



## Studi Identifikasi Bahaya K3 Menggunakan Job Safety Analysis (JSA) pada Petani Bawang Merah Desa Tegalwulung Tahun 2025

Lutfi Muzaqi<sup>1</sup>✉, Zulfa Ayuning Sih<sup>2</sup>  
 1Universitas Negeri Semarang, Indonesia  
 2Universitas Islam Negeri Walisongo, Indonesia

### Article Info

History article :  
 Submit: 2025-06-17  
 Accepted: 2025-07-03  
 Publish: 2025-07-30

Keywords:  
*JSA, Spraying, Farmers*

DOI:  
<https://doi.org/10.15294/ijphn.v5i1.27913>

### Abstrak

**Latar Belakang:** Penyemprotan pestisida pada budidaya bawang merah berisiko menimbulkan berbagai gangguan kesehatan kerja apabila tidak dilakukan dengan prinsip keselamatan yang memadai. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya K3 dalam proses penyemprotan pestisida menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA).

**Metode:** Penelitian ini merupakan studi deskriptif dengan pendekatan kualitatif observasional, dilakukan pada petani bawang merah di Desa Tegalwulung. Subjek penelitian adalah 20 petani yang melakukan penyemprotan secara mandiri. Fokus penelitian ini adalah pada identifikasi aktivitas kerja dan potensi bahaya K3 pada setiap tahapan. Instrumen yang digunakan adalah formulir JSA yang berisi urutan kerja, potensi bahaya, risiko, dan upaya pengendalian.

Data dikumpulkan melalui observasi dan wawancara, kemudian dianalisis secara deskriptif. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 13 tahapan kerja yang dianalisis, ditemukan 18 jenis bahaya, di antaranya uap beracun, tumpahan pestisida, paparan kabut semprot, dan kontaminasi limbah. Bahaya paling tinggi terdapat pada tahap pencampuran dan penyemprotan dengan potensi paparan inhalasi dan kontak kulit.

**Kesimpulan:** Metode JSA efektif untuk mengidentifikasi bahaya dan menyusun langkah pengendalian K3, serta dapat dijadikan dasar dalam penyusunan SOP K3 pertanian yang kontekstual dan aplikatif.

### Abstract

**Background:** Pesticide spraying in shallot cultivation poses occupational health risks if not conducted with adequate safety principles. This study aimed to identify occupational health and safety (OHS) hazards in the pesticide spraying process using the Job Safety Analysis (JSA) method.

**Methods:** This research was a descriptive study with a qualitative observational approach, conducted among shallot farmers in Tegalwulung Village. The subjects were 20 farmers who performed spraying independently. The focus of this research is on identifying work activities and potential OHS hazards at each stage. The instrument used was a JSA form containing work sequences, potential hazards, risks, and control measures. Data were collected through observation and interviews, then analyzed descriptively.

**Results:** The findings showed that among the 13 work stages analyzed, 18 types of hazards were identified, including toxic fumes, pesticide spills, spray mist exposure, and waste contamination. The highest hazard was found in the mixing and spraying stages, with risks of inhalation and skin contact exposure.

**Conclusion:** The JSA method is effective in identifying hazards and formulating OHS control measures, and can serve as a foundation for developing contextual and applicable agricultural OHS standard operating procedures (SOPs).

©2025 Universitas Negeri Semarang

✉ Correspondence Address:  
 Universitas Negeri Semarang, Indonesia.  
 Email : lutfi.muzaqi@mail.unnes.ac.id

## Pendahuluan

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah ilmu dan praktik untuk melindungi tenaga kerja dari kecelakaan dan penyakit akibat kerja melalui identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian yang sesuai (Saygili & Çakmak, 2022). Dalam konteks pertanian, ancaman terhadap K3 berasal dari faktor fisik (cuaca, mesin), kimia (pestisida), biologis (tanah, hewan), ergonomi, dan psikososial. Selain faktor tersebut ditemukan juga bahwa paparan pestisida pada petani juga berkorelasi dengan rendahnya perilaku K3 (Negara et al., 2024). Pertanian merupakan sektor yang memiliki kontribusi penting terhadap ketahanan pangan nasional dan perekonomian masyarakat, khususnya di wilayah pedesaan yang menggantungkan penghidupannya pada hasil pertanian. Di antara berbagai komoditas strategis nasional, bawang merah menjadi salah satu tanaman hortikultura andalan yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan permintaan pasar yang relatif stabil sepanjang tahun. Kabupaten Brebes di Provinsi Jawa Tengah dikenal sebagai sentra produksi bawang merah terbesar di Indonesia. Pada tahun 2023, Brebes mencatatkan prestasi sebagai penghasil bawang merah terbesar di tanah air dengan total produksi mencapai 2,89 juta kuintal. Capaian ini tidak hanya menunjukkan tingginya potensi lahan dan keterampilan petani setempat, tetapi juga menggambarkan peran vital daerah ini dalam mendukung suplai bawang merah nasional. Dominasi Brebes dalam produksi bawang merah juga berdampak positif terhadap peningkatan pendapatan petani, penciptaan lapangan kerja, serta perputaran ekonomi lokal yang berbasis pada komoditas pertanian unggulan tersebut. (BPS, 2023). Kegiatan budidaya bawang merah melibatkan berbagai aktivitas fisik yang berulang, penggunaan alat tajam, paparan bahan kimia seperti pestisida, serta kondisi kerja di luar ruangan dengan paparan sinar matahari langsung. Kondisi ini meningkatkan risiko terjadinya gangguan kesehatan, keracunan, dan kecelakaan kerja ringan hingga berat (Widyanti, 2018). Selain itu adanya pajanan pestisida yang diterima pekerja yang menggunakan bahan kimia juga dapat menimbulkan risiko pajanan dermal terutama pada anggota tubuh yang terkena bahan kimia

