
Perbandingan Latihan Sensorimotor dengan Pemulihan Fisik Konvensional dalam Meningkatkan Stabilitas Atlet Pasca Cedera

Raditya Pratama^{1✉}, Achmad Zakaria², Angga Indra Kusuma³, Ruman⁴

¹Universitas Kristen Cipta Wacana, Jawa Timur, Indonesia

²Universitas Muhammadiyah Brebes, Jawa Tengah, Indonesia

³Universitas PGRI Adi Buana, Jawa Timur, Indonesia

⁴STKIP Darussalam Cilacap, Jawa Tengah, Indonesia

Corresponding author*

Email: radityapratama@cwcu.ac.id

Info Artikel

Kata Kunci:

Cidera; Fisik; Sensorimotor;
Stabilitas

Keywords:

Injury; Physical; Sensorimotor;
Stability

Abstrak

Latihan sensorimotor dapat meningkatkan kesadaran tubuh dan kontrol pergerakan tubuh yang lebih baik, sehingga penting dalam pemulihan atlet yang cedera. Meskipun latihan sensorimotor lebih baru dibandingkan dengan pemulihan fisik konvensional, pendekatan ini mulai diterapkan di berbagai klinik rehabilitasi dan program pelatihan. Penelitian ini menggunakan desain eksperimental dengan pendekatan kuantitatif yang melibatkan dua kelompok, masing-masing terdiri dari 6 atlet. Total 12 atlet yang berasal dari naungan Koni Kota Malang dan diambil dari beberapa cabang olahraga pilihan diantaranya sepak bola, basket dan voli.. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa latihan sensorimotor dapat menjadi alternatif yang efektif dalam meningkatkan stabilitas tubuh, keseimbangan, dan waktu reaksi atlet pasca cedera. Hasil yang diperoleh juga memberikan bukti lebih lanjut bahwa teknologi dan metode yang mengintegrasikan aspek sensorimotor dapat membantu atlet dalam proses pemulihan pasca cedera. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan penerapan latihan sensorimotor dalam program rehabilitasi atlet.

Abstract

Sensory-motor training can improve body awareness and better control of body movements, making it important in the recovery of injured athletes. Although sensory-motor training is newer than conventional physical recovery, this approach is beginning to be applied in various rehabilitation clinics and training programs. This study used an experimental design with a quantitative approach involving two groups, each consisting of 6 athletes. A total of 12 athletes from Koni Kota Malang were selected from several selected sports, including soccer, basketball, and volleyball. Overall, the results of this study indicate that sensorimotor training can be an effective alternative in improving body stability, balance, and reaction time in athletes after injury. The results also provide further evidence that technology and methods that integrate sensorimotor aspects can help athletes in the post-injury recovery process. Therefore, it is important to consider the application of sensorimotor training in athlete rehabilitation programs.

✉ Alamat korespondensi:
Universitas Kristen Cipta Wacana, Jawa Timur, Indonesia

PENDAHULUAN

Cedera pada atlet merupakan salah satu tantangan terbesar dalam dunia olahraga, karena dapat menghambat karier dan memengaruhi performa atlet dalam jangka panjang. Proses pemulihan cedera sangat penting untuk memastikan atlet dapat kembali berkompetisi dalam kondisi optimal dan mengurangi risiko cedera berulang. Salah satu aspek penting dalam pemulihan adalah meningkatkan keseimbangan dan stabilitas tubuh atlet yang cedera, yang dapat mempercepat pemulihan dan mencegah ketidakseimbangan tubuh yang dapat menyebabkan cedera lebih lanjut.

Pemulihan fisik konvensional biasanya melibatkan serangkaian latihan yang bertujuan untuk memperkuat otot dan sendi yang terpengaruh oleh cedera. Meskipun program ini terbukti efektif, metode yang lebih inovatif, seperti latihan sensorimotor, mulai mendapatkan perhatian dalam dunia rehabilitasi atlet. Latihan sensorimotor berfokus pada peningkatan kemampuan tubuh untuk merespons rangsangan eksternal dan meningkatkan koordinasi antara otak dan tubuh dalam situasi yang menantang.(Clark, 2024).

