

**FAKTOR RISIKO YANG MEMENGARUHI KELUHAN
MUSCULOSKELETAL DISORDERS PADA PETANI
DI METRO UTARA PROVINSI LAMPUNG**

TESIS

Oleh

MUHAMMAD FARIS NUURUDDIN

NPM: 2328021004



**PROGRAM STUDI MAGISTER KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG**

2025

**FAKTOR RISIKO YANG MEMENGARUHI KELUHAN
MUSCULOSKELETAL DISORDERS PADA PETANI
DI METRO UTARA PROVINSI LAMPUNG**

Oleh

**MUHAMMAD FARIS NUURUDDIN
NPM: 2328021004**

Tesis

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER KESEHATAN MASYARAKAT**

**Pada
Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kedokteran Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI MAGISTER KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

FAKTOR RISIKO YANG MEMENGARUHI KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* PADA PETANI DI METRO UTARA PROVINSI LAMPUNG

Oleh

Muhammad Faris Nuuruddin

Musculoskeletal Disorders (MSDs) merupakan penyumbang utama disabilitas global, termasuk di Provinsi Lampung dan Kota Metro. Petani menjadi kelompok kerja dengan risiko tinggi mengalami *MSDs* akibat paparan berbagai faktor risiko. Penelitian ini bertujuan menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi keluhan *MSDs* pada petani di Kecamatan Metro Utara, Provinsi Lampung. Desain penelitian menggunakan *cross-sectional* dengan jumlah sampel 329 petani yang dipilih melalui *consecutive sampling*. Penelitian dilaksanakan pada April–September 2025 dengan pengumpulan data melalui kuesioner dan pemeriksaan fisik. Variabel penelitian terdiri atas variabel eksogen (faktor predisposisi, penguat, dan pendukung) serta variabel endogen (risiko keluhan *MSDs*). Analisis dilakukan dengan *Structural Equation Modeling (SEM)* untuk menguji hubungan antar faktor. Hasil penelitian menunjukkan mayoritas responden berusia 18–59 tahun (90,6%), berpendidikan tinggi (52,0%), memiliki IMT overweight (62,3%), masa kerja >10 tahun (81,8%), durasi kerja sedang (81,8%), postur kerja berisiko sedikit tinggi (45,6%), aktivitas fisik sedang (58,7%), kebiasaan merokok sedang (58,7%), dan pendapatan rendah (50,8%). Sebanyak 41,3% responden memiliki risiko tinggi keluhan *MSDs*. Analisis *SEM* menunjukkan faktor pendukung (masa kerja dan postur kerja) berpengaruh paling kuat terhadap keluhan *MSDs* ($\beta=0,356$; $p<0,001$), diikuti faktor penguat (aktivitas fisik dan kebiasaan merokok) ($\beta=0,327$; $p<0,001$), serta faktor predisposisi (IMT dan pendidikan) ($\beta=0,183$; $p=0,001$). Ketiga faktor terbukti berpengaruh terhadap risiko keluhan *MSDs*, dengan faktor predisposisi dan pendukung berperan melalui mediasi faktor penguat. Dengan demikian, intervensi yang menekankan perbaikan postur kerja, gizi seimbang, dan manajemen durasi kerja sangat direkomendasikan untuk menurunkan risiko *MSDs* pada petani.

Kata Kunci: *Musculoskeletal Disorders*, Petani, *Structural Equation Modeling*, Ergonomi

ABSTRACT

RISK FACTORS AFFECTING MUSCULOSKELETAL DISORDERS IN FARMERS IN NORTH METRO, LAMPUNG PROVINCE

By

Muhammad Faris Nuuruddin

Musculoskeletal Disorders (MSDs) are a major contributor to global disability, including in Lampung Province and Metro City. Farmers represent a high-risk occupational group for developing MSDs due to exposure to various risk factors. This study aimed to analyze the risk factors influencing MSD complaints among farmers in Metro Utara District, Lampung Province. A cross-sectional design was employed with a total of 329 farmers selected through consecutive sampling. The study was conducted from April to September 2025, and data were collected using questionnaires and physical examinations. The variables included exogenous factors (predisposing, reinforcing, and enabling factors) and an endogenous variable (risk of MSD complaints). Data were analyzed using Structural Equation Modeling (SEM) to examine the relationships among variables. The results showed that the majority of respondents were aged 18–59 years (90.6%), had higher education (52.0%), were overweight (62.3%), had more than 10 years of work experience (81.8%), worked moderate durations (81.8%), had slightly high-risk working postures (45.6%), engaged in moderate physical activity (58.7%), reported moderate smoking habits (58.7%), and had low income (50.8%). A total of 41.3% of respondents were at high risk of experiencing MSD complaints. SEM analysis revealed that enabling factors (work experience and working posture) had the strongest effect on MSD complaints ($\beta=0.356$; $p<0.001$), followed by reinforcing factors (physical activity and smoking habits) ($\beta=0.327$; $p<0.001$), and predisposing factors (BMI and education) ($\beta=0.183$; $p=0.001$). All three factors significantly influenced MSD risk, with predisposing and enabling factors exerting their effects through reinforcing factors. Therefore, interventions focusing on improving ergonomics, working posture, balanced nutrition, and work duration management are strongly recommended to reduce MSD risk among farmers.

Keywords: Musculoskeletal Disorders, Farmers, Structural Equation Modeling, Ergonomics

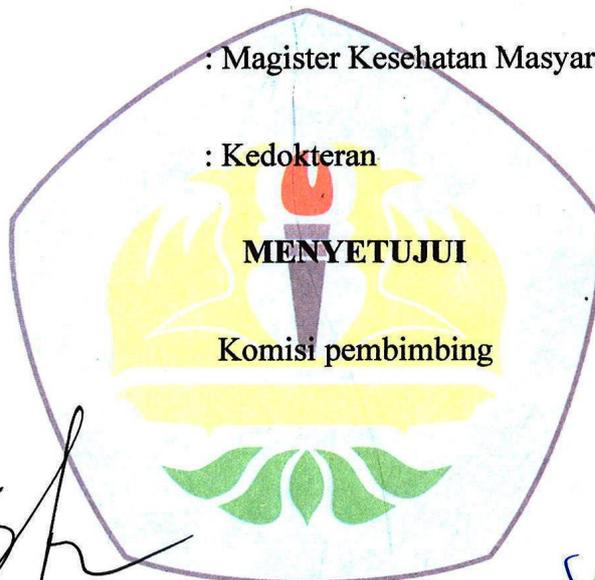
Judul Tesis : **FAKTOR RISIKO YANG MEMENGARUHI
KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS*
PADA PETANI DI METRO UTARA
PROVINSI LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : Muhammad Faris Nuuruddin

Nomor Pokok Mahasiswa : 2328021004

Program Studi : Magister Kesehatan Masyarakat

Fakultas : Kedokteran




Dr. dr. Fitria Saftarina, S.Ked., M.Sc,
Sp.KKLP
NIP. 197809032006042001


Dr. dr. Jhons Fatriyadi Suwandi,
S.Ked., M.Kes., Sp.Par.K
NIP. 197608312003121003

Koordinator Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat


Dr. dr. Betta Kurniawan, S.Ked., M.Kes., Sp.Par.K
NIP. 197810092005011001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

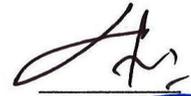
Ketua : Dr. dr. Fitria Saftarina, S.Ked.,
M.Sc, Sp.KKLP



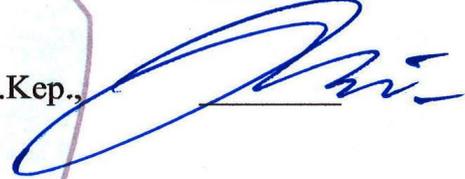
Sekretaris : Dr. dr. Jhons Fatriyadi Suwandi, S.Ked.,
M.Kes., Sp.Par.K



Anggota : Dr. dr. Susianti, S.Ked., M.Sc



Anggota : Bayu Anggileo Pramesona, S.Kep.,
Ns., MMR., Ph.D., FISQua

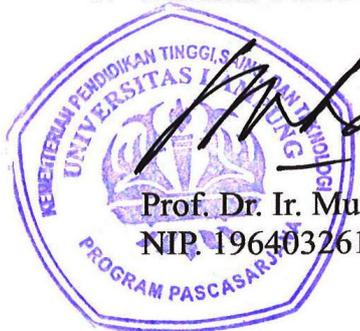


2. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung



Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc
NIP. 197601202003122001

3. Direktur Pasca Sarjana Universitas Lampung



Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Sc
NIP. 196403261989021001

Tanggal Lulus Ujian Tesis : 18 September 2025

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa

1. Tesis dengan judul **“FAKTOR RISIKO YANG MEMENGARUHI KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* PADA PETANI DI METRO UTARA PROVINSI LAMPUNG”** adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya

Bandar Lampung, 18 September 2025

Pembuat Pernyataan,



Muhammad Faris Nuuruddin
NPM. 2328021004

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya, tesis ini dapat diselesaikan. Tesis dengan judul “Faktor Risiko yang Memengaruhi Keluhan *Musculoskeletal Disorders* pada Petani di Metro Utara Provinsi Lampung” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Kesehatan Masyarakat di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung atas kesempatan berharga menimba ilmu di Universitas Lampung;
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Sc selaku Direktur Pasca Sarjana Universitas Lampung atas kesempatan berharga menimba ilmu di Pasca Sarjana Universitas Lampung;
3. Ibu Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas kesempatan berharga menimba ilmu di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
4. Ibu Dr. dr. Indri Windarti, S.Ked., Sp.PA. selaku Ketua Jurusan Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas kesempatan berharga menimba ilmu di Jurusan Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;

5. Bapak Dr. dr. Betta Kurniawan, M.Kes., Sp.Par.K selaku Koordinator Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas kesempatan berharga menimba ilmu di Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
6. Ibu Dr. dr. Fitria Saftarina, S.Ked., M.Sc, Sp.KKLP selaku pembimbing utama atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian tesis ini;
7. Bapak Dr. dr. Jhons Fatriyadi Suwandi, S.Ked., M.Kes., Sp.Par.K selaku pembimbing kedua atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian tesis ini;
8. Ibu Dr. dr. Susianti, S.Ked., M.Sc selaku pembahas utama atas masukan dan saran-saran dalam proses penyelesaian tesis ini;
9. Bapak Bayu Anggileo Pramesona, S.Kep., Ns., MMR., Ph.D., FISQua selaku pembahas kedua sekaligus pembimbing akademik atas masukan dan saran-saran dalam proses penyelesaian tesis ini;
10. Kedua orang tua dan mertua, saudara-saudara yang telah banyak memberikan do'a dan dukungan;
11. Istri saya Nabilah Zulfani Rohmah yang senantiasa memberikan dukungan, do'a, kasih sayang dan menjadi motivasi saya untuk menyelesaikan tesis ini;
12. Ibu Murti Rahayu, S.P. selaku koordinator penyuluh BPP Metro Utara yang telah memberikan waktu untuk membantu penyelesaian tesis ini;
13. Pegawai Penyuluh Lapangan BPP Metro Utara yang telah kebersamai dalam setiap pertemuan kelompok tani dalam proses penyelesaian tesis ini;

14. Seluruh responden di wilayah kerja BPP Metro Utara yang telah memberikan waktu dan informasi untuk membantu penyelesaian tesis ini;
15. Mahasiswa D3 Fisioterapi yang telah membantu dalam proses penyelesaian tesis ini;
16. Seluruh staf pengajar Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Lampung atas ilmu yang telah diberikan kepada saya untuk menambah wawasan yang menjadi landasan untuk mencapai cita-cita;
17. Teman-teman Angkatan 2023 yang telah mendukung dan saling memberikan semangat;
18. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan doa dan motivasi sehingga dapat terselesaikannya tesis ini.

Bandar Lampung, 18 September 2025

Muhammad Faris Nuuruddin

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	7
1.3. Tujuan Penelitian.....	7
1.4. Manfaat Penelitian	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Landasan Teori	9
2.2. Petani.....	34
2.3. Teori Lawrance Green.....	35
2.4. Teori Grandjean.....	36
2.5. Penelitian Terdahulu.....	38
2.6. Kerangka Teoritis	48
2.7. Kerangka Konsep	49
2.8. Hipotesis.....	49
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	52
3.1. Jenis Penelitian.....	52
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian.....	52
3.3. Variabel Penelitian	52
3.4. Definisi Operasional.....	51
3.5. Populasi dan Sample Penelitian	55
3.6. Pengumpulan Data	56
3.7. Analisis Data	57
BAB 4 HASIL PENELITIAN.....	58
4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	58

4.2. Analisis Deskriptif	59
4.3. Pengujian Hipotesis.....	64
BAB 5 PEMBAHASAN	78
5.1. Pembahasan.....	78
5.2. Keterbatasan Penelitian.....	88
BAB 6 PENUTUP	90
6.1. Simpulan	90
6.2. Saran.....	90
DAFTAR PUSTAKA	93
LAMPIRAN.....	101

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Klasifikasi Usia menurut Kemenkes (2021)	13
Tabel 2. 2 Klasifikasi IMT menurut Kemenkes tahun 2019	15
Tabel 2. 3 Kategori perokok berdasarkan indeks brinkman.....	25
Tabel 2. 4 Kategori Aktivitas Fisik	28
Tabel 2. 5 Jumlah Anggota Kelompok Tani di Kecamatan Metro Utara	35
Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu.....	39
Tabel 3. 1 Definisi Operasional.....	52
Tabel 3. 2 Perhitungan Proporsional Sampel	56
Tabel 4. 1 Karakteristik Subjek Penelitian.....	60
Tabel 4. 2 Hasil perhitungan <i>Cross Loadings</i>	66
Tabel 4. 3 Hasil perhitungan <i>Construct Reliability and Validity</i>	69
Tabel 4. 4 Hasil perhitungan <i>R-Square</i>	69
Tabel 4. 5 Hasil perhitungan <i>f-Square</i>	70
Tabel 4. 6 <i>Outer VIF Values</i>	71
Tabel 4. 7 <i>Inner VIF Values</i>	71
Tabel 4. 8 <i>Indirect Effect</i>	76

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Kuesioner NBM	33
Gambar 2. 2 Kerangka Teori keluhan <i>MSDs</i> Modifikasi dari Teori Lawrance Green dan Teori Grandjean	48
Gambar 2. 3 Kerangka Konsep	49
Gambar 4. 1 Peta Wilayah Kecamatan Metro Utara	58
Gambar 4. 2 Persentase Lokasi keluhan Musculoskeletal Disorders	63
Gambar 4. 3 Hasil uji <i>PLS Algorithm Outer Loadings</i> untuk nilai <i>loading factor</i> setiap indikator	65
Gambar 4. 4 Hasil uji <i>PLS Algorithm Outer Loadings</i> kedua untuk nilai <i>loading</i> <i>factor</i> setiap indikator	67
Gambar 4. 5 Hasil perhitungan R^2 analisis <i>inner</i> model	72
Gambar 4. 6 Analisis <i>direct effect</i>	74

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Keluhan *musculoskeletal* merupakan kondisi yang dapat memengaruhi berbagai bagian tubuh, seperti otot, sendi, tulang, dan jaringan lunak yang berperan dalam sistem gerak tubuh. Nyeri atau ketidaknyamanan yang dirasakan dapat bervariasi, mulai dari nyeri punggung bawah, nyeri leher, hingga *carpal tunnel syndrome*. *Musculoskeletal disorders (MSDs)* merupakan masalah kesehatan yang signifikan dan sering kali diabaikan, terutama di sektor pertanian. Penyakit ini meliputi berbagai kondisi seperti nyeri punggung bawah, lutut, punggung atas, dan leher yang dapat mengganggu kemampuan petani untuk bekerja secara efektif (Dianat *et al.*, 2020).

Pentingnya isu *MSDs* dalam konteks pertanian tidak dapat dipandang sebelah mata. Penelitian oleh Monoarfa *et al.*, (2023) menunjukkan bahwa petani yang mengalami *MSDs* cenderung mengalami penurunan produktivitas. Hal ini tidak hanya berdampak pada pendapatan individu, tetapi juga pada ketahanan pangan dan ekonomi lokal. Dengan meningkatnya jumlah petani yang mengalami *MSDs*, ada urgensi untuk memahami dan mengatasi masalah *MSDs* yang berdampak pada produktivitas, kualitas hidup, dan dampak jangka panjang yang dapat menyebabkan kecacatan permanen.

Kondisi *musculoskeletal* merupakan penyumbang terbesar *years lived with disability (YLDs)* di seluruh dunia dengan sekitar 149 juta *YLDs*, yang

mencakup 17% dari seluruh *YLDs* di seluruh dunia (WHO, 2022). Menurut studi oleh Kongtawelert *et al.*, (2022), prevalensi keluhan *musculoskeletal* pada petani di sektor pertanian cukup tinggi, prevalensi *MSDs* tercatat di punggung bawah (37.1%), lutut (28.7%), bahu (22.9%), pergelangan tangan (19.9%), dan pinggul (8.3%). Namun, berdasarkan penelitian yang dilakukan diberbagai daerah di Asia Tenggara, sebanyak 81.27% petani di Indonesia mengalami keluhan *musculoskeletal* (Akbar *et al.*, 2023). Keluhan *musculoskeletal* di Provinsi Lampung menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung (2020) berdasarkan diagnosis berjumlah 47.525 kasus sedangkan di Kota Metro menurut Dinas Kesehatan Kota Metro (2024) yang terdiagnosis dan rawat jalan di Puskesmas pada tahun 2023 dengan jumlah 4.625 kasus. Meskipun demikian, keluhan *musculoskeletal* pada petani di Metro Utara belum dapat dipastikan karena belum ada survei kesehatan yang luas dan menyeluruh yang secara khusus ditujukan untuk petani di wilayah tersebut.

