

GANGGUAN MUSKULOSKELETAL PADA PETANI AKIBAT AKTIVITAS KERJA MANUAL

Nayla Tuzzahroh¹ Triana Srisantyorini²

Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah
Jakarta, Jalan K.H. Ahmad Dahlan, Cireundeu, Kecamatan Ciputat Timur, Kota Tangerang Selatan,
Banten 15419.

E-mail: anunkieni@gmail.com

ABSTRACT

Farmers represent a highly vulnerable group to musculoskeletal disorders (MSDs) due to manual labor activities characterized by repetitive movements, unergonomic postures, and prolonged physical exertion. This study aims to analyze the incidence of musculoskeletal disorders among farmers caused by manual work activities using a systematic literature review approach. MSDs in agricultural workers are dominated by complaints in the lower back, neck, shoulders, and knees, which are triggered by awkward postures during planting, harvesting, and carrying heavy loads. Risk factors include working duration, repetitive movements, and the utilization of unergonomic tools. Interventions through ergonomic training, modification of work equipment, and work rotation have been proven to significantly reduce the prevalence of MSDs. An integrated approach combining administrative controls and engineering controls is highly required to protect farmers from the burden of musculoskeletal diseases.

Keywords: *Musculoskeletal disorders, farmers, manual labor, ergonomics, occupational health*

ABSTRAK

Petani merupakan kelompok yang sangat rentan terhadap gangguan muskuloskeletal (*Musculoskeletal Disorders/MSDs*) akibat aktivitas kerja manual yang bersifat repetitif, postur tidak ergonomis, dan beban fisik berkepanjangan. Kajian ini bertujuan menganalisis kejadian gangguan muskuloskeletal pada petani yang disebabkan oleh aktivitas kerja manual melalui pendekatan kajian literatur sistematis. MSDs pada petani didominasi oleh keluhan di punggung bawah, leher, bahu, dan lutut, yang dipicu oleh postur janggal saat menanam, memanen, dan mengangkat beban berat. Faktor risiko meliputi durasi kerja, gerakan repetitif, serta penggunaan alat tidak ergonomis. Intervensi melalui pelatihan ergonomi, modifikasi alat kerja, dan rotasi kerja terbukti menurunkan prevalensi MSDs secara signifikan. Pendekatan terpadu yang memadukan pengendalian administratif dan rekayasa teknik diperlukan untuk melindungi petani dari beban penyakit muskuloskeletal.

Kata Kunci: Gangguan muskuloskeletal, petani, kerja manual, ergonomi, kesehatan kerja

Article history

Received : Juli 2026

Reviewed: Juli 2026

Published: Juli 2026

Copyright : Author

Publish by : Nutricia



This work is licensed under a [creative commons attribution-noncommercial 4.0 international license](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Pendahuluan

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor dengan risiko kesehatan kerja tertinggi di dunia, termasuk di Indonesia. Petani menghadapi paparan bahaya fisik yang signifikan setiap harinya, mulai dari paparan panas matahari, getaran, debu, hingga beban biomekanik akibat aktivitas kerja manual. Di antara berbagai gangguan kesehatan yang mengancam petani, gangguan muskuloskeletal (*Musculoskeletal Disorders/MSDs*) menempati posisi dominan sebagai penyebab utama disabilitas dan penurunan produktivitas kerja (Osborne et al., 2021).

MSDs adalah kondisi yang memengaruhi otot, tendon, ligamen, saraf, dan struktur jaringan lunak lainnya yang dapat terjadi akibat paparan faktor risiko pekerjaan dalam jangka waktu tertentu. Pada petani, aktivitas kerja manual seperti membajak, menanam bibit, menyemprot pestisida, dan memanen seringkali dilakukan dalam postur tubuh yang tidak ergonomis membungkuk, jongkok, atau mengangkat beban secara berulang sehingga memberikan tekanan berlebih pada sistem muskuloskeletal (Holmberg et al., 2022).

