

PENGARUH PENGGUNAAN *CALF COMPRESSION* TERHADAP TINGGI *VERTICAL JUMP* PADA PEMAIN BOLA VOLI

NICKY ANGEN MARDATILLAH, M.SYAFI'I, SYARIFAH

Jurusan Ortotik Prostetik, Poltekkes Kemenkes Surakarta
email: msyafii@poltekkes-solo.ac.id, syarifah@poltekkes-solo.ac.id

Abstract: *Background: Volleyball players need a good vertical jump to perform jumping service, smash and blocking techniques. Vertical jump is a jumping movement as high as possible with leg muscle strength. Leg muscle explosiveness (power) plays an important role in vertical jump. Leg muscle strength is important in volleyball because it affects the height of the jump. Calf compression is a compression garment that can apply pressure and provide warmth to the calf to promote blood flow and muscle oscillation. Objective: Knowing whether there is an effect of using calf compression on vertical jump height in volleyball players. Methods and Subjects: This research is a type of quasi-experimental research with a one group pre-test and post-test design. The research subjects consisted of 15 members of UKM Volleyball Poltekkes Kemenkes Surakarta, who were selected using purposive sampling technique according to the predetermined inclusion and exclusion criteria. The research was conducted in January 2024. Results: Data normality was performed using the Shapiro-wilk test (<50). The results show that the pre-test data has a p value of 0.726 and the post-test data has a p value of 0.920 which indicates that the data is normally distributed. The hypothesis test used was the paired t-test with a p value of 0.001 with an mean difference of 3.67, and an increase of 0,06%. Conclusion: There is an effect of using calf compression on vertical jump height in volleyball players at UKM Volleyball Poltekkes Kemenkes Surakarta.*

Keywords: *VolleyBall Players, Vertical Jump, Calf Compression.*

Abstrak: Pemain bola voli memerlukan lompatan vertikal atau vertical jump yang baik untuk melakukan teknik jumping service, smash dan blocking. Vertical jump adalah gerakan melompat setinggi-tingginya dengan kekuatan otot tungkai. Daya ledak (power) otot tungkai berperan penting dalam vertical jump. Kekuatan otot tungkai penting dalam bola voli karena berpengaruh pada tinggi lompatan. Kekuatan otot tungkai bisa ditingkatkan dengan latihan dan penggunaan pakaian kompresi. Calf compression adalah pakaian kompresi yang bisa memberikan tekanan dan memberikan rasa hangat pada betis untuk melancarkan aliran darah dan osilasi otot. Tujuan: Mengetahui apakah ada pengaruh penggunaan calf compression terhadap tinggi vertical jump pada pemain bola voli. Metode dan Subjek: Penelitian ini merupakan jenis penelitian quasi eksperimental dengan desain one group pre-test and post-test. Subjek penelitian terdiri dari 15 anggota UKM VolleyBall Poltekkes Kemenkes Surakarta, yang dipilih dengan menggunakan teknik purposive sampling sesuai kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Januari 2024. Hasil: Normalitas data dilakukan dengan menggunakan uji Shapiro-wilk (<50). Hasilnya menunjukkan bahwa data pre-test memiliki p value sebesar 0,726 dan data post-test memiliki p value sebesar 0,920 yang menunjukkan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji paired t-test dengan p value sebesar 0,001 dengan rerata selisih sebesar 3,67 cm, dan peningkatan sebesar 0,06%. Kesimpulan: Terdapat pengaruh penggunaan calf compression terhadap tinggi vertical jump pada pemain bola voli di UKM VolleyBall Poltekkes Kemenkes Surakarta.

Kata Kunci: Pemain Bola Voli, Vertical Jump, Calf Compression.

