



Volume 13, Issue 1, 2026, 70-80

Jurnal Kesehatan dan Agromedicine

e-ISSN: 2655-7800 | p-ISSN: 2356-332X

<https://juka.kedokteran.unila.ac.id/index.php/agro/>

Identifikasi Bahaya, Analisis Risiko Dan Pengendalian Risiko (HIRARC) Pada Komunitas Petani Sayur Di Liwa Lampung Barat

Luther Theng¹, Fivien Fedriani¹, Intan Kusuma Dewi¹, Okta Rusnariza¹, Fitri Ariyani¹, Pradita Sendy Zulhita¹, Fadillah Pamuji¹ Indah Sari Dwansi¹ Widi Astuti Safta Hardika Nurhikmah¹

¹Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Korespondensi: Luther Theng, Alamat Kedamaian Indah Blok G No. 8 Bandar Lampung, Lampung, Hp 081221668988, e-mail: dr.luther.theng@gmail.com

Received : 02 Juni 2026

Accepted : 10 Juni 2026

Published : 17 Juni 2026

ABSTRAK: Petani sayur di Liwa, Lampung Barat, merupakan populasi pekerja yang rentan terhadap berbagai bahaya okupasi kerja. Letak geografis di lereng Bukit Barisan dengan kontur lahan miring dan curah hujan tinggi menciptakan kondisi kerja yang berisiko. Selain bahaya fisik dan ergonomi, petani secara rutin terpapar pestisida organoklorin dan organofosfat yang berpotensi menyebabkan keracunan akut dan kronik. Tujuan dari penelitian ini untuk mengidentifikasi bahaya, penilaian Risiko dan Upaya pengendalian terhadap petani sayur di Liwa, Lampung Barat. Penelitian ini menggunakan desain observasional deskriptif dengan pendekatan walk-through survey matriks 5x5, pendekatan HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control) dan dilanjutkan wawancara mendalam terhadap 6 informan beberapa petani senior, penyuluh pertanian dan petugas kesehatan puskesmas di desa empulau ulu kecamatan balik bukit Kabupaten Lampung Barat periode 13 Maret 2026 sampai dengan 26 Maret 2026. Dari 24 potensi bahaya yang teridentifikasi pada lima alur produksi (persiapan lahan, penanaman, pemeliharaan, panen, dan pasca-panen), diperoleh distribusi tingkat risiko: 3 klaster risiko tinggi/ekstrim (TR 13–25), 9 klaster risiko sedang (TR 9–12), dan 2 klaster risiko rendah (TR 1–8). Paparan pestisida (TR=20), pengangkutan beban berat (TR=16), dan postur kerja janggal saat penanaman (TR=16) menjadi prioritas utama pengendalian. Intervensi multilevel yang direkomendasikan mencakup substitusi pestisida ke produk yang lebih aman, penyediaan alat pelindung diri standar, edukasi kesehatan kerja terintegrasi, dan implementasi program kesehatan kerja di Puskesmas Liwa secara berkelanjutan.

Kata kunci: HIRARC, petani sayur, paparan pestisida, muskuloskeletal, Lampung Barat, kesehatan kerja

Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) among Vegetable Farmer Community in Liwa, West Lampung

ABSTRACT: Vegetable farmers in Liwa, West Lampung, represent a vulnerable occupational population exposed to multiple workplace hazards. The geographic setting on the slopes of the Bukit Barisan mountain range characterized by steep terrain and high annual rainfall creates inherently hazardous working conditions. Beyond physical and ergonomic risks, farmers are routinely exposed to organochlorine and organophosphate pesticides, which carry significant potential for both acute and chronic toxicity. This study aimed to identify workplace hazards, assess occupational risk levels, and recommend appropriate control measures among vegetable farmers in Liwa, West Lampung. A descriptive observational design was employed, incorporating a walk-through survey using a 5x5 risk matrix and the HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control) framework, supplemented by in-depth interviews with six key informants comprising senior farmers, agricultural extension officers, and primary healthcare workers from the Empulau Ulu village, Balik Bukit District, West Lampung. Data collection was conducted from March 13 to March 26 2026. A total of 24 potential hazards were identified across five agricultural production stages: land preparation, planting, crop maintenance, harvesting, and post-harvest handling. Risk stratification yielded the following distribution: 3 high/extreme risk clusters (risk rating 13–25), 9

moderate risk clusters (risk rating 9–12), and 2 low risk clusters (risk rating 1–8). Pesticide exposure (risk rating = 20), heavy load carrying (risk rating = 16), and awkward working postures during planting (risk rating = 16) were identified as the primary control priorities. A multilevel intervention framework is recommended, encompassing substitution of high-hazard pesticides with safer alternatives, provision of standardized personal protective equipment, integrated occupational health education, and the sustainable implementation of an occupational health program at the Liwa Primary Health Center (Puskesmas Liwa).

