

---

## **DETERMINAN GANGGUAN MUSKULOSKELETAL PADA PEMETIK KOPI DI KABUPATEN LUMAJANG**

Kurnia Ardiansyah Akbar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bagian Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Jember  
*ardiansyah\_akbar@unej.ac.id*

### **Abstrak**

Gangguan muskuloskeletal menjadi salah satu fokus perhatian dunia kesehatan kerja. Salah satu sektor yang terpengaruh adalah sektor pertanian. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa gangguan muskuloskeletal pada petani akan mengurangi sampai dengan 60% produktivitas petani. Gangguan muskuloskeletal merupakan masalah kesehatan yang banyak terjadi pada pemetik kopi namun jarang disadari. Berdasarkan penelitian pendahuluan dari 30 responden yang telah diwawancara 100% responden mengaku mengalami linu, kram, keseleo dan kebas. Bagian tubuh yang mengalami keluhan yang diungkapkan responden memiliki berbagai variasi baik di leher, bahu kanan, betis kiri dan pinggang. Keluhan tersebut merupakan indikasi bahwa pemetik kopi telah mengalami gangguan muskuloskeletal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis determinan gangguan muskuloskeletal pada pemetik kopi. Penelitian dilakukan pada pemetik kopi di 2 desa yaitu Desa Tawon Songo dan Jabon Kecamatan Pasrujambe Kabupaten Lumajang dengan jumlah sampel 35 responden dipilih dengan cara *simple random sampling*. Desain penelitian yang digunakan adalah *crosssectional study*. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa gangguan muskuloskeletal dialami oleh 32 responden dari variabel yang diteliti, dua variabel signifikan menjadi faktor risiko gangguan muskuloskeletal yaitu usia ( $\text{sig} = 0.009$ ) dan beban ( $\text{sig} = 0.000$ ).

**Kata Kunci:** gangguan muskuloskeletal; pemetik kopi; kabupaten lumajang

## **DETERMINANTS OF MUSCULOSKELETAL DISORDERS IN COFFEE PICKER IN KABUPATEN LUMAJANG**

### **Abstract**

*Musculoskeletal disorders become attention in the occupational health sector. One of the sectors that are affected is the agricultural sector. The results of previous studies indicate that musculoskeletal disorders in farmers will reduce up to 60% of farmer productivity. Musculoskeletal disorders are health problems that often occur in coffee pickers but are rarely noticed. Based on preliminary research from 30 respondents who were interviewed 100% of respondents claimed to experience rheumatic pain, cramps, sprains, and numbness. Parts of the body that experienced complaints expressed by respondents had a variety of neck, right shoulder, left calf and waist. This complaint is an indication that coffee pickers have experienced musculoskeletal disorders. This study aims to analyze the musculoskeletal disorders. The study was conducted on coffee pickers in 2 villages namely Tawon Songo and Jabon Villages Pasrujambe Kabupaten Lumajang with a total sample of 35 respondents taken by simple random sampling. The research design used was a cross-sectional study. Based on the research results it was found that musculoskeletal disorders were experienced by 32 respondents. The variables studied, two significant variables were risk factors for musculoskeletal disorders, namely age ( $\text{sig} = 0.009$ ) and burden ( $\text{sig} = 0.000$ ).*

**Keyword:** musculoskeletal disorders; coffee picker; kabupaten lumajang

## Pendahuluan

Penggunaan istilah gangguan muskuloskeletal sendiri jarang digunakan pada masyarakat sehingga masalah kesehatan ini jarang menjadi perhatian di Indonesia. Di negara lain, gangguan muskuloskeletal menjadi salah satu fokus perhatian dunia kesehatan dan dunia kerja. Di Rumania, angka gangguan muskuloskeletal tahun 2009 tercatat adalah sebesar 3.476 pekerja yang 375 berasal dari sektor pertanian. Di Inggris, angka gangguan muskuloskeletal tahun 2015 tercatat adalah sebesar 553.000 pekerja dan 2230 berasal dari sektor pertanian (Buckley, 2015).