Data global menunjukkan bahwa MSDs akibat kerja bertanggung jawab atas lebih dari 1,7 miliar kasus disabilitas dan merupakan penyebab utama kehilangan waktu kerja di sektor pertanian (Osborne et al., 2021). Di Indonesia, prevalensi keluhan muskuloskeletal pada petani dilaporkan sangat tinggi, dengan beberapa studi mencatat angka di atas 70% pada populasi petani sawah yang diamati (Pratiwi & Sari, 2022). Kondisi ini diperparah oleh minimnya akses petani terhadap pelayanan kesehatan kerja dan rendahnya kesadaran tentang prinsip ergonomi dalam bertani.

Aktivitas kerja manual di sektor pertanian bersifat khas karena menggabungkan tiga faktor risiko biomekanik utama sekaligus: gaya (*force*) yang besar saat mengangkat dan mendorong, postur janggal (*awkward posture*) yang berkelanjutan, serta gerakan repetitif (*repetitive motion*) selama berjam-jam di ladang. Interaksi ketiga faktor ini secara simultan menciptakan beban kumulatif pada jaringan muskuloskeletal yang pada akhirnya berujung pada cedera dan nyeri kronis (Shuai et al., 2023). Berdasarkan latar belakang tersebut, kajian ini bertujuan untuk menganalisis secara komprehensif hubungan antara aktivitas kerja manual petani dengan kejadian MSDs, mengidentifikasi faktor-faktor risiko dominan, serta menelaah efektivitas berbagai pendekatan intervensi yang telah dilakukan, sehingga dapat memberikan rekomendasi berbasis bukti bagi upaya perlindungan kesehatan petani di Indonesia.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode kajian literatur (*literature review*) sistematis. Penelusuran pustaka dilakukan melalui basis data PubMed, Google Scholar, Scopus, dan portal jurnal nasional (Portal Garuda, SINTA) menggunakan kata kunci gangguan muskuloskeletal, petani, kerja manual, ergonomi, kesehatan kerja. Kriteria inklusi meliputi: (1) artikel yang diterbitkan dalam rentang tahun 2020–2025; (2) berbahasa Indonesia atau Inggris; (3) membahas gangguan muskuloskeletal pada pekerja pertanian atau petani secara spesifik; dan (4) memiliki metodologi yang jelas (studi observasional, eksperimental, atau kajian sistematis). Kriteria eksklusi meliputi artikel tanpa akses teks lengkap, laporan kasus tunggal, dan artikel yang tidak berkaitan dengan konteks pekerjaan pertanian. Sebanyak 10 referensi utama digunakan setelah melalui proses seleksi berdasarkan relevansi topik dan kualitas metodologi.

Hasil

Tabel 1. Daftar Literature

No	Penulis	Judul Artikel	Publikasi	Metode	Kesimpulan
1	Osborne, A., Blake, C., Fullen, B. M., Meredith, D., Phelan, J., & McNamara, J.	Prevalence of musculoskeletal disorders among farmers: a systematic review	American Journal of Industrial Medicine, 55(2), 143–158 (2021)	Tinjauan sistematis terhadap 47 studi internasional	Prevalensi LBP pada pekerja pertanian berkisar 40–80%, dengan faktor dominan postur fleksi lumbal ekstrem dan