A. Pendahuluan

Olahraga merupakan kebutuhan bagi manusia yang menjadi unsur pokok dan berpengaruh dalam pembentukan jiwa (rohani) serta jasmani (tubuh) yang sehat dan kuat. Olahraga, terutama di Indonesia memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Dalam era modern saat ini, olah raga menjadi hal yang tidak dapat kita dilepaskan dari kehidupan kita, baik itu sebagai alat meningkatkan prestasi ataupun menjaga kesehatan tubuh (Oktariana &

Hardiyono, 2020). Ada beragam jenis olah raga yang dapat dipilih oleh masyarakat untuk menjaga kesehatan tubuh mereka, salah satunya adalah bola voli.

Permainan bola voli merupakan suatu permainan yang dilakukan oleh dua tim, di mana setiap tim terdiri dari 6 pemain. Dalam permainan ini, digunakan satu bola yang dipantulkan antara para pemain dengan cara melakukan passing dan diakhiri dengan smash menuju tim lawan. Diantara kedua tim terdapat jaring sebagai pembatas dengan lebar 900 cm yang terbentang pada ketinggian 244 cm untuk laki-laki dan 224 cm untuk perempuan (Cirana et al., 2021). Menurut laporan Federasi Bola Voli Internasional (FBVI),

pada tahun 2022 terdapat sekitar 800 juta orang bermain bola voli di seluruh penjuru dunia (Young et al., 2023). Hal ini disebabkan karena cabang olah raga bola voli membutuhkan peralatan yang sederhana sehingga dapat dimainkan oleh semua kalangan masyarakat tanpa memandang usia atau gender (Keswando et al., 2022).

Handhin et al. (2019) mengatakan bahwa olah raga bola voli merupakan salah satu cabang olah raga yang sangat populer di Indonesia dan mengalami perkembangan yang signifikan. Terbukti dengan hasil riset yang dilakukan oleh Skala Survei Indonesia (SSI), olah raga bola voli menduduki posisi ketiga dalam hal popularitas dengan persentase sebesar 12,4% (Hakim, 2014).

Ada beberapa teknik dasar yang perlu dikuasai oleh pemain bola voli, antara lain servis, smash, memblok, passing atas, dan passing bawah. Dibutuhkan kemampuan lompatan vertical yang maksimal untuk melakukan teknik-teknik tersebut. Salah satu keterampilan penting dalam olah raga bola voli adalah kemampuan melompat ke atas atau vertical jump (Keswando et al., 2022).

Vertical jump adalah gerakan melompat setinggi-tingginya dengan fokus kekuatan otot tungkai untuk mencapai loncatan lurus ke atas dengan maksimal. Melompat vertical atau vertical jump digunakan untuk memperkirakan kemampuan kinerja olah raga dan kebugaran fisik pada anak-anak, orang tua, non atletik, dan individu yang mengalami cedera (Yingling et al., 2018). Kemampuan melakukan vertical jump sangatlah krusial ketika ingin melakukan smash atau lompatan untuk bertahan dalam menghadapi serangan smash dari lawan. Adapun mekanisme rangkaian gerak dari vertical jump adalah sebagai berikut: countermovement (posisi awal berdiri tegak lalu melakukan fleksi hip, knee dan ankle joint), propulsion (gerakan lanjutan dari countermovement menuju gerakan take off), flight (fase ini diawali take off menuju landing), landing (gerakan landing menuju end of movement).

Daya ledak (power) otot tungkai memiliki peran penting dalam mempengaruhi kemampuan melakukan vertical jump. Faktor ini sangat berpengaruh pada keberhasilan dalam menciptakan lompatan yang optimal (Nurohman, 2017). Dalam olahraga seperti bola voli, kekuatan otot tungkai sangat penting, terutama dalam gerakan vertical jump. Kekuatan otot tungkai yang optimal akan berkontribusi pada peningkatan tinggi lompatan pemain bola voli (Aprianto, 2019). Peningkatan kekuatan otot tungkai dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti latihan dan juga memakai pakaian kompresi. Calf compression merupakan salah satu contoh dari pakaian kompresi yang dapat meningkatkan kekuatan otot tungkai (Kurz & Anders, 2018).

