

PERBEDAAN PENGARUH ISOMETRIC SUPINE HOLD DAN ISOMETRIC PRONE HOLD TERHADAP PENURUNAN NYERI OTOT HAMSTRING PADA PEMAIN SEPAK BOLA SSB MAS

Rivaldo Febrilian Rohaendi¹, Muhamad Ali Jafar², Rizky Wulandari³

rivaldofebrilianrohaendi@gmail.com¹

Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

ABSTRAK

Latar Belakang: Nyeri otot hamstring merupakan salah satu masalah yang sering dialami pemain sepak bola akibat aktivitas berulang seperti sprint, akselerasi, deselerasi, dan perubahan arah yang cepat. Kondisi tersebut dapat menyebabkan gangguan fungsi otot, keterbatasan gerak, serta penurunan performa saat bermain. Salah satu intervensi yang dapat digunakan untuk mengurangi nyeri otot hamstring adalah latihan kontraksi isometrik. Isometric Supine Hold dan Isometric Prone Hold merupakan latihan isometrik yang bertujuan meningkatkan aktivasi neuromuskular, memperbaiki fungsi otot hamstring, serta menghasilkan efek analgesik melalui mekanisme exercise-induced hypoalgesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Isometric Supine Hold dan Isometric Prone Hold terhadap penurunan nyeri otot hamstring serta membandingkan efektivitas kedua intervensi tersebut pada pemain sepak bola. Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Isometric Supine Hold dan Isometric Prone Hold terhadap penurunan nyeri otot hamstring serta mengetahui perbedaan efektivitas kedua intervensi tersebut pada pemain sepak bola SSB MAS Yogyakarta usia 14–15 tahun. Metode: Penelitian ini menggunakan desain quasi experimental dengan pendekatan pretest-posttest two group design. Subjek penelitian berjumlah 20 responden yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok Isometric Supine Hold dan kelompok Isometric Prone Hold, masing-masing 10 responden. Intervensi diberikan selama 2 minggu dengan frekuensi 2 kali seminggu. Pengukuran nyeri otot hamstring dilakukan menggunakan Numeric Rating Scale (NRS). Analisis data menggunakan uji Paired Sample T-Test dan Independent Sample T-Test. Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa Isometric Supine Hold memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan nyeri otot hamstring dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Isometric Prone Hold juga memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan nyeri otot hamstring dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Kelompok Isometric Supine Hold mengalami penurunan rerata nyeri sebesar 4,60, sedangkan kelompok Isometric Prone Hold mengalami penurunan rerata nyeri sebesar 3,60. Namun, hasil uji perbandingan antar kelompok menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua intervensi ($p > 0,05$). Kesimpulan: Isometric Supine Hold dan Isometric Prone Hold sama-sama berpengaruh signifikan terhadap penurunan nyeri otot hamstring pada pemain sepak bola. Namun, tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara kedua intervensi tersebut sehingga keduanya memiliki efektivitas yang relatif sama dalam menurunkan nyeri otot hamstring.

Kata Kunci: Isometric Supine Hold, Isometric Prone Hold, Nyeri Otot Hamstring, Pemain Sepak Bola.

PENDAHULUAN

Nyeri otot hamstring merupakan salah satu keluhan muskuloskeletal yang sering dialami oleh pemain sepak bola akibat aktivitas fisik yang tinggi selama latihan maupun pertandingan. Kondisi ini ditandai dengan munculnya rasa nyeri atau ketidaknyamanan pada bagian posterior paha akibat kerusakan serabut otot hamstring yang terjadi karena kontraksi eksentrik berulang, sprint berkecepatan tinggi, perubahan arah secara tiba-tiba, maupun peregangan otot yang melebihi batas normal. Cedera hamstring menjadi salah satu cedera yang paling sering terjadi pada ekstremitas bawah pemain sepak bola dan memiliki

risiko kekambuhan yang tinggi apabila tidak ditangani dengan baik. Kondisi tersebut dapat menyebabkan penurunan fleksibilitas, kekuatan otot, rentang gerak, kemampuan fungsional, serta performa atlet saat berolahraga (Owoeye et al., 2020).

