

Pengaruh Nordic Hamstring Exercise (NHE) terhadap Peningkatan Fleksibilitas Otot Hamstring: A Systematic Literature Review

Sabina Zahrani Putri¹, Safrin Arifin²

^{1,2} Program Studi Fisioterapi, Departemen Kesehatan
Program Pendidikan Vokasi, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia
Email : sabinaazahrani@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisa pengaruh Nordic Hamstring Exercise (NHE) yang merupakan latihan efektif dalam meningkatkan fleksibilitas otot hamstring dalam mencegah cedera pada atlet. Penelitian ini membandingkan efektivitas NHE dengan metode lain, seperti static stretching, menggunakan metode systematic literature review, dan menemukan bahwa NHE memberikan hasil yang lebih signifikan dalam meningkatkan fleksibilitas bersumber dari lima artikel yang relevan. Parameter pengukuran fleksibilitas otot hamstring menggunakan sit and reach test menunjukkan peningkatan yang signifikan setelah penerapan NHE, dengan nilai $p < 0,05$. Keberhasilan NHE dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk frekuensi dan durasi latihan, serta variasi dalam program latihan yang diterapkan. Penerapan NHE penting bagi pelatih dan fisioterapis untuk memperhatikan faktor-faktor dalam merancang program latihan yang efektif. Dengan pendekatan yang tepat, NHE dapat menjadi latihan untuk meningkatkan fleksibilitas otot hamstring dan mendukung performa atlet secara keseluruhan

Kata kunci: Nordic Hamstring Exercise, Fleksibilitas, Otot Hamstring

ABSTRACT

This research analyzes the impact of the Nordic Hamstring Exercise (NHE), an effective exercise for enhancing hamstring muscle flexibility, in preventing injuries in athletes. This study compares the effectiveness of NHE with other methods, such as static stretching, using a systematic literature review. It finds that NHE provides more significant results in improving flexibility, based on five relevant articles. The hamstring muscle flexibility measurement parameter, using the sit and reach test, shows a significant increase after the implementation of NHE, with a p -value < 0.05 . The success of NHE is influenced by several factors, including the frequency and duration of the exercise, as well as variations in the exercise program applied. The implementation of NHE is important for coaches and physiotherapists to consider these factors when designing an effective exercise program. With the right approach, NHE can be an exercise to improve hamstring muscle flexibility and support overall athletic performance.

Keywords: Nordic Hamstring Exercise, Flexibility, Hamstring Muscle

PENDAHULUAN

Fleksibilitas adalah kemampuan otot atau jaringan untuk melakukan gerakan maksimum pada sendi tanpa adanya rasa sakit dan tidak nyaman (Sardianti Dt et al., 2024). Fleksibilitas otot hamstring yang baik dapat diketahui dengan tidak adanya nyeri dan dapat berkontraksi secara *concentric* dan *eccentric* dengan *range of motion* (ROM) maksimal. Fleksibilitas merujuk pada (ROM) dan representasi kemampuan bergerak

sendi secara penuh tanpa adanya keterbatasan serta nyeri yang sangat berdampak pada kemampuan olahraga (Cai et al., 2023). Fleksibilitas, yang dipengaruhi oleh panjang otot, integritas sendi, dan ekstensibilitas jaringan lunak di sekitar sendi, mencerminkan kemampuan unit muskulotendinoso untuk relaksasi dan menghilangkan tegangan saat melintasi sendi. Artrokinematika sendi yang baik (kemampuan permukaan sendi untuk bergulir dan bergeser) dan elastisitas jaringan ikat periartikular juga krusial dalam menentukan rentang gerak (ROM) sendi dan fleksibilitas secara keseluruhan (Kisner & Colby, 2007).