Secara umum, calf compression adalah pakaian kompresi yang memberikan penekanan mekanis pada tubuh, terutama pada bagian betis. Tekanan yang diberikan oleh calf compression dapat meningkatkan aliran balik vena, yang berpotensi mengurangi risiko pembekuan darah, mengurangi kelelahan otot, dan meningkatkan kekuatan otot (Kerhervé et al., 2017).

Tujuan Penelitian ini yaitu Untuk menganalisis pengaruh penggunaan calf compression terhadap tinggi vertical jump pada pemain bola voli.

B. Metodologi Penelitian

Pada penelitian pengaruh penggunaan *calf compression* terhadap tinggi *vertical jump* pada pemain UKM *VolleyBall* Poltekkes Kemenkes Surakarta menggunakan jenis penelitian *quasi eksperimental* dengan rancangan *one group pre test and post test* desain. Tujuannya adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan *calf compression* terhadap tinggi *vertical jump*.

Subjek dalam penelitian ini diberikan tes awal (*pre-test*) terlebih dahulu untuk mengukur tinggi *vertical jump* sebelum subjek mendapatkan perlakuan dengan *calf compression* dan sesudah menerima perlakuan dengan *calf compression*. Uji hipotesis digunakan untuk menentukan apakah hipotesis yang diajukan oleh peneliti dapat diterima atau ditolak. Dalam penelitian ini, metode uji paired t-test digunakan jika data terdistribusi secara normal, sedangkan uji Wilcoxon digunakan jika data tidak terdistribusi secara normal. Uji-uji tersebut bertujuan untuk melihat apakah ada pengaruh dari perlakuan yang diberikan oleh peneliti dan apakah terdapat perbandingan antara kondisi sebelum dan sesudah perlakuan (Mushlih & Rosyidah, 2020).

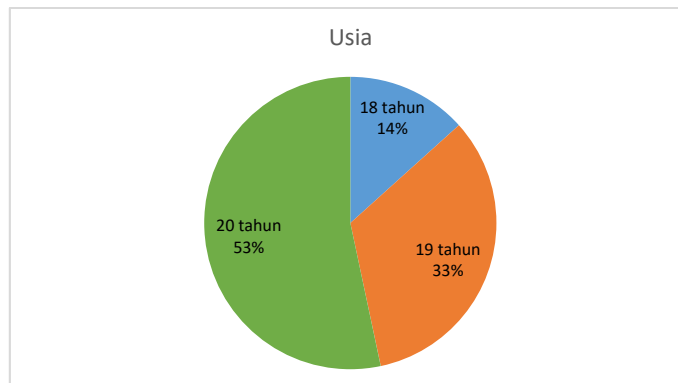
C. Pembahasan dan Analisa

Penelitian dengan judul pengaruh penggunaan *calf compression* terhadap tinggi *vertical jump* pada pemain bola voli di UKM VolleyBall Poltekkes Kemenkes Surakarta ini dilaksanakan pada bulan Januari 2024. Subjek pada penelitian ini adalah para pemain bola voli di UKM VolleyBall Poltekkes Kemenkes Surakarta. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh penggunaan *calf compression* terhadap pemain bola voli di UKM VolleyBall Poltekkes Kemenkes Surakarta.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik purposive sampling dan didapatkan sampel yang sudah termasuk dalam kriteria inklusi dan eksklusi sebanyak 15 subjek yang berjenis kelamin laki-laki dari populasi sebanyak 25 subjek. Setiap subjek penelitian menjalani *pre-test* dan *post-test*, serta diberi intervensi yang sama berupa penggunaan *calf compression*.

