

Hubungan Kekuatan Otot Tungkai Dengan Keseimbangan Dinamis Dan Kelincahan Pada Pemain Bulu Tangkis Rekreasional Di Kota Denpasar

I Wayan Denny Darmawan¹, Sayu Aryantari Putri Thanaya^{2*}, Ni Wayan Tianing³, Indah Pramita⁴

¹Program Studi Sarjana Fisioterapi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

^{2,3,4}Departemen Fisioterapi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana

*Corresponding author: darmawanqs@gmail.com

Abstrak: Bulu tangkis merupakan olahraga yang menuntut kemampuan fisik berupa kekuatan otot tungkai, keseimbangan dinamis, dan kelincahan untuk menunjang performa gerak di lapangan. Ketiga komponen tersebut berperan dalam stabilitas tubuh, perubahan arah, akselerasi, deselerasi, serta kecepatan gerakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kekuatan otot tungkai dengan keseimbangan dinamis dan kelincahan pada pemain bulu tangkis rekreasional di Kota Denpasar. Penelitian menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional. Sampel berjumlah 60 pemain bulu tangkis rekreasional yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Kekuatan otot tungkai diukur menggunakan leg dynamometer, keseimbangan dinamis menggunakan Y-Balance Test, dan kelincahan menggunakan Agility T-Test. Analisis statistik menggunakan uji korelasi Spearman rho karena salah satu data tidak berdistribusi normal. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat hubungan signifikan antara kekuatan otot tungkai dengan keseimbangan dinamis ($r = 0,215$; $p = 0,100$). Sebaliknya, terdapat hubungan signifikan antara kekuatan otot tungkai dengan kelincahan ($r = -0,618$; $p = 0,000$). Arah korelasi negatif menunjukkan bahwa semakin tinggi kekuatan otot tungkai, semakin rendah waktu tempuh Agility T-Test, sehingga performa kelincahan semakin baik. Kesimpulannya, kekuatan otot tungkai tidak berhubungan signifikan dengan keseimbangan dinamis, tetapi berhubungan signifikan dengan kelincahan pada pemain bulu tangkis rekreasional di Kota Denpasar.

Kata Kunci: kekuatan otot tungkai, keseimbangan dinamis, kelincahan, bulu tangkis, pemain rekreasional.

Abstract: Badminton is a sport that requires physical abilities such as lower limb muscle strength, dynamic balance, and agility to support movement performance on the court. These components play important roles in body stability, changes of direction, acceleration, deceleration, and movement speed. This study aimed to determine the relationship between lower limb muscle strength, dynamic balance, and agility among recreational badminton players in Denpasar City. This study used an observational analytic design with a cross-sectional approach. A total of 60 recreational badminton players were selected using purposive sampling. Lower limb muscle strength was measured using a leg dynamometer, dynamic balance was assessed using the Y-Balance Test, and agility was evaluated using the Agility T-Test. Data were analyzed using Spearman rho correlation because one variable was not normally distributed. The results showed no significant relationship between lower limb muscle strength and dynamic balance ($r = 0.215$; $p = 0.100$). However, a significant relationship was found between lower limb muscle strength and agility ($r = -0.618$; $p = 0.000$). The negative correlation indicates that higher lower limb muscle strength is associated with shorter Agility T-Test completion time, reflecting better agility performance. In conclusion, lower limb muscle strength was not significantly associated with dynamic balance but was significantly associated with agility among recreational badminton players in Denpasar City.

Keywords: lower limb muscle strength, dynamic balance, agility, badminton, recreational players.

Pendahuluan

Bulu tangkis merupakan salah satu olahraga populer yang dimainkan oleh berbagai kelompok usia dan tingkat keterampilan. Permainan ini membutuhkan pola gerak cepat, dinamis, dan berulang, seperti footwork, lompatan, lunges, serta perubahan arah ke berbagai sudut lapangan. Pada pemain rekreasional, aktivitas bulu tangkis umumnya dilakukan untuk kebugaran dan

rekreasi, sehingga pola latihan fisik sering kali tidak seterstruktur atlet profesional. Kondisi tersebut menyebabkan variasi kemampuan fisik, terutama pada kekuatan otot tungkai, keseimbangan dinamis, dan kelincahan.

