

Pengaruh *pilates exercise* terhadap peningkatan fleksibilitas lumbal pada ibu pasca melahirkan diatas 1 tahun

Phony Shofianti, Moh. Ali Imron, Shofhal Jamil

Program Studi Sarjana Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

*Email: phony.shofianti@gmail.com

Abstrak

Selama masa postpartum terjadi perubahan sistem muskuloskeletal yaitu adanya penguluran berlebih pada otot dasar panggul, pinggang dan abdominal serta terjadi hiperlordosis lumbal yang menyebabkan kelemahan otot abdominal. Penguluran dan kelemahan otot tersebut menyebabkan penurunan elastisitas otot dan stabilitas lumbal. Fleksibilitas dipengaruhi oleh elastisitas sendi dan otot. Pilates exercise salah satu intervensi untuk meningkatkan fleksibilitas lumbal. Tujuan: Untuk mengetahui pengaruh pilates exercise terhadap peningkatan fleksibilitas lumbal pada ibu pasca melahirkan diatas 1 tahun. Metode penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain eksperimental, rancangan penelitian one group pre-posttest design. Sampel penelitian adalah ibu pasca melahirkan diatas 1-2 tahun di Posyandu Melati, Ngrame, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Yogyakarta berjumlah 18 orang. Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling. Penelitian dilakukan 3 kali selama 3 minggu. Alat ukur penelitian menggunakan Modified Schober Test (MST) untuk mengukur fleksibilitas lumbal. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan fleksibilitas lumbal sebelum dan sesudah diberikan intervensi. Hasil uji hipotesis menggunakan paired sample T-test diperoleh nilai $p = <0,001$ ($p<0,005$). Kesimpulan, Ada pengaruh pilates exercise terhadap peningkatan fleksibilitas lumbal pada ibu pasca melahirkan diatas 1 tahun. Saran penelitian selanjutnya disarankan melakukan penelitian mengenai fleksibilitas lumbal dengan intervensi dan alat ukur yang berbeda.

Kata Kunci: fleksibilitas lumbal, ibu pasca melahirkan, pilates exercise,

The effect of pilates exercise on lumbar flexibility improvement in postpartum mothers over 1 year

Abstract

During the postpartum period, physiological changes occur, especially in the musculoskeletal system, namely excessive stretching of the pelvic floor, waist and abdominal muscles and changes in posture, namely lumbar hyperlordosis which causes weakness in the abdominal muscles. This overstretching and muscle weakness leads to a decrease in muscle elasticity and lumbar stability. Flexibility is influenced by joint and muscle elasticity. Pilates exercise is one of the interventions to improve lumbar flexibility. The study aims to determine the effect of pilates exercise on improving lumbar flexibility in postpartum mothers above 1 year. This research was a quantitative study with an experimental design, one group pre-posttest design. The research sample was postpartum mothers above 1-2 years at Melati Integrated Health Post, Ngrame, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Yogyakarta totalling 18 people. The sampling technique used total sampling. The study was conducted 3 times for 3 weeks. The research instrument used the Modified Schober Test (MST) to measure lumbar flexibility. The results showed there was a difference in lumbar flexibility before and after the intervention. The results of hypothesis testing using paired sample T-test obtained p value = <0.001 ($p<0.005$). There is an effect of pilates exercise on increasing lumbar flexibility in postpartum mothers over 1 year. Further research is recommended to conduct research on lumbar flexibility with different interventions and measuring instruments.

Keywords: lumbar flexibility; pilates exercise; postpartum mother above 1 year

1. Pendahuluan

Selama masa kehamilan banyak perubahan fisiologis yang terjadi pada sistem tubuh terutama pada sistem muskuloskeletal. Seiring dengan bertambahnya usia kehamilan, terdapat perubahan pada postur tubuh yang menyebabkan *Center of Gravity* (COG) mengalami pergeseran dimana adanya perubahan pada kurva lumbal sehingga mengakibatkan hiperlordosis lumbal. Perubahan-perubahan fisiologis pada tubuh tidak hanya terjadi selama masa kehamilan namun juga terjadi pada masa persalinan dan

akan terus berlanjut sampai pada masa *postpartum*. *Postpartum* merupakan masa pemulihan pasca melahirkan sampai dengan alat reproduksi berfungsi kembali seperti sebelum hamil yang membutuhkan waktu sekitar 6 minggu (Hidayati *et al.*, 2023).

