

Sikap Berdiri Lama Dalam Menimbulkan Nyeri Punggung Bawah

Hartanto Hartanto^{1*},
Budiman Hartono², Ken
Millen Nathawira³

¹Departemen Anatomi,
Fakultas Kedokteran dan Ilmu
Kesehatan, Universitas Kristen
Krida Wacana, Jakarta,
Indonesia.

²Departemen Biologi, Fakultas
Kedokteran dan Ilmu
Kesehatan, Universitas Kristen
Krida Wacana, Jakarta,
Indonesia.

³Fakultas Kedokteran dan Ilmu
Kesehatan, Universitas Kristen
Krida Wacana, Jakarta,
Indonesia.

Abstrak

Sikap seseorang di lingkungan kerja, seperti duduk, jongkok, dan berdiri, sering dikaitkan dengan kemunculan keluhan nyeri punggung bawah (NPB). Namun, sikap berdiri lama belum banyak ditemukan pembahasannya dalam media jurnal Indonesia. Studi literatur ini menggunakan metode pencarian artikel penelitian dalam *database* jurnal *PubMed* dan *Google Scholar*. Ada 6 jurnal yang menyatakan sikap berdiri lama berhubungan signifikan dengan NPB, namun 2 jurnal lainnya menyatakan sebaliknya. Sikap berdiri lama yang melebihi 20 menit dapat memberikan stress pada otot posterior tubuh dan persendian *columna vertebralis*, terutama di *regio lumbal* yang dapat menimbulkan keluhan NPB dengan tingkat dan kualitas nyeri yang bervariasi. Adanya faktor pekerjaan seperti beban kerja, lama kerja, sikap kerja, bantuan alat, dan banyaknya jam istirahat, serta faktor personal, seperti usia, merokok, jenis kelamin dan IMT, dapat ikut memengaruhi kemunculan NPB pada seseorang, sehingga seseorang yang memiliki masa kerja yang lebih lama beresiko lebih besar mengalami keluhan NPB daripada seseorang yang memiliki masa kerja baru. Faktor-faktor ini dapat berpotensi memberikan bias pada hasil penelitian apabila tidak dipersiapkan dengan cermat.

Kata kunci: nyeri, punggung bawah, sikap berdiri lama

Prolonged Standing in Causing Lower Back Pain

*Corresponding Author : Hartanto
Hartanto

Corresponding Email :
hartanto.hartanto@ukrida.ac.id

Submission date: November 2nd, 2022

Revision date: November 17th, 2022

Accepted date : December 5th, 2022

Publish date : December 17th, 2022

Copyright : (c) 2022 Hartanto Hartanto,
Budiman Hartono, Ken Millen Nathawira



This work is licensed under a Creative
Commons Attribution-NonCommercial-
ShareAlike 4.0 International License.

Abstract

A person's attitude in the work environment, such as sitting, squatting and standing, is often associated with the appearance of low back pain (LBP), but prolonged standing have not been widely discussed in Indonesian journal media. This literature study conducted a search for research articles in the *PubMed* and *Google Scholar* journal databases. There were 6 journals which stated that prolonged standing was significantly related to LBP, but 2 other journals stated otherwise. Prolonged standing that exceed 20 minutes can put stress on the posterior muscles of the body and the joints of the vertebral column, especially in the lumbar region which can cause LBP with varying levels and quality of pain. The existence of work factors such as workload, length of work, work attitude, tool assistance, and the number of hours of rest, as well as personal factors, such as age, smoking, gender and BMI, can also influence the appearance of LBP in a person, so that someone who has a longer tenure is at greater risk of experiencing LBP than someone who has a new tenure. These factors can potentially bias research results if they are not carefully prepared.

