
PREVALENSI DAN FAKTOR RISIKO ERGONOMIS GANGGUAN MUSKULOSKELETAL PADA PEKERJA PERTANIAN: *SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW*

*Erniyani¹, Famelga Clea Putri², Muhsin. Z³, Aqfi Nur Firdaus⁴, Nur Fuadah⁵

^{1,3,5}Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar

²Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura

⁴Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

*e-mail: erniyani@unm.ac.id

Abstrak

Gangguan muskuloskeletal merupakan salah satu masalah kesehatan kerja yang banyak dialami pekerja pertanian, terutama di negara berkembang yang masih didominasi aktivitas kerja manual. Aktivitas seperti membungkuk, mengangkat beban, dan melakukan gerakan berulang dalam waktu lama meningkatkan risiko keluhan pada sistem muskuloskeletal. Meskipun penelitian mengenai *MSDs* pada petani telah banyak dilakukan, hasil penelitian masih tersebar dan menggunakan pendekatan yang beragam sehingga diperlukan sintesis yang lebih komprehensif. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji prevalensi serta mengidentifikasi faktor risiko ergonomis gangguan muskuloskeletal pada pekerja pertanian melalui *Systematic Literature Review (SLR)*. Penelitian dilakukan menggunakan pedoman *PRISMA* melalui pencarian artikel pada basis data *Scopus*, *PubMed*, *ScienceDirect*, *SpringerLink*, dan *Google Scholar* dengan rentang publikasi tahun 2015–2025. Berdasarkan proses seleksi, sebanyak 18 artikel memenuhi kriteria dan digunakan dalam sintesis akhir. Hasil kajian menunjukkan bahwa keluhan *MSDs* paling banyak ditemukan pada punggung bawah dan ekstremitas bawah. Faktor risiko utama meliputi postur kerja yang tidak ergonomis, aktivitas repetitif, pengangkatan beban, durasi kerja, usia, kualitas tidur, serta faktor psikososial. Kebaruan kajian ini terletak pada sintesis terpadu yang mengintegrasikan faktor ergonomi, individu, dan psikososial sebagai dasar pengembangan intervensi ergonomi pada sektor pertanian.

Kata kunci: Ergonomi, Faktor Risiko, Gangguan Muskuloskeletal, Pekerja Pertanian, Prevalensi

Diterima : 03-05-2026
Disetujui : 20-05-2026
Dipublikasi : 31-05-2026

©2026 Erniyani, dkk

PENDAHULUAN

Petani di negara berkembang sangat rentan mengalami gangguan sistem muskuloskeletal (*MSDs*) karena sektor pertanian sangat bergantung pada fisik, posisi tubuh yang tidak ergonomis, serta durasi kerja lama dan tidak didukung alat mekanis layak (Akbar et al., 2023; Das, 2023). Hal ini menjadikan pertanian sebagai industri dengan risiko ergonomi tertinggi, berdampak signifikan terhadap kesehatan pekerja secara global terutama melalui tingginya prevalensi gangguan muskuloskeletal, nyeri punggung bawah, kelelahan fisik, dan penurunan produktivitas kerja (Mazloumi & Kouhnavard, 2025).

MSDs merupakan faktor utama menurunnya produktivitas, kapasitas kerja, dan kualitas hidup pekerja, serta meningkatkan absensi (Mazloumi & Kouhnavard, 2025; Ramdhani et al., 2025). Risiko *MSDs* di sektor pertanian cenderung lebih tinggi

dibandingkan industri formal akibat dominasi pekerjaan manual, postur kerja tidak ergonomis, keterbatasan implementasi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) serta rendahnya akses terhadap layanan kesehatan kerja serta program pencegahan berbasis ergonomi (Akbar et al., 2023; Das, 2023a; Kim et al., 2024). Berbagai aktivitas pertanian seperti menanam, memanen, dan mencangkul, terutama dengan posisi membungkuk atau berjongkok lama, secara langsung memberikan beban biomekanik berlebih pada tubuh (Barneo-Alcántara et al., 2021).

