

PENGARUH LATIHAN *PLYOMETRIC* TERHADAP PENINGKATAN DAYA LEDAK TUNGKAI BAWAH PADA KOMUNITAS BOLA BASKET SAHABAT DI KOTA SAMARINDA

Ahmad Azri Ghulam¹, Desy Annisa Perdana²

¹Mahasiswa Program Studi S1 Fisioterapi Institut Teknologi Kesehatan & Sains
Wiyata Husada Samarinda, ²Dosen Program Studi S1 Fisioterapi Institut Teknologi
Kesehatan & Sains Wiyata Husada Samarinda.

(desyannisaperdana@gmail.com, azrighlm@gmail.com)

ABSTRAK

Pendahuluan: Prestasi atlet bola basket dapat turun karena beberapa alasan, termasuk penurunan fungsi otot tungkai bawah yang menyebabkan penurunan kemampuan bermain bola basket. Ini dapat ditingkatkan dengan melakukan beberapa latihan intensif, seperti latihan *plyometric*. **Tujuan :** Untuk mengevaluasi efektivitas latihan *plyometric* dalam meningkatkan daya ledak otot tungkai bawah pada atlet bola basket di Kota Samarinda. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain eksperimen pra-eksperimental dengan desain *One Group Pretest-Posttest*. Penelitian ini melibatkan 15 sampel atlet bola basket yang diberikan latihan *plyometric* (*Front Box Jump, Lateral Bounds, Lateral Box Jump, Single Leg Deadlift to Jump, Single Leg Hops*) dan diukur daya ledak menggunakan tes lompat vertikal sebelum dan setelah perlakuan. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan pada peningkatan daya ledak tungkai bawah menggunakan *paired t-test* dengan nilai signifikan *p value* = 0,000 ($p < 0,05$). **Kesimpulan :** Ada pengaruh positif dari latihan *plyometric* pada peningkatan daya ledak otot tungkai bawah pada komunitas bola basket di Kota Samarinda..

Kata kunci: Daya ledak, *Plyometric exercise, Vertical jump*

PLYOMETRIC EXERCISE ON INCREASING LOWER LIMB EXPLOSIVE POWER IN FRIENDS BASKETBALL COMMUNITY IN SAMARINDA CITY

ABSTRACT

Introduction: Decreased performance in basketball players can be caused by several factors, one of which is a decrease in the explosive function of the lower limbs which causes a decrease in skill in playing basketball. It can be increased again by doing some exercises, such as *Polymetric Exercises*. **Purpose :** to see the effect of *plyometric* training on increasing the explosive power of the lower limbs ball club friendship basketball in the city of Samarinda. **Method:** Study desain is pre experimental one group pre test post test. The research was conducted on 15 altet samples ball basketball by providing *plyometric exercises* (*Front Box Jump , Lateral Bounds, Lateral Box Jump, Single Leg Deadlift to Jump, Single leg hops*) and measuring explosive power using a *vertical jump test*. **Results:** The results of this study have a significant effect on increasing the explosive power of the lower limbs basketball athlete with mark significant *p – value* = 0.000 used paired sample t-test ($p < 0.05$). **Conclusion:** There is an effect of *plyometric* training on increasing the explosive power of the lower limbs of the friendship basketball community of Samarinda City.

Keywords: Muscle power, Plyometric exercise, Vertical jump

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 5 Mei 2024

Disetujui: 25 Oktober 2024

Tersedia secara online Volume 12 No 2; 2024

Alamat Korespondensi: (wajib diisi)

Nama: Desy Annisa Perdana

Afiliasi: Program Studi S1 Fisioterapi Institut Teknologi Kesehatan & Sains Wiyata Husada Samarinda

Alamat: Samarinda

Email: desyannisaperdana@gmail.com

No.HP:

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Prestasi bola basket di Kota Samarinda saat ini belum mencapai tingkat nasional maupun internasional. Hal ini menunjukkan bahwa perkembangan prestasi bola basket di Kota Samarinda, baik putra maupun putri, masih tertinggal dibandingkan dengan tim-tim bola basket yang ada di Pulau Jawa. Salah satu penyebabnya adalah kurangnya pemanasan yang dilakukan oleh tim-tim di Kota Samarinda. Hasil pengamatan terhadap tim basket di Kota Samarinda menunjukkan bahwa keterampilan mereka belum maksimal dalam menghasilkan poin (Kementrian, 2021).