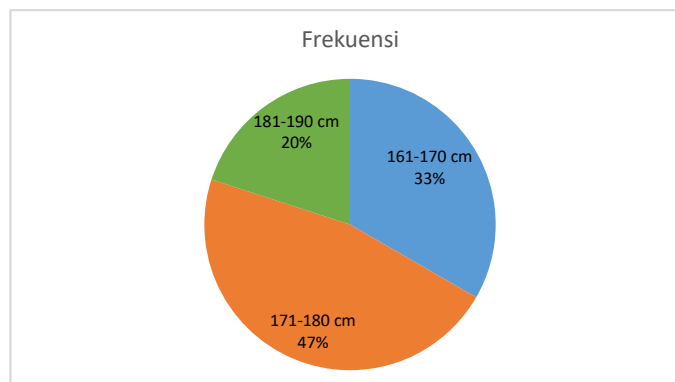
1. Karakteristik Responden

a. Usia



Berdasarkan hasil diketahui bahwa subjek yang berusia 20 tahun memiliki jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan subjek pada kategori usia lainnya. terdapat 8 orang subjek yang berusia 20 tahun, dengan persentase sebesar 53.3%.

b. Tinggi Badan

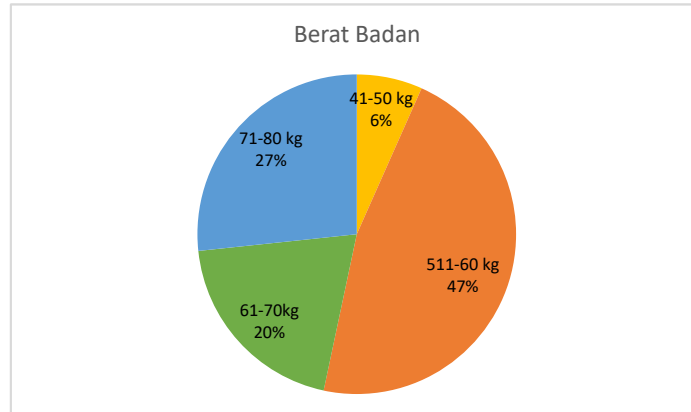


Berdasarkan hasil dapat diketahui bahwa subjek dengan kategori tinggi badan 171 – 180 cm memiliki jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan kategori tinggi badan

lainnya. terdapat 7 orang subjek dengan kategori tinggi badan 171 – 180 cm, dengan persentase sebesar 46.7%.

c. Berat Badan

Berdasarkan hasil dapat dilihat bahwa subjek dengan kategori berat badan 51 – 60 kg memiliki jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan kategori berat badan lainnya. terdapat 7 orang subjek dengan kategori berat badan 51 – 60 kg, dengan persentase 46.7%.



2. Data Selisih Tinggi Vertical Jump Sebelum dan Sesudah Diberikan Intervensi

a. Distribusi Frekuensi Peningkatan Tinggi Vertical Jump Dengan Calf Compression

Tabel 1.1. Rata-rata Nilai Tinggi *Vertical Jump* sebelum dan sesudah diberikan intervensi *calf compression*

	N	Min	Maks	Mean	Std. deviasi
<i>Pre-Test</i>	15	43.00	70.00	55.33	7.979
<i>Post-Test</i>	15	46.00	71.00	59.00	7.211

Sumber: Hasil olah data 2024

Berdasarkan analisis statistik yang dilakukan, terlihat bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara tinggi vertical jump pada pre-test dan post-test pada kelompok subjek yang menggunakan intervensi calf compression dalam rentang usia 18 –21 tahun. Selisih rata-rata antara post-test dan pre-test adalah sebesar 3.67.

b. Kategori Selisih Tinggi Vertical Jump sebelum (pre) diberikan intervensi calf compression

Tabel 1.2 Kategori Selisih Tinggi *Vertical Jump* sebelum (pre) diberikan *intervensi calf compression*

