

MENINGKATKAN PERFORMA DAN MENGURANGI NYERI: PERAN *STRENGTHENING EXERCISE* UNTUK CEDERA LUTUT KRONIS ATLET TAEKWONDO

ENHANCING PERFORMANCE AND REDUCING PAIN: ROLE OF STRENGTHENING EXERCISE FOR CHRONIC KNEE INJURIES IN TAEKWONDO ATHLETES

^{1*}Nurul Faj'ri Romadhona, ²Khabib Abdullah, ³Idris Hasyim

^{1*,2,3} Program Studi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surabaya

Kontak koresponden: nurulfajrir@um-surabaya.ac.id

ABSTRAK

Nyeri lutut pada atlet terjadi akibat pertandingan, latihan, pola latihan yang berlebihan dan tidak seimbang secara berulang yang mengakibatkan cedera kronis dan penurunan performa. *Strengthening Exercise* merupakan latihan yang efektif untuk proses rehabilitasi pada cedera lutut. *One group pre-test post-test* sebagai desain eksperimen dari penelitian kuantitatif dengan 10 sampel yang diambil secara *purposive sampling* dari populasi 120 atlet taekwondo usia 15-18 tahun. Penelitian dimulai Januari 2025 dengan durasi intervensi selama 3 minggu dalam intensitas 9 kali pertemuan. Terdapat 2 instrumen pada penelitian ini yaitu *Visual Analogue Scale* (VAS) untuk mengukur nyeri dan *Functional Movement Screen* (FMS) untuk mengukur kemampuan fungsional. Analisis data dilakukan dengan uji Wilcoxon menggunakan SPSS. Pemberian *strengthening exercise* secara signifikan dapat menurunkan nyeri ($p < 0,05$) dan meningkatkan kemampuan fungsional pada penderita pasca cedera lutut kronis ($p < 0,05$). Pemberian *strengthening exercise* berdampak terhadap penurunan nyeri dan peningkatan kemampuan fungsional penderita cedera lutut kronis pada atlet taekwondo Mata Elang Academy Sidoarjo.

Kata Kunci: cedera lutut kronis; Taekwondo; *strengthening exercise*

ABSTRACT

Knee pain in athletes occurs as a result of matches, training, with repetitive, excessive, and imbalanced training patterns, which lead to chronic injuries and decreased performance. Strengthening exercise is effective form of rehabilitation for knee injuries. This study used a one-group pre-test post-test design as part of quantitative research approach, involving 10 participants selected through purposive sampling from population of 120 Taekwondo athletes aged 15–18 years. The study began in January 2025 with 3 weeks intervention period consisting of 9 training sessions. Two instruments were used in this research: the Visual Analogue Scale (VAS) to measure pain, and the Functional Movement Screen (FMS) to assess functional ability. Data analysis was performed with the Wilcoxon test in SPSS program. Providing strengthening exercises can significantly lower pain intensity ($p < 0.05$) and improve functional ability in patients with post-chronic knee injury ($p < 0.05$). Providing strengthening exercise have an effect on reducing pain and improving functional performance in taekwondo athletes with chronic knee injuries at Mata Elang Academy Sidoarjo.

Keywords: chronic knee injury; Taekwondo; *strengthening exercise*

Pendahuluan

Taekwondo merupakan seni bela diri dari Korea Selatan yang dimulai tahun 37 Masehi. *Taekkyon*, *Subak*, dan *Taeyon* adalah tiga sebutan berbeda untuk penamaan Taekwondo pada saat itu (Suryadi, 2002). Taekwondo merupakan istilah yang berasal dari Bahasa Korea, yang secara harfiah terdiri dari tiga bagian: *Tae* berarti menyerang dengan kaki, *Kwon* mengacu pada pukulan atau serangan dengan tangan, dan *Do* merujuk pada jalan, disiplin, atau seni. (Muharram & Puspodari, 2020). Taekwondo termasuk dalam olahraga pertarungan pada Olimpiade modern, dimana setiap pertandingan terdiri dari tiga ronde (2 menit per ronde) per pertandingan yang diselingi dengan 1 menit istirahat di antara setiap ronde, dan menyelesaikan hingga empat pertandingan dalam satu hari untuk mencapai final (Chiodo et al., 2011). Taekwondo adalah salah satu jenis olahraga intensitas fisiologis tinggi, terutama di ekstremitas bawah, pola gerakan dilakukan dengan kecepatan tinggi. Tuntutan fisik dan kekhususan Taekwondo memerlukan atlet menjadi efisien dalam berbagai aspek, seperti kebugaran fisik, kekuatan ekstremitas, kekuatan aerobik dan anaerobik, fleksibilitas, kecepatan, dan kelincahan (Unalmis & Muniroglu, 2023). Sejarah panjang, teknis dan intensitas pertandingan yang tinggi disertai tuntutan fisik yang optimal tersebut dibutuhkan dari atlet Taekwondo.

