

Peningkatan Kesadaran Penggunaan Alat Pelindung Diri dengan Pendekatan *Fishbone Diagram* dan *Kaizen* dalam Industri Herbisida

Damar Wahyu Prianto

Magister Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Jl. Kaliurang km 14.5 Yogyakarta

E-mail: 22927016@students.uui.ac.id

Abstract

Weeds compete with crops for nutrients, reducing agricultural productivity. While herbicides are commonly used to control them, their production exposes workers to chemicals that may cause mild to severe skin irritation. To minimize this risk, increasing employee awareness of personal protective equipment (PPE), particularly latex gloves, is essential. A fishbone diagram was used to analyze the root causes of low PPE usage, and improvements were implemented using the Kaizen method. Facility access was identified as the primary contributing factor. Corrective actions included relocating glove supplies closer to workstations. Comparative analysis between 2023 (before intervention) and 2024 (after intervention) showed significant improvements: glove usage ratio increased from 0.81 to 1.05, the correlation coefficient rose from 0.38 to 0.75, and the p-value decreased from 0.219 to 0.013. These results indicate a statistically significant increase in PPE compliance. Facility-focused interventions using continuous improvement strategies can effectively enhance occupational safety awareness and behavior.

Keywords: Employee awareness, Fishbone diagram, Herbicide, Kaizen, PPE latex gloves

Abstrak

Gulma merupakan tumbuhan yang dapat mengganggu produktifitas petani karena mengambil nutrisi tanaman sehingga tidak dapat tumbuh dengan baik. Penggunaan herbisida dengan dosis yang tepat dapat menjadi solusi. Namun iritasi kulit ringan hingga berbahaya dapat disebabkan oleh paparan bahan aktif dan bahan kimia pendukung dalam kegiatan produksi herbisida. Kesadaran akan penggunaan APD sarung tangan latex karyawan perlu ditingkatkan sehingga dapat mengurangi resiko paparan. Kurangnya kesadaran akan penggunaan APD sarung tangan latex dianalisa menggunakan fishbone diagram dan dilakukan perbaikan dengan kaizen. Perbandingan dilakukan pada sebelum perbaikan pada tahun 2023 dan setelah perbaikan pada tahun 2024. Setelah mendapatkan kaizen pada aspek fasilitas nilai rasio, korelasi, dan p-value mengalami penguatan. Rasio mengalami peningkatan dari 0.81 menjadi 1.05, Nilai korelasi sebelumnya 0.38 menjadi 0.75, dan p-value awal memiliki nilai 0.219 menjadi 0.013. Kesadaran akan penggunaan APD sarung tangan latex berhasil ditingkatkan dengan signifikan setelah melakukan penerapan kaizen pada fasilitas.

Kata kunci: APD Sarung tangan latex, Fishbone diagram, Herbisida, Kaizen, Kesadaran Karyawan

1. Pendahuluan

Hasil tani memiliki beberapa aspek yang dapat mempengaruhi produktifitasnya, salah satunya adalah gulma. Banyaknya gulma dapat mengambil nutrisi di sekitar tanaman sehingga tanaman tersebut tidak dapat tumbuh dengan baik. Kebutuhan utama berupa nutrisi, cahaya, dan air pada tanaman tidak dapat terpenuhi

dengan baik jika ada gulma yang tumbuh disekitarnya. Untuk itu penggunaan herbisida dengan dosis yang tepat menjadi diperlukan sehingga tidak ada gulma yang tumbuh dan mengambil nutrisi sekitar tanah sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik [1]. Pada tahun 2023 didapati beberapa aspek seperti diameter umbi, bobot segar, dan bobot kering bawang merah mengalami penurunan hingga

mengalami penurunan hasil panen sampai dengan 3 ton/ha ketika mendapatkan interferensi nutrisi dari gulma [2]. Disisi lain, produktifitas kedelai mengalami peningkatan ketika gulma dikendalikan dengan baik sampai dengan 3 minggu setelah tanam [3].

Penggunaan herbisida merupakan salah satu solusi yang umumnya diterapkan untuk dapat mengendalikan gulma secara efektif. Penggunaan bahan aktif dan dosis yang tepat berperan penting untuk mempengaruhi efektivitasnya. Dengan pemilihan jenis herbisida yang tepat pertumbuhan gulma dapat ditekan sehingga menjaga ketersediaan nutrisi tanah bagi tanaman [4]. Namun herbisida memiliki dampak terhadap manusia jika terpapar secara langsung dengan dosis tertentu. Dampak yang terjadi dapat disebabkan oleh bahan aktif dan penunjang baik sebelum menjadi produk maupun ketika telah menjadi produk. Segmen yang paling banyak terpapar adalah para pekerja yang mendapatkan akumulasi dari konsentrasi, frekuensi, serta durasi bahan herbisida tersebut. Dengan demikian penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) secara lengkap sangat dianjurkan sebagai mitigasi penting mengurangi paparan terhadap para pekerja [5].

