

**PERBAIKAN FLEKSIBILITAS OTOT LUMBAL  
DENGAN *WILLIAM FLEXION EXERCISE* PADA PENGRAJIN PERAK**

**I Made Dedy Bagus Astika<sup>1\*</sup>, I Gede Arya Sena<sup>2</sup>, Ni Made Rininta Adi Putri<sup>3</sup>, &  
Daryono<sup>4</sup>**

<sup>1 2 3 4</sup> Universitas Dhyana Pura, Bali, Indonesia

\* *Coressponding Author*: [21121001027@undhirabali.ac.id](mailto:21121001027@undhirabali.ac.id)

---

**Keterangan**

Rekam Jejak:  
*Submitted*; Oktober 2025  
*Revised*; November 2025  
*Accepted*; Desember 2025

Kata Kunci:  
Fleksibilitas;  
Otot Lumbal;  
*William Flexion Exercise*;  
Pengrajin Perak.

---

**Abstrak**

Dalam aktivitas sehari-hari, seiring bertambahnya usia setiap individu akan mengalami penurunan kebugaran fisik yang mengakibatkan menurunnya fungsional otot, fleksibilitas otot serta daya tahan otot. Pengrajin perak adalah kesenian yang berbahan bakunya berupa logam mulia berwarna putih yang dilakukan dengan penuh ketekunan. Pada pengrajin perak yang sering melakukan aktivitas duduk berulang-ulang mengakibatkan adanya penurunan fleksibilitas pada lumbal. Diperlukan bentuk latihan berupa *william flexion exercise* untuk meningkatkan fleksibilitas lumbal seperti menjaga kelentukan otot lumbal dan kekuatan otot lumbal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya keterbatasan fleksibilitas lumbal pengrajin perak pada usia 35 sampai 45 tahun di Desa Tibubeneng. Diharapkan, melalui modifikasi *william flexion exercise* dapat meningkatkan fleksibilitas lumbal pada pengrajin perak. *william flexion exercise* diambil dari beberapa latihan yaitu *single knee to chest*, *double knee to chest* dan *sit-up parsial*. Penelitian *quasi eksperimental* ini menggunakan desain *pre-post-test control group* dengan jumlah populasi 12 orang dan didapatkan sampel 9 orang sesuai dengan kriteria inklusi pada pengrajin perak. Penelitian dilakukan selama 4 minggu, dengan 2 sesi per minggu. Berdasarkan hasil uji statistik yang telah dilakukan menunjukkan bahwa *william flexion exercise* efektif meningkatkan fleksibilitas lumbal.

---

Copyright © 2025

I Made Dedy Bagus Astika – I Gede Arya Sena – Ni Made Rininta Adi Putri – Daryono

## PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari, setiap individu melakukan pekerjaan untuk memenuhi kebutuhan sehari-harinya. Salah satu pekerjaan yang dapat dilakukan pada usia produktif adalah membuat kerajinan ukiran perak. (Pombu & Purnawati, 2019). Pengrajin perak merupakan suatu kesenian yang berbahan logam mulia berwarna putih yang dilakukan dengan penuh ketekunan. Dalam melakukan pekerjaan pengrajin perak terbiasa melakukan posisi sikap duduk statis menggunakan kursi dengan waktu yang cukup lama. Dengan bertambahnya usia diikuti menurunnya fungsional kemampuan otot, penurunan fleksibilitas serta daya tahan otot (Putri et al., 2024). Pengrajin perak yang bekerja dengan durasi waktu 8 jam bekerja dengan sikap kerja duduk statis akan menyebabkan ketegangan pada otot dan menyebabkan produktivitas menurun. Pada sikap duduk statis yang berulang-ulang hal ini dapat menyebabkan penekanan pada diskus intervertebralis dan otot paralumbal akan mengalami kekurangan darah yang mengakibatkan otot menjadi cepat Lelah dan timbul rasa nyeri. (L. G. A. S. N. Wahyuni et al., 2016). Melakukan aktivitas, pengrajin dipengaruhi oleh banyak faktor berbeda-beda antara lain seperti postur tubuh yang buruk, usia, dan penurunan kekuatan otot. Sikap kerja dengan posisi tubuh menjauhi posisi alamiah, seperti membungkuk maka semakin jauh tubuh dari pusat gravitasi terdapat tinggi pula risiko terjadinya keluhan muskuloskeletal (Saputra, 2020).