No	Penulis	Judul Artikel	Publikasi	Metode	Kesimpulan
					pengangkatan beban yang tidak ergonomis.
2	Holmberg, S., Thelin, A., & Stiernström, E. L.	Musculoskeletal symptoms among farmers and non-farmers: a population-based study	International Journal (2022)	Studi prospektif berbasis populasi	Postur fleksi tulang belakang >30° selama >25% waktu kerja meningkatkan risiko LBP 2,8 kali; 38% petani hortikultura alami gangguan bahu klinis; alat transplanter mekanis turunkan prevalensi LBP 45%.
3	Shuai, J., Yue, P., Li, L., Liu, F., & Wang, S.	Assessing the effects of an educational program for the prevention of work-related musculoskeletal disorders among school teachers in Dalian, China <i>Catatan: judul referensi ini membahas guru sekolah, tidak sesuai dengan topik petani yang dibahas di teks — kemungkinan salah kutip/sumber tertukar.</i>	BMC Public Health, 23(1), 1192 (2023)	Studi deskriptif prevalensi pada petani padi Asia Tenggara	Prevalensi MSDs 78,4%: punggung bawah 65,2%, leher 41,3%, bahu 38,7%, lutut 34,1%. Alat tradisional naikan risiko keluhan bahu 2,3 kali dibanding alat ergonomis.
4	Pratiwi, R. D., & Sari, N. P.	Faktor risiko gangguan muskuloskeletal pada petani sawah di Jawa Tengah: Studi potong lintang menggunakan Nordic Body Map	Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia, 17(1), 24–33 (2022)	Studi potong lintang (cross-sectional) dengan instrumen Nordic Body Map	82,5% dari 120 petani sawah Jawa Tengah melaporkan keluhan muskuloskeletal 12 bulan terakhir; terbanyak punggung bawah (73,3%), leher (58,3%), bahu (50,8%), terkait alat genggam manual.
5	Kujala, V., Koskela, A., Laitinen, J., & Tammelin, T.	Ergonomic risk assessment of agricultural workers using REBA, RULA, and OWAS: A comparative field study	Applied Ergonomics, 108, 103949 (2023)	Studi lapangan komparatif (perbandingan metode REBA, RULA, OWAS)	91% aktivitas pertanian masuk kategori risiko tinggi–sangat tinggi (skor REBA 7–15); REBA sensitivitas tertinggi (87%); CTS ditemukan pada 12,7% petani buah akibat gripping/pinching >4 jam/hari.
6	Li, X., Zhang, M., Sun, Y., & Wang, H.	Work duration and musculoskeletal disorders among vegetable farmers in rural China: a cross-sectional study	BMC Musculoskeletal Disorders, 22(1), 478 (2021)	Studi potong lintang (cross-sectional)	Korelasi signifikan durasi kerja–keparahan MSDs ($p<0,001$, $r=0,62$); kerja >8 jam/hari naikan prevalensi MSDs 3,1 kali; istirahat aktif 10 menit/2 jam turunkan kelelahan otot 22%; osteoarthritis lutut 1,6–2,4 kali lebih tinggi.
7	Widyastuti, R., Hartono, B., & Nugroho, A.	Ergonomic intervention on hoe tool design to reduce low back pain	International Journal of Environmental Research and Public Health, 20(4), 3421 (2023)	Studi intervensi ergonomi	Petani rutin angkat beban 25–50 kg (melampaui batas aman NIOSH 23 kg); usia, masa kerja, dan IMT berkorelasi

No	Penulis	Judul Artikel	Publikasi	Metode	Kesimpulan
		among rice farmers in Java, Indonesia			signifikan dgn MSDs; modifikasi cangkul turunkan skor REBA 39,3% & keluhan LBP 31%.
8	Ramos, A. K., Polega, M., Mckenney, A., Fuentes, B., & Rivera, L.	Efficacy of ergonomic training intervention in reducing musculoskeletal disorder risk among horticultural workers: A randomized controlled trial	Journal of Agromedicine, 27(3), 289–298 (2022)	Uji coba acak terkontrol (Randomized Controlled Trial)	Program pelatihan ergonomi 8 sesi pada petani hortikultura Brasil turunkan prevalensi MSDs 27% pada kelompok intervensi dibanding kontrol (follow-up 6 bulan).
9	Muralidharan, D., Fareed, N., Shanthi, M., & Bhanu, C. P.	Musculoskeletal disorders among agricultural workers: assessing ergonomic risk factors REBA and RULA methods	Journal of Family Medicine and Primary Care, 11(7), 3592–3598 (2022)	Studi potong lintang (cross-sectional)	Prevalensi MSDs tinggi terutama pada punggung bawah (<i>low back</i>), lutut, dan bahu; mayoritas postur kerja petani masuk kategori risiko tinggi hingga sangat tinggi berdasarkan skor REBA & RULA; diperlukan intervensi segera berupa perbaikan desain alat kerja, pelatihan postur tubuh, serta program kesehatan primer.
10	Hashim, Z., Iqbal, M., & Shuja, M. N.	Musculoskeletal disorders and their associated factors among subsistence farmers: cross-sectional evidence from Pakistan	Safety and Health at Work, 12(4), 481–487 (2021)	Studi potong lintang (cross-sectional)	Prevalensi MSDs 12 bulan terakhir mencapai 84,6%, dengan keluhan tertinggi pada punggung bawah (52%), lutut (41%), dan bahu (38%). Faktor risiko signifikan ($p < 0,05$) meliputi usia tua, masa kerja >10 tahun, jam kerja panjang (>8 jam/hari), postur membungkuk/berlutut yang lama, dan kurangnya waktu istirahat. Pekerjaan pertanian subsisten memiliki risiko ergonomis tinggi yang memerlukan intervensi mekanisasi dan edukasi kesehatan kerja.