Berdasarkan Kementerian Kesehatan dalam Profil Kesehatan Indonesia, jumlah ibu bersalin/nifas di Indonesia pada tahun 2019 mencapai 5.017.552 jiwa (Kemenkes R1, 2019). Jumlah ibu bersalin/nifas di Indonesia pada tahun 2020 mencapai 4.984.432 jiwa (Kemenkes RI, 2020). Jumlah ibu bersalin/nifas berdasarkan data Dinas Kesehatan Kabupaten Bantul pada tahun 2021 mencapai 11.779 jiwa.

Selama masa *postpartum* atau masa pemulihan berlangsung, terjadi perubahan fisiologis pada sistem muskuloskeletal yaitu terdapat penguluran yang berlebih pada otot-otot dasar panggul, pinggang, dan abdominal. Selain itu, adanya perubahan postur hiperlordosis lumbal yang terjadi selama masa kehamilan dan seringkali ditemukan bahwa tidak terjadi perubahan setelah melahirkan. Perubahan postur ini dapat menyebabkan kelemahan pada otot-otot abdominal. Adanya kelemahan dan penguluran yang berlebih pada otot tersebut dapat menyebabkan penurunan elastisitas otot dan stabilitas lumbal (Aras *et al.*, 2018).

Elastisitas sendi dan otot sangat mempengaruhi fleksibilitas (Desmawati, 2022). Fleksibilitas merupakan kemampuan untuk bergerak secara maksimal yang ditandai dengan kerja ekstensibilitas otot dan lingkup gerak sendi secara maksimal sehingga seseorang mampu untuk menunjang segala aktivitas hidup. Fleksibilitas sangat dibutuhkan pada tiap persendian guna menunjang gerak fungsional terutama fleksibilitas pada lumbal (Putu *et al.*, 2019). Fleksibilitas lumbal memainkan peran penting dalam berbagai aktivitas gerak seperti memutar badan, mengangkat, dan membungkuk. Ibu pasca melahirkan sangat berisiko mengalami penurunan fleksibilitas dan kemampuan fungsional pada lumbal atau area punggung bawah (Hidayati *et al.*, 2023). Penurunan fleksibilitas akan mengakibatkan terbatasnya kemampuan untuk bergerak sehingga akan mempengaruhi aktivitas sehari-hari. Penurunan fleksibilitas lumbal yang tidak diatasi akan meningkatkan risiko cedera pada punggung sehingga akan menimbulkan nyeri punggung bawah saat beraktivitas (Vitalistyawati *et al.*, 2018).

Sebagai upaya fisioterapi untuk meningkatkan fleksibilitas lumbal, salah satu intervensi fisioterapi yang digunakan adalah *pilates exercise*. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Aras *et al* (2018) menyatakan bahwa pemberian *pilates exercise* dapat meningkatkan fleksibilitas lumbal pada ibu *postpartum*. Serta, penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hidayati *et al* (2023) menyatakan bahwa terdapat peningkatan fleksibilitas lumbal setelah diberikan *pilates exercise* pada ibu *postpartum*. *Pilates exercise* merupakan latihan dengan menggunakan metode *stretching* dan *strengthening* yang memadukan otot penggerak sendi dan otot stabilisator sehingga dapat meningkatkan fleksibilitas dan kekuatan otot. *Pilates exercise* sangat bermanfaat untuk meningkatkan fleksibilitas, mencegah nyeri punggung bawah, memperbaiki postur tubuh maupun keseimbangan serta dapat mengembalikan otot-otot selama masa kehamilan seperti keadaan semula. Oleh karena itu, *pilates exercise* sangat disarankan untuk dilakukan pada ibu *postpartum* (Desmawati, 2022).

2. Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan desain penelitian eksperimental dan rancangan penelitian *one group pre-posttest design*. Sampel penelitian ini adalah ibu pasca melahirkan diatas 1-2 tahun di Posyandu Melati, Ngrame, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Yogyakarta berjumlah 18 orang. Teknik pengambilan sampel menggunakan *total sampling*. Penelitian dilakukan 3 kali selama 3 minggu. Alat ukur penelitian menggunakan *Modified Schober Test* (MST) untuk mengukur fleksibilitas lumbal. Analisa data yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji statistik deskriptif, uji normalitas data dengan *shapiro wilk-test* dan uji hipotesis dengan *paired sample T-test*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Karakteristik sampel dalam penelitian ini meliputi usia, Indeks Massa Tubuh (IMT), dan hasil pengukuran fleksibilitas lumbal *pre-posttest*. Deskripsi karakteristik sampel disajikan pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Distribusi Sampel Berdasarkan Usia

Usia (Tahun)	Frekuensi	%
20	1	5,6
21	1	5,6
22	2	11,1
23	2	11,1
25	2	11,1
27	2	11,1
29	1	5,6
30	4	22,2
38	3	16,7
Total	18	100

Usia sampel dalam penelitian ini berkisar antara 20-38 tahun. Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa paling tinggi distribusi sampel berdasarkan usia yaitu usia 30 tahun dengan jumlah 4 orang (22,2%).

Tabel 2. Distribusi Sampel Berdasarkan IMT

IMT	Frekuensi	%
<i>Underweight</i>	0	0
Normal	18	100
<i>Overweight</i>	0	0
Obesitas	0	0
Total	18	100

Sampel pada penelitian ini secara keseluruhan memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) dalam kategori normal (18,5-22,9 kg/m²) sesuai dengan kriteria inklusi yaitu berjumlah 18 orang atau dengan persentase 100%.

Tabel 3. Nilai *Modified Schober Test* (dalam cm) *pretest* dan *posttest*

Fleksibilitas lumbal	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
<i>Minimum</i>	2,0	5,5
<i>Maximum</i>	4,0	9,0
<i>Mean ± SD</i>	3,194 ± 0,6449	7,222 ± 0,9583

Berdasarkan tabel 3. menunjukkan bahwa nilai rerata fleksibilitas lumbal dengan *Modified Schober Test* (MST) sebelum perlakuan adalah 3,194 dengan nilai terendah 2,0 dan nilai tertinggi 4,0 serta standar deviasi 0,6449. Sedangkan nilai rerata sesudah perlakuan adalah 7,222 dengan nilai terendah 5,5 dan nilai tertinggi 9,0 serta standar deviasi 0,9583. Kemudian rerata selisih sebelum dan sesudah perlakuan adalah 4,028 dengan selisih standar deviasi 0,3134.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas *Modified Schober Test* (MST)

Variabel	Kategori	Nilai <i>p</i>
Nilai MST Fleksibilitas lumbal	Sebelum	0,069
	Sesudah	0,083

Hasil uji normalitas sebelum perlakuan didapatkan nilai $p = 0,069$ dan sesudah perlakuan didapatkan nilai $p = 0,083$. Nilai p sebelum dan sesudah perlakuan tersebut lebih dari 0,05 ($p > 0,05$) maka data tersebut berdistribusi normal, sehingga termasuk dalam statistik parametrik dan uji statistik yang akan digunakan untuk uji hipotesis adalah *paired sample T-test*.

Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis dengan *Paired Sampel T-test*

N	Nilai <i>p</i>
18	< 0,001

Berdasarkan tabel 5 menunjukkan hasil perhitungan *paired sample T-test* adalah $p = < 0,001$ ($p < 0,05$) yang berarti bahwa H_0 ditolak, sehingga hipotesisnya menyatakan bahwa ada pengaruh *pilates exercise* terhadap peningkatan fleksibilitas lumbal pada ibu pasca melahirkan diatas 1 tahun.

3.2 Pembahasan

3.2.1 Berdasarkan Usia

Usia sampel pada penelitian ini berkisar mulai dari 20 hingga 38 tahun. Penurunan fleksibilitas secara progresif dialami seluruh kelompok usia sepuluh tahun, mulai dari 20 hingga 49 tahun, dengan rata-rata penurunan 10% setiap 10 tahun. Penurunan tersebut secara signifikan dapat mempengaruhi aktivitas sehari-hari dan dapat menurunkan kualitas hidup orang dewasa (Thomas *et al.*, 2018).