Sejumlah penelitian mengungkapkan bahwa area punggung bawah serta anggota gerak bawah, meliputi lutut, kaki, dan pergelangan kaki merupakan bagian tubuh yang paling sering mengalami keluhan MSDs di kalangan petani (Gilanlioglu et al., 2025). Secara biomekanika, posisi membungkuk (fleksio trunk) yang dilakukan dalam durasi lama akan meningkatkan tekanan pada cakram tulang belakang (diskus intervertebralis lumbal), dan berisiko mempercepat degenerasi jaringan serta memicu nyeri punggung bawah kronis (*low back pain*). Selain itu, rutinitas kerja repetitif dalam posisi berjongkok, berlutut, maupun berdiri statis berkepanjangan memberikan beban mekanis yang berat pada sendi lutut dan pergelangan kaki (Glitsch et al., 2021). Apabila dibiarkan secara terus menerus, kondisi tersebut tidak hanya menimbulkan nyeri sendi yang persisten, tetapi juga dapat menghambat mobilitas hingga menyebabkan disabilitas fungsional yang memengaruhi kehidupan petani.

Berbagai data empiris dari negara lainnya menyatakan bahwa angka prevalensi gangguan MSDs pada petani berada pada level yang sangat signifikan, dan dipengaruhi oleh tuntutan pekerjaan serta kondisi lingkungan. Faktor-faktor seperti usia, durasi kerja, intensitas beban berat, minimnya waktu pemulihan memadai, dan degradasi kualitas tidur secara konsisten diidentifikasi sebagai determinan utama risiko MSDs. Selain tekanan fisik, dimensi psikososial meliputi kelelahan kerja, beban ekonomi, dan rendahnya kepuasan terhadap pendapatan juga mempengaruhi gangguan kesehatan petani (Gilanlioglu et al., 2025; Kouhnavard et al., 2025).

Penelitian mengenai gangguan muskuloskeletal pada pekerja pertanian telah banyak dilakukan, tetapi sebagian besar masih membahas aspek tertentu secara terpisah, seperti prevalensi, faktor ergonomi, dan faktor individu. Penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada postur kerja, aktivitas fisik, dan beban kerja, sedangkan faktor psikososial serta dampaknya terhadap produktivitas belum dibahas secara menyeluruh. Selain itu, perbedaan metode dan karakteristik penelitian menyebabkan faktor risiko MSDs pada pekerja pertanian belum tergambarkan secara lengkap.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kajian yang lebih menyeluruh masih diperlukan karena gangguan muskuloskeletal merupakan masalah kesehatan kerja yang banyak dialami pekerja pertanian, terutama pada sektor yang didominasi aktivitas manual. Aktivitas seperti membungkuk, mengangkat beban, melakukan gerakan berulang, dan bekerja dalam durasi panjang dapat meningkatkan risiko terjadinya MSDs (Barneo-Alcántara et al., 2021).