Sebagai perusahaan yang bergerak pada manufaktur herbisida, PT X mewajibkan penggunaan APD yang sesuai untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Beberapa jenis bahan baku maupun penunjang pada produksi herbisida memiliki dampak iritasi terhadap kulit. Dampak iritasi dermatologis yang ditimbulkan dapat menyebabkan gangguan kesehatan berupa iritasi ringan sampai dengan berbahaya. Kadar enzim *cholinesterase* dalam darah menjadi salah satu indikator paparan pestisida. Penggunaan APD yang diterapkan pada PT X dapat mengurangi pengaruh paparan terhadap kandungan *choinesterase* dalam tubuh manusia secara signifikan [6]. Kadar *cholinesterase* yang tidak seimbang di dalam sel darah merah dapat mengganggu sistem kerja syaraf. Paparan pestisida secara terus menerus tanpa tindakan mitigasi, akan mengganggu kadar *cholinesterase* hingga menyebabkan keracunan hingga mencapai serabut syaraf [7]. Untuk mencegah paparan bahan baku dan penunjang terhadap kulit maka penting bagi produsen herbisida untuk dapat melindungi karyawan dari paparan dengan mewajibkan karyawan bagian pengemasan untuk menggunakan APD berupa sarung tangan latex. Hal ini menunjukkan bahwa kesadaran diri dalam penggunaan sarung tangan latex menjadi

faktor kunci dalam meminimalisir potensi risiko Penyakit Akibat Kerja.

Kombinasi pendekatan *fishbone* dan *kaizen* merupakan inovasi penelitian ini dalam meningkatkan kesadaran pekerja terhadap penggunaan APD pada industri herbisida. Untuk meningkatkan kesadaran karyawan dalam menggunakan APD sarung tangan latex, dapat dikaji menggunakan analisis diagram *fishbone* [8]. Penyelesaian untuk menanggulangi permasalahan yang telah dikaji dapat menggunakan metode *kaizen*. Metode ini cukup umum digunakan oleh industri dengan tujuan mendapatkan perubahan yang lebih baik dalam suatu aspek. Perubahan aspek yang menjadi lebih baik dapat menjadi contoh untuk bagian lain sehingga penerapannya dapat dilakukan pada bagian yang lain [9]. Dengan menggunakan metode *fishbone* dan *kaizen*, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab rendahnya kesadaran penggunaan APD sekaligus meningkatkan kepatuhan pekerja di industri herbisida.

2. Metodologi

Penetapan akar permasalahan yang akan diperbaiki digunakan *Ishikawa diagram* atau *fishbone diagram*. Keterangan yang tertera pada posisi kepala ikan merupakan permasalahan yang akan diselesaikan. Kemudian faktor permasalahan yang timbul digambarkan sebagai tulang ikan besar kemudian didetailkan lagi pada cabang tulang kecil. Penyelesaian pada salah satu faktor akan diamati dampaknya kemudian dibandingkan dengan kondisi sebelum masalah tersebut diselesaikan. Aspek yang dibandingkan sama dengan perhitungan pada rasio dan korelasi dan *p-value*.

Pendekatan kuantitatif deskriptif digunakan untuk menganalisis efektivitas penggunaan APD berupa sarung tangan latex pada karyawan pada kegiatan *packing*. Data yang digunakan berasal dari perhitungan jumlah karyawan ditugaskan pada lini produksi dalam *shift* tersebut sehingga memungkinkan satu pekerja bekerja dalam beberapa lini produksi yang berbeda dalam satu *shift*. APD berupa sarung tangan latex ini harus diganti ketika rusak, ada pergantian lini produksi, serta telah berakhirnya satu *shift*. Rasio yang dilakukan perhitungan digunakan menggunakan rumus sebagai berikut:

