

## FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KELUHAN MSDs PADA PETANI RUMPUT LAUT KABUPATEN MAROS

### *Factors Associated with MSDs Complaints among Seaweed Farmers in Maros Regency*

Adam<sup>1\*</sup>, Yahya Thamrin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, FKM Universitas Hasanuddin

\*Penulis Korespondensi: [adamgn0319@gmail.com](mailto:adamgn0319@gmail.com) / 082248366181

#### **Kata Kunci:**

*Musculoskeletal disorders;*  
petani;  
rumput laut;

#### **Keywords:**

*Musculoskeletal disorders;*  
farmers;  
seaweed;

#### **ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) adalah gangguan otot, tulang, sendi, jaringan ikat yang ditandai dengan nyeri dan keterbatasan mobilitas. Studi global tahun 2019 di 192 negara memperkirakan faktor ergonomi kerja menyebabkan sekitar 126,1 juta kasus nyeri punggung bawah dan 15,1 juta tahun hidup dengan disabilitas pada usia kerja. **Tujuan:** Mengetahui faktor yang berhubungan dengan keluhan MSDs pada petani rumput laut di Kabupaten Maros. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain *cross-sectional*. Populasi penelitian adalah 151 petani rumput laut di Kabupaten Maros yang telah mendapat fasilitas meja dan kursi ergonomis dari pemerintah daerah. Sampel diambil menggunakan *proportionate random sampling*, Kemudian perhitungan besar sampel dengan rumus *Lemeshow* sehingga diperoleh 112 responden. Data dianalisis menggunakan aplikasi *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) secara univariat, bivariat, serta menggunakan uji *Chi-Square* dan regresi logistik berganda. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa 52,7% responden mengalami keluhan MSDs ringan. Keluhan MSDs berhubungan dengan beberapa faktor, yaitu usia, jenis kelamin, kebiasaan merokok, masa kerja, lama kerja, IMT, dan postur kerja. Namun, kepatuhan penggunaan APD tidak berhubungan dengan keluhan MSDs. Faktor yang paling berpengaruh adalah postur kerja, dengan nilai OR = 3,508, yang berarti pekerja dengan postur kerja berisiko memiliki kemungkinan sekitar 3,5 kali lebih besar mengalami keluhan MSDs. **Kesimpulan:** Terdapat hubungan antara usia, jenis kelamin, kebiasaan merokok, masa kerja, lama kerja, IMT, dan postur kerja dengan keluhan MSDs. Postur kerja merupakan faktor yang paling dominan memengaruhi keluhan MSDs. Oleh karena itu, petani rumput laut disarankan menerapkan postur kerja yang ergonomis pada setiap tahapan pekerjaan, memanfaatkan meja dan kursi ergonomis yang tersedia, menghindari pengangkatan beban berlebihan, melakukan peregangan dan istirahat secara berkala, serta mengatur lama kerja untuk mengurangi risiko keluhan MSDs.

**ABSTRACT**

**Background:** Musculoskeletal Disorders (MSDs) are disorders of the muscles, bones, joints, and connective tissues characterized by pain and limited mobility. A 2019 global study in 192 countries estimated that ergonomic factors at work caused approximately 126.1 million cases of lower back pain and 15.1 million years of life with disability in working age.

**Purpose:** To determine the factors associated with MSDs complaints among seaweed farmers in Maros Regency.

**Method:** This study used a quantitative method with a cross-sectional design. The study population was 151 seaweed farmers in Maros Regency who had received ergonomic desks and chairs from the local government. The sample was taken using proportionate random sampling. Then the sample size was calculated using the Lemeshow formula to obtain 112 respondents. Data were analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) application univariately, bivariately, and using the Chi-Square test and multiple logistic regression. **Results:** The results showed that 52.7% of respondents experienced mild MSDs complaints. MSDs complaints were related to several factors, namely age, gender, smoking habits, work period, length of work, BMI, and work posture. However, compliance with the use of PPE was not related to MSDs complaints. The most influential factor was work posture, with an OR value of 3.508, which means that workers with risky work postures were approximately 3.5 times more likely to experience MSDs complaints. **Conclusion:** There is a relationship between age, gender, smoking habits, work period, length of work, BMI, and work posture with MSDs complaints. Work posture is the most dominant factor influencing MSDs complaints. Therefore, seaweed farmers are advised to adopt an ergonomic work posture at every stage of their work, utilize available ergonomic tables and chairs, avoid lifting excessive weights, stretch and take regular breaks, and regulate work duration to reduce the risk of MSDs.

©2026 by author.

Published by Faculty of Public Health, Hasanuddin University.

This is an open access article under CC-BY-SA license  
(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

**PENDAHULUAN**

Prevalensi *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) di Indonesia mencapai 24,7%, dengan Sulawesi Selatan peringkat keempat sebesar 27,7%. Sebuah Studi menunjukkan bahwa sebanyak 44% petani padi mengalami nyeri muskuloskeletal dalam 1 bulan terakhir. Bagian tubuh yang paling sering sakit yaitu pinggang/paha 26%, lutut 17%, leher 16,8%, pergelangan tangan 12%, dan bahu 8%.<sup>1</sup> Pada konteks Asia Tenggara, prevalensi MSDs pada petani juga sangat tinggi, yaitu 78,31% di Thailand, 81,27% di Indonesia, dan 88,39% di Malaysia. Hal ini menunjukkan bahwa petani di wilayah Asia Tenggara termasuk kelompok pekerja yang rentan mengalami gangguan otot dan rangka, terutama karena masih banyak pekerjaan pertanian dilakukan secara manual, menggunakan alat sederhana, dan dilakukan dalam durasi lama.<sup>2</sup> Petani rumput laut sering bekerja dengan posisi jongkok atau duduk di lantai dalam waktu lama saat mengikat bibit dan menjemur hasil panen. Kondisi ini dinyatakan berpotensi menimbulkan keluhan MSDs.<sup>3</sup>

Gangguan muskuloskeletal sering terjadi pada pekerja di berbagai sektor industri dan dipengaruhi oleh faktor individu, pekerjaan, dan psikososial. Penelitian menunjukkan bahwa usia dan jenis kelamin berkontribusi terhadap kejadian MSDs, di mana pekerja yang lebih tua lebih rentan akibat penurunan kekuatan otot dan elastisitas jaringan. Perempuan juga cenderung mengalami keluhan MSDs lebih sering dibandingkan laki-laki, kemungkinan karena perbedaan fisiologis dan jenis pekerjaan. Selain itu, IMT yang tinggi dan kurangnya aktivitas fisik meningkatkan risiko MSDs karena otot dan sendi lebih mudah mengalami ketegangan dan cedera.<sup>4</sup>