Petani menghadapi berbagai faktor risiko yang dapat menyebabkan gangguan *MSDs*. Faktor-faktor tersebut meliputi ketidakcukupan asupan gizi, paparan getaran dari alat pertanian, tingkat beban kerja, luas area pertanian, akses terhadap layanan kesehatan, serta adanya gerakan yang berulang (Fatejarum *et al.*, 2020; Mendonça *et al.*, 2020).

Faktor usia juga menjadi salah satu variabel yang signifikan dalam keluhan *MSDs*. Penelitian menunjukkan bahwa risiko mengalami gangguan *musculoskeletal* meningkat seiring bertambahnya usia, karena penurunan elastisitas otot dan sendi serta pengurangan stamina fisik (Kaewdok *et al.*, 2021). Hal ini berimplikasi bahwa petani yang lebih tua rentan terhadap *MSDs*. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan faktor usia dalam penelitian ini untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif tentang prevalensi *MSDs* di kalangan petani di Metro Utara.

Indeks masa tubuh (IMT) dapat menjadi indikator penting dalam menentukan risiko *MSDs*. Penelitian oleh Shivakumar *et al.* (2023)

menunjukkan bahwa individu dengan IMT tinggi memiliki risiko lebih besar untuk mengalami gangguan *musculoskeletal*, karena kelebihan berat badan dapat memberikan tekanan tambahan pada sendi dan otot. Hal ini menunjukkan perlunya perhatian lebih terhadap pengelolaan berat badan sebagai upaya pencegahan *MSDs* di kalangan petani.

Pendidikan yang diterima oleh para petani juga berperan penting dalam meningkatkan pemahaman mereka tentang praktik kerja yang aman. Penelitian oleh Anggreni *et al.*, (2023) menemukan bahwa petani dengan tingkat pendidikan yang lebih rendah cenderung kurang menyadari pentingnya ergonomi dan pencegahan cedera, yang membuat mereka lebih rentan terhadap *MSDs*. Oleh karena itu, pelatihan dan penyuluhan mengenai praktik kerja yang aman perlu ditingkatkan untuk mengurangi insiden *MSDs* di kalangan petani di Metro Utara.

Durasi kerja menjadi faktor lain yang signifikan dalam keluhan *MSDs*. Penelitian menunjukkan bahwa petani yang bekerja lebih dari 8 jam sehari memiliki risiko lebih tinggi mengalami *MSDs* dibandingkan mereka yang bekerja dalam durasi yang lebih pendek (Yenni *et al.*, 2022). Pekerjaan yang terus menerus dan berlebihan tanpa istirahat yang memadai dapat menyebabkan kelelahan otot dan peningkatan tekanan pada sendi, yang berkontribusi terhadap perkembangan *MSDs*. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi hubungan antara durasi kerja dan keluhan *MSDs* pada petani di Metro Utara.

Faktor masa kerja juga perlu diperhatikan karena hal ini dapat memengaruhi berbagai aspek, seperti produktivitas dan pengalaman. Penelitian oleh Anggreni *et al.*, (2023) menunjukkan bahwa petani yang telah bekerja dalam jangka waktu lama cenderung memiliki masalah *musculoskeletal* lebih awal dalam karir mereka. Hal ini berkaitan dengan akumulasi cedera mikro dan penggunaan berulang yang tidak terhindarkan dalam pekerjaan pertanian. Oleh karena itu, pemahaman tentang masa

kerja dan dampaknya terhadap risiko *MSDs* harus menjadi fokus penelitian ini.

Posisi kerja yang tidak ergonomis merupakan faktor yang sering berpengaruh dalam timbulnya keluhan *MSDs*. Banyak petani melakukan pekerjaan dalam posisi membungkuk atau duduk di tanah untuk waktu yang lama, yang dapat menyebabkan tekanan pada tulang belakang dan persendian (Palupi *et al.*, 2021). Penelitian ini akan mengeksplorasi posisi kerja yang umum dilakukan oleh petani di Metro Utara dan pengaruhnya terhadap keluhan *MSDs*.

Merokok juga berpotensi menjadi faktor risiko dalam keluhan *MSDs*. Penelitian menunjukkan bahwa merokok dapat memperburuk aliran darah dan proses penyembuhan otot, yang pada gilirannya dapat meningkatkan risiko cedera *musculoskeletal* (Shivakumar *et al.*, 2023). Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan kebiasaan merokok sebagai salah satu variabel dalam penelitian ini untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang faktor risiko yang ada.

Aktivitas fisik yang berlebihan tanpa adanya pemulihan yang tepat dapat menyebabkan kelelahan otot dan memperburuk kondisi *musculoskeletal*. Banyak petani terlibat dalam aktivitas fisik yang intensif sehingga muncul keluhan *musculoskeletal* (Kaewdok *et al.*, 2021). Penelitian ini akan menganalisis tingkat aktivitas fisik petani dan dampaknya terhadap kesehatan *musculoskeletal* mereka.

Pendapatan juga dapat memengaruhi keluhan *MSDs*, di mana petani dengan pendapatan yang lebih rendah sering kali tidak memiliki akses ke perawatan kesehatan yang memadai untuk kondisi *musculoskeletal* mereka. Penelitian oleh Shivakumar *et al.*, (2023) menunjukkan bahwa petani yang berpenghasilan rendah cenderung mengabaikan gejala awal *MSDs* karena keterbatasan biaya, yang dapat memperburuk kondisi

mereka. Oleh karena itu, analisis tentang hubungan antara pendapatan dan keluhan *MSDs* akan menjadi bagian penting dari penelitian ini.

Dalam upaya untuk menciptakan masyarakat yang sehat, Kota Metro berkomitmen untuk mewujudkan visi dan misinya. Visi tersebut mencakup penciptaan masyarakat yang tidak hanya sehat secara fisik, tetapi juga sehat secara mental dan sosial. Hal ini sejalan dengan upaya untuk memastikan bahwa setiap individu memiliki kesejahteraan yang menyeluruh, baik dari segi jasmani, rohani, maupun hubungan sosial antar sesama.

Sebagai bagian dari inisiatif tersebut, Dinas Ketahanan Pangan Pertanian dan Perikanan Kota Metro bekerjasama dengan Dinas Kesehatan Kota Metro telah mengambil langkah konkret dengan menyelenggarakan Pasar Tani Agro Ceria. Kegiatan ini tidak hanya berfungsi sebagai wadah untuk mempromosikan produk pertanian lokal, tetapi juga sebagai sarana untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pola hidup sehat melalui senam jantung sehat, pemeriksaan kesehatan dan skrining bagi masyarakat (Bidang Kesehatan Masyarakat, 2023).

Metro Utara dipilih sebagai lokasi penelitian karena merupakan salah satu daerah agraris dengan jumlah petani yang signifikan. Menurut data Badan Pusat Statistik Kota Metro (2023), Kecamatan Metro Utara menjadi kecamatan tertinggi dengan jumlah petani pengguna lahan pertanian dan petani gurem sebanyak 5.114 petani dibandingkan dengan Kecamatan Metro Selatan (3.432 petani), Kecamatan Metro Barat (2.345 petani). Dengan kondisi geografis yang mendukung pertanian, Metro Utara menjadi tempat yang ideal untuk melakukan penelitian mengenai keluhan *musculoskeletal*.

Metro Utara memiliki populasi petani yang cukup beragam dari segi usia, dan masa kerja. Hal ini memungkinkan peneliti untuk menganalisis bagaimana faktor demografis dapat memengaruhi keluhan

musculoskeletal. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Rahdiana *et al.*, (2022) menunjukkan bahwa petani yang lebih tua cenderung mengalami lebih banyak keluhan *musculoskeletal* dibandingkan dengan petani yang lebih muda, kemungkinan karena penurunan kekuatan fisik dan stamina.

Pekerjaan sebagai petani merupakan salah satu profesi yang paling vital dalam mendukung ketahanan pangan suatu negara. Menurut data dari Kementerian Pertanian (2023), sektor pertanian menyerap sekitar 27,5% tenaga kerja di Indonesia, menjadikannya salah satu penyumbang terbesar dalam perekonomian nasional. Selain itu, menurut Dinas Tenaga Kerja Provinsi Lampung (2024) sektor pertanian menyerap 1,9 juta tenaga kerja dan menjadi yang terbanyak dibandingkan dengan sektor usaha penjualan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa petani sering terpapar risiko fisik, seperti mengangkat beban berat, posisi tubuh yang tidak ergonomis, dan pengulangan gerakan yang sama (Anggreni *et al.*, 2023). Hal ini berkontribusi pada tingginya prevalensi *MSDs* di kalangan petani.

Oleh karena itu, penting bagi petani untuk memperhatikan kesehatan *musculoskeletal* mereka supaya dapat menjaga produktivitas dan keberlanjutan usaha pertanian mereka. Menjaga postur tubuh yang benar saat bekerja, menghindari mengangkat beban berat secara berlebihan, dan melakukan peregangan otot sebelum dan setelah bekerja dapat membantu mencegah cedera dan keluhan *MSDs*. Selain itu, penting juga bagi petani untuk mendapatkan istirahat yang cukup dan mengonsumsi makanan sehat yang kaya akan nutrisi agar tubuh tetap kuat dan tidak rentan terhadap cedera. Dengan memperhatikan kesehatan *musculoskeletal*, petani dapat menjaga produktivitas, mengurangi risiko cedera, dan meningkatkan kesejahteraan mereka secara keseluruhan (Shivakumar *et al.*, 2023).

Penelitian ini berfokus pada pengumpulan data melalui survei dan observasi pada petani di wilayah Metro Utara. Metode ini diharapkan dapat menghasilkan data yang akurat dan relevan mengenai kondisi kerja dan kesehatan para petani. Dengan demikian, hasil penelitian ini

diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan kebijakan dan program intervensi yang lebih baik dalam meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja petani.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latarbelakang tersebut, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana gambaran faktor risiko usia, IMT, tingkat pendidikan, durasi kerja, masa kerja, postur kerja, kebiasaan merokok, aktivitas fisik, dan pendapatan petani di Kecamatan Metro Utara Provinsi Lampung?
2. Apakah faktor predisposisi, faktor pendukung, dan faktor penguat dapat berpengaruh secara langsung atau tidak langsung terhadap risiko keluhan *MSDs* pada petani di Kecamatan Metro Utara Provinsi Lampung?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor risiko yang memengaruhi keluhan *MSDs* pada petani di Metro Utara.

1.3.2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian ini adalah:

1. Untuk menganalisis gambaran faktor risiko usia, IMT, tingkat pendidikan, durasi kerja, masa kerja, postur kerja, kebiasaan merokok, aktivitas fisik, dan pendapatan petani di Kecamatan Metro Utara Provinsi Lampung.
2. Untuk menganalisis pengaruh faktor predisposisi, faktor pendukung, dan faktor penguat secara langsung atau tidak langsung terhadap risiko keluhan *MSDs* pada petani di Kecamatan Metro Utara Provinsi Lampung.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi dan pengetahuan untuk mengembangkan ilmu kesehatan dalam bidang kesehatan masyarakat yaitu menurunkan angka keluhan *MSDs* pada petani.

1.4.2. Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat menambah dan meningkatkan pengetahuan mengenai tingkat risiko *MSDs* dan faktor risiko *MSDs*.

1.4.3. Bagi Pemerintah Kecamatan Metro Utara

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi terkait tingkat risiko *MSDs* dan faktor risiko *MSDs* pada petani di Kecamatan Metro Utara Kota Metro, sehingga dapat dijadikan pertimbangan dalam pembuatan program promosi kesehatan *MSDs* pada kelompok tani.

1.4.4. Bagi Universitas Lampung

Referensi bagi penelitian terkait agromedisin di masa mendatang.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Pengertian *Musculoskeletal Disorders*

Musculoskeletal disorders adalah suatu kelompok penyakit yang memengaruhi otot, tendon, ligamen, sendi, dan jaringan lunak lainnya yang berfungsi untuk mendukung dan menggerakkan tubuh. Menurut Shivakumar *et al.*, (2023), *MSDs* gangguan yang memengaruhi sistem lokomotor, termasuk gangguan pada otot, tulang, sendi, dan jaringan ikat. Data dari *World Health Organization* (2022) menunjukkan bahwa lebih dari 1,7 miliar orang di seluruh dunia mengalami kondisi *musculoskeletal*, dan angka ini terus meningkat seiring dengan perubahan cara kerja dan peningkatan usia populasi. Dalam konteks kesehatan masyarakat, *MSDs* menjadi perhatian utama karena dampaknya yang signifikan terhadap kualitas hidup individu serta produktivitas tenaga kerja. Menurut laporan oleh Anggreni *et al.*, (2023), prevalensi *MSDs* di kalangan pekerja pertanian dalam kelompok usia tertentu lebih tinggi dibandingkan dengan usia muda, menunjukkan bahwa sektor ini berisiko tinggi terhadap gangguan *MSDs*.

Penyebab *MSDs* sangat beragam, mulai dari faktor genetik hingga lingkungan kerja. Pekerjaan yang membutuhkan gerakan repetitif, posisi tubuh yang tidak ergonomis, serta beban berat merupakan beberapa faktor risiko yang umum. Misalnya, penelitian oleh Das

(2015) menunjukkan bahwa petani kentang di Bengal Barat mengalami tekanan fisiologis yang tinggi, berkontribusi pada munculnya *MSDs*. Dengan meningkatnya permintaan terhadap produk pertanian, pekerja di sektor ini seringkali harus beradaptasi dengan tuntutan fisik yang berat, berujung pada risiko kesehatan yang lebih besar.

Statistik menunjukkan bahwa *MSDs* tidak hanya memengaruhi individu, tetapi juga berdampak pada ekonomi secara keseluruhan. Menurut data dari *World Health Organization (WHO)*, *MSDs* menyumbang biaya yang sangat besar dalam hal perawatan kesehatan dan kehilangan produktivitas. Hal ini menjadi tantangan bagi negara-negara berkembang yang memiliki sektor pertanian yang besar, di mana dukungan kesehatan kerja seringkali kurang memadai. Oleh karena itu, adanya kesadaran akan pentingnya pencegahan dan penanganan *MSDs* di lapangan kerja menjadi sangat krusial.

Dalam konteks pertanian, *MSDs* dapat memengaruhi kualitas hasil panen dan produktivitas secara keseluruhan. Ketidakmampuan pekerja untuk melanjutkan tugas karena nyeri dan ketidaknyamanan dapat menyebabkan penurunan hasil produksi. Sebagai contoh, di Thailand, penelitian oleh Akbar *et al.*, (2023) menunjukkan bahwa petani yang mengalami *MSDs* memiliki hasil panen yang lebih rendah dibandingkan dengan rekan-rekan mereka yang sehat. Hal ini menekankan perlunya intervensi dan program kesehatan yang berfokus pada pencegahan *MSDs* di kalangan petani.

Musculoskeletal disorders dapat disebabkan oleh berbagai faktor, baik yang bersifat ergonomis maupun non-ergonomis. Dalam konteks pekerjaan, faktor ergonomis seperti posisi kerja yang tidak tepat, repetisi gerakan, dan beban yang berat dapat berkontribusi signifikan terhadap timbulnya keluhan *musculoskeletal*. Sebuah

studi oleh Salcha *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa petani sayuran yang bekerja dalam posisi membungkuk selama berjam-jam mengalami keluhan nyeri punggung yang lebih tinggi dibandingkan mereka yang menggunakan teknik kerja yang lebih ergonomis. Ini menunjukkan pentingnya pemahaman dan penerapan prinsip-prinsip ergonomi dalam lingkungan kerja untuk mengurangi risiko *MSDs*.

Faktor non-ergonomis seperti stres dan kondisi kerja yang tidak memadai juga berperan dalam perkembangan *MSDs*. Penelitian oleh Das *et al.* (2015) menyatakan bahwa pekerja yang berada di lingkungan dengan tekanan psikologis dan kurangnya dukungan sosial memiliki risiko yang lebih tinggi untuk mengalami *MSDs*. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan holistik yang mempertimbangkan baik faktor fisik maupun psikososial sangat diperlukan dalam menangani masalah *MSDs* di tempat kerja.

2.1.2. Keluhan *Musculoskeletal Disorders*

Musculoskeletal disorders merupakan masalah kesehatan yang signifikan di berbagai sektor, terutama dalam pekerjaan yang melibatkan aktivitas fisik berat seperti pertanian. Keluhan *MSDs* sering kali meliputi rasa nyeri, ketidaknyamanan, dan keterbatasan gerak yang dapat memengaruhi produktivitas kerja dan kualitas hidup individu. Berdasarkan kajian sistematik yang dilakukan terhadap petani pengumpul teh, prevalensi *MSDs* ditemukan cukup tinggi, dengan sekitar 60% responden melaporkan mengalami berbagai keluhan *musculoskeletal* (Kouhnavard *et al.*, 2024). Keluhan ini sering kali berhubungan dengan teknik pengambilan hasil dan durasi kerja yang panjang tanpa istirahat yang cukup.