Cedera hamstring merupakan salah satu cedera yang paling sering terjadi pada olahraga yang melibatkan aktivitas stop and go seperti sepak bola, rugby, dan Australian Rules Football. Menurut (Rovendra, 2021), prevalensi cedera hamstring mencapai sekitar 41% dari seluruh cedera pada American Football dan sekitar 16% pada Australian Rules Football. Selain itu, Woods et al. melaporkan bahwa sekitar 12% dari seluruh cedera yang terjadi pada pemain sepak bola profesional merupakan cedera hamstring. Di Indonesia, cedera hamstring juga menjadi salah satu cedera yang paling sering dialami atlet, dengan prevalensi sebesar 12% dari seluruh kasus cedera olahraga yang terjadi dalam satu musim kompetisi, lebih tinggi dibandingkan cedera MCL (9%) dan quadriceps (7%) (Owoeye et al., 2020).

Pada pemain sepak bola, tingginya intensitas latihan dan pertandingan menyebabkan otot hamstring bekerja secara berulang dalam aktivitas sprint, akselerasi, deselerasi, perubahan arah, serta menendang bola. Aktivitas tersebut mengharuskan otot hamstring berkontraksi secara eksentrik maupun konsentrik dengan beban yang tinggi sehingga meningkatkan risiko terjadinya mikrotrauma pada serat otot. Kondisi ini dapat menimbulkan nyeri, penurunan fleksibilitas, penurunan kekuatan otot, serta meningkatkan risiko terjadinya cedera berulang apabila tidak mendapatkan penanganan yang tepat (Schwiete et al., 2023).

Di antara berbagai metode latihan yang digunakan dalam fisioterapi olahraga, Isometric Supine Hold dan Isometric Prone Hold merupakan dua bentuk latihan isometrik yang berpotensi digunakan untuk membantu menurunkan nyeri otot hamstring pada pemain sepak bola. Isometric Supine Hold adalah latihan kontraksi isometrik otot hamstring yang dilakukan dalam posisi terlentang (supine) dengan tujuan meningkatkan aktivasi neuromuskular dan menghasilkan efek analgesik tanpa menimbulkan gerakan yang berlebihan pada jaringan yang mengalami nyeri. Sementara itu, Isometric Prone Hold merupakan latihan kontraksi isometrik yang dilakukan dalam posisi tengkurap (prone) untuk mengaktifkan otot hamstring melalui kontraksi statis sehingga dapat membantu mengurangi nyeri dan mempertahankan fungsi otot selama proses pemulihan (Rio et al., 2015).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa latihan kontraksi isometrik efektif dalam menurunkan nyeri muskuloskeletal melalui mekanisme exercise-induced hypoalgesia. (Rio et al., 2015). melaporkan bahwa latihan isometrik mampu memberikan efek analgesik yang signifikan dan meningkatkan toleransi terhadap nyeri pada kondisi gangguan muskuloskeletal. Selain itu, beberapa penelitian menunjukkan bahwa latihan isometrik pada otot hamstring dapat membantu menurunkan nyeri serta mempertahankan fungsi otot selama proses rehabilitasi. Namun, penelitian yang membandingkan secara langsung pengaruh Isometric Supine Hold dan Isometric Prone Hold terhadap penurunan nyeri otot hamstring pada pemain sepak bola masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh Isometric Supine Hold dan Isometric Prone Hold terhadap penurunan nyeri otot hamstring pada pemain sepak bola SSB MAS

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimental (quasi-experimental) dengan desain pre-test dan post-test two group design. Penelitian dilaksanakan di SSB MAS usia 14-15, Lapangan Sembungan terletak di Kalurahan Bangunjiwo, Kapanewon Kasihan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta pada bulan Juni–Mei 2026.

