ISSN PRINT : 2338-6762
ISSN ONLINE : 2477-6955

Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja Penggunaan Pestisida Menggunakan Metode AS/NZS 4360:2004 dan *Job Safety Analysis* (JSA)

Putri Nur Hasanah[1)], Saniatun Wilda[2)], Natasya Shafira Putri[3)], Hilman Imadul Umam[4)*], Teguh Pambudi [5)]

[1), 2), 3), 5)] Program Studi Teknik Kimia, Universitas Singaperbangsa Karawang
[4)]Program Studi Fisika, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. HS. Ronggowaluyo, Puseurjaya, Kecamatan Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang, Jawa Barat 41361.
Email : hilman.imadul@ft.unsika.ac.id

ABSTRACT

The use of pesticides in agricultural activities is still frequently carried out without adequate implementation of occupational safety and health (OSH) procedures, such as incomplete use of personal protective equipment (PPE) and unsafe mixing and spraying practices, which increases the risk of health problems and environmental contamination. Commonly reported health effects include skin irritation, dizziness, muscle pain, respiratory disorders, and musculoskeletal complaints. This study aims to analyze occupational safety and health risks associated with pesticide use among farmers by applying the AS/NZS 4360:2004 risk management method and Job Safety Analysis (JSA). The study employed a qualitative descriptive approach through interviews and direct observations of work activities, including equipment and material preparation, pesticide mixing, spraying, and sprayer tank cleaning. Risk assessment was conducted based on three indicators, namely exposure, probability, and consequence, to determine risk levels and identify appropriate control measures. The results indicate that the preparation stage of equipment and materials is the most critical, with back pain classified as a "Substantial" risk and swollen feet categorized as "Priority 3." Other work stages were generally classified as "Acceptable," although the potential for direct pesticide exposure remains a concern. Recommended risk control measures include consistent use of PPE, regular OSH training, and improvements in work procedures to reduce manual handling risks and chemical exposure, thereby supporting safer and more sustainable agricultural practices.

Keywords : *Occupational Health Risk, K3, Pesticide Use*

ABSTRAK

Penggunaan pestisida dalam aktivitas pertanian masih banyak dilakukan tanpa penerapan prosedur keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang memadai, seperti ketidaklengkapan alat pelindung diri (APD) serta teknik pencampuran dan penyemprotan yang tidak aman, sehingga meningkatkan risiko gangguan kesehatan dan pencemaran lingkungan. Dampak kesehatan yang sering dilaporkan meliputi iritasi kulit, pusing, nyeri otot, gangguan pernapasan, dan keluhan muskuloskeletal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko K3 pada penggunaan pestisida oleh petani dengan menggunakan metode AS/NZS 4360:2004 dan Job Safety Analysis (JSA). Penelitian dilaksanakan dengan pendekatan deskriptif kualitatif melalui wawancara dan observasi langsung terhadap tahapan kerja yang meliputi persiapan alat dan bahan, pencampuran pestisida, penyemprotan, serta pencucian tangki semprot. Penilaian risiko dilakukan berdasarkan indikator exposure, probability, dan consequence untuk menentukan tingkat risiko serta kebutuhan pengendalian. Hasil analisis menunjukkan bahwa tahap persiapan alat dan bahan merupakan tahapan paling kritis, dengan risiko nyeri punggung berada pada kategori "Substantial" dan risiko kaki bengkak termasuk kategori "Priority 3." Sementara itu, tahapan kerja lainnya umumnya berada pada kategori "Acceptable," meskipun potensi paparan pestisida secara langsung tetap perlu diperhatikan. Upaya pengendalian yang direkomendasikan meliputi penggunaan APD secara konsisten, pelaksanaan pelatihan K3 secara berkala, serta perbaikan prosedur kerja untuk mengurangi risiko pengangkatan manual dan paparan bahan kimia, guna mendukung praktik pertanian yang lebih aman dan berkelanjutan

