



## Hubungan Paparan Pestisida dan Risiko Pencemaran Lingkungan Kerja dengan Keluhan Kesehatan pada Teknisi Pengendalian Vektor Sektor Komersial

Bagas Adi Kuncoro<sup>1</sup>, Kartika Dian Pertiwi<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> PT Rentokil Initial Indonesia, [bagasadhy07@gmail.com](mailto:bagasadhy07@gmail.com)

<sup>2</sup> Universitas ngudi Waluyo, [kartikadianpertiwi@unw.ac.id](mailto:kartikadianpertiwi@unw.ac.id)

Info Artikel : Diterima Desember 2025 ; Disetujui Januari 2026 ; Publikasi Januari 2026

### ABSTRAK

Paparan pestisida pada teknisi pengendalian vektor merupakan isu penting dalam kesehatan kerja karena aktivitas aplikasi yang dilakukan secara rutin berpotensi menimbulkan pajanan kimia, baik secara langsung maupun tidak langsung melalui pencemaran lingkungan kerja. Pajanan yang berulang dapat meningkatkan risiko gangguan kesehatan, terutama pada sektor jasa pengendalian hama komersial dengan intensitas kerja lapangan yang tinggi. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan antara paparan pestisida dan risiko pencemaran lingkungan kerja dengan keluhan kesehatan teknisi pengendalian vektor sektor komersial. Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Seluruh teknisi aktif dilibatkan sebagai responden (n=33) menggunakan teknik *total sampling*. Variabel bebas meliputi paparan pestisida dan risiko pencemaran lingkungan kerja, sedangkan variabel terikat adalah keluhan kesehatan. Paparan pestisida diukur berdasarkan frekuensi keterlibatan dalam pencampuran dan penyemprotan, intensitas kontak bahan kimia, serta kondisi lingkungan kerja. Risiko pencemaran dinilai dari potensi kontaminasi akibat aktivitas operasional dan pengelolaan limbah. Keluhan kesehatan diukur berdasarkan gejala yang dirasakan dalam tiga bulan terakhir. Seluruh variabel diukur menggunakan kuesioner skala Likert lima tingkat dan dikategorikan menjadi rendah, sedang, dan tinggi berdasarkan interval skor teoritis. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan bivariat menggunakan uji korelasi Spearman. Hasil menunjukkan paparan pestisida berada pada kategori rendah (24,2%), sedang (45,5%), dan tinggi (30,3%). Risiko pencemaran lingkungan kerja didominasi kategori sedang (45,5%). Keluhan kesehatan mayoritas berada pada kategori rendah (93,9%). Terdapat hubungan signifikan antara paparan pestisida dan keluhan kesehatan ( $p=0,001$ ;  $\rho=0,552$ ), sedangkan risiko pencemaran lingkungan kerja tidak menunjukkan hubungan yang signifikan ( $p=0,872$ ;  $\rho=0,031$ ).

**Kata kunci:** paparan pestisida, pencemaran lingkungan kerja, keluhan kesehatan

### ABSTRACT

*Pesticide exposure among vector control technicians is an important occupational health concern, as routine application activities may cause both direct chemical exposure and indirect exposure through workplace environmental contamination. Repeated exposure increases the risk of health problems, particularly in commercial pest control services with high fieldwork intensity. This study aimed to analyze the relationship between pesticide exposure and workplace environmental contamination risk with health complaints among commercial vector control technicians. This study is an analytical observational quantitative study with a cross-sectional design was conducted. All active technicians were included as respondents (n=33) using total sampling. Independent variables consisted of pesticide exposure and workplace environmental contamination risk, while the dependent variable was health complaints. Pesticide exposure was measured based on the frequency of mixing and spraying activities, intensity of chemical contact, and workplace environmental conditions. Workplace contamination risk was assessed based on potential contamination from operational*

*activities and waste management practices. Health complaints were measured based on symptoms experienced within the last three months. All variables were assessed using a five-point Likert-scale questionnaire and categorized into low, moderate, and high levels based on theoretical score intervals. Data were analyzed descriptively and bivariately using Spearman correlation tests.*

*The results showed pesticide exposure levels of low (24.2%), moderate (45.5%), and high (30.3%). Workplace environmental contamination risk was predominantly moderate (45.5%). Health complaints were mostly low (93.9%). Pesticide exposure was significantly associated with health complaints ( $p=0.001$ ;  $\rho=0.552$ ), while workplace contamination risk showed no significant association ( $p=0.872$ ;  $\rho=0.031$ ).*

**Keywords:** *pesticide exposure, workplace environmental contamination, health complaints*

---

## PENDAHULUAN

Pengendalian vektor merupakan salah satu strategi utama dalam pencegahan penyakit menular yang ditularkan melalui serangga, seperti demam berdarah, malaria, dan penyakit tropis lainnya. Pendekatan pengendalian vektor yang efektif memadukan intervensi lingkungan, biologis, dan kimiawi, termasuk penggunaan pestisida untuk memutus rantai penularan sebagai bagian dari *integrated vector management*. Meskipun efektif, penggunaan pestisida secara luas dapat menimbulkan risiko keselamatan dan kesehatan kerja serta pencemaran lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik.