Keywords: low back, pain, prolonged standing

How to Cite

Hartanto H, Hartono B, Nathawira KM. Prolonged Standing In Causing Lower Back Pain. *Jurnal MedScientiae*. 2022; 1 (2) : 108-113;. DOI : <https://doi.org/10.36452/jmedscientiae.v1i2.2661> Link : <http://ejournal.ukrida.ac.id/ojs/index.php/ms/article/view/2661>

Pendahuluan

Nyeri punggung bawah (NPB) merupakan keluhan tidak nyaman atau nyeri di area *lumbosacral*, mulai dari L1-L5 dan S1 yang dapat mencapai area *sacroccocygeal*. Keluhan NPB dapat bersifat radikuler yang menjalar hingga ke tungkai.¹ NPB dapat menimbulkan dampak negatif bagi produktifitas individu.² Menurut *World Health Organization* (WHO) tahun 2013 menemukan NPB tersebar di berbagai negara lain, seperti di negara Inggris tercatat sekitar 17,3 juta penduduknya pernah mengalami NPB akibat kerja dengan 1,1 juta diantaranya mengalami kelumpuhan, di negara Amerika ditemukan 26% orang dewasa dilaporkan memiliki keluhan NPB akibat kerja.³ Penelitian di Kabupaten Ginayar, Provinsi Bali, Indonesia menemukan NPB akibat kerja yang masih tinggi, yaitu sebesar 57,1% dari 35 pekerja marketing bank.⁴ *National Safety Council* melaporkan penyakit muskuloskeletal akibat kerja yang paling tinggi frekuensinya adalah NPB, dengan nilai 22% dari 1.700.000 kasus.⁵ Tingginya prevalensi NPB di lingkungan kerja menunjukkan bahwa NPB berhubungan dengan sikap seseorang di lingkungan kerja.^{3,4,6} Informasi tentang sikap berdiri lama dalam menimbulkan NPB masih belum banyak ditemukan pembahasannya dalam media jurnal Indonesia, oleh karena itu peneliti ingin menulis *literature review* tentang sikap berdiri lama dalam menimbulkan NPB, sehingga diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pengetahuan dan pembaharuan ilmu terutama bagi masyarakat yang terpapar pekerjaan dengan sikap berdiri lama.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam studi literatur ini dilakukan dengan pencarian artikel dalam *database* jurnal penelitian, pencarian melalui internet dan tinjauan ulang artikel. Pencarian *database* yang digunakan adalah *PubMed* dan *Google Scholar* dengan kata kunci (“sikap berdiri”) AND (“berdiri lama”) AND (“nyeri punggung bawah akibat kerja”). Kriteria inklusi yaitu (1) artikel berbahasa Indonesia dan Inggris, (2) publikasi 10 tahun terakhir, dan (3) jenis artikel yang diambil adalah artikel penelitian, sedangkan kriteria eksklusi yaitu (1) jurnal tidak tersedia *full text* atau tidak dapat diakses penuh, (2) dalam bentuk skripsi, dan (3) artikel tiruan (duplikasi).

Hasil dan pembahasan

Hasil penelusuran berdasarkan kata kunci didapatkan 696 artikel penelitian, dan setelah dilakukan penyaringan berdasarkan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi diperoleh 8 studi pada rentang waktu tahun 2014 sampai dengan tahun 2022 yang akan disajikan pada tabel di bawah ini:

Hasil studi menemukan ada 8 artikel penelitian yang menganalisis hubungan antara sikap berdiri lama dengan keluhan NPB, namun ada 6 artikel penelitian yang menyatakan sikap berdiri lama dapat menimbulkan NPB secara signifikan ($p < 0,005$), dan 2 penelitian lainnya tidak signifikan. Susanti *et al.* (2015) menyatakan keluhan NPB akibat sikap berdiri lama ada pada tingkat nyeri sedang (60%), kurang nyeri (37%) dan nyeri keras (3%), sedangkan kualitas NPB ditemukan berupa rasa pegal dan tumpul sebanyak 27 orang, sedangkan rasa tajam pada 3 orang.¹⁰ Hasil ini sejalan dengan Kusuma, *et al.* (2014) yang menyatakan sikap berdiri lama berhubungan dengan keluhan NPB ($p = 0,037$) dengan karakteristik keluhan nyeri paling banyak adalah rasa tidak nyaman (50%).⁷ Sikap berdiri memerlukan dukungan dari sistem keseimbangan tubuh, otot posterior dan persendian *columa vertebralis* (CV), namun aktifitas yang dilakukan sambil mempertahankan sikap berdiri lama dapat meninduksi terjadinya adaptasi postural,¹⁵ yang akan menambah beban pada otot *erector spinae*, otot *gluteus maximus*, dan persendian CV.¹⁶⁻¹⁸ Bertambahnya beban ini dapat memberikan stress pada otot, tendon, ligamen dan persendian CV, sehingga otot akan semakin berkontraksi lebih kuat dan bertahan lama.¹⁰ Stress pada otot yang berkepanjangan akan menurunkan aliran darah ke otot dan mencetuskan metabolisme anaerob, dengan hasil terjadinya penumpukan asam laktat pada otot yang akan meningkatkan pH pada sel-sel otot.^{10,19} Perubahan pH dalam sel otot justru akan melemahkan kontraksi otot dan pada akhirnya otot akan mengalami kelelahan.^{20,21} Penumpukan asam laktat pada sel-sel otot juga dapat menimbulkan nyeri atau rasa pegal (*dull ache*) yang bila berlangsung terus menerus akan menyebabkan kekakuan otot, rasa tidak nyaman, hingga kepada keluhan NPB.^{7,10} Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Akbar (2022) yang menyatakan bahwa sikap berdiri lama pada saat bekerja dengan posisi yang menetap lebih dari 20 menit dapat mengurangi elastistas otot *regio lumbal* dan mencetuskan NPB.¹⁴

Tabel 1. Hasil Pencarian Artikel Penelitian

Penulis (Tahun)	Metode	Subjek	Hasil Penelitian
Kusuma <i>et al.</i> , 2014 ⁷	Cross sectional study	60	Sikap kerja (berdiri lama dan duduk lama) memiliki pengaruh terhadap keluhan nyeri punggung bawah yang dibuktikan dengan hasil uji statistik dengan nilai <i>Pearson Chi-Square Test</i> $p = 0,037$.
Vahdati <i>et al.</i> , 2014 ⁸	Cross sectional study	125	Ada hubungan yang signifikan antara keluhan nyeri punggung bawah dan berdiri dalam waktu lama ($p \leq 0,0001$), berdiri dengan posisi yang sama ($p = 0,043$), gerakan berulang yang melibatkan lumbal ($p = 0,03$), bekerja dengan postur tidak nyaman ($p \leq 0,0001$), latihan ($p = 0,021$), dan berjalan dalam waktu lama (0,016).
El-Soud <i>et al.</i> 2014 ⁹	Cross sectional study	119	Prevalensi NPB pada perawat dipengaruhi oleh faktor risiko seperti mengangkat beban berat (85,7%), gerakan memutar (83,2%), berdisi dalam waktu lama (71,4%), duduk dalam waktu lama (71,4%), berjalan jarak jauh (70,6%), dan gerakan membungkuk (69,8%).
Susanti <i>et al.</i> , 2015 ¹⁰	Cross sectional study	30	Terdapat hubungan yang bermakna antara berdiri lama dengan keluhan nyeri punggung bawah miogenik dengan nilai $p = 0,013$.
Rachmawati <i>et al.</i> , 2021 ¹¹	Cross sectional study	59	Ada korelasi yang signifikan ($p = 0,000$, $r = 0,54$) antara sikap kerja berdiri dengan keluhan nyeri punggung bawah. Distribusi postur kerja: 23,7% memiliki risiko postur kerja rendah, dan 76,3% risiko postur kerja rendah. Distribusi nyeri punggung bawah: 52,5% nyeri ringan, 44,1% nyeri sedang, dan 3,4% nyeri berat.
Putri <i>et al.</i> , 2021 ¹²	Cross sectional study	62	Tidak ada hubungan signifikan antara postur tubuh ($p = 1$) dan lama berdiri ($p = 0,067$) dengan nyeri punggung bawah. Sifat fisiologis otot di usia produktif masih dapat menunjang produktifitas kerja, adanya waktu luang di sela kerja, dan peregangan minimal menyebabkan kekakuan otot sekitar punggung bawah dapat dihindari.
Pangestu <i>et al.</i> , 2022 ¹³	Cross sectional study	148	Tidak ada hubungan signifikan antara duduk lama ($p = 0,162$) dan berdiri lama ($p = 0,23$) dengan nyeri punggung bawah pada pekerja perusahaan bidang periklanan <i>online</i> dan industri otomotif
Akbar, 2022 ¹⁴	Cross sectional study	203	Perilaku pencegahan dan faktor risiko terjadinya nyeri punggung bawah pada pekerja perempuan di Surakarta signifikan terhadap usia ($p = 0,000$, $OR = 5,39$), masa kerja ($p = 0,000$, $OR = 5,11$), lama sikap berdiri ($p = 0,0001$, $OR = 0,12$), persepsi ancaman ($p = 0,0019$, $OR = 2,47$), <i>observational learning</i> ($p = 0,0001$, $OR = 3,33$) dan <i>vicarious learning</i> ($p = 0,000$, $OR = 2,47$)