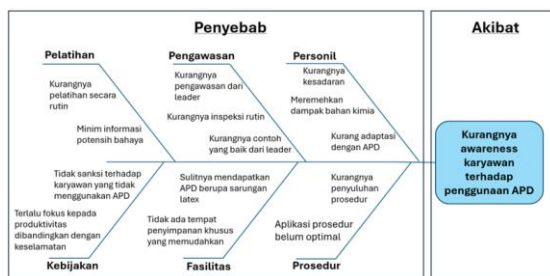
$$\text{Rasio} = \frac{\text{Jumlah pasang sarung tangan latex}}{\text{Jumlah karyawan ditugaskan}} \quad (1)$$

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{(n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}} \quad (2)$$

Kemudian hubungan antara tingkat penggunaan APD dan jumlah pekerja dihitung menggunakan korelasi *Perason* [10]. Tujuan dari analisis korelasi ini adalah untuk melihat hubungan linier antara jumlah sarung tangan latex yang digunakan dengan jumlah pekerja yang ditugaskan sebagai bentuk konteks kesadaran pekerja terhadap penggunaan APD. Rasio dan korelasi sepanjang tahun 2023 akan dibandingkan dengan data pada 2024 setelah mendapat penanganan.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada sepanjang tahun 2023, diketahui bahwa korelasi antara penggunaan pasang sarung tangan dengan jumlah pekerja yang ditugaskan hanya mencapai 0.38 dengan rasio penggunaan sarung tangan sebesar 0.81. Nilai korelasi tersebut meunjukkan bahwa selama tahun 2023, jumlah penggunaan sarung tangan tidak dipengaruhi oleh jumlah pekerja. Kemungkinan yang dapat terjadi adalah karyawan tidak menggunakan APD sarung tangan latex tersebut atau karyawan tidak mengganti sarung tangan pada beberapa pergantian lini produksi atau *shift*. Tidak digantinya APD sarung tangan latex dapat memiliki potensi untuk paparan yang tercampur dari setiap bahan atau pun produk.



Gambar 1. Fishbone Diagram Identifikasi Penggunaan APD Sarung Tangan Latex

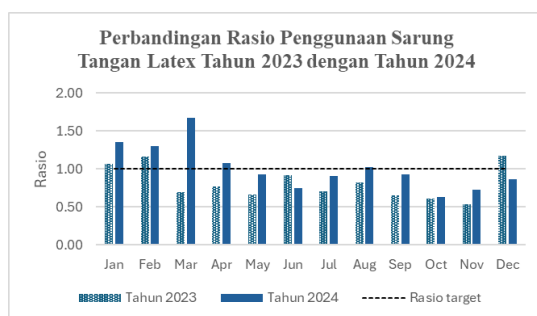
Setelah dilakukan identifikasi menggunakan *fishbone diagram*, didapati beberapa faktor penyebab belum optimalnya penggunaan sarung tangan latex. Kurangnya kesadaran karyawan untuk menggunakan APD sarung tangan latex dianalisa menggunakan diagram *fishbone*. Berdasarkan analisa pada gambar 1, ada enam penyebab utama rendahnya kesadaran tersebut, yaitu:

- **Prosedur:** Kurangnya penyuluhan terkait prosedur terutama pada penggunaan APD serta belum optimalnya prosedur yang diaplikasikan. Penerapan standar operasional prosedur yang baik pada penggunaan APD dapat mempengaruhi kecelakaan kerja serta penyakit akibat kerja [11].
- **Personil :** Kurangnya kesadaran akan bahaya bahan yang digunakan. Beberapa diantaranya meremehkan dampak yang dapat disebabkan oleh bahan baku dan penunjang tersebut. Karyawan juga masih kurang beradaptasi dengan APD yang diberikan. Pengetahuan yang baik akan potensi dampak yang dihasilkan dari bahan kimia yang digunakan dapat meningkatkan kesadaran dalam menggunakan APD [12].
- **Pengawasan :** Kurangnya pengawasan dari pengawas lini produksi. Kurangnya inspeksi terkait penggunaan APD dengan rutin. Beberapa pengawas lini produksi belum bisa memberikan contoh yang baik terkait penggunaan APD dengan benar. Pengawasan dapat berperan penting dalam membentuk kesadaran dalam penggunaan APD. Dengan pengawasan yang baik dapat meningkatkan kepatuhan dalam penggunaan APD yang sesuai [13].
- **Fasilitas :** Sulit mendapatkan APD berupa sarung tangan latex karena berada di kantor serta jaraknya cukup jauh. Tidak adanya tempat penyimpanan khusus yang dekat dengan area produksi sehingga memudahkan dalam pengambilannya. Ketersediaan fasilitas APD yang baik merupakan salah satu aspek pendukung dalam kesadaran penggunaan APD [14].
- **Pelatihan :** Kurangnya pelatihan secara rutin terkait dengan kesadaran penggunaan APD. Minimnya informasi potensi bahaya dari bahan baku, bahan penolong, serta produk yang telah jadi. Dengan adanya pelatihan maka dapat meningkatkan kesadaran penggunaan APD dan menekan kecelakaan kerja serta penyakit akibat kerja [15].
- **Kebijakan :** Tidak adanya sanksi terhadap karyawan yang belum menggunakan APD dengan benar. Terlalu fokus terhadap target produktifitas dibandingkan dengan keselamatan dan kesehatan jangka panjang. Penguatan dan pemberian