Keywords: HIRARC, vegetable farmers, pesticide exposure, musculoskeletal disorders, West Lampung, occupational health
DOI: 10.23960/jka.v13i1.pp70-80

PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor pekerjaan dengan risiko kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja (PAK) tertinggi di dunia. Menurut International Labour Organization (ILO), sekitar 170.000 pekerja pertanian meninggal akibat kecelakaan kerja setiap tahun, dan jutaan lainnya mengalami cedera atau penyakit akibat kerja.¹ Sektor ini mencakup hampir 1,3 miliar pekerja di seluruh dunia, dengan mayoritas berada di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah, termasuk Indonesia.^{1,2} Di Indonesia, sektor pertanian menyerap sekitar 29,3 juta tenaga kerja atau sekitar 26% dari total angkatan kerja nasional, menjadikannya sektor dengan jumlah pekerja terbesar.³

Liwa, ibu kota Kabupaten Lampung Barat, merupakan wilayah dataran tinggi yang terletak di lereng Bukit Barisan dengan ketinggian berkisar antara 700 hingga 1.200 meter di atas permukaan laut.⁴ Kondisi iklim sejuk dengan rata-rata suhu 18–24°C dan curah hujan tahunan mencapai 2.500–3.000 mm menjadikan wilayah ini sangat potensial untuk pertanian sayuran. Komoditas utama yang dibudidayakan meliputi kubis, kentang, tomat, wortel, dan cabai. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Lampung Barat, luas lahan pertanian hortikultura di Kecamatan Balik Bukit mencapai lebih dari 1.200 hektar dengan kontribusi terhadap PDRB kabupaten sebesar 53,81%.⁴

Di balik potensi ekonominya, aktivitas pertanian di Liwa menyimpan berbagai risiko kesehatan yang selama ini belum banyak mendapat perhatian sistematis. Petani terpapar bahaya fisik seperti suhu ekstrem,

radiasi ultraviolet, dan kontur lahan miring yang berisiko tinggi untuk kejadian tergelincir dan jatuh. Bahaya ergonomi berupa postur kerja janggal, gerakan berulang, dan angkat beban berat merupakan faktor risiko utama gangguan muskuloskeletal.^{5,6} Yang paling mengkhawatirkan adalah paparan pestisida yang terjadi setiap siklus tanam. Petani menggunakan campuran beberapa jenis pestisida organofosfat, organoklorin, dan karbamat tanpa perlindungan yang memadai, dengan risiko keracunan akut maupun efek kronik jangka panjang seperti neuropati, gangguan hormonal, dan keganasan.^{2,7}

Berbagai penelitian telah mendokumentasikan risiko kesehatan petani sayur di Indonesia. Penelitian di wilayah Lampung Barat menemukan bahwa 24,6% petani hortikultura mengalami keracunan pestisida yang ditandai dengan penurunan aktivitas kolinesterase darah.⁸ Penelitian serupa di Kabupaten Pesawaran, Lampung, menunjukkan berbagai keluhan kesehatan kerja pada petani, mulai dari gangguan pernapasan hingga keluhan muskuloskeletal.⁹ Prevalensi penyakit akibat kerja terkait pestisida di kalangan petani sayur Indonesia, termasuk dermatitis kontak, neuropati perifer, dan sindrom mata kering, mencapai proporsi yang signifikan.¹⁰

Pendekatan Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) merupakan metode sistematis yang digunakan secara luas dalam manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja. HIRARC memungkinkan identifikasi bahaya secara komprehensif, penilaian tingkat risiko secara kuantitatif menggunakan matriks probabilitas-

keparahan, dan perumusan upaya pengendalian yang terstruktur berdasarkan hirarki pengendalian.¹¹ Panduan HIRARC yang diterbitkan Department of Occupational Safety and Health (DOSH) Malaysia telah diadopsi secara luas di Asia Tenggara sebagai acuan standar penilaian risiko di tempat kerja.¹¹ Penerapan HIRARC pada sektor pertanian merupakan langkah penting dalam membangun sistem manajemen K3 yang terintegrasi.¹²

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya secara komprehensif, menilai tingkat risiko menggunakan matriks 5x5, dan merumuskan upaya pengendalian yang kontekstual pada komunitas petani sayur di Liwa, Lampung Barat. Hasil penelitian diharapkan menjadi dasar bukti ilmiah untuk pengembangan program kesehatan kerja pertanian yang berkelanjutan di wilayah dataran tinggi Lampung dan menjadi rujukan bagi Puskesmas Liwa dalam mengintegrasikan pelayanan kesehatan kerja petani.