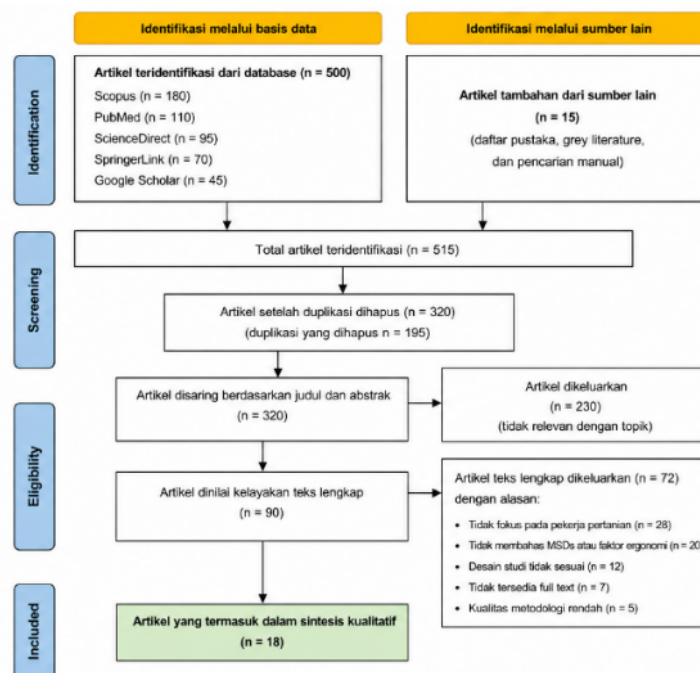
Kondisi ini tidak hanya memengaruhi kesehatan pekerja, tetapi juga dapat menurunkan produktivitas dan kualitas hidup. Penelitian ini berbeda dari kajian sebelumnya karena membahas MSDs secara lebih lengkap. Penelitian ini mengkaji prevalensi, faktor risiko ergonomi, faktor individu, faktor psikososial, dampak terhadap produktivitas kerja, serta intervensi ergonomi melalui pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengidentifikasi faktor yang memengaruhi terjadinya MSDs dan upaya mengurangi risikonya pada pekerja pertanian.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengkaji prevalensi dan faktor risiko ergonomis gangguan MSDs pada pekerja pertanian. Metode ini dipilih karena mampu menyajikan hasil kajian secara sistematis, terstruktur, transparan, dan mudah ditelusuri kembali dengan mengacu pada pedoman *PRISMA*. Pencarian artikel dilakukan pada Januari–Maret 2026 melalui basis data *Scopus*, *PubMed*, *ScienceDirect*, *SpringerLink*, dan *Google Scholar* dengan rentang publikasi tahun 2015–2025. Strategi pencarian menggunakan kombinasi kata kunci dalam bahasa Indonesia dan Inggris yang disusun menggunakan operator Boolean (AND dan OR), seperti “*musculoskeletal disorders*” AND *agriculture*, “*ergonomic risk*” AND *farmers*, “*low back pain*” AND *agricultural workers*, serta kata kunci lain yang relevan untuk memperoleh artikel yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Artikel dipilih berdasarkan kriteria inklusi yang meliputi penelitian tentang MSDs pada pekerja pertanian, memuat prevalensi, faktor risiko ergonomis, atau intervensi ergonomi, tersedia dalam bentuk *full text*, menggunakan desain penelitian observasional maupun *systematic review*, diterbitkan pada tahun 2015–2025, dan berasal dari jurnal bereputasi. Sementara itu, artikel duplikat, artikel tanpa teks lengkap, editorial, prosiding singkat, serta penelitian dengan kualitas metodologi rendah dikeluarkan dari proses seleksi. Tahapan seleksi artikel dilakukan berdasarkan diagram *PRISMA* yang meliputi *identification*, *screening*, *eligibility*, dan *included*.

Seluruh artikel yang diperoleh terlebih dahulu diperiksa menggunakan aplikasi manajemen referensi untuk menghapus artikel duplikat, kemudian dilakukan penyaringan judul, abstrak, dan telaah teks lengkap untuk memastikan kesesuaian dengan kriteria penelitian. Artikel yang memenuhi kriteria diekstraksi ke dalam tabel sintesis yang mencakup informasi peneliti, tahun publikasi, metode penelitian, prevalensi *MSDs*, bagian tubuh yang terdampak, faktor risiko ergonomis, serta rekomendasi intervensi, kemudian dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif naratif dengan pengelompokan berdasarkan tema utama seperti prevalensi *MSDs*, faktor risiko ergonomi, faktor individu dan psikososial, dampak terhadap produktivitas kerja, serta intervensi ergonomi pada sektor pertanian.



Gambar 1. Identifikasi Pemilihan dan Penyortiran Artikel

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Gambaran yang komprehensif mengenai prevalensi serta faktor risiko ergonomis gangguan muskuloskeletal pada pekerja pertanian diperoleh melalui proses penelusuran dan seleksi literatur dari berbagai sumber ilmiah yang relevan. Artikel yang terpilih berasal dari jurnal nasional maupun internasional dengan fokus kajian pada keluhan muskuloskeletal, kondisi kerja, postur kerja, beban fisik, serta faktor individu yang memengaruhi kesehatan pekerja pertanian. Setiap literatur yang memenuhi kriteria inklusi kemudian dianalisis secara sistematis untuk mengidentifikasi

persamaan, perbedaan, serta kecenderungan hasil penelitian yang telah dipublikasikan sebelumnya.