Populasi terjangkau adalah seluruh lansia penderita Nyeri Hamstring yang memenuhi kriteria inklusi. Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling sehingga seluruh populasi terjangkau yang berjumlah 20 orang dijadikan sampel. Sampel dibagi menjadi dua kelompok secara randomisasi: kelompok I mendapatkan isometric supine hold (n=11) dan kelompok II mendapatkan intervensi isometric prone hold (n=11).

Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi pemain sepak bola SSB MAS yang berusia 14–15 tahun, berjenis kelamin laki-laki, mengalami nyeri otot hamstring, bersedia menjadi responden penelitian, serta mengikuti seluruh rangkaian intervensi hingga selesai. Kriteria eksklusi meliputi responden yang mengalami cedera akut pada ekstremitas bawah, memiliki riwayat operasi pada tungkai bawah, tidak mengikuti program latihan secara lengkap, atau mengalami kondisi yang dapat mengganggu pelaksanaan intervensi selama penelitian berlangsung.

Kelompok Isometric Supine Hold diberikan latihan kontraksi isometrik otot hamstring dalam posisi terlentang (supine), sedangkan kelompok Isometric Prone Hold diberikan latihan kontraksi isometrik otot hamstring dalam posisi tengkurap (prone). Kedua intervensi diberikan sesuai protokol penelitian selama 2 minggu dengan frekuensi dan dosis latihan yang sama pada masing-masing kelompok.

Pengukuran tingkat nyeri otot hamstring dilakukan sebelum intervensi (pre-test) dan setelah seluruh program latihan selesai (post-test) menggunakan Numeric Rating Scale (NRS). Analisis data diawali dengan uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk Test dan uji homogenitas menggunakan Levene's Test. Pengujian hipotesis I dan II menggunakan Paired Sample T-Test untuk mengetahui pengaruh masing-masing intervensi terhadap penurunan nyeri otot hamstring. Selanjutnya, pengujian hipotesis III menggunakan Independent Sample T-Test untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara kelompok Isometric Supine Hold dan Isometric Prone Hold dengan tingkat kemaknaan $p < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Responden

Dari 20 responden penelitian, kelompok Isometric Supine Hold dan kelompok Isometric Prone Hold masing-masing terdiri dari 10 responden. Sebagian besar responden pada kelompok Isometric Supine Hold berusia 14 tahun sebanyak 6 responden (60%), sedangkan pada kelompok Isometric Prone Hold sebagian besar juga berusia 14 tahun sebanyak 5 responden (50%). Seluruh responden dalam penelitian ini berjenis kelamin laki-laki (100%) karena subjek penelitian berasal dari pemain sepak bola SSB MAS kelompok usia U-14 hingga U-15. Karakteristik usia responden yang relatif homogen menunjukkan bahwa sebagian besar pemain berada pada fase remaja awal yang ditandai dengan peningkatan aktivitas fisik, pertumbuhan, dan perkembangan sistem muskuloskeletal. Keseragaman karakteristik responden pada kedua kelompok membantu meminimalkan pengaruh faktor perancu sehingga perubahan tingkat nyeri yang terjadi selama penelitian lebih mencerminkan pengaruh intervensi yang diberikan.

2. Hasil Pengukuran Nyeri Hamstring

Sebelum intervensi, rerata tingkat nyeri pada kelompok Isometric Supine Hold adalah $7,30 \pm 1,49$ yang menunjukkan mayoritas responden mengalami nyeri dengan intensitas sedang hingga berat. Setelah pemberian intervensi selama periode penelitian, rerata nyeri menurun menjadi $2,70 \pm 1,16$. Pada kelompok Isometric Prone Hold, rerata tingkat nyeri sebelum intervensi adalah $6,60 \pm 1,43$ dan menurun menjadi $3,00 \pm 1,05$ setelah intervensi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kedua kelompok mengalami penurunan tingkat nyeri otot hamstring setelah diberikan latihan isometrik, baik melalui Isometric Supine Hold maupun Isometric Prone Hold.