Olahraga Taekwondo di Indonesia berada di bawah naungan organisasi Pengurus Besar Taekwondo Indonesia (PBTI). Sedangkan *World Taekwondo* (WT) adalah induk organisasi dunia, yang sebelumnya dikenal dengan nama *World Taekwondo Federation* (WTF). Taekwondo memiliki serangkaian teknik dasar yang meliputi berbagai elemen, seperti posisi kuda-kuda (*seogi*), pukulan (*jireugi*), tendangan (*chagi*), tangkisan (*makki*), tusukan (*chireugi*), dan sabetan (*chigi*) (Warsito, 2022). Tidak jarang jika atlet taekwondo sering terkena cedera terutama cedera pada lutut.

Cedera olahraga merupakan jenis cedera yang terjadi akibat aktivitas fisik atau olahraga yang melibatkan sistem integument dan *muskuloskeletal*. Cedera ini umumnya terbagi menjadi dua jenis berdasarkan penyebabnya, yaitu cedera akut yang timbul akibat trauma, dan cedera overuse, yang terjadi karena penggunaan atau tekanan secara berulang dan berlebihan pada bagian tubuh tertentu (Maralisa & Lesmana, 2020). Cedera adalah kerusakan jaringan yang disebabkan baik secara langsung atau tidak langsung oleh teknik yang tidak tepat, benturan, atau beban latihan fisik yang melebihi batas latihan wajar, sehingga anatomi otot dan tulang menjadi berubah (Wijaya et al., 2018). Cedera akut merupakan jenis cedera yang terjadi secara tiba-tiba, seperti robekan pada ligamen, otot, atau tendon, serta terkilir hingga patah tulang. Sementara itu, cedera kronis timbul akibat kesalahan teknik yang dilakukan secara berulang dalam jangka waktu panjang. (Siregar & Nugroho, 2022). Cedera menjadi permasalahan besar untuk atlet karena sulit untuk sepenuhnya dihindari, baik saat berlatih maupun saat bertanding. Berdasarkan waktu kejadian, cedera dibagi menjadi dua kategori yaitu cedera akut dan cedera kronis.

Data yang didapatkan dilapangan disetiap kejuaraan Taekwondo yang diadakan oleh Pengurus Provinsi Taekwondo Jatim, yang biasa disebut Kejurprov (Kejuaraan Provinsi). Dari

data Kejurprov Kota Probolinggo tahun 2023 dengan total peserta 1.500, total 24 atlet yang cedera, 9 diantaranya cedera lutut. Pada Kejurprov Kota Kediri tahun 2023 dengan total peserta 2.500, total 44 atlet cedera, 10 diantaranya cedera lutut. Pada kejuaraan 2nd *East Java Championship* - Kota Madiun 2023 dengan total peserta 1.500, total 17 atlet yang cedera, 4 diantaranya cedera lutut.

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan sebelumnya oleh Maharani dan Abidin (2024) dengan judul penelitian “Penatalaksanaan Fisioterapi Pada *Post Op* Rekonstruksi *Anterior Cruciate Ligament Knee* Sinistra dengan *Cryotherapy* dan Terapi Latihan” didapatkan hasil penatalaksanaan fisioterapi menggunakan *strengthening exercise* terhadap kasus pasca operasi rekonstruksi ACL sangat efektif untuk meningkatkan kekuatan otot penggerak pada fleksor yaitu *hamstring* dan ekstensor pada *quadriceps*. Penatalaksanaan dilakukan dengan intervensi fisioterapi *strengthening exercise* dengan durasi latihan 8 kali dan repetisi 3 kali, mendapatkan hasil adanya peningkatan kekuatan otot pada *flexor* yaitu *hamstring* dan *extensor* pada *quadriceps* (Maharani & Abidin, 2024). Pada cabang olahraga Taekwondo cedera lutut merupakan yang paling sering di derita oleh atlet. Hal ini juga selaras dengan penelitian yang akan peneliti lakukan di Mata Elang Taekwondo Academy yang berlokasi di Kabupaten Sidoarjo. Dari total 120 atlet yang mengalami cedera 10 diantaranya mengalami cedera lutut kronis, faktor penyebabnya karena pertandingan dan kurang maksimalnya pendinginan.

