampai sepuluh tahun sekali atau sangat jarang. Nilai 2 berarti jarang terjadi (3 bulan sampai 1 tahun). Nilai 3 berarti kejadian sesekali (2 minggu hingga 1 bulan). Nilai

4 berarti sering terjadi (setiap minggu sekali). Nilai 5 berarti sangat sering (setiap hari) dan bisa terjadi kapan saja.

Selanjutnya nilai *consequences* (tingkat keparahan) terbagi menjadi skala 1 – 5. Nilai 1 berarti tidak merugikan dan kerugian finansial minimal. Nilai 2 berarti cedera ringan, kerusakan finansial kecil, dan kebutuhan pertolongan pertama. Nilai 3 berarti kerugian ringan, biaya pengobatan yang besar, dan kerugian finansial. Nilai 4 berarti kerugian serius pada satu orang, kerugian besar, dan penghentian produksi. Nilai 5 berarti satu orang tewas, kerugian yang sangat besar, dampak yang meluas, dan menghentikan semua aktivitas. Hasil penilaian risiko pada proses produksi tahu ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Penilaian Risiko Pada Proses Produksi Tahu

Proses Kegiatan	Sumber	Risiko	Penilaian Risiko		
			L	C	RR
Perendaman dan Pencucian Kedelai	Memasukkan kedelai dari dalam karung goni ke drum perendaman.	Kaki tertimpa karung kedelai	3	1	low
	Memasukkan air sampai kedelai terendam	Nyeri otot, sakit pinggang	3	1	low
	Membuang sisa rendaman	Terpeleset / terjatuh.	4	1	moderate
	Mencuci kedelai dan memasukan kedalam ember masing-masing	Kulit telapak tangan mengerut dan mengelupas	3	1	low
Penggilangan kedelai	Menghidupkan mesin penggiling	Gangguan pendengaran dalam jangka	2	3	moderate

		waktu panjang (ketidaknyamanan)			
	Memasukkan kedelai kedalam mesin penggiling	Pekerja terpapar bakteri & terjadi kontaminasi pada makanan (produk tahu).	5	1	moderate
	Melakukan kontak langsung dengan mesin	Luka gores / luka sayat	3	2	moderate
	Menambahkan air untuk memperhalus penggilingan	Terpeleset / terjatuh.	4	1	low
	Memasukkan hasil gilingan kedalam drum perebusan	Tersandung ember	4	1	low
Perebusan bubur kedelai	Mengangkat kayu untuk bahan bakar	Postur tubuh membungkuk dalam jangka waktu panjang (ketidaknyamanan)	3	2	moderate
	Memaskan boiler untuk perebusan	Gangguan pernafasan pembakaran mesin ketel (produk tahu).	5	1	moderate
	Pipa boiler yang tersumbat	Ledakan Boiler	2	5	high
	Terkena percikan	Luka bakar	3	3	high

	bahan bakar kayu bakar	Tubuh pekerja yang terkena bisa melepuh	5	2	high
Penyaringan Bubur Kedelai	Bubur kedelai yang masih panas tumpah / terciprat mengenai pekerja.	Tubuh pekerja yang terkena bisa melepuh.	5	3	high
	Tempat kerja licin.	Terpeleset / terjatuh.	4	2	moderate
	Lingkungan kerja panas.	Dehidrasi.	4	1	low
	Keringat yang bercucuran dari pekerja akibat tidak menggunakan baju.	Dapat mengkontaminasi sari kedelai yang akan digumpalkan	4	2	moderate
	Kegiatan dilakukan berulang (repetitif) untuk mengangkat batu dan ampas serta postur tubuh statis (berdiri hampir berjam-jam).	Pegal, nyeri pada otot, sakit pinggang (keluhan muskuloskeletal)	3	2	moderate
	Pengumpulan (pemberian larutan pengendap)	Iritasi (rasa gatal pada kulit tangan, kulit kering merah-merah/ruam).	2	3	moderate