Dalam konteks pekerjaan pertanian, keluhan *MSDs* dapat bervariasi tergantung pada jenis tanaman dan metode panen yang digunakan. Misalnya, petani kelapa di Indonesia mengalami keluhan yang serupa, di mana beban kerja yang tinggi dan posisi tubuh yang tidak

ergonomis saat memanen menjadi faktor penyebab utama (Sanger *et al.*, 2023). Ketidaknyamanan yang dirasakan di area punggung, leher, dan lutut merupakan keluhan umum yang sering dilaporkan oleh petani, yang pada gilirannya dapat menurunkan efektivitas kerja mereka.

Data menunjukkan bahwa keluhan *MSDs* tidak hanya menyerang petani yang bekerja di lapangan, tetapi juga dapat terjadi pada pekerja di sektor pertanian lainnya, seperti pengolahan hasil pertanian. Dalam penelitian yang dilakukan di kalangan pekerja pertanian di India, ditemukan bahwa lebih dari 50% pekerja mengalami keluhan fisik akibat beban kerja yang tidak seimbang dan penggunaan alat yang tidak sesuai (Das, 2023). Hal ini menunjukkan pentingnya perhatian terhadap ergonomi dalam desain pekerjaan dan alat yang digunakan dalam pertanian.

2.1.3. Faktor Risiko *Musculoskeletal Disorders*

2.1.3.1. Faktor Predisposisi (*Predisposing Factors*)

a) Usia

Usia merupakan faktor penting yang memengaruhi keluhan *MSDs* pada petani. Penelitian menunjukkan bahwa dengan bertambahnya usia, risiko mengalami keluhan *musculoskeletal* meningkat. Studi yang dilakukan di Kabupaten Karawang didapatkan petani yang berusia >35 tahun berisiko tinggi mengalami *MSDs* dibandingkan dengan petani yang berusia ≤ 35 tahun. Hal ini disebabkan oleh penurunan elastisitas otot dan jaringan ikat, serta penurunan kepadatan tulang yang sering terjadi pada individu yang lebih tua (Rahdiana *et al.*, 2022). Sebuah studi di daerah lain menunjukkan bahwa 2,66 kali lebih tinggi bagi yang berusia 50–59 tahun, 4,60 kali lebih tinggi bagi yang berusia 60–69 tahun, dan 7,16 kali lebih tinggi bagi yang

berusia 70 tahun atau lebih berisiko mengalami keluhan *MSDs* (Kim *et al.*, 2024).

Penurunan kemampuan fisik seiring bertambahnya usia, ditambah dengan beban kerja yang berat, dapat menyebabkan cedera dan keluhan yang lebih tinggi. Oleh karena itu, penting untuk memberikan perhatian khusus kepada petani yang lebih tua dalam program kesehatan dan keselamatan kerja.

Penelitian menunjukkan bahwa intervensi yang tepat dapat membantu mengurangi keluhan *musculoskeletal* pada petani yang lebih tua. Program peningkatan kebugaran dan edukasi tentang ergonomi kerja dapat memberikan dampak positif dalam menjaga kesehatan fisik petani (Smith, 2021). Oleh karena itu, memahami hubungan antara usia dan keluhan *musculoskeletal* sangat penting untuk merancang program pencegahan yang efektif. Di Indonesia terdapat klasifikasi usia pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Klasifikasi Usia menurut Kemenkes (2021)

Klasifikasi	Usia
Remaja	10-18 tahun
Dewasa	18-59 tahun
Lansia	>60 tahun

b) Jenis Kelamin

Jenis kelamin juga berperan penting dalam analisis keluhan *MSDs* pada petani. Penelitian menunjukkan bahwa pria dan wanita memiliki pola keluhan yang berbeda. Menurut sebuah studi oleh Athanasios *et al.*

(2020) pria cenderung mengalami keluhan *musculoskeletal* yang lebih sering terkait dengan aktivitas fisik berat, sementara dalam penelitian Anggreni *et al.* (2023) wanita memiliki rasio 3:1 dibandingkan laki-laki karena dipengaruhi oleh faktor lain seperti hormonal, menstruasi, peran ganda sebagai ibu rumah tangga dan *monopause*.

Dalam penelitian lain selain faktor-faktor biologis, faktor sosial juga memengaruhi perbedaan. Pria sering terlibat dalam pekerjaan yang lebih berat dan lebih lama di lapangan, sedangkan wanita mungkin lebih banyak terlibat dalam pekerjaan rumah tangga dan pengolahan hasil pertanian (Akbar *et al.*, 2023). Hal ini dapat menyebabkan perbedaan dalam jenis dan intensitas keluhan *musculoskeletal* yang dialami.

Perbedaan dalam perilaku kesehatan antara pria dan wanita juga dapat memengaruhi keluhan *MSDs*. Penelitian menunjukkan bahwa pria cenderung lebih sedikit mencari perawatan medis dibandingkan wanita, yang dapat menyebabkan keluhan yang tidak terdiagnosis dan tidak tertangani (Shivakumar *et al.*, 2023). Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan pendekatan yang lebih sensitif terhadap gender dalam program kesehatan dan keselamatan kerja untuk petani.

c) Indeks Masa Tubuh

Indeks Masa Tubuh merupakan indikator penting yang dapat memengaruhi keluhan *MSDs* pada petani. Penelitian menunjukkan bahwa petani dengan IMT yang lebih tinggi cenderung mengalami lebih banyak keluhan

musculoskeletal, terutama nyeri punggung dan sendi (Anggreni *et al.*, 2023).

Petani dengan IMT yang lebih tinggi mungkin memiliki gaya hidup yang kurang aktif dan pola makan yang tidak sehat, yang juga dapat berkontribusi pada peningkatan risiko keluhan *musculoskeletal* (Shivakumar *et al.*, 2023). Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan program yang mendorong penurunan berat badan melalui diet sehat dan peningkatan aktivitas fisik. Di Indonesia terdapat klasifikasi IMT dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Klasifikasi IMT menurut Kemenkes tahun 2019

Klasifikasi	IMT	
<i>Underweight</i>	Berat	<17
	Ringan	17,0 – 18,4
Normal		18,5 – 25,0
<i>Overweight</i>	Ringan	25,1 – 27,0
	Berat	>27

d) Tingkat Pendidikan

Tingkat pendidikan merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi kesehatan dan kesejahteraan petani, khususnya dalam konteks keluhan *MSDs*. Penelitian menunjukkan bahwa petani dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi cenderung memiliki pemahaman yang lebih baik mengenai teknik pertanian yang ergonomis dan cara pencegahan cedera (Anggreni *et al.*, 2023). Mereka lebih mungkin untuk menerapkan praktik kerja yang aman, yang pada gilirannya dapat mengurangi risiko keluhan *musculoskeletal*. Sebagai contoh, petani yang teredukasi mungkin lebih sadar akan pentingnya

istirahat yang cukup, penggunaan alat yang tepat, dan teknik pengangkatan yang benar, sehingga dapat meminimalisir tekanan pada otot dan sendi.

Statistik menunjukkan bahwa petani dengan pendidikan formal di atas SMA memiliki tingkat keluhan *musculoskeletal* yang lebih rendah dibandingkan dengan mereka yang hanya memiliki pendidikan dasar (Das, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa pendidikan memiliki peran penting dalam meningkatkan pengetahuan dan kesadaran akan kesehatan kerja. Selain itu, petani yang berpendidikan tinggi lebih mungkin untuk mengikuti pelatihan dan seminar tentang teknik pertanian yang aman, sehingga mereka lebih siap menghadapi tantangan fisik yang dihadapi dalam pekerjaan sehari-hari.

Petani dengan pendidikan rendah sering kali kurang mendapatkan informasi yang diperlukan untuk melindungi diri mereka dari cedera. Mereka mungkin tidak menyadari pentingnya penggunaan alat pelindung diri atau teknik pengangkatan yang benar. Akibatnya, mereka lebih rentan terhadap keluhan *musculoskeletal*, yang dapat berujung pada penurunan produktivitas dan kualitas hidup (Kaewdok *et al.*, 2021). Klasifikasi pendidikan di Indonesia menurut UU No. 20 Tahun 2003 dibedakan menjadi pendidikan dasar, pendidikan menengah, dan pendidikan tinggi.

e) Asupan Gizi

Kebutuhan gizi yang memadai merupakan faktor penting dalam menjaga kesehatan petani, khususnya dalam mencegah keluhan *MSDs*. Dalam konteks ini,

vitamin B kompleks, terutama B6, B12, dan folat, telah diidentifikasi sebagai nutrisi yang krusial dalam proses metabolisme tubuh dan berperan penting dalam pemeliharaan kesehatan otot dan jaringan. Penelitian menunjukkan bahwa kekurangan vitamin B dapat memperburuk kondisi *musculoskeletal*, di mana hipotesis ini didukung oleh hasil studi yang menunjukkan adanya hubungan langsung antara kadar homosistein yang tinggi dan risiko meningkatnya masalah *musculoskeletal* (Fu *et al.*, 2022).

Salah satu studi yang relevan menunjukkan bahwa intervensi gizi yang tepat dapat mengurangi keluhan nyeri *musculoskeletal* pada individu dewasa (Mendonça *et al.*, 2020). Dalam konteks petani yang sering terpapar beban fisik yang berat, pemenuhan kebutuhan gizi yang baik dapat membantu mengurangi risiko cedera dan keluhan nyeri yang sering mereka alami. Misalnya, asupan protein yang cukup dapat mendukung perbaikan jaringan otot yang mungkin rusak akibat aktivitas pertanian yang berat. Kombinasi antara pola makan sehat dan aktivitas fisik yang sesuai dapat memberikan dampak positif yang signifikan terhadap kesehatan *musculoskeletal* petani.

2.1.3.2. Faktor Pendukung (*Enabling Factors*)

a) Durasi Kerja

Lama kerja atau durasi kerja merupakan faktor penting yang dapat memengaruhi kesehatan *musculoskeletal* petani. Penelitian menunjukkan bahwa semakin lama petani bekerja dalam posisi yang tidak ergonomis, risiko terjadinya keluhan *musculoskeletal* akan semakin meningkat. Menurut sebuah studi yang dilakukan oleh

Lucki Dwiyantri *et al.*, (2018) rata-rata petani bekerja 6 jam per hari, paling sedikit 3 jam dan paling lama 8 jam per hari. Hal ini menunjukkan bahwa durasi kerja yang panjang berkontribusi signifikan terhadap kesehatan fisik petani.

Penelitian oleh Salcha *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa petani yang terlibat dalam kegiatan pertanian intensif, seperti penanaman dan pemanenan, cenderung mengalami kelelahan otot dan nyeri sendi akibat durasi kerja yang panjang. Kelelahan ini tidak hanya memengaruhi produktivitas, tetapi juga kualitas hidup petani secara keseluruhan.

Dari perspektif kesehatan masyarakat, penting untuk memberikan edukasi kepada petani mengenai pentingnya manajemen waktu kerja dan istirahat yang efektif. Program pelatihan yang menekankan pada teknik kerja yang ergonomis dan pengaturan waktu kerja dapat membantu mengurangi risiko keluhan *musculoskeletal*. Misalnya, penerapan metode kerja yang lebih efisien dan penggunaan alat bantu dapat mengurangi beban fisik yang ditanggung petani selama bekerja (Thamsuwan *et al.*, 2020).

b) Masa Kerja

Masa kerja adalah faktor lain yang berkontribusi terhadap keluhan *musculoskeletal* pada petani. Penelitian menunjukkan bahwa semakin lama seseorang bekerja di sektor pertanian, semakin tinggi risiko mengalami keluhan *musculoskeletal*. Menurut sebuah studi oleh Indriyani *et al.*, (2022) petani dengan masa kerja lebih dari 5 tahun memiliki risiko keluhan

musculoskeletal yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang baru bekerja kurang dari 5 tahun. Dalam penelitian lain menunjukkan bahwa bahwa 65% responden dengan masa kerja 5-10 tahun mengalami keluhan *musculoskeletal* (Fatejarum *et al.*, 2020). Panjang masa kerja sering kali berhubungan dengan paparan yang lebih lama terhadap faktor risiko fisik, seperti mengangkat beban berat dan posisi tubuh yang tidak nyaman. Hal ini menunjukkan bahwa masa kerja yang lama dapat menyebabkan akumulasi cedera dan keluhan *musculoskeletal*.

Petani yang telah bekerja lebih lama mungkin tidak memiliki pengetahuan yang cukup tentang teknik kerja yang aman dan ergonomis. Penelitian menunjukkan bahwa pendidikan dan pelatihan tentang keselamatan kerja dapat membantu mengurangi keluhan *musculoskeletal* (Smith, 2021). Oleh karena itu, memberikan pelatihan kepada petani dengan masa kerja yang lebih lama sangat penting untuk meningkatkan kesadaran akan teknik kerja yang benar dan mengurangi risiko cedera.

Masa kerja juga dapat memengaruhi pola perilaku kesehatan petani. Petani yang telah bekerja selama bertahun-tahun mungkin merasa bahwa keluhan yang mereka alami adalah hal yang wajar dan tidak perlu diobati. Hal ini dapat menyebabkan penundaan dalam mencari perawatan medis, yang pada gilirannya dapat memperburuk kondisi mereka (Shivakumar *et al.*, 2023).

c) Postur Kerja

Postur kerja adalah elemen penting yang memengaruhi kesehatan *musculoskeletal* petani. Postur yang tidak ergonomis saat melakukan aktivitas pertanian dapat menyebabkan ketegangan otot dan nyeri sendi. Menurut penelitian oleh Bausad *et al.* (2023) petani yang sering bekerja dalam posisi membungkuk atau memutar tubuh mengalami keluhan *musculoskeletal* yang lebih tinggi dibandingkan mereka yang menjaga postur tubuh yang baik. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman tentang postur kerja yang benar sangat penting untuk mencegah cedera. Penelitian oleh Akbar *et al.* (2023) mencatat bahwa postur kerja yang buruk dapat menyebabkan masalah kesehatan jangka panjang, termasuk nyeri kronis dan penurunan produktivitas.

Penting untuk memberikan edukasi tentang teknik postur yang benar kepada petani. Program pelatihan yang mengajarkan cara menjaga postur tubuh yang baik saat bekerja dapat membantu mengurangi risiko cedera. Misalnya, teknik mengangkat yang benar, seperti menekuk lutut dan menjaga punggung tetap lurus, dapat mengurangi beban pada punggung bawah Rashidi-Molkesari, *et al.* (2023). Selain itu, penggunaan alat bantu seperti pembajak sawah atau mesin traktor yang ergonomis saat bekerja dapat membantu meningkatkan kenyamanan dan mengurangi risiko cedera.

Penilaian postur kerja pada sektor pertanian menggunakan *worksheet Agriculture Whole-Body Assasment (AWBA)* untuk mengevaluasi penilaian risiko ergonomi pada saat melakukan pekerjaan pertanian (Fathimahhayati *et al.*, 2022).

d) Jenis Pekerjaan

Keluhan *MSDs* merupakan masalah kesehatan yang umum terjadi di kalangan petani, dan jenis pekerjaan mereka memiliki pengaruh signifikan terhadap keluhan ini. Petani sering terlibat dalam berbagai aktivitas fisik yang berat, seperti membajak tanah, menanam, dan memanen hasil pertanian. Menurut penelitian oleh Wang *et al.* (2023), petani yang melakukan aktivitas fisik yang berulang dan menggunakan posisi tubuh yang tidak ergonomis lebih rentan terhadap keluhan *MSDs*. Aktivitas seperti membungkuk untuk menanam atau memanen dapat menyebabkan tekanan berlebih pada punggung dan sendi, yang berpotensi menyebabkan nyeri kronis.

Jenis tanaman yang ditanam juga berkontribusi terhadap risiko cedera. Misalnya, petani yang menanam padi cenderung mengalami keluhan pada kaki dan punggung bawah karena harus berdiri dalam posisi jongkok untuk waktu yang lama. Sebuah studi oleh Das (2023) menunjukkan bahwa petani padi di daerah tertentu mengalami nyeri punggung lebih tinggi dibandingkan dengan petani sayuran, yang lebih sering menggunakan alat pertanian modern. Hal ini menunjukkan bahwa adopsi teknologi dalam pertanian dapat membantu mengurangi risiko keluhan *MSDs*.

e) Pengalaman Kerja

Pengalaman kerja adalah faktor penting lainnya yang memengaruhi keluhan *musculoskeletal* pada petani. Petani yang memiliki pengalaman kerja lebih dari lima tahun cenderung mengalami keluhan *musculoskeletal* yang lebih tinggi dibandingkan dengan petani yang baru

memulai karir mereka. Hal ini dapat disebabkan oleh akumulasi cedera yang terjadi seiring berjalannya waktu. Penelitian yang dilakukan Rashidi-Molkesari *et al.*, (2023) menunjukkan bahwa petani berpengalaman sering kali mengabaikan tanda-tanda awal ketidaknyamanan, sehingga mengakibatkan masalah yang lebih serius di kemudian hari.

Pengalaman kerja juga berhubungan dengan pengetahuan tentang teknik pertanian yang aman. Petani yang baru memulai cenderung lebih terbuka untuk belajar dan menerapkan praktik kerja yang baik, sedangkan petani berpengalaman mungkin lebih terikat pada metode tradisional yang berisiko. Penelitian Athanasios *et al.* (2020) mencatat bahwa petani yang memiliki pengalaman lebih dari sepuluh tahun sering kali tidak memperhatikan pentingnya istirahat dan pemulihan, yang dapat memperburuk kondisi fisik mereka.