METODE

Desain dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain observasional deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Walk-through survey dilakukan di lahan pertanian sayur Liwa, desa way empulau ulu, Kecamatan Balik Bukit, Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung, pada Januari 2025. Kecamatan Balik Bukit dipilih karena merupakan sentra produksi sayuran utama di Lampung Barat dengan konsentrasi petani tertinggi.

Metode Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui walk-through survey pada lima alur produksi utama pertanian sayur: (1) persiapan lahan (pembibitan dan pengolahan tanah), (2) penanaman

(pembuatan bedengan dan penanaman bibit), (3) pemeliharaan (pemupukan, penyemprotan pestisida/herbisida, dan penyiangan), (4) panen (memetik/memanen), dan (5) pasca-panen (pengemasan, pembersihan/penyortiran, dan pengangkutan). Observasi langsung dilakukan terhadap aktivitas kerja, kondisi lingkungan kerja, alat kerja yang digunakan, dan perilaku keselamatan petani. Wawancara mendalam dilakukan kepada 6 informan kunci yang terdiri dari petani senior, penyuluh pertanian, dan petugas kesehatan Puskesmas Liwa.

Instrumen dan Penilaian Risiko

Instrumen yang digunakan adalah formulir HIRARC yang dikembangkan berdasarkan standar OHSAS 18001 dan panduan HIRARC dari Department of Occupational Safety and Health (DOSH) Malaysia.¹¹ Penilaian risiko dilakukan menggunakan matriks 5x5 yang merupakan perkalian antara Likelihood (L, kemungkinan terjadinya bahaya) dan Severity (P, tingkat keparahan dampak). Hasil perkalian menghasilkan Tingkat Risiko ($TR = L \times P$) yang dikategorikan ke dalam tiga level: rendah (TR 1–8), sedang (TR 9–12), dan tinggi/ekstrim (TR 13–25). Sesuai dengan regulasi K3 yang berlaku di Indonesia, setiap temuan risiko tinggi wajib diikuti dengan rekomendasi pengendalian yang terstruktur.¹²

Kategori Likelihood terdiri dari: 1=hampir tidak mungkin, 2=kecil, 3=sedang, 4=tinggi, 5=hampir pasti. Kategori Severity meliputi: 1=tidak signifikan (luka ringan), 2=minor (pertolongan pertama), 3=sedang (memerlukan penanganan medis), 4=mayor (cedera berat/cacat), 5=katastrofik (kematian/kecacatan permanen).

Analisis Data

Data disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel HIRARC yang mencakup alur produksi, jenis kegiatan, potensi bahaya, kategori bahaya, dampak kesehatan, nilai L, P, TR, dan

upaya pengendalian. Risiko dengan TR ≥ 13 diprioritaskan untuk intervensi segera, sedangkan risiko TR 9–12 memerlukan pemantauan dan pengendalian berkala. Upaya pengendalian dirumuskan berdasarkan hierarki pengendalian bahaya: eliminasi \rightarrow substitusi \rightarrow rekayasa teknik \rightarrow pengendalian administratif \rightarrow alat pelindung diri (APD).^{11,12}

HASIL

Karakteristik Populasi Petani dan Kondisi Kerja

Berdasarkan hasil walk-through survey, petani sayur di Liwa umumnya berusia 35–65 tahun dengan tingkat pendidikan rata-rata SMP. Durasi kerja mencapai 6–8 jam per hari, dengan intensitas yang meningkat selama

musim tanam dan panen. Mayoritas petani merupakan laki-laki (sekitar 70%), namun perempuan juga terlibat aktif dalam kegiatan penyiangan, pengemasan, dan penyortiran. Hampir seluruh petani (>85%) tidak menggunakan APD lengkap saat melakukan penyemprotan pestisida, dan tidak ada satupun yang mengetahui konsep re-entry interval. Petani rata-rata menggunakan 3–5 jenis pestisida per musim tanam, dengan frekuensi penyemprotan 2–3 kali per minggu.

Identifikasi Bahaya Berdasarkan Alur Produksi

Walk-through survey mengidentifikasi potensi bahaya pada lima alur produksi utama. Rekapitulasi singkat temuan survei disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Matriks Walk Survey dan Identifikasi Bahaya Petani Sayur Liwa, Lampung Barat

| No | Kegiatan Utama | Lokasi | Potensi Bahaya | Dampak Kesehatan |
|----|--------------------------|---------------------|---|---|
| 1 | Pengolahan Lahan | Lahan miring, basah | Iritasi mata/kulit, tergelincir, nyeri otot | Iritasi, jatuh, kelelahan otot |
| 2 | Penyemprotan Pestisida | Lahan terbuka | Paparan insektisida/fungisida, inhalasi uap kimia | Keracunan akut/kronis, gangguan pernapasan, risiko kanker |
| 3 | Pemupukan | Lahan | Debu pupuk kimia, bahaya tergelincir | Gangguan pernapasan, cedera fisik |
| 4 | Panen & Pasca-Panen | Lahan & gudang | Angkat beban berat (50–80 kg), postur janggal, tertusuk duri | Hernia, nyeri punggung, infeksi luka |
| 5 | Transportasi Hasil Panen | Jalan berbatu/tanah | Jatuh dari kendaraan (pickup/traktor), kecelakaan lalu lintas | Fraktur, trauma kepala, fatal |