Tabel 1. Hasil Rekapitulasi Review Literatur

No	Peneliti/Tahun	Objek Studi	Fokus Penelitian	Temuan Utama
1	(Dwiseli & Wenas, 2025)	Pekerja manual handling	Prevalensi MSDs	Prevalensi <i>MSDs</i> sekitar 55% akibat membungkuk dan menopang beban lama
2	(Masson Palacios et al., 2025)	Petani umum	Nyeri punggung bawah	>25%–50% petani mengalami low back pain
3	(Nabi et al., 2025)	Petani usia lanjut	Faktor risiko <i>MSDs</i>	Umur >61 tahun, kerja >8 jam, tidur <6 jam meningkatkan risiko <i>MSDs</i>
4	(Widodo et al., 2025)	Petani padi Indonesia	Risiko ergonomi kerja	Aktivitas manual meningkatkan risiko ergonomi
5	(Nugraheni & Susilo, 2025)	Pertanian global	K3 dan <i>MSDs</i>	Risiko tinggi kecelakaan kerja dan <i>MSDs</i> di sektor pertanian
6	(Shivakumar et al., 2024)	Sektor pertanian	<i>MSDs</i> pekerja	<i>MSDs</i> tinggi pada punggung bawah dan tungkai
8	(Buisseret et al., 2024)	Petani pengangkut hasil	Beban angkut	Beban berat meningkatkan <i>MSDs</i> ekstremitas bawah
9	(Kim et al., 2024)	Petani Korea	Faktor risiko <i>MSDs</i>	Risiko meningkat hingga 7x pada usia >70 tahun
10	(Harahap & Harahap, 2024)	Petani karet	Keluhan <i>MSDs</i>	Postur tidak ergonomis menjadi penyebab utama
11	(Aswin et al., 2024)	Petani padi	Intervensi ergonomi	Model ergonomi menurunkan kelelahan kerja
12	(Bakheet, n.d.)	Pertanian	Gangguan <i>MSDs</i> dan factor-faktor risiko	Keluhan paling dominan adalah punggung bawah karena aktivitas membungkuk dan pengangkatan beban secara berulang.
13	(Akbar et al., 2023)	Petani Asia Tenggara	<i>MSDs</i> sektor pertanian	MSD sangat dominan pada sektor pertanian
14	(Boriboonsuksri et al., 2022)	Petani panen	Analisis risiko ergonomi	Keluhan dominan pada punggung dan bahu
15	(Rahdiana et al., 2022)	Petani padi	Risiko ergonomi	Postur tanam dan panen tidak ergonomis
16	(Benos et al., 2020)	Pekerja pertanian	Risiko ergonomi	Risiko tinggi akibat postur janggal dan kerja berulang
17	(Yunesi et al., 2020)	Petani buah	Aktivitas panen	Gerakan berulang menyebabkan nyeri lengan
18	(Das, 2023)	Petani sawah	Postur membungkuk	Meningkatkan risiko <i>low back pain</i>

PEMBAHASAN

Hasil telaah literatur pada Tabel 1 menunjukkan bahwa *MSDs* merupakan masalah kesehatan kerja yang dominan pada sektor pertanian, di mana aktivitas kerja manual, gerakan berulang, dan postur kerja yang tidak ergonomis berkontribusi signifikan terhadap tingginya prevalensi *MSDs* pada pekerja pertanian. Hal ini sejalan dengan temuan (Bakheet, n.d.; Das, 2023) yang menyatakan bahwa pekerjaan pertanian identik dengan aktivitas fisik berat seperti membungkuk, mengangkat beban, dan gerakan berulang yang menjadi faktor utama munculnya keluhan muskuloskeletal.

Secara spesifik, bagian tubuh yang paling sering mengalami keluhan adalah punggung bawah, lutut, dan pergelangan kaki. Temuan ini konsisten dengan berbagai studi dalam tabel 1, seperti penelitian (Masson Palacios et al., 2025; Shivakumar et al., 2024) yang menunjukkan dominasi keluhan pada area tersebut. Hasil ini diperkuat oleh (Gilanlioglu et al., 2025) melaporkan bahwa prevalensi tertinggi *MSDs* pada petani terjadi pada punggung bawah (47,5%), diikuti lutut dan kaki. Kondisi ini dapat dijelaskan secara biomekanika, di mana posisi membungkuk dalam waktu lama meningkatkan tekanan pada tulang belakang, sedangkan aktivitas berjongkok dan berdiri statis membebani sendi ekstremitas bawah secara berlebihan.

Dari sisi faktor risiko ergonomis, mayoritas penelitian dalam tabel menunjukkan bahwa postur kerja yang tidak alami (*awkward posture*), durasi kerja yang panjang, serta aktivitas pengangkatan beban berat merupakan determinan utama *MSDs*. Temuan ini sejalan dengan kajian sistematis oleh (Mazloui & Kouhnavard, 2025) yang menegaskan bahwa pekerjaan pertanian melibatkan kombinasi faktor risiko seperti gerakan repetitif, posisi tubuh janggal, serta durasi kerja lama, yang secara kumulatif meningkatkan risiko cedera muskuloskeletal. Selain itu, metode penilaian ergonomi seperti *REBA* dan *ART* yang digunakan dalam beberapa studi juga menunjukkan bahwa sebagian besar aktivitas pertanian berada pada kategori risiko tinggi.