Otot hamstring terdiri dari beberapa otot seperti biceps femoris, semitendinosus, dan semimembranosus. Otot hamstring merupakan otot yang berpartisipasi dalam gerakan *hip* ekstensi dan *knee* fleksi pada waktu yang sama (Yu et al., 2022). Penurunan fleksibilitas otot hamstring dapat menyebabkan kompensasi oleh otot lain yang meningkatkan beban kerja otot pada sekitar hamstring dan pada akhirnya dapat mengganggu gerakan serta fungsi normal (Sardianti Dt et al., 2024). Kurangnya fleksibilitas pada otot hamstring juga meningkatkan risiko cedera, terutama pada atlet dan individu yang aktif secara fisik. Fleksibilitas yang rendah dapat menjadi penyebab cedera tidak langsung. Selain itu, fleksibilitas yang baik pada otot hamstring juga berperan dalam meningkatkan performa atletik, memungkinkan atlet untuk melakukan gerakan dengan lebih efisien dan kuat, seperti sprint atau loncatan (Catherine Hermawan Salim et al., 2024).

Fleksibilitas dipengaruhi oleh berbagai faktor. Faktor internal meliputi struktur sendi, tendon, tonus, kekuatan otot, suhu tubuh, usia, dan jenis kelamin. Sementara itu, faktor eksternal yang berpengaruh adalah kondisi psikologis, tingkat stres, aktivitas olahraga, dan kondisi kelelahan yang berkaitan dengan pola kerja (Aprilyanti et al., 2022). Seiring bertambahnya usia, terjadi proses penuaan pada jaringan tubuh yang menyebabkan penurunan kemampuan fisik. Perubahan struktur akibat penuaan ini mengurangi elastisitas jaringan (Putu Ayu Vitalistyawati et al., 2019).

Cedera otot hamstring merupakan cedera yang paling sering terjadi. Pada kasus *American Football*, 41% dari total cedera adalah cedera hamstring, sedangkan dalam *Australian Rules Football*, prevalensinya mencapai 16%. Di Indonesia, penelitian menunjukkan bahwa rata-rata setiap musim, atlet mengalami dua kasus cedera, dengan

cedera hamstring paling banyak terjadi sebesar 12%, diikuti oleh cedera MCL sebesar 9% dan cedera quadriceps sebesar 7% (Rovendra, 2021) (Khoirul et al., 2024)

Salah satu metode yang mulai banyak digunakan untuk meningkatkan fleksibilitas dan kekuatan otot hamstring adalah *Nordic Hamstring Exercise* (NHE). Latihan ini dikembangkan sebagai bentuk latihan eksentrik yang bertujuan untuk meningkatkan ketahanan dan fleksibilitas otot hamstring, sehingga mampu mengurangi risiko cedera serta meningkatkan kinerja otot selama aktivitas fisik. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh NHE terhadap peningkatan fleksibilitas otot hamstring. Hasil penelitian ini juga dapat memberikan rekomendasi bagi pelatih, fisioterapis, dan praktisi kebugaran dalam merancang program latihan yang lebih optimal untuk meningkatkan mobilitas dan kinerja otot hamstring.

