

Article

## HUBUNGAN FLEKSIBILITAS LUMBAL DAN LINGKAR PINGGANG TERHADAP KELUHAN *LOW BACK PAIN* PADA KARYAWAN RS X DI TANGERANG

Siska Ratna Sari<sup>1</sup>, Angria Pradita<sup>2</sup>, Arief Efendi<sup>3</sup>, Agung Hadi Endaryanto<sup>4</sup>

<sup>1234</sup>Departemen Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Institut Teknologi Sains dan Kesehatan  
Rs dr Soepraoen Kesdam V Brawijaya, Malang, Indonesia

### SUBMISSION TRACK

Received: Desember 15, 2024  
Final Revision: Desember 16, 2024  
Available Online: Desember 17, 2024

### KEYWORDS

Fleksibilitas Lumbal, Lingkaran Pinggang, *Low Back Pain*

### CORRESPONDENCE

E-mail: yaniskamaheswari@gmail.com

### A B S T R A C T

*Low Back Pain* (LBP) merupakan masalah kesehatan yang umum terjadi, dapat memengaruhi kualitas hidup, produktivitas kerja, dan kesejahteraan individu, termasuk karyawan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara fleksibilitas lumbal dan lingkaran pinggang dengan keluhan LBP pada karyawan RS X di Tangerang. Desain penelitian menggunakan pendekatan *cross-sectional* dengan pengukuran data pada satu waktu tertentu. Sebanyak 55 karyawan *back office* dipilih sebagai sampel menggunakan teknik *purposive sampling*, berdasarkan kriteria inklusi: usia 25–60 tahun, pria maupun wanita, bekerja minimal 6 bulan, dan mengalami LBP miogenik. Data primer dikumpulkan melalui wawancara dan pemeriksaan langsung, kemudian dianalisis menggunakan uji Pearson. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan signifikan antara fleksibilitas lumbal dengan keluhan LBP ( $r = 0,341$ ;  $p = 0,011$ ) dan tidak ada hubungan antara lingkaran pinggang dengan keluhan LBP ( $r = 0,190$ ;  $p = 0,165$ ). Disimpulkan bahwa fleksibilitas lumbal yang rendah berhubungan dengan keluhan LBP dan lingkaran pinggang yang besar tidak berhubungan dengan keluhan LBP. Penelitian ini menyarankan agar studi selanjutnya melibatkan jumlah sampel yang lebih besar untuk hasil yang lebih representatif.

## I. INTRODUCTION

*Low back pain* (LBP) adalah salah satu masalah kesehatan yang paling umum dialami oleh berbagai kelompok usia, termasuk karyawan. LBP dapat menyebabkan penurunan kualitas hidup, produktivitas kerja, serta kesejahteraan individu secara keseluruhan (Siahaan et al., 2021). Menurut Knezevic et al. (2021), LBP merupakan penyebab utama kecacatan di seluruh dunia, dengan angka prevalensi yang terus meningkat, terutama di kalangan pekerja kantoran. Faktor-faktor seperti postur tubuh yang buruk, ketegangan otot, serta

gaya hidup yang tidak aktif sering kali menjadi penyebab utama dari keluhan ini (Knezevic et al., 2021).

Fleksibilitas lumbal yang rendah dapat berdampak pada penurunan rentang gerak dan elastisitas jaringan, yang pada akhirnya meningkatkan risiko terjadinya LBP (Harapan et al., 2020). Di sisi lain, lingkaran pinggang yang besar, sebagai indikator obesitas sentral, berkontribusi terhadap peningkatan beban mekanis pada tulang belakang (Marpaung et al., 2023). Kondisi ini sering diperparah oleh kebiasaan kerja yang melibatkan posisi duduk yang lama, yang

menyebabkan spasme otot dan gangguan biomekanis pada area lumbal (Martha et al., 2023).