	Mengaduk sari kedelai tanpa sarung tangan dalam kondisi panas.	Kulit melepuh.	4	2	moderate
	Pekerja yang kelelahan dalam bekerja	Terjatuh / terpeleset.	4	1	low
	Lingkungan kerja yang panas	Dehidrasi, keringat berlebih.	4	1	low
	Kegiatan mengaduk dilakukan berulang (repetitif).	Nyeri pada lengan, pegal.	4	2	moderate
Pencetakan Tahu	Ketumpahan sari kedelai yang panas	Kulit melepuh.	4	2	moderate
	Menutup dan mengepress papan cetakan tahu dengan pemberat	Tangan/kaki tertimpa pemberat cetakan tahu, terjepit, nyeri otot (keluhan muskuloskeletal).	4	1	low
	Melepaskan kain mori dari cetakan	Pekerjaterpapar bakteri, produk tahu menjadi kurang higienis.	3	3	moderate
	Pemindahan tahu dari cetakan ke tempat pemotongan	Terpeleset / terjatuh.	2	2	moderate

	Lingkungan kerja yang tidak pernah dibersihkan	Mengganggu sistem pernafasan dan ketidaknyamanan	2	2	moderate
Pemotongan tahu	Pemotongan tahu dengan alat potong	Pegal, nyeri pada otot, sakit pinggang (keluhan muskuloskeletal)	3	2	moderate
	Pemotongan menggunakan alat yang tajam	Luka gores	4	1	moderate

4.3. Pengendalian Risiko (Risk Control)

Berdasarkan temuan analisis risiko K3 yang dilakukan di Pabrik Tahu PL dengan menggunakan teknik Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC), sejumlah tugas dan kegiatan berpotensi mengakibatkan kecelakaan kerja dan membahayakan kesehatan pekerja. berisiko. Dari delapan langkah pembuatan tahu, status dan kondisi bangunan yang tidak memadai dan bobrok serta kondisi higienis dan sanitasi industri tahu merupakan sumber risiko.

4.3.1 Pengendalian Risiko Tahap Perendaman dan Pencucian Kedelai.

Bahaya ergonomi berasal dari beban kedelai yang berat. Bahaya ini tergolong bahaya dengan tingkat risiko rendah (*low risk*) dengan tingkat kemungkinannya diberikan nilai 3 yang berarti dapat dirasakan sesekali oleh pekerja. Sedangkan tingkat keparahan dari risiko tertimpa karung kedelai diberi nilai 1 yang berarti bahwa tidak menimbulkan cedera yang berarti. Risiko ergonomis lainnya terkait dengan penggunaan teknik mengangkat karung kedelai yang salah; risiko ini termasuk dalam kategori risiko sedang. Pekerja dapat mengurangi risiko ergonomis dengan menasihati mereka untuk mengurangi berat kedelai yang berat, yang membutuhkan dua orang untuk mengangkat dan memindahkan peralatan dan perbekalan. Pekerja juga harus lebih sering meregangkan otot-otot tubuh mereka (*stretching*) selama sekitar 3 menit sekali pada jeda waktu kerja.

Pengendalian administratif seperti mengedukasi pekerja (penyuluhan/pelatihan) tentang teknik mengangkat beban dengan benar dapat digunakan. Selain itu, pemilik usaha tahu sebaiknya menyediakan kotak P3K, termasuk krim atau balsem otot yang mengandung metil salisilat untuk membantu karyawan yang mengeluh nyeri otot. Saran pengendalian risiko yang diberikan dapat dijadikan prioritas oleh pemilik tahu yaitu agar segera memperbaiki lantai yang tidak rata dan rusak (berlubang) pada area kerja sehingga risiko pekerja terpeleset / terjatuh menjadi berkurang atau dapat dicegah.

4.3.2 Pengendalian Risiko Tahap Penggilingan Kedelai. Kebisingan suara mesin penggiling kedelai dapat mengakibatkan gangguan pendengaran dalam jangka waktu panjang dan ketidaknyamanan pada pekerja, saran pengendalian yang diberikan berupa pengendalian rekayasa teknis yaitu memasang alat peredam suara pada mesin penggiling serta pekerja sebaiknya menggunakan alat pelindung diri berupa sumbat/tutup telinga (*earplug*).