Kata Kunci : *Resiko Kesehatan Kerja, K3, Penggunaan Pestisida*

ISSN PRINT : 2338-6762
ISSN ONLINE : 2477-6955

1. Pendahuluan

Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) berperan sebagai komponen fundamental dalam membangun ruang kerja yang sehat dan aman, terutama bagi bidang pertanian yang dikenal sebagai salah satu sektor dengan tingkat kerawanan kecelakaan kerja yang signifikan. (Mayasari and Aisyarah 2024; Rifqi, Fajarianto, and Thamrin 2023). Penggunaan pestisida dalam kegiatan pertanian menjadi salah satu tantangan utama dalam penerapan K3, karena praktik penggunaan yang tidak sesuai standar keselamatan dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan petani maupun lingkungan sekitar (Avelia Sandy et al. 2024; Kim et al. 2013). Data *World Health Organization* (WHO) menunjukkan bahwa setiap tahun terdapat sekitar 385 juta kasus keracunan pestisida di seluruh dunia, dengan sebagian besar terjadi di negara berkembang (Boedeker et al., 2020). Penelitian di Kabupaten Brebes juga mencatat bahwa hampir 20% petani mengalami keracunan ringan, dan sekitar 4% mengalami keracunan sedang akibat paparan pestisida (Mahmudah, Wahyuningsih, and Setyani 2012). Limbah pestisida yang mencemari tanah, air, dan udara berpotensi menimbulkan berbagai gangguan kesehatan melalui paparan langsung maupun tidak langsung, seperti inhalasi uap pestisida, kontak kulit, atau konsumsi bahan pangan yang terkontaminasi (Ahmad et al. 2024).

Permasalahan ini semakin kompleks karena tingkat literasi petani terhadap praktik K3 yang aman masih rendah (Berni et al. 2021; Shahidullah, Islam, and Rahman 2023). Terdapat 70% petani di pedesaan belum memahami pentingnya penggunaan alat pelindung diri (APD), teknik aplikasi pestisida yang tepat, serta pengelolaan limbah secara aman. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya sistem manajemen risiko yang lebih terstruktur untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan potensi bahaya di lingkungan kerja petani (Dini Iswandari et al. 2020).

Berbagai pendekatan telah dikembangkan untuk menilai risiko kerja, antara lain *Hazard Identification*, *Risk Assessment and Risk Contro*l (HIRARC) yang menekankan identifikasi bahaya dan penetapan langkah pengendalian (Rout & Sikdar, 2017); *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yang menganalisis potensi kegagalan proses (A'yun and Iriani 2024; Zuniawan 2020); serta *Quantitative Risk Assessment* (QRA) yang menilai tingkat risiko berdasarkan probabilitas dan konsekuensi kejadian (Turbaningsih et al. 2020). Selain itu, metode *Bowtie Analysis* juga banyak digunakan karena mampu memvisualisasikan hubungan antara sumber bahaya, penyebab, dan tindakan pencegahan (Petrlova and Polorecka 2018).

Dari berbagai metode tersebut, standar AS/NZS 4360:2004 dan *Job Safety Analysis* (JSA) terbukti efektif dalam membantu proses identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta penentuan langkah mitigasi yang terukur (Dewi, 2023; Ilmansyah et al., 2020; Purbasari et al., 2023). Kedua metode ini memberikan kerangka kerja yang sistematis dan fleksibel sehingga dapat diterapkan pada berbagai sektor, termasuk pertanian (Khaula Rizkya Akbar and Mulyono 2019; Pramitasari et al. 2022; Rofiq and Azhar 2022).

Penelitian ini secara khusus berfokus pada analisis kesehatan dan keselamatan kerja dalam penggunaan pestisida di sektor pertanian dengan menerapkan metode AS/NZS 4360:2004 dan JSA. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis bagi petani, terutama dalam meningkatkan pemahaman tentang penerapan K3 serta mendorong praktik kerja yang lebih aman dan ramah lingkungan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan manajemen risiko AS/NZS 4360:2004 sebagai kerangka utama dalam menganalisis risiko kesehatan dan keselamatan kerja (K3) yang berkaitan dengan penggunaan pestisida. Pendekatan ini dipilih karena mampu menyediakan tahapan analisis risiko yang sistematis, terukur, dan terstruktur, mulai dari identifikasi hingga penilaian risiko, sehingga sesuai untuk mengevaluasi potensi bahaya di lingkungan kerja pertanian. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif eksploratif, dengan tujuan untuk menggambarkan secara komprehensif kondisi lapangan terkait paparan pestisida terhadap pekerja serta risiko yang menyertainya. Fokus penelitian diarahkan pada tahap awal manajemen risiko, yaitu identifikasi dan analisis risiko, sebagai dasar dalam penyusunan rekomendasi pengendalian yang relevan dengan kondisi aktual di lapangan.

Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu pemilihan responden berdasarkan kriteria tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian. Sampel penelitian terdiri atas petani penggarap sawah di Desa Rangdumulya, Kabupaten Karawang, yang secara langsung terlibat dalam kegiatan penanganan dan penyemprotan pestisida. Kriteria responden meliputi petani yang aktif melakukan penyemprotan pestisida, memiliki pengalaman kerja minimal satu tahun, serta memiliki potensi keterpaparan langsung terhadap bahan kimia pestisida selama aktivitas pertanian. Jumlah responden yang terlibat dalam penelitian ini sebanyak 37 orang.

Pengumpulan data dilakukan selama periode tiga bulan dengan menggunakan kuesioner untuk memperoleh informasi mengenai karakteristik responden, pola kerja, penggunaan alat pelindung diri, serta keluhan kesehatan yang dialami. Data tersebut digunakan sebagai dasar dalam pelaksanaan *Job Safety Analysis* (JSA). Data pendukung dikumpulkan melalui observasi lapangan dan wawancara terstruktur untuk mengidentifikasi tahapan pekerjaan, potensi bahaya pada setiap tahapan, kondisi kerja, serta penerapan prosedur keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di lapangan.

Analisis data dilakukan melalui tahapan JSA yang diawali dengan identifikasi bahaya pada setiap aktivitas kerja, baik yang bersumber dari faktor internal, seperti kondisi fisik tempat kerja, perilaku kerja, dan penggunaan alat pelindung diri, maupun faktor eksternal, meliputi

ISSN PRINT : 2338-6762
ISSN ONLINE : 2477-6955

kondisi lingkungan, cuaca, serta karakteristik pestisida yang digunakan. Selanjutnya dilakukan penilaian risiko (*risk assessment*) untuk setiap bahaya yang teridentifikasi dengan mengacu pada tiga parameter utama, yaitu *consequence* (tingkat keparahan dampak jika risiko terjadi), *exposure* (frekuensi keterpaparan pekerja terhadap bahaya), dan *probability* (kemungkinan terjadinya kejadian berbahaya). Nilai risiko dihitung menggunakan persamaan:

- *Consequences* (C): Seberapa serius dampak yang ditimbulkan jika risiko terjadi
- *Exposure* (E): Seberapa sering pekerja terpapar risiko tersebut
- *Probability* (P): Kemungkinan terjadinya kejadian berbahaya

$$Risk\ Score = \mathrm{C} \times \mathrm{E} \times \mathrm{P} \quad (1)$$

Hasil perhitungan, risiko yang telah diidentifikasi kemudian dikategorikan ke dalam tingkat rendah, sedang, tinggi, atau sangat tinggi dengan mengacu pada nilai ambang batas yang tercantum dalam tabel risiko. Penilaian ini membantu menentukan prioritas pengendalian risiko, sehingga sumber daya dapat dialokasikan secara efektif untuk mengatasi risiko dengan dampak terbesar terlebih dahulu (Dewi 2023). Hubungan antara tingkat risiko, tindakan pengendalian, dan hirarki pengendalian ditunjukkan pada Tabel 1, yang memuat panduan prioritas tindakan berdasarkan nilai risiko. Tabel tersebut juga mengacu pada prinsip *hierarchy of control*, yang meliputi *engineering control*, administratif, pelatihan, serta penggunaan alat pelindung diri (APD) dan *equipment* (PPE) sebagai lapisan pengendalian terakhir.

Tabel 1. *Tabel Hirarki Pengendalian Berdasarkan Tingkat Risiko*

Tingkat Risiko	Derajat	Tindakan	Hirarki Pengendalian
350	Sangat Tinggi	Hentikan kegiatan hingga risiko dapat dikuragi	*Engineering control*
180-350	Prioritas 1	Membutuhkan Tindakan perbaikan sesegera mungkin	Administratif
70-180	Cukup Besar	Membutuhkan Tindakan perbaikan	Pelatihan
20-70	Prioritas 3	Memerlukan perhatian dan pengawasan	Alat pelindung diri (APD)
20	Dapat Diterima	Aktivitas dapat dilanjutkan, dengan pengawasan agar tidak adanya risiko yang meningkat	*Equipment (PPE)*

3. Pembahasan

Hasil penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif yang mengkaji aspek kesehatan dan keselamatan kerja (K3) dalam penggunaan pestisida di sektor pertanian ini mengungkapkan adanya beberapa tahapan pekerjaan yang berpotensi menimbulkan bahaya signifikan terhadap kesehatan para pekerja. Risiko yang diidentifikasi mencakup potensi paparan bahan kimia beracun, cedera fisik akibat prosedur kerja yang tidak ergonomis, serta dampak jangka panjang terhadap sistem pernapasan dan kulit akibat kontak langsung dengan pestisida. Analisis risiko dilakukan dengan mengacu pada metode AS/NZS 4360:2004 dan pendekatan *Job Safety Analysis* (JSA), yang menilai tingkat risiko berdasarkan tiga faktor utama, yaitu *exposure* (E) atau tingkat paparan, *probability* (P) atau kemungkinan terjadinya bahaya, dan *consequence* (C) atau tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan.