Dalam praktik pengendalian vektor publik maupun jasa pengendalian hama komersial, pestisida digunakan secara rutin baik di area terbuka maupun ruang tertutup. Kondisi ini menempatkan teknisi yang melakukan pencampuran dan aplikasi pestisida sebagai kelompok pekerja dengan risiko pajanan kimia yang tinggi, yang berpotensi menimbulkan dampak kesehatan akut maupun kronis (1). Pedoman internasional menekankan pentingnya manajemen bahan kimia yang aman dalam praktik pengendalian hama untuk memastikan manfaat kesehatan masyarakat tidak diikuti oleh risiko bagi aplikator dan lingkungan (2).

Pajanan pada teknisi pest control terutama terjadi melalui dua jalur utama, yaitu inhalasi partikel atau uap pestisida selama aplikasi serta paparan dermal akibat kontak langsung dengan larutan dan peralatan terkontaminasi. Paparan melalui kedua jalur tersebut umumnya berlangsung berulang dan bersifat kumulatif. Meskipun gejala akut sering kali ringan, pajanan kronis berpotensi menimbulkan gangguan neurologis, respirasi, dan efek sistemik lainnya, tergantung pada jenis bahan aktif pestisida yang digunakan (3). Tinjauan sistematis terbaru juga menunjukkan adanya hubungan antara paparan pestisida dengan berbagai dampak kesehatan, terutama pada paparan berulang dan jenis pestisida tertentu (4).

Kondisi lingkungan kerja turut memengaruhi besarnya risiko pajanan. Pekerjaan di ruang tertutup dengan ventilasi yang kurang memadai, proses pencampuran yang tidak optimal, serta kebiasaan kerja yang kurang higienis seperti makan atau minum tanpa mengganti pakaian kerja dapat meningkatkan

peluang pajanan inhalasi dan dermal. Selain itu, pengelolaan limbah operasional yang tidak memadai seperti pembuangan sisa larutan dan pencucian peralatan di area terbuka berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan kerja yang (5),(6). Pedoman WHO dan FAO menegaskan pentingnya praktik pengelolaan pestisida yang aman untuk meminimalkan risiko tersebut.

Pencemaran lingkungan kerja akibat pestisida dapat terjadi dalam berbagai bentuk, antara lain tumpahan bahan kimia saat pencampuran, residu pada permukaan kerja dan peralatan, serta kontaminasi kendaraan operasional dan area penyimpanan. Limbah operasional berupa kemasan bekas pestisida dan air bekas pencucian alat yang dibuang tanpa prosedur yang benar dapat menyebabkan residu bahan kimia menetap di lingkungan kerja dan meningkatkan risiko pajanan tidak langsung (7). Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa residu pestisida dapat bertahan lama pada permukaan benda dan debu lingkungan, serta masuk ke dalam tubuh melalui jalur lain seperti kontak tangan ke mulut (8). Oleh karena itu, pengelolaan limbah pestisida yang tidak baik dapat meningkatkan risiko pajanan secara kumulatif.

Dampak kesehatan akibat paparan pestisida sangat beragam. Paparan dalam jangka pendek (akut) umumnya menimbulkan keluhan seperti iritasi kulit dan mata, pusing, mual, sakit kepala, serta gangguan pernapasan. Sementara itu, paparan jangka panjang (kronis) dapat berkaitan dengan gangguan sistem saraf, masalah reproduksi, gangguan hormon, dan peningkatan risiko penyakit kronis tertentu, tergantung pada jenis bahan aktif pestisida yang digunakan (9). Dalam studi kesehatan kerja juga sering ditemukan fenomena *healthy worker effect*, yaitu kondisi ketika pekerja yang tetap aktif bekerja cenderung merupakan individu dengan kondisi kesehatan relatif baik. Akibatnya, keluhan yang dilaporkan sering kali ringan atau bahkan tidak ada, sehingga dampak kesehatan yang sebenarnya dapat terlihat lebih rendah dari kondisi nyata, terutama pada penelitian potong lintang yang hanya menggunakan kuesioner tanpa pemeriksaan biologis (10),(11). Berbagai tinjauan internasional dan laporan organisasi ketenagakerjaan menekankan pentingnya pengukuran

paparan yang lebih objektif, seperti pemeriksaan biomarker atau pengukuran aktivitas enzim kolinesterase pada paparan organofosfat, untuk mendeteksi efek biologis sejak tahap awal (12).

Sebagian besar penelitian tentang paparan pestisida masih berfokus pada sektor pertanian. Sementara itu, kajian yang secara khusus meneliti teknisi layanan pengendalian vektor komersial, terutama yang bekerja di area perkotaan dan ruang tertutup, masih terbatas, khususnya di Indonesia. Selain itu, banyak penelitian sebelumnya hanya menggunakan data observasional tanpa didukung pemeriksaan biomonitoring atau pengukuran lingkungan secara kuantitatif. Kondisi ini menyebabkan informasi mengenai hubungan antara paparan kerja, risiko pencemaran lingkungan kerja, dan keluhan kesehatan yang dirasakan teknisi lapangan menjadi belum tergambar secara menyeluruh. Kesenjangan tersebut menunjukkan perlunya penelitian survei berbasis lapangan yang menggabungkan penilaian persepsi paparan, praktik kerja, dan keluhan kesehatan sebagai langkah awal dalam memetakan risiko kesehatan kerja dan lingkungan (*occupational-environmental risk*).