Stress pada persendian CV juga akan meningkatkan beban tekanan pada *Intervertebral Disk (IVD)*, terutama di *regio lumbal*.⁷ Struktur anatomi IVD mengandung *Nucleus Pulposus (NP)* pada bagian pusatnya, *Annulus Fibrosus (AF)* yang mengelilingi NP, dan *Endplate* pada bagian atas dan dasar IVD. Struktur IVD ini sangat berperan penting dalam mentransfer beban tubuh dan memfasilitasi gerakan persendian pada *columna vertebralis*, termasuk di *regio lumbal*. Bertambahnya beban pada IVD akan menimbulkan kompresi yang dapat mengubah struktur anatomi IVD, seperti kerusakan *Endplate* dan berkurangnya ketinggian AF.²² Apabila kompresi terjadi secara berulang dan terjadi dalam jangka waktu yang lama dapat memberikan dampak penggunaan berlebihan kepada IVD yang akan mencetuskan NPB atau bahkan menyebabkan degenerasi.¹⁷ Hal ini sesuai dengan hasil penelitian

yang dilakukan Raya *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa peningkatan beban IVD dalam jangka waktu yang lama dapat meningkatkan resiko terjadinya NPB, sehingga seseorang dengan masa kerja yang lebih lama beresiko lebih besar mengalami keluhan NPB daripada seseorang yang memiliki masa kerja baru.²³

Hasil penelitian yang tidak signifikan antara sikap berdiri lama dengan keluhan nyeri punggung bawah menuai penemuan yang bervariasi. Putri *et al.* (2021) menyatakan bahwa tidak signifikannya hubungan antara sikap berdiri lama dengan keluhan NPB ($p = 0,067$) disebabkan adanya hal lain yang ikut memengaruhi hasil, seperti jumlah kerja yang normal, adanya bantuan mesin, beban pekerjaan lebih ringan, dan adanya kegiatan istirahat berselang selama waktu bekerja.¹² Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Pangestu *et al.*

(2022) yang menemukan adanya kegiatan sampingan selama waktu bekerja seperti kegiatan ibadah, pergi ke kamar kecil, makan dan minum, telah memberikan waktu istirahat sehingga dapat mempengaruhi kemunculan keluhan NPB, selain dari faktor-faktor risiko lainnya.¹³