Keseimbangan dinamis diperlukan agar pemain mampu mempertahankan stabilitas tubuh saat bergerak, melakukan pendaratan, dan berpindah posisi. Kelincahan juga menjadi komponen penting karena permainan bulu tangkis menuntut kemampuan mengubah arah dan posisi tubuh dengan cepat serta tetap terkontrol. Kemampuan tersebut sangat berkaitan dengan efektivitas footwork, kecepatan respons terhadap shuttlecock, dan efisiensi gerakan selama rally berlangsung.

Kekuatan otot tungkai berperan sebagai dasar kemampuan gerak dalam bulu tangkis. Otot tungkai, seperti quadriceps, hamstring, gluteal, gastrocnemius, dan otot sekitar panggul, berfungsi menghasilkan gaya untuk akselerasi, deselerasi, lompatan, pendaratan, serta perubahan arah. Secara teoritis, kekuatan otot tungkai dapat membantu menjaga stabilitas tubuh dan meningkatkan efisiensi gerakan. Namun, hubungan kekuatan otot tungkai dengan keseimbangan dinamis dan kelincahan masih menunjukkan hasil yang bervariasi pada penelitian sebelumnya.

Penelitian yang secara khusus mengevaluasi hubungan antara kekuatan otot tungkai dengan keseimbangan dinamis dan kelincahan pada pemain bulu tangkis rekreasi masih terbatas, terutama dalam konteks Kota Denpasar. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan kekuatan otot tungkai dengan keseimbangan dinamis dan kelincahan pada pemain bulu tangkis rekreasi di Kota Denpasar.

Metode

Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional. Penelitian dilaksanakan di Kampus FK Unud Sudirman pada bulan Maret 2026. Populasi target dalam penelitian ini adalah pemain bulu tangkis rekreasi dewasa di Kota Denpasar, sedangkan populasi terjangkau adalah pemain bulu tangkis rekreasi yang aktif bermain di klub, komunitas, atau fasilitas olahraga di Kota Denpasar selama periode pengambilan data.

Sampel penelitian berjumlah 60 orang yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Kriteria inklusi meliputi pemain bulu tangkis rekreasi yang berdomisili di Kota Denpasar, berusia 18-35 tahun, memiliki IMT normal 18,5-24,9 kg/m², aktif bermain bulu tangkis 2-3 kali per minggu dengan durasi minimal 60 menit per sesi, serta bersedia mengikuti penelitian dengan menandatangani informed consent. Kriteria eksklusi meliputi riwayat cedera lutut, pergelangan kaki, atau pinggul, gangguan keseimbangan akibat kelainan vestibular, neurologis, atau muskuloskeletal, kondisi medis yang dapat memengaruhi performa otot tungkai, sedang menjalani rehabilitasi tungkai, atau tidak menyelesaikan seluruh sesi pengukuran.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kekuatan otot tungkai, sedangkan variabel terikat adalah keseimbangan dinamis dan kelincahan. Variabel kontrol meliputi usia, indeks massa tubuh, dan frekuensi latihan. Kekuatan otot tungkai diukur menggunakan leg dynamometer. Peserta berdiri di atas platform dengan kedua lutut ditekuk sekitar 45°, kemudian menarik pegangan alat dengan kekuatan maksimal. Nilai tertinggi dari tiga percobaan digunakan sebagai hasil akhir. Keseimbangan dinamis diukur menggunakan Modified Y-Balance Test dengan arah anterior, posteromedial, dan posterolateral, kemudian dihitung dalam bentuk composite score. Kelincahan diukur menggunakan Agility T-Test, yaitu tes perubahan arah dengan lintasan berbentuk huruf T dan hasil dinyatakan dalam detik.