Berdasarkan urgensi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara paparan pestisida dan risiko pencemaran lingkungan kerja dengan keluhan kesehatan pada teknisi pengendalian vektor di sektor layanan komersial. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti awal yang bermanfaat sebagai dasar penyusunan rekomendasi praktik kerja yang lebih aman, perbaikan pengelolaan limbah operasional, serta pengembangan penelitian lanjutan melalui pendekatan biomonitoring dan studi longitudinal.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif observasional analitik dengan rancangan *cross-sectional*. Desain ini dipilih karena mampu menggambarkan kondisi paparan dan keluhan kesehatan responden pada waktu yang sama serta sesuai untuk menganalisis hubungan antarvariabel dalam populasi kerja tanpa melakukan intervensi. Penelitian bertujuan menganalisis hubungan antara paparan pestisida dan risiko pencemaran lingkungan kerja dengan keluhan kesehatan pada teknisi pengendalian vektor sektor komersial. Penelitian dilaksanakan pada salah satu perusahaan jasa pengendalian hama sektor komersial di Indonesia pada periode September hingga Desember 2025. Populasi penelitian adalah seluruh teknisi pengendalian vektor aktif yang terlibat langsung dalam kegiatan aplikasi pestisida. Sampel penelitian merupakan teknisi yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu masih aktif bekerja, terlibat langsung dalam kegiatan operasional aplikasi pestisida, bersedia menjadi responden, serta mengisi kuesioner secara lengkap. Berdasarkan hasil pendataan, jumlah populasi yang memenuhi kriteria adalah 33 orang.

Oleh karena itu, teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*, yaitu seluruh populasi diikutsertakan sebagai responden. Pendekatan ini dipilih untuk menghindari bias seleksi serta memperoleh gambaran kondisi populasi secara menyeluruh. Variabel bebas dalam penelitian ini meliputi:

1. paparan pestisida, dan
2. risiko pencemaran lingkungan kerja.

Variabel terikat adalah keluhan kesehatan yang dirasakan teknisi.

Paparan pestisida didefinisikan sebagai tingkat keterlibatan responden dalam aktivitas yang berhubungan langsung dengan pestisida selama bekerja, meliputi kegiatan pencampuran, aplikasi penyemprotan, frekuensi kontak dengan bahan kimia, paparan melalui udara, serta kontaminasi pada kulit dan pakaian kerja. Risiko pencemaran lingkungan kerja didefinisikan sebagai potensi kontaminasi bahan kimia pestisida di lingkungan kerja akibat aktivitas operasional, termasuk tumpahan bahan, percikan larutan, *drift* pestisida, pengelolaan limbah sisa larutan, pembuangan kemasan bekas, serta kontaminasi peralatan dan area kerja. Keluhan kesehatan didefinisikan sebagai gejala gangguan kesehatan yang dirasakan responden dalam tiga bulan terakhir setelah bekerja, meliputi gejala neurologis ringan, gangguan pernapasan, iritasi kulit dan mata, serta gangguan sistemik.

Instrumen penelitian menggunakan kuesioner yang terdiri dari empat bagian, yaitu karakteristik responden, paparan pestisida, risiko pencemaran lingkungan kerja, dan keluhan kesehatan. Pengukuran variabel paparan pestisida, risiko pencemaran lingkungan kerja, serta keluhan kesehatan menggunakan skala Likert lima tingkat. Pengumpulan data dilakukan secara *self-administered* dengan membagikan tautan kuesioner kepada responden melalui media komunikasi internal perusahaan. Responden mengisi kuesioner secara mandiri sesuai kondisi yang dialami. Skor total masing-masing variabel diperoleh dengan menjumlahkan skor seluruh item pernyataan. Kategori variabel ditentukan menggunakan interval kelas dari rentang skor teoritis dengan rumus:

$$\text{Interval kelas} = (\text{Skor maksimum} - \text{Skor minimum}) \div \text{jumlah kategori}$$

Rentang skor dibagi menjadi tiga kategori: rendah, sedang, dan tinggi, sehingga pengelompokan tingkat variabel dilakukan secara objektif berdasarkan distribusi skor teoritis. Pengumpulan data dilakukan secara *self-administered* menggunakan kuesioner daring yang dibagikan melalui media komunikasi internal perusahaan.

Uji validitas instrumen dilakukan menggunakan korelasi Pearson Product Moment, sedangkan reliabilitas diuji menggunakan koefisien Cronbach's Alpha dengan nilai  $\geq 0,70$  sebagai batas reliabel. Data dianalisis melalui tahap pengkodean, *data cleaning*, dan tabulasi. Analisis deskriptif digunakan untuk

menggambarkan karakteristik responden dan distribusi variabel penelitian. Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji korelasi Spearman karena data berskala ordinal dan tidak berdistribusi normal. Seluruh analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik. Seluruh responden dalam penelitian ini telah memberikan persetujuan berpartisipasi secara sukarela (*informed consent*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Karakteristik Responden Penelitian

Karakteristik	N	%
Usia		
Usia < 35 tahun	26	78,8
Usia ≥ 35 tahun	7	21,2
Jenis Kalamin		
Laki-laki	33	100
Perempuan	0	0
Pendidikan Terakhir		
Pendidikan SMA/SMK	31	93,93
Pendidikan ≥ Diploma	2	6,06
Masa Kerja		
Masa kerja < 3 tahun	13	39,4
Masa kerja ≥ 3 tahun	20	60,6
Jumlah Lokasi Treatment per hari		
Lokasi treatment ≥ 3 per hari	29	87,9
Lokasi treatment < 3 per hari	4	12,1
Durasi Kerja		
Durasi kerja lapangan ≥ 4 jam/hari	32	97,0
Durasi kerja lapangan < 4 jam/hari	1	3,0

Karakteristik responden memberikan gambaran umum mengenai profil teknisi pengendalian vektor yang menjadi subjek dalam penelitian ini. Informasi ini penting karena kondisi demografis dan pengalaman kerja dapat memengaruhi tingkat paparan pestisida maupun risiko kesehatan yang dialami.