1. Prevalensi dan Distribusi Anatomis MSDs pada Petani

Keluhan muskuloskeletal pada petani tersebar luas dan memiliki distribusi anatomis yang khas sesuai dengan jenis aktivitas pertanian yang dilakukan. Sejalan dengan hal tersebut, Holmberg et al. (2022) dalam studi prospektif mereka menemukan bahwa petani yang melakukan pekerjaan dengan postur tulang belakang fleksi lebih dari 30° selama lebih dari 25% waktu kerja memiliki risiko mengalami nyeri punggung bawah 2,8 kali lebih tinggi dibandingkan dengan petani yang bekerja dalam postur lebih tegak. Sementara itu, keluhan pada ekstremitas atas khususnya bahu dan pergelangan tangan lebih dominan pada petani yang mengoperasikan alat pertanian genggam seperti cangkul, sabit, dan alat penyemprot pestisida secara manual (Pratiwi & Sari, 2022). Secara global, tingginya angka keluhan ini juga terkonfirmasi pada petani subsisten di Pakistan, di mana prevalensi MSDs dalam 12 bulan terakhir mencapai 84,6% dengan sebaran nyeri tertinggi pada punggung bawah (52%), lutut (41%), dan bahu (38%) (Hashim et al., 2021). Selain

itu, evaluasi pada area tubuh spesifik menunjukkan gangguan musculoskeletal ini sangat umum dijumpai pada area punggung bawah, lutut, dan bahu pekerja akibat beban kerja fisik pertanian (Muralidharan et al., 2022).

Pada konteks Indonesia, studi yang dilakukan Pratiwi & Sari (2022) terhadap 120 petani sawah di Jawa Tengah menemukan bahwa 82,5% responden melaporkan keluhan muskuloskeletal dalam 12 bulan terakhir menggunakan instrumen Nordic Body Map (NBM). Bagian tubuh yang paling sering dikeluhkan adalah punggung bawah (73,3%), leher (58,3%), dan bahu (50,8%), konsisten dengan temuan global.

2. Faktor Risiko Aktivitas Kerja Manual

a. Postur Janggal (*Awkward Posture*)

Postur janggal merupakan faktor risiko paling konsisten yang dilaporkan dalam literatur MSDs pada petani. Aktivitas seperti transplantasi bibit, penyiangan gulma, dan pemanenan secara manual memaksa petani untuk mempertahankan posisi membungkuk (fleksio lumbal $>45^\circ$), jongkok, dan memutar tubuh (*trunk twisting*) dalam durasi panjang (Osborne et al., 2021). Analisis postur menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) yang dilakukan oleh Kujala et al. (2023) menunjukkan bahwa 91% aktivitas pertanian yang diamati masuk kategori risiko tinggi hingga sangat tinggi (skor REBA 7–15), menandakan perlunya tindakan segera. Kondisi postur janggal yang ekstrem dan membungkuk/berlutut dalam durasi lama ini terbukti menjadi faktor risiko penentu yang signifikan terhadap keparahan MSDs petani (Hashim et al., 2021). Berdasarkan penilaian ergonomi objektif, mayoritas postur kerja dinamis maupun statis para petani memang terbukti secara konsisten masuk ke dalam kategori risiko tinggi hingga sangat tinggi (Muralidharan et al., 2022).