Faktor yang mungkin menyebabkan hal ini adalah kemampuan daya ledak (power) dan kecepatan dalam mengarahkan bola untuk mencetak poin. Oleh karena itu, diperlukan metode latihan khusus untuk meningkatkan kemampuan daya ledak pada otot tungkai bawah (Wisniarti dan Hermanzoni, 2020).

Teknik permainan bola basket membutuhkan komponen fisik seperti daya ledak, kekuatan, daya tahan, dan kelincahan. Daya ledak merupakan komponen fisik yang terdiri dari dua unsur utama: kekuatan dan kecepatan. Kualitas daya ledak otot yang baik akan mendukung pemain saat menerapkan teknik lemparan bola, seperti menggiring bola, menembak, dan mengoper.

Dalam menjaga penanganan dan rehabilitasi cedera untuk performa optimal, latihan menjadi sangat penting (Niekerk 2023), salah satu metode latihan yang dapat diterapkan adalah latihan plyometric. Plyometric adalah jenis latihan yang bertujuan untuk menghubungkan kecepatan gerakan dengan kekuatan untuk menghasilkan gerakan eksplosif (Fuadana et al., 2022). Latihan plyometric dirancang untuk mengembangkan daya ledak dari sebagian besar komponen otot (Agustin dan Widya, 2021).

Latihan plyometric dapat diterapkan pada fase pendinginan untuk meningkatkan

teknik dasar yang mencakup menangkap bola, bertahan, bergerak tanpa bola, bergerak dengan bola, menggiring bola, melakukan operan, menembak, dan gerakan kaki. Teknik dasar ini memerlukan kekuatan otot-otot bawah yang baik.

Latihan plyometric memanfaatkan sifat elastisitas pada komponen neuromuskuler sehingga dapat menghasilkan kekuatan maksimal. Sifat elastis seperti pegas pada otot dan tendon dapat menyimpan energi potensial elastis saat otot berkontraksi secara eksentrik. Energi tersebut kemudian digunakan dalam fase pemendekan siklus saat terjadi kontraksi otot secara konsentrik. Semakin cepat otot bereaksi secara eksentrik, semakin besar refleks regangan yang terjadi karena sifat elastis otot saat terulur.

Latihan vertical jump merupakan bentuk latihan kebugaran jasmani yang dilakukan dengan melompat tegak tanpa awalan untuk mencapai ketinggian maksimum (Nugroho & Gumantan, 2019). Tujuan dari vertical jump adalah untuk mencapai ketinggian lompatan berdiri. Dalam permainan bola basket, penguasaan teknik dasar sangat penting untuk mencapai gerakan yang efektif dan efisien.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah menggunakan metode kuantitatif dengan rancangan penelitian Pre-

Eksperimental “one groups pretest-posttest design”. Sampel penelitian terdiri dari 15 atlet Bola Basket Sahabat Samarinda yang berusia 10-30 tahun dan tidak memiliki cedera muskuloskeletal apapun. Latihan plyometric yang diberikan berupa *fornt box jump, lateral bounds, lateral box jump, single leg deadlif jump, single leg hops*. Dosis yang diterapkan adalah 6-10 repetisi, 3 set dilakukan selama 4 minggu dengan frekuensi latihan 3x seminggu. Instrument penelitian untuk mengukur daya ledak tungkai bawah menggunakan vertical jump atau lompatan vertical. Pengukuran dilakukan sebelum intervensi (pre test) dan setelah 4 minggu intervensi (post test)

HASIL PENELITIAN

Distribusi, frekuensi pada karakteristik sampel dijabarkan pada tabel 1 berupa usia, berat badan, tinggi badan dan IMT sampel.