Sebagian besar responden berusia kurang dari 35 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa tenaga teknisi pengendalian vektor didominasi oleh kelompok usia produktif yang secara fisik relatif lebih kuat dalam menjalankan pekerjaan lapangan. Pekerjaan teknisi *pest control* memang menuntut mobilitas tinggi, ketahanan fisik, serta kemampuan bekerja dalam berbagai kondisi lingkungan, sehingga lebih banyak

Karakteristik responden dalam penelitian ini meliputi usia, jenis kelamin, pendidikan terakhir, masa kerja, jumlah lokasi treatment per hari, serta durasi kerja lapangan per hari. Distribusi karakteristik responden menunjukkan gambaran umum profil teknisi pengendalian vektor yang menjadi sampel penelitian.

Hasil analisis karakteristik responden dapat dilihat pada Tabel 1.

dilakukan oleh pekerja usia muda. Namun demikian, usia yang lebih muda juga dapat berkaitan dengan pengalaman kerja yang masih berkembang, sehingga kewaspadaan terhadap risiko paparan bahan kimia perlu terus ditingkatkan (13).

Seluruh responden dalam penelitian ini berjenis kelamin laki-laki. Kondisi ini menunjukkan bahwa pekerjaan pengendalian vektor di sektor komersial masih didominasi oleh laki-laki. Pekerjaan ini umumnya melibatkan aktivitas fisik yang cukup berat seperti membawa peralatan semprot, melakukan aplikasi pestisida di berbagai lokasi, serta bekerja di area dengan risiko paparan bahan kimia, sehingga lebih banyak diminati atau ditugaskan kepada pekerja laki-laki.

Dilihat dari tingkat pendidikan, seluruh responden memiliki pendidikan minimal diploma atau

sarjana. Tingkat pendidikan yang relatif tinggi ini menjadi modal penting dalam memahami prosedur kerja, standar operasional, serta aspek keselamatan kerja dalam penggunaan pestisida (14),(15). Pekerja dengan pendidikan yang lebih baik cenderung lebih mudah menerima pelatihan teknis maupun edukasi terkait keselamatan dan kesehatan kerja (13).

Berdasarkan masa kerja, sebagian besar responden telah bekerja selama tiga tahun atau lebih. Masa kerja yang lebih lama menunjukkan bahwa responden memiliki pengalaman yang cukup dalam melakukan aplikasi pestisida. Di satu sisi, pengalaman kerja dapat meningkatkan keterampilan dan efisiensi kerja. Namun di sisi lain, masa kerja yang panjang juga berkaitan dengan durasi pajanan pestisida yang lebih lama, sehingga berpotensi meningkatkan risiko akumulasi paparan bahan kimia dalam tubuh (13).

Aktivitas kerja responden tergolong intensif. Hampir seluruh teknisi melakukan treatment di tiga lokasi atau lebih setiap hari dan bekerja di lapangan selama minimal empat jam per hari. Tingginya frekuensi lokasi kerja dan lamanya durasi kerja lapangan menunjukkan bahwa teknisi memiliki tingkat mobilitas dan intensitas paparan yang tinggi. Semakin sering pekerja melakukan aplikasi pestisida dan semakin lama waktu yang dihabiskan di lapangan, semakin besar peluang terjadinya pajanan bahan

kimia, baik melalui udara maupun kontak langsung(13).

Secara keseluruhan, karakteristik responden menunjukkan bahwa teknisi pengendalian vektor merupakan pekerja usia produktif dengan pendidikan yang baik, pengalaman kerja yang cukup, serta intensitas kerja lapangan yang tinggi. Kondisi ini menggambarkan kelompok pekerja yang secara rutin terlibat dalam aktivitas berisiko paparan pestisida sehingga perlu mendapatkan perhatian dalam aspek keselamatan kerja dan kesehatan lingkungan.

Paparan pestisida diukur berdasarkan frekuensi keterlibatan teknisi dalam aktivitas pencampuran, penyemprotan, intensitas kontak dengan bahan kimia, serta kondisi lingkungan kerja saat aplikasi pestisida. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar teknisi terlibat langsung dalam proses aplikasi pestisida secara rutin. Aktivitas yang paling sering dilakukan adalah menangani pestisida setiap hari kerja dan melakukan penyemprotan langsung di lokasi klien. Selain itu, paparan juga terjadi melalui kontaminasi pakaian kerja dan keberadaan partikel pestisida di udara kerja.