Pengrajin perak di Desa Tibubeneng durasi bekerja 8 jam pada usia 35-45 tahun dengan melakukan posisi kerja duduk statis yang berulang-ulang terdapatnya keluhan fleksibilitas lumbal. Adanya risiko akan merasakan penurunan fleksibilitas lumbal, maka perlu dilakukan intervensi terapi fisik untuk mencapai peningkatan kekuatan otot dan fleksibilitas otot lumbal (Kurniawan et al., 2019). Untuk mengetahui adanya keterbatasan fleksibilitas lumbal dilakukan pengukuran menggunakan *modified schober test* (aprilintias, 2017). Hasil *modified schober test* yang telah dilakukan pada pengrajin perak di Desa Tibubeneng untuk mengetahui adanya keterbatasan fleksibilitas lumbal khususnya otot lumbal. Sehingga diperlukan Latihan yang sederhana agar mudah diingat dan dimengerti meski hanya di rumah saja untuk mengoptimalkan komponen yang memengaruhi fleksibilitas lumbal.

*William flexion exercise* adalah program latihan yang terdiri dari beberapa latihan untuk meningkatkan fleksibilitas lumbal (Park et al., 2024). Menurut (Park et al., 2024). Tujuan dari william flexion exercise adalah untuk mengurangi nyeri, menstabilkan tubuh bagian bawah melalui pengembangan kuat otot perut, *gluteus maximus* dan paha belakang, meningkatkan fleksibilitas atau elastis fleksor. Dan menurut (Park et al., 2024) william flexion exercise ini berisi penguatan otot *abdomen* dan otot *gluteus maximus* serta elastis otot-otot ekstensor punggung. Beberapa teknik yang diberikan dalam william flexion exercise memberikan berbagai macam gerakan peregangan yang bertujuan meningkatkan ruang gerak sendi meliputi *single knee to chest*, *double knee to chest* dan *sit up parsial*. Latihan diterapkan dengan frekuensi 2 kali dalam seminggu selama 4 minggu dengan tujuan meningkatkan fleksibilitas lumbal dan penguatan otot pada saat posisi sikap duduk statis.

Kebaruan penelitian ini adalah perkembangan program kombinasi intervensi berupa latihan yang mencakup komponen fleksibilitas dan kekuatan otot abdomen dalam posisi sikap duduk statis dengan cara sederhana sehingga mudah diingat dan dilakukan oleh pengrajin perak di Desa Tibubeneng. Pada penelitian ini para pekerja pengrajin perak dengan usia 35 sampai 45 tahun lebih banyak cenderung duduk durasi yang cukup lama serta dilakukan secara berulang-ulang kali. Hal ini menyebabkan bahwa penekanan pada otot bagian lumbal jauh lebih berkontraksi lebih berat.