Gangguan muskuloskeletal disebabkan oleh stasiun kerja yang tidak ergonomis dan atau sikap kerja yang buruk. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian pendahuluan yang telah dilakukan terhadap pemetik kopi. Berdasarkan hasil observasi pada pemetik kopi, kegiatan memetik kopi dilakukan mulai dari jam 09.00 - 17.00 dan istirahat dari jam 12.00-13.00. Selama memetik kopi dari satu pohon ke pohon yang lain pemetik kopi selalu jongkok, mengangkat leher dan mengangkat tangan untuk meraih kopi  $\pm 30^\circ$  ke atas dan terkadang harus jinjit untuk meraih buah kopi yang diinginkan. Sikap kerja yang buruk tersebut disebabkan mayoritas pohon kopi

yang dipanen buahnya memiliki ketinggian yang melebihi ketinggian pemetik kopi. Hasil observasi singkat tersebut menunjukkan tidak hanya buruknya sikap kerja pemetik kopi tetapi juga stasiun kerja yang tidak ergonomis. Stasiun kerja dan sikap kerja buruk yang dilakukan secara berulang akan meningkatkan risiko gangguan *muskuloskeletal* (L. and McCauley, 2012).

Gangguan muskuloskeletal terlihat dan tergolong *minor injury* namun efek yang diakibatkan sangatlah besar. Efek utama dari gangguan muskuloskeletal adalah terjadinya keterbatasan gerak pada manusia. Jika gangguan muskuloskeletal terjadi pada pemetik kopi maka juga memiliki efek yang sama yaitu terjadinya keterbatasan gerak. Keterbatasan gerak ini pada akhirnya akan bermuara pada produktivitas kerja pemetik kopi. Berdasarkan penelitian pertanian hortikultura di Brazil diketahui bahwa gangguan muskuloskeletal pada petani akan mengurangi sampai dengan 60% produktivitas petani (Costa and Camarotto, 2012)

Peningkatan produktivitas kopi di Indonesia masih menekankan pada sudut pandang varietas dan proses tanam serta pengolahan tanah, namun ternyata faktor kesehatan pekerja terutama pemetik kopi juga memiliki peranan kunci. Gangguan

muskuloskeletal pada pemetik kopi yang diakibatkan sikap dan stasiun kerja yang buruk dapat mengakibatkan menurunnya produktivitas pertanian kopi. Berdasarkan penelitian pendahuluan dari 30 responden yang telah diwawancara 100% responden mengaku mengalami linu, kram, keseleo dan kebas. Bagian tubuh yang mengalami keluhan yang diungkapkan responden memiliki berbagai variasi baik di leher, bahu kanan, betis kiri dan pinggang. Keluhan tersebut merupakan indikasi bahwa pemetik kopi telah mengalami gangguan muskuloskeletal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis determinan ganggaun muskulokletal pada pemetik kopi.

### Tinjauan Teoritis

Gangguan muskuloskeletal atau disebut dengan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) adalah sekumpulan *simptom* yang berhubungan dengan jaringan otot, kartilago, tendon, sistem saraf, struktur tulang ligamen dan pembuluh darah dengan gejala adanya rasa nyeri, kesemutan, bengkak, rasa terbakar serta gangguan tidur yang kemudian mengakibatkan tidak dapatnya seseorang untuk melakukan koordinasi gerakan dan menggerakkan anggota tubuh dan ekstremitas yang berakibat efisiensi kerja

dan produktifitas kerja menurun (National Research Council, 2001).

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya gangguan muskuloskeletal adalah, usia/umur, postur, frekuensi, durasi, beban pekerjaan dan pengalaman bekerja (Bridger R.S, 2003).

Usia berkaitan dengan keluhan pada otot. Umumnya gangguan muskuloskeletal awal terjadi pada usia produktif, yaitu antara 25-65 tahun. Keluhan awal dirasakan pada usia 35 tahun dan secara bertahap mengalami peningkatan selaras dengan bertambah usia. Maka, semakin tua atau meningkat usianya semakin tinggi pula resiko terjadinya gangguan muskuloskeletal (Tarwaka, 2015).

Postur yang janggal, diartikan sebagai sikap kerja dimana posisi tubuh secara bermakna menyimpang berdasarkan posisi naturlanya ketika melakukan suatu kegiatan. Melakukan pekerjaan yang dengan cara yang salah menyebabkan ligament, otot, dan persendian mengalami stress mekanik sehingga muncul rasa sakit pada otot rangka. Sikap kerja yang salah juga mengakibatkan kebutuhan energi menjadi lebih besar terutama dibeberapa bagian otot, hal tersebut kemudian menyebabkan peningkatan kerja jantung dan juga paru-paru untuk menghasilkan energi yang pada akhirnya berdampak

pada kerusakan otot dan rangka yang besar (Bridger R.S, 2003).