Kategori Selisih	N	Persentase
<i>Very poor</i>	0	0.0
<i>Poor</i>	0	0.0
<i>Below average</i>	0	0.0
<i>Average</i>	4	26.7
<i>Above average</i>	8	53.3
<i>Very good</i>	3	20.0
<i>Excellent</i>	0	0

Total	15	100.0
-------	----	-------

Sumber: Hasil olah data 2024

Berdasarkan analisis statistik di atas, dapat diketahui bahwa pada kelompok responden yang telah mengikuti penelitian tentang penggunaan intervensi *calf compression* sebelum (*pre*) pemberian intervensi, ditemukan bahwa tinggi *vertical jump* paling banyak terdapat pada kategori *above average*, dengan jumlah responden sebanyak 8 orang. Selain itu, juga ditemukan tinggi *vertical jump* sebelum (*pre*) pada kategori *average*, dengan jumlah responden sebanyak 4 orang, dan kategori *very good*, dengan jumlah responden sebanyak 3 orang.

c. Kategori Selisih Tinggi Vertical Jump sesudah (post) diberikan intervensi calf compression

Tabel 1.3. Kategori Selisih Tinggi *Vertical Jump* sesudah (post) diberikan *intervensi calf compression*

Kategori Selisih	N	Persentase
<i>Very poor</i>	0	0.0
<i>Poor</i>	0	0.0
<i>Below average</i>	0	0.0
<i>Average</i>	1	6.7
<i>Above average</i>	8	53.3
<i>Very good</i>	5	33.3
<i>Excellent</i>	1	6.7
Total	15	100.0

Sumber: Hasil olah data 2024

Hasil uji analisis statistik menunjukkan bahwa dalam kelompok responden yang mengikuti penelitian tentang penggunaan *calf compression* sesudah (*post*) pemberian intervensi, ditemukan bahwa tinggi *vertical jump* paling banyak terdapat pada kategori *above average*, dengan jumlah responden sebanyak 8 orang. Selain itu, juga ditemukan tinggi *vertical jump* sesudah (*post*) pada kategori *average* sebanyak 1 orang, kategori *very good* sebanyak 5 orang, dan kategori *excellent* dengan 1 responden.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan dalam kategori selisih tinggi *vertical jump* sebelum (*pre*) dan sesudah (*post*) pemberian *calf compression*. Perbedaan ini terletak pada kategori *excellent*, di mana sebelumnya tidak ada pemain yang mampu mencapainya, namun setelah pemberian intervensi *calf compression*, ada satu pemain yang berhasil mencapainya.

3. Pengaruh penggunaan calf compression terhadap tinggi vertical jump pada pemain bola voli UKM VolleyBall Poltekkes Kemenkes Surakarta

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah sebaran dari kedua kelompok berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan uji *shapiro-wilk* untuk menguji normalitas data dikarenakan jumlah subjek dalam penelitian ini < 50, yaitu sebanyak 15 orang. Data dianggap berdistribusi normal apabila output SPSS menunjukkan $p > 0,05$. Uji normalitas dilakukan pada dua data, yaitu *pre-test* dan *post-test*. Berikut adalah hasil uji normalitas:

Tabel 1.4 Hasil Uji Normalitas Data

<i>Shapiro-Wilk</i>				
Tabel	Statistik	df	Sig.	Kesimpulan
<i>Pre-Test</i>	.962	15	.726	Berdistribusi normal
<i>Post-Test</i>	.975	15	.920	Berdistribusi normal

Sumber: Hasil olah data 2024

Berdasarkan tabel di atas. Hasil uji normalitas data menggunakan *shapiro-wilk* menunjukkan bahwa data dalam penelitian ini berdistribusi normal karena nilai p value > 0,05. Oleh karena itu, uji hipotesis yang digunakan adalah *paired sample t-test*.