Tabel 1. Nilai Nyeri Otot Hamstring Kelompok 1 (Isometric Supine Hold) Sebelum dan Sesudah Intervensi

<i>Isometric Supine Hold</i>				
Grup	Pre Test Mean±SD	Post Test Mean±SD	Selisih Mean±SD	p- value
Grup 1	7,30±1,49	2,70±1,16	4,60	0,000

Tabel 2. Nilai Nilai Nyeri Otot Hamstring Kelompok 1 (Isometric Prone Hold) Sebelum dan Sesudah Intervensi

<i>. Isometric Prone Hold</i>				
Grup	Pre Test Mean±SD	Post Test Mean±SD	Selisih Mean±SD	p- value
Grup 2	6,60±1,43	3,00±1,05	3,60	0,000

Hasil uji Paired Sample T-Test menunjukkan bahwa kelompok Isometric Supine Hold maupun Isometric Prone Hold sama-sama mengalami penurunan nyeri otot hamstring yang signifikan dengan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$). Pada kelompok Isometric Supine Hold terjadi penurunan rerata nyeri sebesar 4,60 poin, sedangkan pada kelompok Isometric Prone Hold sebesar 3,60 poin. Hasil uji Independent Sample T-Test menunjukkan nilai $p=0,145$ ($p>0,05$), yang berarti tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara kedua intervensi terhadap penurunan nyeri otot hamstring. Meskipun demikian, secara deskriptif kelompok Isometric Supine Hold menunjukkan penurunan nyeri yang lebih besar dibandingkan kelompok Isometric Prone Hold.

3. Hasil Uji Hipotesis

Tabel 4. Hasil Uji Independent Sample T-Test (Perbandingan Antar Kelompok)

<i>Independent Sample T-Test</i>				
Grup	Pre Test Mean±SD	Post Test Mean±SD	Selisih Mean±SD	p- value
Grup 1	7,30±1,49	2,70±1,16	4,60	
Grup 2	6,60±1,43	3,00±1,05	3,60	
Total			1,00	0,145

4. Pembahasan

Kedua intervensi sama-sama berpengaruh terhadap penurunan nyeri otot hamstring. Namun, tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara Isometric Supine Hold dan Isometric Prone Hold. Secara deskriptif, Isometric Supine Hold menunjukkan penurunan nyeri yang lebih besar, tetapi keunggulan tersebut tidak signifikan secara statistik.

Meskipun hasil uji Independent Sample T-Test menunjukkan tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara Isometric Supine Hold dan Isometric Prone Hold terhadap penurunan nyeri otot hamstring ($p=0,145$), secara deskriptif kelompok Isometric Supine Hold menunjukkan penurunan rerata nyeri yang lebih besar dibandingkan kelompok Isometric Prone Hold. Kelompok Isometric Supine Hold mengalami penurunan nyeri sebesar 4,60 , sedangkan kelompok Isometric Prone Hold mengalami penurunan nyeri sebesar 3,60 , sehingga terdapat selisih penurunan nyeri sebesar 1,00

latihan isometrik pada otot hamstring dapat meningkatkan aktivasi otot, dan kontrol neuromuskular yang berperan dalam perbaikan fungsi hamstring. Aktivasi otot yang optimal selama kontraksi isometrik akan meningkatkan adaptasi neuromuskular dan

membantu menurunkan persepsi nyeri. Pada posisi supine, stabilitas tubuh yang lebih baik diduga memungkinkan responden mempertahankan kualitas kontraksi secara lebih konsisten dibandingkan posisi prone.

Selain itu bahwa posisi latihan dapat memengaruhi panjang otot (muscle length) dan tingkat aktivasi hamstring selama kontraksi. Variasi posisi tubuh dapat menghasilkan respons aktivasi otot yang berbeda, sehingga kemungkinan memberikan respons penurunan nyeri yang berbeda pula. Pada penelitian ini, posisi supine diduga memberikan kondisi yang lebih nyaman bagi responden sehingga kontraksi isometrik dapat dilakukan dengan lebih efektif.