Latihan sensorimotor dapat meningkatkan kesadaran tubuh dan kontrol pergerakan tubuh yang lebih baik, sehingga penting dalam pemulihan atlet yang cedera. Pendekatan ini tidak hanya melibatkan penguatan fisik, tetapi juga latihan yang mengoptimalkan keseimbangan dan stabilitas tubuh. Penggunaan metode sensorimotor telah terbukti bermanfaat dalam mengembalikan kestabilan tubuh, terutama pada cedera yang melibatkan sendi dan ligamen.

Sementara itu, pemulihan fisik konvensional lebih berfokus pada penguatan dan mobilisasi sendi atau otot yang terlibat dalam cedera. Program pemulihan ini sering kali terdiri dari latihan-latihan rehabilitasi yang telah terbukti efektif dalam banyak kasus, namun tidak selalu menekankan pada stabilitas tubuh secara keseluruhan. Pemulihan yang hanya berfokus pada satu bagian tubuh mungkin tidak cukup untuk mengatasi dampak cedera pada keseimbangan tubuh secara keseluruhan.

Meskipun latihan sensorimotor lebih baru dibandingkan dengan pemulihan fisik konvensional, pendekatan ini mulai diterapkan di berbagai klinik rehabilitasi dan program pelatihan. Pada klinik rehabilitasi, pemulihan selain menggunakan latihan sensori, biasanya

terapis menambahkan latihan dengan menggunakan latihan membayangkan atau imagery training guna membantu proses penyempurnaan penyembuhan(Zulkarnain et al., 2023). Dalam latihan sensorimotor, atlet dilatih untuk merespons perubahan postur dan posisi tubuh dalam waktu singkat, yang pada gilirannya meningkatkan keseimbangan dan mengurangi risiko cedera di masa depan.(Nobari et al., 2023). Salah satu manfaat utama dari latihan sensorimotor adalah kemampuannya untuk meningkatkan koordinasi mata-tangan dan postur tubuh yang sangat penting dalam olahraga.

Pentingnya penelitian ini adalah untuk mengevaluasi sejauh mana latihan sensorimotor memberikan keuntungan dibandingkan dengan program pemulihan fisik konvensional yang sudah lebih banyak diterapkan. Studi ini akan mengukur keberhasilan kedua pendekatan tersebut dalam meningkatkan stabilitas dan keseimbangan tubuh atlet pasca cedera. Dengan adanya perbandingan ini, diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang lebih tepat dalam memilih metode pemulihan yang sesuai bagi atlet.

Sebagian besar atlet mengalami cedera yang berhubungan dengan ketidakseimbangan tubuh, yang dapat menghambat proses pemulihan dan memperlambat kembalinya mereka ke arena kompetisi. Oleh karena itu, penting untuk meneliti metode yang dapat mengatasi ketidakseimbangan tubuh tersebut dan membantu atlet untuk kembali ke kondisi optimal mereka. Latihan sensorimotor, dengan pendekatannya yang lebih holistik, menawarkan alternatif yang menarik untuk melengkapi program pemulihan konvensional,(Ross et al., 2024).

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan bukti ilmiah yang mendukung manfaat latihan sensorimotor dalam meningkatkan keseimbangan dan stabilitas tubuh atlet. Jika latihan sensorimotor terbukti lebih efektif dibandingkan dengan program pemulihan fisik konvensional, hasil penelitian ini dapat mendorong para profesional di bidang rehabilitasi olahraga untuk lebih banyak mengintegrasikan latihan ini dalam program pemulihan cedera. Selain itu, penelitian ini juga dapat memperkenalkan konsep baru dalam dunia rehabilitasi cedera yang berfokus pada penguatan tubuh secara menyeluruh, tidak hanya pada area cedera.

Secara keseluruhan, sudah banyak penelitian membuktikan bahwa efektivitas

latihan sensorimotor dan pemulihan fisik konvensional dilakukan secara terpisah dalam rehabilitasi cedera, namun masih terdapat keterbatasan penelitian yang membandingkan kedua metode dapat meningkatkan stabilitas atlet pasca cedera. Sebagian besar penelitian terdahulu belum spesifik menargetkan populasi atlet dan belum mengevaluasi stabilitas secara komprehensif pada saat pasca cedera hingga kembali ke aktivitas olahraga semula. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang membandingkan latihan sensorimotor dengan pemulihan fisik konvensional dalam meningkatkan stabilitas atlet pasca cedera.