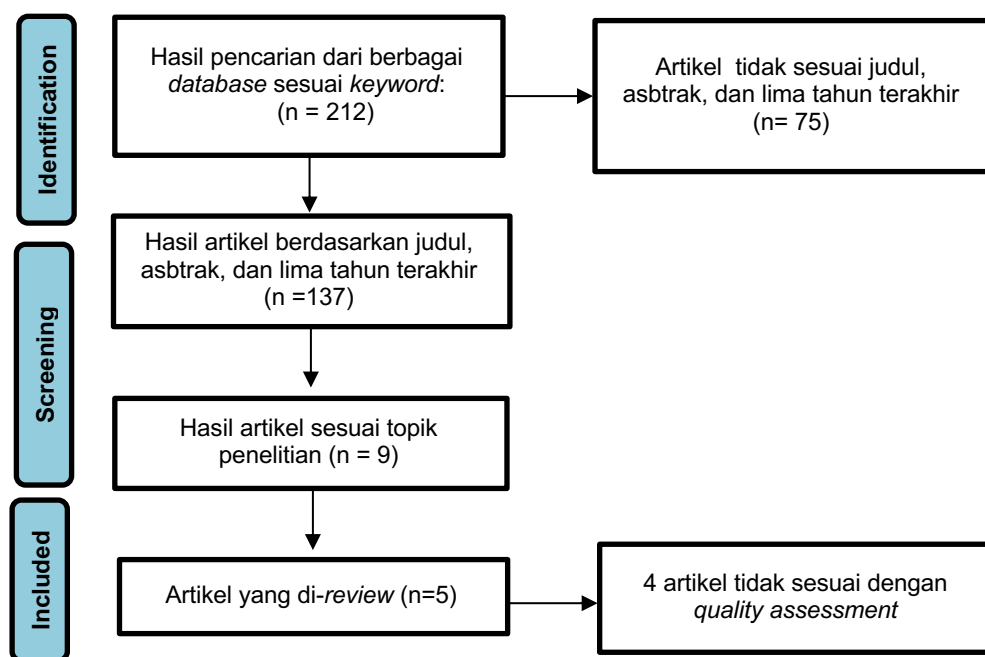
METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *systematic literature review*. Dalam penelitian ini, menggunakan kata kunci "*Nordic Hamstring Exercise*", "*flexibility*", dan "*hamstring muscle*" untuk menelusuri *database* jurnal, kemudian diseleksi berdasarkan judul, abstrak, dan artikel lima tahun terakhir. Selanjutnya, menggunakan *research question* dan *quality assessment* untuk membantu proses penelitian. Dalam *quality assessment* akan disajikan dua jawaban yakni Y untuk Ya dan T untuk Tidak. Pertanyaan dan pernyataan tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel. 1. *Research Question* dan *Quality Assessment*

No.	<i>Research Question</i>	No.	<i>Quality Assessment</i>
1.	Bagaimana pengaruh <i>Nordic Hamstring Exercise</i> terhadap peningkatan fleksibilitas otot hamstring?	1.	Apakah penelitian membahas secara langsung hubungan antara <i>Nordic Hamstring Exercise</i> dan fleksibilitas otot hamstring?
2.	Sejauh mana efektivitas <i>Nordic Hamstring Exercise</i> dibandingkan dengan metode latihan lainnya dalam meningkatkan fleksibilitas otot hamstring?	2.	Apakah penelitian menggunakan teknik analisis statistik yang sesuai dan memiliki tingkat signifikansi yang memadai?
3.	Faktor apa saja yang mempengaruhi keberhasilan <i>Nordic Hamstring Exercise</i> dalam meningkatkan fleksibilitas otot hamstring?	3.	Apakah jurnal tersebut terbit pada tahun 2019 - 2025?

Dalam menentukan *Quality Assessment* atau penyaringan dan kelayakan yang mana pada tahap ini ditentukan *Inclusion and Exclusion Criteria* yang menggunakan pendekatan *PICO framework*, (1) P (*Population/problem*): studi mengenai *Nordic hamstring exercise*, (2) I (*Intervention*): *Nordic hamstring exercise*, (3) C (*Comparison*) dalam penelitian ini tidak dilakukan langsung, dan (4) O (*Outcomes*): peningkatan fleksibilitas otot hamstring.



Gambar 1. PRISMA Chart

Dari masing-masing jurnal nantinya, akan diberikan nilai jawaban di bawah untuk tiap-tiap pertanyaan yang telah dibuat di atas.

Y (Ya) : untuk jurnal yang lolos dengan empat kriteria yang ada pada quality assessment.

T (Tidak) : untuk jurnal yang tidak lolos dengan empat kriteria yang ada pada quality assessment.