Penelitian sebelumnya telah menemukan adanya hubungan signifikan antara fleksibilitas lumbal dan lingkaran pinggang dengan keluhan LBP pada populasi umum. Dimino et al. (2022) menunjukkan bahwa peningkatan lingkaran pinggang dapat memengaruhi tingkat nyeri punggung bawah pada lansia. Penelitian lain oleh Pradita (2022) menemukan bahwa fleksibilitas otot lumbal tidak memiliki hubungan terhadap nyeri punggung bawah pada populasi pekerja. Namun, penelitian Brochier (2023) menunjukkan bahwa faktor risiko ini dapat bervariasi tergantung pada populasi yang diteliti, sehingga diperlukan studi lebih lanjut untuk memahami hubungan ini secara mendalam.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi hubungan antara fleksibilitas lumbal dan lingkaran pinggang dengan keluhan LBP pada karyawan RS X di Tangerang. Dengan populasi pekerja yang memiliki risiko tinggi akibat aktivitas kerja yang monoton, penting untuk memahami faktor-faktor yang memengaruhi LBP secara spesifik. Studi ini diharapkan dapat memberikan landasan ilmiah untuk pengembangan intervensi preventif yang lebih efektif, sekaligus memberikan wawasan baru bagi para praktisi kesehatan dalam menangani kasus LBP di lingkungan kerja (Ross et al., 2020).

Penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap literatur kesehatan kerja, khususnya dalam memahami faktor risiko LBP pada pekerja *back office* yang rentan. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar dalam pengembangan kebijakan dan program pencegahan berbasis bukti, seperti pelatihan ergonomi dan pengelolaan obesitas sentral, yang memiliki dampak langsung terhadap peningkatan kualitas hidup dan produktivitas kerja. Publikasi penelitian ini juga dapat membuka peluang untuk penelitian lanjutan dengan cakupan sampel yang lebih besar atau pendekatan longitudinal untuk memperkuat temuan terkait.

## II. METHODS

Penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional* untuk menganalisis hubungan antara fleksibilitas lumbal dan lingkaran pinggang dengan keluhan *low back pain* (LBP) pada karyawan RS X di Tangerang. Sampel sebanyak 55 orang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi, seperti usia 25–60 tahun, menderita LBP miogenik, dan bekerja minimal 6 bulan.

Fleksibilitas lumbal diukur menggunakan *Schober test*, lingkaran pinggang diukur dengan pita pengukur, dan keluhan LBP dinilai menggunakan *Visual Analog Scale* (VAS). Data dianalisis menggunakan uji Pearson untuk menentukan hubungan antar variabel. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) ITSK RS Dr. Soepraoen Malang, dan responden memberikan informed consent sebelum pengambilan data dengan nomor KEPK-EC/157/XI/2024.

*Schober Test* dilakukan dengan menandai titik 5 cm dibawah vertebra S2 dan 10 cm di atasnya, kemudian mengukur selisih jarak kedua titik saat pasien membungkukkan badan maksimal. Lingkaran pinggang diukur menggunakan pita pengukur yang diletakkan horizontal di tengah antara tulang rusuk terakhir dan puncak tulang iliaka, dilakukan saat pasien bernapas normal. *Visual Analog Scale* (VAS) menilai nyeri dengan meminta pasien menandai garis 10 cm, di mana 0 berarti "tidak nyeri" dan 10 berarti "nyeri sangat berat," lalu jarak dari ujung kiri diukur.

### III. RESULT

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang menggambarkan hubungan antara fleksibilitas lumbal dan lingkaran pinggang dengan keluhan *low back pain* pada karyawan RS X di Tangerang.

**Tabel 1. Karakteristik responden**

Karakteristik Subjek	n	%
Jenis Kelamin		
a. Laki-laki	17	30,9
b. Perempuan	38	69,1
Jumlah	55	100,0
Kelompok Umur		
a. 21-29 Tahun	25	45,5
b. 31-39 Tahun	26	47,3
c. 41-49 Tahun	4	7,3
Jumlah	55	100,0
Fleksibilitas Lumbal		
a. Keterbatasan sedang	28	50,9
b. Keterbatasan ringan	7	12,7
c. Normal	20	36,4
Jumlah	55	100,0
Lingkar perut		
a. Normal	28	50,9
b. Obesitas Perut	27	49,1
Jumlah	55	100,0

Tabel 1 menunjukkan bahwa jenis kelamin penderita *low back pain* lebih banyak pada perempuan, berdasarkan kelompok umur lebih banyak yang berumur 31-39, berdasarkan fleksibilitas lumbal, keterbatasan sedang paling banyak, dan berdasarkan lingkaran perut, lebih banyak dalam kategori normal.