## METODE

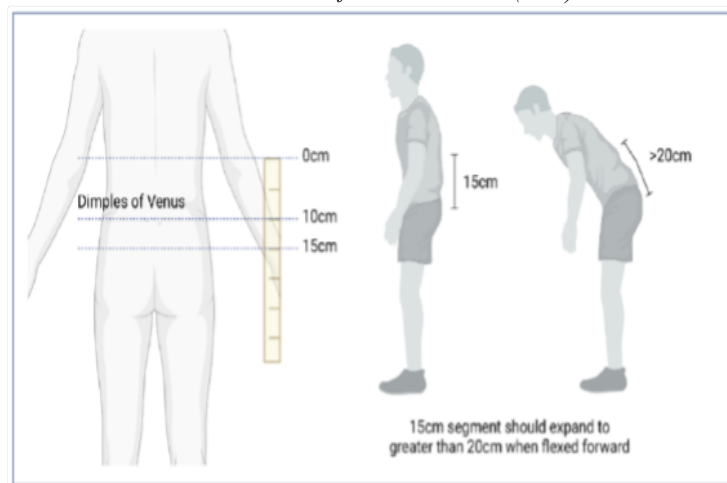
Rancangan penelitian ini berjenis *quasi eksperimental*. Teknik pengambilan sampel dengan *purposive sampling* karena mencari sampel sesuai dengan kriteria *inklusi*, *eksklusi* dan *drop out*. Dalam penelitian ini menggunakan rancangan penelitian yaitu *one group pre-test dan post-test design*, dalam penelitian ini memiliki hasil penelitian sebelum dan sesudah diberikan perlakuan.

---

Sampel pada penelitian berjumlah 9 orang yang berusia 35 sampai 45 tahun dengan durasi bekerja selama 8 jam per hari pada pengrajin perak dengan penurunan fleksibilitas lumbal. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan jenis *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Data yang telah terkumpul dianalisis menggunakan perangkat lunak *Statistical Package For The Social Sciences* (SPSS). Uji statistik deskriptif kemudian dilakukan uji bagian metode menjelaskan metode penelitian yang digunakan, termasuk bagaimana prosedur pelaksanaannya normalitas menggunakan *shapiro wilk test* dan selanjutnya dilakukan uji kemaknaan menggunakan *paired-sample T-Test*. Alat ukur yang digunakan adalah *modified schober test* untuk mengukur fleksibilitas lumbal pada pengrajin perak .

Instrumentasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat bantu midlane, sebuah perangkat yang dirancang khusus untuk memfasilitasi dan meningkatkan akurasi pengukuran fleksibilitas lumbal pasien. Alat ini bekerja secara sinergis dengan *Modified Schober Test (MST)*, sebuah metode klinis standar yang mengukur peregangan kulit punggung bawah sebagai indikator mobilitas tulang belakang. Melalui kombinasi ini, alat bantu midlane memastikan penempatan titik pengukuran yang konsisten dan tepat (dari S1 hingga titik 10 cm di atasnya), meminimalkan inter-observer variability (variabilitas antar penguji) yang sering terjadi pada pengukuran manual. Setelah prosedur pengukuran selesai dilakukan, data defleksi atau perubahan jarak antara dua titik penanda saat pasien membungkuk ke depan diinterpretasikan. Hasil interpretasi dari alat ukur tersebut kemudian memberikan nilai kuantitatif dan objektif mengenai sejauh mana tulang belakang lumbal mampu meregang, yang sangat krusial dalam mendiagnosis dan memantau kondisi seperti *ankylosing spondylitis* atau keterbatasan gerak lainnya.

Gambar 1. *Modified Schober Test (MST)*



Sumber: Aprilintias (2017)

Penelitian diawali dengan administrasi perizinan terkait tempat dan fasilitas yang mendukung penelitian kepada kepala PT Dewa Silver. Selanjutnya melakukan pengukuran berat badan dan tinggi badan kemudian diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Setelah diinformasikan terkait penelitian, sampel penelitian menandatangani persetujuan melalui formulir *informed consent* untuk menjadi subjek penelitian selama 4 minggu sebanyak 2 x seminggu.