Latihan penguatan otot atau *Strengthening Exercise* merupakan jenis latihan yang dinilai efektif untuk mendukung proses rehabilitasi pada cedera lutut (Fau et al., 2022). Latihan penguatan otot memiliki sejumlah manfaat, antara lain meningkatkan kekuatan otot, membantu proses perbaikan dan pembentukan ulang jaringan, mengurangi tekanan pada sendi, serta meningkatkan keseimbangan dalam pergerakan tubuh (Pristianto & Rahman, 2018).

Tujuan dari latihan penguatan (*strengthening exercise*) adalah untuk meningkatkan kekuatan otot melalui kontraksi otot, baik secara isometrik maupun isotonik. Latihan ini bermanfaat untuk meningkatkan reaksi metabolisme, menambah kepadatan tulang, serta membantu memulihkan jaringan otot yang rusak. Setelah mengalami cedera, terutama pada sendi lutut, latihan ini penting dilakukan karena otot, khususnya kelompok otot *quadriceps*, sering mengalami penurunan kekuatan (Indriastuti & Pristianto, 2021). Latihan terapi berupa penguatan otot terbukti efektif dalam mengurangi nyeri serta meningkatkan fungsi tubuh. Penerapan kontraksi pada area lutut dapat menstimulasi jaringan dan membantu meningkatkan ambang toleransi nyeri pada pasien (Skou & Roos, 2019).

Latihan *quadriceps* merupakan bentuk latihan isometrik yang bertujuan untuk meningkatkan aktivasi dari kontraksi otot *quadriceps*. Proses ini merangsang densitas kapiler dan kadar protein dalam serat otot (*myofibril*) yang lebih tinggi. Akibatnya, otot menjadi lebih terlatih dan aktivasi kelompok otot *quadriceps* pada sendi lutut dapat meningkat, terutama saat melakukan gerakan ekstensi. Latihan ini dilakukan dengan posisi duduk bersandar, tungkai diluruskan dan bantal diletakkan di bawah paha. Atlet kemudian diminta untuk menekan bantalan ke bawah secara maksimal sebagai upaya untuk memicu kontraksi otot *quadriceps*. (Indriastuti & Pristianto, 2021).

Latihan *hamstring* mampu merangsang badan Golgi dan mengakibatkan otot dapat berkontraksi secara optimal dan meningkatkan komponen serabut otot pada *hamstring* sehingga kekuatan otot *hamstring* meningkat (Indriastuti & Pristiano, 2021). Latihan *Straight Leg Raising* (SLR) adalah salah satu bentuk latihan penguatan otot *quadriceps* secara konvensional, yang dilakukan dengan mengangkat satu kaki lebih tinggi dari kaki yang lain pada sudut tertentu, yaitu sekitar 45°, dengan posisi lutut diarahkan ke sisi luar (*lateral*) (Suharsono et al., 2022).

Wall Squad Exercise adalah latihan jongkok dengan posisi punggung menempel di dinding latihan ini juga efektif untuk melatih otot tungkai. Latihan ini dilakukan dengan posisi awal atlet melakukan gerak awal memulai posisi tegak dengan punggung menempel ke dinding, kaki sejajar dan dibuka selebar bahu, dan tangan di samping. Peserta kemudian menurunkan punggungnya menuruni dinding sambil menggerakkan kaki mereka ke depan posisi yang diperlukan, ditentukan oleh sendi lutut sudut. Peserta diinstruksikan untuk menjaganya kaki bagian bawah vertikal dan batangnya tegak (Goldring et al., 2014).

Latihan penguatan dapat memicu ekskresi hormon *endorphin* yang berfungsi untuk meredakan atau mengurangi rasa nyeri. Hormon ini bekerja dengan menghambat mediator inflamasi, seperti substansi P pada neuron sensorik, sehingga menghalangi transmisi impuls nyeri menuju medula spinalis dan pada akhirnya mengurangi persepsi terhadap rasa sakit (Sitinjak et al., 2016).