**Tabel 2. Deskripsi keluhan low back pain berdasarkan fleksibilitas lumbal**

Fleksibilitas Lumbal	Nyeri ringan	Nyeri sedang	Nyeri berat	Total	r	p
Keterbatasan sedang	12	15	1	28	0,341	0,011
Keterbatasan ringan	0	4	3	7		
Normal	5	11	4	20		
Total	17	30	8	55		

pada tabel 2, Hasil penelitian menunjukkan bahwa fleksibilitas lumbal dengan keterbatasan ringan, sedang, dan normal mayoritas berada pada kategori nyeri sedang. Analisis menunjukkan nilai  $p = 0,011$  ( $<0,05$ ), sehingga  $H_0$  ditolak, yang berarti terdapat hubungan antara fleksibilitas lumbal dan keluhan LBP. Nilai  $r = 0,341$  menunjukkan hubungan searah dengan kekuatan sedang.

**Table 3. Deskripsi keluhan low back pain berdasarkan lingkaran perut**

Lingkar perut	Nyeri ringan	Nyeri sedang	Nyeri berat	Total	r	p
Normal	10	16	2	28	0,190	0,165
Obesitas Perut	7	14	6	27		
Total	17	30	8	55		

Tabel 3 menunjukkan bahwa lingkaran perut normal dan obesitas mayoritas berada dalam kategori nyeri sedang. Analisis menghasilkan nilai  $p = 0,165$  ( $>0,05$ ), yang berarti  $H_0$  diterima, sehingga tidak ada hubungan antara lingkaran pinggang dan keluhan LBP. Nilai  $r = 0,190$  menunjukkan searah dengan kekuatan sangat lemah.

#### IV. DISCUSSION

Pada table 1 menjelaskan bahwa hasil penelitian menunjukkan karakteristik responden berdasarkan usia, jenis kelamin, dan masa kerja. Mayoritas responden berada dalam rentang usia 25–35 tahun, dengan mayoritas berjenis kelamin perempuan. Sebagian besar memiliki masa kerja lebih dari 5 tahun, menunjukkan pengalaman kerja yang cukup tinggi di tempat kerja mereka. Karakteristik usia berkontribusi terhadap risiko *low back pain* (LBP), di mana usia lebih tua sering dikaitkan dengan degenerasi struktur tulang belakang (Näther et al., 2022). Selain itu, perempuan cenderung lebih sering mengalami LBP dibandingkan laki-laki karena perbedaan struktur anatomi dan faktor hormonal, seperti perubahan densitas tulang akibat *menopause* (Chen et al., 2024). Masa kerja yang panjang juga berpotensi meningkatkan risiko LBP akibat paparan posisi kerja yang monoton dan stres biomekanik dalam jangka waktu lama (Rudesti et al., 2024). Karakteristik responden ini mencerminkan kelompok kerja yang rentan terhadap LBP akibat faktor usia, jenis kelamin, dan durasi kerja. Pendekatan preventif seperti pelatihan ergonomi dan pengelolaan postur kerja perlu diterapkan untuk mengurangi risiko LBP, terutama pada karyawan perempuan yang bekerja dalam durasi lama. Penelitian lebih lanjut dengan populasi yang lebih besar dapat membantu memahami risiko LBP di berbagai kategori pekerjaan.

Hasil pada tabel 2 menunjukkan distribusi keluhan *low back pain* (LBP) berdasarkan kategori fleksibilitas lumbal. Responden dengan fleksibilitas lumbal yang tergolong normal, keterbatasan ringan, dan keterbatasan sedang mayoritas mengalami nyeri dengan intensitas sedang. Nilai  $p = 0,011$  ( $<0,05$ ) menunjukkan adanya hubungan signifikan antara fleksibilitas lumbal dan keluhan LBP, dengan nilai  $r = 0,341$  yang mengindikasikan hubungan searah dengan kekuatan sedang. Fleksibilitas lumbal yang rendah dapat membatasi rentang gerak dan meningkatkan ketegangan pada jaringan lunak, yang pada akhirnya memicu nyeri pada punggung bawah (Patel et al., 2022). Ketidakmampuan jaringan untuk menyesuaikan diri terhadap