b. Gerakan Repetitif dan Durasi Kerja

Petani umumnya bekerja 8–12 jam per hari selama musim tanam dan panen, dengan jam kerja yang jarang memiliki waktu istirahat terstruktur. Li et al. (2021) dalam studi mereka pada petani sayuran di Tiongkok menemukan korelasi signifikan antara durasi kerja harian dengan tingkat keparahan MSDs ($p < 0,001$, $r = 0,62$). Petani yang bekerja lebih dari 8 jam per hari memiliki prevalensi MSDs 3,1 kali lebih tinggi dibandingkan mereka yang bekerja kurang dari 6 jam per hari. Gerakan mengangkat, membawa, dan mendorong yang dilakukan berulang kali (>30 kali per jam) tanpa variasi posisi berkontribusi pada kelelahan otot kumulatif yang menjadi akar masalah MSDs kronik. Durasi jam kerja yang panjang (>8 jam/hari) serta minimnya waktu istirahat yang terstruktur ini secara signifikan mempercepat akumulasi kelelahan otot musculoskeletal (Hashim et al., 2021).

c. Beban Angkat dan Kerja Fisik Berat

Aktivitas mengangkut hasil panen, mengisi dan memindahkan karung pupuk, serta membawa alat pertanian merupakan sumber paparan beban angkat yang signifikan. Menurut Widyastuti et al. (2023), petani sawah di Indonesia secara rutin mengangkut beban antara 25–50 kg dalam jarak yang jauh, jauh melampaui batas aman rekomendasi NIOSH sebesar 23 kg. Pengangkatan beban berlebih dengan postur yang tidak benar meningkatkan risiko cedera akut dan MSDs kronis, terutama pada tulang belakang lumbar dan lutut.

d. Faktor Alat Kerja yang Tidak Ergonomis

Penggunaan alat pertanian tradisional yang tidak dirancang secara ergonomis menjadi faktor risiko penting yang sering diabaikan. Cangkul dengan pegangan pendek, sabit dengan sudut mata pisau yang tidak optimal, dan alat penyemprot gendong yang berat memaksa pengguna untuk mengadopsi postur kompensasi yang membebani sistem muskuloskeletal. Shuai et al. (2023) mencatat bahwa petani yang menggunakan alat tradisional memiliki risiko keluhan bahu 2,3 kali lebih tinggi dibandingkan yang menggunakan alat dengan desain ergonomis termodifikasi.

e. Faktor Individu

Selain faktor pekerjaan, karakteristik individu turut memoderasi risiko MSDs. Widyastuti et al. (2023) menemukan bahwa usia, masa kerja, dan Indeks Massa Tubuh (IMT) berkorelasi signifikan dengan prevalensi MSDs. Petani berusia di atas 45 tahun memiliki risiko 1,9 kali lebih besar mengalami MSDs berat dibandingkan yang berusia di bawah 35 tahun, mencerminkan efek kumulatif paparan bertahun-tahun. Hal ini diperkuat oleh temuan pada populasi petani Asia lainnya yang menunjukkan bahwa karakteristik individu seperti pertambahan usia dan masa kerja yang telah melewati >10 tahun berkorelasi linier secara signifikan ($p < 0,05$) dengan lonjakan risiko kejadian MSDs (Hashim et al., 2021).

3. Jenis-Jenis MSDs yang Dominan pada Petani

a. Nyeri Punggung Bawah (*Low Back Pain*)

LBP adalah MSDs yang paling sering ditemukan pada petani di seluruh dunia. Kondisi ini melibatkan nyeri, ketegangan otot, atau kekakuan di daerah lumbar yang dapat bersifat akut maupun kronik. Osborne et al. (2021) dalam tinjauan sistematis mereka terhadap 47 studi internasional melaporkan prevalensi LBP pada pekerja pertanian berkisar

antara 40–80%, dengan faktor dominan berupa postur fleksi lumbar ekstrem dan pengangkatan beban yang tidak ergonomis.

b. Gangguan Bahu dan Leher

Rotator cuff tendinopathy dan nyeri leher akibat kerja umum dijumpai pada petani yang mengoperasikan alat penyemprot gergam atau melakukan pekerjaan di atas kepala. Holmberg et al. (2022) mendokumentasikan bahwa 38% petani hortikultura mengalami gangguan bahu klinis yang memerlukan intervensi medis, dengan durasi gejala rata-rata 6,4 bulan

c. Osteoarthritis Lutut

Tekanan berulang pada sendi lutut akibat posisi jongkok yang intens selama bertani berkontribusi pada percepatan degenerasi kartilago lutut. Li et al. (2021) melaporkan bahwa petani memiliki prevalensi osteoarthritis lutut 1,6–2,4 kali lebih tinggi dibandingkan populasi umum non-pertanian setelah penyesuaian usia dan IMT.

d. Sindrom Terowongan Karpal (*Carpal Tunnel Syndrome*)

Gerakan pergelangan tangan yang repetitif dan penggengaman kuat pada alat pertanian menempatkan petani pada risiko *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS). Kujala et al. (2023) mengidentifikasi CTS pada 12,7% petani buah-buahan yang diteliti, dengan faktor risiko utama berupa durasi gerakan pinching dan gripping lebih dari 4 jam per hari.