(Muzaqi et al., 2019). Desa Tegalwulung, sebagai salah satu desa penghasil utama bawang merah, menggantungkan sebagian besar kegiatan ekonominya pada sektor pertanian ini. Namun, di balik produktivitas yang tinggi, kegiatan pertanian bawang merah menyimpan berbagai potensi bahaya dan risiko K3 yang sering kali kurang mendapatkan perhatian serius.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pekerja pertanian dihadapkan pada tantangan K3 yang signifikan. Ironisnya, petani sering kali tidak menyadari potensi bahaya yang dihadapi. Budaya kerja berbasis pengalaman, rendahnya tingkat pendidikan formal, dan minimnya pelatihan K3 di daerah pedesaan menyebabkan upaya mitigasi risiko nyaris tidak dilakukan. Padahal, data dari Kementerian Ketenagakerjaan menyebutkan bahwa sektor pertanian memiliki risiko kecelakaan kerja yang cukup tinggi, terutama terkait paparan bahan kimia dan kecelakaan akibat penggunaan alat kerja tradisional dan modern. Untuk mengidentifikasi dan menganalisis berbagai risiko K3 secara sistematis dalam aktivitas pertanian, diperlukan suatu metode yang terstruktur dan dapat diterapkan langsung di lapangan. Salah satu metode yang banyak digunakan adalah Job Safety Analysis (JSA), yakni pendekatan sistematis yang bertujuan untuk mengkaji setiap tahapan dalam proses kerja, mengidentifikasi potensi bahaya yang mungkin timbul, serta menyusun langkah-langkah pengendalian yang tepat guna mencegah kecelakaan kerja atau dampak kesehatan jangka panjang. Penyemprotan pestisida merupakan salah satu aktivitas penting dalam budidaya tanaman bawang merah, khususnya di wilayah pertanian seperti Desa Tegalwulung. Aktivitas ini bertujuan untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman agar hasil panen tetap optimal. Namun, kegiatan ini juga memiliki berbagai potensi bahaya yang dapat mengancam keselamatan dan kesehatan petani. Oleh karena itu, penerapan analisis keselamatan kerja seperti JSA menjadi sangat penting untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengendalikan potensi bahaya tersebut. Melalui JSA, setiap aktivitas kerja dapat dipecah menjadi beberapa langkah spesifik, sehingga bahaya yang melekat pada masing-masing langkah dapat dikenali secara lebih

mendalam dan dilakukan evaluasi risikonya. Metode ini tidak hanya bersifat preventif, tetapi juga memberikan dasar bagi perbaikan tata cara kerja serta pelatihan pekerja agar lebih sadar terhadap potensi risiko. Efektivitas JSA telah terbukti di berbagai sektor, termasuk sektor pertanian yang penuh dengan aktivitas fisik, penggunaan alat, dan paparan bahan kimia. Penerapan metode ini terbukti dapat membantu mengidentifikasi sumber bahaya dan merancang tindakan pengendalian yang lebih tepat dan aplikatif di lapangan, sehingga mendukung terciptanya lingkungan kerja yang lebih aman dan sehat (Ishak et al., 2020). JSA terbukti sebagai metode yang sangat efektif dalam mengidentifikasi dan mengendalikan potensi bahaya di berbagai sektor industri, baik skala besar maupun kecil. Meskipun awalnya banyak digunakan di sektor industri berat yang memiliki proses kerja kompleks dan tingkat risiko tinggi, penerapan JSA juga sangat relevan dan bermanfaat di sektor-sektor dengan skala lebih kecil, seperti bengkel. Bengkel kerja, meskipun hanya memiliki beberapa pekerja dan proses kerja yang terkesan sederhana, tetap memiliki potensi risiko yang tidak bisa diabaikan, seperti bahaya fisik dari alat berat, paparan bahan kimia, potensi kebakaran, serta risiko ergonomi akibat posisi kerja yang tidak tepat. Dengan menggunakan JSA, setiap langkah dalam proses kerja bengkel dapat dianalisis secara sistematis untuk mengidentifikasi bahaya spesifik yang mungkin terjadi, menilai tingkat risiko, dan merancang langkah-langkah pengendalian yang sesuai untuk mencegah kecelakaan kerja. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan keselamatan kerja, tetapi juga membantu meningkatkan efisiensi kerja dan kepatuhan terhadap peraturan keselamatan kerja yang berlaku. Oleh karena itu, meskipun berskala kecil, bengkel tetap perlu menerapkan JSA sebagai bagian dari budaya K3 yang proaktif dan berkelanjutan (Ismi Elya Wirdati et al., 2024). Dalam praktiknya, JSA bukan hanya menjadi alat identifikasi, tetapi juga sarana edukasi bagi pekerja tentang bahaya potensial di tempat kerja. Hal ini relevan dengan sektor pertanian yang sering kali tidak memiliki sistem manajemen K3 formal. Penerapan JSA secara kontekstual pada pekerjaan petani seperti pada produksi pakan ternak menunjukkan

bahwa metode ini fleksibel dan adaptif terhadap berbagai kondisi kerja. Penerapan JSA dalam proses budidaya bawang merah dapat mengidentifikasi bahaya spesifik, mulai dari pengolahan lahan, penyemprotan pestisida, hingga panen. Misalnya, pada proses produksi di sektor pangan, JSA telah berhasil diterapkan untuk mengurangi potensi kecelakaan dan meningkatkan efektivitas pencegahan risiko kerja. Demikian pula, penelitian oleh (Lestari et al., 2023) menunjukkan bahwa penerapan JS tidak hanya efektif di sektor industri berskala besar, tetapi juga relevan dalam konteks usaha kecil dan menengah, termasuk industri rumah tangga. Salah satu temuan penting dari studi tersebut adalah kemampuan JSA dalam mengidentifikasi titik-titik kritis yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja secara lebih rinci dan terstruktur. Hasil analisis JSA kemudian dapat dijadikan dasar yang kuat dalam penyusunan prosedur operasi standar (SOP) keselamatan, sehingga langkah-langkah kerja menjadi lebih aman dan terukur. Hal ini membuktikan bahwa JSA tidak hanya berfungsi sebagai alat identifikasi bahaya, tetapi juga sebagai bagian integral dari sistem manajemen keselamatan kerja yang efektif (Ghasemi et al., 2023).

Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya K3 yang dihadapi petani bawang merah di Desa Tegalwulung tahun 2025 dengan menggunakan pendekatan JSA. Hasil penelitian diharapkan tidak hanya memberikan peta risiko yang komprehensif, tetapi juga menjadi dasar penyusunan program intervensi dan kebijakan keselamatan kerja yang lebih baik di sektor pertanian.

Penelitian ini berbeda dengan studi sebelumnya karena secara spesifik menggunakan metode JSA untuk memetakan risiko K3 petani bawang merah di Desa Tegalwulung, yang memiliki karakteristik kerja berbeda dibanding sektor industri atau pertanian komoditas lain. Sebagian besar penelitian JSA sebelumnya dilakukan di pabrik, UMKM pengolahan pangan, atau petani tanaman industri (Nugraha, 2024), bukan petani hortikultura seperti bawang merah yang berisiko tinggi mengalami gangguan muskuloskeletal dan paparan pestisida. Selain itu, belum ditemukan penelitian terpublikasi

yang mengkaji secara langsung pekerjaan petani bawang merah Brebes dengan pendekatan JSA. Oleh karena itu, penelitian ini penting sebagai langkah awal pengembangan pedoman K3 berbasis bukti untuk sektor pertanian rakyat.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi bahaya K3 menggunakan metode JSA pada petani bawang merah khususnya pada saat melakukan pekerjaan penyemprotan pestisida di Desa Tegalwulung, Kabupaten Brebes, tahun 2025.

## Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode studi lapangan. Pendekatan ini memungkinkan peneliti mendeskripsikan kondisi kerja petani secara nyata dan sistematis berdasarkan tahapan pekerjaan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2025 di Desa Tegalwulung, Kecamatan jatibarang, Kabupaten Brebes. Lokasi ini dipilih karena dikenal sebagai sentra produksi bawang merah di wilayah Brebes, serta memiliki aktivitas pertanian intensif yang melibatkan pekerjaan penyemprotan lahan secara terus menerus. Pemilihan lokasi berbasis pada karakteristik aktivitas petani yang sangat relevan dengan identifikasi risiko kerja.

Instrumen penelitian utama adalah lembar observasi JSA yang disusun berdasarkan pedoman dari Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Instrumen ini memuat format tabel yang mencakup tahapan kerja, potensi bahaya, penyebab bahaya, serta rekomendasi pengendalian bahaya. Selain itu, peneliti menggunakan panduan wawancara semi-terstruktur untuk menggali pengalaman petani dalam menghadapi risiko kerja yang tidak selalu teramat langsung. Instrumen dokumentasi berupa foto dan video lapangan juga digunakan untuk mendukung validitas hasil observasi (OSHA 3071, 2022).

Teknik pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling dengan kriteria inklusi: petani yang aktif menanam bawang merah serta bersedia menjadi responden. Dari total populasi petani di desa, dipilih 20 orang petani yang mewakili pekerjaan penyemprotan pestisida pada bawang merah. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tiga cara:

observasi langsung terhadap aktivitas kerja, wawancara semi-terstruktur kepada petani, dan dokumentasi visual. Observasi digunakan untuk mengisi formulir JSA secara sistematis, wawancara untuk mengidentifikasi pengalaman subjektif petani dalam menghadapi risiko kerja serta mendapatkan konfirmasi mengenai proses kerja dalam pekerjaan penyemprotan bawang merah, dan dokumentasi untuk memperkuat validitas observasi melalui bukti visual. Analisis data dilakukan secara kualitatif interaktif yang meliputi tiga tahap: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Data observasi dan wawancara disusun dalam tabel JSA untuk masing-masing tahapan kerja, kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi pola-pola bahaya, akar penyebab, dan pengendalian yang paling tepat. Tidak dilakukan uji statistik karena data bersifat naratif dan deskriptif. Validitas data dijaga melalui triangulasi antar metode dan antar sumber data.

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Negeri Semarang dengan nomor registrasi No. 953/KEPK/FK/KLE/2025. Seluruh partisipan diberikan informed consent setelah mendapat penjelasan lengkap mengenai maksud dan tujuan penelitian, serta hak-hak mereka sebagai subjek penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan formulir JSA, yang berfungsi untuk mengidentifikasi potensi bahaya pada setiap tahapan kegiatan di bengkel. Data yang diperoleh dianalisis secara univariat untuk memberikan gambaran distribusi risiko, yang disajikan dalam bentuk matriks risiko melalui tabel JSA.

## Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses penyemprotan pestisida oleh petani dilakukan melalui serangkaian tahapan kerja yang melibatkan berbagai aspek K3. Kegiatan dimulai dengan menyiapkan alat semprot seperti tangki, selang, nozzle, dan pompa, di mana kondisi peralatan yang tidak layak pakai dapat menimbulkan risiko fisik seperti kebocoran dan percikan bahan kimia yang berbahaya. Langkah selanjutnya adalah menyiapkan dan mengenakan alat pelindung diri (APD) secara lengkap, mencakup sarung

tangan, masker, pakaian lengan panjang, dan pelindung wajah, yang sangat penting untuk mengurangi risiko pajanan pestisida melalui kulit dan pernapasan. Membaca label pestisida dan memahami dosis serta petunjuk penggunaannya merupakan tindakan preventif yang krusial untuk mencegah kesalahan takaran dan penggunaan, yang dapat meningkatkan risiko keracunan. Setelah itu, petani menyiapkan pestisida sesuai takaran yang dianjurkan dan mencampurkannya dengan air, biasanya dilakukan di tempat yang aman dan berventilasi baik guna mencegah paparan uap beracun. Campuran pestisida kemudian diisikan ke dalam tangki semprot, dan penyemprotan dilakukan dengan arah belakang ke depan atau melawan arah angin, untuk menghindari terkena kabut semprotan secara langsung. Setelah penyemprotan selesai, petani mengosongkan sisa larutan dan mencuci alat semprot, serta melepaskan dan mencuci APD menggunakan sabun agar tidak meninggalkan residu kimia yang membahayakan kesehatan. Proses terakhir mencakup pengelolaan limbah pestisida dan kemasan bekas sesuai prosedur, misalnya dengan mengubur wadah di lokasi yang ditentukan atau mengikuti program pengumpulan limbah B3 dan mandi serta mengganti pakaian kerja untuk menghilangkan sisa residu pestisida dari kulit dan pakaian. Urutan kerja ini tidak hanya menunjukkan struktur kerja yang sistematis, tetapi juga mencerminkan upaya pencegahan terhadap berbagai risiko, termasuk keracunan akut, iritasi kulit, dan gangguan pernapasan. Hasil penilaian pada formulir JSA dapat dilihat secara detail pada tabel 1.