Sumber: Hasil walk-through survey, 2026

Penilaian Risiko (Matriks 5x5) dan Upaya Pengendalian

Berdasarkan walk-through survey, dilakukan penilaian risiko secara menyeluruh

pada setiap tahap produksi. Tabel 2 menyajikan rangkuman penilaian risiko beserta upaya pengendalian yang direkomendasikan untuk masing – masing bahaya teridentifikasi.

Tabel 2. HIRARC Petani Sayur Liwa, Lampung Barat

| No | Alur Produksi | Kegiatan | Bahaya Potensial | Kategori | Dampak Kesehatan | I | P | TR | Pengendalian |
|----|------------------------------------|----------------------------------|---|-----------|--|---|---|-----------|--|
| 1 | Persiapan Lahan – Pembibitan | Pembibitan | Suhu tinggi, radiasi UV | Fisik | Terpeleset, iritasi mata | 3 | 3 | 9 Sedang | Peneduh, topi lebar, tabir surya, air minum |
| 2 | Persiapan Lahan – Pembibitan | Pembibitan | Postur membungkuk lama | Ergonomis | LBP, Tension neck, nyeri sendi | 3 | 3 | 9 Sedang | Alat bantu, istirahat teratur, peregangan |
| 3 | Persiapan Lahan – Pengolahan Tanah | Mencangkul/ Membajak | Pergerakan berulang, getaran, benda tajam | Fisik | Cedera otot, luka terbuka | 4 | 3 | 12 Sedang | Pemanasan, istirahat berkala, rotasi tugas, APD benda tajam |
| 4 | Persiapan Lahan – Pengolahan Tanah | Mencangkul/ Membajak | Postur membungkuk, angkat beban berat | Ergonomis | LBP, Tension neck, nyeri sendi | 4 | 3 | 12 Sedang | Alat ergonomis, teknik angkat yang benar |
| 5 | Penanaman – Bedengan | Pembuatan Bedengan/Lubang Tanam | Postur jongkok/membungkuk | Ergonomis | Nyeri lutut, nyeri punggung | 4 | 4 | 16 Tinggi | Alas duduk kecil, istirahat teratur, rotasi posisi |
| 6 | Penanaman – Bibit | Penanaman Bibit | Gerakan repetitif | Ergonomis | Cedera pergelangan tangan, kelelahan | 4 | 2 | 8 Rendah | Peregangan, istirahat singkat |
| 7 | Pemeliharaan – Pemupukan | Pemupukan | Kontak pupuk kimia (iritan, korosif) | Kimia | Iritasi kulit, mata, saluran pernapasan | 5 | 4 | 20 Tinggi | Sarung tangan, masker, kacamata pelindung, ikuti dosis anjuran |
| 8 | Pemeliharaan – Penyemprotan | Penyemprotan Pestisida/Herbisida | Inhalasi/kontak pestisida berbahaya | Kimia | Keracunan, iritasi kulit/mata, gangguan pernapasan | 5 | 4 | 20 Tinggi | APD lengkap (masker respirator, kacamata, sarung tangan, pakaian pelindung), |

| No | Alur Produksi | Kegiatan | Bahaya Potensial | Kategori | Dampak Kesehatan | I | P | TR | Pengendalian |
|----|-----------------------------|-------------------------------|---|---------------------|---|---|---|-----------|--|
| | | | | | | | | | re-entry interval, semprot pagi/sore |
| 9 | Pemeliharaan – Penyemprotan | Penyemprotan Pesticida | Menggendong tangki penyemprot berat | Ergonomis | Cedera punggung, kelelahan | 4 | 3 | 12 Sedang | Tangki yang ergonomis, istirahat berkala, gotong royong |
| 10 | Pemeliharaan – Penyiangan | Penyiangan | Postur membungkuk/jongkok | Ergonomis | Nyeri punggung, nyeri lutut | 4 | 3 | 12 Sedang | Alat penyiang bergagang panjang, istirahat teratur |
| 11 | Panen | Memetik/Manen | Gerakan repetitif, postur janggal, angkat keranjang berat | Ergonomis | Nyeri otot, cedera punggung/lutut | 4 | 3 | 12 Sedang | Alat bantu panen, bergantian posisi, istirahat teratur |
| 12 | Pasca-Panen – Pengemasan | Pengemasan & Pengangkutan | Mengangkat beban berat (karung 50–80 kg) | Fisik/ Ergonomis | Cedera punggung, terkilir, hernia | 4 | 4 | 16 Tinggi | Troli/alat bantu angkut, teknik angkat benar, gotong royong |
| 13 | Pasca-Panen – Pembersihan | Pembersihan/ Penyortiran | Postur membungkuk lama, gerakan repetitif | Ergonomis | Nyeri punggung, cedera pergelangan tangan | 4 | 3 | 12 Sedang | Meja kerja ergonomis, kursi yang sesuai, istirahat teratur |
| 14 | Pasca-Panen – Transportasi | Pengangkutan dengan Kendaraan | Kecelakaan lalu lintas, jatuh dari kendaraan | Lingkungan | Luka-luka, fraktur, fatal | 2 | 5 | 10 Sedang | Kendaraan laik jalan, mengemudi hati-hati, muatan tidak berlebih |