Menurut Vitalistyawati *et al* (2019), rentang usia 20 hingga 45 tahun merupakan usia produktif wanita yang diharapkan kemampuan produktivitasnya dapat dimaksimalkan dengan memperhatikan kesehatan dan kebugaran fisiknya. Setelah melewati usia 27 tahun, mulai muncul tanda-tanda penuaan secara fisiologis dan menurunnya kemampuan fisik. Selain itu, terdapat faktor lain yaitu adanya perubahan postur tubuh yang terjadi pada wanita pasca melahirkan juga sangat berpengaruh pada kurva lumbal yang semakin lordosis. Hiperlordosis merupakan salah satu faktor terjadinya nyeri punggung bawah yang sangat berdampak pada penurunan fleksibilitas.

Berdasarkan penjelasan diatas, sangat memungkinkan bahwa wanita yang berusia 20-38 tahun cenderung akan lebih sering mengalami permasalahan keterbatasan gerak dan fleksibilitas tubuh karena adanya proses penuaan yang terjadi secara fisiologis seiring dengan bertambahnya usia serta adanya perubahan postur tubuh pada wanita pasca melahirkan yaitu hiperlordosis lumbal yang berdampak pada penurunan fleksibilitas terutama daerah lumbal.

3.2.2 Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT)

Sampel pada penelitian ini diperhitungkan indeks massa tubuhnya berdasarkan hasil pengukuran berat badan dan tinggi badan. Secara keseluruhan sampel pada penelitian ini memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) dalam kategori normal sesuai dengan kriteria inklusi. Klasifikasi IMT yang digunakan mengacu pada klasifikasi kriteria IMT Asia Pasifik, dimana dikatakan kategori IMT normal apabila nilai IMT berkisar 18,5-22,9 kg/m².

Menurut Irawan *et al* (2021), berat badan seseorang dapat mempengaruhi tekanan kompresi pada vertebra lumbal saat melakukan gerakan. Berdasarkan hal tersebut sangat memungkinkan bahwa seseorang dengan berat badan berlebih atau *overweight* dapat mempengaruhi fleksibilitas lumbal, karena bagian lumbal merupakan bagian yang mendapatkan kompresi paling besar dan juga sebagai bantalan dari berat badan serta gerakan pada tubuh.

Menurut Jihada *et al* (2021), seseorang dengan kategori Indeks Massa Tubuh (IMT) normal juga bisa mengalami permasalahan pada fleksibilitas tubuhnya, hal ini disebabkan karena kurangnya aktivitas fisik sehingga mengakibatkan tingkat elastisitas jaringan tubuhnya berkurang.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya dikatakan bahwa tidak hanya kategori IMT *overweight* saja yang mengalami penurunan fleksibilitas lumbal, namun kategori IMT normal pun juga bisa mengalami penurunan fleksibilitas lumbal. Hal ini disebabkan karena beberapa faktor yaitu kurangnya aktivitas fisik sehingga tingkat elastisitas jaringan tubuhnya berkurang dan adanya perubahan postur tubuh pada wanita pasca melahirkan yaitu hiperlordosis lumbal yang berdampak pada penurunan fleksibilitas lumbal.

3.2.3 Berdasarkan Hasil Uji Penelitian

Berdasarkan hasil pengukuran fleksibilitas lumbal dengan *Modified Schober Test* (MST) sebelum dan sesudah perlakuan dan dilakukan analisis data menggunakan *paired sample T-test* diperoleh nilai $p = < 0,001$ ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa *pilates exercise* berpengaruh dalam meningkatkan fleksibilitas lumbal pada ibu pasca melahirkan diatas 1 tahun.

Hasil ini didukung oleh penelitian Aras *et al* (2018), *pilates exercise* merupakan suatu latihan yang berfokus untuk meningkatkan daya tahan, kekuatan dan fleksibilitas pelvis, abdominal dan vertebra