Penilaian dilakukan secara sistematis dengan mempertimbangkan kondisi nyata di lapangan, frekuensi pekerjaan, serta tingkat kesadaran pekerja terhadap pentingnya penerapan prosedur K3. Nilai konsekuensi dan probabilitas diukur secara akurat berdasarkan hasil observasi serta wawancara mendalam dengan petani dan pihak pengawas lapangan, yang kemudian diverifikasi melalui standar keselamatan kerja nasional dan internasional. Penentuan kategori risiko pada riset ini berlandaskan pada kerangka kerja internasional demi menghasilkan data yang kredibel dan bermanfaat sebagai rujukan dalam upaya mengoptimalkan perlindungan tenaga kerja.

Pendekatan ini juga memandu organisasi atau pihak pengelola pertanian dalam menentukan tingkat urgensi tindakan pengendalian, sehingga setiap potensi bahaya yang teridentifikasi dapat segera direspon dengan langkah mitigasi yang tepat. Tindakan tersebut mencakup penerapan *engineering control*, *administrative control*, hingga penggunaan alat pelindung diri (APD) secara optimal. Dengan demikian, hasil analisis risiko yang diperoleh tidak hanya menggambarkan tingkat bahaya pada setiap tahapan pekerjaan, tetapi juga memberikan panduan prioritas dalam pelaksanaan pengendalian yang efektif dan berkelanjutan. Tabel 2 menyajikan hasil rinci penelitian berupa data primer yang diperoleh dari identifikasi dan penilaian risiko.

ISSN PRINT : 2338-6762
ISSN ONLINE : 2477-6955

Tabel 2. *Identifikasi dan Penilaian Risiko*

No	Tahapan Pekerjaan	Efek Bahaya	*Risk Analysis*			Total	*Risk Rating*	Pengendalian
			E	P	C			
1	Persiapan alat dan bahan yang digunakan	Jika nyeri punggung terjadi secara terus-menerus akan menimbulkan penyakit serius yang lain dan tidak diinginkan	10	10	1	100	*Substantial*	Menggunakan bantuan tambahan bantalan di pundak untuk meminimalisir berat tumpu
	Membawa beberapa sarana operasional yang disiapkan guna mendukung kegiatan penyiraman meliputi perangkat penyemprot, tangki, serta stok pestisida yang akan diaplikasikan di lapangan.	Ketika kaki tertimpa ember, tangki, atau alat penyiraman maka akan menimbulkan bengkak pada kaki dan menyulitkan petani untuk bekerja	6	6	1	36	*Priority 3*	Berhati hati saat membawa beberapa alat yang diperlukan untuk melakukan penyiraman
2	Pencampuran atau peracikan pestisida	Bisa mengontaminasi secara langsung, seperti keracunan, gatal-gatal, iritasi kulit, diare, dan sebagainya	0,5	0,5	1	0,25	*Acceptable*	Menggunakan APD lengkap seperti masker dan sarung tangan
	Petani melakukan pencampuran atau peracikan pestisida saat sudah berada di sawah	Menimbulkan sakit kepala yang berlebih ketika diterpa paparan sinar matahari secara terus-menerus	1	1	1	1	*Acceptable*	Menggunakan APD lengkap seperti masker, sarung tangan, menggunakan baju lengan panjang dan celana panjang, serta menggunakan topi pelindung
3	Pencucian wadah (tangki penyemprotan)	Efek kontaminasi langsung dapat terlihat melalui timbulnya reaksi keracunan, dermatitis atau iritasi kulit, hingga gangguan pada saluran pencernaan yang berdampak pada kondisi fisik pekerja	0,5	0,5	1	0,25	*Acceptable*	Menggunakan sarung tangan dan masker
	Tangki dicuci terlebih dahulu saat sebelum digunakan	Karena menggunakan rumput yang sudah mati, maka ada kemungkinan rumput tersebut memiliki ujung daun yang runcing dan tergores mengenai tangan. Hal ini akan menghambat petani saat melakukan aktivitas pertanian	0,5	0,5	1	0,25	*Acceptable*	Menggunakan sarung tangan anti gores yang menuntupi hingga siku, serta menggunakan baju lengan panjang
		Tangki penyemprot yang digunakan berasal dari *Stainless* (sebagian besar), ada kemungkinan sudutnya akan menggores tangan dan melukai petani	1	1	1	1	*Acceptable*	Menggunakan sarung tangan anti gores