Hasil ini sesuai dengan Vahdati *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa selain sikap berdiri lama, kemunculan keluhan NPB juga dipengaruhi oleh adanya faktor pekerjaan, seperti beban kerja, lama kerja dan sikap kerja, serta adanya faktor personal, seperti usia, merokok, jenis kelamin dan indeks massa tubuh (IMT).⁸ Keluhan NPB umumnya ditemukan pada rentang usia 35 sampai dengan 55 tahun.²⁴⁻²⁶ Kondisi ini sesuai dengan penelitian El Soud *et al.* (2014) yang menemukan ada 86,5% dari 150 perawat yang menderita NPB dengan rentang usia lebih dari 40 tahun, 83,3% usia 20 – 30 tahun, dan 78% usia 30 – 40 tahun.⁹ Fournier *et al.* (2022) menemukan bahwa semakin bertambahnya usia maka pembuluh darah yang memperdarahi AF juga akan semakin berkurang pada area perifer dan hanya berada dibagian tengah AF, sehingga IVD lebih rentan mengalami proses degenerasi.²⁷ Patofisiologi merokok dalam menimbulkan NPB masih belum diketahui,²⁸ namun nikotin dan karbon monoksida (CO) yang terkandung dalam rokok dapat menimbulkan vasokonstriksi, merusak endotel vaskular, terlepasnya mediator inflamasi, dan mencetuskan aterosklerosis.²⁹⁻³¹ Kondisi ini dapat mengurangi asupan Oksigen (O₂) dan nutrisi pada otot dan IVD yang berpotensi menimbulkan NPB.²⁸ Beberapa penelitian menemukan tidak adanya hubungan signifikan antara merokok dengan NPB,^{29,31} namun peneliti lain menemukan adanya hubungan yang signifikan.^{28,32,33} Oleh karena itu diperlukan analisis lebih lanjut tentang jumlah responden yang merokok, lama merokok, jumlah rokok, hingga kepada jenis rokok yang dapat memengaruhi antara hubungan merokok dengan NPB.^{8,31} Pengaruh jenis kelamin terhadap NPB belum diketahui dengan jelas, namun secara fisiologi, perempuan memiliki kemampuan otot yang lebih rendah dari pada laki-laki sehingga menurunkan ambang NPB seseorang.¹⁰ Faktor risiko NPB pada perempuan dapat disebabkan oleh munculnya hormon prostaglandin saat menstruasi yang dapat mencetuskan nyeri menjalar hingga mencapai ke otot pinggang,³⁴ menurunnya kadar hormon estrogen saat menopause yang dapat menurunkan kepadatan tulang³⁵ bahkan berpotensi mencetuskan degenerasi IVD.³⁶ Semakin tinggi nilai IMT menunjukkan adanya obesitas yang dapat menyebabkan banyak dampak negatif bagi tubuh, seperti penurunan aliran nutrisi ke IVD,

memperberat kerja otot *lumbal* sebagai akibat adanya penumpukkan lemak di *regio abdomen*, hingga peningkatan beban mekanik yang akan diterima oleh *vertebra lumbal* yang dapat mencetuskan munculnya keluhan NPB, bahkan kerusakan struktur tulang.^{33,37}

Kesimpulan

Sikap berdiri lama dapat menimbulkan NPB dengan kualitas rasa tidak nyaman, rasa pegal, hingga kepada rasa nyeri. Sikap berdiri dalam waktu yang lama dapat memberikan stress pada otot, tendon, ligamentum dan persendian CV, sehingga otot akan berkontraksi lebih kuat dan lama. Stress yang berkepanjangan pada otot akan menyebabkan penumpukan asam laktat dengan akibat munculnya keluhan NPB dan penurunan pH sel otot yang menyebabkan kelelahan otot. Stress pada persendian CV terutama di *regio lumbal* dapat menimbulkan kompresi berlebihan pada IVD yang juga dapat menimbulkan NPB, bahkan menyebabkan degenerasi. Adanya faktor pekerjaan seperti beban kerja, lama kerja, sikap kerja, bantuan alat, dan banyaknya jam istirahat, serta faktor personal, seperti usia, merokok, jenis kelamin dan IMT, dapat ikut memengaruhi kemunculan NPB pada seseorang. Kehadiran faktor-faktor tersebut perlu diperhitungkan dengan cermat karena berpotensi memberikan bias pada hasil penelitian.

Daftar Pustaka

1. Rahma N, Binarsa DB, Jatmiko AC. Upaya preventif insiden penyakit akibat kerja pada perusahaan industri baterai. *CoMPHI J Community Med Public Health Indones J.* 2022;3(2):73–81.
2. Usman RA, Chairani ARN, Lubis ZI. Analisa posisi kerja terhadap resiko kejadian low back pain pada pengrajin keramik Dinoyo. *Physiother Health Sci PhysioHS.* 2022;4(1):22–6.
3. Harahap PS, Marisdayana R, Hudri MA. Faktor-faktor yang berhubungan dengan keluhan low back pain (LBP) pada pekerja pengrajin batik tulis di Kecamatan Pelayangan Kota Jambi Tahun 2018. *Ris Inf Kesehat.* 2019;7(2):147–54.
4. Putra IMMR, Rusni NW, Sukmawati NMH. Hubungan sikap kerja dengan kejadian low back pain (LBP) pada pegawai bank X di Kabupaten Gianyar. 2022;2(2):82–90.
5. Ningsih KW, Hidayat T. Nyeri punggung bawah pada pegawai bidang Bina Marga di Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Riau. *J Endur Kaji Ilm Probl Kesehat.* 2019;4(2):434–41.