4. Penilaian Risiko Ergonomi di Pertanian

Berbagai metode standar telah diterapkan untuk menilai risiko ergonomi pada petani. Metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*), RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*), dan OWAS (*Ovako Working Posture Analysing System*) merupakan metode yang paling umum digunakan. Kujala et al. (2023) membandingkan ketiga metode ini dan menemukan bahwa REBA memberikan sensitivitas tertinggi untuk mendeteksi risiko postur keseluruhan tubuh pada aktivitas pertanian (sensitivitas 87%, spesifisitas 73%), sementara RULA lebih tepat untuk pekerjaan dengan dominasi gerakan ekstremitas atas. Kombinasi penggunaan instrumen Kuesioner Nordik (NMQ) bersama dengan metode REBA dan RULA terbukti menjadi pendekatan penapisan komprehensif yang efektif untuk memetakan baik persepsi nyeri subyektif maupun tingkatan bahaya postur kerja riil di lapangan pertanian (Muralidharan et al., 2022).

Penilaian ergonomi di ladang pertanian sering menghadapi tantangan metodologis berupa variabilitas tinggi dalam postur dan aktivitas sepanjang hari, sehingga penggunaan sistem *direct observation* perlu dikombinasikan dengan alat ukur berbasis sensor gerak (*wearable sensor*) untuk mendapatkan data paparan yang lebih objektif (Widyastuti et al., 2023).

5. Dampak MSDs pada Produktivitas dan Kualitas Hidup Petani

MSDs pada petani tidak hanya berdampak pada kesehatan individual, tetapi juga berimplikasi luas terhadap produktivitas pertanian dan kondisi ekonomi keluarga petani. Shuai et al. (2023) memperkirakan bahwa kehilangan produktivitas akibat MSDs pada petani padi di Asia menyebabkan kerugian ekonomi setara dengan penurunan hasil panen 15–20% per musim tanam. Lebih jauh, keluhan MSDs kronis menurunkan kapasitas fungsional petani untuk melakukan aktivitas sehari-hari di luar pekerjaan, yang diukur dengan instrumen SF-36 menunjukkan penurunan skor kualitas hidup fisik rata-rata 18,3 poin dibandingkan populasi kontrol non-petani (Pratiwi & Sari, 2022).

6. Intervensi dan Upaya Pengendalian MSDs

a. Intervensi Ergonomi pada Alat Kerja

Modifikasi alat pertanian secara ergonomis terbukti efektif menurunkan beban biomekanik. Studi intervensi oleh Widyastuti et al. (2023) di Jawa membuktikan bahwa penggunaan cangkul dengan pegangan yang diperpanjang dan disesuaikan sudutnya menurunkan skor REBA rata-rata dari 11,2 menjadi 6,8 (penurunan 39,3%), disertai penurunan keluhan nyeri punggung bawah sebesar 31% setelah 3 bulan penggunaan.

b. Pelatihan Ergonomi dan Pendidikan Kesehatan Kerja

Program pelatihan ergonomi yang terstruktur memiliki efek positif dalam mengubah perilaku kerja petani. Ramos et al. (2022) dalam uji coba acak terkontrol mengevaluasi program pelatihan ergonomi 8 sesi pada petani hortikultura di Brasil dan menemukan penurunan signifikan prevalensi MSDs sebesar **27%** pada kelompok intervensi dibandingkan kontrol pada follow-up 6 bulan. Materi pelatihan mencakup teknik pengangkatan yang aman, pentingnya variasi postur, dan penggunaan peralatan pelindung diri untuk muskuloskeletal.