ISSN PRINT : 2338-6762
ISSN ONLINE : 2477-6955

No	Tahapan Pekerjaan	Efek Bahaya	*Risk Analysis*			Total	*Risk Rating*	Pengendalian
			E	P	C			
4	Pengenceran pestisida menggunakan air	Efek kontaminasi langsung dapat terlihat melalui timbulnya reaksi keracunan, dermatitis atau iritasi kulit, hingga gangguan pada saluran pencernaan yang berdampak pada kondisi fisik pekerja	0,5	0,5	1	0,25	*Acceptable*	Menggunakan sarung tangan dan masker
		Bisa mengakibatkan cidera pada kaki	0,5	0,5	1	0,25	*Acceptable*	Menggunakan sepatu boot dan melakukannya dengan hati hati untuk meminimalisir ember terjatuh
		Efek kontaminasi langsung dapat terlihat melalui timbulnya reaksi keracunan, dermatitis atau iritasi kulit, hingga gangguan pada saluran pencernaan yang berdampak pada kondisi fisik pekerja	0,5	0,5	1	0,25	*Acceptable*	Menggunakan sarung tangan dan masker
5	Penuangan pestisida hasil pengenceran ke dalam tangki penyemprot	Efek kontaminasi langsung dapat terlihat melalui timbulnya reaksi keracunan, dermatitis atau iritasi kulit, hingga gangguan pada saluran pencernaan yang berdampak pada kondisi fisik pekerja	0,5	0,5	1	0,25	*Acceptable*	Menggunakan sarung tangan dan masker
6	Penggunaan pestisida dengan menyiramkannya ke tanaman di sawah	Bisa mengakibatkan pandangan mata menjadi buram, kulit terbakar, resiko kanker kulit, pusing, dan sebagainya	0,5	0,5	1	0,25	*Acceptable*	Menggunakan topi pelindung, sepatu yang tertutup, dan juga masker
	Penyiraman tanaman padi dengan menggunakan alat penyemprot (tangki penyemprot) dan dilakukan penyiraman sesuai dengan blok	Efek kontaminasi langsung dapat terlihat melalui timbulnya reaksi keracunan, dermatitis atau iritasi kulit, hingga gangguan pada saluran pencernaan yang berdampak pada kondisi fisik pekerja	1	0,5	1	0,5	*Acceptable*	Menggunakan topi pelindung, sepatu yang tertutup, masker, dan juga sarung tangan

ISSN PRINT : 2338-6762
ISSN ONLINE : 2477-6955

No	Tahapan Pekerjaan	Efek Bahaya	*Risk Analysis*			Total	*Risk Rating*	Pengendalian
			E	P	C			
7	Pencucian wadah (tangki penyemprot)	Efek kontaminasi langsung dapat terlihat melalui timbulnya reaksi keracunan, dermatitis atau iritasi kulit, hingga gangguan pada saluran pencernaan yang berdampak pada kondisi fisik pekerja	0,5	0,5	1	0,25	*Acceptable*	Menggunakan sarung tangan anti gores yang menuntupi hingga siku dan baju lengan panjang
	Pencucian tangki menggunakan air bersih dan mengalir setelah selesai penyemprotan	Karena menggunakan rumput yang sudah mati memiliki ujung daun yang runcing dan tergores mengenai tangan	0,5	0,5	1	0,25	*Acceptable*	Menggunakan sarung tangan anti gores yang menuntupi hingga siku, serta menggunakan baju lengan panjang
		Tangki penyemprot berasal dari *Stainless* (sebagian besar), kemungkinan sudutnya akan menggores tangan dan melukai petani	1	1	1	1	*Acceptable*	Menggunakan sarung tangan anti gores

Pengolahan data risiko pada berbagai tahapan pekerjaan dalam penggunaan pestisida ini dilakukan dengan cermat, menginterpretasikan setiap temuan secara terstruktur dan menghubungkannya dengan literatur serta standar keselamatan kerja yang relevan. Dari analisis risiko yang dihitung menggunakan rumus *Risk Score*, terlihat bahwa tingkat risiko bervariasi dan perlu penanganan berbeda sesuai dengan kategori risiko, yaitu "*Substantial*," "*Priority* 3," dan "*Acceptable*."