Pengalaman kerja juga dapat memengaruhi sikap petani terhadap kesehatan dan keselamatan kerja. Petani yang memiliki pengalaman positif dalam mengelola kesehatan mereka cenderung lebih proaktif dalam menghindari cedera. Sebaliknya, petani yang mengalami cedera di masa lalu mungkin lebih cenderung untuk mengabaikan gejala yang muncul. Akbar *et al.*, (2023) menemukan bahwa petani yang memiliki pengalaman kerja yang panjang sering kali memiliki pandangan pesimis terhadap kemungkinan cedera, yang dapat mengakibatkan kurangnya perhatian terhadap kesehatan mereka.

Secara keseluruhan, pengalaman kerja memiliki dampak yang signifikan terhadap keluhan *musculoskeletal* pada petani. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan faktor ini dalam merancang intervensi untuk meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja petani.

f) Lingkungan Kerja

Lingkungan kerja yang dapat menambah beban pada para pekerja terdiri dari beberapa aspek yang berbeda (Tarwaka *et al.*, 2016). Lingkungan kerja yang mendukung juga berperan dalam menjaga postur kerja yang baik. Misalnya, penataan tempat kerja yang ergonomis dan pencahayaan yang memadai dapat membantu petani untuk bekerja dalam posisi yang lebih nyaman. Penelitian oleh Yuslistyari *et al.* (2018) menunjukkan bahwa upaya perubahan stasiun kerja dapat mengurangi risiko keluhan *MSDs*. Menurut Tarwaka *et al.* (2016) dalam bukunya lingkungan kerja dibagi menjadi 4 bagian, yaitu:

- Lingkungan Kerja Fisik

Aspek ini mencakup berbagai faktor fisik yang dapat memengaruhi kenyamanan dan kesehatan pekerja. Di dalamnya termasuk iklim mikro yang meliputi suhu udara di sekitar, tingkat kelembaban, kecepatan aliran udara, serta suhu radiasi yang dapat dirasakan.

- Lingkungan Kerja Kimiawi

Lingkungan ini melibatkan paparan terhadap berbagai bahan kimia yang dapat berbahaya bagi kesehatan pekerja.

- Lingkungan Kerja Biologis

Lingkungan ini berkaitan dengan berbagai mikroorganisme yang dapat menjadi ancaman bagi kesehatan. Di dalamnya terdapat bakteri, virus, dan parasit yang dapat menyebabkan penyakit.

- Lingkungan Kerja Psikologis

Aspek ini berhubungan dengan kondisi mental dan emosional para pekerja. Faktor-faktor seperti pemilihan dan penempatan tenaga kerja yang tepat dapat memengaruhi motivasi dan kepuasan kerja

2.1.3.3. Faktor Penguat (*Reinforcing Factors*)

a) Kebiasaan Merokok

Kebiasaan merokok juga berkontribusi terhadap keluhan *musculoskeletal* pada petani. Kebiasaan merokok akan menurunkan kapasitas paru-paru, sehingga kemampuannya untuk mengonsumsi oksigen akan menurun. Apabila seseorang tersebut dituntut untuk melakukan tugas yang menuntut pengerahan tenaga, maka akan mudah lelah karena kandungan oksigen dalam darah rendah. Penelitian menunjukkan bahwa merokok dapat memperburuk kesehatan tulang dan jaringan ikat, yang pada gilirannya dapat meningkatkan risiko keluhan *musculoskeletal* (Weng *et al.*, 2022).

Petani yang merokok mungkin lebih cenderung memiliki gaya hidup tidak sehat lainnya, seperti kurangnya aktivitas fisik dan pola makan yang buruk. Hal ini dapat berkontribusi pada peningkatan risiko obesitas, yang juga merupakan faktor risiko untuk keluhan *musculoskeletal* (Dahlawi *et al.*, 2024). Oleh karena itu, program intervensi yang menargetkan kebiasaan merokok dapat memberikan manfaat ganda

dalam meningkatkan kesehatan secara keseluruhan dan mengurangi keluhan *musculoskeletal*.

Pendidikan tentang bahaya merokok dan manfaat berhenti merokok sangat penting dalam konteks ini. Penelitian menunjukkan bahwa program penghentian merokok yang efektif dapat membantu petani untuk mengurangi risiko keluhan *musculoskeletal* dan meningkatkan kualitas hidup mereka (Smith, 2021).

Kategori perokok dapat dinilai menggunakan indeks brinkman dengan menghitung jumlah batang rokok yang dihisap perhari dikalikan lama merokok. Kategori perokok menurut Subroto *et al.*, (2022) diklasifikasikan pada tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Kategori perokok berdasarkan indeks brinkman

Kategori	Skor Indeks Brinkman
Perokok ringan	<200
Perokok sedang	200 – 600
Perokok berat	≥600

b) Kebiasaan Konsumsi Alkohol

Kebiasaan konsumsi alkohol di kalangan petani juga dapat memengaruhi keluhan *musculoskeletal*. Konsumsi alkohol yang berlebihan dapat menurunkan kesadaran akan risiko cedera dan mengurangi kemampuan tubuh untuk pulih dari cedera. Dalam penelitian oleh Athanasios *et al.* (2020) ditemukan bahwa petani yang mengonsumsi alkohol secara teratur melaporkan tingkat keluhan *musculoskeletal* yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang tidak mengonsumsi alkohol. Hal ini

menunjukkan bahwa kebiasaan mengonsumsi alkohol dapat memperburuk kondisi kesehatan fisik.

Alkohol dapat memengaruhi kualitas tidur, yang berperan penting dalam pemulihan otot dan sendi. Petani yang mengonsumsi alkohol dalam jumlah besar sering mengalami gangguan tidur, yang dapat memperburuk rasa sakit dan ketidaknyamanan yang mereka alami. Wang *et al.* (2023) mencatat bahwa kualitas tidur yang buruk dapat memperburuk gejala nyeri *musculoskeletal*, sehingga menciptakan siklus yang sulit untuk diputus.

Program penyuluhan tentang bahaya konsumsi alkohol dan dampaknya terhadap kesehatan *musculoskeletal* perlu diperkenalkan dikalangan petani. Dengan meningkatkan kesadaran tentang risiko yang terkait dengan alkohol, diharapkan petani dapat membuat pilihan yang lebih sehat. Putri *et al.*, (2022) menyarankan bahwa intervensi berbasis komunitas dapat efektif dalam mengurangi konsumsi alkohol dan meningkatkan kesehatan secara keseluruhan.

c) Pendapatan

Pendapatan petani juga berperan penting dalam keluhan *musculoskeletal*. Petani dengan pendapatan yang lebih rendah sering kali tidak memiliki akses ke perawatan kesehatan yang memadai, yang dapat memperburuk kondisi kesehatan mereka. Putri *et al.*, (2022) menemukan bahwa petani yang berpenghasilan rendah cenderung menunda pengobatan untuk keluhan fisik, yang dapat menyebabkan masalah kesehatan yang lebih serius. Keterbatasan finansial ini sering kali membuat

petani lebih memilih untuk terus bekerja meskipun mengalami nyeri atau ketidaknyamanan.

Pendapatan yang rendah juga dapat membatasi kemampuan petani untuk menginvestasikan dalam alat pertanian yang ergonomis. Banyak petani di daerah Metro Utara menggunakan alat tradisional yang tidak dirancang untuk mengurangi risiko cedera. Menurut penelitian oleh Palupi *et al.* (2021), petani yang mampu membeli alat pertanian modern melaporkan tingkat keluhan *musculoskeletal* yang lebih rendah dibandingkan dengan mereka yang menggunakan alat tradisional. Oleh karena itu, peningkatan pendapatan dapat berkontribusi pada perbaikan kondisi kerja dan kesehatan petani.

Kondisi ekonomi juga memengaruhi pola konsumsi dan gaya hidup petani. Petani dengan pendapatan yang lebih tinggi cenderung lebih mampu untuk mengadopsi pola makan sehat dan melakukan aktivitas fisik yang seimbang, yang dapat berkontribusi terhadap kesehatan *musculoskeletal* yang lebih baik. Sebaliknya, petani dengan pendapatan rendah sering kali mengandalkan makanan yang lebih murah dan kurang bergizi, yang dapat berdampak negatif pada kesehatan mereka secara keseluruhan (Das, 2023).

Pemerintah Provinsi Lampung melalui keputusan gubernur Lampung menetapkan upah minimum Kota Metro tahun 2024 menjadi Rp. 2.726.104. sebelumnya, upah minimum Kota Metro tahun 2023 sebesar Rp. 2.642.290 (Keputusan Gubernur Lampung, 2023).

d) Aktivitas Fisik

Aktivitas Fisik merupakan setiap gerakan tubuh yang melibatkan kerja otot rangka dan meningkatkan pengeluaran tenaga serta energi. Aktivitas ini mencakup aktivitas yang dilakukan di sekolah, di tempat kerja, aktivitas dalam keluarga/rumah tangga, aktivitas selama dalam perjalanan dan aktivitas lain yang dilakukan untuk mengisi waktu senggang sehari-hari (Penyakit Tidak Menular Indonesia, 2020).

Aktivitas fisik yang dilakukan secara teratur dapat meningkatkan kesehatan *musculoskeletal*. Namun, aktivitas fisik yang dilakukan secara berulang dengan intensitas tinggi dapat menyebabkan keluhan *musculoskeletal* (Laeto *et al.*, 2023).

World health organization mengeluarkan alat ukur *Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ)* adalah instrumen yang dirancang untuk mengukur aktivitas fisik pada populasi. Kuesioner ini digunakan dalam wawancara tatap muka dan telah diuji dalam survei populasi berskala besar. *GPAQ* mencakup pertanyaan mengenai aktivitas fisik di tempat kerja, saat bertransportasi, dan waktu luang (Septiadi *et al.*, 2023). Kategori aktivitas fisik seperti pada tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Kategori Aktivitas Fisik

Kategori	Skor MET
Ringan	<600
Sedang	600-3000
Berat	>3000

2.1.4. Jenis Gangguan *Musculoskeletal Disorders*

Gangguan *MSDs* merupakan masalah kesehatan yang sering dihadapi oleh petani akibat sifat pekerjaan mereka yang berkaitan dengan aktivitas fisik yang berat dan *repetitive*. Jenis-jenis gangguan ini meliputi nyeri punggung, tendinitis, *carpal tunnel syndrome*, dan gangguan otot serta sendi lainnya. Menurut sebuah studi oleh Rashidi-Molkesari *et al.*, (2023) sekitar 46% petani mengalami keluhan nyeri punggung bawah, yang sering kali disebabkan oleh postur tubuh yang tidak ergonomis dan pengangkatan beban berat secara berulang. Selain itu, gangguan seperti tendinitis sering terjadi akibat gerakan yang berulang, seperti saat memanen atau menggunakan alat pertanian (Pouca *et al.*, 2021).

Penting untuk dicatat bahwa risiko *MSDs* tidak hanya terbatas pada jenis kelamin atau usia tertentu. Penelitian oleh Das (2015) menunjukkan bahwa baik pria maupun wanita yang bekerja di sektor pertanian berisiko tinggi mengalami berbagai jenis gangguan *musculoskeletal*, meskipun pola dan prevalensinya mungkin berbeda. Misalnya, wanita lebih mungkin mengalami nyeri pada bagian leher dan bahu, sementara pria lebih sering melaporkan nyeri punggung dan lutut. Hal ini menunjukkan perlunya pendekatan yang berbeda dalam pencegahan dan penanganan *MSDs* di kalangan petani.

Contoh kasus yang relevan dapat dilihat dari penelitian yang dilakukan di daerah pertanian di Indonesia, di mana petani yang menggunakan alat tradisional tanpa perlindungan ergonomis mengalami keluhan lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang menggunakan alat modern. Penelitian ini mengungkapkan bahwa petani yang menggunakan alat modern mengurangi risiko keluhan *MSDs* (Rashidi-Molkesari *et al.*, 2023). Dengan demikian, pentingnya inovasi dalam alat pertanian tidak hanya berfungsi untuk

meningkatkan produktivitas tetapi juga untuk menjaga kesehatan petani.

Dalam rangka memahami dan mengatasi masalah *MSDs* di kalangan petani, perlu adanya penelitian lebih lanjut yang melibatkan berbagai variabel. Penelitian longitudinal dapat memberikan gambaran yang lebih jelas tentang hubungan antara jenis pekerjaan, alat yang digunakan, dan tingkat keluhan *MSDs*. Dengan demikian, upaya pencegahan dapat dilakukan lebih tepat sasaran, sehingga kesehatan petani dapat terjaga dan kualitas hidup mereka meningkat.

2.1.5. Dampak keluhan *Musculoskeletal Disorders*

Dampak keluhan *MSDs* pada petani tidak hanya terbatas pada kesehatan fisik, tetapi juga berpengaruh terhadap aspek ekonomi dan sosial. Berdasarkan laporan dari *World Health Organization* (2022), petani yang mengalami nyeri *musculoskeletal* cenderung memiliki produktivitas yang lebih rendah, yang berdampak pada pendapatan mereka.

Dalam konteks kesehatan mental, gangguan *musculoskeletal* juga dapat menyebabkan stres dan kecemasan yang tinggi. Petani yang mengalami nyeri kronis sering kali merasa tertekan karena ketidakmampuan mereka untuk memenuhi tuntutan pekerjaan sehari-hari (Li *et al.*, 2021). Hal ini menunjukkan bahwa perlunya pendekatan holistik dalam menangani *MSDs* yang mencakup tidak hanya aspek fisik tetapi juga kesehatan mental.

Dampak sosial dari *MSDs* juga dapat terlihat dalam interaksi sosial petani dengan komunitas mereka. Petani yang mengalami kesakitan atau cedera *musculoskeletal* sering kali mengurangi partisipasi dalam kegiatan sosial dan komunitas, yang dapat menyebabkan isolasi sosial. Menurut penelitian oleh (Mustapha *et al.*, 2022), petani yang mengalami *MSDs* lebih sering tidak hadir dalam bekerja

yang dapat memengaruhi hubungan interpersonal. Penelitian oleh Indriyani *et al.* (2024) menunjukkan bahwa penyuluhan mengenai ergonomi di tempat kerja dapat mengurangi insiden *MSDs*. Oleh karena itu, program-program pelatihan untuk petani harus menjadi prioritas dalam upaya pencegahan.

2.1.6. Pengukuran Keluhan *Musculoskeletal Disorders*

Keluhan *MSDs* pada petani merupakan isu penting yang perlu diperhatikan, terutama di daerah Metro Utara, di mana kegiatan pertanian menjadi salah satu sumber utama mata pencaharian. Pengukuran terhadap keluhan *musculoskeletal* dapat dilakukan melalui berbagai metode yang telah terbukti efektif, salah satunya adalah melalui penggunaan *Nordic Body Maps (NBM)*. Metode ini memberikan cara yang sistematis untuk mendokumentasikan area tubuh yang mengalami nyeri atau ketidaknyamanan, sehingga memudahkan dalam pengumpulan data dan analisis lebih lanjut.

NBM adalah alat yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menggambarkan lokasi keluhan *MSDs* pada tubuh dalam 7 hari sampai 12 bulan terakhir. Menurut sebuah studi oleh Kaewdok *et al.*, (2021) penggunaan *NBM* dalam survei kesehatan kerja dapat meningkatkan akurasi pelaporan keluhan fisik. Penggunaan alat ini di kalangan petani di Metro Utara dapat memberikan gambaran jelas mengenai prevalensi dan distribusi keluhan *musculoskeletal*.

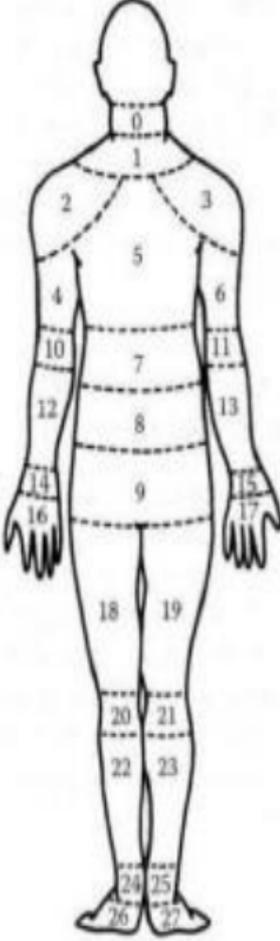
Data dari survei yang dilakukan oleh Cassidy *et al.* (2019) menunjukkan bahwa sekitar 10% dari pekerja di sektor pertanian mengalami keluhan *musculoskeletal*, dengan lokasi yang paling umum adalah punggung dan leher. Dengan menggunakan *NBM*, petani di Metro Utara dapat memberikan laporan yang lebih detail mengenai lokasi nyeri mereka, sehingga memungkinkan peneliti untuk melakukan analisis yang lebih mendalam terkait faktor risiko yang mungkin berkontribusi terhadap keluhan *MSDs*.

Penggunaan *NBM* tidak hanya terbatas pada pengumpulan data, tetapi juga dapat berfungsi sebagai alat pendidikan bagi petani. Dengan memahami di mana dan mengapa mereka mengalami keluhan *musculoskeletal*, petani dapat lebih sadar akan pentingnya praktik kerja yang aman dan ergonomis. Misalnya, petani yang menyadari bahwa mereka mengalami nyeri punggung akibat posisi kerja yang buruk dapat diarahkan untuk mengubah teknik penanaman atau pemanenan mereka.