## HASIL & PEMBAHASAN

### Hasil

Hasil penelitian ini terdapat faktor usia dengan berjumlah 9 sampel. Kelompok umur 15 tahun sebanyak 1 orang, umur 35 sampai 40 tahun berjumlah 4 orang dan umur 41 sampai 45 sebanyak 4 orang. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

**Tabel 1.** Distribusi Usia

Usia (Tahun)	Frekuensi	Persentase
35	1	11.1
36	1	11.1
38	1	11.1
40	1	11.1
41	1	11.1
42	1	11.1
43	1	11.1
44	1	11.1
45	1	11.1
Total	9	100 %

Berdasarkan hasil data yang terkumpul peneliti memperoleh nilai pre-test dan post-test fleksibilitas lumbal pada penelitian sampel dengan menggunakan alat ukur *modified schober test*. Nilai tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut:

**Tabel 2.** Hasil Analisis Statistik Fleksibilitas Lumbal

Kategori	N	Minimum	Maximum	Mean	%
Umur	9	35	45	40.44	
Indeks Massa Tubuh	9	24.1	27.0	25.389	
Masa Kerja	9	3	9	5.22	
Durasi Kerja	9	8	8	8.00	
<i>Pre-Test Mofidied Schober Test</i>	9	14	18	16.22	
<i>Post-Test Modified Schober Test</i>	9	19	22	20.56	26,7%

Penelitian ini penyajian data dengan analisis statistik deskriptif yang ditujukan dengan melalui nilai mean, nilai minimum, nilai maksimum dan standar deviasi. Pada data analisis deskriptif nilai fleksibilitas lumbal sebelum dan sesudah diberikan latihan pada nilai *pre-test* dan *post-test* fleksibilitas lumbal menunjukkan adanya nilai minimum 14 cm, nilai maksimum 18 cm dan rata-rata 16,22 cm. sedangkan pada nilai *post-test* fleksibilitas lumbal menunjukkan nilai minimum 19 cm, nilai maksimum 22 cm dan rata-rata 20,56 cm. pada data tersebut didapatkan persentase yang meningkat pada fleksibilitas lumbal sebelum dan sesudah latihan adalah 26.7 %.

**Tabel 3.** Hasil Uji Normalitas Fleksibilitas Lumbal

*Shapiro Wilk Test*

<i>Modified Schober</i>	Statistik	N	Nilai p
<i>Pre-Test</i>	0.917	9	0.368
<i>Post-Test</i>	0.892	9	0.208

Pada Tabel 3 dijabarkan bahwa uji normalitas dilakukan dengan menggunakan *shapiro wilk test*. Hasil penelitian pada fleksibilitas lumbal *pre-test* menunjukkan nilai signifikan sebesar 0.917 dan nilai signifikan *post-test* fleksibilitas lumbal 0.892 yang artinya nilai  $p \geq 0,05$  menandakan bahwa data berdistribusi normal.

**Tabel 4.** Hasil Uji *Paired-sample T-Test* Fleksibilitas Lumbal

<i>Paired-Sample Test</i>					
Fleksibilitas Lumbal	Mean	Std Deviation	T	df	Nilai p
<i>Pre-Test Modified Schober Test - Post-Test Modified Schober Test</i>	4,3	0.707	-18.385	8	0,000

Pada Tabel 4 uji *paired-sample t-test* dilakukan pada data yang didapatkan hasil penelitian yang memiliki hasil uji normalitas data yang berdistribusi normal. Uji *paired-sampel t-test* ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan nilai rata-rata yang diambil saat *pre-test* dan *post-test* dan nantinya akan membuktikan bahwa hipotesis yang telah dilakukan oleh peneliti. Pada uji *paired sample t-test* ini didapatkan hasil rata-rata *pre-test* untuk fleksibilitas lumbal 16,22 cm dan nilai *post-test* fleksibilitas lumbal adalah 20,56 cm dari jumlah sampel sebanyak 9 orang. Nilai signifikan dari data fleksibilitas lumbal diperoleh  $p=0,000$  yang artinya terdapat nilai peningkatan nilai rata-rata yang signifikan antara lain *pre-test* dan nilai *post-test*.