Secara umum, tingkat paparan pestisida responden berada pada kategori sedang berdasarkan skor komposit variabel. Distribusi tingkat paparan pestisida dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Tingkat Paparan Pestisida

Kategori Paparan	n	%
Rendah	8	24,2
Sedang	15	45,5
Tinggi	10	30,3
Total	33	100

Paparan pestisida pada teknisi pengendalian vektor dinilai berdasarkan frekuensi keterlibatan dalam pencampuran dan penyemprotan pestisida, intensitas kontak dengan bahan kimia, serta kondisi lingkungan kerja saat aplikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknisi secara rutin terlibat langsung dalam proses aplikasi pestisida, terutama melakukan penyemprotan di lokasi klien dan menangani pestisida hampir setiap hari kerja. Kondisi ini menggambarkan bahwa pekerjaan teknisi pest control memiliki karakteristik pajanan yang bersifat langsung, berulang, dan berpotensi menimbulkan efek kumulatif.

Paparan tidak hanya terjadi saat proses aplikasi, tetapi juga melalui kontaminasi sekunder seperti pakaian kerja yang terpapar pestisida serta keberadaan

partikel kimia di udara lingkungan kerja. Situasi tersebut meningkatkan peluang pajanan melalui dua jalur utama, yaitu inhalasi dan dermal. Pajanan inhalasi terjadi ketika teknisi menghirup partikel atau uap pestisida di udara, sedangkan pajanan dermal terjadi akibat kontak langsung antara kulit dengan larutan pestisida maupun permukaan yang terkontaminasi.

Tingkat paparan pestisida diukur menggunakan kuesioner skala Likert dengan rentang skor 1–5 pada setiap item pernyataan. Skor total responden diperoleh dengan menjumlahkan seluruh item paparan yang diisi oleh responden. Selanjutnya, kategori tingkat paparan ditentukan berdasarkan interval kelas dari rentang skor teoritis yang dibagi menjadi tiga kategori, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Pendekatan

ini memungkinkan pengelompokan tingkat paparan secara objektif berdasarkan distribusi skor yang diperoleh responden.

Berdasarkan hasil pengelompokan tersebut, sebanyak 12 teknisi (36,4%) berada pada kategori paparan rendah, 11 teknisi (33,3%) pada kategori paparan sedang, dan 10 teknisi (30,3%) pada kategori paparan tinggi. Paparan rendah umumnya dialami oleh teknisi dengan frekuensi kontak yang lebih jarang, durasi kerja lapangan yang lebih singkat, serta keterlibatan yang tidak terlalu intens dalam proses pencampuran dan penyemprotan pestisida. Paparan sedang menggambarkan teknisi yang cukup sering terlibat dalam aplikasi pestisida dengan durasi kerja yang lebih lama dan intensitas kontak yang lebih tinggi. Sementara itu, paparan tinggi dialami oleh teknisi yang hampir selalu menangani pestisida setiap hari, melakukan penyemprotan secara intensif, serta bekerja dalam durasi lapangan yang panjang sehingga memiliki peluang paparan paling besar.

Besaran masalah menunjukkan bahwa meskipun kelompok paparan rendah merupakan proporsi terbesar, jumlah teknisi dengan paparan sedang dan tinggi mencapai lebih dari setengah responden (63,6%). Kondisi ini mengindikasikan bahwa sebagian besar teknisi bekerja dengan tingkat paparan yang cukup intens dan berpotensi meningkatkan akumulasi bahan kimia dalam tubuh, terutama jika

berlangsung secara terus-menerus. Paparan dengan frekuensi tinggi dan durasi berulang dalam jangka panjang dapat meningkatkan risiko gangguan kesehatan kerja. Risiko ini sering kali tidak disadari karena efek awal paparan bersifat ringan, namun akumulasi jangka panjang dapat berdampak pada sistem saraf, pernapasan, dan fungsi tubuh lainnya.

Risiko pencemaran lingkungan kerja dinilai dari praktik operasional aplikasi pestisida, pengelolaan limbah bahan kimia, serta potensi kontaminasi area kerja dan peralatan operasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masih terdapat potensi pencemaran lingkungan kerja, terutama pada aktivitas penyemprotan yang memungkinkan terjadinya percikan dan penyebaran partikel pestisida. Selain itu, bau pestisida masih terdeteksi di area kerja setelah aplikasi selesai. Beberapa responden juga melaporkan praktik pembuangan sisa larutan dan limbah operasional yang belum sepenuhnya memenuhi prinsip pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun.

Namun demikian, secara umum tingkat risiko pencemaran lingkungan kerja berada pada kategori rendah hingga sedang. Distribusi risiko pencemaran lingkungan kerja disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Risiko Pencemaran Lingkungan Kerja

Kategori Risiko	n	%
Rendah	9	27,3
Sedang	15	45,5
Tinggi	9	27,3
Total	33	100

Keluhan kesehatan yang diamati meliputi gejala neurologis ringan, gangguan pernapasan, iritasi kulit dan mata, serta gangguan sistemik yang dirasakan teknisi dalam tiga bulan terakhir setelah bekerja. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar responden jarang mengalami keluhan kesehatan. Gejala yang relatif lebih sering dirasakan dibandingkan keluhan lainnya adalah gangguan tidur,

mudah lelah, sakit kepala ringan, dan batuk. Keluhan yang bersifat berat atau akut tidak banyak dilaporkan oleh responden.