Namun demikian, perbedaan rerata penurunan nyeri tersebut tidak mencapai tingkat signifikansi statistik. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun kelompok Isometric Supine Hold cenderung menghasilkan penurunan nyeri yang lebih besar, bukti yang diperoleh dalam penelitian ini belum cukup kuat untuk menyatakan bahwa Isometric Supine Hold lebih efektif dibandingkan Isometric Prone Hold. Oleh karena itu, kedua intervensi dapat dianggap memiliki efektivitas yang relatif sama dalam menurunkan nyeri otot hamstring pada pemain sepak bola SSB MAS Yogyakarta usia 14-15.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: (1) Terdapat pengaruh pemberian Isometric Supine Hold terhadap penurunan nyeri otot hamstring pada pemain sepak bola SSB MAS Yogyakarta usia 14–15 tahun dengan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$); (2) Terdapat pengaruh signifikan pemberian Isometric Prone Hold terhadap penurunan nyeri otot hamstring pada pemain sepak bola SSB MAS Yogyakarta usia 14–15 tahun dengan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$); (3) Kelompok Isometric Supine Hold mengalami penurunan rerata nyeri sebesar 4,60 poin, sedangkan kelompok Isometric Prone Hold mengalami penurunan rerata nyeri sebesar 3,60 poin; (4) Tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara Isometric Supine Hold dan Isometric Prone Hold terhadap penurunan nyeri otot hamstring pada pemain sepak bola SSB MAS Yogyakarta usia 14–15 tahun dengan nilai $p=0,145$ ($p>0,05$); (5) Meskipun secara deskriptif Isometric Supine Hold menunjukkan penurunan nyeri yang lebih besar dibandingkan Isometric Prone Hold, kedua intervensi memiliki efektivitas yang relatif sama dalam menurunkan nyeri otot hamstring.

Saran

Bagi peneliti selanjutnya disarankan peneliti selanjutnya disarankan untuk menggunakan jumlah sampel yang lebih besar, memperpanjang durasi intervensi, serta mengendalikan faktor-faktor yang dapat memengaruhi nyeri otot hamstring seperti intensitas latihan, riwayat cedera sebelumnya, posisi bermain, dan aktivitas fisik di luar program penelitian. Selain itu, penelitian selanjutnya dapat menambahkan variabel pengukuran lain seperti fleksibilitas, kekuatan otot hamstring, dan performa fungsional untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas intervensi. Bagi fisioterapis dan pelatih olahraga, Isometric Supine Hold dan Isometric Prone Hold dapat dipertimbangkan sebagai intervensi latihan yang aman dan efektif untuk membantu menurunkan nyeri otot hamstring serta mendukung program pencegahan cedera pada pemain sepak bola.

DAFTAR PUSTAKA

Anggiat, L. (2021). Early Stage Rehabilitation for Strain Hamstring : A case report. *INSPIREE: Indonesian Sport Innovation Review*, 2(2), 136–142. <https://doi.org/10.53905/inspiree.v2i2.43> Di Lorenzo, L., Forte, A. M., Agosti, V., Forte, F., Lanciano, T., Pirraglia, N., & D'Avanzo, C. (2025). Advances in Non-Pharmacological