b.Uji Hipotesis

Uji hipotesis digunakan untuk menentukan apakah hipotesis dapat diterima atau ditolak. Dalam penelitian ini, digunakan uji hipotesis *paired sample t-test* untuk menguji pengaruh variabel bebas yaitu penggunaan *calf compression* terhadap variabel terikat yaitu tinggi *vertical jump*. Berikut adalah hasil uji hipotesis:

Tabel 1.5 Hasil Uji Paired Sample T-Test

	Sig. (2-tailed)
<i>Pre-Test dan Post-Test</i>	.001

Sumber: Hasil olah data 2024

Berdasarkan hasil uji hipotesis menggunakan uji *paired sample t-test* yang terdapat pada tabel di atas, diperoleh nilai p value sebesar 0.001 pada kelompok *pre-test* dan *post-test*. Karena nilai p value <0.05, dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan rata-rata antara tinggi *vertical jump* pada saat *pre-test* dan *post-test* penggunaan *calf compression*. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh secara signifikan dari penggunaan *calf compression* terhadap tinggi *vertical jump* pada pemain bola voli di UKM VolleyBall Poltekkes Kemenkes Surakarta. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan instrument pengukuran *vertical jump test* dan *calf compression*. Dari hasil hipotesis dapat disimpulkan melalui persentase, dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{\% peningkatan} &= \frac{\text{nilai selisih mean post-pre}}{\text{nilai mean pre}} \times 100 \\ \text{\% peningkatan} &= \frac{59.00 - 55.33}{55.33} \times 100 \\ \text{\% peningkatan} &= \frac{3.67}{55.33} \times 100 \\ \text{\% peningkatan} &= 0.06\% \end{aligned}$$

Berdasarkan rumus di atas, didapatkan bahwa penggunaan *calf compression* memberikan pengaruh sebesar 0.06% dengan rerata selisih sebesar 3.67 cm terhadap peningkatan tinggi *vertical jump*.

c. Pembahasan

Vertical jump sangatlah penting dan menjadi kebutuhan utama bagi setiap pemain bola voli. Hal ini karena kemampuan untuk melakukan vertical jump akan memberikan manfaat serta mendukung pemain saat melakukan jumping service, blocking, dan smash di lapangan (Aguss et al., 2021). Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tinggi vertical jump, seperti usia, jenis kelamin, tinggi badan, berat badan, dan indeks massa tubuh (IMT). Penelitian ini mengambil responden laki-laki dikarenakan kekuatan otot laki-laki cenderung lebih kuat dibandingkan dengan kekuatan otot perempuan. Perbedaan kekuatan otot ini dipengaruhi oleh hormon testosteron pada laki-laki yang memicu pertumbuhan tulang dan otot kaki jauh lebih kuat. Selain itu, perbedaan dalam pertumbuhan fisik dan tingkat aktivitas fisik yang rendah pada wanita juga menjadi penyebab kekuatan otot wanita tidak sekuat laki-laki (Sari et al., 2021). Perbedaan kekuatan otot tungkai ini yang menjadi pertimbangan peneliti dalam memilih jenis kelamin laki-laki sebagai responden penelitian. Hal itu juga bertujuan untuk menyamaratakan jenis kelamin yang digunakan dalam penelitian ini.

Dalam penelitian ini, usia 20 tahun menjadi usia dengan jumlah pemain terbanyak sebanyak 8 orang pemain. Menurut Nala (2011) yang dikutip dalam penelitian (Handariati & Aji Gandika, 2021), seiring bertambahnya usia, terdapat beberapa aspek yang membuat atlet anak lebih rentan mengalami cedera karena sedang dalam masa pertumbuhan. Seorang anak laki-laki akan mengalami peningkatan kekuatan dua kali lipat setelah melewati masa pubertas, yaitu ketika berusia 18 tahun ke atas. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Handariati & Aji Gandika, 2021) terhadap 55 responden atlet taekwondo, ditemukan adanya hubungan antara usia dan daya ledak tungkai atlet taekwondo di Cimahi dengan hasil p value sebesar 0,014 yang mana hasil tersebut lebih kecil dari p ($p = 0,05$).