Secara keseluruhan, tingkat keluhan kesehatan teknisi berada dalam kategori rendah. Distribusi keluhan kesehatan responden dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Distribusi Keluhan Kesehatan Teknisi

Kategori Keluhan	n	%
Rendah	31	93,9
Sedang	1	3

Tinggi	1	3
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100</b>

Analisis hubungan dilakukan untuk menilai keterkaitan antara paparan pestisida dan risiko pencemaran lingkungan kerja dengan keluhan kesehatan teknisi. Hasil analisis menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan keluhan kesehatan pada responden dengan tingkat paparan pestisida yang lebih tinggi. Teknisi yang lebih sering terlibat dalam

aktivitas aplikasi pestisida dan memiliki intensitas kontak lebih tinggi cenderung melaporkan keluhan kesehatan yang lebih banyak dibandingkan responden dengan tingkat paparan lebih rendah. Hasil uji statistik menunjukkan adanya hubungan antara paparan pestisida dan keluhan kesehatan teknisi.

Tabel 5. Hubungan Paparan Pestisida dengan Keluhan Kesehatan Teknisi Pengendalian Vektor

Variabel	Keluhan Kesehatan			p-value	Koef. Korelasi ( $\rho$ )	Kekuatan Hubungan	Keterangan
	Keluhan Rendah	Keluhan Sedang	Keluhan Tinggi				
Paparan Pestisida	n (%)	n (%)	n (%)				
Rendah	8 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0,001*	0,552	Sedang	Signifikan
Sedang	15 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Tinggi	8 (80%)	1 (10%)	1 (10%)				

Hasil analisis hubungan paparan pestisida dengan keluhan kesehatan menunjukkan bahwa keluhan kesehatan paling banyak ditemukan pada teknisi dengan tingkat paparan pestisida yang tinggi. Pada kelompok paparan tinggi, tidak seluruh responden berada pada kategori keluhan rendah, melainkan terdapat teknisi yang mengalami keluhan sedang dan tinggi. Sebaliknya, seluruh teknisi dengan paparan rendah dan sedang berada pada kategori keluhan kesehatan rendah.

Temuan ini menunjukkan adanya pola peningkatan keluhan kesehatan seiring meningkatnya tingkat paparan pestisida. Paparan yang lebih intens, frekuensi kontak yang lebih sering, serta durasi kerja lapangan yang lebih panjang meningkatkan peluang masuknya bahan kimia ke dalam tubuh melalui inhalasi maupun kontak kulit. Paparan yang berlangsung berulang dan bersifat kumulatif berpotensi memicu munculnya gejala kesehatan, meskipun pada tahap awal keluhan yang dirasakan cenderung ringan.

Hasil uji statistik memperkuat temuan tersebut dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,552 yang menunjukkan kekuatan hubungan kategori sedang serta bersifat signifikan. Artinya, semakin tinggi tingkat paparan pestisida yang dialami teknisi, semakin besar kecenderungan munculnya keluhan kesehatan.

Secara biologis, paparan pestisida dapat memengaruhi sistem saraf, sistem pernapasan, dan

kondisi sistemik tubuh akibat akumulasi zat kimia. Gejala seperti sakit kepala, kelelahan, batuk, dan gangguan tidur yang banyak dilaporkan responden merupakan manifestasi umum paparan pestisida tingkat ringan hingga sedang. Temuan ini sejalan dengan berbagai studi kesehatan kerja yang menyebutkan bahwa pekerja pengendalian hama profesional termasuk kelompok berisiko tinggi mengalami gangguan kesehatan akibat paparan pestisida yang rutin.

Temuan ini selaras dengan berbagai studi kesehatan kerja yang menyebutkan bahwa pekerja yang terlibat langsung dalam aplikasi pestisida memiliki risiko lebih tinggi mengalami gangguan kesehatan akibat pajanan berulang. Paparan inhalasi dan dermal merupakan jalur utama masuknya bahan kimia ke dalam tubuh, yang dalam jangka panjang dapat memengaruhi sistem saraf, pernapasan, dan kondisi sistemik (16). Studi epidemiologi juga menunjukkan bahwa paparan pestisida yang berlangsung terus-menerus berkaitan dengan keluhan seperti sakit kepala, kelelahan, iritasi saluran pernapasan, serta gangguan tidur, yang merupakan gejala awal paparan bahan kimia toksik (5),(16),(17).

Penelitian pada pekerja pengendalian hama profesional di berbagai negara melaporkan bahwa frekuensi aplikasi pestisida yang tinggi dan mobilitas kerja yang luas meningkatkan intensitas pajanan, terutama pada pekerjaan di ruang tertutup dengan ventilasi terbatas (18). Kondisi ini sejalan dengan karakteristik kerja teknisi dalam penelitian ini yang

melakukan aplikasi pestisida secara rutin di berbagai lokasi komersial. Dengan demikian, paparan pestisida menjadi faktor yang berperan penting dalam munculnya keluhan kesehatan teknisi, sehingga upaya pengendalian paparan perlu menjadi prioritas dalam praktik keselamatan kerja.

Analisis hubungan risiko pencemaran lingkungan kerja dengan keluhan kesehatan juga menunjukkan bahwa responden dengan risiko

pencemaran lingkungan kerja yang lebih tinggi cenderung mengalami keluhan kesehatan lebih sering. Kondisi lingkungan kerja yang terkontaminasi pestisida berpotensi meningkatkan paparan tidak langsung terhadap teknisi. Hasil pengujian statistik menunjukkan adanya hubungan antara risiko pencemaran lingkungan kerja dan keluhan kesehatan teknisi. Hasil lengkap analisis hubungan variabel disajikan pada Tabel 5.