Data dianalisis menggunakan analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan karakteristik subjek serta distribusi variabel penelitian. Uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov. Karena variabel kelincahan tidak berdistribusi normal, analisis bivariat dilakukan menggunakan uji korelasi Spearman rho dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Analisis Deskriptif

Subjek penelitian ini adalah pemain bulu tangkis rekreasional di Kota Denpasar yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Berdasarkan teknik purposive sampling, diperoleh 60 orang sebagai sampel penelitian. Karakteristik subjek penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Data Karakteristik Subjek

Karakteristik	Mean \pm SD atau n (%)	Min-Max
Usia, tahun		18-23
18 tahun	1 (1,7%)	
19 tahun	5 (8,3%)	
20 tahun	13 (21,7%)	
21 tahun	25 (41,7%)	
22 tahun	15 (25,0%)	
23 tahun	1 (1,7%)	
Jenis kelamin		
Laki-laki	28 (46,7%)	
Perempuan	32 (53,3%)	
Indeks massa tubuh (kg/m ²)	22,05 \pm 1,65	18,70-24,90
Kekuatan otot tungkai (kg)	52,75 \pm 27,34	10,00-140,00
Keseimbangan dinamis (%)	93,22 \pm 11,38	74,90-123,20
Kelincahan (detik)	16,30 \pm 2,33	12,00-21,00

Berdasarkan Tabel 1, mayoritas subjek berusia 21 tahun sebanyak 25 orang (41,7%). Subjek perempuan berjumlah 32 orang (53,3%), sedangkan laki-laki berjumlah 28 orang (46,7%). Rerata indeks massa tubuh subjek adalah 22,05 \pm 1,65 kg/m², sehingga berada dalam rentang normal. Rerata kekuatan otot tungkai adalah 52,75 \pm 27,34 kg, rerata keseimbangan dinamis 93,22 \pm 11,38%, dan rerata kelincahan 16,30 \pm 2,33 detik.

Analisis Bivariat

Uji normalitas dilakukan menggunakan Kolmogorov-Smirnov. Kekuatan otot tungkai dan keseimbangan dinamis berdistribusi normal, sedangkan kelincahan tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, uji korelasi Spearman rho digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel.

Tabel 2. Uji Normalitas Data Penelitian

Variabel	Statistic Kolmogorov-Smirnov	p-value	Keterangan
Kekuatan otot tungkai (kg)	0,095	0,200	Normal
Keseimbangan dinamis (%)	0,091	0,200	Normal
Kelincahan (detik)	0,132	0,011	Tidak normal

Tabel 3. Hasil Analisis Spearman rho

Variabel yang diuji	Korelasi (r)	p-value	Keterangan
Kekuatan otot tungkai dengan keseimbangan dinamis	0,215	0,100	Tidak signifikan
Kekuatan otot tungkai dengan kelincahan	-0,618	0,000	Signifikan

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara kekuatan otot tungkai dengan keseimbangan dinamis ($r = 0,215$; $p = 0,100$). Arah korelasi positif menunjukkan bahwa peningkatan kekuatan otot tungkai cenderung diikuti peningkatan keseimbangan dinamis, tetapi hubungan tersebut lemah dan tidak bermakna secara statistik. Sementara itu, terdapat hubungan signifikan antara kekuatan otot tungkai dengan kelincahan ($r = -0,618$; $p = 0,000$). Arah korelasi negatif menunjukkan bahwa semakin tinggi kekuatan otot tungkai, semakin rendah waktu tempuh Agility T-Test, yang berarti kelincahan semakin baik.

Pembahasan

Karakteristik Subjek

Penelitian ini melibatkan 60 pemain bulu tangkis rekreasional di Kota Denpasar. Mayoritas subjek berada pada usia 21 tahun, dengan rentang usia 18 hingga 23 tahun. Rentang usia tersebut termasuk dalam kelompok dewasa muda yang umumnya memiliki kapasitas neuromuskular dan aktivitas fisik yang baik. Partisipasi perempuan sedikit lebih tinggi dibandingkan laki-laki, yaitu 53,3% berbanding 46,7%, yang menunjukkan bahwa aktivitas bulu tangkis rekreasional pada kelompok usia muda cukup merata antara laki-laki dan perempuan.