4.3.3 Pengendalian Risiko Tahap Perebusan Bubur Kedelai. Risiko kelelahan, nyeri punggung dan bahu karena gerakan berulang dan postur tubuh membungkuk ketika mengangkat kayu bakar, saran pengendalian yang dapat diberikan adalah pekerja harus memberikan waktu jeda untuk melakukan peregangan (relaksasi) pada otot. Pengendalian administratif seperti mengedukasi pekerja (penyuluhan/pelatihan) tentang teknik mengangkat beban dengan benar juga dapat digunakan. Risiko terkena luka bakar akibat tersulut api kayu bakar termasuk ke dalam kategori tingkat risiko tinggi (*high risk*). Mengenai langkah-langkah yang disarankan untuk menghentikan karyawan dari bekerja dengan hati-hati dan mengenakan peralatan keselamatan pribadi yang komprehensif, seperti sarung tangan, sepatu bot, celemek, dan wearpack.

4.3.4 Pengendalian Risiko Tahap Penyaringan Bubur Kedelai. Risiko yang ditemukan pada tahap penyaringan hampir sama dengan risiko di tahap perebusan yaitu kulit melepuh akibat terciprat/ketumpahan sari kedelai dalam kondisi matang (mendidih), dehidrasi karena suhu panas, serta terpeleset/terjatuh karena lantai yang licin dan tergenang air. Ketiga risiko ini termasuk ke dalam kategori tingkat tinggi (*high risk*). Pengendalian yang dilakukan serupa dengan pengendalian yang

disebutkan di tahap sebelumnya. Kategori risiko tinggi memerlukan tindakan untuk mengurangi risiko, tetapi biaya pencegahan yang diperlukan harus diperkirakan dengan hati-hati dan dijaga seminimal mungkin, dan langkah-langkah pengurangan risiko harus diterapkan dalam periode yang ditentukan.

4.3.5 Pengendalian Risiko Tahap Pemberian Larutan Pengendap. Risiko iritasi dan gatal pada kulit tangan disebabkan karena terpapar langsung dengan bahan kimia yaitu asam cuka. Karena sarung tangan karet (nitril/lateks) tahan terhadap kebocoran dan tahan terhadap bahan kimia, disarankan agar karyawan menggunakan alat pelindung diri berupa sarung tangan ini untuk mengurangi risiko terpapar asam asetat. Selain itu, karyawan harus secara konsisten mempraktikkan kebersihan tangan yang baik dengan mencuci tangan dengan sabun.

4.3.6 Pengendalian Risiko Tahap Pencetakan Tahu. Bahaya biologi yang terdapat di tahap pencetakan yaitu dinding di area produksi menghitam dan berdebu akibat asap pembakaran kayu serta terdapat banyak jamur dan sarang laba-laba. Adapun bahaya yang berasal dari kain mori yang jarang dibersihkan dan diganti menyebabkan risiko pekerja terpapar bakteri dan makanan (produk tahu) bisa terkontaminasi. Kontrol yang disarankan adalah mewajibkan semua karyawan untuk melakukan pembersihan rutin di tempat kerja. Pekerja harus selalu mempraktikkan kebersihan pribadi yang baik, termasuk sering mencuci tangan di bawah air mengalir dengan sabun. Tidak lupa, pekerja harus mencuci kain mori yang sudah dipakai untuk produksi tahu hari ini dan kain mori harus diganti secara berkala.

4.3.7 Pengendalian Risiko Tahap Pemotongan Tahu. Risiko yang ada pada tahap pemotongan tahu adalah tangan terkena luka gores atau luka sayat. Maka dari itu pengendalian yang disarankan kepada pekerja adalah menggunakan APD berupa sarung tangan karet dan sebaiknya menyediakan kotak P3K di UKM tahu untuk mengobati kemungkinan pekerja terluka.