Tabel 6. Hubungan Risiko Pencemaran Lingkungan Kerja dengan Keluhan Kesehatan Teknisi Pengendalian Vektor

Variabel	Keluhan Kesehatan			p-value	Koef. Korelasi (ρ)	Kekuatan Hubungan	Keterangan
	Keluhan Rendah	Keluhan Sedang	Keluhan Tinggi				
Risiko Pencemaran Lingkungan Kerja	n (%)	n (%)	n (%)				
Rendah	9 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0,872	0,031	Sangat lemah	Tidak signifikan
Sedang	14 (93,3%)	1 (6,7%)	0 (0%)				
Tinggi	8 (88,9%)	0 (0%)	1 (11,1%)				

Berbeda dengan paparan pestisida langsung, risiko pencemaran lingkungan kerja tidak menunjukkan pola hubungan yang jelas dengan keluhan kesehatan teknisi. Pada seluruh kategori risiko pencemaran, mayoritas responden tetap berada pada kategori keluhan kesehatan rendah. Variasi keluhan hanya ditemukan pada sebagian kecil responden dalam kategori risiko sedang dan tinggi.

Hasil uji statistik menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,031 dengan kekuatan hubungan sangat lemah dan tidak signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa risiko pencemaran lingkungan kerja tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan keluhan kesehatan teknisi dalam penelitian ini.

Kondisi tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Paparan akibat pencemaran lingkungan kerja bersifat tidak langsung dan kemungkinan terjadi dalam intensitas yang lebih rendah dibanding paparan langsung saat proses aplikasi pestisida. Selain itu, durasi kontak dengan lingkungan yang terkontaminasi relatif lebih singkat. Penggunaan alat pelindung diri serta prosedur operasional yang cukup baik juga dapat menurunkan dampak paparan tidak langsung terhadap kesehatan teknisi (19),(20),(21).

Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa paparan tidak langsung melalui residu pestisida di lingkungan kerja umumnya memiliki intensitas lebih rendah dibandingkan paparan langsung saat proses aplikasi pestisida (22). Selain itu, penggunaan alat pelindung diri secara konsisten serta penerapan prosedur kerja yang baik dapat membantu menurunkan risiko

pajanan sekunder yang berasal dari lingkungan kerja (23).

Namun demikian, residu pestisida yang menempel pada permukaan kerja, peralatan operasional, dan area sekitar tetap berpotensi menimbulkan paparan kumulatif dalam jangka panjang. Paparan jenis ini sering kali tidak terdeteksi melalui keluhan kesehatan yang bersifat subjektif, sehingga risikonya dapat terabaikan apabila tidak disertai pemantauan lingkungan dan pemeriksaan kesehatan secara berkala. Pencemaran lingkungan kerja tetap perlu menjadi perhatian karena residu pestisida dapat terakumulasi dan menimbulkan paparan sekunder dalam jangka panjang. Risiko yang bersifat laten ini mungkin belum terdeteksi melalui keluhan kesehatan subjektif dalam periode pengamatan yang terbatas. Dengan demikian, risiko pencemaran lingkungan kerja belum menunjukkan pengaruh langsung terhadap keluhan kesehatan teknisi, namun tetap memerlukan pengendalian untuk mencegah dampak jangka panjang.

## PENUTUP

Penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar teknisi pengendalian vektor memiliki tingkat paparan pestisida pada kategori sedang dengan risiko pencemaran lingkungan kerja yang cenderung rendah hingga sedang, serta keluhan kesehatan yang umumnya masih berada pada kategori rendah. Hasil analisis hubungan menunjukkan adanya keterkaitan yang bermakna antara paparan pestisida dan keluhan kesehatan teknisi, di mana peningkatan tingkat paparan diikuti oleh peningkatan kecenderungan keluhan kesehatan yang dirasakan. Sebaliknya, risiko

pencemaran lingkungan kerja tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan keluhan kesehatan teknisi. Temuan ini mengindikasikan bahwa paparan langsung pestisida merupakan faktor yang lebih dominan dalam memengaruhi kondisi kesehatan teknisi dibandingkan dengan paparan tidak langsung melalui pencemaran lingkungan kerja.

Berdasarkan hasil penelitian, praktik kerja teknisi pengendalian vektor perlu diarahkan pada penguatan penerapan keselamatan kerja terutama dalam penggunaan alat pelindung diri secara konsisten, pembatasan durasi paparan langsung, serta peningkatan higiene personal setelah aplikasi pestisida untuk meminimalkan risiko gangguan kesehatan. Dalam aspek pengelolaan lingkungan kerja,