Rerata IMT subjek sebesar 22,05 kg/m² menunjukkan bahwa subjek berada pada kategori normal. Kondisi IMT yang normal mendukung efisiensi gerak, keseimbangan, dan kelincahan karena beban tubuh relatif seimbang terhadap kemampuan otot dalam menghasilkan gaya. Pada olahraga bulu tangkis, komposisi tubuh yang proporsional diperlukan agar pemain mampu melakukan footwork, lompatan, lunges, dan perubahan arah secara efektif.

Rerata kekuatan otot tungkai subjek sebesar 52,75 kg dengan rentang 10,00 hingga 140,00 kg menunjukkan adanya variasi kemampuan fisik antarindividu. Variasi ini dapat dipengaruhi oleh tingkat kebugaran, intensitas latihan, pengalaman bermain, dan adaptasi neuromuskular masing-masing pemain. Rerata keseimbangan dinamis sebesar 93,22% menunjukkan kemampuan kontrol postur yang relatif baik, tetapi masih bervariasi antar subjek. Rerata kelincahan sebesar 16,30 detik menggambarkan kemampuan perubahan arah yang juga beragam. Secara keseluruhan, karakteristik ini menunjukkan bahwa subjek penelitian cukup representatif untuk menggambarkan profil pemain bulu tangkis rekreasi di Kota Denpasar.

Hubungan Kekuatan Otot Tungkai dengan Keseimbangan Dinamis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan antara kekuatan otot tungkai dan keseimbangan dinamis bersifat positif, tetapi tidak signifikan secara statistik ($r = 0,215$; $p = 0,100$). Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan kekuatan otot tungkai cenderung diikuti oleh peningkatan keseimbangan dinamis, tetapi hubungan yang terbentuk tergolong lemah. Dengan demikian, kekuatan otot tungkai bukan merupakan satu-satunya faktor utama yang menentukan kemampuan keseimbangan dinamis pada pemain bulu tangkis rekreasi.

Secara fisiologis, keseimbangan dinamis merupakan kemampuan multifaktorial yang tidak hanya bergantung pada kekuatan otot, tetapi juga pada propriosepsi, sistem visual, sistem vestibular, koordinasi, dan kontrol neuromuskular. Kekuatan otot tungkai memang diperlukan untuk menghasilkan gaya penopang tubuh, tetapi efektivitas gaya tersebut sangat ditentukan oleh kemampuan sistem saraf dalam mengatur pola aktivasi otot secara tepat. Tanpa koordinasi dan kontrol postural yang baik, kekuatan otot yang tinggi belum tentu dapat diterjemahkan menjadi keseimbangan dinamis yang optimal.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Aktas (2019) yang menunjukkan bahwa kekuatan otot tungkai tidak selalu berhubungan signifikan dengan keseimbangan dinamis. Kim et al. (2022) dan Fusco et al. (2019) juga menjelaskan bahwa performa Y-Balance Test lebih mencerminkan fungsi tubuh secara menyeluruh, bukan hanya kekuatan otot tungkai. Namun, beberapa penelitian lain seperti Yeh et al. (2024) dan Wang et al. (2025) menemukan hubungan signifikan antara kekuatan otot tungkai dan keseimbangan dinamis, terutama pada individu dengan tingkat latihan dan adaptasi neuromuskular yang lebih baik.

Perbedaan hasil tersebut dapat dijelaskan oleh karakteristik subjek penelitian. Pemain bulu tangkis rekreasi umumnya tidak menjalani program latihan fisik yang terstruktur seperti atlet profesional. Variasi intensitas latihan, pengalaman bermain, serta kemampuan neuromuskular menyebabkan kontribusi kekuatan otot tungkai terhadap keseimbangan dinamis menjadi tidak seragam. Oleh karena itu, peningkatan keseimbangan dinamis pada pemain rekreasi tidak

cukup hanya melalui latihan kekuatan, tetapi juga perlu dikombinasikan dengan latihan proprioseptif, koordinasi, stabilisasi, dan kontrol postural.