Frekuensi dimaknai sebagai banyak gerakan yang terjadi dalam satu periode waktu. Apabila melakukan pekerjaan secara berulang, maka dapat disebut sebagai *repetitive*. Gerakan repetitif dalam bekerja, merupakan gerakan yang dilakukan berulang kali tanpa variasi gerakan atau monoton. Keluhan pada otot muncul disebabkan tekanan yang diterima otot akibat beban kerja terus menerus dengan tidak disertai kesempatan untuk relaksasi. Pekerjaan dengan posisi pergelangan tangan dan tangan akan beresiko bila dikerjakan secara berulang dengan frekuensi 30 kali semenit dan untuk anggota tubuh seperti kaki, punggung, bahu, dan leher, sebanyak 2 kali permenit (Tarwaka, 2015).

Durasi merupakan akumulasi dari waktu terpajan pada faktor resiko. Durasi dapat dairtikan dalam menit-permenit dari jam kerja setiap hari yang dilakukan oleh pekerja yang terpajan resiko. Pada umumnya, semakin besar durasi terpajan faktor resiko, semakin besar juga peluang resikonya (Byung Chan Park, 2003)

*Force* yaitu kebutuhan usaha untuk melakukan suatu gerakan. Aktivitas yang membutuhkan tenaga yang besar, maka akan membebani sendi, ligament, otot, dan tendon. Menurut ILO, beban maksimum

yang diperkenankan untuk manusia angkat yaitu 23-25 kg. Ukuran serta bentuk objek juga berpengaruh, dalam hal ini ukuran objek yang diangkat haruslah cukup kecil tujuannya adalah bila objek yang diangkat kecil maka dapat sedekat mungkin diarahkan pada tubuh. Objek yang terlalu lebar dan besar akan membebani otot bahu (Alexopoulos, Burdorf dan Kalokerinou, 2006).

Masa kerja menjadi faktor resiko dari suatu pekerjaan yang berkaitan pada seberapa lama pekerja bekerja pada posisi tersebut. Definisi ini dapat diartikan sebagai masa kerja yang terjadi di suatu perusahaan atau masa kerja pada suatu unit produksi. Masa kerja adalah salah satu faktor menyebabkan seorang pekerja mengalami risiko gangguan muskuloskeletal, utamanya pada pekerjaan yang menggunakan kekuatan tubuh yang besar. Masa kerja memiliki korelasi yang erat dengan keluhan otot dan rangka (Thetkathuek, 2018).

## Metode Penelitian

Rancang penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *crosssectional*. Lokasi penelitian ini dilaksanakan pada perkebunan kopi lereng Gunung Semeru Lumajang yang memiliki fokus pada perkebunan kopi. Yang menjadi objek penelitian adalah pemetik

kopi yang bekerja pada perkebunan kopi milik rakyat desa Tawonsongo dan desa Jabon Kecamatan Pasrujambe.

Berdasarkan perhitungan, maka sampel penelitian yang digunakan sebanyak 35 pemetik kopi. Teknik sampling dalam menetukan responden pemetik kopi menggunakan *cluster random sampling*. Teknik sampling ini dipilih untuk mencegah persebaran responden yang homogen mengingat terdapat banyak petak kebun pada.

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan instrumen kuesioner untuk mengumpulkan data usia, masa kerja, beban kerja yang diangkut, dan durasi kerja. Penegakan diagnosis Gangguan Muskuloskeletal dilakukan oleh dokter pemeriksa.

Penggunaan Analisis data pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan teknik statistik yang bertujuan untuk mengetahui suatu perubahan pada individu yang sama atau objek yang sama. Analisis hubungan gangguan muskuloskeletal, secara statistik menggunakan bantuan program komputer melalui uji statistik *chisquare* dengan  $\alpha = 0,05$ .