Di sisi lain, penting juga untuk mengevaluasi keefektifan *NBM* dalam konteks lokal. Beberapa petani mungkin tidak terbiasa dengan metode ini, sehingga perlu dilakukan sosialisasi dan pelatihan yang memadai agar mereka dapat memberikan data dengan akurat. Penelitian Indriyani *et al.* (2024) menunjukkan bahwa dukungan dan pelatihan jelas dapat meningkatkan partisipasi petani dalam survei kesehatan, yang pada akhirnya akan menghasilkan data yang lebih representatif untuk analisis.

Responden diminta untuk memberikan evaluasi mengenai bagian tubuh yang mengalami rasa sakit saat menjalankan aktivitas kerja, sesuai dengan skala likert yang telah ditentukan. Selanjutnya, responden mengisi formulir kuesioner *NBM* dengan cara memberikan tanda ceklis (✓) pada bagian tubuh yang dirasa sakit sesuai dengan tingkat keluhan yang dialami. Data yang terkumpul dari pengisian kuesioner *NBM* oleh responden kemudian dianalisis. Hasil yang diperoleh akan digunakan untuk melakukan penilaian terhadap individu menggunakan skala Likert yang telah ditetapkan. Skala ini mencakup kategori yang terdapat dalam kuesioner, yaitu tidak sakit (tidak merasakan gangguan pada bagian tertentu) dengan skor 1, sedikit sakit (merasakan sedikit gangguan atau nyeri pada bagian tertentu) dengan skor 2, sakit (merasakan ketidaknyamanan pada bagian tubuh tertentu) dengan skor 3, dan sangat sakit (merasakan ketidaknyamanan pada bagian tertentu dengan tingkat

yang tinggi) dengan skor 4 (Dewi, 2020). Kuesioner *NBM* dapat dilihat pada gambar 2.1



No.	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan			
		1	2	3	4
0	Sakit/kaku pada leher bagian atas				
1	Sakit/kaku pada leher bagian bawah				
2	Sakit pada bahu kiri				
3	Sakit pada bahu kanan				
4	Sakit pada lengan atas kiri				
5	Sakit pada punggung				
6	Sakit pada lengan atas kanan				
7	Sakit pada pinggang				
8	Sakit pada bokong				
9	Sakit pada pantat				
10	Sakit pada siku kiri				
11	Sakit pada siku kanan				
12	Sakit pada lengan bawah kiri				
13	Sakit pada lengan bawah kanan				
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri				
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan				
16	Sakit pada tangan kiri				
17	Sakit pada tangan kanan				
18	Sakit pada paha kiri				
19	Sakit pada paha kanan				
20	Sakit pada lutut kiri				
21	Sakit pada lutut kanan				
22	Sakit pada betis kiri				
23	Sakit pada betis kanan				
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri				
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan				
26	Sakit pada kaki kiri				
27	Sakit pada kaki kanan				

Gambar 2. 1 Kuesioner *NBM*

Keterangan pilihan sikap yaitu Tidak sakit (skor 1), Sedikit sakit (skor 2), Sakit (skor 3), Sangat sakit (skor 4). Skala yang digunakan adalah skala Ordinal dengan beberapa kategori sebagai berikut:

- Skor 28-49: risiko rendah
- Skor 50-70: risiko sedang
- Skor 71-90: risiko tinggi
- Skor 92-122: risiko sangat tinggi

2.2. Petani

Petani adalah perseorangan dan/atau beserta keluarganya yang melakukan usaha tani di bidang tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, dan / atau peternakan. Dalam UU RI No.19 Tahun 2013 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani, menyebutkan bahwa kumpulan petani / peternak / pekebun yang dibentuk atas dasar kesamaan kepentingan, kesamaan kondisi lingkungan sosial, ekonomi, sumber daya, kesamaan komoditas, dan keakraban untuk meningkatkan serta mengembangkan usaha anggota disebut dengan kelompok tani. Sedangkan kumpulan beberapa kelompok tani yang bergabung dan bekerja sama untuk meningkatkan skala ekonomi dan efisiensi usaha disebut dengan gabungan kelompok tani.

Menurut Badan Pusat Statistik (2023), petani dibagi menjadi :

- Petani pengguna lahan pertanian adalah petani yang mengusahakan tanaman semusim, atau tanaman tahunan, atau mengusahakan / memelihara ternak dengan tujuan pemeliharaan ternak berkode tertentu, dan menggunakan lahan pertanian (tidak termasuk lahan budidaya di laut atau perairan umum, dan lahan budidaya kehutanan).
- Petani gurem adalah petani yang mengusahakan tanaman semusim, atau tanaman tahunan, atau mengusahakan/memelihara ternak dengan tujuan pemeliharaan ternak berkode tertentu, dan menggunakan lahan pertanian kurang dari 0,5 hektar (tidak termasuk lahan budidaya di laut atau perairan umum dan lahan budidaya kehutanan).

Berdasarkan data dari Balai Penyuluh Pertanian Metro Utara (2024), terdapat sekitar 1.849 anggota kelompok tani yang terdaftar di wilayah Metro Utara. Sebaran jumlah anggota kelompok tani di Kecamatan Metro Utara berdasarkan kelurahan dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2. 5 Jumlah Anggota Kelompok Tani di Kecamatan Metro Utara

NO	Kelurahan	Jumlah Anggota (orang)
1	Purwosari	297
2	Purwoasri	263
3	Banjarsari	528
4	Karangrejo	761
Jumlah		1.849

2.3. Teori Lawrance Green

Teori ini dikenal sebagai model perubahan perilaku Precede-Proceed yang dikembangkan oleh Lawrence Green dalam Pakpahan *et al.* (2012). Teori ini menyatakan bahwa perilaku kesehatan seseorang dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik yang bersifat individu maupun yang berasal dari lingkungan. Model ini terbagi menjadi dua komponen utama yang berbeda. Komponen pertama, PRECEDE, mencakup elemen-elemen seperti *Predisposing, Reinforcing, Enabling, Constructs in, Educational/Ecological, Diagnosis, dan Evaluation*. Sementara itu, komponen kedua, PROCEED, terdiri dari *Policy, Regulatory, Organizational, Constructs in, Educational, Environment, dan Development*.

Menurut pandangan Lawrence Green dalam teori ini, kesehatan individu dipengaruhi oleh dua kategori faktor, yaitu faktor yang berkaitan dengan perilaku dan faktor yang berada di luar perilaku tersebut. Faktor yang berhubungan dengan perilaku itu sendiri dipengaruhi oleh tiga aspek utama.

2.3.1. Faktor Predisposisi

Faktor predisposisi dapat dipahami sebagai pertimbangan-pertimbangan pribadi dari individu atau kelompok yang berpengaruh terhadap munculnya suatu perilaku. Pertimbangan ini bisa berfungsi untuk mendukung atau menghalangi terjadinya perilaku tersebut. Dalam kategori faktor predisposisi terdapat elemen-elemen seperti

usia, jenis kelamin, IMT, tingkat pendidikan, status pernikahan, dan asupan gizi.

2.3.2. Faktor Pendukung

Faktor pendukung atau yang sering disebut sebagai *enabling factors*, merujuk pada elemen-elemen yang mendukung atau memfasilitasi terjadinya perilaku tertentu. Faktor-faktor ini juga berperan penting dalam memungkinkan suatu motivasi untuk diwujudkan dalam tindakan nyata. Dalam konteks ini, berbagai aspek yang termasuk dalam kategori faktor penguat seperti durasi kerja, masa kerja, jenis pekerjaan, pengalaman kerja, postur kerja, dan lingkungan kerja

2.3.3. Faktor Penguat

Faktor penguat yang sering disebut sebagai *reinforcing factors*, merujuk pada elemen-elemen yang berfungsi untuk memperkuat terjadinya perilaku tertentu dalam konteks tertentu. Dalam hal ini, faktor penguat dapat diartikan sebagai konsekuensi yang muncul sebagai hasil dari suatu tindakan yang dilakukan oleh individu. Konsekuensi ini memiliki peran penting dalam menentukan apakah individu tersebut akan menerima umpan balik yang bersifat positif. Selain itu, faktor penguat juga berhubungan erat dengan dukungan sosial yang mungkin diperoleh oleh pelaku dari lingkungan sekitarnya. Adapun aspek yang termasuk dalam faktor penguat seperti aktivitas fisik, kebiasaan merokok, kebiasaan minum alkohol, dan pendapatan.

2.4. Teori Grandjean

Teori Grandjean dalam Tarwaka *et al.* (2016) mengemukakan bahwa penyebab kelelahan yang berujung pada keluhan otot skeletal di lingkungan kerja sangat bervariasi. Untuk menjaga kesehatan dan efisiensi, penting untuk melakukan proses penyegaran yang dapat mengurangi tekanan. Kelelahan yang muncul akibat kerja statis berbeda

dengan yang disebabkan oleh kerja dinamis. Pada aktivitas otot statis, jika tenaga yang dikeluarkan mencapai 50% dari kekuatan maksimum, otot hanya dapat bertahan selama 1 menit, sementara pada pengeluaran tenaga kurang dari 20%, aktivitas fisik dapat berlangsung lebih lama. Teori Grandjean dalam Tarwaka *et al.* (2016) juga menekankan bahwa kerja otot statis termasuk dalam kategori kerja berat (*Strenous*). Dalam kondisi yang serupa, kerja otot statis mengonsumsi lebih banyak energi, meningkatkan denyut nadi, dan memerlukan waktu istirahat yang lebih lama. Menurut Rodahl dalam Tarwaka *et al.* (2016) secara umum hubungan antara kelelahan dan keluhan otot skeletal dipengaruhi oleh berbagai faktor yang sangat kompleks, baik yang bersifat internal maupun eksternal.

2.4.1. Faktor Internal

Faktor internal merupakan elemen yang muncul dari dalam tubuh sebagai respons terhadap beban kerja yang berasal dari luar. Respons tubuh ini dikenal dengan istilah strain. Tingkat keparahan strain dapat dievaluasi baik secara objektif maupun subjektif. Evaluasi objektif dilakukan melalui pengamatan perubahan dalam reaksi fisiologis. Sementara itu, evaluasi subjektif dapat dilakukan dengan mengamati perubahan dalam reaksi psikologis serta perubahan perilaku. Adapun elemen yang masuk dalam faktor internal seperti usia, jenis kelamin, IMT, tingkat pendidikan, status pernikahan, dan asupan gizi.

2.4.2. Faktor Eksternal

Faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar individu yang bekerja. Di antara yang termasuk dalam faktor eksternal adalah durasi kerja, masa kerja, jenis pekerjaan, pengalaman kerja, postur kerja, aktivitas fisik, kebiasaan merokok, kebiasaan minum alkohol, dan pendapatan.

2.5. Penelitian Terdahulu

Penelitian yang telah dilakukan dan dipublikasikan sebelumnya seperti tampak pada tabel 2.6.

Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu

No.	Judul, Nama dan Tahun	Pengukuran Variabel	Populasi dan Sampel	Teknik Analisa Data	Hasil Penelitian
1	<i>Agricultural Risk Factors Related Musculoskeletal Disorders among Older Farmers in Pathum Thani Province, Thailand</i> (Kaewdok <i>et al.</i> , 2021)	1. Risiko kejadian <i>Musculoskeletal Disorders</i> dinilai berdasarkan: - Jenis Kelamin - Usia - IMT - Tingkat pendidikan - Pengalaman kerja - Kebiasaan merokok - Olahraga fisik 2. Pengukuran tentang kondisi pekerjaan dan kondisi lingkungan pekerjaan 3. <i>Nordic Musculoskeletal Questionnaire</i> digunakan untuk evaluasi prevalensi gejala <i>musculoskeletal</i>	Populasi: 506 pekerja pertanian yang berusia 60 tahun ke atas, yang tinggal di distrik Nong Suea, provinsi Pathum Thani Teknik <i>sampling</i> : <i>Convenience sampling</i>	Desain: <i>cross-sectional study</i> Analisis data: <i>multiple logistic regression analysis</i>	1. Gangguan <i>musculoskeletal (MSDs)</i> di kalangan petani yang lebih tua memiliki prevalensi yang tinggi. 2. Faktor risiko pertanian yang terkait dengan <i>MSDs</i> termasuk jenis kelamin perempuan, penggunaan alat pertanian, postur statis yang berkepanjangan, dan pengangkatan beban lebih dari 10 kg.
2	<i>Work-related musculoskeletal disorders in agriculture: Ergonomics risk assessment and its prevention among Indian farmers.</i> (Das, 2023)	1. Risiko <i>work-related musculoskeletal disorders</i> ini dinilai berdasarkan: - Jenis kelamin - Usia - IMT - Tingkat pendidikan - Durasi pekerjaan - Tipe pekerjaan - Pengalaman kerja - Pendapatan 2. <i>Nordic Musculoskeletal Questionnaire</i> digunakan untuk evaluasi prevalensi gejala <i>musculoskeletal</i>	Populasi: petani di Ichhapur, distrik Hooghly Sampel: 472 petani, yang terdiri dari berbagai kelompok petani seperti petani padi, kentang, dan kacang tanah Teknik <i>sampling</i> : <i>Random sampling</i>	Desain: <i>cross-sectional study</i> Analisis data: - Statistik deskriptif - Model regresi logistik berganda digunakan untuk menilai prevalensi gangguan <i>musculoskeletal</i> dengan CI 95% dan nilai $p < 0,05$	1. Petani padi paling terpengaruh oleh gangguan <i>musculoskeletal (MSDs)</i> dengan tingkat prevalensi 80,3%. 2. IMT, tingkat pendidikan, pendapatan, pengalaman kerja terdapat perbedaan signifikan dengan $p < 0.005$ 3. Lebih banyak perempuan yang mengalami keluhan pada leher, bahu, lengan, punggung, pinggang, dan kaki di bandingkan dengan laki-laki ($p < 0,05$)

Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu (lanjutan)

No.	Judul, Nama dan Tahun	Pengukuran Variabel	Populasi dan Sampel	Teknik Analisa Data	Hasil Penelitian
3	<i>Musculoskeletal disorders and pain in agricultural workers in Low-and Middle-Income Countries: a systematic review and meta-analysis</i> (Shivakumar <i>et al.</i> , 2023)	<ol style="list-style-type: none"> Identifikasi prevalensi gangguan <i>musculoskeletal</i> pada pekerja pertanian di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah (<i>LMIC</i>) yang berusia di atas 18 tahun. Identifikasi faktor risiko berdasarkan: <ul style="list-style-type: none"> - Usia - Jenis kelamin - IMT 	<p>Penelitian yang dirangkum dalam <i>systematic review</i> ini adalah penelitian dengan kriteria inklusi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Publikasi yang melibatkan pekerja pertanian di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah - Petani yang berusia >18 tahun. - Semua pekerjaan bidang agrikultural, kecuali memancing. - Semua metode survei untuk keluhan <i>musculoskeletal disorders</i> - Tahun publikasi antara 1998-2022 <p>Populasi: 7 kabupaten dan kota di Taiwan.</p> <p>Sampel: 212 petani buah</p> <p>Teknik sampling: <i>stratified sampling</i></p>	<p>Desain: <i>systematic review</i> dan <i>meta-analysis</i></p> <p>Analisis data: <i>descriptive analysis</i>, median test, dan multiple linear regression.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Sebanyak 52% petani mengalami keluhan low back pain selama 12 bulan terakhir. 52,51% keluhan dirasakan di anggota gerak atas (nyeri leher 31,27%). Usia, jenis kelamin perempuan, IMT berhubungan dengan kejadian <i>musculoskeletal disorders</i> <ol style="list-style-type: none"> IMT di bawah berat badan lebih cenderung memiliki keluhan <i>musculoskeletal</i> yang lebih parah ($p < 0,01$) dibandingkan orang dengan berat badan normal Tinggi pemanenan memengaruhi tingkat keparahan gangguan <i>musculoskeletal (MSDs)</i> pada petani.
4	<i>The Impact of Harvesting Height on Farmers' Musculoskeletal Tissue</i> (Wang <i>et al.</i> , 2023)	<p>Identifikasi faktor risiko berdasarkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Usia - Jenis kelamin - IMT - Pengalaman kerja - Durasi kerja - Gaya hidup (merokok, konsumsi alkohol) - Riwayat pendidikan 	<p>Populasi: 7 kabupaten dan kota di Taiwan.</p> <p>Sampel: 212 petani buah</p> <p>Teknik sampling: <i>stratified sampling</i></p>	<p>Desain: <i>population-based cross-sectional design</i></p> <p>Analisis data: <i>descriptive analysis</i>, median test, dan multiple linear regression.</p>	<ol style="list-style-type: none"> IMT di bawah berat badan lebih cenderung memiliki keluhan <i>musculoskeletal</i> yang lebih parah ($p < 0,01$) dibandingkan orang dengan berat badan normal Tinggi pemanenan memengaruhi tingkat keparahan gangguan <i>musculoskeletal (MSDs)</i> pada petani.

Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu (lanjutan)

No.	Judul, Nama dan Tahun	Pengukuran Variabel	Populasi dan Sampel	Teknik Analisa Data	Hasil Penelitian
5	<i>Prevalence of work-related musculoskeletal disorders among farmers in Pancasari Village, Sukasada District, Buleleng Regency: a preliminary study</i> (Anggreni et al., 2023)	Identifikasi faktor risiko berdasarkan: - Usia - Jenis kelamin - IMT - Durasi pekerjaan - Tingkat pendidikan	Populasi: petani di Desa Pancasari Sampel: 40 responden. Teknik sampling: <i>consecutive sampling</i> Kriteria inklusi: petani di Desa Pancasari, bersedia menandatangani <i>informed consent</i>	Desain: <i>cross-sectional study</i> Analisis data: <i>univariate analysis method</i>	1. Responden berusia diatas 35 tahun mengalami keluhan <i>musculoskeletal</i> . 2. Perempuan berisiko mengalami gangguan <i>musculoskeletal</i> dibandingkan laki-laki dengan rasio 1:3. 3. IMT diatas normal lebih berisiko mengalami keluhan <i>musculoskeletal</i> . 4. Semakin tinggi tingkat pendidikan maka semakin baik pengetahuan dan pemahamannya dalam menerima informasi. 5. Rata-rata masa kerja 18,97 tahun meningkatkan risiko keluhan <i>musculoskeletal</i> . 6. Keluhan dilaporkan lebih sering (78,5%) pada responden dengan durasi kerja lebih dari 8 jam.
6	<i>The Correlation Between Working Posture and Musculoskeletal Disorders of Rice Porters in Malang</i> (Putri et al., 2022)	Keluhan <i>musculoskeletal</i> dinilai berdasarkan lokasi: - Leher - Punggung Risiko gangguan <i>musculoskeletal</i> dinilai berdasarkan: - Usia - Masa kerja	Populasi: buruh angkut beras di Kompleks Pergudangan Malang Sampel: 30 buruh angkut beras Teknik sampling: <i>purposive sampling</i>	Desain: <i>cross-sectional</i> Analisis data: <i>univariate and bivariate analysis using the Chi-Square test with the Contingency Coefficient.</i>	Tidak ada hubungan yang signifikan antara postur kerja dan gangguan <i>musculoskeletal</i> pada buruh angkut beras di Malang, berdasarkan analisis Chi-Square ($p > 0.05$).

Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu (lanjutan)

No.	Judul, Nama dan Tahun	Pengukuran Variabel	Populasi dan Sampel	Teknik Analisa Data	Hasil Penelitian
7	Analisis <i>Musculoskeletal Disorders</i> Petani Wanita Indonesia Dengan Metode <i>Quick Exposure Check</i> (Palupi <i>et al.</i> , 2021)	1. Menganalisis postur kerja petani wanita yang sedang melakukan kegiatan menanam padi. 2. Keluhan <i>musculoskeletal</i> dinilai menggunakan <i>NBM</i> . 3. Postur kerja dinilai menggunakan metode <i>Quick Exposure Check (QEC)</i> .	Populasi: 36 daerah di Indonesia. Sampel: 36 petani wanita. Teknik <i>sampling</i> : <i>purposive sampling</i> Kriteria inklusi: 1 petani wanita di 36 daerah di Indonesia, usia 20-40 tahun.	Desain: <i>cross-sectional</i> . Analisis data: <i>univariate analysis method</i>	1. 100% petani wanita dalam penelitian ini memiliki keluhan <i>musculoskeletal</i> . 2. Rata-rata <i>exposure</i> level dari 36 daerah yaitu sebesar 40 % yang artinya dengan hasil 40% - 49% memerlukan penelitian lebih lanjut.
8	Analisis Pengaruh Postur Kerja dan Beban Kerja dengan Kejadian <i>Musculoskeletal Disorders</i> Petani Kecamatan Marioriawa (Bausad <i>et al.</i> , 2023)	Analisis pengaruh postur kerja dan beban kerja terhadap kejadian <i>Musculoskeletal Disorders (MSDs)</i>	Populasi: petani kelompok tani di Kecamatan Marioriawa, Kabupaten Soppeng. Sampel: 174 petani Teknik <i>sampling</i> : Total <i>sampling</i> .	Desain: <i>cross-sectional</i> . Analisis data: uji chi-square dan regresi logistic.	1. Nilai p- value beban kerja (0,020) dan postur kerja (0,002) < 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh postur kerja dan beban kerja terhadap keluhan <i>musculoskeletal</i> pada petani di Kecamatan Marioriawa 2. Variabel postur kerja merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap keluhan <i>musculoskeletal disorders</i> terhadap petani di Kecamatan Marioriawa Kabupaten Soppeng.

Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu (lanjutan)

No.	Judul, Nama dan Tahun	Pengukuran Variabel	Populasi dan Sampel	Teknik Analisa Data	Hasil Penelitian
9	<i>Comparative Study of Musculoskeletal Disorders and Quality of Life between Traditional and Semi-modern Paddy Farmers of Gilan.</i> (Rashidi-Molkesari <i>et al.</i> , 2023)	Status sosiodemografik dinilai berdasarkan: - Usia - Pengalaman kerja - Durasi kerja	Populasi: petani padi di Distrik Shanderman. Sampel: 100 petani tradisional dan 50 petani semi-modern. Teknik sampling: random sampling. Kriteria inklusi: - Tidak memiliki gangguan <i>musculoskeletal</i> non-pekerjaan. - Tidak memiliki penyakit yang mendasari. - Tidak mengonsumsi obat apapun. - Memiliki pengalaman kerja minimal 3 tahun.	Desain: <i>descriptive-analytical</i> dan <i>cross-sectional</i> . Analisis data: Chi-Square, Fisher's exact test, t-test, two-way.	1. Prevalensi gangguan <i>musculoskeletal</i> di leher, punggung bawah, dan bahu lebih tinggi pada petani padi tradisional dibandingkan dengan petani yang bekerja dalam sistem budidaya padi semi-modern. 2. 46% gangguan <i>musculoskeletal</i> di punggung bawah. 3. Tidak ada perbedaan signifikan antara berbagai metode budidaya padi dan gangguan <i>musculoskeletal</i> terhadap kualitas hidup.
10	<i>Ergonomic Risk and Musculoskeletal Disorders in Rice Farmers at Karang Tanjung Village, Karawang Regency</i> (Rahdiana <i>et al.</i> , 2022)	Faktor risiko yang dinilai dalam penelitian ini meliputi: - Usia - Jenis kelamin - Indeks massa tubuh (BMI) - Lama kerja - Masa kerja	Populasi: petani padi di desa Karang Tanjung. Sampel: 30 petani	Desain: <i>cross-sectional</i> . Analisis data: univariat and bivariat analisis.	1. Petani pada usia >35 tahun cenderung mempunyai risiko <i>MSDs</i> yang tinggi (58,8%) dan tidak menutup kemungkinan sangat tinggi (41,2%). 2. Tidak terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian <i>MSDs</i> . 3. IMT tidak menunjukkan parameter yang signifikan antara IMT kurus dan gemuk. 4. Tidak ditemukan korelasi antara lama kerja dan masa kerja dengan kejadian <i>MSDs</i> .

Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu (lanjutan)

No.	Judul, Nama dan Tahun	Pengukuran Variabel	Populasi dan Sampel	Teknik Analisa Data	Hasil Penelitian
11	<i>Relationship between Work Posture and Symptoms of Musculoskeletal Disorders in Rice Farmers.</i> (Salcha et al., 2021)	Karakteristik yang dinilai meliputi: - Jenis kelamin - Usia - Masa kerja - Postur kerja	Populasi: seluruh petani padi di Desa Lembang. Sampel: 43 petani Teknik <i>sampling</i> : <i>exhaustive sampling</i>	Desain: <i>cross-sectional</i> . Analisis data: uji Chi-Square dengan derajat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$).	1. Usia pada responden lebih banyak dengan kategori tua (56,5%) dibandingkan usia kategori muda. 2. responden dengan masa kerja >30 tahun (48,8%). 3. Responden dengan postur kerja yang tidak ergonomis 2X berisiko terkena <i>MSDs</i> dibandingkan dengan responden yang postur kerja ergonomis.
12	<i>Prevalence of Musculoskeletal Disorders in Farmer Workers in Outpatient Physiotherapy Department: An Epidemiological Study</i> (Athanasios et al., 2020)	Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah: - Status pekerjaan - Jenis kelamin	Populasi: 1.020 pasien yang menerima layanan fisioterapi di Rumah Sakit Umum Northern Greece (2017-2018). Sampel: 1.020 pasien. Teknik <i>sampling</i> : <i>exhaustive sampling</i>	Desain: <i>retrospective</i> . Kriteria eksklusi: usia <18 tahun, data pasien tidak komplit, dobel registrasi, kasus selain <i>MSDs</i>	1. Distribusi pekerjaan dari populasi yang memiliki keluhan <i>MSDs</i> adalah 58.8% petani, 16.8% karyawan swasta, 14.1% pegawai negeri, 8.3% wiraswasta, dan 2.2% pekerjaan lainnya. 2. Distribusi gender dari populasi dengan gangguan <i>musculoskeletal (MSDs)</i> adalah 71.0% perempuan dan 29.0% laki-laki.
13	<i>Risk Factors for Musculoskeletal Disorders in Korean Farmers: Survey on</i>	Karakteristik rumah tangga meliputi: - Jenis kelamin - Usia - Durasi kegiatan pertanian dalam setahun terakhir	Populasi: data survei tentang penyakit akibat kerja di kalangan petani yang dikumpulkan oleh Akademi Ilmu Pertanian Nasional di	Desain: <i>cross-sectional</i> . Analisis data: <i>multivariate logistic regression analysis</i> .	1. Perempuan menunjukkan kemungkinan 1,29 kali lebih tinggi mengalami <i>MSDs</i> dibandingkan dengan laki-laki.

Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu (lanjutan)

No.	Judul, Nama dan Tahun	Pengukuran Variabel	Populasi dan Sampel	Teknik Analisa Data	Hasil Penelitian
	<i>Occupational Diseases in 2020 and 2022</i> (Kim <i>et al.</i> , 2024)	- Penggunaan pestisida.	bawah RDA pada tahun 2020 dan 2022 Sampel:29.343 data responden. Teknik sampling: <i>random oversampling examples (ROSE) method.</i>		3. 2,66 kali lebih tinggi bagi yang berusia 50–59 tahun, 4,60 kali lebih tinggi bagi yang berusia 60–69 tahun, dan 7,16 kali lebih tinggi bagi yang berusia 70 tahun atau lebih, dibandingkan dengan yang berusia di bawah 50 tahun. 4. Petani yang melakukan kegiatan pertanian kurang dari 6 bulan memiliki kemungkinan 1,25 kali lebih besar untuk mengalami <i>MSDs</i> dibandingkan dengan yang melakukan kegiatan pertanian selama 6 bulan atau lebih. 5. Penggunaan pestisida dikaitkan dengan kemungkinan 1,26 kali lebih tinggi terkena <i>MSD</i> .
14	<i>Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Farmers in the Southeast Asia Region: A</i>	Penelitian ini merupakan systematic review yang menyelidiki prevalensi merangkum berbagai faktor risiko yang berhubungan dengan <i>MSDs</i> , seperti: - Usia - Jenis kelamin	Penelitian ini menggunakan 14 artikel yang sudah di seleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi serta menggunakan <i>CASP score</i> (range 7-10).	Desain: <i>systematic review</i> Kriteria inklusi: - <i>WMSDs</i> - Petani - Ergonomi	1. Usia petani di Asia Tenggara umumnya 40 tahun ke atas. 2. Perempuan lebih rentan terhadap <i>WMSDs</i> di sektor ini karena kemampuan fisik perempuan lebih rendah dibandingkan laki-laki

Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu (lanjutan)

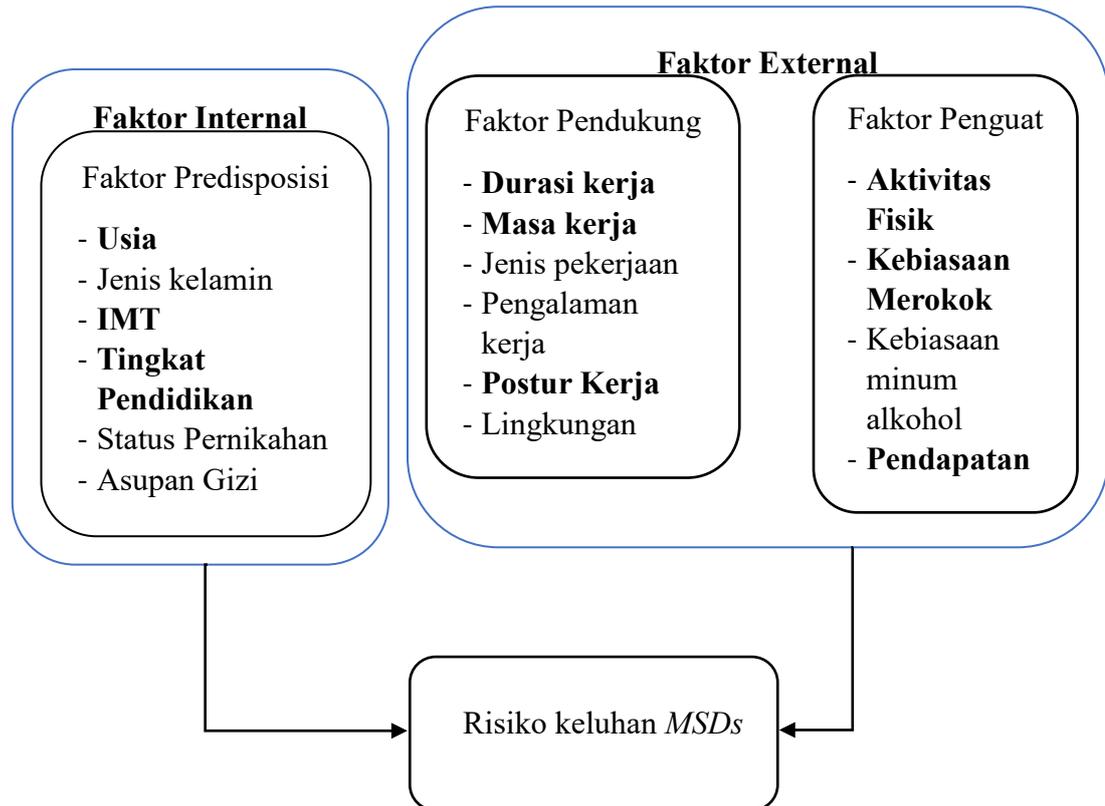
No.	Judul, Nama dan Tahun	Pengukuran Variabel	Populasi dan Sampel	Teknik Analisa Data	Hasil Penelitian
	<i>Systematic Review</i> . (Akbar <i>et al.</i> , 2023)	<ul style="list-style-type: none"> - Kebiasaan merokok - Kebiasaan minum alkohol - Masa kerja - Jenis pekerjaan - Posisi yang tidak nyaman - Peralatan yang tidak ergonomis - Gerakan berulang - Mengangkat beban berat. 		<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian di Southeast Asia - Dipublish antara tahun 2015-2022. Kriteria eksklusi: - Artikel eksperimental, tinjauan sistematis, studi kualitatif, studi kasus-kontrol, dan studi kohort, 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Merokok dan mengonsumsi alkohol meningkatkan potensi <i>MSDs</i> 4. Karakteristik pekerjaan merupakan faktor penting yang menyebabkan tingginya prevalensi <i>MSDs</i> pada petani di Asia Tenggara 5. Sebanyak 3.703 petani dari 4.623 petani mengalami <i>MSDs</i> atau sekitar 80,10% petani di asia tenggara.
15	<i>Factor Analysis of Musculoskeletal System Complaints on Horticultural Farmers Spraying Pesticides in Sako Duo Village, Kerinci</i> (Yenni <i>et al.</i> , 2022)	Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah: <ul style="list-style-type: none"> - Usia - Masa kerja - Posisi kerja - Beban kerja - Durasi kerja - IMT 	Populasi: 191 petani di Desa Sako Duo. Sampel: 51 petani. Teknik <i>sampling</i> : <i>purposive sampling</i>	Desain: <i>cross-sectional</i> . Analisis data: <i>multivariate logistic regression analysis</i> Kriteria inklusi: petani di Desa Sako Duo, petani yang melakukan penyemprotan, jenis kelamin laki-laki	<ol style="list-style-type: none"> 1. 51 responden yang mengalami keluhan <i>musculoskeletal</i> tinggi sebanyak 31 orang (60,8%), sedangkan responden yang mengalami keluhan <i>musculoskeletal</i> sedang sebanyak 20 orang (39,2%). 2. Terdapat hubungan antara variabel postur kerja dengan keluhan <i>musculoskeletal disorder</i> pada petani penyemprot pestisida hortikultura ($p < 0,05$) 3. Durasi menyemprot tanaman berpengaruh terhadap keluhan <i>musculoskeletal</i>

Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu (lanjutan)

No.	Judul, Nama dan Tahun	Pengukuran Variabel	Populasi dan Sampel	Teknik Analisa Data	Hasil Penelitian
					<i>disorders</i> pada petani (p<0,05)
					5. IMT tidak berpengaruh terhadap keluhan <i>musculoskeletal disorders</i> pada petani dalam aktivitas menyemprot.

2.6. Kerangka Teoritis

Kerangka teori yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan determinan status kesehatan modifikasi menurut teori Lawrance Green (Damayanti, 2017; Osiana, 2018) dan Teori Grandjean (Putri *et al.*, 2008; Tarwaka *et al.*, 2016) seperti pada gambar 2.2.