Hubungan Kekuatan Otot Tungkai dengan Kelincahan

Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan signifikan antara kekuatan otot tungkai dan kelincahan ($r = -0,618$; $p = 0,000$). Nilai korelasi tersebut menunjukkan hubungan kuat dengan arah negatif. Arah negatif tidak berarti hubungan yang buruk, melainkan menunjukkan bahwa semakin tinggi kekuatan otot tungkai, semakin rendah waktu tempuh pada Agility T-Test. Karena kelincahan diukur dalam satuan detik, waktu yang lebih rendah menunjukkan performa kelincahan yang lebih baik.

Hubungan ini sesuai dengan karakteristik permainan bulu tangkis yang menuntut kemampuan bergerak cepat, berhenti mendadak, melakukan perubahan arah, serta kembali ke posisi siap dalam waktu singkat. Gerakan seperti footwork, lunges, lompatan, dan perpindahan multidirectional sangat bergantung pada kemampuan otot tungkai dalam menghasilkan gaya dorong, menyerap beban saat deselerasi, dan menjaga stabilitas tubuh selama perubahan arah.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Yilmaz et al. (2025) yang menunjukkan hubungan signifikan antara kekuatan ekstremitas bawah dengan performa change of direction. Penelitian Imam et al. (2023) pada anggota klub bulu tangkis juga menunjukkan bahwa kekuatan otot tungkai berhubungan dengan kelincahan. Hasil serupa dilaporkan oleh Rohman et al. (2021), Subekti et al. (2023), dan Romdona et al. (2025), yang menegaskan bahwa kekuatan otot tungkai berkontribusi terhadap kemampuan perubahan arah pada berbagai cabang olahraga.

Secara biomekanik, otot quadriceps, hamstring, gluteal, dan gastrocnemius berperan dalam fase push-off, deselerasi, absorpsi beban, serta stabilisasi sendi. Semakin baik kekuatan otot tungkai, semakin besar kemampuan pemain untuk menghasilkan gaya dalam waktu singkat. Kondisi ini membuat transisi gerak menjadi lebih cepat, stabil, dan efisien. Oleh karena itu, kekuatan otot tungkai merupakan komponen penting dalam peningkatan kelincahan pemain bulu tangkis rekreasional, terutama karena kemampuan kelincahan pada kelompok rekreasional masih sangat dipengaruhi oleh kapasitas fisik dasar.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Kondisi kelelahan responden saat pengambilan data tidak dikontrol secara ketat, sehingga dapat memengaruhi performa saat pengukuran. Dominansi tungkai juga tidak dibedakan secara spesifik antara kaki dominan dan non-dominan, padahal perbedaan fungsi kedua tungkai dapat memengaruhi hasil pengukuran. Selain itu, riwayat cedera diperoleh melalui kuesioner sehingga memungkinkan adanya bias informasi. Jenis kelamin

juga tidak dikontrol dalam analisis, sehingga perbedaan karakteristik fisiologis antara laki-laki dan perempuan dapat berpengaruh terhadap hasil penelitian.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, tidak terdapat hubungan signifikan antara kekuatan otot tungkai dengan keseimbangan dinamis pada pemain bulu tangkis rekreasional di Kota Denpasar ($r = 0,215$; $p = 0,100$). Meskipun arah hubungan positif menunjukkan bahwa peningkatan kekuatan otot tungkai cenderung diikuti peningkatan keseimbangan dinamis, kekuatan hubungan tersebut lemah dan tidak bermakna secara statistik.

Terdapat hubungan signifikan antara kekuatan otot tungkai dengan kelincahan pada pemain bulu tangkis rekreasional di Kota Denpasar ($r = -0,618$; $p = 0,000$). Semakin tinggi kekuatan otot tungkai, semakin rendah waktu tempuh Agility T-Test, yang berarti performa kelincahan semakin baik. Hasil ini menunjukkan bahwa kekuatan otot tungkai berperan penting dalam mendukung kemampuan perubahan arah dan gerak cepat pada pemain bulu tangkis rekreasional.

Ucapan Terimakasih

Peneliti berterima kasih kepada seluruh subjek penelitian yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini, serta kepada dosen pembimbing, dosen penguji, dan rekan sejawat di Program Studi Sarjana Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana yang telah memberikan dukungan selama proses penelitian dan penyusunan artikel.