Tahapan persiapan alat dan bahan menempati posisi dengan tingkat risiko tertinggi. Aktivitas mengangkat atau memikul ember, tangki, serta wadah pestisida menghasilkan nilai risiko 100 dengan kategori *Substantial*. Nilai tersebut menggambarkan adanya beban kerja fisik yang tinggi dan potensi cedera muskuloskeletal akibat posisi tubuh yang tidak ergonomis saat mengangkat beban. Aktivitas membawa beberapa alat secara bersamaan memiliki nilai risiko 36 dan termasuk kategori *priority* 3, yang menunjukkan perlunya perhatian lebih terhadap durasi dan cara kerja agar tekanan pada punggung dan ekstremitas bawah dapat diminimalkan. Pengendalian yang sesuai meliputi pembatasan berat angkut, penggunaan alat bantu mekanis seperti troli, serta penerapan teknik angkat ergonomis untuk menekan risiko cedera.

Tahapan pencampuran pestisida, pengenceran, dan pencucian tangki memiliki nilai risiko antara 0,25–1, tergolong *acceptable*. Meskipun berada pada kategori risiko rendah, potensi bahaya tetap mengintai pekerja melalui kontak dermal (kulit) maupun inhalasi uap pestisida. Dampak paparan tersebut dapat memicu inflamasi kulit serta gangguan ringan pada saluran napas. Oleh karena itu, penggunaan APD seperti masker, sarung tangan karet, dan pakaian pelindung menjadi strategi mitigasi yang krusial untuk mencegah dampak buruk tersebut. Penggunaan wadah tertutup selama proses pencampuran juga membantu mengurangi kemungkinan pelepasan uap berbahaya ke lingkungan kerja.

Tahapan penyemprotan dan penuangan hasil pengenceran memperlihatkan nilai risiko pada kisaran 0,25–1 dengan kategori *acceptable*. Risiko utama berasal dari kemungkinan paparan aerosol pestisida yang terbentuk selama proses penyemprotan. Kondisi ini sering muncul ketika arah penyemprotan tidak sesuai arah angin atau ketika jarak antara pekerja dan area target terlalu dekat. Penerapan pengaturan arah angin, penggunaan pelindung wajah, serta penjadwalan penyemprotan pada kondisi cuaca yang sesuai dapat menjaga risiko tetap dalam batas aman.

Tahapan pembersihan alat dan wadah penyemprot juga termasuk kategori *acceptable*. Aktivitas ini menimbulkan bahaya fisik seperti luka gores akibat kontak dengan permukaan logam atau sisa pestisida yang masih menempel. Risiko tersebut dapat diminimalkan

ISSN PRINT : 2338-6762
ISSN ONLINE : 2477-6955

dengan penggunaan sarung tangan anti-gores, pencucian menggunakan air mengalir, serta pengawasan agar tidak terjadi paparan berulang terhadap sisa bahan kimia.

Berdasarkan hasil analisis secara menyeluruh, dapat disimpulkan bahwa mayoritas aktivitas pengaplikasian pestisida tergolong dalam klasifikasi risiko yang rendah, sedangkan tahapan persiapan alat dan bahan memiliki tingkat risiko tertinggi sehingga membutuhkan pengendalian lebih ketat. Penerapan prinsip *hierarchy of control* menjadi pendekatan paling efektif dalam mitigasi bahaya. Tahapan berisiko tinggi memerlukan rekayasa teknik seperti modifikasi alat dan perbaikan sistem kerja untuk menurunkan beban fisik, sementara tahapan berisiko rendah cukup dikendalikan melalui pengendalian administratif seperti pembatasan waktu kerja, rotasi tenaga kerja, dan pengawasan langsung.