## Hasil

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 35 responden yang secara keseluruhan memiliki pekerjaan sebagai

pemetik kopi, diketahui usia, masa kerja, durasi kerja dan beban kerja yang diangkut sebagai berikut:

**Tabel 1. Variabel Gangguan Muskuloskeletal Pada Pemetik Kopi**

Variabel	Frekuensi	Persentase (%)
<b>Usia</b>		
$\geq 35$ tahun	27	77,1
< 35 tahun	8	22,9
<b>Masa Kerja</b>		
> 10 tahun	28	80,0
5-10 tahun	7	20,0
<b>Durasi Kerja</b>		
> 8 jam	9	25,7
$\leq 8$ jam	26	74,3
<b>Beban Kerja yang diangut</b>		
> 25 Kg	32	91,4
$\leq 25$ Kg	3	8,6

Usia minimum responden tercatat adalah 23 tahun dan usia tertinggi adalah 70 tahun. Jika dilihat distribusi usia berdasarkan peningkatan risiko gangguan muskuloskeletal yang terjadi mulai usia 35 tahun, maka usia responden dapat diamati menjadi 2 kelompok usia yaitu  $\geq 35$  tahun yaitu risiko tinggi dan < 35 tahun risiko rendah. Dimana hasil pengumpulan data menunjukkan 27 responden masuk ke dalam kelompok usia  $\geq 35$  tahun dan 8 responden ke dalam kelompok usia < 35 tahun.

Masa kerja responden sebagai pemetik kopi dari hasil penelitian menunjukkan bahwa masa kerja paling tinggi adalah 50 tahun bekerja sebagai pemetik kopi dan masa kerja terendah

adalah 5 tahun. Jika dilihat berdasarkan kerentanan risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal maka masa kerja dapat digolongkan menjadi 2 kelompok yaitu > 10 tahun, 5-10 tahun. Hasil pengelompokan menunjukkan bahwa 28 responden atau 80% dari responden memiliki masa kerja >10 tahun, 7 responden atau 20,0% memiliki masa kerja 5-10.

Berdasarkan data hasil penelitian durasi kerja tertinggi tercatat 9 jam per hari dan durasi terendah 3 jam per hari. Jika dilihat dari ketentuan jam kerja sesuai perundang-undangan maka durasi kerja per hari dapat dikelompokkan menjadi dua, > 8 jam dan  $\leq$  8 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 25,7% dari total responden atau 9 responden memiliki durasi > 8 jam dan 74,3% dari total responden atau 26 responden memiliki durasi  $\leq$  8 jam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 32 responden mengangkat beban dengan kapasitas > 25 Kg dan 3 responden mengangkat beban  $\leq$  25 Kg.

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 35 responden yang secara keseluruhan memiliki pekerjaan sebagai pemetik kopi,

diketahui gangguan muskuloskeletal dialami oleh masyarakat responden yang tergambar pada tabel berikut:

**Tabel 2. Gangguan Muskuloskeletal Pada Pemetik Kopi**

Gangguan Muskuloskeletal	Frekuensi	Persentase (%)
Positif	32	91,4
Negatif	3	8,6

Hasil pemeriksaan muskuloskeletal di atas dilakukan oleh dokter kepada 35 responden. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa sebanyak 32 responden atau 91.4% dari total responden positif mengalami gangguan muskuloskeletal. Responden yang tidak didiagnosis mengalami gangguan muskuloskeletal sebanyak 3 responden atau 8.6% dari total responden yang diteliti.

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui determinan gangguan muskuloskeletal pada pemetik kopi dengan menggunakan uji *chi square*. Adapun hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Analisis bivariat Determinan Gangguan Muskuloskeletal Pada Pemetik Kopi

Variabel	Gangguan MSDs		OR	95% CI	Nilai p
	Positif f (%)	Negatif f (%)			
<b>Usia</b>					
≥ 35 tahun	27 (84,3)	0 (0,0)	0,156	0,070 – 0,350	0,009*
< 35 tahun	5 (15,7)	3 (100)			
<b>Masa Kerja</b>					
> 10 tahun	25 (78,2)	3 (100)	0,781	0,650 – 0,938	0,501
5-10 tahun	7 (21,8)	0 (0,0)			
<b>Durasi Kerja</b>					
> 8 jam	9 (28,1)	0 (0,0)	0,719	0,579 – 0,893	0,553
≤ 8 jam	23 (71,9)	3 (100)			
<b>Beban Kerja yang diangut</b>					
> 25 Kg	32 (100)	0 (0,0)	0,031	0,005 - 0,215	0,000*
≤ 25 Kg	0 (0,0)	3 (100)			

\* Bermakna pada nilai p ≤ 0,05

Berdasarkan tabel 3, dapat diketahui penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa dari empat variabel bebas yaitu usia, masa kerja, durasi kerja dan beban kerja yang diangut dihubungkan dengan gangguan Muskuloskeletal menggunakan uji Chi Square. Hasil analisis bivariat menunjukkan dari keempat variabel terdapat dua variabel bebas yang tidak bermakna signifikan ( $p=0,05$ ) terhadap gangguan muskuleskeletal pada pemetik kopi yaitu masa kerja dan durasi kerja dengan nilai p hitung masing-masing 0,501 dan 0,553.