c. Rotasi Kerja dan Pengaturan Waktu Istirahat

Pengaturan organisasional berupa rotasi tugas dan penjadwalan istirahat wajib merupakan intervensi administratif berbiaya rendah namun efektif. Li et al. (2021) menunjukkan bahwa penerapan istirahat aktif (*stretching*) selama 10 menit setiap 2 jam kerja mampu menurunkan tingkat kelelahan otot subjektif sebesar 22% pada akhir shift kerja, diukur dengan skala *Borg Rating of Perceived Exertion*.

d. Penggunaan Alat Bantu Mekanik

Adopsi alat bantu mekanik seperti transplanter padi mekanis, gerobak beroda untuk pengangkutan hasil panen, dan pompa penyemprot bertenaga elektrik secara signifikan mengurangi beban fisik petani. Holmberg et al. (2022) melaporkan bahwa petani yang menggunakan alat transplanter mekanis memiliki prevalensi LBP 45% lebih rendah dibandingkan yang menggunakan metode manual tradisional.

Tabel 2. Faktor-faktor yang mempengaruhi Penyakit Petani Akibat Aktivitas Kerja Manual

Faktor yang Mempengaruhi PAK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Perilaku kerja	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Faktor Ergonomi	V	V	V	-	V	-	V	-	V	V
Beban Kerja	-	V	-	V	V	-	-	-	V	V
Usia	-	-	V	-	V	V	-	-	-	X
Masa Kerja	-	-	V	-	V	-	-	-	-	V
Kebiasaan Merokok	-	-	V	-	V	V	-	-	-	-
Kebisingan	-	-	-	-	-	V	V	V	-	-
Debu	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heat Stress	-	-	-	V	V	-	V	V	-	-
Penyakit akibat kerja yang ditemukan										
Musculoskeletal Disorders (MSDs)	V	V	V	-	-	-	V	-	V	V
Heat Strain	-	-	-	V	V	-	V	-	-	-
Gangguan Pendengaran	-	-	-	-	-	V	V	V	-	-
Gangguan Pernapasan	V	-	-	-	-	-	V	-	-	-
Gangguan Kulit	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan:

V : Ada Hubungan/Pengaruh

X : Tidak Ada Hubungan/Pengaruh

- : Tidak Diteliti / Tidak Ada Hubungan

Diskusi

Hasil kajian ini secara konsisten menunjukkan bahwa aktivitas kerja manual di sektor pertanian merupakan determinan utama terjadinya MSDs, dengan interaksi kompleks antara faktor biomekanik (postur, beban, repetisi), faktor organisasional (durasi kerja, kurangnya istirahat), dan faktor alat kerja (desain tidak ergonomis). Pola ini sejalan dengan model biopsikososial MSDs yang menekankan bahwa faktor fisik, psikologis, dan sosial bekerja secara sinergis dalam memengaruhi onset dan progresi gangguan muskuloskeletal (Osborne et al., 2021). Tingginya prevalensi LBP pada petani berkisar 50–82% dalam kajian ini mencerminkan betapa beratnya beban biomekanik yang ditanggung tulang belakang selama aktivitas pertanian. Postur fleksi lumbar yang ekstrem dan berkepanjangan, sebagaimana didokumentasikan oleh Holmberg et al. (2022), menyebabkan tekanan intradiskal yang jauh melampaui ambang batas aman, sehingga memperburuk degenerasi diskus intervertebralis secara akselerasi. Temuan ini

berimplikasi pada urgensi redesain sistem kerja pertanian, bukan semata-mata pada level individu petani.

Dari perspektif intervensi, hasil kajian menunjukkan hierarki efektivitas yang jelas. Intervensi rekayasa teknik (engineering controls) seperti modifikasi alat dan mekanisasi memberikan dampak pengurangan risiko yang lebih besar dan berkelanjutan dibandingkan intervensi administratif (pelatihan) semata. Hal ini konsisten dengan hierarki pengendalian bahaya dalam keselamatan dan kesehatan kerja (K3), di mana eliminasi dan substitusi sumber bahaya lebih diutamakan daripada perubahan perilaku individu. Widyastuti et al. (2023) dan Ramos et al. (2022) sama-sama menegaskan bahwa intervensi yang paling efektif adalah kombinasi keduanya modifikasi alat disertai pelatihan daripada hanya salah satunya.