Tabel 1. Distribusi i Frekuensi Karakteristik Responden

Karakteristik	Jumlah	Mean	Standar Deviasi
Usia (Tahun)			
Remaja akhir (usia 17-25 tahun)	2		
Dewasa awal (usia 26-35 tahun)	13	27	2,12
Total	15		
Berat Badan (kg)	15	66	28,48
Tinggi badan (cm)	15	167,5	167,3
	Jumlah	Persentase (%)	
Indeks Massa Tubuh (IMT)			
Berat Badan Normal	7		40
Berat Badan Lebih	8		60
Jumlah	15		100
Jenis Kelamin			
Laki-laki	15		100
Perempuan	0		0

Jumlah	15	100
--------	----	-----

Sumber: Data Primer, 2024

Berdasarkan Tabel 1, sampel rata-rata berada di dewasa awal (26-35 tahun) dan semua sampel berjenis kelamin laki-laki. Karakteristik IMT sampel rata-rata berada pada kategori berat badan normal dan berat badan lebih lanjut serta tidak ada sampel yang memiliki IMT yang obesitas.

Tabel 2. Dsitribusi daya ledak *Pretest* dan *posttest*

Lompatan Vertikal (cm)	Prates	Postes
	N	N
Bagus Sekali (58)	0	0
Sangat Bagus (54-57)	0	1
Bagus (48-53)	1	3
Adil (42-47)	8	10
Perlu Perbaikan (41)	0	1
Sangat Perlu Perbaikan (41)	6	0
Jumlah	15	15

Sumber: Data Primer, 2024

Tabel 2 menunjukkan adanya peningkatan daya ledak tungkai bawah yang diukur menggunakan lompatan vertikal. Data post tes terdapat sampel dengan kategori Sangat Perlu Perbaikan (6 sample) dan terjadi peningkatan kategori lompatan vertikal pada data post test yaitu terdapat 10 sample dengan kategori Adil.

Tabel 3. Hasil uji paired T-test

Variabel	Mean		p
	Pretest	Posttest	
Daya Ledak Tungkai Bawah	42,40	45,60	0,000

Sumber: Data Primer, 2024

Berdasarkan hasil analisis data uji paired t-test didapatkan nilai $p=0,000$ dimana $p<0,005$ yang dapat diinterpretasikan terdapat pengaruh latihan plyometric terhadap daya ledak tungkai bawah setelah 4 minggu latihan.

PEMBAHASAN

Latihan plyometric memiliki pengaruh yang signifikan terhadap daya ledak tungkai bawah pada sampel jenis kelamin laki-laki dengan usia 19-30 tahun. Jenis latihan *plyometric exercise* pada penelitian ini yaitu latihan *fornt box jump*, *lateral bounds*, *lateral box jump*, *single leg deadlif jump*, *single leg hops*. Latihan ini dilakukan untuk meningkatkan daya ledak otot tungkai bawah. Oleh karena itu, otot dan tendon dapat menciptakan energi potensial elastis saat otot berkontraksi secara eksentrik selama melakukan latihan plyometric. Proses ini dimana otot berkontraksi secara eksentrik menyimpan energi potensial elastis yang kemudian digunakan dalam fase pemendekan siklus saat terjadinya kontraksi otot secara konsentrik. Semakin cepat reaksi otot secara eksentrik, semakin besar refleks stretch yang terjadi akibat sifat elastis otot saat terulur.

Hal tersebut sesuai dengan penelitian oleh Saputra (2018) Hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan plyometric efektif dalam meningkatkan daya ledak otot tungkai bawah, yang merupakan aspek penting dalam permainan bola basket. Meningkatkan daya ledak otot tungkai bawah dapat membantu atlet dalam melakukan aksi yang lebih dinamis dan

responsif, seperti menggiring bola, menembak, dan mengoper.

Didukung oleh penelitian Sastra (2020) menyatakan terdapat pengaruh yang signifikan dari metode latihan *plyometric* terhadap daya ledak otot tungkai atlet ATC Ambancang Takraw Club. Pada penelitian Fitrianto et.al (2021) pada latihan *plyometric depth jump* dapat meningkatkan daya ledak otot tungkai pemain bola basket dan menurunkan kadar enzim pemain bola basket setelah melakukan Latihan *plyometric depth jump*. Hal tersebut dapat dijelaskan secara fisiologi pada proses *Stretch-shorthening cycle (SSC)*, aspek biomekanik dan aspek neuromuscular.