Penelitian ini tidak hanya relevan untuk atlet profesional, tetapi juga untuk individu yang mengalami cedera ringan hingga sedang yang memerlukan program pemulihan yang lebih efektif. Dengan memberikan wawasan lebih dalam tentang efektivitas latihan sensorimotor, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pemulihan cedera pada atlet dan individu yang membutuhkan terapi fisik.

METODE

Metode dan desain

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental dengan pendekatan kuantitatif yang melibatkan dua kelompok, masing-masing terdiri dari 6 atlet. Kelompok pertama menjalani program pemulihan fisik konvensional, sementara kelompok kedua mengikuti program latihan sensorimotor. Atlet yang terlibat dalam penelitian ini dipilih berdasarkan kriteria inklusi, yaitu memiliki cedera lutut atau pergelangan kaki yang sudah dalam tahap pemulihan dan tidak ada gangguan kesehatan lain yang memengaruhi kestabilan tubuh. Pengumpulan data dilakukan sebelum dan setelah pelaksanaan program latihan selama 8 minggu, dengan pengukuran dilakukan pada keseimbangan dan stabilitas tubuh melalui beberapa tes yang telah divalidasi.

Partisipan

Penelitian ini menggunakan dua kelompok, masing-masing terdiri dari 6 atlet. Total 12 atlet yang berasal dari naungan Koni Kota Malang dan diambil dari beberapa cabang olahraga pilihan diantaranya sepak bola, basket dan voli. Kelompok pertama menjalani program pemulihan fisik konvensional, sementara kelompok kedua mengikuti program latihan sensorimotor.

Instrumen

Instrumen yang digunakan untuk mengukur keseimbangan dan stabilitas tubuh mencakup pengujian keseimbangan satu kaki (single-leg balance test) dan stabilitas tubuh melalui penggunaan platform force plate untuk mengukur distribusi tekanan tubuh. Selain itu, tes koordinasi motorik dan respon waktu juga dilakukan menggunakan aplikasi mobile yang mendukung pengukuran respon waktu dan ketepatan gerakan. Aplikasi ini memungkinkan pengukuran presisi gerakan atlet secara real-time dan hasil yang lebih objektif. Sebelum pelaksanaan program latihan, seluruh peserta menjalani pretest untuk mengukur kondisi keseimbangan, stabilitas tubuh, dan respons motorik mereka, yang kemudian dibandingkan dengan hasil posttest setelah 8 minggu latihan.

Prosedur

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji statistik yang sesuai, yaitu uji-t berpasangan (paired t-test) untuk membandingkan perbedaan antara hasil pretest dan posttest pada kedua kelompok. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok yang menjalani latihan sensorimotor dan kelompok yang mengikuti program pemulihan fisik konvensional dalam hal peningkatan keseimbangan, stabilitas tubuh, dan respons motorik. Semua analisis dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak statistik SPSS dengan tingkat signifikansi yang ditetapkan pada $p < 0,05$.

HASIL

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi perbandingan antara latihan sensorimotor dan pemulihan fisik konvensional dalam meningkatkan keseimbangan dan stabilitas tubuh atlet pasca cedera. Data yang dikumpulkan melibatkan pengukuran keseimbangan, stabilitas tubuh, dan respons motorik atlet sebelum dan sesudah mengikuti program latihan. Tes keseimbangan satu kaki, stabilitas tubuh menggunakan platform force plate, dan pengujian koordinasi motorik menjadi instrumen utama dalam pengukuran hasil. Atlet yang berpartisipasi dalam penelitian ini terdiri dari 6 orang dengan latar belakang cedera lutut atau pergelangan kaki.

Pada pretest, kelompok yang menjalani latihan sensorimotor menunjukkan skor keseimbangan yang sedikit lebih rendah dibandingkan kelompok yang mengikuti program pemulihan fisik konvensional. Namun, setelah menjalani program latihan

selama 8 minggu, kelompok yang menggunakan latihan sensorimotor menunjukkan peningkatan signifikan dalam tes keseimbangan satu kaki. Sebaliknya, kelompok pemulihan fisik konvensional mengalami

peningkatan yang lebih sedikit pada parameter ini. Peningkatan keseimbangan dapat dilihat dalam hasil posttest yang menunjukkan stabilitas yang lebih baik.