Metode

Penelitian ini memiliki desain eksperimen penelitian kuantitatif *one group pretest posttest* yang melibatkan 10 sampel atlet taekwondo yang diambil secara *purposive sampling* dari total populasi 120 atlet Mata Elang Academy Sidoarjo dengan usia 15-18 tahun. Penelitian dimulai bulan Januari 2025, dengan kriteria inklusi sudah pernah cidera lutut saat taekwondo, tidak mengonsumsi obat anti nyeri, belum pernah operasi lutut, kooperatif. Dan kriteria eksklusi tidak dapat mengikuti program latihan hingga selesai, mengalami cedera lain saat menjalani program. Variabel bebas pada penelitian ini adalah *Strengthening Exercise*.

Pelaksanaan intervensi dilakukan selama 3 minggu dengan intensitas 9 kali pertemuan. Intervensi yang diberikan adalah *Quadriceps Exercise*, *Hamstring exercise*, *Straight Leg Exercise*, dan *Wall Squad Exercise* dengan 8x repetisi x 2 set, setiap 1 set istirahat 30 detik. Sedangkan Variabel terikat dari studi ini adalah nyeri dan kemampuan fungsional atlet dengan nyeri lutut.

Terdapat 2 instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Visual Analogue Scale (VAS)* dan *Functional movement screen (FMS)*. VAS digunakan untuk mengukur tingkat nyeri dan disajikan dalam bentuk garis horizontal dengan skala angka dari 0 hingga 10 yang merepresentasikan tingkat nyeri yang dirasakan oleh pasien. FMS digunakan untuk mengukur kemampuan dasar gerak tubuh yang terdiri dari kekuatan dan kondisi awal atlet, serta keseimbangan pada saat gerak (*mobility*), mengembangkan gerak lokomotor, gerak manipulative, serta stabilitas gerakan yang dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur kemampuan

fungsional. Analisis data dilakukan menggunakan SPSS dengan uji *wilcoxon*.

Hasil

Tabel 1. Hasil Penelitian

Sampel	Usia	VAS		FMS	
		Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
1.	15	5	1	11	11
2.	15	6	2	8	12
3.	15	4	1	8	12
4.	16	4	1	9	12
5.	18	5	2	10	12
6.	17	4	1	10	12
7.	18	4	1	8	11
8.	17	6	2	8	12
9.	17	5	2	9	11
10.	15	5	2	8	11

Hasil penelitian dari 10 sampel yang meliputi usia, hasil pengukuran VAS *pretest* dan *posttest*, dan hasil pengukuran FMS *pretest* dan *posttest* disajikan pada tabel. Penelitian dilakukan di Dojan Taekwondo Mata Elang Academy, Sidoarjo. Responden merupakan atlet taekwondo yang mengalami cedera nyeri lutut dan gangguan kemampuan fungsional.

Tabel 2. Uji Deskriptif

Variabel	N	Rerata	SD
Usia (Tahun)	10	16.30	1.252

Rentang usia responden mulai dari 15-18 tahun dengan jenis kelamin laki-laki rerata usia 16,30 tahun sesuai tabel. Responden merupakan penderita nyeri lutut yang disebabkan oleh aktifitas latihan dan bertanding.

Tabel 3. Uji Normalitas

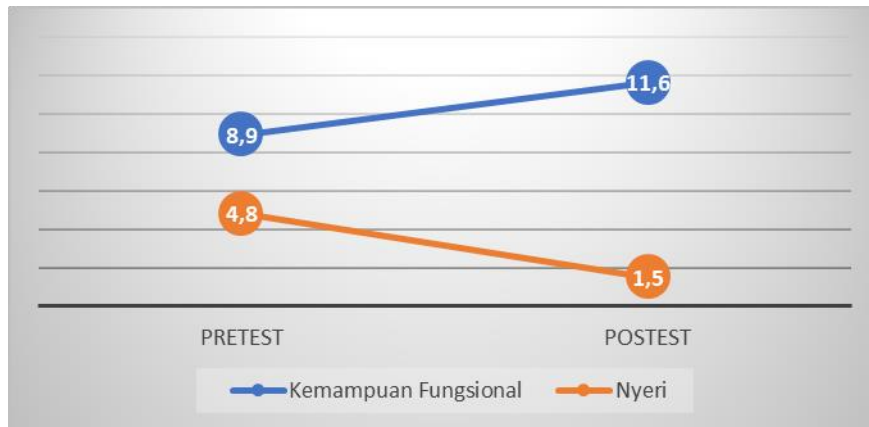
Pengukuran	Shapiro-Wilk		
	N	Sig.	Keterangan
Pretest VAS	10	.025	Berdistribusi tidak normal
Posttest VAS	10	.000	Berdistribusi tidak normal
Pretest FMS	10	.019	Berdistribusi tidak normal
Posttest FMS	10	.000	Berdistribusi tidak normal