a. *Stretch-shorthening cycle (SSC)*

Proses penyimpanan serta pelepasan energi potensial elastis tersebut akan menambah dan menghasilkan resultan gaya yang lebih besar dalam kontraksi otot secara konsentrik lebih cepat dan besar.. *Stretch-shorthening cycle* berperan untuk merangsang propioseptor di otot, ligamen, tendon, sendi, serta meningkatkan reseptor dan aktivasi sistem *neuromuscular*. Secara spesifik, kontraksi eksentrik atau *stretch cycle* berperan pada mempersiapkan unit kontraktil pada otot dalam melakukan fase *shortening cycle* atau kontraksi konsentrik dengan merangsang aktivasi *monosynaptic reflex*.. Selama pada fase *amortization*, otot harus membalikkan aksinya yang semula meregang kemudian memendek, semula

mengalami perlambatan kemudian mengalami percepatan. Dimana *muscle spindle* adalah reseptor terletak sejajar dengan serat otot berperan dalam menerima rangsangan pemanjangan otot dan kecepatan regangan serta mengirimkan implus tersebut ke sistem saraf pusat (SSP) melewati saraf aferen. Setelah SSP, implus kemudian dibawa kembali ke otot, yang secara refleks mengaktivitas kontraksi pemendekan otot *shortening cycle* (Macefield and Knellwolf, 2018). Oleh sebab itu, semakin cepat otot berkontraksi secara eksentrik (*Stretch cycle*), maka semakin besar pula *stretch reflex* yang akan terjadi karena otot mempunyai sifat elastis pada saat terulur dengan cepat. Kontraksi eksentrik-konsentrik bekerja berpasangan sebagai pemberi impuls propioseptif dalam memfasilitasi peningkatan *muscle recruitment* dalam meningkatkan serabut otot. Kemampuan menggunakan energi potensial elastis tersimpan dan fasilitasi saraf bergantung pada kecepatan dan besarnya regangan dan waktu jeda (fase *amortization*). Penurunan jeda waktu pada fase *amortization* secara teoritis meningkatkan energi dan gaya yang dihasilkan saat siklus kontraksi konsentrik dimulai. Kontraksi otot secara eksentrik menciptakan resultan gaya lebih besar dibandingkan kontraksi konsentrik dan isometrik. Namun, *plyometric exercise* menciptakan resultan gaya terbesar pada

fase kontraksi konsentrik (*shortening cycle*) karena menggunakan energi yang telah disimpan sebelumnya melalui mekanisme penyimpanan energi potensial elastis di fase eksentrik.

b. Aspek biomekanik

Plyometric secara natural menerapkan prinsip elatisitas pada otot dengan kemampuannya dalam hal stretch reflex. Otot, tendon, ligamen mempunyai sifat yang elatis. Sifat elastis membentuk prinsip kerja otot mekanik. Secara spesifik, prinsip kerja mekanik pada *series elastic componen* (SEC) adalah dasar penting prinsip *plyometric*. Gaya dan kekuatan utama gerakan *plyometric* berasal pada SEC di dorong kemampuan elastisitas dari otot dan tendon. SEC bertindak pegas untuk menghasilkan gaya lebih besar. Ketika otot teregang atau *stretch* akan mendapatkan energi potensial elastis. SEC berperan menyimpan energi potensial elastis dihasilkan dari fase gerakan eksentrik (terjadi proses peregangan), dan energi tersebut disalurkan pada fase gerakan konsentrik saat otot harus kembali ke panjangnya semula. Dalam hal ini, energi dari SEC menyumbang 70-75% peningkatan daya kontraksi konsentrik (Davies et.al, 2015).

Komponen kontraktil otot berupa aktin dan miosin saling membentuk jembatan silang (cross bridges) pada sarkomer memainkan peran penting dalam

kontrol motorik dan resultan gaya dalam gerakan *plyometric exercise* (Davies et.al, 2015). Kontraksi volunter cepat dihasilkan serabut otot tertentu. Secara umum, serabut otot atau *muscle fiber* memiliki jenis pola dan ukuran serta peran berbeda. *Slow twitch* (ST) fibers adalah serabut otot berkontraksi lambat dan biasanya pakai pada gerakan yang mempunyai intensitas namun durasi yang lama. *Fast twitch* (FT) fibers adalah serabut otot tipe cepat efektif dalam gerakan yang cepat dengan intensitas yang tinggi serta durasi yang rendah.