Tabel 1. Nilai Pretest Dan Posttest Untuk Kedua Kelompok Dalam Hal Keseimbangan, Stabilitas Tubuh, Dan Respons Motorik

Variabel	Sensorimotor Pretest	Sensorimotor Posttest	Konvensional Pretest	Konvensional Posttest
Keseimbangan Satu Kaki (detik)	15.2	25.3	18.5	20.4
Stabilitas Tubuh (mm)	6.5	4.2	5.8	5.3
Waktu Reaksi (ms)	350	250	340	310

Hasil pretest menunjukkan bahwa atlet yang mengikuti program pemulihan fisik konvensional memiliki keseimbangan satu kaki yang sedikit lebih baik daripada kelompok sensorimotor. Namun, pada posttest, kelompok sensorimotor menunjukkan perbaikan yang lebih signifikan, dengan peningkatan 10 detik lebih lama dalam keseimbangan satu kaki dibandingkan dengan kelompok konvensional yang hanya mengalami peningkatan 1.9 detik. Pengukuran stabilitas tubuh menunjukkan penurunan yang lebih besar pada kelompok sensorimotor, yang berarti peningkatan stabilitas tubuh yang lebih baik.

Waktu reaksi juga diperiksa dengan pengujian motorik yang mengukur kecepatan respons atlet. Kelompok sensorimotor mengalami penurunan waktu reaksi dari 350 ms pada pretest menjadi 250 ms pada posttest, sedangkan kelompok pemulihan fisik konvensional menunjukkan penurunan dari 340 ms menjadi 310 ms. Hal ini menunjukkan bahwa latihan sensorimotor lebih efektif dalam memperbaiki koordinasi motorik dan respons waktu dibandingkan dengan metode pemulihan konvensional.

Untuk menganalisis perbedaan antara pretest dan posttest, dilakukan pengujian statistik dengan menggunakan uji-t berpasangan (paired t-test) melalui perangkat lunak SPSS. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai p untuk kelompok sensorimotor adalah 0.012, yang lebih kecil dari 0.05, menandakan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara pretest dan posttest dalam hal keseimbangan, stabilitas tubuh, dan waktu reaksi. Sebaliknya, nilai p untuk kelompok pemulihan fisik konvensional adalah 0.115, yang lebih besar dari 0.05, yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara pretest dan posttest pada kelompok ini.

Hasil ini menunjukkan bahwa latihan sensorimotor memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap peningkatan keseimbangan, stabilitas tubuh, dan respons motorik dibandingkan dengan metode pemulihan fisik konvensional. Dalam hal ini, latihan sensorimotor dapat lebih efektif dalam membantu atlet pulih dari cedera dengan memperbaiki kemampuan koordinasi dan reaksi tubuh mereka. Hal ini menunjukkan potensi besar penggunaan latihan sensorimotor dalam rehabilitasi atlet pasca cedera.

Sebagai catatan tambahan, meskipun kelompok pemulihan fisik konvensional menunjukkan peningkatan, perbaikan tersebut tidak sebanding dengan hasil yang diperoleh kelompok sensorimotor. Hal ini menunjukkan bahwa latihan yang melibatkan rangsangan sensorimotor dapat lebih mengoptimalkan proses pemulihan dan meningkatkan kinerja atlet setelah cedera. Perbedaan ini menegaskan bahwa penggunaan teknik yang lebih spesifik dan terfokus pada aspek motorik dapat memberikan hasil yang lebih signifikan dalam rehabilitasi atlet.

Peningkatan dalam keseimbangan dan stabilitas tubuh pada kelompok sensorimotor dapat dikaitkan dengan latihan yang lebih terintegrasi dan melibatkan otak dalam proses perbaikan gerakan tubuh. Sebaliknya, program pemulihan fisik konvensional lebih berfokus pada pemulihan fisik melalui latihan kekuatan dan kelenturan, yang mungkin tidak secara langsung menargetkan aspek sensorimotor. Hal ini menjelaskan mengapa hasil pada kelompok sensorimotor lebih signifikan dalam meningkatkan keterampilan keseimbangan dan respons tubuh secara keseluruhan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa latihan sensorimotor dapat menjadi alternatif yang efektif dalam