Dari hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* untuk menunjukkan distribusi data ($\alpha=0.05$) sesuai pada Tabel 3. Hasil uji normalitas menunjukkan seluruh data berdistribusi tidak normal ($p>0.05$). Karena semua data tidak normal, maka uji hipotesis dilakukan menggunakan *Wilcoxon*.

Tabel 4. Uji wilcoxon

Uji Wilcoxon	Asymp. Sig. (2-tailed)	Keterangan
Nyeri <i>Posttest</i> - <i>Pretest</i>	.004	Berbeda bermakna
Kemampuan Fungsional <i>Posttest</i> - <i>Pretest</i>	.007	Berbeda bermakna

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari pemberian latihan. Setelah melakukan uji normalitas, langkah selanjutnya melakukan uji *Wilcoxon* karena data tidak normal. Tabel, menunjukkan hasil uji *Wilcoxon* terhadap nyeri *posttest* - nyeri *pretest* adalah 0.004 dan kemampuan fungsional *posttest* - kemampuan fungsional *pretest* adalah 0.007 dengan nilai $p < 0,05$, maka dapat disimpulkan ada perbedaan bermakna nilai nyeri dan kemampuan fungsional *pretest* dan *posttest*. Untuk mengetahui perbedaan apakah positif atau negatif maka dapat dilihat dari perubahan rerata sebelum dan setelah perlakuan.



Gambar 1 Hasil Pengukuran Nyeri dan Kemampuan Fungsional

Gambar menunjukkan hasil dari penilaian kemampuan fungsional 8,9 meningkat dari 11,6 yang berarti adanya peningkatan nilai kemampuan fungsionalnya dan nilai nyeri 4,8 menjadi 1,5 yang berarti ada penurunan nyeri. Dengan hasil tersebut maka dapat disimpulkan uji hipotesis H_0 ditolak dan H_a diterima yang bermakna ada pengaruh pemberian *strengthening exercise* terhadap penurunan nyeri dan peningkatan kemampuan fungsional pasca cedera lutut kronis pada atlet Taekwondo Mata Elang Academy Sidoarjo.

Pembahasan

Tujuan dari program latihan penguatan (*strengthening exercise*) adalah untuk meningkatkan kemampuan dalam melakukan aktivitas fungsional serta mengurangi tingkat nyeri. Latihan ini dirancang untuk memperkuat otot melalui kontraksi isometrik dan isotonik. Selain memperkuat otot, latihan ini juga bermanfaat dalam meningkatkan metabolisme dan kepadatan tulang, serta membantu regenerasi jaringan otot yang mengalami kerusakan. Setelah terjadi cedera, terutama yang menyebabkan kelemahan otot di sekitar sendi lutut seperti otot *quadriceps*, latihan ini sangat penting untuk pemulihan (Indriastuti & Pristiano, 2021).

Hasil penelitian didapatkan penurunan rerata nyeri setelah diberikan latihan *strengthening exercise*. Latihan penguatan menyebabkan otot-otot di sekitar lutut berkontraksi, yang dapat memicu stimulasi pada jaringan serta meningkatkan ambang nyeri. Aktivitas ini juga merangsang pelepasan hormon endorfin, yaitu hormon yang berfungsi meredakan nyeri. Endorfin bekerja dengan menghambat mediator inflamasi seperti substansi P pada neuron sensorik, sehingga menghalangi transmisi impuls nyeri menuju medula spinalis. Akibatnya, persepsi nyeri berkurang dan kekuatan otot di area lutut pun meningkat (Jannah et al., 2023)

Temuan ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang memberikan *strengthening exercise* pada 14 responden penderita cedera nyeri lutut. Pada studi tersebut menunjukkan pemberian *strengthening exercise* lebih efektif dalam mengurangi nyeri akibat dari gesekan dalam posisi *genu varus*, dimana otot dibagian *lateral* lebih lemah. Sehingga dengan meningkatnya kekuatan otot dibagian *lateral* akan mengurangi gesekan yang terjadi antara *iliotibial band syndrome* dan *lateral femoral epycondylus*. Jika kekuatan otot meningkat, otomatis kinerja pada lutut juga meningkatkan dikarenakan adanya penurunan nyeri, sehingga lutut menjadi lebih stabil ketika berdiri (Malfira et al., 2017).