Dalam aktivitas penyemprotan pestisida pada tanaman bawang merah, penggunaan APD memiliki peran penting dalam melindungi petani dari paparan bahan kimia berbahaya. Pestisida merupakan senyawa kimia yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan, baik dalam jangka pendek maupun panjang,

apabila terhirup, terserap melalui kulit, atau mengenai mata (Verseille et al., 2020). Oleh karena itu, pemakaian APD yang sesuai standar merupakan bagian dari upaya pencegahan risiko kerja dalam penerapan prinsip K3 di sektor pertanian. Praktik penggunaan APD tidak hanya melindungi individu, tetapi juga mendukung sistem pertanian berkelanjutan dengan mengurangi beban penyakit akibat. Beberapa jenis APD yang dibutuhkan dalam pekerjaan penyemprotan pestisida antara lain helm atau penutup kepala untuk melindungi bagian atas tubuh dari cipratan pestisida dan paparan sinar matahari secara langsung. Kacamata pelindung (safety goggles) digunakan untuk mencegah masuknya partikel cair ke dalam mata yang bisa menyebabkan iritasi bahkan kerusakan mata serius. Masker respirator berfungsi menyaring udara agar bebas dari uap atau aerosol pestisida yang membahayakan sistem pernapasan. Sarung tangan anti bahan kimia penting untuk mencegah kontak langsung dengan pestisida yang bisa menyebabkan reaksi alergi atau keracunan melalui kulit. Selain itu, pakaian kerja lengan panjang yang tahan air atau berbahan plastik dapat mengurangi paparan kulit terhadap cairan pestisida secara langsung (Wisnijatia & Sangadji, 2021).

#### **Menyiapkan alat semprot (tangki, selang, nozzle, pompa)**

Petani yang diidentifikasi berisiko tergores atau terjepit saat memegang bagian tajam atau rusak dari alat semprot (tangki, selang, nozzle). Risiko ini dapat mengakibatkan cedera tangan ringan. Bahaya utama meliputi potensi terjepit bagian mekanis, tertusuk komponen tajam yang rusak, atau ledakan tangki akibat kerusakan struktural. Risikonya mencakup luka robek hingga fraktur tulang. Pengendalian pada risiko ini bisa dilakukan dengan memeriksa kondisi alat dan memakai sarung tangan pelindung. (Kietzmann et al., 2023).

Tabel 1. Hasil Penilaian JSA pada Pekerjaan Penyemprotan Bawang Merah

No	Proses Kerja	H/S/E	Bahaya	Risiko	Kontrol	Tindakan pengendalian yang telah dilakukan	
						Ya	Tidak
1	Menyiapkan alat semprot (tangki, selang, nozzle, pompa).	S	Terjepit, tergores dari bagian tajam/rusak	Cedera tangan, luka ringan	Periksa kondisi alat, gunakan sarung tangan	X	
2	Memeriksa kelayakan dan kebersihan alat semprot.	S	tangki semprot	Tertimpa tangki	Gunakan sepatu safety	X	
3	Menyiapkan dan mengenakan alat pelindung diri (APD) lengkap.	S	Kesalahan penggunaan APD	Tidak terlindungi saat kontak pestisida	Latihan penggunaan APD, pastikan semua APD tersedia dan layak pakai	X	
4	Membaca label pestisida dan memahami dosis serta cara penggunaannya.	S/H	Salah tafsir atau tidak membaca label	Dosis berlebih, salah penggunaan, risiko keracunan	Edukasi membaca label, gunakan label dengan simbol/pictogram yang jelas	X	
5	Menyiapkan pestisida sesuai takaran yang dianjurkan.	H/S/E	Tumpahan atau kontak langsung	Keracunan melalui kulit atau pernapasan	Gunakan APD, takar dengan alat ukur, lakukan di tempat ventilasi baik	X	
6	Mencampur pestisida dengan air	H/S/E	Uap beracun, tumpahan pestisida	Terhirup zat kimia, iritasi kulit	Gunakan APD lengkap, lakukan di area terbuka	X	
7	Mengisi larutan pestisida ke dalam tangki semprot.	H/S/E	Tumpahan, percikan pestisida	Paparan kulit langsung, kontaminasi pakaian	Gunakan corong, lakukan secara perlahan, gunakan APD	X	
8	Melakukan penyemprotan dimulai dari arah belakang ke depan (melawan arah angin).	H/S/E	Terpapar kabut semprot	Inhalasi pestisida, iritasi saluran napas	Semprot searah angin, gunakan masker atau respirator	X	
9	Mencampur pestisida dengan air di tempat yang aman.	H/S/E	Tumpahan, pencemaran lingkungan	Risiko kontaminasi air/tanah	Gunakan alas kedap air, jauh dari sumber air	X	
10	Mengosongkan sisa larutan dan mencuci alat semprot setelah selesai.	H/S/E	Tumpahan larutan, paparan residu	Keracunan kulit, pencemaran lingkungan	Buang larutan sesuai prosedur, gunakan APD, cuci alat di tempat aman	X	
11	Melepas dan mencuci APD dengan sabun	H/S/E	Kontaminasi tangan saat melepas	Transfer pestisida ke kulit	Cuci tangan sebelum & sesudah, lepas APD sesuai urutan yang aman	X	
12	Mengelola limbah pestisida dan kemasan bekas sesuai prosedur.	H/S/E	Limbah B3	Pencemaran lingkungan, bahaya kesehatan	Buang ke TPS B3, jangan dibakar, jangan digunakan ulang	X	
13	Mandi dan mengganti pakaian kerja	H/S/E	Pajanan pestisida	Pestisida menempel pada tubuh dan pakaian	Mandi dengan sabun sesegera mungkin setelah bekerja	V	