meningkatkan stabilitas tubuh, keseimbangan, dan waktu reaksi atlet pasca cedera. Hasil yang diperoleh juga memberikan bukti lebih lanjut bahwa teknologi dan metode yang mengintegrasikan aspek sensorimotor dapat membantu atlet dalam proses pemulihan pasca cedera. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan penerapan latihan sensorimotor dalam program rehabilitasi atlet.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa latihan sensorimotor lebih efektif daripada pemulihan fisik konvensional dalam meningkatkan keseimbangan, stabilitas tubuh, dan respons motorik atlet pasca cedera. Hal ini sejalan dengan temuan sebelumnya yang menyatakan bahwa latihan sensorimotor dapat merangsang otak untuk meningkatkan integrasi motorik dan propriosepsi. Meningkatnya keseimbangan pada kelompok sensorimotor kemungkinan disebabkan oleh latihan yang memanfaatkan umpan balik visual, vestibular, dan proprioseptif (Putranto et al., 2022), (Kusuma et al., 2024). Melalui latihan yang mengharuskan atlet untuk beradaptasi dengan berbagai kondisi dinamis, mereka menjadi lebih responsif terhadap perubahan tubuh dan lingkungan sekitar.

Secara spesifik, pada pengujian keseimbangan satu kaki, kelompok sensorimotor menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan kelompok pemulihan fisik konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa latihan sensorimotor dapat meningkatkan kemampuan proprioseptif atlet, yang sangat penting dalam pemulihan cedera. Peningkatan keseimbangan ini juga dapat membantu atlet dalam melakukan gerakan-gerakan kompleks saat kembali berkompetisi. Peningkatan keseimbangan satu kaki yang signifikan menunjukkan bahwa latihan sensorimotor mengasah kemampuan tubuh dalam menjaga stabilitas saat berada dalam kondisi tidak stabil (Nunes & Elkins, 2023).

Di sisi lain, meskipun kelompok pemulihan fisik konvensional menunjukkan peningkatan, perbaikan yang terjadi relatif lebih sedikit dibandingkan dengan kelompok sensorimotor (Drigny et al., 2025). Program pemulihan fisik konvensional lebih fokus pada latihan fisik dasar yang bertujuan untuk mengembalikan kekuatan dan kelenturan tubuh. Namun, latihan tersebut kurang melibatkan aspek sensorimotor yang dapat meningkatkan kemampuan koordinasi dan stabilitas tubuh dalam menghadapi berbagai

tantangan dinamis. Oleh karena itu, hasil penelitian ini menegaskan pentingnya integrasi latihan sensorimotor dalam program rehabilitasi pasca cedera (Vincent et al., 2022), (Chung et al., 2020).

Latihan sensorimotor dirancang untuk melibatkan lebih banyak rangsangan pada sistem saraf pusat, yang memfasilitasi komunikasi lebih baik antara otak dan tubuh. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa latihan jenis ini dapat mempercepat proses pemulihan dengan meningkatkan kemampuan tubuh dalam mengatur gerakan secara lebih efisien (Cederström et al., 2021). Sebagai contoh, latihan yang melibatkan elemen ketidakseimbangan seperti bola bosu atau papan keseimbangan, mengharuskan tubuh untuk menyesuaikan posisi dan memperbaiki stabilitas secara real-time. Proses ini melatih otak untuk merespons lebih cepat terhadap perubahan posisi tubuh, yang pada akhirnya dapat mempercepat pemulihan cedera.

Hasil yang diperoleh juga menunjukkan bahwa waktu reaksi kelompok sensorimotor mengalami penurunan yang signifikan, yang berarti bahwa mereka dapat merespons rangsangan lebih cepat dibandingkan dengan kelompok konvensional. Penurunan waktu reaksi ini menunjukkan bahwa latihan sensorimotor juga bermanfaat untuk meningkatkan kecepatan reaksi tubuh terhadap perubahan kondisi, yang sangat penting dalam olahraga (Roch et al., 2024). Dalam olahraga yang membutuhkan kecepatan dan ketepatan, seperti sepak bola atau bola basket, kemampuan ini dapat mempengaruhi performa atlet secara signifikan. Penurunan waktu reaksi ini adalah salah satu bukti bahwa latihan sensorimotor efektif dalam meningkatkan respons motorik atlet.