Referensi

- Aktas, Y. (2019). Relationship between isokinetic leg strength and dynamic balance performance of elite male volleyball players. *Journal of Education and Training Studies*, 7, 138-143.
- Chen, Z., Yin, M., Ainsworth, B., & Li, Y. (2023). Association between lower body qualities and change-of-direction performance: A meta-analysis. *International Journal of Sports Medicine*, 44, 1013-1033.
- Edmizal, E., & Soniawan, V. (2020). Kecepatan reaksi dan daya ledak otot tungkai berkontribusi terhadap kemampuan footwork bulutangkis. *Jurnal Sporta Saintika*, 5, 120-132.
- Ferriyani, N. M., Satria Nugraha, M. H., Pramana Putra, I. P. Y., & Gede Sutadarma, I. W. (2021). Hubungan antara daya tahan otot core dengan kemampuan olah kaki, keseimbangan statis, dan keseimbangan dinamis pemain bulutangkis laki-laki usia muda di Kota Denpasar. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 3, 187-192.
- Fusco, A., Giancotti, G. F., Fuchs, P. X., Wagner, H., Da Silva, R. A., & Cortis, C. (2019). Y balance test: Are we doing it right? *Journal of Science and Medicine in Sport*.
- Imam, K., Untung, M., & Lajau, M. L. (2023). Hubungan kekuatan otot tungkai dan kecepatan terhadap kelincahan pada anggota persatuan bulutangkis di Ngemplak Sleman. *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Husada*, 14, 293-298.
- Kim, J. S., Hwang, U. J., Choi, M. Y., & Kong, D. H. (2022). Correlation between Y-Balance Test and balance, functional performance, and outcome measures in patients following ACL reconstruction. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 17, 193-200.

- Laffaye, G., Phomsoupha, M., & Dor, F. (2015). Changes in the game characteristics of a badminton match: A longitudinal study through the Olympic Game finals analysis in men's singles. *Journal of Sports Science and Medicine*, 14, 584-590.
- Malwanage, K. T., Senadheera, V. V., & Dassanayake, T. L. (2022). Effect of balance training on footwork performance in badminton: An interventional study. *PLoS One*, 17, 1-14.
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2015). *Exercise physiology: Nutrition, energy, and human performance* (8th ed.). Wolters Kluwer.
- Rohman, A. T., Suratmin, & Kusuma, K. C. A. (2021). Hubungan antara kekuatan otot tungkai, kelincahan dan kecepatan terhadap hasil dribbling di Bali Youth Football. *Jurnal Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan Undiksha*, 9.
- Romdona, M. Z., Jufri, D., Imanudin, I., & Hajarudin, I. (2025). Hubungan power tungkai dan kelincahan terhadap keterampilan gerak footwork atlet badminton Universitas Pendidikan Indonesia. *Jumper: Jurnal Mahasiswa Pendidikan Olahraga*, 6.
- Santoso, S. B. (2020). Hubungan antara kekuatan otot tungkai dan keseimbangan dengan hasil passing bawah sepakbola pada atlet usia 14 tahun di SSB Kediri Putra. Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2017). *Motor control: Translating research into clinical practice* (5th ed.). Wolters Kluwer.
- Subekti, M., Artanayasa, I. W., & Lesmana, I. K. Y. P. (2023). Korelasi antara kekuatan otot tungkai dan kelentukan terhadap kelincahan atlet kabaddi. *Jurnal Penjakora Fakultas Olahraga dan Kesehatan*, 10.
- Wang, J., Qin, Z., Zhang, Q., & Wang, J. (2025). Lower limb dynamic balance, strength, explosive power, agility, and injuries in volleyball players. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 20.
- Yeh, P. C., Syu, D. K., Ho, C. C., & Lee, T. S. (2024). Associations of lower-limb muscle strength performance with static and dynamic balance control among older adults in Taiwan. *Frontiers*, 12, 1-7.
- Yilmaz, A. K., Akgun, S., Salkilic, E. K., & Anil, B. (2025). The relationship between agility and lower extremity strength in female basketball players. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 17, 2-12.