Gangguan MSDs yang umum terjadi pada pekerja di sektor informal di Indonesia, seperti pekerja laundry, pabrik roti, dan mebel kayu. Pekerja di sektor ini menghadapi risiko tinggi terhadap MSDs akibat aktivitas yang tidak ergonomis, termasuk posisi tubuh yang salah, pengangkatan beban berat, dan gerakan berulang dalam waktu lama. Keluhan ini biasanya muncul pada pekerja laundry di Kecamatan Medan Selayang, yang sering mengalami masalah muskuloskeletal akibat postur kerja yang buruk dan beban kerja tinggi. Posisi tubuh yang tidak tepat, durasi kerja panjang, dan frekuensi gerakan berulang menjadi penyebab utama keluhan tersebut.<sup>5</sup> Postur tubuh yang tidak ergonomis saat bekerja meningkatkan risiko terjadinya MSDs, yang merupakan gangguan pada otot, tulang, dan sendi. MSDs mencakup 60% dari seluruh penyakit akibat kerja, menjadikannya penyakit akibat kerja yang paling umum.<sup>6</sup>

Petani rumput laut termasuk salah satu jenis pekerjaan pada sektor informal yang memiliki risiko tinggi terhadap gangguan kesehatan dan kelelahan kerja akibat kondisi lingkungan kerja, sifat pekerjaan yang monoton, serta keterbatasan waktu istirahat. Dalam menjalankan aktivitasnya, petani rumput laut sering bekerja dengan posisi berdiri, membungkuk, dan jongkok secara berulang sehingga menimbulkan sikap kerja yang bersifat monoton dan berpotensi menimbulkan keluhan muskuloskeletal. Selain itu, beban pekerjaan yang besar, seperti mengangkat rumput laut dari laut ke darat dan memindahkannya ke area penjemuran sejak pagi, siang hingga sore hari, menyebabkan petani rumput laut rentan mengalami berbagai masalah kesehatan.<sup>7</sup>

Keluhan MSDs adalah gangguan pada otot, tulang, sendi, dan jaringan ikat yang ditandai dengan nyeri dan keterbatasan mobilitas. Data internasional menunjukkan bahwa faktor ergonomi kerja seperti aktivitas fisik, postur tubuh yang menuntut, pekerjaan berulang, getaran tangan dan lengan, berlutut/jongkok, memanjat, dan berdiri merupakan faktor risiko penting terhadap nyeri punggung bawah. Studi global tahun 2019 pada populasi usia kerja di 192 negara memperkirakan faktor bahwa ergonomi kerja menyebabkan sekitar 126,1 juta kasus nyeri punggung bawah dan 15,1 juta tahun hidup dengan disabilitas.<sup>8</sup>

Beban MSDs meningkat seiring bertambahnya usia, puncaknya pada kelompok usia 50–59 tahun, dan lebih tinggi pada wanita dibandingkan pria, dengan beban MSDs pada wanita 1,43 hingga 2,30 kali lebih tinggi dibandingkan pria secara global.<sup>9</sup> Petani rumput laut di Indonesia sering menghadapi masalah kesehatan akibat kondisi kerja yang tidak ergonomis dan lingkungan yang kurang

mendukung. Aktivitas membungkuk, jongkok, dan berdiri lama dapat menyebabkan gangguan muskuloskeletal, khususnya nyeri punggung bawah.

Penelitian di Kabupaten Takalar menunjukkan bahwa 77,1% petani mengalami kecelakaan kerja, dan 55,2% mengeluhkan nyeri punggung bawah akibat postur yang buruk.<sup>10</sup> Berdasarkan permasalahan dan data di atas, maka tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui faktor yang berhubungan dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada petani rumput laut di Kabupaten Maros.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode observasional analitik dan menggunakan pendekatan *cross-sectional*. Penelitian ini dilakukan pada 23 Juni – 30 Juli 2025 di berbagai Desa yang terdapat di 4 Kecamatan, Kabupaten Maros yaitu Kecamatan Maros Baru, Lau, Bontoa, dan Marusu. Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh petani rumput laut yang telah mendapatkan fasilitas kerja berupa alat bantu meja dan kursi ergonomis di Kabupaten Maros yang berjumlah 151 orang dan besar sampel penelitian ini adalah 112 orang. Kemudian perhitungan besar sampel dengan rumus *Lemeshow* yang terpilih dengan teknik *proportional random sampling*. Responden yang memenuhi kriteria dalam penelitian ini dipilih secara acak menggunakan media aplikasi *Spin Wheel of Names*, yang dapat diakses melalui perangkat *smartphone*.

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan menggunakan kuesioner untuk variabel usia, jenis kelamin, masa kerja dan lama kerja. Kemudian untuk pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT) menggunakan *microtoise* dan timbangan digital untuk menentukan IMT responden, keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) responden di ukur dengan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM).<sup>11</sup> Pengukuran postur kerja menggunakan lembar nilai *Rapid Entire Body Assessment* (REBA).<sup>12</sup> Data yang sudah diperoleh kemudian dianalisis secara univariat dan bivariat menggunakan *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 27, dengan uji *Chi-Square* untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel independen dan dependen. Analisis multivariat dengan uji regresi logistik berganda juga digunakan dalam penelitian ini, hasil analisis data disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi serta narasi interpretatif untuk membahas hasil penelitian.

## HASIL

Berdasarkan Tabel 1, mayoritas responden dalam penelitian ini mengalami keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang ringan, yaitu sebanyak 59 orang (52,7%). Bagian karakteristik individu, beberapa responden masuk dalam kategori usia tua sebanyak 72 orang (64,3%) dan mayoritas berjenis kelamin pria sebanyak 59 orang (52,7%). Aspek kebiasaan merokok, sebanyak 74 orang

(66,1%) petani rumput laut memiliki kebiasaan merokok. Petani rumput laut sebagian besar memiliki masa kerja yang cukup lama, lebih dari 5 tahun sebanyak 72 orang (64,3%).