c. Aspek neuromuscular

Siklus *plyometric* terjadi pada fase eksentrik atau *stretch cycle*. Saat otot diregangkan, *muscle spindle* menerima impuls tersebut serta meneruskannya ke saraf aferen. Impuls dikirim ke *medula spinalis* diberikan respon fasilitasi berupa kontraksi pemendekan otot. Semakin cepat kecepatan regangan maka impuls yang dikirim kepada *spinal cord* yang akan semakin kuat (Macefield and Knellwolf, 2018). GTO mempunyai peran sebagai *tension reflex* yaitu dengan menerima impuls tegangan berlebihan ke otot (Macefield and Knellwolf, 2018). Ketika otot berkontraksi pada tegangan melebihi normal maka GTO akan menerima impuls tegangan dan meneruskan kepada *spinal cord*. Impuls tersebut diteruskan ke medula spinalis yang kemudian tubuh memberikan respon inhibisi dalam mengurangi tegangan

ke otot agar tidak terjadi kerusakan jaringan. Pada hal ini, GTO membantu untuk memodulasi gaya di dalam *plyometric exercise*.

Oleh sebab itu, *plyometric exercise* bisa meningkatkan efisiensi saraf lewat peningkatan koordinasi *neuromuscular*. *Plyometric exercise* bisa meningkatkan kecepatan kerja otot dalam melakukan berbagai kerja lewat peningkatan koordinasi *neuromuscular* jadi lebih cepat serta otomatis (Davies et al. 2015).

KESIMPULAN

Adanya pengaruh signifikan pada latihan *plyometric* terhadap daya ledak tungkai bawah atlet komunikasi basket sahabat samarinda.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, Dan Rizky Widya. 2021. "Literature Review : Pengaruh Latihan Plyometric Terhadap Peningkatan Daya Ledak Tungkai Bawah Pada Pemain Bola Voli - Umm Institutional Repository." *Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*.
- Asmutiar, Anang Qosim, dan Abdillah. 2022. "Pengaruh Latihan Plyometric Depth Jumps Dan Single Leg Terhadap Kemampuan Vertical Jump Pada Pemain Sepak Bola Ikip PGRI Pontianak." *Jurnal Pendidikan Olahraga* 11(01):86–93. Doi: <https://doi.org/10.31571/jpo.v11i1.3293>.
- Budayati, Eka Swasta. 2020. "Kebugaran Jasmani Dan Indeks Masa Tubuh Mahasiswa Program Studi IKORA FIK Uny." *Medikora* 7(1):65–76.
- Fitrianto, Eko Juli, Bambang Sujiono, dan Agung Robianto. 2021. "Pengaruh Latihan Plyometric Depth Jump Terhadap Daya Ledak Otot Tungkai Dan Kadar Enzim Keratinfosokinase (Cpk) Pemain Bola Basket." *Jurnal Ilmiah Sport Coaching And Education* 5(1):32–39. Doi: 10.21009/Jsce.05104.
- Fuadana, Akhmad Zakky, Heni Yuli Handayani, Septyaningrum Putri Purwoto, dan Fajar Hidayatullah. 2022. "Pengaruh Latihan Plyometric Terhadap Lompatan Dan Power Otot Tungkai Atlet Bola Voli." *Sporta Saintika* 7(2):210–20. Doi: 10.24036/Sporta.V7i2.232.
- Ichsan, Muhammad Khairil, Totok Budi Santoso, dan Agus Widodo. 2016. "Pengaruh Latihan Lateral Bound Terhadap Daya Ledak Otot Tungkai Dan Kelincahan Pemain Sepak Bola Usia 10-14 Tahun." *Um*.
- Kurniawati, Rika. 2022. "Pengaruh Latihan Plyometric Front Box Jump Dan Depth Jump Terhadap Peningkatan Kekuatan Otot Tungkai Dan Kemampuan Smash Bola Voli Pada Siswa Ekstrakurikuler SMA Muhammadiyah Todanan Kabupaten Blora." *Seminar Nasional Keindonesiaan (Fpipskr)*.
- Macefield, Vaughan G., dan Thomas P. Knellwolf. 2018. "Sifat Fungsional Spindel Otot Manusia." *Jurnal Neurofisiologi* 120(2):452–67. Doi: 10.1152/Jn.00071.2018/Asset/Image s/Large/Z9k0061846400008.jpeg.
- McCunn, Robert, Karen Aus Der Fünten, Andrew Govus, Ross Julian, Jan Schimpchen, And Tim Meyer. 2017. "Keandalan Intra-Dan Antar-Penilai Dari Gerakan Cedera Sepak Bola (Sims)." *Jurnal Internasional Terapi Fisik Olahraga* 12(1):53.
- Moran, Jason J., Gavin RH Sandercock, Rodrigo Ramírez-Campillo, César MP Meylan, Jay A. Collison, dan Dave A. Parry. 2017. "Variasi Terkait Usia Dalam Lompatan Gerakan Balik Atlet Muda Pria