dengan menggunakan metode *stretching* dan *strengthening* yang bertujuan untuk mempertahankan stabilisasi tulang belakang dalam posisi diam maupun bergerak.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hidayati *et al* (2023), terdapat peningkatan fleksibilitas lumbal pada ibu *postpartum* sesudah diberikan *pilates exercise* selama 3 minggu dengan frekuensi latihan 3 kali seminggu. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lonbal & Kulkarni (2019), yang menyebutkan bahwa *pilates exercise* dilakukan dengan gerakan lambat dan terkontrol yang mencakup penahanan secara statis dan penguatan secara dinamis serta pemanjangan otot yang dapat membantu dalam meningkatkan fleksibilitas. *Pilates exercise* juga bekerja secara global serta menstabilkan otot-otot kecil di tubuh untuk mencegah adanya ketidakseimbangan otot.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Vitalistyawati *et al* (2018) menyebutkan bahwa *pilates exercise* lebih efektif meningkatkan fleksibilitas lumbal dibandingkan senam yoga pada wanita dewasa. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa gerakan pada *pilates exercise* tidak hanya berfokus untuk mengulur otot-otot penggerak sendi saja, namun juga mengaktifasi otot-otot stabilisator sendi yang mengalami kelemahan dan *inactive*. Ketika adanya keseimbangan antara penguluran dan penguatan pada otot penggerak sendi disekitar lumbal disertai dengan aktivasi dari otot stabilisator lumbal, maka stabilitas lumbal akan meningkat sehingga kemampuan fleksibilitas lumbal juga ikut meningkat serta dapat memperbaiki postur tubuh menjadi lebih baik.

Responden pada penelitian ini adalah ibu pasca melahirkan diatas 1-2 tahun yang mengalami penurunan fleksibilitas lumbal. Banyak perubahan fisiologis yang terjadi pada sistem tubuh selama masa kehamilan sampai pasca melahirkan terutama pada sistem muskuloskeletal. Seiring dengan bertambahnya usia kehamilan terjadi pembesaran pada rongga abdomen yang menyebabkan *center of gravity* cenderung bergeser kearah posterior sebagai kompensasinya terjadi perubahan postur tubuh yaitu hiperlordosis lumbal.

Perubahan postur tubuh (hiperlordosis lumbal) selama masa kehamilan seringkali ditemukan bahwa tidak terjadi perubahan setelah melahirkan. Perubahan postur tersebut menyebabkan adanya kelemahan pada otot-otot abdominal yaitu *rectus abdominis*, *oblique eksternal*, *oblique internal*, dan *transversus abdominis*. Otot-otot abdominal secara fungsional memiliki peran penting dalam memberikan stabilitas lumbal untuk mempertahankan postur agar berdiri tegak. Adanya penguluran yang berlebih dalam waktu yang lama akan menyebabkan kelemahan pada otot-otot abdominal sehingga dapat menyebabkan terjadinya penurunan elastisitas otot dan stabilitas lumbal. Selain terjadinya kelemahan pada otot-otot abdominal, perubahan postur tubuh (hiperlordosis lumbal) juga menyebabkan ketegangan atau spasme pada otot-otot pada area lumbal yaitu *erector spine*, *quadratus lumborum* dan *multifidus*. Adanya spasme pada otot tersebut sangat mempengaruhi fleksibilitas lumbal. Fleksibilitas otot sangat dipengaruhi oleh elastisitas sendi dan otot. Berdasarkan penjelasan tersebut ibu pasca melahirkan sangat berisiko mengalami penurunan fleksibilitas lumbal. Penurunan fleksibilitas lumbal dapat membatasi kemampuan seseorang untuk bergerak sehingga akan mempengaruhi aktivitas sehari-hari.

Oleh karena itu, ibu pasca melahirkan perlu melakukan *exercise* untuk mengatasi permasalahan tersebut. *Pilates exercise* merupakan suatu latihan dengan menggunakan metode *stretching* dan *strengthening*. Metode *stretching* ditujukan untuk mengulur otot-otot yang mengalami spasme yaitu otot-otot di area lumbal (*erector spine*, *quadratus lumborum* dan *multifidus*) agar lebih memanjang dan lentur, sedangkan metode *strengthening* ditujukan untuk memperkuat otot-otot yang mengalami kelemahan yaitu otot-otot abdominal (*rectus abdominis*, *oblique eksternal*, *oblique internal*, dan *transversus abdominis*). Adanya keseimbangan antara penguluran pada otot disekitar lumbal disertai dengan aktivasi dan penguatan dari otot-otot abdominal atau otot stabilisator lumbal, maka stabilitas lumbal akan meningkat sehingga kemampuan fleksibilitas lumbal juga ikut meningkat serta dapat memperbaiki postur tubuh menjadi lebih baik.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh *pilates exercise* terhadap peningkatan fleksibilitas lumbal pada ibu pasca melahirkan diatas 1 tahun.