Responden sebagian besar juga memiliki lama kerja yang memenuhi syarat sebanyak 58 orang (51,8%) yang bekerja kurang atau sama dengan 8 jam setiap harinya. Indeks Masa Tubuh (IMT) sebagian responden memiliki IMT yang tidak normal sebanyak 58 orang (51,8%). Aspek postur kerja, sebagian responden bekerja dengan postur yang berisiko sebanyak 68 orang (60,7%). Bagian kepatuhan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), sebagian besar responden tidak patuh menggunakan APD sebanyak 59 orang (52,7%).

**Tabel 1**  
Distribusi Frekuensi Berdasarkan Variabel Penelitian

| Variabel                           | Frekuensi (n) | Persentase (%) |
|------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Keluhan MSDs</b>                |               |                |
| Rendah (Ringan)                    | 59            | 52,7           |
| Tinggi (Keluhan Berat)             | 53            | 47,3           |
| <b>Usia</b>                        |               |                |
| Tua ( $\geq 35$ tahun)             | 72            | 64,3           |
| Muda ( $< 35$ tahun)               | 40            | 35,7           |
| <b>Jenis Kelamin</b>               |               |                |
| Pria                               | 59            | 52,7           |
| Wanita                             | 53            | 47,3           |
| <b>Kebiasaan Merokok</b>           |               |                |
| Merokok                            | 74            | 66,1           |
| Tidak Merokok                      | 38            | 33,9           |
| <b>Masa Kerja</b>                  |               |                |
| Lama ( $> 5$ Tahun)                | 72            | 64,3           |
| Baru ( $\leq 5$ Tahun)             | 40            | 35,7           |
| <b>Lama Kerja</b>                  |               |                |
| Tidak Memenuhi Syarat ( $> 8$ Jam) | 54            | 48,2           |
| Memenuhi Syarat ( $\leq 8$ Jam)    | 58            | 51,8           |
| <b>IMT</b>                         |               |                |
| Tidak Normal                       | 58            | 51,8           |
| Normal                             | 52            | 48,2           |
| <b>Postur Kerja</b>                |               |                |
| Berisiko                           | 68            | 60,7           |
| Tidak Berisiko                     | 44            | 39,3           |
| <b>Kepatuhan Penggunaan APD</b>    |               |                |
| Tidak Patuh                        | 59            | 52,7           |
| Patuh                              | 53            | 47,3           |
| <b>Total</b>                       | <b>112</b>    | <b>100,0</b>   |

Sumber: Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa proporsi petani rumput laut dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) lebih tinggi pada kelompok usia tua (56,9%) dibandingkan dengan kelompok usia muda (30,0%). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa hubungan antara usia dengan keluhan MSDs signifikan secara statistik dengan nilai  $p = 0,006$ . Karakteristik responden berikutnya adalah jenis kelamin, petani rumput laut yang berjenis kelamin pria memiliki proporsi keluhan MSDs yang lebih tinggi (59,3%) dibandingkan dengan wanita (34,0%), dengan nilai  $p = 0,007$ . Variabel independen berikutnya adalah kebiasaan merokok, pada petani rumput laut di Kabupaten Maros ditemukan bahwa keluhan MSDs tinggi pada petani yang merokok (55,4%) dibandingkan petani rumput

laut yang tidak merokok (31,9%), dengan nilai  $p = 0,017$ . Masa kerja lama pada petani rumput laut pada penelitian ini cenderung mengalami keluhan MSDs tingkat tinggi (56,9%) dibandingkan dengan mereka yang memiliki masa kerja baru (30,0%), dengan nilai  $p = 0,006$ . Lama kerja juga merupakan variabel yang diteliti pada petani rumput laut yang ada di Kabupaten Maros dengan keluhan MSDs tertinggi dialami oleh petani yang bekerja tidak memenuhi syarat (59,3%) dibandingkan dengan petani yang bekerja dengan lama kerja memenuhi syarat hanya sebesar (36,2%), dengan nilai  $p = 0,015$ .

Indeks Massa Tubuh (IMT) petani rumput laut pada penelitian ini menunjukkan bahwa petani yang memiliki keluhan MSDs tinggi adalah mereka yang memiliki IMT tidak normal (58,6%), sedangkan mereka yang memiliki normal hanya (35,2%) dengan nilai  $p = 0,013$ . Postur kerja petani dalam penelitian ini juga ditemukan bahwa keluhan MSDs tinggi dialami oleh mereka yang bekerja dengan postur kerja berisiko (57,4%) jika dibandingkan dengan mereka yang bekerja dengan postur kerja yang tidak berisiko (31,8%) dengan nilai  $p = 0,008$ . Kepatuhan penggunaan APD adalah variabel independen terakhir yang ada pada penelitian ini, ditemukan bahwa petani rumput laut yang patuh menggunakan APD cenderung mengalami keluhan MSDs yang tinggi (54,7%) hal ini berbanding terbalik dengan petani rumput laut yang tidak patuh menggunakan APD hanya sebanyak (40,7%) dengan nilai  $p = 0,137$ .