H: Health, S: Safety, E: Environment

## **Memeriksa Kelayakan dan Kebersihan Alat Semprot**

Memeriksa kelayakan dan kebersihan alat semprot terutama tangki semprot merupakan langkah kritis sebelum penyemprotan untuk menjamin keamanan dan efisiensi operasional. Prosedur ini mencakup pembukaan, pembersihan bagian dalam tangki, serta pemeriksaan visual dan fungsional terhadap seluruh komponen. Hazard yang utama adalah potensi tertimpa tangki semprot yang berat, terutama jika diletakkan secara tidak stabil atau diangkat tanpa alat bantu yang memadai. Risiko yang muncul berupa cedera serius pada staf, terutama pada ekstremitas bawah. Untuk pengendalian, penggunaan sepatu safety dengan pelindung baja menjadi wajib, sekaligus memastikan tangki ditempatkan di permukaan datar dan menggunakan alat bantu seperti dolly atau hanger. Pelatihan ergonomi dalam pengangkatan dan penggunaan prosedur standar operasi (SOP) menambah lapisan kontrol yang efektif (Ramírez-Peña et al., 2023).

## **Menyiapkan dan mengenakan alat APD lengkap**

APD yang dimaksud antara lain helm atau penutup kepala, kacamata pelindung, masker respirator, sarung tangan karet, baju tahan cairan, dan sepatu boot. Kesalahan dalam pemakaian APD atau tidak digunakannya APD secara lengkap dapat mengakibatkan paparan langsung terhadap pestisida. Pelatihan penggunaan APD dan ketersediaan peralatan yang layak menjadi kunci penting dalam pengendalian risiko. Pengetahuan petani tentang pentingnya APD sangat berpengaruh terhadap kepatuhan dalam penggunaannya (Negara et al., 2024)

## **Membaca label pestisida dan memahami dosis serta cara penggunaannya**

Sebelum aplikasinya, petani wajib membaca label kemasan pestisida dengan teliti termasuk bahan aktif, dosis anjuran, cara aduk, dan waktu tunggu (pre-harvest interval). Studi yang dilakukan oleh (Darwis et al., 2021) menunjukkan bahwa hanya sekitar 36 % petani bawang merah yang benar-benar membaca label, menyebabkan lebih dari 60 % menggunakan dosis melebihi anjuran. ketidakpatuhan terhadap cara penggunaan pestisida (dosis, frekuensi, dan penyimpangan

dari prosedur resmi) dapat menyebabkan residu pestisida terutama organoklorin dan organofosfat yang terdeteksi di dalam tanah (Damayanti et al., 2016).

## **Menyiapkan pestisida sesuai takaran yang dianjurkan**

Penggunaan pestisida yang efektif sangat bergantung pada takaran yang tepat, yang biasanya diukur berdasarkan rasio pestisida terhadap jumlah air yang digunakan. Sebagai contoh, petani harus menakar pestisida sesuai dengan proporsi yang tertera pada label produk, seperti 2 ml pestisida untuk setiap liter air. Penentuan takaran yang tepat ini sangat penting untuk memastikan bahwa pestisida bekerja secara optimal dalam mengendalikan hama tanpa menimbulkan risiko berbahaya. Jika takaran pestisida terlalu sedikit, maka dapat menyebabkan pengendalian hama yang kurang efektif, sementara jika terlalu banyak (overdosis), hal ini berpotensi merusak tanaman, mengontaminasi tanah dan air, serta menambah residu berbahaya pada hasil pertanian. Paparan pestisida yang berlebihan tidak hanya membahayakan kesehatan petani dan orang yang mengkonsumsi produk pertanian, tetapi juga bisa menimbulkan kerusakan jangka panjang pada ekosistem. Sebagai contoh, residu kimia dalam tanah dapat mengurangi kualitas tanah, serta mempengaruhi keberadaan organisme tanah yang penting, seperti cacing dan mikroba, yang pada gilirannya akan mempengaruhi produktivitas pertanian secara keseluruhan.

Dengan mengikuti petunjuk penggunaan yang tertera pada label produk, seperti 2 ml pestisida per liter air, petani dapat menghindarkan risiko overdosis, yang dapat mengarah pada keracunan pestisida pada manusia dan hewan, serta melindungi lingkungan dari pencemaran bahan kimia berbahaya yang dapat mencemari air tanah, sumber air, dan bahkan udara (Kapeleka, 2024). Label dan pedoman teknis dari Kementerian RI juga merekomendasikan takaran yang tepat untuk jenis pestisida tertentu (Kementerian Pertanian, 2021).

## **Mencampur pestisida dengan air**

Proses pencampuran dilakukan di tempat terbuka dan aman, idealnya di atas area kedap atau di bak yakin agar tidak mencemari tanah.

Rekayasa seperti bak semprot atau drum bekas, di sekitar akses air bersih, direkomendasikan agar tidak terjadi pencemaran tumpahan. Proses ini penting untuk menghindari “spray drift” dan polusi lingkungan (Weisbrod & Puckett, 2023). Paparan terhadap uap beracun dan tumpahan pestisida merupakan salah satu risiko utama dalam kegiatan pencampuran dan penyemprotan pestisida. Uap dari bahan kimia yang mudah menguap dapat terhirup oleh petani atau pekerja, sementara tumpahan cairan pestisida dapat menyebabkan iritasi atau kerusakan pada kulit apabila bersentuhan langsung. Oleh karena itu, sangat penting untuk menggunakan APD secara lengkap, termasuk masker respirator, pelindung mata, sarung tangan tahan bahan kimia, serta pakaian pelindung lengan Panjang (Macfarlane et al., 2013a). Selain itu, proses pencampuran dan pengisian pestisida sebaiknya dilakukan di area terbuka dan memiliki ventilasi yang baik agar risiko paparan uap kimia berbahaya dapat diminimalkan secara signifikan. Tindakan pencegahan ini merupakan bagian penting dari upaya perlindungan keselamatan kerja dalam kegiatan pertanian (Kumalasari, 2022).