Selain itu, faktor individu seperti usia, masa kerja, indeks massa tubuh, dan kualitas tidur berperan dalam meningkatkan risiko *MSDs* pada pekerja pertanian. Hal ini diperkuat oleh penelitian (Kim et al., 2024) yang menunjukkan bahwa faktor demografis dan karakteristik individu, termasuk usia lanjut dan kondisi kesehatan, berkontribusi terhadap peningkatan risiko gangguan muskuloskeletal. Sejalan dengan itu, kajian sistematis lain juga mengelompokkan faktor risiko menjadi tiga kategori utama, yaitu faktor pekerjaan, faktor individu, dan faktor psikososial (Osborne et al., 2012).

Lebih lanjut, dimensi psikososial juga menjadi aspek yang tidak dapat diabaikan dalam menjelaskan terjadinya *MSDs* pada petani. Beberapa penelitian dalam tabel 1, seperti (Nabi et al., 2025; Nugraheni & Susilo, 2025) menunjukkan bahwa kelelahan kerja, tekanan ekonomi, serta rendahnya kualitas istirahat turut memperparah kondisi fisik pekerja. Hal ini sejalan dengan temuan (Das, 2023) yang menyatakan bahwa faktor psikososial seperti tekanan kerja dan aktivitas secara berulang memiliki kontribusi signifikan terhadap munculnya keluhan muskuloskeletal. Dengan demikian, gangguan muskuloskeletal (*MSDs*) tidak hanya dipengaruhi oleh faktor psikososial, tetapi juga dapat menimbulkan dampak psikososial pada pekerja pertanian. Nyeri yang berlangsung terus-menerus dapat membatasi kemampuan kerja, memicu stres, kecemasan, menurunkan motivasi dan kepuasan kerja, serta memengaruhi kualitas hidup pekerja. Pada sektor pertanian, kondisi tersebut berpotensi menurunkan produktivitas dan pendapatan sehingga meningkatkan tekanan ekonomi dan kesejahteraan mental pekerja (Kristriantono & Yuliawati, 2022).

Selain itu, hasil review juga menunjukkan bahwa rendahnya penerapan prinsip ergonomi dan keterbatasan penggunaan teknologi mekanisasi menjadi penyebab utama tingginya risiko *MSDs* di sektor pertanian. Banyak aktivitas pertanian masih dilakukan secara tradisional tanpa alat bantu yang memadai, sehingga meningkatkan beban biomekanik pada tubuh pekerja. Hal ini sesuai dengan kajian (Mazloumi & Kouhnavard, 2025) yang menyoroti bahwa masih terbatasnya metode penilaian dan intervensi ergonomi khusus untuk sektor pertanian menjadi tantangan dalam upaya pencegahan *MSDs*. Berdasarkan perspektif dampak, gangguan muskuloskeletal terbukti memberikan konsekuensi yang signifikan terhadap produktivitas kerja petani. Beberapa penelitian dalam tabel menunjukkan bahwa *MSDs* menyebabkan penurunan kapasitas kerja, peningkatan kelelahan, serta risiko disabilitas jangka panjang. Hal ini didukung oleh studi (Mishra et al., 2024) yang menyatakan bahwa *MSDs* merupakan salah satu penyebab utama kehilangan waktu kerja dan penurunan produktivitas dalam sektor pertanian, bahkan berdampak pada biaya ekonomi akibat absensi dan pengobatan.

Namun demikian, beberapa penelitian dalam tabel 1 juga menunjukkan bahwa intervensi ergonomi memiliki potensi besar dalam mengurangi risiko *MSDs*. Studi eksperimen oleh (Aswin et al., 2024), menunjukkan bahwa penerapan model ergonomi mampu menurunkan tingkat kelelahan kerja. Hal ini sejalan dengan literatur yang menekankan pentingnya pendekatan ergonomi melalui perbaikan postur kerja, penggunaan alat bantu, serta pengaturan waktu kerja dan istirahat untuk meminimalkan beban fisik pekerja (Das, 2023).