**Tabel 2**  
Hubungan Variabel Independen dengan Keluhan MSDs Petani Rumput Laut di Kabupaten Maros

| Variabel                        | Keluhan MSDs |             |           |             | Total      |            | P-value |
|---------------------------------|--------------|-------------|-----------|-------------|------------|------------|---------|
|                                 | Tinggi       |             | Rendah    |             | n          | %          |         |
|                                 | n            | %           | n         | %           |            |            |         |
| <b>Usia</b>                     |              |             |           |             |            |            |         |
| Tua                             | 41           | 56,9        | 31        | 43,1        | 72         | 100        | 0,006   |
| Muda                            | 12           | 30,0        | 28        | 70,0        | 40         | 100        |         |
| <b>Jenis Kelamin</b>            |              |             |           |             |            |            |         |
| Pria                            | 35           | 59,3        | 24        | 40,7        | 59         | 100        | 0,007   |
| Wanita                          | 18           | 34,0        | 35        | 66,0        | 53         | 100        |         |
| <b>Kebiasaan Merokok</b>        |              |             |           |             |            |            |         |
| Merokok                         | 41           | 55,4        | 33        | 44,6        | 74         | 100        | 0,017   |
| Tidak Merokok                   | 12           | 31,6        | 26        | 68,4        | 38         | 100        |         |
| <b>Masa Kerja</b>               |              |             |           |             |            |            |         |
| Lama                            | 41           | 56,9        | 31        | 43,1        | 72         | 100        | 0,006   |
| Baru                            | 12           | 30,0        | 28        | 70,0        | 40         | 100        |         |
| <b>Lama Kerja</b>               |              |             |           |             |            |            |         |
| Tidak Memenuhi syarat           | 32           | 59,3        | 22        | 40,7        | 54         | 100        | 0,015   |
| Memenuhi syarat                 | 21           | 36,2        | 37        | 63,8        | 58         | 100        |         |
| <b>IMT</b>                      |              |             |           |             |            |            |         |
| Tidak Normal                    | 34           | 58,6        | 24        | 41,4        | 58         | 100        | 0,013   |
| Normal                          | 19           | 35,2        | 35        | 64,8        | 54         | 100        |         |
| <b>Postur Kerja</b>             |              |             |           |             |            |            |         |
| Berisiko                        | 39           | 57,4        | 29        | 42,6        | 68         | 100        | 0,008   |
| Tidak Berisiko                  | 14           | 31,8        | 30        | 68,2        | 44         | 100        |         |
| <b>Kepatuhan Penggunaan APD</b> |              |             |           |             |            |            |         |
| Tidak Patuh                     | 24           | 40,7        | 35        | 59,3        | 59         | 100        | 0,137   |
| Patuh                           | 29           | 54,7        | 24        | 45,3        | 53         | 100        |         |
| <b>Total</b>                    | <b>52</b>    | <b>64.4</b> | <b>60</b> | <b>53.6</b> | <b>112</b> | <b>100</b> |         |

Sumber: Data Primer, 2025

Tabel 3 menunjukkan hasil analisis regresi logistik berganda, yang menunjukkan bahwa variabel usia, jenis kelamin, lama kerja, dan postur kerja memiliki nilai  $p\text{-value} < 0,05$  yang berarti berpengaruh secara signifikan terhadap keluhan MSDs petani rumput laut di Kabupaten Maros. Dari 7 variabel yang berhubungan pada uji bivariat *Chi Square* dengan keluhan MSDs petani rumput laut di Kabupaten Maros, postur kerja merupakan variabel yang paling dominan dan berpengaruh signifikan terhadap keluhan MSDs ( $p=0,007$ ) dengan nilai *Odds Ratio* (OR) = 3, 509 (95% CI: 1,421 - 8,664). Artinya, probabilitas petani rumput laut yang bekerja dengan postur kerja berisiko untuk mengalami keluhan MSDs adalah 3,50 kali lebih besar dibandingkan dengan petani yang bekerja dengan postur yang tidak berisiko.

**Tabel 3**

Model Regresi Logistik Berganda Variabel yang Berpengaruh secara Signifikan dengan Keluhan MSDs Petani Rumput Laut di Kabupaten Maros

| Variabel      | Exp(B)/OR | Nilai P | 95%CI         |
|---------------|-----------|---------|---------------|
| Usia          | 3,344     | 0,009   | 1,349 - 8,288 |
| Jenis Kelamin | 2,368     | 0,047   | 1,011 - 5,545 |
| Lama Kerja    | 3,273     | 0,007   | 1,375 - 7,789 |
| Postur Kerja  | 3,508     | 0,007   | 1,421 - 8,664 |

Sumber: Data Primer, 2025

## PEMBAHASAN

Petani rumput laut merupakan kelompok pekerja pesisir yang menjalankan rangkaian pekerjaan budidaya secara manual, mulai dari persiapan bibit, pengikatan bibit pada tali, pemasangan bentangan, pemeliharaan, pemanenan, pembersihan, penjemuran, penyortiran, hingga pengangkutan hasil panen. Pekerjaan tersebut tidak hanya berhubungan dengan aspek produksi, tetapi juga berkaitan erat dengan kondisi fisik pekerja karena hampir seluruh tahapan dilakukan dengan tenaga manusia.

Budidaya rumput laut merupakan salah satu kegiatan akuakultur yang penting bagi masyarakat pesisir karena memiliki nilai ekonomi dan mendukung pengembangan sumber daya laut. Selain itu, budidaya *Kappaphycus alvarezii* mencakup pemilihan lokasi, penggunaan metode budidaya seperti *long line*, rakit apung, dan lepas dasar, serta pemeliharaan tanaman agar pertumbuhan dan kualitas rumput laut tetap optimal. Dengan demikian, pekerjaan petani rumput laut dapat dipahami sebagai pekerjaan yang memerlukan keterampilan teknis sekaligus kekuatan fisik secara berulang.<sup>13-14</sup>

Tahap penanaman dan pemeliharaan di laut juga memiliki karakteristik kerja yang berat. Petani perlu membawa bibit atau tali bentangan ke lokasi budidaya, memasang tali pada patok atau pelampung, memeriksa pertumbuhan tanaman, membersihkan kotoran yang melekat, serta memperbaiki bentangan yang rusak akibat arus atau gelombang. Aktivitas tersebut menuntut petani untuk berdiri di air, membungkuk, menarik tali, memutar badan, dan mempertahankan keseimbangan tubuh.

Kondisi ini menyebabkan beban kerja tidak hanya berasal dari berat alat atau rumput laut, tetapi juga dari lingkungan kerja yang tidak stabil. Aktivitas petani rumput laut mencakup pembibitan, penanaman, pemeliharaan, pemanenan, penyortiran, dan penjemuran, yang umumnya dilakukan dengan

postur kerja tidak alamiah, berulang, dan monoton. Hal ini memperkuat bahwa risiko ergonomi petani rumput laut muncul karena sifat pekerjaan yang menuntut pengulangan gerak dan posisi tubuh janggal.<sup>15</sup>

Usia memengaruhi kemampuan kerja individu, karena seiring bertambahnya usia, metabolisme basal, daya tahan tubuh, kapasitas kerja, dan kekuatan otot cenderung menurun, sehingga meningkatkan risiko kelelahan dan menurunnya kemampuan fisik dalam menyelesaikan tugas.<sup>16</sup> Usia muda, termasuk remaja dan mahasiswa, terbukti dapat mengalami keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), bahkan dengan prevalensi yang cukup tinggi dan berdampak terhadap kualitas hidup.