6. Mulfianda R, Desreza N, Maulidya R. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian nyeri punggung bawah (NPB) pada karyawan di kantor PLN Wilayah Aceh. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 2021;7(1):253-262.
7. Kusuma IF, Hartanti RI, Hasan M. Pengaruh posisi kerja terhadap kejadian low back pain pada pekerja di Kampung Sepatu, Kelurahan Miji, Kecamatan Prajurit Kulon, Kota Mojokerto. *J Ilmu Kesehat Masy*. 2014;10(1).
8. Shams Vahdati S, Sarkhosh Khiavi R, Rajael Ghafouri R, Adimi I. Evaluation of prevalence of low back pain among residents of Tabriz University of Medical Sciences in relation with their position in work. *Turk J Emerg Med*. 2016;14(3):125-9.
9. El-Soud AMA, El-Najjar AR, El-Fattah NA, Hassan AA. Prevalence of low back pain in working nurses in Zagazig University Hospitals: an epidemiological study. *Egypt Rheumatol Rehabil*. 2014;41(3):109-15.
10. Susanti N, Hartiyah, Kuntowato D. Hubungan berdiri lama dengan keluhan nyeri punggung bawah miogenik pada pekerja kasir Di Surakarta. *Pena Med J Kesehat*. 2015;5(1).
11. Rachmawati S, Rinawati S, Tiaswani EL, Suryadi I. Hubungan sikap kerja berdiri dengan keluhan low back pain pada pekerja kasir Luwes Surakarta. *J Kesehat*. 2021;14(2):142-8.
12. Putri MA, Citrawati M, Astari Rv. Hubungan postur tubuh dan lama berdiri dengan kejadian low back pain pada pekerja Di Cikarang. *Med Kartika J Kedokt Dan Kesehat*. 2021;4(4):331-42.
13. Pangestu AD, Kurniawati N. Hubungan lama duduk dan lama berdiri dengan nyeri punggung bawah miogenik pada pekerja perusahaan periklanan online dan perusahaan industri otomotif. *J Fisioter Dan Kesehat Indones*. 2022;2(1):83-91.
14. Akbar MS. Perilaku pencegahan dan faktor risiko yang berhubungan dengan nyeri punggung bawah pada pekerja pramuniaga perempuan. *J Ilmu Kesehat Masy*. 2022;11(05):390-8.
15. Hamilton N. *Kinesiology: scientific basis of human motion*. 13th revised. New York: Mcgraw-Hill; 2016.
16. Ringheim I, Austein H, Indahl A, Roeleveld K. Postural strategy and trunk muscle activation during prolonged standing in chronic low back pain patients. *Gait Posture*. 2015;42(4):584-9.
17. Ferrara P, Rinonapoli G, Vicente C, Schiavone A, Bisaccia M, Colleluori G, *et al*. The anatomy and classification of back pain: general simple concept for the general medical doctor. *Can Open Orthop Traumatol J*. 2016;3:15-8.
18. Koch C, Hänsel F. Non-specific low back pain and postural control during quiet standing-a systematic review. *Front Psychol*. 2019;10:586.
19. Indriana T. Pengaruh kelelahan otot terhadap ketelitian kerja. *Stomatognathic - J Kedokt Gigi*. 2015;7(3):49-52.
20. Flora R. Pengaruh latihan fisik anaerobik terhadap kadar laktat plasma dan kadar laktat jaringan otot jantung tikus Wistar. *Biomed J Indones*. 2015;1(1):40-2.
21. Hidayah I. Peningkatan kadar asam laktat dalam darah sesudah bekerja. *Indones J Occup Saf Health*. 2018;7(2):131-41.
22. Meiliana A, Dewi NM, Wijaya A. Intervertebral disc degeneration and low back pain: molecular mechanisms and stem cell therapy. *Indones Biomed J*. 2018;10(1):1-15.
23. Raya RI, Yunus M, Adi S. Hubungan intensitas aktivitas fisik dan masa kerja dengan prevalensi dan tingkatan low back pain pada pekerja kuli angkut pasir. *Sport Sci Health*. 2019;1(2):102-9.
24. Rosadi R, Wahyu D, Prastowo B, Rahayu PS, Wardoyo SSI. Analisis risiko low back pain pada pekerja PT. Pratama Citra Parama ReadyMix And Precast. *Physiother Health Sci PhysioHS*. 2022;4(1):40-2.
25. Ones M, Sahdan M, Tira DS. Faktor yang berhubungan dengan keluhan nyeri punggung bawah (low back pain) pada penenun di Desa Letneo Selatan Kecamatan Insana Barat Kabupaten Timor Tengah Utara. *Media Kesehat Masy*. 2021;3(1):72-80.
26. Natosba J, Jaji. Pengaruh posisi ergonomis terhadap kejadian low back pain pada penenun songket di Kampung BNI 46. *J Keperawatan Sriwij*. 2016;3(2):8-16.
27. Fournier DE, Kiser PK, Shoemaker JK, Battie MC, Séguin CA. Vascularization of the human intervertebral disc: a scoping review. *JOR SPINE*. 2020;3(4):e1123.
28. Patrianingrum M, Oktaliansah E, Surahman E. Prevalensi dan faktor risiko nyeri punggung bawah di lingkungan kerja anesthesiologi Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung. *J Anestesi Perioper*. 2015;3(1):47-56.
29. Astuti I, Septriana Rosady D, Romadhona N, Achmad S, Kusmiati M. Nyeri punggung bawah serta kebiasaan merokok, indeks massa tubuh, masa kerja, dan beban kerja pada pengumpul sampah. *J Integrasi Kesehat Sains*. 2019;1:74-8.
30. Yudanardi MRR, Setiawan AA, Sofia SN. Hubungan tingkat adiksi merokok dengan derajat keparahan aterosklerosis pada pasien penyakit