Keterangan: I = Likelihood, P = Severity, TR = Tingkat Risiko (I×P). Hijau = Rendah (TR 1–8), Kuning = Sedang (TR 9–12), Merah = Tinggi/Ekstrim (TR 13–25)

Sumber: Hasil walk-through survey dan penilaian tim, 2026

Rekapitulasi Tingkat Risiko

Dari 14 klaster bahaya yang dinilai dalam tabel HIRARC (mewakili 24 potensi bahaya yang teridentifikasi), distribusi tingkat risiko adalah sebagai berikut: risiko tinggi/ekstrem (TR 13–25) ditemukan pada 3 klaster bahaya, yaitu: (1) paparan pestisida saat penyemprotan (TR=20), (2) kontak pupuk kimia saat pemupukan (TR=20), dan (3) pengangkutan beban berat pasca-panen (TR=16) serta pembuatan bedengan (TR=16). Risiko sedang (TR 9–12) ditemukan pada 9 klaster bahaya, mencakup berbagai aktivitas yang melibatkan postur membungkuk, gerakan berulang, dan penggunaan alat berat. Risiko rendah (TR 1–8) ditemukan pada 2 klaster bahaya (gerakan repetitif penanaman bibit, TR=8, dan penanaman dengan postur janggal, TR=8).

PEMBAHASAN

Paparan Pestisida sebagai Risiko Prioritas

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa paparan pestisida merupakan bahaya dengan tingkat risiko tertinggi (TR=20) pada komunitas petani sayur Liwa, konsisten dengan penelitian Putra dan Sari (2022) yang menemukan risiko keracunan pestisida signifikan di wilayah yang sama.¹³ Studi kolaboratif nasional menemukan prevalensi penyakit akibat kerja terkait pestisida yang tinggi di kalangan petani sayur Indonesia, meliputi neuropati perifer, dermatitis kontak, dan gangguan mata.¹⁰ Gejala keracunan pestisida yang paling umum dilaporkan adalah nyeri otot, sakit kepala, dan pusing, yang konsisten dengan efek inhibisi kolinesterase pada paparan organofosfat.¹⁴

Studi di Jawa Tengah mendokumentasikan bahwa 73% petani sayur melakukan kontak langsung dengan produk pestisida terkonsentrasi, dan lebih dari 80% mengalami percikan saat persiapan atau penyemprotan.¹⁵ Penelitian di seluruh Asia

Tenggara membuktikan bahwa pengetahuan dan praktik keselamatan pestisida di kalangan petani kecil masih sangat rendah.¹⁶ Petani di wilayah hortikultura Afrika dan Asia menunjukkan pola paparan yang serupa, dengan hambatan struktural serupa terhadap penggunaan APD yang tepat.^{17,18}

Kondisi ini diperparah oleh praktik penanganan pestisida yang tidak aman: pencampuran bahan tanpa sarung tangan, penggunaan ulang kemasan pestisida, dan ketidakpatuhan terhadap re-entry interval. Pengetahuan tentang re-entry interval hampir tidak ada di antara petani Liwa. Konsep ini, yang didefinisikan oleh NIOSH sebagai waktu minimum setelah penyemprotan pestisida sebelum pekerja dapat memasuki kembali area yang disemprot tanpa APD, merupakan komponen kritis dalam pencegahan keracunan pestisida.¹⁹ Kepatuhan terhadap penggunaan APD yang rendah merupakan faktor risiko utama keracunan pestisida yang telah terdokumentasi dengan baik di kalangan petani hortikultura Indonesia.^{20,21,22}