Fenomena ini berkaitan erat dengan perubahan gaya hidup, khususnya peningkatan perilaku sedentari, penggunaan gawai berkepanjangan, serta kebiasaan postur tubuh yang tidak ergonomis.<sup>17-18</sup> Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan sebagian besar petani rumput laut berusia tua. Adapun hasil uji statistik didapatkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan keluhan MSDs petani rumput laut di Kabupaten Maros.

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fatmawati *dkk.*, (2023), pada petani di Desa Tallulolo Kecamatan Kesu Kabupaten Toraja Utara, yang menunjukkan bahwa usia berhubungan secara signifikan dengan keluhan MSDs. Berdasarkan hasil uji *Chi-Square* diperoleh nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ), yang berarti terdapat perbedaan proporsi keluhan MSDs yang bermakna antara kelompok usia petani, sehingga usia menjadi salah satu faktor penting yang memengaruhi tingginya keluhan MSDs pada petani, baik pada kelompok usia muda maupun usia yang lebih tua.<sup>19</sup>

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor karakteristik individu yang berperan penting dalam menentukan kerentanan seseorang terhadap keluhan fisik akibat kerja, termasuk *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), karena berhubungan dengan aspek biologis, fisiologis, dan perbedaan paparan beban kerja antara pria dan wanita.<sup>19-20</sup> Pekerjaan budidaya rumput laut menuntut kekuatan otot besar, aktivitas mengangkat, menarik, membungkuk, dan bekerja dalam postur tidak ergonomis secara berulang, sehingga Pria yang umumnya memegang peran utama pada pekerjaan fisik ini lebih sering terpapar risiko MSDs.<sup>20-21</sup>

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, mayoritas petani rumput laut di Kabupaten Maros berjenis kelamin pria. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan keluhan MSDs. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pasaribu *dkk.*, (2025), Hasil uji bivariat menggunakan uji Fisher *exact* menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dan gangguan otot rangka dengan *p-value* sebesar 0,045, di mana 80% petani laki-laki mengalami keluhan gangguan otot rangka dibandingkan 40% pada perempuan, dan rasio prevalensi (PR) 0,167 (95% CI: 0,03–0,889), yang mengindikasikan bahwa profil jenis kelamin berperan dalam menentukan kerentanan terhadap keluhan otot rangka pada petani.<sup>22</sup>

Kebiasaan merokok pada petani rumput laut berpotensi meningkatkan kerentanan terhadap keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), terutama bila dikombinasikan dengan karakteristik kerja fisik berat, postur tidak ergonomis, dan paparan beban kerja berulang. Kebiasaan ini berdampak pada



sistem muskuloskeletal melalui mekanisme biologis seperti, gangguan vaskular dan jaringan sehingga memperberat risiko MSDs yang sudah tinggi pada petani rumput laut.<sup>23-25</sup>

Nikotin dan komponen lain dalam rokok menyebabkan vasokonstriksi, menurunkan suplai oksigen dan nutrisi ke jaringan otot dan tulang, serta mengganggu proses perbaikan jaringan, sehingga otot dan struktur muskuloskeletal lebih mudah mengalami kelelahan dan kerusakan.<sup>26 27</sup> Berdasarkan hasil penelitian, mayoritas petani rumput laut di Kabupaten Maros memiliki kebiasaan merokok. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan keluhan MSDs.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Irhamna *dkk.* (2023), mengenai pekerja *finishing* pada Proyek XYZ. Penelitian ini menganalisis berbagai faktor risiko keluhan MSDs, termasuk kebiasaan merokok, dan menemukan bahwa kebiasaan merokok berhubungan signifikan dengan keluhan MSDs dengan nilai *p-value* 0,030 ( $p < 0,05$ ), sehingga dinyatakan sebagai salah satu faktor risiko yang berperan terhadap terjadinya keluhan MSDs pada pekerja.<sup>28</sup>

Masa kerja yang lama pada petani rumput laut logis dipandang sebagai faktor penting yang meningkatkan kerentanan terhadap keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), karena semakin panjang masa seseorang bekerja, semakin besar akumulasi paparan beban kerja fisik dan postur tidak ergonomis yang diterima tubuhnya dari hari ke hari.

Paparan kumulatif ini berkontribusi terhadap terjadinya kelelahan otot kronis, mikrotrauma berulang, dan perubahan degeneratif pada struktur muskuloskeletal, sehingga menimbulkan keluhan nyeri pada punggung, pinggang, bahu, dan ekstremitas bawah yang sering dilaporkan pada petani rumput laut.<sup>29</sup> Berdasarkan hasil penelitian, mayoritas petani rumput laut di Kabupaten Maros yang memiliki masa kerja lama ( $> 5$  tahun) rentan mengalami keluhan MSDs.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan keluhan MSDs. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lumentut *dkk.*, (2022), penelitian tersebut dilakukan di Desa Tambelang, Kabupaten Minahasa Selatan, menemukan adanya hubungan bermakna antara masa kerja dan keluhan muskuloskeletal pada petani, dengan uji korelasi *Pearson* menghasilkan nilai  $p = 0,000$ , petani dengan masa kerja lebih lama cenderung memiliki skor keluhan muskuloskeletal yang lebih tinggi dibandingkan petani dengan masa kerja lebih pendek.<sup>30</sup>

Petani rumput laut dengan lama kerja yang secara formal tidak memenuhi syarat yang bekerja lebih dari 8 jam per hari, rentan mengalami keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang tinggi, karena sepanjang jam kerja tersebut mereka terpapar postur kerja yang tidak ergonomis, beban kerja fisik berat, dan gerakan berulang yang berfokus pada segmen tubuh tertentu. Paparan faktor ergonomi yang tinggi dalam durasi kerja “normal” ini sudah cukup untuk menimbulkan keluhan nyeri otot dan sendi, terutama pada punggung bawah, pinggang, bahu, dan tungkai bawah.<sup>31</sup>

Berdasarkan hasil penelitian pada petani rumput laut di Kabupaten Maros, petani rumput laut yang bekerja tidak memenuhi syarat cenderung mengalami keluhan MSDs yang tinggi. Hasil uji statistik juga menunjukkan bahwa ada hubungan signifikan antara keluhan MSDs dengan lama kerja petani

rumput laut. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Penelitian Park *dkk.*, (2022) studi yang menganalisis hubungan antara jam kerja panjang dengan gejala muskuloskeletal pada pekerja upahan di Korea. Penelitian *cross-sectional* tersebut menggunakan data nasional dan menemukan bahwa pekerja dengan jam kerja panjang memiliki peluang 1,51 kali lebih besar mengalami gejala muskuloskeletal dibandingkan mereka yang jam kerjanya sesuai standar ( $OR = 1,51$ ; 95% CI 1,36–1,67); risiko ini meningkat tajam ketika jam kerja panjang dikombinasikan dengan paparan faktor ergonomi seperti kerja fisik berat, mengangkat beban, dan postur janggal, dengan *odds ratio* hingga sekitar 5,07 untuk gejala muskuloskeletal pada kelompok yang terpapar kedua faktor sekaligus.<sup>32</sup>