Tabel 2. Penilaian Jurnal Sesuai dengan *Quality Assessment*

No.	Judul	Penulis	Ket.				
			QA1	QA2	QA3	Y	T
1.	Perbandingan Pemberian <i>Nordic Hamstring Exercise</i> dan <i>Static Stretching</i> Terhadap Kecepatan Berlari Pada Remaja di <i>Club Futsal SMPN 1 Sukodono Sidoarjo</i>	Lidya Shafika Putri, Yohanes Deo Fau, Rachma Putri Kasimbara, Agung Hadi Endaryanto (2023)	√	√	√	Y	

2.	Latihan <i>Nordic Hamstring Curls</i> Pada Pasien Atlet Sepak Bola dengan Gangguan Hamstring <i>Tightness</i> di Poli Rehabilitasi Medik RSU Universitas Muhammadiyah Malang	Nihla Vadia Haya Wiyanto, Achmad Fariz, Puspo Wardoyo, Angria Pradita (2024)	√	√	√	Y
3.	Pemberian <i>Contract Relax Stretching</i> Terhadap Peningkatan Fleksibilitas Hamstring Pada Pemain Futsal	Andi Halimah, Sri Saadiyah, Yonathan Ramba, Aco Tang, Wanti (2024)	X	√	√	T
4.	Perbandingan Pengaruh Latihan <i>Nordic Hamstring</i> Dan <i>Static Stretching</i> Terhadap Kelincahan Pemain Basket Charis <i>National Academy</i>	Safun Rahmanto, Ali Multazam, Bambang Satrio Utomo (2020)	√	√	√	Y
5.	<i>The Effectiveness Of Dynamic Stretching And Nordic Hamstring Exercises To Increase Hamstring Muscle Flexibility In FIA UB Futsal Club Players</i>	Ahmad Naufal Alifa, Bayu Prastowo, Dimas Sondang Irawan (2024)	X	√	√	T
6.	Perbedaan Pengaruh Pemberian <i>Stretching Exercise</i> Dan <i>Nordic Hamstring Exercise</i> Terhadap Fleksibilitas Hamstring Pada Pemain <i>Got Game Basketball</i>	Ahmad Aslam Azmi, Suci Muqodimatul Jannah, Andry Ariyanto (2024)	√	√	√	Y
7.	Perbedaan Efektivitas <i>Contract Relax</i> dengan <i>Nordic Hamstring</i> Terhadap Peningkatan Fleksibilitas <i>Muscle Hasmtring</i> Pada Atlet Basket	Muhammad Ihsan Akib (2024)	X	√	√	T
8.	Pengaruh Pemberian <i>Cryoterapi</i> Dan <i>Stretching Exercise</i> Terhadap Penurunan Cedera Hamstring Pada Pemain Sepak Bola Remaja Di Nagari Tandikat Selatan Tahun 2020	Erit Rovendra (2021)	X	√	√	T
9.	<i>The effects of eccentric training on hamstring flexibility and strength in young dance students</i>	Feng Liang, Huo Hongfeng & Zhu Ying (2024)	√	√	√	Y

Dari hasil penilaian yang dilakukan melalui adanya *Quality Assessment*, diketahui bahwa dari 9 jurnal yang telah ditelaah secara mendalam, hanya ada 5 (lima) yang dapat dinyatakan sebagai jurnal yang lolos melalui *Quality Assessment*. Maka berdasarkan pada tabel di atas, maka penelitian ini akan membahas 5 (lima) jurnal saja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil analisis yang dilakukan menggunakan metode *systematic literature review* didapatkan lima jurnal artikel yang akan digunakan untuk membahas adanya *Research Question* yang akan digunakan sebagai dasar dari pembahasan penelitian ini. Berikut merupakan hasil akhir yang didapatkan dari jurnal yang lolos melalui proses *Quality Assessment*.