- Strategies for DOMS: A Scoping and Critical Review of Recent Evidence. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 10(4), 452. <https://doi.org/10.3390/jfmk10040452>
- Arthritis rheumatoid: Studi Kasus (Chronic Pain Management Using Combination Of Non-Pharmacological Therapy On Elderly With Arthritis Rheumatoid: Case Study) (Vol. 15, Number 03). <https://doi.org/https://doi.org/10.>
- Arthritis rheumatoid: Studi Kasus (Chronic Pain Management Using Combination Of Non-Pharmacological Therapy On Elderly With Arthritis Rheumatoid: Case Study) (Vol. 15, Number 03). <https://doi.org/https://doi.org/10.>
- BOLA. In *Indonesian Journal of Physiotherapy* (Vol. 1, Number 1).Owoeye, O. B. A., VanderWey, M. J., & Pike, I. (2020). Reducing Injuries in Soccer (Football): an Umbrella Review of Best Evidence Across the Epidemiological Framework for Prevention. In *Sports Medicine - Open* (Vol. 6, Number 1). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1186/s40798-020-00274-7>
- Ferdiansyah, M., As, H., & Bactiar, I. (n.d.). Survei kemampuan teknik kontrol bola pada permainan sepakbola SSB Syekh Yusuf Kabupaten Gowa Survey engineering capabilities control of the ball on the game of football SSB Sheikh Yusuf Gowa.
- Fitri Haryanti, E., Studi Fisioterapi Program Diploma Tiga, P., & Ilmu Kesehatan, F. (2021). LITERATURE REVIEW : HUBUNGAN KOORDINASI TERHADAP KETERAMPILAN MENENDANG BOLA PADA PEMAIN SEPAK BOLA. In *Indonesian Journal of Physiotherapy* (Vol. 1, Number 1).
- Gorman, B. T., Kung, S., Welch, N., & Squillante, A. (2024). Novel Supine Isometric Hamstring Test: A Reliability Study. *International Journal of Kinesiology and Sports Science*, 12(4), 1–7. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijkss.v.12n.4p.1>
- Govindasamy, K. (2025). Effects of physical exercise on metabolic syndrome in middle- aged and older adults – a systematic review. 26(4), 1–14.
- Hadi, P., & Faridah, F. (2024). Edukasi Pencegahan dan Penanganan Cedera Hamstring pada Pemain Sepak Bola di Komunitas Jambi Fun Soccer. *Jurnal Abdimas Kesehatan (JAK)*, 6(2), 218. <https://doi.org/10.36565/jak.v6i2.680>
- Jokela, A., Valle, X., Kosola, J., Rodas, G., Til, L., Burova, M., Pleshkov, P., Andersson, H., Pasta, G., Manetti, P., Lupón, G., Pruna, R., García-Romero-Pérez, A., & Lempainen, L. (2023). Mechanisms of Hamstring Injury in Professional Soccer Players: Video Analysis and Magnetic Resonance Imaging Findings. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 33(3), 217–224. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000001109>
- Kekeleakis, A., Musa, R. M., Nikolaidis, P. T., Clemente, F. M., & Kellis, E. (2025). Hamstring Strain Injury Risk in Soccer: An Exploratory, Hypothesis-Generating Prediction Model. *Muscles*, 4(4), 1–15. <https://doi.org/10.3390/muscles4040050>
- Kismono, A., Dewi, R., Jejak, R., & Kunci, K. (2021). KONTRIBUSI SIMULASI GAME TERHADAP PASSING SEPAK BOLA Keterangan. In *Jurnal Olahraga & Kesehatan Indonesia* (Vol. 1, Number 2).
- Media, J., Ilmu, K., Fakultas, K., Kesehatan, I., Muhammadiyah, U., Halaman, L., Devi, H. M., & Setyowati, L. (2023). JURNAL SURYA Manajemen Nyeri Kronis Menggunakan Terapi Non-Farmakologis Kombinasi pada Klien Lansia dengan
- Naugle, K. M., Naugle, K. E., Fillingim, R. B., & Riley, J. L. (2014). Isometric exercise as a test of pain modulation: Effects of experimental pain test, psychological variables, and sex. *Pain Medicine (United States)*, 15(4), 692–701. <https://doi.org/10.1111/pme.12312>
- Nopiana, R., Amri, H., & Studi Pendidikan Jasmani dan Kesehatan, P. (2024). Identifikasi cedera olahraga pada tim sepak bola Se-Kecamatan. In *ANGGARA* (Vol. 1, Number 1).
- Nur Fajrin, S., Suci Mahayati, D., Studi Fisioterapi Program Diploma Tiga, P., Ilmu Kesehatan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, F., & Pusat Otak Nasional, R. (2021a). LITERATURE REVIEW : HUBUNGAN KOORDINASI TERHADAP KETERAMPILAN MENGGIRING BOLA PADA PEMAIN SEPAK BOLA. In *Indonesian Journal of Physiotherapy* (Vol. 1, Number 1).
- Nur Fajrin, S., Suci Mahayati, D., Studi Fisioterapi Program Diploma Tiga, P., Ilmu Kesehatan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, F., & Pusat Otak Nasional, R. (2021b).