-
- jantung koroner. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 2016;5(4):7.
31. Prayogo D, Saputri J, Sutikno, Sadu B, Wicaksono U, Pahaga BA. Faktor risiko terjadinya non-Spesifik Lbp pada petani di Desa Banyu Hirang. *J Innov Res Knowl*. 2022;1(9):1039–42.
32. Septadina IS, Legiran L. Nyeri pinggang dan faktor-faktor risiko yang memengaruhinya. *J Keperawatan Sriwij*. 2014;1(1):6–11.
33. Kusumaningrum D, Samara D, Widyatama HG, Parwanto ME, Rahmayanti D, Widyasyifa SA. Postur tubuh dan waktu duduk dengan keluhan nyeri punggung bawah (LBP). *J Ilm Kesehat Sandi Husada*. 2021;10(1):74–81.
34. Pandjukung AP, Damanik EMB, Hutasoit R. Hubungan usia dan jenis kelamin pada penderita nyeri punggung bawah (low back pain) dengan komorbid diabetes melitus Di RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang tahun 2018. *Cendana Med J CMJ*. 2020;8(2):9–15.
35. Kusumaningsih D, Yukhabilla AF, Sulistyani S, Setiawan I. Pengaruh usia, jenis kelamin, posisi kerja dan durasi duduk terhadap disabilitas akibat nyeri punggung bawah pada guru SMA saat work from home selama pandemi Covid-19. *Biomedika*. 2022;14(1):81–9.
36. Sinaga TA, Makkiyah FA. Faktor yang memengaruhi nyeri punggung bawah pada usia dewasa madya di Jakarta dan sekitarnya tahun 2020. *Semin Nas Ris Kedokt*. 2021;2(1).
37. Maulana RS, Mutiawati E, Azmunir A. Hubungan indeks massa tubuh (imt) dengan tingkat nyeri pada penderita low back pain (lbp) di Poliklinik Saraf RSUD dr. Zainoelabidin Banda Aceh. *J Ilm Mhs Kedokt Biomedis*. 2016;1(4).