#### **Mengisi larutan pestisida ke dalam tangki semprot**

Tumpahan dan percikan pestisida saat proses pencampuran atau pengisian ke dalam tangki semprot berpotensi menyebabkan paparan langsung pada kulit dan kontaminasi pakaian, yang jika tidak ditangani dengan baik dapat menimbulkan risiko kesehatan menahun bagi petani. Studi Dermal Exposure Associated with Occupational End Use of Pesticides and the Role of Protective Measures menegaskan bahwa fase ini merupakan salah satu momen paling kritis untuk paparan kulit, dan penggunaan APD yang memadai terbukti efektif mengurangi penyerapan pestisida melalui kulit (Macfarlane et al., 2013b). Menggunakan corong khusus dan melakukan di atas namparan penampung agar larutan tidak langsung menyentuh tanah jika terjadi tumpahan. Pastikan tekanan pompa dan jenis nozel sesuai agar distribusi merata.

#### **Melakukan penyemprotan dimulai dari arah belakang ke depan (melawan arah angin)**

Melakukan penyemprotan pestisida melawan arah angin (dari belakang ke depan) dapat menyebabkan pekerja terpapar langsung

oleh kabut semprot yang mengandung bahan kimia berbahaya, sehingga meningkatkan risiko inhalasi pestisida dan iritasi saluran pernapasan. Penelitian menunjukkan bahwa arah semprot yang tidak sesuai meningkatkan paparan secara signifikan, terutama ketika semprotan diarahkan ke atas atau melawan angin, dengan tingkat paparan dermal dan inhalasi yang lebih tinggi dibandingkan penyemprotan searah angin. Oleh karena itu, sangat disarankan agar penyemprotan dilakukan searah angin, disertai penggunaan APD seperti masker atau respirator untuk meminimalkan masuknya partikel aerosol berbahaya ke saluran napas. Praktik ini sejalan dengan prinsip keselamatan kerja dalam pertanian dan terbukti efektif dalam mengurangi risiko gangguan pernapasan akibat paparan pestisida (li et al., 2019).

#### **Mencampur pestisida dengan air di tempat yang aman**

Proses mencampur pestisida dengan air merupakan salah satu tahap paling krusial dalam kegiatan penyemprotan karena pada tahap ini konsentrasi bahan aktif pestisida masih sangat tinggi. Jika tidak dilakukan dengan hati-hati dan di tempat yang sesuai, aktivitas ini dapat menghasilkan uap beracun yang mudah terhirup serta menimbulkan tumpahan pestisida yang dapat mengenai kulit atau mencemari lingkungan sekitar. Risiko utama dari proses tersebut adalah terhirupnya zat kimia melalui saluran pernapasan serta iritasi pada kulit akibat kontak langsung dengan bahan aktif pestisida. Proses pencampuran sebaiknya dilakukan menggunakan bak khusus dengan sistem penampungan limbah agar tidak mencemari lahan dan saluran irigasi (Sekaringgalih et al., 2023).

#### **Mengosongkan sisa larutan dan mencuci alat semprot setelah selesai**

Kegiatan mengosongkan tangki semprot merupakan tahap yang memerlukan ketelitian tinggi karena berisiko menimbulkan tumpahan atau percikan pestisida, terutama jika dilakukan secara tergesa-gesa atau tanpa alat bantu. Percikan larutan yang mengenai kulit dapat menyebabkan paparan langsung, sedangkan tumpahan yang tidak ditangani dengan benar dapat menyebabkan kontaminasi pada pakaian kerja. Kondisi ini meningkatkan risiko penyerapan bahan kimia berbahaya

melalui kulit, yang dalam jangka panjang dapat berdampak pada kesehatan petani. Setelah penyemprotan, sisa larutan harus dikuras ke area aman, tidak ke Sungai atau sumber air. Berikutnya, nozzle, tangki, dan selang dicuci bersih menggunakan air sabun, dibilas beberapa kali sampai residu benar-benar hilang.

#### **Melepas dan mencuci APD dengan sabun**

Kegiatan melepas dan mencuci APD setelah penyemprotan pestisida merupakan langkah penting dalam mencegah kontaminasi sekunder. Jika tidak dilakukan dengan benar, proses pelepasan APD dapat menyebabkan kontaminasi tangan, terutama jika tangan bersentuhan langsung dengan bagian luar APD yang terpapar pestisida. Hal ini berisiko terjadi transfer pestisida ke kulit, yang kemudian bisa diserap tubuh atau berpindah ke permukaan lain yang disentuh, seperti wajah atau pakaian bersih. Untuk mencegah hal tersebut, sangat penting mengikuti prosedur pelepasan APD yang aman, yaitu mencuci tangan sebelum dan sesudah melepas APD, serta melepaskannya secara berurutan dan hati-hati, dimulai dari bagian yang paling tidak terkontaminasi. Selanjutnya, semua APD yang dapat dicuci, seperti baju pelindung, sarung tangan karet, dan penutup kepala, harus segera dicuci menggunakan sabun dan air mengalir untuk menghilangkan residu pestisida secara menyeluruh. Segera setelah selesai, APD (masker, sarung tangan, baju tahan kimia, sepatu boot) dilepas dengan urutan yang menghindari kontak langsung, lalu dicuci dengan sabun di tempat pencucian terpisah, dan jemur hingga kering (Zaenab, 2022).