LITERATURE REVIEW : HUBUNGAN KOORDINASI TERHADAP KETERAMPILAN MENGGIRING BOLA PADA PEMAIN SEPAK

- Rich, A., Cook, J. L., Hahne, A. J., Rio, E. K., & Ford, J. (2021). Randomised, cross- over trial on the effect of isotonic and isometric exercise on pain and strength in proximal hamstring tendinopathy: Trial protocol. *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*, 7(1). <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2020-000954>
- Rio, E., Van Ark, M., Docking, S., Moseley, G. L., Kidgell, D., Gaida, J. E., Van Den Akker-Scheek, I., Zwerver, J., & Cook, J. (2017). Isometric contractions are more analgesic than isotonic contractions for patellar tendon pain: An in-season randomized clinical trial. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 27(3), 253–259. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000364>
- Rovendra, E. (2021). Pengaruh Pemberian Cryoterapi Dan Stretching Exercise Terhadap Penurunan Cedera Hamstring Pada Pemain Sepak Bola Remaja Di Nagari Tandikat Selatan Tahun 2020. 4(1), 57–72.
- Schwiete, C., Roth, C., Skutschik, C., Möck, S., Rettenmaier, L., Happ, K., Broich, H., & Behringer, M. (2023). Effects of muscle fatigue on exercise-induced hamstring muscle damage: a three-armed randomized controlled trial. *European Journal of Applied Physiology*, 123(11), 2545–2561. <https://doi.org/10.1007/s00421-023-05234-z>
- Silvers-Granelli, H. J., Cohen, M., Espregueira-Mendes, J., & Mandelbaum, B. (2021). Hamstring muscle injury in the athlete: State of the art. In *Journal of ISAKOS* (Vol. 6, Number 3, pp. 170–181). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/jisakos-2017-000145>
- Timmins, R., Filopoulos, D., Giannakis, J., Nguyen, V., Ruddy, J., Hickey, J., Maniar, N., Pollard, C., Morgan, N., Weakley, J., & Opar, D. (2023). The impact of an eccentric or isometric exercise intervention on hamstring strength, muscle architecture and sprint performance across an Australian Rules Football season. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 26, S148–S149. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2023.08.035>
- Wahyu Bachtiar, A., Fitri Novita Sari, E., Ari Mighra, B., Armen Gemaël, Q., Studi Ilmu Keolahragaan, P., Negeri Jakarta, U., & Singaperbangsa Karawang, U. (2022a). PENGARUH SPORT MASSAGE TERHADAP RASA NYERI PADA OTOT EKSTREMITAS BAWAH PADA SSB FASS JUNIOR U-17.
- Wahyu Bachtiar, A., Fitri Novita Sari, E., Ari Mighra, B., Armen Gemaël, Q., Studi Ilmu Keolahragaan, P., Negeri Jakarta, U., & Singaperbangsa Karawang, U. (2022b). 9PENGARUH SPORT MASSAGE TERHADAP RASA NYERI PADA OTOT EKSTREMITAS BAWAH PADA SSB FASS JUNIOR U-17.
- Widodo, A. F., Tien, C. W., Chen, C. W., & Lai, S. C. (2022). Isotonic and Isometric Exercise Interventions Improve the Hamstring Muscles' Strength and Flexibility: A Narrative Review. *Healthcare (Switzerland)*, 10(5), 1–10. <https://doi.org/10.3390/healthcare10050811>