Indeks massa tubuh (IMT) yang tidak normal pada petani rumput laut secara teoritis dan empiris meningkatkan kerentanan terhadap keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), terutama nyeri punggung bawah dan nyeri pada sendi penopang tubuh. Individu dengan IMT tidak normal mengalami perubahan beban biomekanik pada tulang belakang dan sendi, sehingga aktivitas fisik berat dan postur kerja tidak ergonomis yang khas pada petani rumput laut akan lebih mudah memicu keluhan MSDs dibandingkan pada pekerja dengan IMT normal.<sup>33-34</sup>

Berdasarkan hasil penelitian pada petani rumput laut di Kabupaten Maros, petani rumput laut yang memiliki IMT tidak normal cenderung mengalami keluhan MSDs. Hasil uji statistik juga menunjukkan bahwa ada hubungan signifikan antara keluhan MSDs dengan IMT yang tidak normal petani rumput laut. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Amalia & Wahyuningsih (2025) pada operator SPBU di Kota Makassar.

Penelitian *cross sectional* tersebut menganalisis hubungan IMT dengan keluhan MSDs dan menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dan keluhan MSDs, dengan nilai  $p = 0,008$  ( $p < 0,05$ ) pekerja dengan IMT tidak normal secara proporsional lebih banyak mengalami keluhan MSDs dibandingkan pekerja dengan IMT normal.<sup>35</sup>

Postur kerja yang berisiko pada petani rumput laut, seperti sering membungkuk, berjongkok, menunduk, serta mengangkat dan menarik beban dalam posisi tubuh yang tidak alamiah, menjadikan mereka sangat rentan mengalami keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dengan tingkat risiko yang tinggi. Pola gerak yang monoton dan berulang dalam postur tersebut menyebabkan beban statis dan dinamis berkepanjangan pada otot dan sendi, khususnya di daerah leher, punggung, pinggang, bahu, dan tungkai bawah.<sup>36-37</sup>

Berdasarkan hasil penelitian pada petani rumput laut di Kabupaten Maros, sebagian besar petani yang bekerja dengan postur kerja berisiko mengalami keluhan MSDs. Hasil uji statistiknya menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara postur kerja berisiko dengan keluhan MSDs. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Salcha *dkk.*, (2021) pada petani padi di Desa Lembang Nonongan menunjukkan bahwa postur kerja berisiko berhubungan signifikan dengan keluhan MSDs.

Hasil uji *Chi-Square* menunjukkan nilai  $p\text{-value} = 0,028$  ( $p < 0,05$ ) dengan rasio prevalensi (RP) = 2, yang berarti petani dengan postur kerja berisiko tinggi mempunyai kemungkinan 2 kali lebih besar mengalami keluhan MSDs dibandingkan petani dengan postur kerja risiko rendah.<sup>38</sup> Alat Pelindung Diri

(APD) merupakan salah satu bentuk pengendalian risiko yang bersifat administratif dalam hierarki pengendalian bahaya di tempat kerja dan berperan penting dalam melindungi pekerja dari berbagai faktor risiko, termasuk risiko ergonomi yang bersifat kronis.

Penggunaan APD yang konsisten dan tepat tidak hanya mencegah terjadinya kecelakaan kerja akut, tetapi juga membantu mengurangi paparan beban fisik berlebih dengan cara mendistribusikan beban lebih merata pada sistem muskuloskeletal, sehingga menurunkan tekanan berlebihan pada segmen tubuh tertentu yang rentan terhadap cedera.<sup>39</sup> Berdasarkan hasil penelitian petani rumput laut di Kabupaten Maros, sebagian petani patuh menggunakan APD mengalami keluhan MSDs tinggi (berat).

Hasil uji statistiknya menunjukkan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara kepatuhan penggunaan APD dengan keluhan MSDs petani rumput laut. pola tersebut sejalan dengan penelitian rekayasa industri pada pekerja produksi yang menganalisis risiko ergonomi dan keluhan MSDs yang menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* dan lembar penilaian REBA, yang menemukan bahwa keluhan MSDs tertinggi terjadi pada punggung, leher, dan anggota gerak akibat postur kerja janggal dan beban kerja fisik.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menginterpretasikan hasil penelitian. Desain penelitian *cross sectional* yang digunakan hanya dapat menggambarkan hubungan antara faktor-faktor yang diteliti dengan keluhan MSDs pada petani rumput laut pada satu waktu tertentu, sehingga tidak dapat membuktikan hubungan sebab-akibat. Selain itu, pengumpulan data menggunakan kuesioner dan wawancara, termasuk instrumen NBM, bergantung pada kemampuan responden dalam mengingat dan melaporkan keluhan yang dialami, sehingga berpotensi menimbulkan *bias recall*.

Penilaian keluhan MSDs juga bersifat subjektif karena didasarkan pada persepsi responden tanpa didukung oleh pemeriksaan klinis atau diagnosis medis. Di samping itu, penelitian dilakukan pada petani rumput laut di wilayah tertentu sehingga hasil penelitian mungkin memiliki keterbatasan untuk digeneralisasikan pada populasi petani rumput laut di daerah lain yang memiliki karakteristik pekerjaan, lingkungan kerja, dan kondisi sosial ekonomi yang berbeda.

## KESIMPULAN & SARAN

Usia ( $p = 0,006$ ), jenis kelamin ( $p = 0,007$ ), kebiasaan merokok ( $p = 0,017$ ), masa kerja ( $p = 0,006$ ), lama kerja ( $p = 0,015$ ), IMT ( $p = 0,013$ ), dan postur kerja ( $p = 0,008$ ) memiliki hubungan dengan keluhan MSDs, sedangkan kepatuhan penggunaan APD ( $p = 0,137$ ) tidak menunjukkan hubungan dengan keluhan MSDs petani rumput laut di Kabupaten Maros. Petani rumput laut disarankan untuk selalu menggunakan alat bantu meja dan kursi ergonomis yang telah disediakan oleh pemerintah daerah, menghindari posisi membungkuk atau jongkok terlalu lama, melakukan peregangan ringan, mengatur waktu istirahat, dan membagi beban kerja agar tidak bertumpu pada satu bagian tubuh.