4.4. Pengendalian Bahaya K3 Pada Pabrik Tahu. Berdasarkan pengendalian K3 Pada Pabrik Tahu PL yang telah dilakukan disetiap aktivitas sebagai berikut :

- a. Pengendalian pada perebusan bubur kedelai dengan praktik kerja aman yang tipikal harus dihubungkan sebagai kontrol yang disarankan. Selain itu, boiler harus dilengkapi dengan fitur keselamatan seperti katup pengaman, kontrol level, atau kontrol alarm untuk memberikan sistem peringatan jika boiler dalam keadaan tidak normal. Selain itu, usaha tahu membutuhkan APAR (Alat Pemadam Api Ringan).
- b. Pengendalian yang dilakukan pada aktivitas tertentu mengenakan peralatan keselamatan pribadi yang komprehensif, seperti sarung tangan, sepatu bot, celemek, dan masker supaya tidak ada terjadinya luka bakar atau luka melepuh yang serius.
- c. Pengendalian yang dilakukan dengan menyediakan P3K di area kerja
- d. Pengendalian pada pemeliharaan mesin dan alat pembuatan tahu secara berkala

5. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan hasil identifikasi risiko keselamatan kerja yang ditemukan pada proses manufaktur di Pabrik Tahu PL Pak Ajo, antara lain iritasi kulit, mata, gangguan pernapasan, nyeri otot, tergores, kematian, luka ringan, kelainan kulit, dehidrasi, luka bakar, dan ledakan. Sedangkan berdasarkan temuan penelitian tentang derajat bahaya, diperoleh temuan lingkungan kerja yang kurang memadai kemungkinan besar memiliki tingkat risiko 3-4 kali lebih buruk dari perusahaan besar, pekerjaan dalam proses produksi memiliki tingkat risiko yang tinggi pada rentang usia 20–40 tahun, antara lain paparan bahaya terbakar melepuh dan uap panas, dengan luka ringan, nyeri otot dan iritasi kulit menjadi jenis cedera yang paling umum serta sumber air, dan pekerjaan dalam proses manufaktur memiliki tingkat risiko sedang yang meliputi sumber bahaya dari pengangkatan barang berat, pekerjaan dalam kondisi basah atau berminyak, dan pekerjaan di lingkungan berdebu.

Daftar Pustaka

Anizar, A., & Kes, M. (2009). Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri. *Yogyakarta: Graha Ilmu*.

Bangun, W. (2012). *Manajemen sumber daya*

manusia.

- Dayita Sriningsih, W., Yuantari, M. G. C., & Asfawi, S. (n.d.). *JENIS PEKERJAAN DAN SIKAP KERJA DENGAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL PADA PEKERJA PABRIK TAHU DI KELURAHAN JOMBLANG KECAMATAN CANDISARI SEMARANG TAHUN 2013*.
- Djarmiko, R. D. (2016). *Keselamatan dan kesehatan kerja*. Deepublish.
- I Made Devan Ganapathi. (2016). *PENGARUH KESEIMBANGAN KEHIDUPAN KERJA (WORK – LIFE BALANCE) DAN KEPUASAN KERJA TERHADAP LOYALITAS PEGAWAI DAN GURU (Studi Pada Sekolah Swasta Babarsari Kecamatan Pancur Batu)*. IV(1), 125–135.
- Mahardika, S. P. (2018). *ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE HIRARC (HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL)(STUDI KASUS: CV. BINTANG BERSINAR)*. Fakultas Teknik Unpas.
- Panengah, Y. I. (2012). *Hubungan Antara Beban Kerja dengan Stres Kerja pada Pekerja di Sentra Industri Gamelan Wirun Sukoharjo*.
- Paramita Hapsari, P., Hakim, A., & Soeaidy, S. (2014). Pengaruh Pertumbuhan Usaha Kecil Menengah (UKM) terhadap Pertumbuhan Ekonomi Daerah (Studi di Pemerintah Kota Batu). *Wacana-*, 17(2), 88–96.
- Pertiwi, P., Tarwaka, Pgd. S., Erg, M., & Sri Darnoto, S. K. M. (2016). *Hubungan Antara Perilaku Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Kejadian Kecelakaan Kerja Pada Pekerja di PT Aneka Adhilogam Karya, Ceper, Klaten*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ramadhan, F. (2017). Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) menggunakan metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). *Seminar Nasional Riset Terapan, November*, 164–169.
- Ramli, S. (2010). *Manajemen Risiko dalam Perspektif K3 OHS Risk Management*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Ratni, S. (2018). Pengaruh Pertumbuhan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM)

- Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Daerah Provinsi Jambi Tahun 2014-2016. *Jurnal Economic*, 1–84.
- Robinson, R. A., Clark, N. A., Lanctot, R., Nebel, S., Harrington, B., Clark, J. A., Gill, J. A., Meltofte, H., Rogers, D. I., & Rogers, K. G. (2005). Long term demographic monitoring of wader populations in non-breeding areas. *Wader Study Group Bulletin*, 106, 17–29.
- Rostina, C. F., Nazmi, H., & Zebua, E. V. U. (2019). Pengaruh Kepuasan Kerja Dan Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pada Pt. Tanimas Soap Industries (Perusahaan Manufaktur Dan Eksportir Sabun). *JRMB (Jurnal Riset Manajemen Dan Bisnis)*, 4(1).
- Rudyarti, E. (2017). The Relationship Of Safety And Health Knowledge And Attitude Of Use Of Self-Protector Equipment With Work Accident Accident In Batik Knife Crafts In PT. X. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 2(1), 31–43.
- Safitri, N., & Widowati, E. (2017). Penerapan Risk Management pada Pekerjaan di Ketinggian Berdasar SNI ISO 31000: 2011. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 1(2), 77–88.
- Saleh, L. M., SKM, M. K., Yanti, I. H., & SKM, M. K. (2021). *Epidemiologi K3*. Deepublish.
- Sholihah, D. M. (2019). *HUBUNGAN ANTARA PENGGUNAAN APD, JENIS KECELAKAAN, DAN KENDARAAN LAWAN DENGAN TINGKAT KEPARAHAN KORBAN KECELAKAAN LALU LINTAS (Studi Kasus Pada Korban Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Surabaya yang Menggunakan Sepeda Motor)*. Universitas Airlangga.
- Supriyadi, S., & Ramdan, F. (2017). Hazard Identification and Risk Assessment In Boiler Division using Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 1(2), 161–177.
- Winarsunu, T. (2008). *Psikologi keselamatan kerja*. UMMPress.
- Cahyono, A.B. 2004, *Keselamatan Kerja Bahan Kimia di Industri*. Cetakan pertama. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Dewi, Y. S., & Ikhssani, 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.
- Negara, N. L. G. A. M., & Ningrat, N. M. N. (2020). Gambaran Risiko Bahaya Kerja Pada Pabrik Tahu Di Kelurahan Tonja. *Bali Health Journal*, 3(2-2), S65-S69.
- Nurmianto, E., & Ciptomulyono, U. (2015). Analysis of Ergonomics Risk Factors and Manual Material Handling Assessing Alternative Using Cost Benefit Methods. *IPTEK Journal of Proceedings Series*, 1(1).
- Pambudi, Y. S., Sudaryantiningsih, C., & Geraldita, G. (2021). Analisis Karakteristik Air Limbah Industri Tahu dan Alternatif Proses Pengolahannya Berdasarkan Prinsip-Prinsip Teknologi Tepat Guna. *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 6(8), 4180-4192.
- Sari, A. M., Syamsudin, A. B., Yulianti, N. O., & Permana, Y. Y. (2018). Pengaruh Waktu dan Suhu Pengeringan Ampas Tahu Terhadap Yield Tepung Ampas Tahu. *Prosiding Semnastek*.
- Sudaryantiningsih, C., & Pambudi, Y. S. (2021). Kondisi Personal Hygiene Dan Sanitasi Pabrik Tahu Di Sentra Industri Tahu Kampung Krajan Mojosoongo Surakarta Dan Pengaruhnya Terhadap Hygienitas Tahu Yang Diproduksi. *JURNAL EKONOMI, SOSIAL & HUMANIORA*, 2(11), 30-39.
- Zamani, W. (2014). Identifikasi Bahaya Kecelakaan Unit SPINNING I Menggunakan Metode HIRARC di PT. Sinar Pantja Djaja. *Unnes Journal of Public Health*, 3(1).
- Utari, N. F., & Rois Fathoni, S. T. M. (2019). *Analisis keselamatan dan kesehatan untuk pekerja di pabrik tahu mojosongo* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Ferdian, R. (2012). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Dermatitis Kontak pada Pekerja Pembuat Tahu di Wilayah Kecamatan Ciputat dan Ciputat Timur Tahun 2012.