Tabel 3. Hasil analisis

No.	Judul	Penulis
1.	Perbandingan Pemberian <i>Nordic Hamstring Exercise</i> dan <i>Static Stretching</i> Terhadap Kecepatan Berlari Pada Remaja di Club Futsal SMPN 1 Sukodono Sidoarjo	Lidya Shafika Putri, Yohanes Deo Fau, Rachma Putri Kasimbara, Agung Hadi Endaryanto
2.	Latihan <i>Nordic Hamstring Curls</i> Pada Pasien Atlet Sepak Bola dengan Gangguan Hamstring <i>Tightness</i> di Poli Rehabilitasi Medik RSU Universitas Muhammadiyah Malang	Nihla Vadia Haya Wiyanto, Achmad Fariz, Puspo Wardoyo, Angria Pradita
3.	Perbandingan Pengaruh Latihan <i>Nordic Hamstring</i> Dan <i>Static Stretching</i> Terhadap Kelincahan Pemain Basket Charis National Academy	Safun Rahmanto, Ali Multazam, Bambang Satrio Utomo
4.	Perbedaan Pengaruh Pemberian <i>Stretching Exercise</i> Dan <i>Nordic Hamstring Exercise</i> Terhadap Fleksibilitas Hamstring Pada Pemain <i>Got Game Basketball</i>	Ahmad Aslam Azmi, Suci Muqodimatul Jannah, Andry Ariyanto
5.	<i>The effects of eccentric training on hamstring flexibility and strength in young dance students</i>	Feng Liang, Huo Hongfeng, Zhu Ying

Pembahasan

Pengaruh *Nordic Hamstring Exercise* Terhadap Peningkatan Fleksibilitas Otot Hamstring

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Vadia et al., 2024), hasil menunjukkan bahwa penerapan NHE secara signifikan meningkatkan fleksibilitas otot hamstring pada pasien dengan keluhan hamstring *tightness*. Pengukuran dilakukan menggunakan *sit and reach test* sebelum dan sesudah intervensi, dengan hasil *pre-test* menunjukkan nilai 11.283 cm dan *post-test* meningkat menjadi 12.983 cm. Nilai p yang diperoleh adalah 0.000, yang menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara pengukuran sebelum dan sesudah latihan, menegaskan efektivitas NHE dalam meningkatkan fleksibilitas.

Efektivitas NHE dalam meningkatkan fleksibilitas dapat dipahami melalui mekanisme kerjanya yang melibatkan kontraksi eksentrik, yang berarti otot hamstring mengalami pemanjangan saat berkontraksi untuk menahan beban tubuh. Proses ini tidak

hanya memfasilitasi peningkatan panjang otot secara adaptif, tetapi juga meningkatkan elastisitas jaringan otot tersebut. Selama pelaksanaan NHE, otot hamstring dipaksa bekerja lebih keras untuk mengendalikan penurunan tubuh, sehingga berkontribusi pada peningkatan simultan kekuatan dan fleksibilitas otot hamstring. Dengan kata lain, NHE melatih otot hamstring untuk memanjang di bawah tekanan, yang menghasilkan adaptasi positif berupa peningkatan fleksibilitas dan kekuatan. Efektivitas *Nordic Hamstring Exercise* Dibandingkan Dengan Metode Latihan Lainnya Dalam Meningkatkan Fleksibilitas Otot Hamstring.

Nordic Hamstring Exercise (NHE) menunjukkan keunggulan dalam meningkatkan fleksibilitas otot hamstring dibandingkan dengan metode latihan lainnya, terutama *static stretching*. Studi yang dilakukan oleh Rahmanto dan kolega (2020) secara khusus menjelaskan bahwa NHE memberikan dampak yang lebih substansial dalam meningkatkan kelincahan dan fleksibilitas otot hamstring pada atlet. Analisis data dari penelitian tersebut mengungkapkan bahwa kelompok atlet yang menjalani program latihan NHE mengalami peningkatan fleksibilitas yang jauh lebih besar dibandingkan dengan kelompok yang hanya melakukan *static stretching*. Temuan ini mengindikasikan bahwa NHE merupakan intervensi yang lebih efektif untuk meningkatkan fleksibilitas otot hamstring, khususnya dalam konteks peningkatan performa atletik.