5. Ucapan terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada responden yang telah bersedia untuk menjadi sampel dalam penelitian ini, Kader Posyandu Melati, Ngrame, Tamantirto, Kasihan, Bantul yang telah memberikan izin dan ikut membantu selama proses penelitian ini serta kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Daftar Pustaka

- Aras, D., Rauf, F., Nasaruddin, F., & Saadiyah, S. L. (2018). Pengaruh Pemberian Pilates Exercise terhadap Perubahan Fleksibilitas Lumbal Pada Ibu Post Partum (The Effect of Granting Pilates Exercise to Lumbal Flexibility Changes of Post Partum Mother). *Journal Poltekkes Makasar*, 13(1), 44–47.
- Desmawati. (2022). Upaya Peningkatan Fleksibilitas Ibu Post Partum Dengan Pilates Exercise. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Kesehatan Stikes Pemkab Jombang*, VIII, 137–140.
- Hidayati, Z. R., Siti, M., & Ismaningsih. (2023). *Fisioterapi Pada Post Partum Dengan Pilates Exercise Untuk Meningkatkan Fleksibilitas Lumbal*. 2(1), 14–19. <https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/fisioterapi/article/view/3290>
- Irawan, A. I., Nurhikmawaty, & Irianto. (2021). Perbandingan Efek antara Core Stability Exercise dengan Pilates Exercise terhadap Peningkatan Fleksibilitas Lumbal Mahasiswa dengan Overweight di Makassar, Indonesia. *Nusantara Medical Science Journal*, V(1), 14–22. <https://doi.org/10.20956/nmsj.v5i1.6703>
- Jihada, S. M., Prabowo, E., Ismiyasa, S. W., & Bachtiar, F. (2021). *Hubungan indeks massa tubuh (imt) dengan fleksibilitas ekstermitas inferior pada lanjut usia*. 1–9.
- Kemendes RI. (2019). Profil Kesehatan Indonesia 2019. In *Kemendagri Kesehatan Republik Indonesia*. <https://pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/Profil-Kesehatan-indonesia-2019.pdf>
- Kemendes RI. (2020). Profil Kesehatan Indonesia 2020. In *Pusdatin.Kemendes.Go.Id*.
- Kemendes RI. (2021). Profil Kesehatan Indonesia 2021. In *Pusdatin.Kemendes.Go.Id*.
- Lonbal, F., & Kulkarni, N. (2019). *Effects of Pilates on Flexibility in Young Individuals*. 68–71.
- Putu, N., Kristinayanti, D., Made, I., Winaya, N., & Made Muliarta, I. (2019). Perbedaan Antara Pilates Exercise Dengan Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (Pnf) Stretching Dalam Meningkatkan Fleksibilitas Lumbal Pada Remaja Putri Usia 16-18 Tahun. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 7(1), 1–4.
- Thomas, E., Bianco, A., Paoli, A., & Palma, A. (2018). The Relation between Stretching Typology and Stretching Duration: The Effects on Range of Motion. *International Journal of Sports Medicine*, 39(4), 243–254. <https://doi.org/10.1055/s-0044-101146>
- Vitalistyawati, L. P. A., Rustanti, M., Rustiana, Y., & Suhardi, . (2019). Pengaruh Pemberian Senam Yoga Terhadap Fleksibilitas Trunk Pada Wanita Dewasa Umur 30-45 Tahun. *Jurnal Kesehatan Terpadu*, 3(1), 26–30. <https://doi.org/10.36002/jkt.v3i1.711>
- Vitalistyawati, L. P. A., Weta, I. W., Munawaroh, M., Ngurah, I. B., Griadhi, I. P. A., & Imron, M. A. (2018). Pilates Exercise Lebih Efektif Meningkatkan Fleksibilitas Lumbal Dibandingkan Senam Yoga Pada Wanita Dewasa. *Sport and Fitness Journal*, 6(2), 23–30. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/sport/article/view/39381/23857>