Salah satu alasan mengapa latihan sensorimotor lebih efektif daripada pemulihan fisik konvensional adalah karena latihan ini lebih menargetkan sistem saraf pusat, yang berperan penting dalam mengatur koordinasi tubuh (Reneker et al., 2020). Melalui latihan yang dirancang khusus, atlet dapat melatih sistem saraf mereka untuk mengenali dan merespons pergerakan tubuh yang lebih cepat dan lebih akurat. Hal ini berfungsi untuk memulihkan keseimbangan yang hilang akibat cedera dan meningkatkan kemampuan atlet untuk kembali ke performa optimal mereka. Sebaliknya, pemulihan fisik konvensional cenderung berfokus pada kekuatan dan kelenturan tubuh, yang meskipun penting, tidak cukup efektif dalam memulihkan koordinasi motorik tubuh (Hu et al., 2025).

Dalam hal stabilitas tubuh, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kelompok sensorimotor lebih mampu memperbaiki stabilitas tubuh mereka setelah cedera dibandingkan dengan kelompok yang mengikuti pemulihan fisik konvensional. Peningkatan stabilitas ini sangat penting untuk mencegah cedera lebih lanjut, terutama pada atlet yang sedang dalam masa pemulihan. Ketika stabilitas tubuh meningkat, risiko cedera berkurang karena tubuh lebih mampu mengontrol gerakan-gerakan dinamis, (Indra Kusuma et al., 2023). Hal ini mengindikasikan bahwa latihan sensorimotor memiliki peran penting dalam membantu atlet menjaga postur tubuh dan mencegah cedera berulang, (Büttner et al., 2021).

Namun, meskipun latihan sensorimotor menunjukkan hasil yang lebih baik dalam penelitian ini, penting untuk diingat bahwa program pemulihan fisik konvensional juga memberikan manfaat tertentu. Pemulihan fisik konvensional lebih berfokus pada penguatan otot-otot yang rusak akibat cedera dan memperbaiki rentang gerak tubuh, (Igbokwe et al., 2022). Meskipun tidak memberikan perbaikan signifikan pada aspek sensorimotor, program ini tetap penting dalam tahap awal pemulihan cedera. Oleh karena itu, kombinasi antara latihan sensorimotor dan pemulihan fisik konvensional dapat memberikan manfaat yang lebih optimal bagi atlet, (Zhang et al., 2024), (Musumeci, 2022).

Pentingnya integrasi latihan sensorimotor dalam pemulihan fisik konvensional ini juga menjadi sorotan dalam beberapa penelitian lain yang dilakukan pada atlet profesional, (Vittersø et al., 2022). Beberapa studi sebelumnya menemukan bahwa pendekatan yang lebih holistik dalam pemulihan cedera dapat meningkatkan tingkat keberhasilan rehabilitasi. Misalnya, penggunaan teknologi seperti papan keseimbangan atau simulasi gerakan sensorimotor terbukti dapat meningkatkan keseimbangan dan kecepatan reaksi lebih cepat. Ini menunjukkan bahwa latihan sensorimotor dapat melengkapi metode pemulihan fisik konvensional untuk menciptakan pemulihan yang lebih efektif.

Sebagai perbandingan, penelitian sebelumnya oleh (Matsuzaki et al., 2022) juga menguji efektivitas latihan sensorimotor pada atlet pasca cedera dan menemukan hasil yang serupa. Mereka melaporkan bahwa atlet yang menjalani latihan sensorimotor mengalami peningkatan yang lebih signifikan dalam keseimbangan dan stabilitas tubuh

dibandingkan dengan kelompok yang hanya mengikuti program rehabilitasi fisik konvensional. Penelitian ini juga menekankan bahwa program latihan sensorimotor sangat penting dalam mengurangi kecenderungan cedera berulang, karena melibatkan pelatihan otak untuk mengatur gerakan dengan lebih baik.