Penerapan standar keselamatan kerja yang sejalan dengan pedoman *International Labour Organization* (ILO) menuntut konsistensi penerapan pengendalian teknis dan kedisiplinan pekerja agar risiko tetap dalam batas aman. Kegiatan penggunaan pestisida dapat berlangsung dengan aman apabila seluruh tahapan mengikuti standar K3 yang berlaku. Fokus utama tetap diarahkan pada tahapan persiapan alat dan bahan melalui pelatihan K3 berkelanjutan, evaluasi kondisi peralatan, dan penerapan prinsip ergonomi kerja untuk menjaga keselamatan pekerja sekaligus meningkatkan efisiensi operasional di lapangan.

4. Kesimpulan

Kesimpulan

Berdasarkan hasil identifikasi dan penilaian risiko pada setiap tahapan aktivitas kerja, dapat disimpulkan bahwa tahapan persiapan alat dan bahan memiliki tingkat risiko tertinggi dibandingkan tahapan lainnya. Risiko utama yang ditemukan adalah nyeri punggung akibat pengangkatan dan pembawaan peralatan berat, yang termasuk dalam kategori Substantial dan memerlukan tindakan korektif segera melalui penerapan prinsip-prinsip ergonomi. Selain itu, risiko cedera pada kaki akibat tertimpa peralatan dikategorikan sebagai *priority* 3, yang menunjukkan perlunya peningkatan pengawasan serta penerapan prosedur kerja aman di lapangan.

Tahapan pencampuran, pengenceran, penuangan, dan penyiraman pestisida sebagian besar berada pada kategori *Acceptable* dengan skor risiko rendah. Namun demikian, potensi kontaminasi langsung terhadap pestisida tetap perlu diwaspadai melalui penerapan langkah pengendalian yang konsisten. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan alat pelindung diri (APD) secara lengkap dan sesuai standar merupakan bentuk pengendalian paling efektif untuk mengurangi risiko paparan bahan kimia serta mencegah cedera kerja. Secara keseluruhan, penerapan penilaian risiko berbasis standar internasional terbukti membantu dalam menentukan prioritas pengendalian risiko secara sistematis dan sesuai dengan tingkat bahaya pada masing-masing tahapan pekerjaan.

Saran

Diperlukan penerapan alat bantu kerja ergonomis seperti troli dorong dan bantalan bahu guna mengurangi beban kerja fisik serta menekan risiko gangguan muskuloskeletal pada pekerja. Selain itu, pelaksanaan pelatihan dan pengawasan rutin perlu ditingkatkan untuk memastikan pekerja memahami serta secara konsisten menggunakan APD lengkap pada seluruh proses kerja yang melibatkan bahan berbahaya, khususnya pestisida. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengevaluasi efektivitas penerapan intervensi ergonomis dan program pelatihan K3 dalam menurunkan kejadian cedera akibat kerja di sektor pertanian. Evaluasi dan peninjauan risiko secara berkesinambungan harus diimplementasikan agar sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja tetap relevan dan fungsional di tengah perubahan lingkungan kerja yang dinamis.

Daftar Pustaka

Ahmad, Md Faruque, Fakhruddin Ali Ahmad, Abdulrahman A. Alsayegh, Md. Zeyaullah, Abdullah M. Alshahrani, Khursheed Muzammil, Abdullah Ali Saati, Shadma Wahab, Ehab Y. Elbendary, Nahla Kambal, Mohamed H. Abdelrahman, And Sohail Hussain. 2024. "Pesticides Impacts On Human Health And The Environment With Their Mechanisms Of Action And Possible Countermeasures." *Heliyon* 10(7):E29128.

Avelia Sandy, Yohana, Frelyta Ainuz Zahro, Dewi Ratih Rizky, Santi Kusuma Fajarwati, And Mokhtar Effendi. 2024. "Knowledge Level Of Farmers Regarding The Use Of Pesticide For Pest And Disease Control." *Jurnal Agrinika: Jurnal Agroteknologi Dan Agribisnis* 08:1.

A'yun, Aisya Qurratul, And Iriani. 2024. "Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) And Root Cause Analysis (RCA) For Urea Fertilizer Production Risk Mitigation." *Jurnal Manajemen Bisnis* 11(2):933–45.

Berni, Imane, Aziza Menouni, Ibrahim Ghazi El, Radu Corneliu Duca, Marie Paule Kestemont, Lode Godderis, And Samir Jaafari El. 2021. "Understanding Farmers' Safety Behavior Regarding Pesticide Use In Morocco." *Sustainable Production And Consumption* 25:471–83.

Dewi, Resti Nurmala. 2023. "Occupational Health And Safety Risk Analysis Using AS/NZS Standard 4360:2004 In A Fish Meatball Industry." *Jurnal Teknik Industri* 25(1):31–42.