#### **Pembahasan**

Dalam penelitian ini berdasarkan hasil pengolahan data tentang fleksibilitas lumbal dengan duduk statis pada pengrajin perak di Desa Tibubeneng. Seperti disajikan, nilai rata-rata fleksibilitas lumbal pada 9 orang sampel yaitu rata *pre-test* 14 sampai dengan 18 cm yang dikategorikan kurang dan pada *post-test* terdapat dengan 1 sampel adanya nilai hasil 19 cm dengan kategori sedang dan 8 sampel dengan hasil 20-22 cm yang dikategorikan baik, terdapat adanya peningkatan pada fleksibilitas lumbal.

Hal tersebut didukung penelitian yang dilakukan oleh (Halimah et al., 2022) yang membahas tentang pengaruh *william flexion exercise* terhadap penurunan nyeri punggung bawah *miogenik* pada pengrajin Aisyah Tanjung Sari Ranting Timur Medan dengan menggunakan rancangan *one grup pre-test* dan *post-test* yang dimana menggunakan 30 sampel wanita dan didapatkan hasil  $p<0,000$  yang artinya dalam pemberian *william flexion exercise* dapat meningkatkan aktivitas fungsional pada nyeri punggung bawah pada ibu-ibu pengrajin Aisyah Tanjung Ranting Timur Medan.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Halimah et al., 2022) yaitu mengenai tentang pemberian *william flexion exercise* untuk menurunkan nyeri dan meningkatkan fleksibilitas lumbal pada kasus *low back pain myogenic* dengan menggunakan latihan *double knee to chest* dan *partial sit up*. Jumlah sampel *inkulsi* 31 sampel dan didapatkan hasil dengan adanya peningkatan yang signifikan setelah diberikan intervensi selama 4 minggu. Dengan didapatkan nilai  $p<0,000$  yang artinya bahwa intervensi tersebut dapat menurunkan nyeri dan meningkatkan fleksibilitas otot pada kasus *low back pain miogenik*.

Dalam penggunaan kadar oksigen yang kurang cukup dalam posisi duduk bekerja dengan durasi cukup lama dapat mengakibatkan adanya peningkatan keasaman, karena tidak adanya cukup oksigen untuk mengubah asam piruvat ke dalam siklus *krebs*, sebagian asam piruvat yang dihasilkan akan diubah menjadi asam laktat. Dalam kadar laktat yang tinggi disebabkan adanya beban kerja yang lebih tinggi sehingga menimbulkan efek yang merugikan bagi tubuh. Kadar asam laktat yang tinggi dapat menimbulkan cedera, untuk menghindari cedera yang berlebihan seseorang harus menghindari dampak dari kelelahan dan harus melakukan pemulihan ((Nugraha & Kusuma, 2019). Posisi duduk yang kurang nyaman, berdampak pada adanya penekanan tulang belakang akan meningkat. Duduk dengan jangka waktu yang cukup lama menyebabkan adanya pemanjangan jaringan, yang pada gilirannya meningkatkan ketegangan atau kekakuan pada otot

(Pangestu & Kurniawati, 2022). William flexion exercise ditujukan untuk melatih otot punggung bawah yang merupakan otot berperan dalam menahan setiap beban atau gerakan. Berkurangnya kekuatan otot dapat menurunkan kapasitas kerja, penyebabnya dikarenakan kekuatan otot mempengaruhi seluruh aktivitas sehari-hari sehingga perubahan fisiologis pada sistem muskuloskeletal antara lain menurunnya kekuatan otot, fleksibilitas, elastisitas dan mobilitas pada sendi (Nuzaini & Sayati, 2020).

William flexion exercise yang dapat meningkatkan mobilitas lumbal yaitu *sit-up parsial*, *double knee-to-chest* dan *single knee-to-chest*. Latihan ini dapat menciptakan renggangan pada punggung bawah dan dapat memperbaiki posisi kerja pada punggung bawah. Manfaat dari latihan tersebut meningkatkan kelenturan punggung bawah dan mampu meningkatkan toleransi duduk dalam jangka waktu lama (Gerhanawati et al., 2021). Tujuan dari william flexion exercise adalah untuk mengurangi nyeri, memperbaiki tubuh bagian bawah melalui perkembangan kuat otot perut dan paha belakang, meningkatkan kelenturan atau elastisitas otot flexor kelompok otot pada dan pinggang (*sacropinalis*) dan pemulihan antara kelompok otot fleksor dan ekstensor (Purba, 2020).