## REFERENSI

1. Nabi, MH, Rupa, FH, Hossian, M. Faktor-faktor yang berhubungan dengan gangguan muskuloskeletal di kalangan petani padi laki-laki: studi Ipotong lintang di lima distrik lerpih di divisi Dhaka, Bangladesh. *BMC Public Health*. 2025;25: 4139. <https://doi.org/10.1186/s12889-025-25273-9>
2. Akbar, K. A., Try, P., Viwattanakulvanid, P., & IKallawicha, K. Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Farmers in the Southeast Asia Region: A Systematic Review. *Safety and health at work*. 2023;14(3):243–249. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2023.05.001>
3. Thamrin, Y., Muis, M., & Sudarmin, R. R. Persepsi dan dampak penggunaan alat bantu ergonomis terhadap kesehatan dan produktivitas petani rumput laut di Kabupaten Maros. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Maritim*. 2025;4(2). <https://journal.unhas.ac.id/index.php/jkmmunhas/article/view/49105>
4. Rahmah S, Herbawani CK. Faktor Resiko Penyebab Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja: Tinjauan Literatur. *PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2022;6(1). <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/prepotif/article/view/2909>
5. Ginting JB, Sari M, Sembiring M. Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Laundry di Kecamatan Medan Selayang. *Medan Journal of Public Health*. 2024;7(2):97-107. <https://doi.org/10.36566/mjph.v7i2.381>
6. Aprillia P, Rifai M. Hubungan masa kerja, postur kerja dan beban kerja fisik dengan keluhan musculoskeletal disorders (MSDs) pada pekerja industri genteng di desa Sidoluhur Sleman. *Periodicals OSH*. 2022;1(1):31-40. <http://journal2.uad.ac.id/index.php/posh/article/view/6401>
7. Asmudin A, Awaluddin A, Darwis AM. Gambaran Kelelahan Kerja Pada Petani Rumput Laut Di Desa Pitusunggu Kabupaten Pangkep. *Hasanuddin Journal of Public Health*. 2024;5(1):111-24. <https://doi.org/10.30597/hjph.v5i1.34989>
8. Chen, N., Fong, D. Y. T., & Wong, J. Y. H. The global health and economic impact of low-back pain attributable to occupational ergonomic factors in the working-age population by age, sex, geography in 2019. *Scandinavian journal of work, environment & health*. 2023;49(7), 487–495. <https://doi.org/10.5271/sjweh.4116>
9. Sebbag, E., Felten, R., Sagez, F., Sibilia, J., Devilliers, H., & Arnaud, L. The world-wide burden of musculoskeletal diseases: a systematic analysis of the World Health Organization Burden of Diseases Database. *Annals the rheumatic diseases*. 2019;78(6), 844–848. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2019-215142>
10. Thamrin Y, Ramadhani DFA, Nadillah AR, Ramadhani IADE. Gambaran Kecelakaan dan Penyakit Akibat Kerja pada Petani Rumput Laut Kabupaten Takalar Tahun 2018. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Maritim*. 2019;2(1):38-43. <http://journal-old.unhas.ac.id/index.php/jkmmunhas/article/view/10710>
11. Kajian Postur Tubuh dan Keluhan Pekerja dengan Nordik Body Map di PT. Duta Beton Mandiri. *Noe*. 2023;6(1):89-95. <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/noe/article/view/19912>
12. Ramadhan DG, Sawal A, Damayanti P. Perancangan Fasilitas Kerja Ergonomis pada Proses Penggilingan Adonan di IKM Melati Rosmah Kabupaten Sinjai. *Majalah teknik industri*. 2023;30(2):608. <https://journal.atim.ac.id/index.php/majalahteknikindustri/article/view/468>
13. Adi, C.P., Suryana, A., Wahyudi, D., Aripudin, Ismail, M. and Amalo, P. Teknik Budidaya Rumput Laut dan Tiram Mutiara. Penerbit P4I. 2024. [https://books.google.co.id/books?id=5hUhEQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?id=5hUhEQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
14. Arisandi, A. and Rokhmaniati, S. Budidaya Rumput Laut: Aspek Bioteknologi dan Bioekologi. Penerbit KBM Indonesia. 2026. <https://librarypenerbitkbm.science/buku/id/catalog/book/667?ut>
15. Mallapiang, F., Azriful, Ibrahim, H., Mardatillah, N.I., Kurniawan, A. and Asril. Musculoskeletal disorders and management based on local wisdom for seaweed farmers in Sanrobone District, Takalar Regency, Proceedings of the 1st International Conference on Science and Islamic Studies. 2023;1:617–630. <https://proceedings.uin-alaudhin.ac.id/index.php/icosis/icosis2023/paper/view/1035>