Dini Iswandari, Hargianti, Ari Dina Permana Citra, Okti TD Retnaningrum, Sigit Sugiharto, And Chusnul Zulaika. 2020. "The Impact Of Pesticides Use On Farmer Health And Environment." *Waste Technology* 8(2):25–29.

Ilmansyah, Yahdi, Nina Aini Mahbubah, And Dzakiyah Widyaningrum. N.D. "PENERAPAN JOB SAFETY ANALYSIS SEBAGAI UPAYA

ISSN PRINT : 2338-6762
ISSN ONLINE : 2477-6955

PENCEGAHAN KECELAKAAN KERJA DAN PERBAIKAN KESELAMATAN KERJA DI PT SHELL INDONESIA." 8(1).

Khaula Rizkya Akbar, Fajar, And Mulyono. 2019. *ANALISIS RISIKO K3 PEMBERANTASAN HAMA PEKERJAAN PERTANIAN JERUK DI KABUPATEN BANYUWANGI*. Vol. 3. Http://E-Journal.Unair.Ac.Id/JPHRECODE.

Kim, Ji Hyun, Jaeyoung Kim, Eun Shil Cha, Yousun Ko, Doo Hwan Kim, And Won Jin Lee. 2013. "Work-Related Risk Factors By Severity For Acute Pesticide Poisoning Among Male Farmers In South Korea." *International Journal Of Environmental Research And Public Health* 10(3):1100–1112.

Mahmudah, Muamilatul, Endah Wahyuningsih, And Onny Setyani. 2012. "Kejadian Keracunan Pestisida Pada Istri Petani Bawang Merah Di Desa Kedunguter Kecamatan Brebes Kabupaten Brebes." *MEDIA KESEHATAN MASYARAKAT INDONESIA* 11(1):65–70.

Mayasari, Ema, And Erina Esa Aisyarah. 2024. "Implementation Of Occupational Health And Safety Culture In Maintaining Zero Accident Stability For Workers In Sugar Factories." *Journal Of Global Research In Public Health* 9(1):73–80.

Petrlova, Katarina, And Maria Polorecka. 2018. "BOWTIE ANALYSIS AS A TOOL FOR VISUALIZATION OF THE RISK SCENARIO." *MEST Journal* 6(2):97–103.

Pramitasari, Ratih, Haikal Haikal, MG Catur Yuantari, Kristin Ishak Kurnia Dwi, And Chalobon Treesak. 2022. "Job Safety Analysis And Hazard Identification Of Welding Process In Semarang - JSA Method AS/NZS 4360:2004." *Disease Prevention And Public Health Journal* 16(1):62–69.

Purbasari, Annisa, Zaenal Arifin, Eka Sucandra, Adi Putra Hutagalung, Teknik Industri, Fakultas Teknik, Riau Kepulauan, Jl Batu, Aji Baru, No 99, And Kepulauan Riau. 2023. "EVALUASI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DENGAN METODE JOB SAFETY ANALYSIS BERBASIS PRINSIP ERGONOMI DI PT. DSM." *Sigma Teknika* 6(1):44–059.

Rifqi, Muhammad, Otto Fajarianto, And Husni Thamrin. 2023. "Recommendations For Occupational Safety And Health (K3) As A Means In Increasing Employee Performance Productivity." *IJESS International Journal Of Education And Social Science* 4(1):52–56.

Rofiq, Muchammad Aunur, And Ali Azhar. 2022. "Hazards Identification And Risk Assessment In Welding Confined Space Ship Reparation PT. X With Job Safety Analysis Method." *BERKALA SAINSTEK* 10(4):175.

Shahidullah, A. K. M., Anisul Islam, And Mokhlesur Rahman. 2023. "Knowledge, Attitude, And Practice Of Pesticide Use By Vegetable Growers In Bangladesh: A Health Literacy Perspective In Relation To Non-Communicable Diseases." *Frontiers In Sustainable Food Systems* 7.

Turbaningsih, Oktaviani, Wahyu Nur Hidayatun Nisa, Achmad Mustakim, Al -, P. W. Aprilia, K. B. Artana, And L. Baliwangi. 2020. "Quantitative Risk Assessment Onshore LNG Regasification Unit (ORU)."

Zuniawan, Akhyar. 2020. "A Systematic Literature Review Of Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Implementation In Industries." *IJIEM - Indonesian Journal Of Industrial Engineering And Management* 1(2):59.