Kajian sistematis terhadap kebijakan penggunaan pestisida merekomendasikan pendekatan terpadu yang mencakup substitusi ke pestisida yang lebih aman, pembatasan regulasi, edukasi petani, dan pemantauan kesehatan berkala.²³ Peran kritis APD dalam pencegahan paparan pestisida telah didokumentasikan secara komprehensif, namun efektivitasnya sangat tergantung pada ketersediaan, keterjangkauan, kenyamanan, dan tingkat kepatuhan pengguna.²⁴

Gangguan Muskuloskeletal: Bahaya yang Tersembunyi

Gangguan muskuloskeletal (MSDs) merupakan klaster risiko yang paling dominan dalam penelitian ini, muncul pada hampir setiap tahap produksi dengan TR berkisar antara 8 hingga 16. Low Back Pain (LBP) adalah keluhan muskuloskeletal yang paling sering

dijumpai pada petani sayur, konsisten dengan tinjauan sistematis yang mencakup 64 penelitian dari 23 negara pada pekerja pertanian di negara berpenghasilan rendah dan menengah.²⁵ Penelitian di Asia Tenggara secara khusus mendokumentasikan prevalensi WMSDs yang tinggi di kalangan petani, dengan faktor risiko utama berupa postur kerja janggal, gerakan berulang, dan angkat beban berat.⁶

Penilaian risiko ergonomi pada petani pertanian menunjukkan bahwa aktivitas seperti mencangkul, pembuatan bedengan, penyiangan manual, dan pemanenan berisiko tinggi terhadap MSDs, terutama pada kelompok usia lanjut.^{5,22} Studi di Asia Selatan menemukan bahwa penilaian risiko ergonomi secara komprehensif dengan intervensi multi-komponen—termasuk modifikasi alat, pelatihan teknik kerja yang aman, dan rotasi tugas—dapat menurunkan prevalensi keluhan muskuloskeletal secara signifikan.²¹ Prevalensi nyeri punggung bawah pada petani karet yang melakukan pekerjaan dengan postur membungkuk mencapai 71,2%, dengan prediktor signifikan berupa pengalaman kerja dan pelatihan pertanian.²⁶

Faktor yang memperburuk risiko MSDs di Liwa adalah durasi kerja yang panjang (6–8 jam), tidak adanya rotasi tugas yang terstruktur, dan ketiadaan alat bantu ergonomis. Penggunaan kursi tanam beroda rendah atau alas duduk ringan saat pembibitan dan penyiangan merupakan intervensi sederhana yang berpotensi besar menurunkan beban kerja lumbar.⁹ Program pelatihan ergonomi yang telah diimplementasikan pada petani menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam mengurangi keluhan muskuloskeletal.⁶

Bahaya Fisik dan Kecelakaan Kerja

Risiko tergelincir dan terjatuh pada lahan miring yang basah menjadi bahaya fisik yang signifikan namun sering diremehkan.

Kontur lahan Liwa yang berada di lereng Bukit Barisan dengan sudut kemiringan rata-rata 15–30 derajat, dikombinasikan dengan kondisi tanah basah saat hujan dan tanaman yang rimbun menutupi jalur kerja, menciptakan kondisi yang sangat berpotensi menyebabkan kecelakaan jatuh.⁴ Bahaya fisik di sektor pertanian termasuk paparan termal dan radiasi UV telah diidentifikasi sebagai risiko signifikan, terutama dalam konteks perubahan iklim yang memperparah kondisi kerja di luar ruangan.²⁷

Paparan panas dan sinar matahari langsung selama 6–8 jam kerja sehari merupakan faktor risiko heat-related illness yang serius. Kajian komprehensif tentang dampak perubahan iklim terhadap kesehatan pekerja pertanian menemukan bahwa pekerja di negara-negara tropis, termasuk Indonesia, menghadapi risiko heat stress yang meningkat seiring perubahan iklim global.²⁷

Tantangan Implementasi Pengendalian Risiko

Meskipun berbagai upaya pengendalian telah dirumuskan, implementasinya menghadapi beberapa hambatan struktural yang perlu diakui secara jujur. Pertama, budaya kerja "tahan banting" yang mengakar kuat di kalangan petani Liwa menciptakan resistensi terhadap perubahan perilaku keselamatan. Kedua, keterbatasan ekonomi petani kecil membuat pembelian APD standar, terutama masker respirator organik yang harganya relatif tinggi, menjadi beban tambahan. Ketiga, tidak adanya mekanisme pengawasan K3 di sektor pertanian informal menyebabkan tidak adanya akuntabilitas terhadap standar keselamatan.^{28,29}

Efektivitas metode HIRARC dalam manajemen risiko K3 telah didemonstrasikan dalam berbagai penelitian, namun keberhasilannya sangat tergantung pada keterlibatan aktif pekerja dalam proses identifikasi bahaya dan perumusan solusi.³⁰