Dalam perbandingan dengan metode lain, seperti *static stretching*, penelitian oleh (Shafika Putri et al., 2024) menunjukkan bahwa NHE lebih efektif dalam meningkatkan kecepatan berlari dan fleksibilitas otot hamstring dibandingkan dengan *static stretching*. Analisis data menunjukkan bahwa kelompok yang berlatih NHE mengalami peningkatan yang lebih terlihat dalam fleksibilitas dan kecepatan lari dibandingkan dengan kelompok yang melakukan *static stretching*. Temuan ini mengindikasikan bahwa NHE tidak hanya efektif dalam meningkatkan fleksibilitas otot, tetapi juga memberikan keuntungan tambahan yang signifikan terhadap aspek performa atletik, khususnya dalam hal kecepatan berlari. Dengan kata lain, NHE memiliki manfaat lain, yaitu meningkatkan fleksibilitas dan meningkatkan kemampuan berlari, yang menjadikannya metode latihan yang lebih komprehensif untuk atlet.

Faktor Yang Mempengaruhi Keberhasilan *Nordic Hamstring Exercise* Dalam Meningkatkan Fleksibilitas Otot Hamstring

Dari hasil *literature review* lima jurnal tersebut, didapati adanya faktor yang mempengaruhi keberhasilan *Nordic Hamstring Exercise* dalam meningkatkan fleksibilitas otot hamstring, adalah sebagai berikut:

1. Teknik pengaplikasian

Efektivitas *Nordic Hamstring Exercise* (NHE) dalam meningkatkan fleksibilitas otot hamstring sangat bergantung pada teknik pelaksanaan yang benar. Latihan ini melibatkan gerakan eksentrik yang membutuhkan kontrol dan ketepatan yang tinggi dalam setiap repetisi. Apabila dilakukan dengan teknik yang kurang tepat, misalnya dengan posisi tubuh yang tidak stabil atau gerakan yang terlalu cepat dan tidak terkontrol, maka efektivitas latihan dapat berkurang secara signifikan. Oleh karena itu, sangat penting bagi pelatih dan fisioterapis untuk memberikan instruksi yang jelas dan komprehensif serta melakukan pengawasan yang ketat selama sesi latihan untuk memastikan bahwa atlet melakukan gerakan dengan benar dan memaksimalkan manfaat dari NHE.

2. Dosis latihan

Frekuensi dan durasi latihan memiliki peran penting dalam menentukan keberhasilan NHE. Penelitian menunjukkan bahwa latihan yang dilakukan secara konsisten, misalnya dua kali seminggu selama periode empat minggu, menghasilkan peningkatan fleksibilitas yang lebih signifikan. Meningkatkan frekuensi latihan dapat memfasilitasi adaptasi otot yang lebih baik terhadap tekanan yang diberikan, sehingga meningkatkan elastisitas dan panjang otot hamstring. Selain itu, durasi setiap sesi latihan harus memadai untuk memberikan stimulus yang diperlukan bagi adaptasi otot tanpa menyebabkan kelelahan yang berlebihan. Dengan demikian, pengaturan frekuensi dan durasi latihan yang tepat sangat penting untuk mengoptimalkan manfaat NHE dalam meningkatkan fleksibilitas otot hamstring.

3. Program latihan

Variasi dalam program latihan juga memainkan peran penting dalam memaksimalkan efektivitas NHE. Mengkombinasikan NHE dengan latihan lain yang berfokus pada fleksibilitas dan kekuatan otot hamstring dapat menghasilkan hasil yang lebih optimal. Misalnya, mengintegrasikan latihan dinamis atau latihan kekuatan dapat meningkatkan efektivitas NHE. Selain itu, variasi dalam intensitas dan jenis latihan dapat membantu mencegah kebosanan dan meningkatkan keterlibatan atlet dalam program latihan. Dengan demikian, pendekatan holistik dan bervariasi dalam program latihan

yang menggabungkan NHE dengan latihan lain yang relevan, akan lebih efektif dalam meningkatkan fleksibilitas otot hamstring secara keseluruhan.