Gangguan muskoleskeletal sebagai variabel terikat dalam penelitian sesuai tabel 3 memiliki hubungan yang signifikan dengan variabel usia dan beban kerja yang diangut ( $p=0,05$ ) dengan masing-masing nilai p hitung 0,009 dan 0,000. Keterkaitan hubungan antar variabel dijelaskan dengan

nilai OR masing-masing. OR variabel usia terhadap gangguan muskulusskeletal pada pemetik kopi adalah 0,156 dengan batas bawah dan atas 95% CI adalah 0,070 – 0,350. Variabel beban yang diangkut terhadap gangguan muskulusskeletal pada pemetik kopi adalah 0,031 dengan batas bawah dan atas 95% CI adalah 0,005 - 0,215.

### Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian terdapat hubungan antara usia pemetik kopi dengan gangguan muskuloskeletal yang dialami. Usia adalah faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya keluhan nyeri punggung bawah pada seseorang. Semakin meningkat usia pekerja pemetik kopi maka semakin berkurang pula kelenturan ototnya sehingga mengakibatkan munculnya kekakuan sendi, otot serta meningkatkan risiko muskuloskeletal.

Proses penuaan mengakibatkan berkurangnya kemampuan dalam kerja sintesis sel yang baru, kemampuan pembentukan matriks yang menurun serta penyampaian sinyal faktor pertumbuhan seperti FGF, TGF- $\beta$  dan IGF yang mulai terdegradasi. Proses penuaan juga mengakibatkan peningkatan denaturasi pada kolagen yang berimplikasi pada menurunnya elastisitas kondrosit (Luoma dkk., 2000). Selain itu, selaras dengan bertambahnya usia degenerasi pada tulang mengakibatkan kerusakan jaringan dan penggantian jaringan menjadi jaringan parut, berkurangnya cairan yang berakibat berkurangnya stabilitas otot dan tulang.

Dari data yang diperoleh, sebagian besar responden berusia  $>35$  tahun sebanyak 27 orang sedangkan responden yang memiliki usia  $\leq 35$  tahun sebanyak 8 orang. Berdasarkan data diatas didapatkan fakta bahwa semakin bertambah usia pekerja pemilik kopi maka risiko mengalami penurunan elastisitas pada tulang akan meningkat yang kemudian dapat menjadi faktor timbulnya gangguan musculoskeletal yang semakin tinggi (Bridger R.S, 2003).

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa masa kerja dan durasi kerja tidak signifikan terhadap gangguan musculoskeletal pada pemilik kopi. Hal tersebut berbeda dengan teori yang ada

semakin tinggi masa kerja dan durasi kerja maka peluang terjadinya gangguan musculoskeletal akan semakin besar (Byung Chan Park, 2003). Hal tersebut disebabkan masa kerja dan durasi kerja pemilik kopi yang bervariasi namun kegiatan memilik kopi tidak dilakukan setiap hari selama betahun-tahun namun kegiatan ini hanya dilakukan dimusim panen kopi. Ini yang membedakan hasil penelitian ini pada teori yang ada. Teori-teori yang ada menitikberatkan masa kerja dan durasi kerja pada pekerjaan yang tidak musiman sedangkan penelitian ini merupakan penelitian yang dilaksanakan pada pekerjaan musiman yaitu saat musim panen kopi.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara beban kerja yang diangkut dengan gangguan musculoskeletal pada pemilik kopi di Kabupaten Lumajang. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa beban tertinggi dalam mengangkut kopi adaah 140 Kg dalam sekali angkatan dan beban minimal yang tercatat dalam penelitian ini adalah 25 Kg sekali angkatan. Jika dilihat dari ketentuan ILO, maka beban dalam penelitian ini dapat digolongkan menjadi 2 yaitu  $> 25$  Kg dan  $\leq 25$  Kg.

Gangguan musculoskeletal semakin berpotensi muncul apabila beban yang diangkut pemilik kopi semakin berat

melebihi 25 Kg. Pemindahan barang yang memiliki beban tinggi jika tida dilakukan dengan benar dapat menimbulkan kecelakaan dalam bekerja maupun kemungkinan timbulnya penyakit akibat kerja. Mengangkat beban di atas punggung maupun tangan kurang efisien karena otot akan berkontraksi statis. Menurut Burdorf and Sorock (1997), wanita yang mengangkat beban lebih dari 35 kg berisiko terkena nyeri punggung bawah dengan presentase 57,5%. Beban 100 kg sangat membahayakan dan secara fisiologi sangat tidak menguntungkan (Suma'mur, 2009).