sanksi yang tegas dapat mempengaruhi kesadaran dalam penggunaan APD [16].

Dari keenam faktor tersebut dipilih salah satu faktor yang memiliki potensi terbesar yang didapat dari pengamatan di lapangan. Faktor yang dipilih untuk diselesaikan terlebih dahulu adalah fasilitas. Faktor fasilitas dipilih dengan pertimbangan adanya kemungkinan naiknya kesadaran dari faktor yang lain ketika APD yang dibutuhkan lebih mudah didapatkan dari sebelumnya [17]. Awalnya APD sarung tangan latex berada di kantor, sehingga pengawas lini produksi harus mengambil stok sarung tangan latex ketika persediaan di lapangan sudah habis. Karena lokasinya yang berbeda, pengawas lini produksi kurang bisa memperhatikan stok APD tersebut yang berakibat minimnya penggunaan dan kesadaran dalam mengenakan APD tersebut [18].

Solusi yang diberikan pada faktor fasilitas menggunakan metode *kaizen* dengan menyediakan APD tersebut ke tempat yang lebih mudah dijangkau oleh karyawan yaitu menyediakan sarung tangan latex di *control room* produksi. Jaraknya menjadi lebih dekat yang sebelumnya berjarak 100 meter menjadi 20 meter. Selain itu *container box* digunakan untuk menempatkan sarung tangan latex secara khusus dan juga formulir untuk mencatat penggunaan. Sarung tangan disiapkan dalam satu *bundle* dimana satu *bundle* berisi 10 pasang sarung tangan [19]. Setelah *kaizen* ditetapkan, terlihat perbedaan penggunaan APD sarung tangan latex di setiap bulannya terhadap rasio target. Perbandingan dapat dilihat pada grafik gambar 2.



Gambar 2. Perbandingan Rasio Penggunaan Sarung Tangan Latex Tahun 2023 dengan Tahun 2024

Kesadaran karyawan akan penggunaan APD sarung tangan latex mengalami peningkatan pada tahun 2024 yang ditunjukkan dengan nilai rata-rata rasio 1.05. Pada tahun 2023 didapati nilai yang lebih rendah yakni 0.81. Peningkatan pada rasio penggunaan APD sarung tangan latex ini menunjukkan bahwa dengan lebih mudahnya

akses yang diberikan untuk mengambil APD sekali pakai dapat meningkatkan kesadaran akan penggunaannya. Nilai rata-rata rasio yang melebihi 1 menunjukkan adanya karyawan yang menggunakan lebih dari 1 pasang sarung tangan. Penggantian APD sarung tangan latex yang lebih sering bukanlah sebuah masalah karena untuk mengurangi potensi paparan karena hal tersebut menjadi sebuah strategi mitigasi untuk mengurangi paparan. Karena paparan dari herbisida dapat memasuki tubuh manusia melalui berbagai cara, salah satunya melalui kontak dengan kulit [20]

Tabel 1.
Perbandingan Statistik Penggunaan Sarung Tangan Latex Tahun 2023 dengan Tahun 2024

Statistik	Tahun 2023	Tahun 2024
Rasio	0.8	1.05
Korelasi	0.38	0.75
P-value	0.219	0.013

Sebelum melakukan *kaizen* terhadap fasilitas APD sarung tangan latex pada tahun 2023, korelasi antara penggunaan APD tersebut dengan jumlah karyawan yang ditugaskan memiliki nilai sebesar 0.38. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan APD sarung tangan latex hanya sedikit dipengaruhi oleh jumlah karyawan yang ditugaskan. Namun hubungan tersebut tidak signifikan karena $p = 0.219$. Korelasi yang rendah tersebut tidak menunjukkan ada pengaruh antara penggunaan APD sarung tangan latex dengan jumlah karyawan yang ditugaskan secara langsung. Potensi kesadaran dalam penggunaan APD tidak dipengaruhi oleh masa kerja ($p = 0.527$), pengetahuan APD ($p = 0.681$), tingkat pendidikan ($p = 0.148$), atau pun lingkungan sosial ($p = 0.272$) [21][22].