Latihan *double knee to chest* melibatkan fleksi aktif tulang belakang lumbal, di mana individu berbaring telentang dan menarik kedua lutut ke arah dada. Hal ini menyebabkan fleksi tulang belakang lumbal, sehingga mengurangi tekanan pada cakram *intervertebralis* dan memudahkan ketegangan otot punggung bagian bawah (Setiawan, 2022). Latihan *single knee to chest* melibatkan fleksi tulang belakang lumbal dengan menarik salah satu lutut ke arah dada sambil berbaring telentang. Hal ini menyebabkan fleksi tulang belakang lumbal, sehingga mengurangi tekanan pada diskus *intervertebralis* dan memudahkan ketegangan otot punggung bagian bawah (Purba, 2020). Selama latihan *partial sit-up*, otot punggung bawah seperti *erector spinae* dan *multifidus* diregangkan dengan lembut. Kelengkungan tulang belakang ini mengurangi ketegangan pada otot-otot tersebut dan dapat membantu mengurangi nyeri punggung bagian bawah serta meningkatkan kelenturan (Bae et al., 2018).

Menurut (Halimah et al., 2022) dalam bukunya menyatakan bahwa latihan fleksibilitas dapat dilakukan setiap hari yang dilakukan setelah melakukan aktivitas berat dengan durasi 4 set dan tahanan 6 sampai 15 detik tergantung dari faktor usia. Durasi peningkatan jumlah berapa kali Latihan dilakukan atau penurunan periode istirahat antara setiap rangkaian latihan, kombinasi keduanya sesuai dengan keadaan, membuat lebih banyak kontraksi untuk otot. Pada penelitian ini menggunakan durasi 12 tahanan dengan 3 set dikarenakan sesuai faktor usia. Adaptasi fisiologis peningkatan fleksibilitas otot setelah diberikan william flexion exercise *exercise* terdapat peningkatan dalam kekuatan otot yang meliputi *rectus abdominis*, *obliquus externus*, *obliquus internus*, *transversus abdominis* yang meliputi otot paralumbal dan otot gluteal yaitu *gluteus maximus*, *gluteus medius*, *iliopsoas*, fleksibilitas yang meningkat, elastis yang meningkat, serta mobilitas yang meningkat (Nuzaini & Sayati, 2020). Beberapa gerakan *william flexion exercise* yaitu *single knee to chest*, *double knee to chest* dan *sit up parsial* dapat meningkatkan kekuatan otot abdomen dan fleksibilitas lumbal. Beberapa gerakan dari *william flexion exercise* dikarenakan pada pengrajin perak mudah mengerti dan diingat pada saat melakukan latihan fleksibilitas lumbal dan penguatan otot flexor.

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini maka dapat ditarik simpulan bahwa setelah melakukan dari beberapa William flexion exercise *exercise* yaitu *single knee to chest*, *double knee to chest* dan *sit up parsial* selama 2 kali seminggu selama 4 minggu dengan durasi 12 detik, 3 kali set. Terdapat adanya peningkatan fleksibilitas lumbal pada pengrajin perak di Desa Tibubeneng berumur 35-45 tahun dengan jenis kelamin laki-laki dengan menggunakan alat ukur *modified schober test*. Pelaksanaan penelitian harus selalu dikomunikasikan pada pihak-pihak terkait di lapangan seperti kepala PT. Dewa Silver agar tidak terjadi kesalahpahaman. Selain itu diharapkan bahwa penelitian ini akan berfungsi sebagai pedoman untuk pengembangan ilmu pengetahuan di masa depan, sehingga masalah yang muncul selama proses penelitian ini dapat diperbaiki untuk