#### **Mengelola limbah pestisida dan kemasan bekas sesuai prosedur**

Kegiatan mengelola limbah pestisida dan kemasan bekas harus dilakukan secara hati-hati dan sesuai prosedur karena termasuk dalam kategori limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). Limbah ini berpotensi menyebabkan pencemaran lingkungan jika dibuang sembarangan ke tanah, saluran air, atau dibakar, dan dapat menimbulkan bahaya kesehatan seperti gangguan pernapasan, keracunan, serta dampak jangka panjang terhadap sistem saraf dan organ tubuh manusia. Oleh karena itu, sangat penting agar limbah pestisida, termasuk sisa cairan dan kemasan bekasnya, dibuang

melalui Tempat Penampungan Sementara (TPS) Limbah B3 yang telah ditentukan dan dikelola sesuai dengan peraturan pemerintah. Kemasan bekas pestisida tidak boleh digunakan ulang, misalnya untuk wadah air atau pakan ternak, karena masih mengandung residu bahan aktif yang berbahaya. Selain itu, kemasan tidak boleh dibakar karena dapat menghasilkan gas beracun yang mencemari udara dan membahayakan kesehatan masyarakat sekitar. Kemasan bekas harus dibilas triple-rinse, lubangi, dan dikumpulkan pada tempat limbah B3 atau dikembalikan ke titik pengumpulan. Tingkat pengelolaan limbah yang rendah jadi perlu peningkatan edukasi petani (Zaenab, 2022)

#### **Mandi dan mengganti pakaian kerja**

Langkah terakhir adalah mandi penuh sesegera mungkin dan mengenakan pakaian bersih. Hal ini mencegah kontaminasi pestisida masuk ke rumah dan menjaga keamanan keluarga petani. Hubungan antara lama penggunaan pestisida (>5 tahun) dengan gangguan kesehatan menegaskan urgensi kebiasaan hygiene. tidak mandi segera dan tidak mengganti pakaian setelah menyemprot secara signifikan berkorelasi dengan peningkatan risiko paparan pestisida (Saisanan et al., 2019).

### **Kesimpulan**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap tahapan kerja, mulai dari persiapan alat semprot, pencampuran pestisida, pengisian tangki, penyemprotan, hingga pembersihan peralatan dan pengelolaan limbah, memiliki risiko spesifik seperti paparan uap beracun, tumpahan bahan kimia, inhalasi kabut semprot, dan kontaminasi sekunder melalui alat APD. Ditemukan pula bahwa praktik hygiene kerja seperti mandi dan mengganti pakaian setelah kerja berperan penting dalam mencegah kontaminasi rumah tangga. Penerapan JSA terbukti efektif dalam memetakan titik-titik bahaya secara rinci dan menyediakan dasar pengendalian risiko yang aplikatif di sektor pertanian.

### **Daftar Pustaka**

BPS (2023). *Bawang Merah Trademark Kabupaten Brebes*. <Https://Brebeskab.Bps.Go.Id/Id/News/2024/07/15/686/Bawang-Merah->

- Trademark-Kabupaten-Brebes-.Html
- Damayanti, R. S., Hanani, Y. D., Astorina Yunita Bagian Kesehatan Lingkungan, N. D., & Kesehatan Masyarakat, F. (2016). *Hubungan Penggunaan dan Penanganan Pestisida Pada Petani Bawang Merah Terhadap Residu Pestisida Dalam Tanah Di Lahan Pertanian Desa Wanasari Kecamatan Wanasari Kabupaten Brebes* (Vol. 4). <Http://Ejournal-S1.Undip.Ac.Id/Index.Php/Jkm>
- Darwis, V., Muslim, C., & Anugrah, I. S. (2021). Treatment and Use Of Pesticides In Shallot Cultivation In Cirebon Regency. *Journal Of Food System and Agribusiness*, 156–167. <Https://Doi.Org/10.25181/Jofsa.V5i2.2101>
- Ghasemi, F., Doosti-Irani, A., & Aghaei, H. (2023). Applications, Shortcomings, and New Advances Of Job Safety Analysis (Jsa): Findings From A Systematic Review. *In Safety and Health At Work* (Vol. 14, Issue 2, Pp. 153–162). Elsevier B.V. <Https://Doi.Org/10.1016/J.Shw.2023.03.006>
- Ishak, A., Buchari, Asfriyati, & Nainggolan, B. (2020). Risk Analysis Of Occupational Accidents and Occupational Diseases Using The Jsa (Job Safety Analysis Method. *Iop Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1003(1). <Https://Doi.Org/10.1088/1757-899x/1003/1/012077>
- Ismi Elya Wirdati, Annisa Nur Utami, Lutfi Muzaqi, & Izzatul Alifah Sifai. (2024). Identifikasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dengan Metode Job Safety Analysis (Jsa) Di Industri Bengkel Farisna, Semarang. *Jurnal Kesehatan Amanah*, 8(1), 232–243. <Https://Doi.Org/10.57214/Jka.V8i1.724>
- Kapeleka, J. A. (2024). Quantification Of Pesticide Dosage and Determinants Of Excessive Pesticide Use In Smallholder Vegetable Production Systems In Tanzania. *Helijon*, 10(24). <Https://Doi.Org/10.1016/J.Helijon.2024.E41070>
- Kementerian Pertanian. (2021). *Penggunaan dan Penanganan Pestisida Yang Baik dan Benar*. <Https://Repository.Pertanian.Go.Id/Bitstreams/3bb9a701-3ffb-4c9e-Bd67-Ec28a8455bc4/Download>
- Kietzmann, D. A., Mescua, J. F., Paula, M., Llanos, I., Litvak, V. D., Luci, L., Fernández, D. E., & Bressan, G. S. (2023). Declaration Of Competing Interest. *In Journal Of South American Earth Sciences* (Vol. 129).
- Kumalasari, I. (2022). Risk Factors Related To Contact Dermatitis In Workers Due To Pesticide Exposure At Palm Oil Plantation In Indonesia. *In Epidemiological Journal Of Indonesia* (Vol. 1, Issue 1). Palembang Health Polytechnic, South Sumatera.
- Lestari, D. A., Rizalmi, S. R., & Setiowati, N. O. (2023). Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Job Safety Analysis (Jsa) Pada Rumah Produksi Tahu. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(4), 1335–1344. <Https://Doi.Org/10.33379/Gtech.V7i4.3074>
- Li, Z., Liu, W., Wu, C., & She, D. (2019). Effect Of Spraying Direction On The Exposure To Handlers With Hand-Pumped Knapsack Sprayer In Maize Field. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 170, 107–111. <Https://Doi.Org/10.1016/J.Ecoenv.2018.11.121>
- Macfarlane, E., Carey, R., Keegel, T., El-Zaemay, S., & Fritschi, L. (2013a). Dermal Exposure Associated With Occupational End Use Of Pesticides and The Role Of Protective Measures. *In Safety and Health At Work* (Vol. 4, Issue 3, Pp. 136–141). <Https://Doi.Org/10.1016/J.Shw.2013.07.004>
- Macfarlane, E., Carey, R., Keegel, T., El-Zaemay, S., & Fritschi, L. (2013b). Dermal Exposure Associated With Occupational End Use Of Pesticides and The Role Of Protective Measures. *In Safety and Health At Work* (Vol. 4, Issue 3, Pp. 136–141). <Https://Doi.Org/10.1016/J.Shw.2013.07.004>
- Muzaqi, L., Tejamaya, M., Studi, P., Keselamatan, M., Kerja, K., Masyarakat, K., Indonesia, U., & Keselamatan, D. (2019). Kajian Risiko Pajanan Dermal Insektisida Pada Aktivitas Cold Fogging Kepada Teknisi Pengendali Hama Pt. X Jakarta. *In Pro Health Jurnal Ilmiah Kesehatan* (Vol. 1, Issue 2). <Http://Jurnal.Unw.Ac.Id/Index.Php/Pj/>
- Negara, N. L. G. A. M., Jaya, I. P. P., & Suandari, P. V. L. (2024). The Correlation Of Knowledge Level With Occupational Health and Safety (Ohs) Behaviour Of Using Pesticides In Asparagus Farmers. *Indonesian Journal Of Global Health Research*, 6(2), 863–870. <Https://Doi.Org/10.37287/Ijghr.V6i2.2768>
- Nugraha, M. B. I. K. N. D. S. (2024). 139-File Utama Naskah-978-3-10-20240711. *Jurnal Riset Pengembangan dan Pelayanan Kesehatan*. Osha 3071. (2022). Osha 3071 2002 (Revised). <Https://Www.Osha.Gov/Sites/Default/Files/Publications/Osha3071.Pdf>
- Ramírez-Peña, M., Cerezo-Narváez, A., Pastor-Fernández, A., Otero-Mateo, M., & Ballesteros-Pérez, P. (2023). Determination Of Requirements For The Improvement Of Occupational Safety In The Cleaning Of Vertical Tanks Of Petroleum Products. *Safety*, 9(1). <Https://Doi.Org/10.3390/>