Setelah menerapkan *kaizen* pada fasilitas APD sarung tangan latex pada tahun 2024, terjadi peningkatan kekuatan hubungan variabel antara penggunaan APD sarung tangan latex dengan jumlah karyawan yang ditugaskan menjadi 0.75. Korelasi yang kuat dipertegas dengan $p = 0.013$ yang menunjukkan signifikansi data. Penerapan *kaizen* pada fasilitas APD sarung tangan latex menunjukkan hasil yang baik dengan peningkatan korelasi dan signifikansi di dalam datanya. Meski berbeda dalam aspek perbaikan yang dilakukan, kepatuhan penggunaan APD dapat meningkat sebesar 73.3% dengan $p = \text{value } 0.000$ setelah mendapatkan penyuluhan [23]. Setelah dapat meningkatkan korelasi dan signifikasin dari perbaikan pada aspek fasilitas,

penyelesaian masalah pada aspek lain memiliki potensi untuk dapat meningkatkan serta menstabilkan nilai korelasi dan signifikansinya.

4. Simpulan

Kesadaran akan penggunaan APD dapat dibentuk melalui kebiasaan. Namun untuk memulai kebiasaan perlu mengetahui poin yang menyebabkan suatu kebiasaan sulit untuk dilakukan. Penggunaan diagram *fishbone diagram* merupakan salah satu metode yang tepat untuk mengetahui aspek apa saja yang menjadi penyebab kesadaran penggunaan APD sarung tangan latex masih rendah. Penyelesaian masalah pada batang besar *fishbone diagram* yaitu fasilitas dengan menerapkan metode *kaizen* memberikan dampak positif yang dibuktikan melalui penguatan nilai rata-rata rasio, korelasi, serta *p-value* penggunaan APD sarung tangan latex terhadap jumlah karyawan yang ditugaskan.

5. Saran

Untuk menjaga pencapaian tersebut, *kaizen* yang telah dilakukan terhadap pemindahan lokasi, penempatan khusus APD, serta pencatatan dapat dimasukkan ke dalam *work instruction* departemen terkait. Perbaikan ini masih memiliki potensi untuk dapat dikembangkan. Nilai rasio 1 dapat digunakan menjadi standar dalam penggunaan APD sarung tangan latex. Pemberian nilai batas atas dan batas bawah pada rasio dapat diberikan untuk menekan fluktuasi pada rasio. Dengan fluktuasi rasio yang lebih terkendali, maka nilai korelasi akan berpotensi mengalami kenaikan. Untuk mendukung hal tersebut, *kaizen* pada penyebab rendahnya kesadaran penggunaan APD sarung tangan latex perlu diselesaikan.

Daftar Pustaka

- [1] Aditya DR. Herbisida: Risiko terhadap lingkungan dan efek menguntungkan. *Saintekno*. 2021;19(1).
- [2] Handayani VDS, Sulistyarningsih E. Dampak interferensi gulma terhadap kualitas dan hasil bawang merah (*Allium cepa* L. *Aggregatum* group). *Vegetalika*. 2023;12(2):45–54.
- [3] Efendy DY, Yudono P, Respatie DW. Pengaruh metode pengendalian gulma terhadap dominansi gulma serta pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). *Vegetalika*. 2019;8(1):1–10.
- [4] Ria RP, Yakup Y, Alfarisi MH. *The effectiveness of various doses and application times of 2,4-D dimethyl amine herbicide for controlling weeds in peanut crops (Arachis hypogaea L.)*. In: Herlinda S, et al., editors. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-11 Tahun 2023*, Palembang 21 Oktober 2023. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI); 2023. p. 163–171.
- [5] Maksuk M, et al. Analisis faktor risiko kejadian anemia pada aplikator herbisida (studi di perkebunan kelapa sawit PT. S Kabupaten Banyuasin). *J Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 2017;8(1):34–42.
- [6] Fajriani GN, Aeni SRN, Sriwiguna DA. Penggunaan APD saat penyemprotan pestisida dan kadar kolinesterase dalam darah petani Desa Pasirhalang. *J Media Analis Kesehatan*. 2021;12(1):25–30.
- [7] Himayati, Susilowati IT. Hubungan masa kerja dan paparan pestisida terhadap kadar kolinesterase petugas penyemprot di perkebunan kelapa sawit. *J Kesehatan*. 2023;14(2):235–40.
- [8] Ghassani D, Rindu R, Supriyatna R. Hubungan antara pengetahuan, sikap, dan pengawasan terhadap perilaku pemakaian APD pada pekerja pabrik plastik, pressing, dan casting PT. Wijaya Karya Industri & Konstruksi tahun 2022. *J Kesehatan Masyarakat*. 2023;11(2):207–11.
- [9] Tanzizi F, Taqwanur, Qurratu'aini NI. Efektivitas penerapan metode Kaizen 6S dalam meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja di perusahaan. *Nusantara Technol Eng Rev*. 2024;2(2):54–63.
- [10] Sugiyono. *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta; 2019.
- [11] Goma MAD, Sarman S, Akbar H, Rumaf F. Hubungan penerapan standar operasional prosedur dan penggunaan alat pelindung diri dengan kecelakaan kerja pada karyawan PT. X Kabupaten Bolaang Mongondow Utara. *Environ Occup Health Saf J*. 2024;4(2):35–42.
- [12] Rinawati S, Widowati NN, Rosanti E. Pengaruh tingkat pengetahuan terhadap pelaksanaan pemakaian alat pelindung diri sebagai upaya pencapaian *zero accident* di PT. X. *J Ind Hyg Occup Health*. 2016;1(1):53–60.
- [13] Faridah I, Alvionita RV. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kepatuhan perawat dalam penggunaan alat pelindung diri (APD) setelah masa pandemi COVID-19 di