---

mencapai hasil yang lebih baik Hasil ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan fleksibilitas otot lumbal dari kategori kurang menjadi baik. Peningkatan fleksibilitas otot lumbal dapat dilihat dari nilai pengukuran yang ada perubahan yang signifikan pada pengrajin perak di Desa Tibubeneng.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Aprilingtias. (2017). *Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas `Aisyiyah Yogyakarta Yogyakarta*. 63, 55292.
- Gerhanawati, I., Universitas, F., Test, M. S., & Exercise, P. T. (2021). *Pengaruh Knee To Chest Dan Pelvic Tilting Exercise Terhadap Fleksibilitas Punggung Bawah Pada Pekerja Administrasi Dalam Aktivitas Duduk Lama*.
- Halimah, N., Pradita, A., & Jamil, M. (2022). Kombinasi Infrared dan William Flexion Exercise Efektif Menurunkan Nyeri dan Meningkatkan Fleksibilitas Otot Pada Kasus Low Back Pain Miogenik. *Jurnal Penelitian Kesehatan" SUARA FORIKES"(Journal of Health Research" Forikes Voice")*, 13(4), 1076–1079.
- Kurniawan, E. Y., Kesoema, T. A., & Hendrianingtyas, M. (2019). Pengaruh Latihan Fleksi Dan Ekstensi Lumbal Terhadap Fleksibilitas Lumbal Pada Dewasa Muda. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 8(1), 161–170.
- Nugraha, I. P., & Kusuma, D. A. (2019). Efek pemberian isotonic water dan air kelapa terhadap kadar asam laktat dalam darah setelah melakukan aktivitas dengan intensitas tinggi. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 2(4), 1–12.
- Nuzaini, B., & Sayati, D. (2020). Jurnal masker medika. *Jurnal Masker Medika*, 8(2), 263–267.
- Pangestu, A. D., & Kurniawati, N. (2022). Hubungan Lama Duduk Dan Lama Berdiri Dengan Nyeri Punggung Bawah Miogenik Pada Pekerja Perusahaan Periklanan Online Dan Perusahaan Industri Otomotif. *Jurnal Fisioterapi Dan Kesehatan Indonesia*, 2(1), 83–91. <https://doi.org/10.59946/jfki.2022.83>
- Park, C. H., Beom, J., Chung, C. K., Kim, C. H., Lee, M. Y., Park, M. W., Kim, K., & Chung, S. G. (2024). Long-term effects of lumbar flexion versus extension exercises for chronic axial low back pain: a randomized controlled trial. *Scientific Reports*, 14(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-51769-2>
- Pombu, & Purnawati. (2019). Penambahan Swiss Ball Pada Core Stability Exercise Dan Core Stability Exercise Dapat Meningkatkan Lingkup Gerak Sendi Dan Aktivitas Fungsional. *Sport and Fitness Journal*, 7(1), 2.
- Purba, S. P. (2020). Penerapan William Flexion Exercise Pada Nyeri. *Jurnal Abdimas Mutiara*, 1(September), 281–290.
- Putri, N. M. R. A., Larashati, N. P. D., & Vitalistyawati, L. P. A. (2024). Kontribusi Latihan Kombinasi Simple Balance Exercise dan Theraband Exercise terhadap Peningkatan Kecepatan Berjalan Lansia. *Jurnal Olahraga Dan Kesehatan Indonesia (JOKI)*, 5(1). <https://doi.org/10.55081/joki.v5i1.2362>
- Saputra, A. (2020). Sikap Kerja, Masa Kerja, dan Usia terhadap Keluhan Low Back Pain pada Pengrajin Batik. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 1(3), 625–634.
- Wahyuni, L. G. A. S. N., Winaya, I. M. N., & Primayanti, I. D. A. I. D. (2016). Sikap duduk ergonomis mengurangi nyeri punggung bawah non spesifik pada mahasiswa program studi fisioterapi fakultas kedokteran Universitas Udayana. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 2(1), 15–18.