- Safety9010006
- Saisanan, W., Ayudhaya, N., Laor, P., Keawdoungleek, V., Hongthong, A., Hongtong, A., Suma, Y., Pasukphun, N., & Songla, T. (2019). Health Risk and Health Status Of Farmers Exposed To Chemical Pesticides Used In Agriculture. *Rjas) Journal Of Current Science And Technology*, 9(2), 89–98. [Https://Doi.Org/10.14456/Jcst.2019.9](https://doi.org/10.14456/jcst.2019.9)
- Saygili, Y. S., & Çakmak, B. (2022). Occupational Health and Safety In Agricultural Production. *Turkish Journal Of Agriculture - Food Science and Technology*, 9(Sp), 2418–2426. [Https://Doi.Org/10.24925/Turjaf.V9isp.2418-2426.4813](https://doi.org/10.24925/turjaf.v9isp.2418-2426.4813)
- Sekaringgalih, R., Rachmah, A. N. L., Susanti, Y., A'yun, A. Q., & Ansori, A. (2023). Edukasi Pembuatan Pestisida Nabati Dari Kulit Bawang Merah Di Desa Bagorejo Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 8(2), 318–327. [Https://Doi.Org/10.30653/Jppm.V8i2.335](https://doi.org/10.30653/jppm.v8i2.335)
- Verseillie, É., Laconi, S., & Chabrol, H. (2020). Pathological Traits Associated To Facebook and Twitter Among French Users. *International Journal Of Environmental Research and Public Health*, 17(7). [Https://Doi.Org/10.3390/Ijerph17072242](https://doi.org/10.3390/Ijerph17072242)
- Weisbrod, J. M., & Puckett, G. J. (2023). *Testing Pesticide Mixtures For Compatibility*. [Https://Extensionpubs.Unl.Edu/Publication/G2350/2023/Pdf/View/G2350-2023.Pdf](https://extensionpubs.unl.edu/publication/G2350/2023/Pdf/View/G2350-2023.Pdf)
- Widyanti, A. (2018). Ergonomic Checkpoint In Agriculture, Postural Analysis, and Prevalence Of Work Musculoskeletal Symptoms Among Indonesian Farmers: Road To Safety and Health In Agriculture. *Jurnal Teknik Industri*, 20(1), 1–10. [Https://Doi.Org/10.9744/Jti.20.1.1-10](https://doi.org/10.9744/jti.20.1.1-10)
- Wisnujatia, N. S., & Sangadji, S. S. (2021). Pengelolaan Penggunaan Pestisida Dalam Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Di Indonesia. *Sepa: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 18(1), 92. [Https://Doi.Org/10.20961/Sepa.V18i1.47297](https://doi.org/10.20961/sepa.v18i1.47297)
- Zaenab, M. S. (2022). *Hubungan Penggunaan Alat Pelindung Diri Dengan Kejadian Keracunan Pestisida Pada Petani Bawang Merah Di Desa Tampo Kecamatan Anggeraja Kabupaten Enrekang*. [Https://Doi.Org/10.32382/Medkes.V17i2](https://doi.org/10.32382/medkes.v17i2)