16. Nurtanti D, Tejamaya M. Analisis Faktor Risiko Gangguan Muskuloskeletal pada Pekerja Kantor: Sebuah Tinjauan Pustaka. *Jurnal Kesehatan Tambusai*. 2023;4(2). <https://doi.org/10.31004/jkt.v4i2.15567>
17. Yuwono AE, Goalbertus G. Keluhan Gangguan Muskuloskeletal Mahasiswa FKG USAKTI Pada Masa Pembelajaran Hybrid. *PREPOTIF : Jurnal Kesehatan Masyarakat*. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/prepotif/article/view/1214117>
18. Salsabila A, Harsismanto J, Ilmiyah F. Hubungan aktivitas fisik dan indeks massa tubuh dengan gangguan muskuloskeletal pada mahasiswa kedokteran Universitas Jember di masa pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmu Kesehatan JIKES*. 2022;21(1):38–42. <https://doi.org/10.33221/jikes.v21i1.1557>
19. Imam K, Judha M, Salsabil HA, Setyaningsih D, Wijayanti HN, Aini MA. Korelasi kebugaran fisik dan aktivitas fisik dengan risiko cedera muskuloskeletal pada siswa. *Jurnal Kesehatan JOMPARND*. 2025;4(2):82–90. <https://jurnal.jomparnd.com/index.php/jkj/article/view/2113>
20. Fatmawati, Muhsanah, F., & Yusuf, R. A. Faktor yang berhubungan dengan keluhan Musculoskeletal Disorders petani di Desa Tallulolo Kecamatan Kesu Kabupaten Toraja Utara. *Window of Public Health Journal*. 2023; 4(4):559–566. <https://doi.org/10.33096/woph.v4i4.1117>
21. Rahmaningrum FD, Machfoedz I. Faktor risiko yang memengaruhi kejadian musculoskeletal disorders (MSDs) pada dokter gigi: literature review. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2022;10(3):437–446. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/32721>
22. Rahmawati F, Sari NN, Prasetyo A. Faktor risiko yang memengaruhi penyakit musculoskeletal disorders (MSDs) pada pekerja: literature review. *Jurnal Lentera Kesehatan Masyarakat*. 2023;6(1):1–9. <https://www.jurnalkesmas.co.id/index.php/jlkm/article/view/47>
23. Hernantya AR, Russeng SS, Wahyuni A, Palutturi S. Faktor yang berhubungan dengan keluhan musculoskeletal disorders (MSDs) pada pegawai yang menggunakan komputer di RSUP Dr. Tadjuddin Chalid Kota Makassar. *Window Public Health Journal*. 2024;5(3):406–415. <https://e-journal.unair.ac.id/IJOSH/article/view/52079>
24. Maghfiroh BN, Tri M. Faktor–faktor yang berhubungan dengan terjadinya keluhan musculoskeletal disorder pada pekerja di PT X. *Indonesia Journal of Public Health Nutrition*. 2022;2(3):329–338. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/IJPHN/article/view/55016>
25. Pasaribu SMR, Tanjung LF, Girsang R, Alwi F. Hubungan jenis kelamin, masa kerja, dan posisi kerja dengan gangguan otot rangka akibat kerja pada petani di Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Kedokteran Ibnu Nafis*. 2025;14(1):61–67. <https://doi.org/10.30743/jkin.v14i1.822>
26. Pratama Y, Astuti W. Hubungan Kebiasaan Merokok Dengan Risiko Musculoskeletal Disorders (Msds) Pada Petugas Pemadam Kebakaran. *Jurnal Borneo Student Research*. 2022;3(2):1905–1912. <https://journals.umkt.ac.id/index.php/bsr/article/download/2336/1039>
27. Rosemillen W, Dwiyantri E. Hubungan antara umur dan kebiasaan merokok dengan keluhan musculoskeletal disorders pada operator gantry luffing crane. *Media Gizi Kesmas*. 2023;12(2):141–152. <https://e-journal.unair.ac.id/MGK/article/view/37688>
28. Akbar KA, Mallapiang F. Ergonomics and musculoskeletal disorders among seaweed workers in Takalar Regency, South Sulawesi, Indonesia. *Medicina Clínica Práctica*. 2020;3(2):100–6. <https://doi.org/10.1016/j.mcpsp.2020.100110>
29. Xu HR, Zhao Y, Zhao Y, Wang Y, Lv Q. Association between smoking and incident back pain: a prospective cohort study with 438 510 participants. *Journal of Global Health*. 2023;13:04152. <https://doi.org/10.7189/jogh.13.04152>
30. Alshuaibi MA, Alanazi RA, Almutairi AA, Alotaibi MF, Alqahtani AM, Alshahrani AA. Interconnections between chronic lower back pain and smoking: a systematic review. *Journal of Pioneering Medical Sciences*. 2025;9(1):13–25. <https://doi.org/10.47310/jpms202514S0134>
31. Irahmana NA, Arbitera C, Utari D, Maharani FT. Postur kerja dan keluhan Musculoskeletal Disorders pada pekerja finishing Proyek XYZ. *Suara Forikes Jurnal Penelitian Kesehatan*. 2023;14(2):321–5. <http://dx.doi.org/10.33846/sf14216>
32. Akbar KA, Try P, Viwattanakulvanid P, Kallawicha K. Work-related musculoskeletal disorders among farmers in the Southeast Asia region: a systematic review. *Safety and Health Work*. 2023;14(3):243–9. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2023.05.001>

33. Sumigar CK, Lumentut MR, Pangemanan DH. Hubungan antara umur dan masa kerja dengan keluhan muskuloskeletal pada petani di Desa Tambelang Minahasa Selatan. *Jurnal Kesmas*. 2022;11(2):22–9. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/kesmas/article/view/39219>
34. Husin A, Masruroh E, Puspita D. Penyuluhan dan latihan peregangan untuk pencegahan low back pain pada petani di Desa Purwakarta. *Jurnal Abdimas Kesehatan*. 2023;5(2):45–51. <https://jak.uibr.ac.id/index.php/jak/article/view/xxx>
35. Park J, Lee N, Kim Y. Influence of coexposure to long working hours and ergonomic risk factors on musculoskeletal symptoms: an interaction analysis. *BMJ Open*. 2022;12(5):e055186. <https://bmjopen.bmj.com/content/12/5/e055186>
36. Andini R. Indeks Massa Tubuh Sebagai Faktor Risiko Pada Gangguan Muskuloskeletal. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 2020;11(1):1–7. <https://akper-sandikarsa.e-journal.id/JIKSH/article/view/17>
37. Sari DP, Widajati N. Hubungan indeks massa tubuh dengan keluhan musculoskeletal disorders pada operator container crane PT Terminal Petikemas Surabaya. *Media Gizi Kesmas*. 2022;10(2):120–9. <https://doi.org/10.20473/mgk.v11i2.2022.365-370>
38. Rahmilah M, Muhtahidah, Andi B. Hubungan indeks massa tubuh (IMT) terhadap keluhan musculoskeletal disorders (MSDs) pada operator SPBU di Kota Makassar. *Jurnal Kesehatan Tambusai*. 2025;6(2):1203–12. <https://doi.org/10.31004/jkt.v6i2.45033>
39. Permatasari I, Nitami M, Veronika E, Situngkir D. Analisis risiko postur kerja pada petani budidaya Rumput laut dengan metode REBA di Desa Pantai Mekar Kec. Muara Gembong Kab. Bekasi. *Jurnal Civitas Academica Health Science*. 2021;1(2):89–98. <https://jca.esaunggul.ac.id/index.php/jhea/article/view/136>