- Setelah Pelatihan Plyometric: Sebuah Meta-Analisis Uji Coba Terkendali.” *Jurnal Penelitian Kekuatan Dan Pengkondisian* 31(2):552–65. Doi: 10.1519/Jsc.0000000000001444.
- Muclishon. 2020. “Betulkah Laki-Laki Lebih Dominan Daripada Perempuan.” *Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kemenag*. Diakses tanggal 5 Juli 2023 (<https://Pendis.Kemenag.Go.Id/Read/Betulkah-Siswa-Laki-Laki-Lebih-Dominan-Dari-Siswa-Perempuan>).
- Niekerk, Wanda Van. 2023. “Peran Fisioterapis Olahraga.” *Fisiopedia*. Diakses pada 16 Maret 2023 (https://Www-Physio--Pedia-Com.Translate.Goog/The_Role_Of_The_Sports_Physiotherapist?_X_Tr_Sl=En&_X_Tr_Tl=Id&_X_Tr_Hl=Id&_X_Tr_Pto=Tc).
- Perikles, Eknal Yonsa, Edy Mintarto, dan Nur Hasan. 2017. “Pengaruh Latihan Jump To Box, Front Box Jump, Dan Depth Jump Terhadap Peningkatan Explosive Power Otot Tungkai Dan Kecepatan.” *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia* 6(1):8–14. Doi: 10.15294/Miki.V6i1.7128.
- Puriana, Ramadhany Hananto. 2022. “Pengaruh Pelatihan Lateral Box Jump Dengan Pelatihan Front Box Jump Terhadap Power Otot Tungkai Pada Atlet Futsal.” *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia* 12(2). Doi: 10.15294/Miki.V12i2.27441.
- Rahayu, Dwi Sri Rahayu, Donny Anhar Fahmi, dan Danang Aji Setyawan. 2022. “Pengaruh Latihan Pliometrik Lateral Bound Dan Double Leg Bound Terhadap Peningkatan Daya Ledak Otot Tungkai Pemain Bola Voli Putra Klub Putra Mantingan Tengah Jakenan Pati.” *Spirit Edukasia* 2(01):171–80.
- Sari, Suriani. 2020. “Peranan Gender Dalam Mempertahankan Keseimbangan Statistik Dan Dinamis Pada Mahasiswa Stkip Pgri Pontianak.” *Jurnal Pendidikan Olah Raga* 2.
- Setyawan, Ikhsan Haris. 2016. “Pengaruh Latihan Plyometrics Jump To Box Terhadap Peningkatan Power Tungkai Siswa Kelas X Pada Permainan Bola Voli.” *Simki-Techsain*.
- Sugarwanto, Sugarwanto, dan Ardo Okilanda. 2020. “Pengaruh Latihan Single Leg Hops Terhadap Hasil Lompat Jangkit Siswa Smp 1 Sungai Lilin.” *Kinestetik : Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani* 4(1):85–89. Doi: 10.33369/Jk.V4i1.10472.
- Triananda, Anggit, dan Syafrial. 2021. “Karakteristik Psikologis Atlet Pon Bengkulu Ditinjau Dari Cabang Olahraga Individu.” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani* 2.
- Widiantara, I Made Adi, Syahmirza Indra Lesmana, dan I. Made Muliarta. 2018. “Peningkatan Vertical Jump Pada Latihan Isometrik Otot Ekstensor Knee Dan Plantar Fleksor Ankle Sama Dengan Latihan Konvensional Mahasiswa Fisioterapi S1 Reguler Di Universitas Udayana.” *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia* 2(1):1–10.
- Wismiarti, Dan Hermanzoni. 2020. “Pengaruh Kekuatan Otot Lengan Dan Daya Ledak Otot Tungkai Terhadap Kemampuan Smash Bolavoli.” *Jurnal Patriot* 2(2):654–68.