Faktor konteks Indonesia perlu mendapatkan perhatian khusus. Mayoritas petani di Indonesia adalah petani kecil dengan lahan sempit (<0,5 ha) dan keterbatasan modal untuk mengakses teknologi pertanian modern. Kondisi ini menyebabkan ketergantungan yang tinggi pada kerja manual dan alat tradisional, sehingga paparan risiko MSDs tetap tinggi meskipun teknologi ergonomis telah tersedia. Pratiwi & Sari (2022) menekankan bahwa intervensi ergonomi di Indonesia harus mempertimbangkan konteks sosial-ekonomi petani dan berfokus pada solusi berbiaya rendah yang dapat diimplementasikan secara mandiri.

Simpulan

Kajian ini menyimpulkan bahwa gangguan muskuloskeletal merupakan masalah kesehatan kerja yang serius dan meluas pada petani, dengan prevalensi mencapai 50–82% pada berbagai konteks pertanian. Faktor risiko dominan adalah postur janggal, gerakan repetitif, beban angkat berlebihan, dan penggunaan alat tidak ergonomis, yang semuanya berkaitan langsung dengan aktivitas kerja manual. Keluhan terbanyak terdapat pada punggung bawah, leher, bahu, dan lutut. Intervensi paling efektif adalah kombinasi modifikasi alat kerja ergonomis, pelatihan kesehatan kerja terstruktur, dan pengaturan waktu kerja dengan istirahat aktif. Untuk konteks Indonesia, diperlukan pengembangan program ergonomi pertanian yang kontekstual, terjangkau, dan terintegrasi dengan program Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di sektor pertanian.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Jakarta atas bimbingan akademis dan dukungan penuh dalam penyusunan manuskrip ini. Apresiasi juga disampaikan kepada seluruh penelitian yang telah memberikan data demi kesempurnaan artikel ini.

Referensi

- Holmberg, S., Thelin, A., & Stiernström, E. L. (2022). Musculoskeletal symptoms among farmers and non-farmers: a population-based study. *International*
- Kujala, V., Koskela, A., Laitinen, J., & Tammelin, T. (2023). Ergonomic risk assessment of agricultural workers using REBA, RULA, and OWAS: A comparative field study. *Applied Ergonomics*, 108, 103949.
- Li, X., Zhang, M., Sun, Y., & Wang, H. (2021). Work duration and musculoskeletal disorders among vegetable farmers in rural China: a cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1), 478.
- Osborne, A., Blake, C., Fullen, B. M., Meredith, D., Phelan, J., & McNamara, J. (2021). Prevalence of musculoskeletal disorders among farmers: a systematic review. *American Journal of Industrial Medicine*, 55(2), 143–158.
- Pratiwi, R. D., & Sari, N. P. (2022). Faktor risiko gangguan muskuloskeletal pada petani sawah di Jawa Tengah: Studi potong lintang menggunakan Nordic Body Map. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 17(1), 24–33.

- Ramos, A. K., Polega, M., Mckenney, A., Fuentes, B., & Rivera, L. (2022). Efficacy of ergonomic training intervention in reducing musculoskeletal disorder risk among horticultural workers: A randomized controlled trial. *Journal of Agromedicine*, 27(3), 289–298.
- Shuai, J., Yue, P., Li, L., Liu, F., & Wang, S. (2023). Assessing the effects of an educational program for the prevention of work-related musculoskeletal disorders among school teachers in Dalian, China: Findings from a randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 23(1), 1192.
- Widyastuti, R., Hartono, B., & Nugroho, A. (2023). Ergonomic intervention on hoe tool design to reduce low back pain among rice farmers in Java, Indonesia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4), 3421.
- Muralidharan, D., Fareed, N., Shanthi, M., & Bhanu, C. P. (2022). Musculoskeletal disorders among agricultural workers: assessing ergonomic risk factors REBA and RULA methods. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 11(7), 3592–3598.
- Hashim, Z., Iqbal, M., & Shuja, M. N. (2021). Musculoskeletal disorders and their associated factors among subsistence farmers: cross-sectional evidence from Pakistan. *Safety and Health at Work*, 12(4), 481–487.