KESIMPULAN

Nordic Hamstring Exercise (NHE) telah terbukti secara konsisten efektif dalam meningkatkan fleksibilitas otot hamstring, bahkan melampaui efektivitas metode latihan fleksibilitas lain seperti *static stretching*. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa NHE tidak hanya meningkatkan panjang dan elastisitas otot hamstring, tetapi juga memberikan kontribusi positif pada peningkatan performa atletik, terutama dalam cabang olahraga yang menuntut kecepatan dan kelincahan. Peningkatan signifikan dalam pengukuran fleksibilitas yang diamati setelah penerapan program NHE menggaris bawahi pentingnya metode ini ke dalam program latihan atlet, terutama sebagai strategi pencegahan cedera hamstring yang umum terjadi. Keberhasilan NHE dalam meningkatkan fleksibilitas dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk frekuensi dan durasi latihan, serta variasi dalam program latihan yang diterapkan. Oleh karena itu, para pelatih dan fisioterapis perlu mempertimbangkan aspek-aspek ini secara cermat saat merancang program latihan yang optimal untuk memaksimalkan manfaat NHE.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilyanti, E., Xaveria Hargiani, F., Teja Kusuma, W., & Halimah, N. (2022). Pengaruh Metode Neuro Muscular Taping (NMT) Terhadap Perubahan Fleksibilitas Fleksi Punggung Bawah. In *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah* (Vol. 7, Issue 1).
- Cai, P., Liu, L., & Li, H. (2023). Dynamic and static stretching on hamstring flexibility and stiffness: A systematic review and meta-analysis. *Heliyon*, 9(8). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18795>
- Catherine Hermawan Salim, Astrid Komala Dewi, & Yurita Mailintina. (2024). Program Screening Fleksibilitas Hamstring Gratis untuk Masyarakat Umum: Upaya Deteksi Dini Masalah Kesehatan dan Pencegahan Cedera. *Panggung Kebaikan: Jurnal Pengabdian Sosial*, 1(3), 95–105. <https://doi.org/10.62951/panggungkebaikan.v1i3.428>
- Khoirul, A. J., Kusumawati, M., Dyah, D., & Wulandari, A. (2024). Analisis Pasien Cedera Hamstring Dengan Penanganan Sport Massage Dan Inframerah *Analysis of Hamstring Injury Patients with Sports Massage and Infrared Treatment*.
- Kisner, C., & Colby, L. A. (2007). *Therapeutic Exercise 5th Edition*.
- Putu Ayu Vitalistyawati, L., Rustanti, M., & Rustiana, Y. (2019). Pengaruh Pemberian Senam Yoga Terhadap Fleksibilitas Trunk Pada Wanita Dewasa Umur 30-45 Tahun. 3(1).
- Sardianti Dt, S., Azkia Paramitha, I., & Sabrina, M. E. (2024). Analisa Fleksibilitas Hamstring dan Faktor Resiko terhadap Pemendekan Otot Hamstring pada Remaja

Dewasa di Wilayah Ambokembang. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 12(1), 57–63. <https://doi.org/10.24843/mifi.id.108480>

- Shafika Putri, L., Deo Fau, Y., Putri Kasimbara, R., & Hadi Endaryanto, A. (2024). *Perbandingan Pemberian Nordic Hamstring Exercise Dan Static Stretching Terhadap Kecepatan Berlari Pada Remaja Di Club Futsal Smpn 1 Sukodono Sidoarjo. Comparison of Giving Nordic Hamstring Exercise and Static Stretching to Running Speed in Adolescents at Futsal Club SMPN 1 Sukodono Sidoarjo.*
- Vadia, N., Wiyanto, H., Fariz, A., Wardoyo, P., & Pradita, A. (2024). *Nordic Hamstring Curls Exercise in Soccer Atlet with Hamstring Tightness at Medical Rehabilitation Outpatient Universitas Muhammadiyah Malang Hospital.*
- Yu, S., Lin, L., Liang, H., Lin, M., Deng, W., Zhan, X., Fu, X., & Liu, C. (2022). Gender difference in effects of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on flexibility and stiffness of hamstring muscle. *Frontiers in Physiology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.918176>