beban biomekanis sering kali menyebabkan spasme otot, yang merupakan salah satu sumber utama nyeri (Ingber, 2019). Selain itu, kurangnya fleksibilitas lumbal berpotensi mengganggu stabilitas postural, yang berperan penting dalam mencegah cedera punggung bawah saat melakukan aktivitas harian (Dinda Fitrianiingsih et al., 2022). Hasil ini menegaskan pentingnya menjaga fleksibilitas lumbal sebagai bagian dari strategi pencegahan LBP. Intervensi seperti program latihan peregangan atau penguatan otot inti dapat membantu meningkatkan fleksibilitas dan mengurangi risiko nyeri punggung. Untuk memaksimalkan efektivitas pencegahan, diperlukan edukasi lebih lanjut kepada pekerja mengenai pentingnya menjaga fleksibilitas lumbal melalui aktivitas fisik yang teratur.

Hasil tabel 3 menunjukkan distribusi keluhan *low back pain* (LBP) berdasarkan kategori lingkaran perut. Responden dengan lingkaran perut normal dan obesitas mayoritas berada dalam kategori nyeri sedang. Analisis menunjukkan nilai  $p = 0,165$  ( $>0,05$ ), yang berarti tidak terdapat hubungan signifikan antara lingkaran perut dan keluhan LBP. Nilai  $r = 0,190$  menunjukkan hubungan searah dengan kekuatan yang sangat lemah. Hal ini didasarkan pada sampel data yang didapatkan kondisi lingkaran perut normal dengan jumlah responden 28 dari total responden 55 responden. Lingkaran perut adalah indikator obesitas sentral yang dapat memengaruhi risiko LBP melalui peningkatan tekanan biomekanis pada tulang belakang lumbal (Saludes et al., 2022). Obesitas sentral meningkatkan biomarker inflamasi yang dapat menyebabkan sensitisasi jaringan saraf dan memperburuk nyeri (Eichwald & Talbot, 2020). Namun, hubungan ini dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti pola aktivitas, distribusi lemak tubuh, dan kekuatan otot inti, sehingga tidak selalu menunjukkan korelasi langsung (Bhura et al., 2023). Hasil ini mengindikasikan bahwa lingkaran perut mungkin bukan satu-satunya faktor yang memengaruhi LBP pada populasi pekerja. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi peran distribusi lemak tubuh dan kebiasaan aktivitas fisik terhadap keluhan LBP. Pendekatan pencegahan LBP tetap perlu menekankan pengelolaan berat

badan ideal dan penguatan otot inti sebagai bagian dari program kesehatan pekerja.

Hasil analisis menunjukkan bahwa fleksibilitas lumbal memiliki hubungan signifikan dengan keluhan *low back pain* (LBP) dengan nilai  $p = 0,011$  ( $<0,05$ ) dan  $r = 0,341$ , yang berarti terdapat hubungan searah dengan kekuatan sedang. Sebaliknya, tidak ditemukan hubungan signifikan antara lingkaran perut dan keluhan LBP, dengan nilai  $p = 0,165$  ( $>0,05$ ) dan  $r = 0,190$ , yang menunjukkan korelasi searah tetapi sangat lemah. Fleksibilitas lumbal yang rendah dapat meningkatkan risiko cedera dan nyeri akibat keterbatasan rentang gerak dan ketegangan pada jaringan lunak di area lumbal (Bhura et al., 2023). Ketegangan ini sering kali menyebabkan spasme otot, yang merupakan penyebab utama LBP (Ross et al., 2020). Sementara itu, lingkaran perut sebagai indikator obesitas sentral dapat memengaruhi tekanan mekanis pada tulang belakang, namun dampaknya terhadap LBP juga dipengaruhi oleh distribusi lemak tubuh, pola aktivitas, dan faktor biomekanis lainnya (Tamad et al., 2021). Hasil ini menunjukkan bahwa fleksibilitas lumbal merupakan faktor yang lebih berpengaruh terhadap keluhan LBP dibandingkan lingkaran perut. Intervensi yang menargetkan peningkatan fleksibilitas, seperti latihan peregangan dan penguatan otot inti, dapat menjadi langkah efektif dalam pencegahan dan pengelolaan LBP. Namun, penting untuk mempertimbangkan bahwa faktor risiko lain, seperti postur kerja dan kebiasaan aktivitas fisik, juga berkontribusi terhadap timbulnya LBP, sehingga pendekatan yang komprehensif tetap diperlukan.