Keterangan:

 = Teori Grandjean

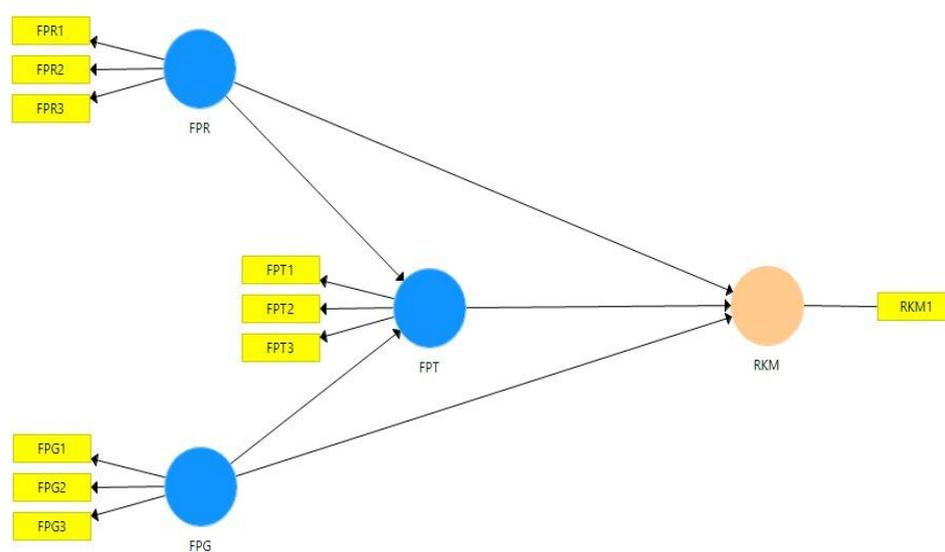
 = Teori Lawrance Green

→ = Memengaruhi

Gambar 2. 2 Kerangka Teori keluhan *MSDs* Modifikasi dari Teori Lawrance Green dan Teori Grandjean

2.7. Kerangka Konsep

Kerangka konsep ditentukan dengan mengambil beberapa determinan yang berpengaruh terhadap terjadinya keluhan *MSDs* berdasarkan kerangka teori pada gambar 2.3.



Keterangan:

● = Variabel Eksogen

● = Variabel Endogen

■ = Indikator

→ = Hubungan Regresi

FPR = Faktor Predisposisi

FPT = Faktor Penguat

FPR1 = Usia

FPT1 = Aktivitas Fisik

FPR2 = IMT

FPT2 = Kebiasaan Merokok

FPR3 = Tingkat Pendidikan

FPT3 = Pendapatan

FPG = Faktor Pendukung

RKM = Risiko Keluhan *MSDs*

FPG1 = Durasi Kerja

RKM1 = Tingkat Risiko Keluhan

FPG2 = Masa Kerja

FPG3 = Postur Kerja

Gambar 2. 3 Kerangka Konsep

2.8. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah Terdapat pengaruh faktor predisposisi, faktor pendukung, dan faktor penguat secara langsung atau tidak langsung terhadap risiko keluhan *MSDs* pada petani di Kecamatan Metro Utara Provinsi Lampung.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *cross sectional* (variabel independen dan dependen diamati pada periode waktu yang sama) dengan mengambil data primer pada petani di Kecamatan Metro Utara Kota Metro. Metode analisis yang digunakan adalah dengan pendekatan kuantitatif.

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1. Tempat Penelitian

Penelitian ini sudah dilakukan di Kelompok Tani Kecamatan Metro Utara, Kota Metro.

3.2.2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini sudah dilakukan pada bulan April – September 2025.

3.3. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel laten dan teramati (indikator). Variabel laten dalam penelitian terdiri dari variabel eksogen (faktor predisposisi, faktor pendukung, dan faktor penguat) dan variabel endogen (risiko keluhan *MSDs*). Sedangkan variabel teramati (indikator) dalam penelitian ini adalah usia, indeks masa tubuh, status merokok, tingkat aktivitas fisik, tingkat pendidikan, durasi kerja, masa kerja, posisi kerja dan pendapatan.

3.4. Definisi Operasional

Definisi operasional dari variabel-variabel yang diteliti dalam penelitian ini dijelaskan pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi Operasional	Alat/Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1	Keluhan <i>Musculoskeletal</i>	Keluhan pada bagian otot skeletal yang dirasakan oleh petani mulai dari tidak sakit hingga sakit yang dirasakan petani pada area tubuh, dihitung dan dikategorikan berdasarkan tingkat risiko dari kuesioner NBM 1. Skor 71-122: risiko tinggi 2. Skor 50-70: risiko sedang 3. Skor 28-49: risiko rendah	<i>Nordic Maps</i> /Kuesioner	<i>Body</i> 1. Risiko tinggi 2. Risiko sedang 3. Risiko rendah Sumber: (Dewi, 2020)	Ordinal
Faktor Predisposisi					
2	Usia	Lama waktu hidup responden berdasarkan dalam tahun dikelompokkan berdasarkan: 1. Lansia: >60 tahun 2. Dewasa: 18-59 tahun 3. Remaja: <18 tahun	Kuesioner	1. Lansia 2. Dewasa 3. Remaja Sumber: (Kemenkes, 2021)	Nominal
3	Indeks Masa Tubuh (IMT)	Ukuran untuk mengetahui status gizi seseorang dengan membandingkan berat badan dan tinggi badan, dikategorikan berdasarkan: 1. <i>Overweight</i> : 25,1 - >27 2. <i>Underweight</i> : <17 – 18,4 3. Ideal: 18,5 – 25,0	Pemeriksaan Fisik	1. <i>Overweight</i> 2. <i>Underweight</i> 3. Ideal Sumber: (P2PTM Kemenkes RI, 2019)	Ordinal
4	Tingkat pendidikan	Tahapan pendidikan terakhir yang dilalui responden dikategorikan berdasarkan: 1. Dasar (SD, SMP) 2. Menengah (SMA, SMK)	Kuesioner	1. Dasar 2. Menengah 3. Tinggi Sumber: (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang	Ordinal

Tabel 3. 1 Definisi Operasional (lanjutan)

No.	Variabel	Definisi Operasional	Alat/Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
		3. Tinggi (Diploma, sarjana, magister, spesialis, dan doktor)		Sistem Pendidikan Nasional, 2003)	
	Faktor Pendukung				
5	Durasi Kerja	Waktu yang dibutuhkan responden untuk menyelesaikan pekerjaan bertani dikategorikan berdasarkan: 1. Berat (>8 jam) 2. Sedang (3-8 jam) 3. Ringan (3 jam)	Kuesioner	1. Berat 2. Sedang 3. Ringan Sumber: (Lucki Dwiyantri <i>et al.</i> , 2018)	Ordinal
6	Masa Kerja	Lama atau kurun waktu responden melakukan kegiatan bertani (dalam tahun), dikategorikan berdasarkan: 1. Berat: >10 tahun 2. Sedang: 5-10 tahun 3. Ringan: <5 tahun	Kuesioner	1. Berat 2. Sedang 3. Ringan Sumber: (Indriyani <i>et al.</i> , 2022)	Ordinal
7	Postur Kerja	Posisi tubuh pada saat melakukan pekerjaan dalam sektor pertanian meliputi aktivitas pada anggota gerak atas dan anggota gerak bawah, dihitung dan kategorikan berdasarkan: 1. Skor 3-4: Tinggi 2. Skor 2: Sedikit tinggi 3. Skor 1: Sedang	AWBA/Observasi	1. Tinggi 2. Sedikit Tinggi 3. Sedang Sumber: (Fathimahhayati <i>et al.</i> , 2022)	Ordinal
	Faktor Penguat				
8	Aktivitas Fisik	Aktivitas fisik merupakan setiap gerakan tubuh yang melibatkan kerja otot rangka dan meningkatkan pengeluaran tenaga	Kuesioner	1. Berat 2. Sedang 3. Ringan	Ordinal

Tabel 3. 2 Definisi Operasional (lanjutan)

No.	Variabel	Definisi Operasional	Alat/Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
		termasuk aktivitas disawah, aktivitas perjalanan dari/ke sawah, dan aktivitas olahraga. Intensitas aktivitas fisik yang digambarkan dengan satuan <i>Metabolic Equivalent of Task (MET)</i> . Rumus perhitungan total $MET = MET \times \text{menit aktivitas per hari} \times \text{hari per minggu}$, dikategorikan berdasarkan:	<i>Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ)</i>	Sumber: (Septiadi <i>et al.</i> , 2023)	
9	Merokok	Kebiasaan merokok pada kehidupan sehari-hari. Dihitung dengan cara jumlah rata rata rokok yang dihisap sehari (batang) x lama merokok (tahun), dikategorikan berdasarkan:	Kuesioner <i>Brikman Score</i>	1. Berat 2. Sedang 3. Ringan Sumber: (Subroto <i>et al.</i> , 2022)	Ordinal
10	Pendapatan	Jumlah pemasukan yang didapat selama satu bulan, dihitung berdasarkan pendapatan satu musim dikurangi biaya operasional selama satu musim dibagi bulan dalam satu musim, dikategorikan berdasarkan:	Kuesioner	1. Rendah 2. Sedang 3. Tinggi Sumber: (Keputusan Gubernur Lampung, 2023)	Ordinal
		1. Berat: >3000 MET 2. Sedang: 600-3000 MET 3. Ringan:<600 MET			
		1. Berat: ≥ 600 2. Sedang: 200 – 599 3. Ringan: 0 – 199			
		1. Rendah: < Rp2.726.104 2. Sedang: Rp2.726.104 – Rp5.452.208 3. Tinggi: > Rp5.452.208			

3.5. Populasi dan Sample Penelitian

3.5.1. Populasi

Populasi target pada penelitian ini adalah petani dalam kelompok tani di Kecamatan Metro Utara Kota Metro sebanyak 1.849 orang. Sampel yang diteliti adalah petani yang tergabung dalam kelompok tani Kecamatan Metro Utara yang memiliki maupun yang tidak memiliki riwayat keluhan *MSDs*, dengan kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut:

Kriteria inklusi

1. Petani yang tergabung dalam kelompok tani Kecamatan Metro Utara
2. Bersedia menjadi responden, dengan menandatangani *informed consent* persetujuan mengikuti.

Kriteria eksklusi

1. Petani dengan riwayat trauma fraktur.
2. Petani dengan kelainan anatomi pada tulang.
3. Petani dengan teknologi modern.
4. Petani yang tidak bisa membaca.

3.5.2. Sampel

Besar sampel dalam penelitian ini dihitung menggunakan rumus Slovin. Rumus ini dipilih karena populasi pada penelitian ini relatif kecil dan untuk mengendalikan *margin of error* (tingkat kesalahan) dalam penelitian. *margin of error* dalam penelitian ini adalah 5%, dengan penggunaan rumus Slovin diharapkan dapat memberikan ukuran sampel yang memadai untuk mencapai tingkat kepercayaan yang diinginkan. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N \cdot e^2}$$

Keterangan:

n = besaran sampel yang diinginkan

N = jumlah populasi

e = *margin of error* yang diinginkan (0,05)

Diketahui populasi pada penelitian ini adalah 1.849 dan *margin of error* yang diinginkan adalah 0,05 sehingga perhitungan besar sampelnya adalah:

$$n = \frac{1.849}{1 + 1.849 (0,05)^2}$$

$$n = \frac{1.849}{5,62}$$

$$n = 329$$

Dengan demikian, besar sampel pada penelitian ini berdasarkan rumus Slovin adalah sebesar 329 petani.

3.5.3. Teknik Sampling

Pengambilan sampel pada penelitian ini adalah teknik *consecutive sampling* yaitu teknik sampling yang digunakan untuk menentukan obyek yang akan diteliti berstrata. Dengan berdasarkan perhitungan sampel, sampel pada penelitian ini berjumlah 329 petani. Terdapat 4 kelurahan pada kecamatan Metro Utara dengan masing-masing jumlah petani berbeda, sehingga penentuan sampel disetiap kelurahan diambil secara proporsional dengan rumus pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Perhitungan Proporsional Sampel

No.	Kelurahan	Proporsi per Kelurahan	Total
1.	Purwosari	$\frac{297}{1.849} \times 329$	53
2.	Purwoasri	$\frac{263}{1.849} \times 329$	47
3.	Banjarsari	$\frac{528}{1.849} \times 329$	94
4.	Karangrejo	$\frac{761}{1.849} \times 329$	135
Total			329

3.6. Pengumpulan Data

Sumber data dalam penelitian ini berupa data primer. Proses pengambilan data primer dilakukan secara langsung oleh peneliti dan enumerator

dengan pemeriksaan fisik yang dilakukan adalah pengukuran berat badan dan tinggi badan, sedangkan pengisian kuesioner dilakukan dengan memberikan lembar kuesioner secara langsung kepada responden dan pengisian kuesioner dilakukan oleh responden dan observer dengan sebelumnya peneliti menjelaskan terlebih dahulu tujuan penelitian dan jaminan kerahasiaan identitas responden dalam penelitian.

Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini berisikan pertanyaan dan penilaian terkait faktor predisposisi (usia, tingkat pendidikan, IMT), faktor penguat (status merokok, tingkat aktivitas fisik dan pendapatan) dan faktor pendukung (durasi kerja, masa kerja, posisi kerja).

3.7. Analisis Data

3.7.1. Analisis Univariat

Analisis univariat adalah menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik pada setiap variabel penelitian. Variabel yang diteliti baik variabel independen dan variabel dependen pada petani.

3.7.2. Analisis *SmartPLS*

Analisis *SmartPLS* merupakan jenis analisis yang digunakan untuk melihat hubungan lebih dari dua variabel. Uji statistik yang digunakan untuk analisis ini adalah uji *Structural Equation Modeling (SEM)*.

3.8. Etika Penelitian

Penelitian ini telah mendapatkan *ethical clearance* dari Politeknik Kesehatan Tanjungkarang dengan nomor 068/KEPK-TJK/III/2025.

BAB 6

PENUTUP

6.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut:

- a. Gambaran umum petani di Kecamatan Metro Utara menunjukkan mayoritas berada pada rentang usia dewasa (18–59 tahun), berpendidikan tinggi, memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) kategori *overweight*, dengan durasi kerja sedang (3–8 jam per hari) dan masa kerja lebih dari 10 tahun. Mayoritas juga memiliki postur kerja berisiko sedikit tinggi, tingkat aktivitas fisik sedang, kebiasaan merokok sedang, dan berpendapatan rendah. Tingkat risiko keluhan *MSDs* yang paling banyak dialami adalah risiko tinggi (41,3%).
- b. Faktor predisposisi, faktor penguat, dan faktor pendukung berpengaruh langsung terhadap risiko keluhan *MSDs*. Faktor predisposisi dan faktor pendukung berpengaruh langsung terhadap faktor penguat. Faktor predisposisi dan faktor pendukung memiliki pengaruh terhadap risiko keluhan *MSDs* yang dimediasi oleh faktor penguat.

6.2. Saran

- a. Bagi Pemerintah Kecamatan Metro Utara dan Dinas Terkait (Dinas Kesehatan, Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian dan Perikanan) Diharapkan penelitian ini dapat menjadi acuan dalam membuat kebijakan.