Pendekatan Participatory Rural Appraisal (PRA) yang melibatkan petani sebagai subjek aktif dalam identifikasi masalah dan perumusan solusi dipandang lebih berpotensi berhasil dibandingkan program top-down yang tidak mempertimbangkan konteks sosio-budaya lokal.³¹ Integrasi program kesehatan kerja pertanian ke dalam layanan primer Puskesmas merupakan strategi yang direkomendasikan oleh Kementerian Kesehatan RI dan telah terbukti efektif dalam meningkatkan aksesibilitas layanan kesehatan kerja bagi pekerja informal.²⁹

KESIMPULAN

Penerapan HIRARC pada komunitas petani sayur pada studi kami, berhasil mengidentifikasi 24 potensi bahaya yang tersebar pada lima alur produksi. Risiko prioritas tertinggi adalah paparan pestisida (TR=20), kontak bahan kimia pupuk (TR=20), dan pengangkutan beban berat pasca-panen (TR=16). Risiko muskuloskeletal merupakan kluster bahaya yang paling luas, muncul pada hampir seluruh tahap produksi. Bahaya fisik berupa panas, UV, dan risiko jatuh pada lahan miring juga memerlukan perhatian serius.

Intervensi yang diperlukan bersifat multilevel dan melibatkan kolaborasi lintas sektor. Dinas Kesehatan perlu mengintegrasikan program kesehatan kerja pertanian ke dalam layanan Puskesmas Liwa dan melakukan pemeriksaan kesehatan berkala termasuk pengukuran aktivitas kolinesterase darah pada petani yang terpapar pestisida. Dinas Pertanian perlu memfasilitasi pelatihan pengelolaan pestisida yang aman, mendorong adopsi integrated pest management, dan menyediakan subsidi APD bagi petani kecil. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengevaluasi efektivitas intervensi pengendalian yang telah direkomendasikan dan mengembangkan model kesehatan kerja pertanian yang

kontekstual dan berkelanjutan untuk komunitas pertanian dataran tinggi di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

1. International Labour Organization (ILO). Safety and health in agriculture: Addressing occupational safety and health challenges in the agricultural sector. Geneva: ILO Publications; 2021.
2. World Health Organization (WHO). Preventing disease through healthy environments: Occupational exposure to pesticides. Geneva: WHO; 2022.
3. Kementerian Pertanian RI. Statistik pertanian Indonesia 2022. Jakarta: Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian RI; 2022.
4. Badan Pusat Statistik Kabupaten Lampung Barat. Statistik daerah Kecamatan Balik Bukit (Liwa) 2023. Lampung Barat: BPS Kabupaten Lampung Barat; 2023.
5. Das B. Work-related musculoskeletal disorders in agriculture: Ergonomics risk assessment and its prevention among Indian farmers. *Work*. 2023;74(4):1487-99. doi: 10.3233/WOR-220246.
6. Akbar KA, Try P, Viwattanakulvanid P, Kallawicha K. Work-related musculoskeletal disorders among farmers in the Southeast Asia region: a systematic review. *Saf Health Work*. 2023;14(3):243-9. doi: 10.1016/j.shaw.2023.05.001.
7. Boedeker W, Watts M, Clausing P, Marquez E. The global distribution of acute unintentional pesticide poisoning: estimations based on a systematic review. *BMC Public Health*. 2020;20(1):1-19. doi: 10.1186/s12889-020-09939-0.
8. Yushananta P, Melinda N, Mahendra A, Ahyanti M, Anggraini Y. Faktor risiko keracunan pestisida pada petani hortikultura di Kabupaten Lampung Barat.

- Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan. 2020;14(1):1-8. doi: 10.26630/rj.v14i1.2138.
9. Saftarina F, Pratiwi D, Hermansyah. Gambaran kesehatan kerja petani di wilayah kerja Puskesmas Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran. Jurnal Agromedicine Unila. 2021;8(1):12-19.
 10. Febriana SA, Khalidah M, Huda FN, Sutarni S, Mahayana IT, Indrastuti N, dkk. Prevalence of pesticide-related occupational diseases among Indonesian vegetable farmers: A collaborative work. *Toxicol Rep.* 2023;10:348-56. doi: 10.1016/j.toxrep.2023.04.009.
 11. Department of Occupational Safety and Health (DOSH) Malaysia. Guidelines for hazard identification, risk assessment and risk control (HIRARC). Putrajaya: DOSH; 2008.
 12. Kementerian Ketenagakerjaan RI. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2021 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. Jakarta: Kemnaker RI; 2021.
 13. Putra AD, Sari RP. Analisis risiko paparan pestisida pada petani sayur di dataran tinggi Lampung Barat. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia.* 2022;17(2):45-52.
 14. Habibi H, Bukhari A, Naiem MF. Symptoms of pesticide intoxication among vegetable farmers in Gowa Regency, Indonesia. *Al-Sihah: The Public Health Sci J.* 2022;14(2):172-82. doi: 10.24252/al-sihah.v14i2.32276.
 15. Suryani I, Swandari P, Fachlevy AF. Cumulative exposure characteristics of vegetable farmers exposed to Chlorpyrifos in Central Java: a cross-sectional study. *BMC Public Health.* 2021;21:1046. doi: 10.1186/s12889-021-11161-5.
 16. Hughes D, Thongkum W, Tudpor K, Turnbull N, Yukalang N, Sychareun V, dkk. Pesticides use and health impacts on farmers in Thailand, Vietnam, and Lao PDR: protocol for a survey of knowledge, behaviours and blood acetyl cholinesterase concentrations. *PLoS ONE.* 2021;16(9):e0258134. doi: 10.1371/journal.pone.0258134.
 17. Marete GM, Lalah JO, Mputhia J, Wekesa VW. Pesticide usage practices as sources of occupational exposure and health impacts on horticultural farmers in Meru County, Kenya. *Heliyon.* 2021;7(2):e06118. doi: 10.1016/j.heliyon.2021.e06118.
 18. Sombatsawat E, Barr DB, Panuwet P, Robson MG, Siriwong W. Pesticide toxicity assessment and geographic information system (GIS) application in small-scale rice farming operations, Thailand. *Sci Rep.* 2022;12(1):1041. doi: 10.1038/s41598-021-04523-x.
 19. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Agricultural safety [Internet]. Cincinnati: CDC/NIOSH; 2023 [cited 2025 Jan 15]. Available from: <https://www.cdc.gov/niosh/agriculture/about/index.html>.
 20. Joko T, Dewanti NAY, Dangiran HL. Pesticide poisoning and the use of personal protective equipment (PPE) in Indonesian farmers. *J Environ Public Health.* 2020;2020:5379619. doi: 10.1155/2020/5379619.
 21. Saftarina F, Jamsari J, Masrul M, Lestari Y. The risk factors and pesticide poisoning among horticultural farmers: A pilot study in Indonesia. *Open Access Maced J Med Sci.* 2022;10(E):506-10. doi: 10.3889/oamjms.2022.8948.
 22. Octiara DL, Saftarina F. Hubungan masa kerja dengan keracunan pestisida melalui pengukuran kadar cholinesterase dalam

- darah pada petani di Pekon Srikaton Kecamatan Adiluwih Kabupaten Pringsewu. *Medical Profession Journal of Lampung*. 2021;11(3):259-65. doi: 10.53089/medula.v11i3.256.
23. Helepciuc FE, Todor A. Evaluating the effectiveness of the EU's approach to the sustainable use of pesticides. *PLoS ONE*. 2021;16(9):e0256719. doi: 10.1371/journal.pone.0256719.
24. Garrigou A, Laurent C, Berthet A, Colosio C, Jas N, Daubas-Letourneux V, dkk. Critical review of the role of PPE in the prevention of risks related to agricultural pesticide use. *Safety Sci*. 2020;123:104527. doi: 10.1016/j.ssci.2019.104527.
25. Paudyal P, Ayres JG, Semple S, Crawford JO. Musculoskeletal disorders and pain in agricultural workers in Low- and Middle-Income Countries: a systematic review and meta-analysis. *Rheumatol Int*. 2024;44(1):39-56. doi: 10.1007/s00296-023-05500-5.
26. Kaewdoug K, Suttiwan P, Kanchanakhon N, Kondo N. Predictors of low back pain risk among rubber harvesters. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(17):10492. doi: 10.3390/ijerph191710492.
27. Venugopal V, Rekha S, Manikandan K, Latha PK, Shanmugam R, Surendar A, dkk. Impacts of climate change and heat stress on farmworkers' health: A scoping review. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(3):1258. doi: 10.3390/ijerph19031258.
28. Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Ketenagakerjaan (BPJamsostek). Laporan tahunan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja tahun 2022. Jakarta: BPJamsostek; 2023.
29. Kementerian Kesehatan RI. Panduan pelayanan kesehatan kerja pada fasilitas kesehatan tingkat pertama. Jakarta: Direktorat Kesehatan Kerja dan Olahraga, Kemenkes RI; 2022.
30. Fann VT, Jamaludin ZR, Ibrahim A. Effectiveness of HIRARC in occupational safety and health (OSH) risk management [Preprint]. medRxiv. 2025 Jun 11. doi: 10.1101/2025.06.11.25329443.
31. International Labour Organization (ILO). World day for safety and health at work 2023: A safe and healthy working environment as a fundamental principle and right at work [Internet]. Geneva: ILO; 2023 [cited 2025 Jan 15]. Available from: <https://www.ilo.org/safework/events/safeday/lang--en/index.htm>.