Penelitian ini menunjukkan hubungan signifikan antara fleksibilitas lumbal dan keluhan *low back pain* (LBP), sedangkan lingkaran perut tidak memiliki hubungan signifikan. Menjaga fleksibilitas lumbal melalui latihan peregangan dan penguatan otot inti penting untuk mencegah dan mengelola LBP. Meskipun tidak berhubungan langsung, pengelolaan lingkaran perut tetap relevan sebagai bagian dari pendekatan holistik kesehatan pekerja. Penelitian lebih lanjut disarankan melibatkan sampel lebih besar dan populasi pekerja beragam, serta mengeksplorasi faktor risiko lain seperti postur kerja dan aktivitas fisik.

## V. CONCLUSION

Penelitian tentang "Hubungan Fleksibilitas Lumbal dan Lingkaran Pinggang dengan Keluhan *Low Back Pain* (LBP) pada Karyawan RS X" menunjukkan bahwa fleksibilitas lumbal secara signifikan berhubungan dengan keluhan LBP. Terbukti bahwa responden dengan fleksibilitas lumbal rendah memiliki keluhan nyeri sedang hingga berat, dengan nilai  $p = 0,011$  dan  $r = 0,341$ , yang menunjukkan hubungan searah dengan kekuatan sedang. Ini menegaskan bahwa fleksibilitas lumbal berperan penting dalam mengurangi ketegangan jaringan lunak dan meningkatkan stabilitas postural. Sementara itu, lingkaran pinggang tidak menunjukkan hubungan signifikan dengan keluhan LBP ( $p = 0,165$ ), meskipun tetap relevan sebagai indikator obesitas sentral yang berpotensi memengaruhi risiko biomekanis. Kelemahan dari penelitian ini adalah sampel data yang diambil sedikit, sehingga disarankan untuk studi selanjutnya menggunakan sampel yang lebih besar agar hasil yang didapatkan lebih representatif.