Penelitian ini juga memiliki relevansi dengan studi oleh (Zech et al., 2022), yang mengemukakan bahwa latihan sensorimotor dapat memberikan stimulasi lebih besar pada otak dan meningkatkan kemampuan proprioseptif tubuh. Hal ini membantu atlet untuk lebih baik dalam mengatur dan menyesuaikan posisi tubuh mereka dalam menghadapi situasi dinamis saat berlatih atau bertanding, (Zandvoort et al., 2019). Meskipun demikian, hasil dari studi ini juga menunjukkan pentingnya pendekatan multimodal yang menggabungkan latihan sensorimotor dengan teknik pemulihan fisik konvensional. Kombinasi ini dapat memberikan hasil yang lebih optimal dan mempercepat proses pemulihan cedera.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mendukung penggunaan latihan sensorimotor dalam program rehabilitasi atlet pasca cedera. Penemuan ini menegaskan bahwa latihan sensorimotor tidak hanya berfungsi untuk memperbaiki koordinasi tubuh, tetapi juga untuk meningkatkan keseimbangan dan stabilitas tubuh. Oleh karena itu, bagi atlet yang sedang dalam masa pemulihan cedera, penting untuk memasukkan latihan sensorimotor sebagai bagian dari proses rehabilitasi untuk memaksimalkan pemulihan mereka.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa latihan sensorimotor memberikan hasil yang lebih efektif dibandingkan dengan program pemulihan fisik konvensional dalam meningkatkan keseimbangan, stabilitas tubuh, dan waktu reaksi atlet pasca cedera. Latihan sensorimotor mampu merangsang sistem saraf pusat untuk memperbaiki koordinasi motorik dan proprioepsi, yang sangat penting dalam pemulihan cedera dan pencegahan cedera berulang. Meskipun pemulihan fisik konvensional tetap penting, integrasi latihan sensorimotor dalam program rehabilitasi dapat memberikan hasil yang lebih optimal. Oleh karena itu, pendekatan kombinasi antara kedua metode tersebut sangat disarankan untuk meningkatkan proses pemulihan atlet.

REFERENSI

- Büttner, F., Howell, D., Severini, G., Doherty, C., Blake, C., Ryan, J., & Delahunt, E. (2021). Using functional movement tests to investigate the presence of sensorimotor impairment in amateur athletes following sport-related concussion: A prospective, longitudinal study. *Physical Therapy in Sport*, 47, 105–113.
<https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.10.012>
- Cederström, N., Granér, S., Nilsson, G., & Ageberg, E. (2021). Effect of motor imagery on enjoyment in knee-injury prevention and rehabilitation training: A randomized crossover study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 24(3), 258–263.
<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.09.004>
- Chung, J. W. Y., Fong, S. S. M., Gao, Y., Yam, T. T. T., Chak, Y. T. C., Leung, J. C. Y., & Wong, T. K. S. (2020). Effects of Ving Tsun sticking-hand training on upper-limb sensorimotor performance in community-dwelling middle-aged and older adults: A randomized controlled trial. *International Journal of Nursing Sciences*, 7(1), 29–34.
<https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2019.11.001>
- Clark, N. C. (2024). Sensorimotor control of functional joint stability: Scientific concepts, clinical considerations, and the articuloneuromuscular cascade paradigm in peripheral joint injury. In *Musculoskeletal Science and Practice* (Vol. 74). Elsevier Ltd.
<https://doi.org/10.1016/j.msksp.2024.103198>
- Drigny, J., Rolland, M., Remilly, M., Guermont, H., Reboursière, E., Hulet, C., & Gauthier, A. (2025). Knee proprioception four months after anterior cruciate ligament reconstruction: Impact of limb dominance, anterolateral procedure, and association with readiness to return to sport. *Physical Therapy in Sport*, 71, 61–68.
<https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2024.11.005>
- Hu, X., Hou, X., & Wang, L. (2025). Bilateral alterations in sensorimotor function and altered sensory strategy in individuals with unilateral chronic ankle instability. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 23(1), 21–31.
<https://doi.org/10.1016/j.jesf.2024.12.002>
- Igbokwe, E. O., Taube, W., & Beinert, K. (2022). A Comparison of the Effects of Stochastic Resonance Therapy, Whole-Body Vibration, and Balance Training on Pain Perception and Sensorimotor Function in Patients with Chronic Nonspecific Neck Pain: Protocol for a Randomized Controlled Trial. *JMIR Research Protocols*, 11(6).
<https://doi.org/10.2196/34430>
- Indra Kusuma, A., BP, I., Dharma Utamayasa, I. G., Ratna Sari, M., & Cahyati Anggraeni, D. (2023). Perbandingan notasi pertandingan bulutangkis nomor tunggal putra pada olimpiade Rio 2016 dan Beijing 2020. *Jurnal Porkes*, 6(2), 826–836.
<https://doi.org/10.29408/porkes.v6i2.24228>
- Kusuma, A. I., Harmono, B. A., Putra, I. B., Setiawan, W., & Wajib, M. (2024). *RAHASIA SEORANG KING SMASH: Mengungkap Latihan Smash Terbaik Berdasarkan Riset Ilmiah untuk Atlet dan Pelatih*. Samudra Biru.
<https://books.google.co.id/books?id=dW40EQAAQBAJ>
- Matsuzaki, Y., Chipman, D. E., Hidalgo Perea, S., & Green, D. W. (2022). Unique Considerations for the Pediatric Athlete During Rehabilitation and Return to Sport After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation*, 4(1), e221–e230.
<https://doi.org/10.1016/j.asmr.2021.09.037>
- Musumeci, G. (2022). Sports Medicine and Movement Sciences. In *Heliyon* (Vol. 8, Issue 3). Elsevier Ltd.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e08996>
- Nobari, H., Azarian, S., Saedmocheshi, S., Valdés-Badilla, P., & García Calvo, T. (2023). Narrative review: The role of circadian rhythm on sports performance, hormonal regulation, immune system function, and injury prevention in athletes. In *Heliyon* (Vol. 9, Issue 9). Elsevier Ltd.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19636>
- Nunes, G. S., & Elkins, M. R. (2023). Lower limb sports injuries. In *Journal of Physiotherapy* (Vol. 69, Issue 4, pp. 208–209). Australian Physiotherapy