Hasil pengukuran kemampuan fungsional menunjukkan peningkatan kemampuan fungsional setelah diberikan latihan *strengthening exercise*, semakin tinggi nilai maka kemampuan fungsional semakin meningkat dan dapat mengurangi resiko cedera fisik. Dari hasil pengukuran diatas dan didukung dengan analisa statistik dapat diketahui pemberian *strengthening exercise* dapat meningkatkan kemampuan fungsional pada atlet pasca cedera lutut kronis. Program *strengthening* dapat merangsang peningkatan jumlah sarkomer serta serabut otot, termasuk filamen aktin dan miosin yang berperan penting dalam proses kontraksi otot. Dengan terbentuknya serabut otot baru maka kekuatan otot akan mengalami peningkatan.

Temuan tersebut sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa latihan penguatan (*strengthening exercise*) mampu memperkuat jaringan ikat seperti tendon, ligamen, dan jaringan intramuskular, serta meningkatkan densitas massa tulang. Pada penelitian ini, jenis latihan penguatan yang digunakan adalah latihan beban dengan menggunakan pembebanan tubuh. Latihan terapi merupakan salah satu bentuk modalitas fisioterapi yang dapat dimanfaatkan untuk memperkuat otot melalui pemberian latihan penguatan (Peramana & Laksono, 2021).

Kesimpulan

Pemberian *strengthening exercise* dapat mengurangi tingkat nyeri dan mengembangkan kemampuan fungsional pada atlet pasca cedera lutut kronis di Taekwondo Mata Elang Academy Sidoarjo. Diharapkan dengan hasil penelitian ini dapat membantu tim pelatih dan atlet Taekwondo untuk menyusun program latihan yang tepat pada cedera lutut kronis. Penelitian ini dapat menjadi kajian dasar atau perbandingan untuk penelitian lanjutan dengan permasalahan cedera lutut kronis pada atlet Taekwondo dengan harapan penelitian selanjutnya dapat menggunakan kelompok kontrol dengan jumlah sampel yang lebih banyak dan durasi penelitian yang lebih panjang untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