Sintesis hasil penelitian pada tabel 1 menunjukkan bahwa gangguan muskuloskeletal (*MSDs*) pada pekerja pertanian merupakan masalah multifaktorial yang dipengaruhi oleh faktor ergonomi, individu, dan psikososial, sementara penerapan intervensi ergonomi masih menghadapi berbagai hambatan, seperti penggunaan alat kerja manual yang belum ergonomis, keterbatasan teknologi, rendahnya pengetahuan pekerja, keterbatasan biaya, serta minimnya penerapan program K3, sehingga diperlukan dukungan kebijakan, edukasi ergonomi, dan pengembangan teknologi pertanian yang lebih sesuai untuk menurunkan risiko *MSDs* secara efektif dan berkelanjutan (Akbar et al., 2023; Benos et al., 2020; Mazloumi & Kouhnavard, 2025). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa upaya pencegahan *MSDs* tidak cukup dilakukan melalui perbaikan postur kerja saja, tetapi memerlukan dukungan kebijakan, edukasi ergonomi, serta pengembangan teknologi pertanian yang lebih sesuai dengan kebutuhan pekerja agar penerapannya dapat berlangsung secara efektif dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Kajian *Systematic Literature Review* (SLR) ini menunjukkan bahwa gangguan muskuloskeletal (*Musculoskeletal Disorders/MSDs*) merupakan masalah kesehatan kerja yang banyak dialami pekerja pertanian, terutama di negara berkembang yang masih mengandalkan aktivitas kerja manual. Keluhan *MSDs* paling sering ditemukan pada punggung bawah, lutut, kaki, dan ekstremitas bawah, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti postur kerja yang tidak ergonomis, gerakan berulang, pengangkatan beban berat, durasi kerja yang panjang, usia, masa kerja, indeks massa tubuh, kualitas istirahat, serta faktor psikososial seperti kelelahan, stres, dan tekanan ekonomi. Dampak *MSDs* tidak hanya memengaruhi kesehatan fisik, tetapi juga menurunkan produktivitas, mengurangi pendapatan, meningkatkan biaya pengobatan, serta memengaruhi kesejahteraan mental dan kualitas hidup pekerja. Hasil kajian ini menunjukkan bahwa *MSDs* merupakan masalah yang kompleks sehingga memerlukan upaya pencegahan yang terintegrasi melalui edukasi ergonomi, penggunaan alat kerja ergonomis, penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3), pemeriksaan kesehatan secara berkala, serta dukungan kebijakan pemerintah yang berkelanjutan untuk meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan pekerja pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, K. A., Try, P., Viwattanakulvanid, P., & Kallawicha, K. (2023). Work-related musculoskeletal disorders among farmers in the Southeast Asia region: a systematic review. *Safety and Health at Work*, 14(3), 243–249.

- Aswin, B., Rini, W. N. E., & Hidayati, F. (2024). Effectiveness of innovative ergonomic models in preventing occupational fatigue in rice farmers. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 13(2), 194–200.
- Bakheet, S. A. E. Y. (n.d.). *Prevalence and Associated Risk Factors of Musculoskeletal Disorders among Agricultural Workers Shimaa Abd Elrazek Younis Bakheet, Mohamed Gamal Noaman Malek 2.*
- Barneo-Alcántara, M., Díaz-Pérez, M., Gómez-Galán, M., Carreño-Ortega, Á., & Callejón-Ferre, Á.-J. (2021). Musculoskeletal disorders in agriculture: A review from web of science core collection. *Agronomy*, 11(10), 2017.
- Benos, L., Tsaopoulos, D., & Bochtis, D. (2020). A review on ergonomics in agriculture. Part I: Manual operations. *Applied Sciences*, 10(6), 1905.
- Boriboonsuksri, P., Taptagaporn, S., & Kaewdok, T. (2022). Ergonomic task analysis for prioritization of work-related musculoskeletal disorders among mango-harvesting farmers. *Safety*, 8(1), 6.
- Buisseret, F., Draye, N., Di Santo, C., Pacewicz, J., Pannetier, J., Dierick, F., & Telliez, F. (2024). Occupational risk factors for musculoskeletal disorders among workers in dairy diversification. *Healthcare*, 12(2), 178.
- Das, B. (2023). Ergonomic workstation design. In *Anthropometry* (pp. 57–79). Routledge.
- Dwiseli, F., & Wenas, A. R. (2025). Faktor yang berhubungan dengan keluhan musculoskeletal disorders (MSDs) pada pekerja manual handling: Literatur review. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Kesehatan*, 4(2), 545–555.
- Gilanlioglu, E., Yurt, Y., Angin, E., & Depreli, O. (2025). Investigating the prevalence and risk factors of musculoskeletal disorders among farmers. *Work*, 81(3), 3014–3020.
- Glitsch, U., Heinrich, K., & Ellegast, R. P. (2021). Estimation of tibiofemoral and patellofemoral joint forces during squatting and kneeling. *Applied Sciences*, 12(1), 255.
- Harahap, R., & Harahap, R. A. (2024). Analisis Risiko Keluhan Musculoskeletal Disorders pada Petani Penyadap Karet di Kabupaten Padang Lawas Utara. *Jurnal Kesehatan Komunitas (Journal of Community Health)*, 10(2), 279–286.
- Kim, J., Youn, K., & Park, J. (2024). Risk factors for musculoskeletal disorders in Korean farmers: survey on occupational diseases in 2020 and 2022. *Healthcare*, 12(20), 2026.