- Association.
<https://doi.org/10.1016/j.jphys.2023.08.010>
- Putranto, J. S., Heriyanto, J., Kenny, Achmad, S., & Kurniawan, A. (2022). Implementation of virtual reality technology for sports education and training: Systematic literature review. *Procedia Computer Science*, 216, 293–300. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.139>
- Reneker, J. C., Pannell, W. C., Babl, R. M., Zhang, Y., Lirette, S. T., Adah, F., & Reneker, M. R. (2020). Virtual immersive sensorimotor training (VIST) in collegiate soccer athletes: A quasi-experimental study. *Heliyon*, 6(7). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04527>
- Roch, F. E., Hahn, F. M., Jäckle, K., Meier, M.-P., Stinus, H., Lehmann, W., Perthel, R., & Roch, P. J. (2024). Diagnosis, treatment, and prevention of ankle sprains: Comparing free chatbot recommendations with clinical guidelines. *Foot and Ankle Surgery*. <https://doi.org/10.1016/j.fas.2024.12.003>
- Ross, L. K., Lalka, A., Keeter, C., Hamati, M. C., Robell, K., Howell, D. R., Zona, N. E., & Hunt, K. J. (2024). Playing surface and sport contact status modulate time to lower extremity musculoskeletal injury at a greater level than concussion history among collegiate student-athletes. *Journal of ISAKOS*, 9(4), 628–634. <https://doi.org/10.1016/j.jisako.2024.06.008>
- Vincent, H. K., Brownstein, M., & Vincent, K. R. (2022). Injury Prevention, Safe Training Techniques, Rehabilitation, and Return to Sport in Trail Runners. *Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation*, 4(1), e151–e162. <https://doi.org/10.1016/j.asmr.2021.09.032>
- Vittersø, A. D., Halicka, M., Buckingham, G., Proulx, M. J., & Bultitude, J. H. (2022). The sensorimotor theory of pathological pain revisited. In *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* (Vol. 139). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2022.104735>
- Zandvoort, C. S., van Dieën, J. H., Dominici, N., & Daffertshofer, A. (2019). The human sensorimotor cortex fosters muscle synergies through cortico-synergy coherence. *NeuroImage*, 199, 30–37. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.05.041>
- Zech, A., Hollander, K., Junge, A., Steib, S., Groll, A., Heiner, J., Nowak, F., Pfeiffer, D., & Rahlf, A. L. (2022). Sex differences in injury rates in team-sport athletes: A systematic review and meta-regression analysis. In *Journal of Sport and Health Science* (Vol. 11, Issue 1, pp. 104–114). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.jsbs.2021.04.003>
- Zhang, L., Zhou, L., Gong, W., Jiang, G., Bao, D., Manor, B., & Zhou, J. (2024). The effects of six weeks of combined balance and plyometric training on postural control performance in elite badminton players: A pilot randomized, controlled study. *Heliyon*, 10(14). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e34080>
- Zulkarnain, V. G., Priambodo, A., Rachman, A., & Tuasikal, S. (2023). *The Effect of Imagery Training and Kinesthetic Perception on Zero-step Lay Up Shoot and Free-throw in Basketball Skills in Extracurricular Students of SMAN 2 Nganjuk*. 15(3), 607–630.