Awal muncul keluhan dari penderita nyeri punggung bawah yaitu saat melakukan kegiatan mengangkat, hal tersebut disebabkan pembebanan berat yang terjadi secara tiba-tiba dan sikap kerja yang tidak benar meningkatkan terjadinya kemungkinan itu. Bila pekerja pemetik kopi mengangkat barang dengan sikap kerja membungkuk, tekanan yang besar akan menyerang daerah pinggang sebagai akibat gaya pengungkit. Apabila bagian tubuh atas memiliki berat 40 kg serta lengan memiliki berjarak 30 cm, maka beban yang bekerja pada ruas-ruas tulang pinggang kelima sama dengan 250 kg bahkan lebih.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka kesimpulan yang didapatkan adalah terdapat hubungan signifikan antara gangguan muskuloskeletal dengan variabel usai dan beban kerja yang diangkut oleh pemetik kopi di Kabupaten Lumajang. Penelitian juga menunjukkan masa kerja dan duarsi kerja tidak signifikan menyebabkan gangguan muskuloskeletal pada pemetik kopi di Kabupaten Lumajang.

### **Saran**

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah perlu ada pembatasan beban kerja yang diangkut oleh pemetik kopi di Kabupaten Lumajang saat melakukan pemanenan. Diperlukan penelitian lanjutan untuk mem-*follow up* status gangguan muskuloskeletal. Saran terakhir diperlukan penelitian lanjutan terkait stasiun kerja dan alat kerja yang lebih ergonomis sehingga tercipta tenaga kerja yang sehat dan produktif.

### **Ucapan Terima Kasih**

Terima kasih penulis sampaikan kepada Universitas Jember yang telah memberikan pendanaan pada penelitian ini.

---

### **Daftar Pustaka**

- Alexopoulos, E. C., Burdorf, A. and Kalokerinou, A. 2006. A comparative analysis on musculoskeletal disorders between Greek and Dutch nursing personnel', International Archives of Occupational and Environmental Health. doi: 10.1007/s00420-005-0033-z.
- Bridger R.S. 2003. Introduction to Ergonomics, in Introduction to Ergonomics. doi: 10.1016/j.psychsport.2005.08.002.
- Buckley, P. 2015. Work-related Musculoskeletal Disorder ( WRMSDs ) Statistics , Great Britain , 2015. www.Hse.Gov.Uk/Statistics.
- Burdorf, A. and Sorock, G. 1997. Positive and negative evidence of risk factors for back disorders. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health. doi: 10.5271/sjweh.217.
- Byung Chan Park, H. K. C. and S. keun K. 2003. Risk Factors Related to Musculoskeletal Symptoms in Shipyard Workers. Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine. 15(4), pp. 373–387. doi: <https://doi.org/10.35371/kjoem.2003.15.4.373>.
- Costa, S. E. A. and Camarotto, J. A. F. 2012. An ergonomics approach to citrus harvest mechanization', in Work. doi: 10.3233/WOR-2012-0794-5027.
- L., I. and McCauley, P. 2012. Work-Related Musculoskeletal Disorders Assessment and Prevention in Ergonomics - A Systems Approach. doi: 10.5772/37229.
- Luoma, K. et al. 2000. Low back pain in relation to lumbar disc degeneration. Spine. doi: 10.1097/00007632-200002150-00016.
- National Research Council. 2001. Musculoskeletal Disorders and the Workplace, Musculoskeletal Disorders and the Workplace. doi: 10.17226/10032.
- Suma'mur, P. K. 2009. *Higiene Perusahaan Dan Kesehatan Kerja (Hiperkes) in Kesehatan Kerja*. Sagung Seto
- Tarwaka. 2015. *Ergonomi Industri, Dasar-dasar Pengetahuan dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Edisi Ke-2, Surakarta: Harapan Press.
- Thetkathuek, A. 2018. A Cross-sectional Study of Musculoskeletal Symptoms and Risk Factors in Cambodian Fruit Farm Workers in Eastern Region, Thailand', Safety and Health at Work, 9(2), pp. 192–202. doi: <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2017.06.009>.