## REFERENCES

- Bhura, D. P., Shah, D. S., & PT, D. C. B. (2023). Co-relationships between core endurance, hip strength and balance in athletes. *International Journal of Sports, Health and Physical Education*, 5(2), 101–106. <https://doi.org/10.33545/26647559.2023.v5.i2b.90>
- Brochier, A., Messmer, E., Wexler, M. G., Rogers, S., Cottrell, E., Tripodis, Y., & Garg, A. (2023). A cross-sectional study of relationships between social risks and prevalence and severity of pediatric chronic conditions. *BMC Pediatrics*, 23(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12887-023-03894-6>
- Chen, D., Zhou, J., Lin, C., Li, J., Zhu, Z., Rao, X., Wang, J., Li, J., Chen, H., Wang, F., Li, X., Gao, M., Zhou, Z., Xi, Y., & Li, S. (2024). A causal examination of the correlation between hormonal and reproductive factors and low back pain. *Frontiers in Endocrinology*, 15(May), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1326761>
- Dimino, C., Teruya, S. L., Silverman, K. D., & Mielenz, T. J. (2022). Central Obesity Is Associated With an Increased Rate of Multisite Pain in Older Adults. *Frontiers in Public Health*, 10(June), 1–7. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.735591>
- Dinda Fitrianiingsih, Karina Megasari Winahyu, Elang Wibisana, & Shieva Nur Azizah Ahmad. (2022). Editorial Team Jurnal JKFT. *Jkft*, 7(2), 108–112.
- Eichwald, T., & Talbot, S. (2020). Neuro-Immunity Controls Obesity-Induced Pain. *Frontiers in Human Neuroscience*, 14(June), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.00181>
- Harapan, J., Septadina, I. S., & Adnindya2, M. R. (2020). *Lumbal Flexibility in Songket Craftsmen in Palembang Jesslyn Harapan 1 , Indri Seta Septadina 2 , Msy. Rulan Adnindya 2 1. 147–157.*
- Ingber, D. E. (2019). Tissue adaptation to mechanical forces in healthy, injured and aging tissues. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 15(4), 199–201. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2005.00481.x>
- Knezevic, N. N., Candido, K. D., Vlaeyen, J. W. S., Van Zundert, J., & Cohen, S. P. (2021). Low back pain. *The Lancet*, 398(10294), 78–92. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00733-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00733-9)
- Marpaung, A. P., Gurning, C. I., & Siagian, L. O. (2023). Hubungan Lingkar Pinggang Dan Indeks Massa Tubuh Dengan Derajat Nyeri Penderita Low Back Pain Berdasarkan Visual Analog Scale Pada Lansia Di Puskesmas Helvetia. *Majalah Ilmiah METHODA*, 13(3), 323–331. <https://doi.org/10.46880/methoda.vol13no3.pp323-331>
- Martha, A. P., Djoar, R. K., Gerhanawati, I., & Swandari, A. (2023). Low Back Pain E/C Musculoskeletal Disorder (Msds) In Workers With Sitting Body Positions. *Jurnal Keperawatan Dan Fisioterapi (Jkf)*, 6(1), 122–127. <https://doi.org/10.35451/jkf.v6i1.1737>
- Näther, P., Kersten, J. F., Kaden, I., Irga, K., & Nienhaus, A. (2022). Distribution Patterns of Degeneration of the Lumbar Spine in a Cohort of 200 Patients with an Indication for Lumbar MRI. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph19063721>
- Patel, B., Upadhyay, H., & Mithiya, R. (2022). Immediate effects of muscle energy technique (post isometric relaxation) and static stretching in improving lumbar range of motion and iliopsoas flexibility on iliopsoas muscle tightness. *International Journal of Applied Research*, 8(6), 491–496. <https://doi.org/10.22271/allresearch.2022.v8.i6g.9915>
- Pradita, A. (2022). Korelasi Fleksibilitas Otot Lumbal Dengan Keluhan Nyeri Punggung Bawah Correlation Of Lumbal Muscle Flexibility With Low Back Pain. *Kieraha Medical Journal*, 4(2), 95–100. <https://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/kmj>
- Ross, R., Neeland, I. J., Yamashita, S., Shai, I., Seidell, J., Magni, P., Santos, R. D., Arsenault, B., Cuevas, A., Hu, F. B., Griffin, B. A., Zambon, A., Barter, P., Fruchart, J. C., Eckel, R. H., Matsuzawa, Y., & Després, J. P. (2020). Waist circumference as a vital sign in clinical practice: a Consensus Statement from the IAS and ICCR Working Group on Visceral Obesity. *Nature Reviews Endocrinology*, 16(3), 177–189. <https://doi.org/10.1038/s41574-019-0310-7>
- Rudesti, R., Risnawanti, R. A., Novelita, F., & Putri, C. I. (2024). Kesehatan kerja dan penyakit akibat kerja: studi kasus penyakit otot rangka dan sendi di tempat kerja. *Human Error and*

- Safety*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.61511/hes.v1i1.2024.529>
- Saludes, R., Acevedo, P., García, I. Z., Gómez Carrión, Á., Martínez Sebastián, C., Núñez Fernández, A., Seco-Armell, I., & Sánchez-Gómez, R. (2022). Abdominal Adiposity Increases Lordosis and Doubles the Risk of Low Back Pain. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(15). <https://doi.org/10.3390/app12157616>
- Siahaan, P. B. C., Pane, P. Y., Sinaga, O. L., & ... (2021). Efektivitas stretching untuk mengurangi rasa nyeri pada penderita low back pain penenun ulos. *Prosiding Forum ...*, 6–9. <http://jurnal.unprimdn.ac.id/index.php/fiberkesmas/article/view/1565>
- Tamad, F. S. utami, Faqih, M., & Yuliani, M. D. (2021). Hubungan Lingkar Pinggang Dengan Kejadian Herniasi Nukleus Pulposus (HNP) di RSUD Margono Soekarjo Purwokerto. *Mandala Of Health*, 14(2), 59. <https://doi.org/10.20884/1.mandala.2021.14.2.1298>