- Kouhnavard, B., Khosravi Danesh, M., Shamsipour, M., & Mazloumi, A. (2025). Investigation of prevalence and risk factors of musculoskeletal disorders among tea harvesting farmers: A systematic review. *Work*, 80(1), 10–23.
- Kristriantono, P., & Yuliawati, Y. (2022). Dampak Perubahan Struktur Ekonomi Terhadap Tingkat Kesejahteraan Petani Dan Tenaga Kerja Sektor Pertanian. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 18(2), 141–158.
- Kurnia, E. E., Nursalam, N., & Junait, J. (2024). Implementasi Ceklist Handover Untuk Meningkatkan Transfer Informasi Dalam Handover Intraoperatif: Literature Review. *Care: Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan*, 12(1), 35–51.
- Masson Palacios, I., Vinueza-Fernandez, I., Iñiguez-Jiminez, S.-O., Grijalva, M. J., & Bates, B. R. (2025). Predictors of low back pain risk among farmers in rural communities of Loja, Ecuador. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 22(6), 885.
- Mazloumi, A., & Kouhnavard, B. (2025). Investigation of observational techniques ergonomic risk assessment of work-related musculoskeletal disorders among farmers-A systematic review. *Journal of Agromedicine*, 30(3), 616–639.
- Mishra, S., Avinash, G., Kundu, M. G., Verma, J., Sheth, A., & Dutta, A. (2024). Work-related musculoskeletal disorders among various occupational workers in India: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Occupational Health*, 67(1), uiae077.
- Nabi, M. H., Rupa, F. H., Hossian, M., Naz, F., Hossain, A., & Hawlader, M. D. H. (2025). Factors associated with musculoskeletal disorders among the male rice farmers: a cross sectional study in five selected districts of Dhaka division, Bangladesh. *BMC Public Health*, 25(1), 4139.
- Nugraheni, R., & Susilo, A. (2025). Occupational Safety in Agriculture: A Systematic Literature Review of Practices and Health Outcomes. *International Journal of Multi Discipline Science (IJ-MDS)*, 8(1), 19–30.
- Osborne, A., Blake, C., Fullen, B. M., Meredith, D., Phelan, J., McNamara, J., & Cunningham, C. (2012). Risk factors for musculoskeletal disorders among farm owners and farm workers: a systematic review. *American Journal of Industrial Medicine*, 55(4), 376–389.
- Rahdiana, N., Suhardiman, S., & Sukarman, S. (2022). Ergonomic Risk and Musculoskeletal Disorders in Rice Farmers at Karang Tanjung Village, Karawang Regency. *Spektrum Industri*, 20(1), 39–48.
- Ramdhani, I., Muflihat, S., & Anwar, F. (2025). *Integrasi Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi*. Penerbit NEM.

-
- Shivakumar, M., Welsh, V., Bajpai, R., Helliwell, T., Mallen, C., Robinson, M., & Shepherd, T. (2024). Musculoskeletal disorders and pain in agricultural workers in Low-and Middle-Income Countries: a systematic review and meta-analysis. *Rheumatology International*, 44(2), 235–247.
- Widodo, L., Djaha, R. J., & Hidayat, M. (2025). FAKTOR RISIKO ERGONOMI DAN KESEHATAN KERJA PETANI PENGOLAH LAHAN PERTANIAN PADI BASAH. *Jurnal Mitra Teknik Industri*, 4(2), 95–105.