diperlukan perbaikan prosedur operasional standar terkait pencampuran bahan kimia, pencegahan tumpahan pestisida, pengelolaan limbah operasional, serta pembersihan peralatan dan area kerja secara menyeluruh guna mencegah kontaminasi lingkungan kerja yang bersifat kumulatif. Penelitian lanjutan disarankan untuk menggunakan pendekatan biomonitoring guna mengukur pajanan biologis pestisida secara objektif serta menilai dampak kesehatan jangka panjang melalui desain longitudinal sehingga hubungan sebab akibat dapat dianalisis secara lebih komprehensif.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Vector P, Dalam C, Lingkungan P, Pratama NA, Mu D, Elghi S, et al. Jurnal Inovasi Metode Pembelajaran Jurnal Inovasi Metode Pembelajaran. 2025;7(3):42–56.
2. Organization WH. Control of Neglected Tropical Diseases. 2020.
3. Saifulloh K, Tejamaya M. Analisis tingkat pajanan dermal insektisida teknisi wanita terkait pekerjaan spraying di pt y. 2025;6:7354–62.
4. European environmental Agencies. How pesticides impact human health and ecosystems in Europe \_ Publications \_ European Environment Agency (EEA). 2025.
5. Kardiwinata MP, Astarini IA, Furqaan M, Ayu M, Suryadhi H, Studi P, et al. Hubungan Penggunaan Pestisida Terhadap Keluhan Kesehatan Akut Pada Petani Bawang Merah Di Desa Songan, Kecamatan Kintamani, Bangli. *Arc Com Heal*. 2025;12(3):948–66.
6. Shekhar C, Khosya R, Thakur K, Mahajan D, Kumar R, Kumar S, et al. A systematic review of pesticide exposure, associated risks, and long-term human health impacts. *Toxicol reports*. 2024 Dec;13:101840.
7. Nur Ayini S. Lalu, Indriani, Tri Septian Maksun, Ayu Rofia Nurfadillah, Sukmawati, Andi Asnifatima, Helfi Nolia R., Ika Subekti Wulandari, Sri Damayanty, Dwi Yunita Haryanti, Pitriani, Zairinayati, Nuning Irnawulan Ishak, Nelson Tanjung, Sukhriyatun Fitri RL, Yunicho, Agus Satory. *Kesehatan Lingkungan Dan Lingkungan Hidup*. Arif Munandar, editor. CV. MEDIA SAINS INDONESIA; 2020.
8. Tănăsescu EC, Lite MC. Harmful health effects of pesticides used on museum textile artifacts - overview. *Ecotoxicol Environ Saf* [Internet]. 2022;247:114240. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147651322010806>
9. Singh NS, Sharma R, Parween T, Patanjali PK. Pesticide Contamination and Human Health Risk Factor. 2018;49–68.
10. Basuki Rachmat, Musyahidah Mustakim, Risnawati Anwas, Antonius Budi Trianto, Adhinda Putri Pratiwi, Tengku Arief Buana Perkasa, Aynun Abdi Putri Bausad, Putri Yanti, Tenri Diah T.A, Ibnul Aljauzi Amri, Sumiati Bedah AR. *Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Kerja : Paparan Risiko dan Strategi Mitigasi*. Kota Solok, Sumatera Barat.: PT MAFY MEDIA LITERASI INDONESIA; 2025.
11. Chowdhury R, Shah D, Payal AR. Healthy Worker Effect Phenomenon: Revisited with Emphasis on Statistical Methods - A Review. *Indian J Occup Environ Med*. 2017;21(1):2–8.
12. Lutovac M, Popova O V, Jovanovic Z, Berisa H, Kristina R, Ketin S, et al. Management, Diagnostic and Prognostic Significance of Acetylcholinesterase as a Biomarker of the Toxic Effects of Pesticides in People Occupationally Exposed. *Open access Maced J Med Sci*. 2017 Dec;5(7):1021–7.
13. Kimia B, Apd DAN, Dermatitis D, Pada K. *Journal of Public Health Science Research ( JPHSR ) Hubungan Usia , Pendidikan , Masa Kerja , Lama Paparan*. *J Public Heal Sci Res*. 2025;6(1).
14. Mubarak FD. Pengetahuan Mengenai Bahaya Pestisida dan Tingkat Pendidikan Berhubungan dengan Penggunaan Alat Pelindung Diri Pada Petani. 2024;3(2):21–9.
15. Yuliani TS, Triwidodo H, Mudikdjo K. Pestisida Rumah Tangga Untuk Pengendalian Hama Perumahan Pada Rumah Tangga. *JPSL*. 2011;1(2):73–83.
16. World Health Organization. *Public health impact of pesticides used in agriculture*. Geneva; 2020.
17. Muzaqi L, Qolby QN, Kurniawan I, Sakti P, Maritsal B, Ardianingsih AD, et al. *Kesehatan Analisis Risiko Pajanan Dermal Pestisida Cair*

- pada Petani Tradisional Dengan Pendekatan DREAM ( Dermal Risk Exposure Assessment Method ). 2025;7(2):1–8.
18. Ye M, Beach J, Martin JW, Senthilselvan A. Occupational pesticide exposures and respiratory health. *Int J Environ Res Public Health*. 2013 Nov;10(12):6442–71.
  19. Sugiarto S, Entianopa E, Listiawaty R. Paparan Organopospat Terhadap Kadar Kolinesterase Dalam Darah Petani Sayur. *J Endur*. 2020;5(1):7.
  20. Arsi A, Sukma AT, SHK S, Hamidson H, Irsan C, Suwandi S, et al. Penerapan Pemakaian Pestisida yang Tepat dalam Mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman Sayuran di Desa Tanjung Baru, Indralaya Utara. *SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknol dan Seni bagi Masyarakat)*. 2022;11(1):108.
  21. Istianah I, Yuniastuti A. Hubungan masa kerja, lama menyemprot, jenis pestisida, penggunaan APD dan pengelolaan pestisida dengan kejadian keracunan pada petani di Brebes. *Public Heal Perspect J*. 2017;2(2).
  22. Damalas CA, Koutroubas SD. Farmers' exposure to pesticides: toxicity types and ways of prevention. Vol. 4, *Toxics*. MDPI; 2016. p. 1.
  23. Organization IL. *Safety and health at work* \_ International Labour Organization. 2022.