Referensi

- Chiodo, S., Tessitore, A., Cortis, C., Lupo, C., Ammendolia, A., Iona, T., & Capranica, L. (2011). Effects of Official Taekwondo Competitions on All-Out Performances of Elite Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(2), 334–339. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182027288>
- Fau, Y. D., Suhita, B. M., Kusumawati, P. D., & Nurwijayanti, N. (2022). Efek Kombinasi Terapi Edukasi dan Strengthening Exercise Terhadap Peningkatan Activity Daily Living dan Range of Motion Pasien Osteoarthritis Knee. *Jurnal Penelitian Kesehatan "SUARA FORIKES"(Journal of Health Research" Forikes Voice")*, 13(4), 1063–1065. <http://dx.doi.org/10.33846/sf13432>
- Goldring, N., Wiles, J. D., & Coleman, D. (2014). The Effects of Isometric Wall Squat Exercise on Heart Rate and Blood Pressure in A Normotensive Population. *Journal of Sports Sciences*, 32(2), 129–136. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.809471>
- Indriastuti, & Pristiano, A. (2021). Program Fisioterapi pada Kondisi Pasca Rekonstruksi Anterior Cruciate Ligament (ACL) Fase I: A Case Report. In *Physio Journal*, 1(2). <https://doi.org/10.30787/phyjou.v1i2.795>
- Jannah, E. A., Irawan, D. S., & Prasetya, A. M. (2023). Edukasi dan Strategi Terapi Latihan Berbasis Rumah untuk Mengurangi Keluhan Nyeri Lutut di Posyandu Lansia Kelurahan Bandungrejosari Malang. *ABDIMAS-KU: Jurnal Pengabdian Masyarakat Kedokteran*, 2(1), 7–15. <http://dx.doi.org/10.30659/abdmasku.2.1.7-15>
- Maharani, K., & Abidin, Z. (2024). Studi Kasus: Penatalaksanaan Fisioterapi pada Post Op Rekonstruksi Anterior Cruciate Ligament Knee Sinistra dengan Cryotherapy dan Terapi Latihan. *Indonesian Journal of Health Research Innovation*, 1(3), 161–174. <https://doi.org/10.64094/yhpsz342>
- Malfira, D., Wahyuddin, & Hilmy, M. R. (2017). Perbedaan Efektivitas Self Myofascial Release dengan Latihan Penguatan Terhadap Nyeri dan Knee Performnce pada Iliotibial Band Syndrome. *Jurnal Fisioterapi*, 16(2), 54–62. <https://doi.org/10.47007/fisio.v17i2.2213>
- Maralisa, A. D., & Lesmana, S. I. (2020). Penatalaksanaan Fisioterapi Rekonstruksi ACL Knee Dextra Hamstring Graft. *Indonesian Journal of Physiotherapy Research and Education IJoPRE*, 1(1).
- Muharram, N. A., & Puspodari. (2020). Pengembangan Buku Teknik Dasar Taekwondo Berbasis Mobile Learning dan Model Tes Keterampilan Tendangan Ap Hurigi pada Atlet Taekwondo Kota Kediri. *Jurnal Kejaora (Kesehatan Jasmani Dan Olah Raga)*, 5(2), 41–46. <https://doi.org/10.36526/kejaora.v5i2.1006>
- Peramana, A. A., & Laksono, T. (2021). *Strengthening Exercise Untuk Meningkatkan Aktivitas Fungsional Pada Pemain Sepak Bola Paska Operasi Anterior Cruciate Ligament: Sebuah Narrative Review. Skripsi*. Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta
- Pristianto, A., & Rahman, F. (2018). *Terapi Latihan Dasar*. Muhammadiyah University Press.
- Siregar, F. S., Nugroho, A. (2022). Pengetahuan Atlet Terhadap Resiko, Pencegahan, dan Penanganan Pertama Cedera Olahraga Bola Voli. *Jurnal Olahraga dan Kesehatan Indonesia (JOKI)*. 2(2). <https://doi.org/10.55081/joki.v2i2.601>
- Sitinjak, V. M., Hastuti, M. F., & Nurfiyanti, A. (2016). Pengaruh Senam Rematik terhadap Perubahan Skala Nyeri pada Lanjut Usia dengan Osteoarthritis Lutut. *Jurnal Keperawatan Padjadjaran*, 4(2), 139–150. <https://doi.org/10.24198/jkp.v4i2.234>

- Skou, S. T., & Roos, E. M. (2019). Physical therapy for patients with knee and hip osteoarthritis: supervised, active treatment is current best practice. *Clinical and experimental rheumatology*, 37 Suppl 120(5), 112–117
- Suharsono, A., Novianti, I. S. W., & Suadnyana, I. A. A. (2022). Isometric Exercisesama Baik Dengan Straight Legraising Exercise dalam Meningkatkan Kekuatan otot Quadricep pada Kasus Post Anteriorcruciatum Ligamentrekontruksi Fase Idi Baliroyal Hospital. *Urnal Kesehatan Masyarakat*, 6(3), 1809–1817. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v6i3.6188>
- Suryadi, Y. (2002). *Tae Kwon Do (Poomse Tae Geuk)* (Margono, Ed.; 1st ed.). PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Unalmis, Y., & Muniroglu, S. (2023). Examination of the effect of fascial therapy on some physical fitness parameters in taekwondo athletes. *Sports Medicine and Health Science*, 5(4), 299–307. <https://doi.org/10.1016/j.smhs.2023.09.010>
- Warsito, A. (2022, December 16). *Mengenal Taekwondo: Dari Sejarah, Teknik Dasar, hingga Tingkatan Sabuk*. <https://www.goodnewsfromindonesia.id/2022/12/16/mengenal-taekwondo-dari-sejarah-teknik-dasar-hingga-tingkatan-sabuk>
- Wijaya, I. M. K., Wahyuni, D. S., & Giri, W. K. (2018). *Pelatihan Pertolongan Pertama Pada Cedera*.