- b. Bagi Petani dan Masyarakat di Kecamatan Metro Utara
 - 1) Mendorong petani untuk menjaga berat badan ideal melalui pola makan seimbang (tinggi serat, cukup protein, rendah lemak jenuh) dan aktivitas fisik teratur di luar aktivitas kerja.
 - 2) Memberikan pelatihan ergonomi sederhana, seperti cara mengangkat beban dengan lutut ditekuk, menjaga punggung tetap tegak, serta mengatur posisi tubuh agar tidak statis terlalu lama.
 - 3) Mengatur waktu istirahat teratur saat bekerja di sawah atau ladang untuk mencegah akumulasi kelelahan otot serta melakukan peregangan (*stretching*) sederhana di waktu istirahat.
 - 4) Aktivitas fisik rekreasi yang ringan (jalan santai atau senam bersama) dianjurkan untuk menyeimbangkan beban kerja fisik.
 - 5) Meningkatkan kesadaran untuk mengurangi kebiasaan merokok saat jeda istirahat di sawah atau di rumah.
- c. Bagi Peneliti Selanjutnya
 - 1) Disarankan untuk menggunakan metode penelitian campuran (*mixed methods*) untuk mendapatkan pemahaman dan kedalaman informasi.
 - 2) Penelitian selanjutnya dapat memperluas variabel yang diteliti, seperti memasukkan faktor psikososial (stres kerja), jenis alat pertanian yang digunakan, atau lingkungan kerja fisik secara lebih detail.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, K., 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.
- Anggreni, K. N., Nugraha, M. H. S., Wibawa, A., Novi, K. (2023). Prevalence of work-related musculoskeletal disorders among farmers in Pancasari Village, Sukasada District, Buleleng Regency: a preliminary study. *Kinesiology and Physiotherapy*, 2(3), 94–99.
- Athanasios, M., Gogos, C. (2020). Prevalence of Musculoskeletal Disorders in Farmer Workers in Outpatient Physiotherapy Department: An Epidemiological Study. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 10(2), 293–297.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Jumlah Petani Pengguna Lahan Pertanian dan Petani Gurem Menurut Wilayah*. <https://sensus.bps.go.id/topik/tabular/st2023/215/98808/0>
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Metro. (2023). *Jumlah Petani Pengguna Lahan Pertanian dan Petani Gurem Menurut Kecamatan di Kota Metro (Orang)*, 2023. <https://metrokota.bps.go.id/id/statistics-table/2/ODAyIzI=/jumlah-petani-pengguna-lahan-pertanian-dan-petani-gurem-menurut-kecamatan-di-kota-metro.html>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. (2020). *Jumlah Kasus 10 Penyakit Terbanyak di Provinsi Lampung, 2017*. <https://lampung.bps.go.id/id/statistics-table/1/NTI0IzE=/jumlah-kasus-10-penyakit-terbanyak-di-provinsi-lampung-2017.html>
- Bagozzi, R. P., Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16(1), 74–94.
- Balai Penyuluh Pertanian Metro Utara. (2024). *Data Kelompok Tani Kecamatan Metro Utara*.
- Batham, C., Yasobant, S. (2016). A risk assessment study on work-related musculoskeletal disorders among dentists in Bhopal, India. *Indian Journal of Dental Research*, 27(3), 236–241.
- Bausad, A. A. P., Allo, A. A. (2023). Analisis Pengaruh Postur Kerja dan Beban Kerja dengan Kejadian Musculoskeletal Disorders Petani Kecamatan Marioriawa. *Journal of Health Education and Literacy*, 5(2), 128–134.
- Bidang Kesehatan Masyarakat. (2023). Giat Germas dengan Senam Klub Jantung

- Sehat dan Screening Kesehatan di Gelaran Pasar Agro Ceria. *Dinas Kesehatan Kota Metro*. <https://dinkes.metrokota.go.id/giat-germas-dengan-senam-klub-jantung-sehat-dan-screening-kesehatan-di-gelaran-pasar-agro-ceria-dinkes-metro/>
- Cassidy, E., Snyder, A. (2019). *Map of the Month: How Many People Work in Agriculture?* International Labour Organization. <https://blog.resourcewatch.org/2019/05/30/map-of-the-month-how-many-people-work-in-agriculture/>
- Chin, W. W., Dibbern, J. (2010). An Introduction to a Permutation Based Procedure for Multi-Group PLS Analysis: Results of Tests of Differences on Simulated Data and a Cross Cultural Analysis of the Sourcing of Information System Services Between Germany and the USA. In *Handbook of Partial Least Squares* (pp. 171–193). Springer Handbooks of Computational Statistics.
- Cohen, J. (2013). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. In *Routledge* (2nd Editio). Lawrence Erlbaum Associates.
- Dahlawi, M., Aldabbagh, M., Alzubaidy, B. A., Dahlawi, S., Alotaibi, R. N., Alsharif, W. K., Alosaimi, S. B., Hassan-Hussein, A. (2024). Association Between Smoking Habits and Body Weight Among General Population in Saudi Arabia. *Cureus*, *16*(1), 1–11.
- Damayanti, A. (2017). Analisis Faktor Predisposisi Yang Berhubungan Dengan Perilaku Masyarakat Dalam Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN). In *STIKes Bhakti Husada Mulia Madiun*. STIKes Bhakti Husada Mulia.
- Das, B. (2015). Gender differences in prevalence of musculoskeletal disorders among the rice farmers of West Bengal, India. *IOS Press*, *50*(2), 229–240.
- Das, B. (2023). Work-related musculoskeletal disorders in agriculture: Ergonomics risk assessment and its prevention among Indian farmers. *IOS Press*, *76*, 225–241.
- Das, B., Gangopadhyay, S. (2015). Prevalence of musculoskeletal disorders and physiological stress among adult, male potato cultivators of West Bengal, India. *Asia-Pacific Journal of Public Health*, *27*(2), NP1669–NP1682.
- Dewi, N. F. (2020). Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Perawat Poli RS X. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, *2*(2), 125–134.
- Dianat, I., Afshari, D., Sarmasti, N., Sharifi Sangdeh, M., Azaddel, R. (2020). Work posture, working conditions and musculoskeletal outcomes in agricultural workers. *International Journal of Industrial Ergonomics*, *77*(102941), 1–9.
- Dinas Kesehatan Kota Metro. (2024). *Profil Kesehatan Kota Metro Tahun 2023*.
- Dinas Komunikasi Dan Informatika Kota Metro. (2025). *Beranda Kecamatan Metro Utara*. <https://metroutara.metrokota.go.id/beranda1/>
- Dinas Tenaga Kerja Provinsi Lampung. (2024). *Penduduk Yang Bekerja Provinsi Lampung Menurut Jenis Pekerjaan Dan Jenis Kelamin Tahun 2023*. Lampung Satu Data. <https://opendata.lampungprov.go.id/dataset/penduduk-yang-bekerja-provinsi-lampung-menurut-jenis-pekerjaan-dan-jenis-kelamin-tahun->

2023

- Fatejarum, A., Saftarina, F., Utami, N., Mayasari, D. (2020). Individual Factors Related to the Occurrence of Musculoskeletal Complaints in Farmers at Kecamatan Adiluwih Kabupaten Pringsewu. *J Agromedicine Unila*, 7(1), 7–12.
- Fathimahhayati, L. D., Pawitra, T. A., Purnomo, T. B., Noviani, J. (2022). Analisis Risiko Ergonomi Menggunakan Agricultural Whole-Body Assessment (AWBA) serta Prevalensi Terjadinya Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Petani Karet. *Tekinfo: Jurnal Ilmiah Teknik Industri Dan Informasi*, 11(1), 14–27.
- Fu, L., Wang, Y., Hu, Y. Q. (2022). Causal effects of B vitamins and homocysteine on obesity and musculoskeletal diseases: A Mendelian randomization study. *Frontiers in Nutrition*, 9, 1–16.
- Henseler, J., Dijkstra, T. K., Sarstedt, M., Ringle, C. M., Diamantopoulos, A., Straub, D. W., Ketchen, D. J., Hair, J. F., Hult, G. T. M., Calantone, R. J. (2014). Common Beliefs and Reality About PLS. *Organizational Research Methods*, 17(2), 182–209.
- Indriyani, I., Badri, P. R. A., Oktariza, R. T., Ramadhani, R. S. (2022). Analisis Hubungan Usia, Masa kerja dan Pengetahuan terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs). *Jurnal Kesehatan*, 13(1), 186–191.
- Indriyani, I., Oktariza, R. T., Noviyanti, N., Alfath, M. N. A., Azahra, A. F. (2024). Ergonomic Education to Reduce the Risk of Musculoskeletal Disorders. *Sasambo: Jurnal Abdimas (Journal of Community Service)*, 6(1), 53–59.
- Kaewdok, T., Sirisawasd, S., Taptagaporn, S. (2021). Agricultural Risk Factors Related Musculoskeletal Disorders among Older Farmers in Pathum Thani Province, Thailand. *Journal of Agromedicine*, 26(2), 185–192.
- Kemenkes. (2021). *Kategori Usia*. Ayosehat Kemenkes. <https://ayosehat.kemkes.go.id/kategori-usia>
- Kementerian Pertanian. (2023). *Statistik Ketenagakerjaan Sektor Pertanian Statistik Ketenagakerjaan Sektor Pertanian Februari 2023*.
- Keputusan Gubernur Lampung (2023). <https://disnakertrans.metrokota.go.id/wp-content/uploads/sites/58/2023/12/16.-UMK-METRO-2024.pdf>
- Kim, J., Youn, K., Park, J. (2024). Risk Factors for Musculoskeletal Disorders in Korean Farmers: Survey on Occupational Diseases in 2020 and 2022. *Healthcare (Switzerland)*, 12(20), 1–14.
- Kongtawelert, A., Buchholz, B., Sujitrarath, D., Laohaudomchok, W., Kongtip, P., Woskie, S. (2022). Prevalence and Factors Associated with Musculoskeletal Disorders among Thai Burley Tobacco Farmers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 1(19), 1–15.
- Kouhnavard, B., Danesh, M. K., Shamsipour, M., Mazloumi, A. (2024). Investigation of prevalence and risk factors of musculoskeletal disorders among tea harvesting farmers - A systematic review. *Work*, 1–14.

- Laeto, A. Bin, Santoso, B., Khairunnisa, L. (2023). Hubungan Tingkat Aktivitas Fisik dengan Derajat Nyeri Muskuloskeletal Selama Pandemi Covid-19 pada Mahasiswa. *Jurnal Medika Hutama*, 5(1). <http://jurnalmedikahutama.com>
- Li, X., Yang, X., Sun, X., Xue, Q., Ma, X., Liu, J. (2021). Associations of musculoskeletal disorders with occupational stress and mental health among coal miners in Xinjiang, China: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 21(1), 1–10.
- Lucki Dwiyantri, F., Hanani Darundiati, Y., Astorina Yunita D, N. (2018). Hubungan Masa Kerja, Lama Kerja, Lama Penyemprotan Dan Frekuensi Penyemprotan terhadap Kadar Kolinesterase Dalam Darah Pada Petani di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(3), 248–253. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>
- Malshani, W., Weerakoon, H., Weerakoon, K. (2023). Ergonomics in Online Education of Medical Undergraduates: A Challenge to Post-COVID Transformation in Educational Activities. *Work*, 76(1), 21–31.
- Meliana, R., Wardoyo, E., Zumaedza Ulfa, H., Arif Wahyudi, D., Sugiarto, Susanto, G. (2024). Hubungan Masa Dan Beban Kerja Dengan Keluhan Muskuloskeletal Disorder (MsDs) Pada Petani Di Wilayah Upt Puskesmas Rawat Inap Banjar Agung Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Keperawatan Bunda Delima*, 6(1), 31–39.
- Mendonça, C. R., Noll, M., Castro, M. C. R., Silveira, E. A. (2020). Effects of nutritional interventions in the control of musculoskeletal pain: An integrative review. *Nutrients*, 12(10), 1–17.
- Monoarfa, J., Akbar, H., Asriadi, M., Tutu, C. G., Magdalena, H. (2023). Hubungan Pengetahuan Dan Sikap Dengan Kecelakaan Kerja Pada Petani Di Desa Lobong Kecamatan Passi Barat Kabupaten Bolaang Mongondow. *Preventif Journal*, 7(2), 26–30.
- Mustapha, Z., Akomah, B. B., Baiden, J. (2022). Impact of Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Construction Workers in Ghana. *Baltic Journal of Real Estate Economics and Construction Management*, 10(1), 129–139.
- Nurftah, L., Rini, W. N. E., Ibnu, I. N. (2022). Analisis Faktor Risiko Muskuloskeletal Disorder (MSDs) Pada Pekerja Petik Teh Di PT X Kayu Aro. *Jambi Medical Journal*, 172–185.
- Osiana, R. (2018). *Analisis Faktor Predisposisi Penggunaan Alat Pelindung Diri Pada Petani Pekon Srikaton Kecamatan Adiluwih Kabupaten Pringsewu*. <http://digilib.unila.ac.id/id/eprint/30164>
- P2PTM Kemenkes RI. (2019). *Tabel Batas Ambang Indeks Massa Tubuh (IMT)*. <https://p2ptm.kemkes.go.id/infographicp2ptm/obesitas/tabel-batas-ambang-indeks-massa-tubuh-imt>
- Pakpahan, M., Siregar, D., Susilawaty, A., Mustar, T., Ramdany, R., Manurung, E. I., Sianturi, E., Tompunu, M. R. G., Sitanggang, Y. F., M, M. (2012). Promosi Kesehatan & Prilaku Kesehatan. In *Yayasan Kita Menulis* (1st ed.).

- Palupi, D., Novianti, D., Tias, E., Dresanala, M., Raditya, N., Syafa, T. (2021). Analisis Muskuloskeletal Disorders Petani Wanita Indonesia Dengan Metode Quick Exposure Check Musculoskeletal Disorders Analysis Of Indonesian Women Farmers With Quick Exposure Check Method. *Jurnal Perempuan Dan Anak (JPA)*, 1(1), 25–35.
- Penyakit Tidak Menular Indonesia. (2020). *Apa yang dimaksud Aktivitas Fisik?* <https://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/obesitas/page/3/apa-yang-dimaksud-aktivitas-fisik#:~:text=Aktivitas Fisik merupakan setiap gerakan,mengisi waktu senggang sehari-hari>.
- Polsinelli, V. B., Dantil, K. R., DeGennaro, V., Fénelon, D. L., Louis, D. P., Jr., J. L. I., Kwan, G. F. (2021). Cardiovascular Health in a Single Community in Rural Haiti: A Cross-sectional Study. *Caribbean Medical Journal*, 83(3).
- Pouca, M. C. P. V., Parente, M. P. L., Jorge, R. M. N., Ashton-Miller, J. A. (2021). Injuries in Muscle-Tendon-Bone Units: A Systematic Review Considering the Role of Passive Tissue Fatigue. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 9(8), 1–15.
- Previtali, D., Boffa, A., Di Martino, A., Deabate, L., Delcogliano, M., Filardo, G. (2022). Recall Bias Affects Pain Assessment in Knee Osteoarthritis: A Pilot Study. *Cartilage*, 13(3), 0–8.
- Putri, D., Modjo, R. (2008). *Hubungan Faktor Internal dan Eksternal Terhadap Kelelahan pada Operator Alat Besar PT. Indonesia Power Unit Bisnis Pembangunan Suralaya Periode Tahun 2008* [Universitas Indonesia]. <https://lib.ui.ac.id/detail?id=123510&lokasi=lokal>
- Putri, K. C., Fanani, E., Yunus, M. (2022). The Correlation Between Working Posture and Musculoskeletal Disorders of Rice Porters in Malang. *Proceedings of the International Conference on Sports Science and Health (ICSSH 2022)*, 1(56), 179–188.
- 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.
- Rashidi-Molkesari, P., Gorgani-Firoozjaei, M., Tabatabaei, S., Chaharaghran, F. (2023). Comparative Study of Musculoskeletal Disorders and Quality of Life between Traditional and Semi-modern Paddy Farmers of Gilan. *Iranian Journal of Ergonomics*, 9(4), 187–198.
- Salcha, M. A., Juliani, A., Borotoding, F. (2021). Relationship between Work Posture and Symptoms of Musculoskeletal Disorders in Rice Farmers. *Miracle Journal of Public Health*, 4(2), 195–201.
- Sanger, A. Y., Paat, P. (2023). Beban Kerja Dan Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msd) Pada Petani Kelapa. *Klabat Journal of Nursing*, 5(2), 84–89.
- Septiadi, F., Nurudin, A. A. (2023). Global Physical Activity Questionnaire : Aktivitas Fisik Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Sukabumi Pasca Covid-19. *Jurnal Educatio*, 9(4), 2160–2164.

- Shivakumar, M., Welsh, V. K., Bajpai, R., Helliwell, T., Mallen, C., Robinson, M. E., Shepherd, T. A. (2023). *Musculoskeletal disorders and pain in agricultural workers in Low- and Middle-Income Countries: a systematic review and meta-analysis*.
- Siswanto, A. (2006). *Low Back Pain*. Universitas Airlangga.
- Smith, L. (2021). The impact of exercise on musculoskeletal health in agricultural workers. *Occupational Medicine*, 2(1), 34–46.
- Subroto, G., Arifianto, Retnaningsih, D. (2022). Hubungan Derajat Berat Merokok (Indeks Brinkman) Dengan Derajat Obstruksi Pada Pasien PPOK Stabil Di RSPAW Salatiga. *Jurnal NERS Widya Husada*, 9(3), 1–9.
- Suma'mur. (2009). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES)*. Sagung Seto. <https://lib.fkm.ui.ac.id/detail?id=72185&lokasi=lokal>
- Syamsul, M. A. (2024). Pengaruh Postur Tubuh Terhadap Keluhan Musculoskeletal Pada Pekerja Depot Air Minum Di Jalan Abdesir Kota Makassar. *Ohse Media*, 8(02), 10–15.
- Tarwaka, Bakri, S. H., Sudiajeng, L. (2016). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas* (1st ed.). UNIBA Press. <http://shadibakri.uniba.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Buku-Ergonomi.pdf>
- Tella, B. A., Akinbo, S. R. A., Asafa, S. A., Gbiri, C. A. (2013). Prevalence and impacts of low back pain among peasant farmers in South-West Nigeria. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 26(4), 621–627.
- Thamsuwan, O., Milosavljevic, S., Srinivasan, D., Trask, C. (2020). Potential exoskeleton uses for reducing low back muscular activity during farm tasks. *American Journal of Industrial Medicine*, 63(11), 1017–1028.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional, Perpustakaan Nasional Republik Indonesia 1 (2003).
- Vinzi, V. E., Trinchera, L., Amato, S. (2010). PLS Path Modeling: From Foundations to Recent Developments and Open Issues for Model Assessment and Improvement. In *Handbook of Partial Least Squares* (pp. 47–82). Springer Handbooks of Computational Statistics.
- Wang, C.-Y., Hsu, Y.-F., Chuang, C.-Y., Hung, P.-C., Huang, H.-C., Chen, C., Yang, S. (2023). The Impact of Harvesting Height on Farmers' Musculoskeletal Tissue. *Safety*, 9(43), 1–13.
- Weng, W., Li, H., Zhu, S. (2022). An Overlooked Bone Metabolic Disorder: Cigarette Smoking-Induced Osteoporosis. *Genes*, 13(5).
- WHO. (2022). *Musculoskeletal health*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Yenni, M., Berliana, N., Mustika, M. (2022). Factor Analysis of Musculoskeletal System Complaints on Horticultural Farmers Spraying Pesticides in Sako Duo Village, Kerinci. *Riset Informasi Kesehatan*, 11(2), 187.

- Yuslistyari, E., Adhadin, A. (2018). Perbaikan Postur Kerja Operator Pengelasan dengan Metode Quick Exposure Check (QEC). *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 4(1), 17.
- Yusuf, M. F. (2024). *Strategi Coping Stres pada Wanita Pengguna Rokok Elektrik (Vape) di Kota Jember*. Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.