- RSUD Kota Serang. Malahayati Nurs J. 2023;5(12).
- [14] Sudarmo S. Faktor yang mempengaruhi perilaku terhadap kepatuhan penggunaan alat pelindung diri (APD) untuk pencegahan penyakit akibat kerja. *J Berk Kesehatan*. 2023;9(1).
- [15] Qadry M, Susilawati S. Pengaruh penggunaan APD terhadap kejadian insiden di tempat kerja. *Arrazi Sci J Health*. 2023;1(2):152–60.
- [16] Lobis YB, Ariyanto D, Warsini W. Pengaruh pengawasan terhadap kepatuhan penggunaan alat pelindung diri di PT Jamu Air Mancur Palur. *Placentum: Jurnal Ilmiah Kesehatan dan Aplikasinya*. 2020;8(1):31–8.
- [17] Agustina AM, Handayani P, Handayani R, Sangadji NW. Pengetahuan, sikap, ketersediaan fasilitas, dan pengawasan pekerja dalam penggunaan alat pelindung diri (APD). *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan Masyarakat (SNKM) Universitas Esa Unggul*. 2021;1:1–7.
- [18] Zahira NW, Andriyani, Lusida N. Pengaruh Pelatihan Keselamatan dan Kesehatan Kerja terhadap Perilaku Penggunaan APD pada Tenaga Kerja di Industri Konstruksi. *Inovasi Kesehatan Global*. 2025; 2(2):128-139.
- [19] Pobela L, Irwan, Tarigan SFN. Pengaruh Penerapan Sangksi terhadap Kepatuhan Penggunaan APD (*Earmuff/earplug*) oleh Tenaga Kerja *Outsourcing* di ULPLTD Telaga. *Journal Health & Science*. 2019; 2(3):172-181.
- [20] Hongoeb J, Tantimongcolwat T, Ayimbilia F, Ruankham W, Phopin K. *Herbicide-related Health Risk: Key Mechanisms and A Guide to Mitigation Strategies*. *J Occup Med Toxicol*. 2025;20(6):1–22.
- [21] Novia, Bungawati A, Nurjanah. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kepatuhan pemakaian alat pelindung diri pada karyawan PT. Adas Sejahtera Kecamatan Labuan Kabupaten Donggala. *Jurnal Kolaboratif Sains*. 2020;3(3):34–42.
- [22] Noviarmiti FSI, Prananya LH. Hubungan Masa Kerja, Pengawasan, Kenyamanan APD dengan Perilaku Kepatuhan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) pada Pekerja Area PA Plant PT X. *Jurnal Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan*. 2023; 4(1):57-11.
- [23] Murni L, Fitri 1. Pengaruh Penyuluhan Kesehatan Terhadap Kepatuhan Pemakaian Alat Perlindungan Diri (APD) Pada Pekerja Pembuatan Kerukuk Sanjai di Kelurahan Manggis Gantiang Sanjai Bukittinggi Tahun 2017. 2018; 1(1): 1-9.