Rata-rata tinggi badan responden dalam penelitian ini adalah 177,1 cm. tinggi badan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pencapaian prestasi olah raga. Pada pemain bola voli, tinggi badan dan bentuk tubuh yang ideal sangat penting dalam memberikan kontribusi terhadap prestasi permainan. Tinggi badan yang lebih tinggi akan memudahkan pemain dalam melakukan lompatan, jumping service saat memulai pertandingan, melakukan spike, dan melakukan blocking selama pertahanan (Marbun, 2020).

Berat badan berhubungan dengan IMT, dimana pada penelitian ini berat badan terendah ada pada 50 kg dan tertinggi 75 kg. Karakteristik responden lainnya sebagian besar memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kategori normal. Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan metode pengukuran antropometri yang digunakan untuk menilai status gizi atau menentukan standar proporsi komposisi tubuh pada orang dewasa, remaja, dan anak-anak. Pengukuran ini melibatkan perbandingan antara berat badan dan tinggi badan (Baihaqi & Hariyanto, 2020). Indeks Massa Tubuh (IMT) memiliki dampak pada risiko cedera atlet, terutama ligament. Seorang atlet dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) yang tinggi memberikan tekanan berlebih pada ligament, sehingga meningkatkan risiko cedera dan juga memperburuk kondisi sendi (Wiranata et al., 2020). Selain itu, IMT juga berpengaruh terhadap kekuatan otot tungkai bawah seseorang dalam melakukan aktivitas seperti berolahraga karena disebutkan oleh (Ningrum et al., 2017), Indeks Massa Tubuh (IMT) normal dapat mempengaruhi kekuatan otot tungkai bawah dalam beraktivitas dan bekerja secara maksimal.

Pada penelitian ini diketahui bahwa pada sebelum (pre-test) terdapat 4 pemain dapat meraih pada kategori average pada vertical jump, 8 pemain dapat mencapai kategori above average pada vertical jump. Raihan tertinggi sebelum (pre-test) dapat dicapai pada kategori very good oleh 3 orang pemain. Sedangkan pada sesudah (post-test) pemberian intervensi berupa calf compression terdapat 1 orang pemain dengan raihan terendah diraih pada kategori average, 8 pemain dapat mencapai kategori above average pada vertical jump, 5 orang pemain dapat mencapai kategori very good pada

vertical jump. Raihan tertinggi sesudah (post-test) dapat dicapai oleh seorang pemain dengan kategori excellent. Dari penjelasan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa penggunaan intervensi berupa calf compression pada pemain bola voli kategori rata-rata tinggi vertical jump menghasilkan peningkatan. Sebelum (pre-test) diberikannya calf compression, tidak ada pemain yang mampu mencapai kategori excellent, namun setelah (post-test), terdapat pemain yang mampu meraih kategori tersebut.

Dalam penelitian ini, didapatkan hasil rata-rata atau mean dari penggunaan calf compression terhadap tinggi vertical jump pada pemain bola voli. Hal ini dapat dilihat dari nilai pre dan post penggunaan intervensi calf compression memiliki rata-rata pre sebesar 283,40 dan rata-rata post sebesar 287,06 yang memiliki selisih 3,66. Dengan rumus presentase, maka penggunaan intervensi calf compression memiliki presentasi sebesar 1,29% peningkatan terhadap tinggi vertical jump.

Hasil penelitian ini menunjukkan pengaruh penggunaan intervensi calf compression terhadap tinggi vertical jump pada pemain bola voli. Penggunaan intervensi calf compression ini didapatkan hasil p value sebesar 0,001 yang menunjukkan adanya peningkatan tinggi vertical jump. Peningkatan tinggi vertical jump juga didukung dengan adanya daya ledak otot tungkai atau kekuatan otot tungkai. Daya ledak otot tungkai atau kekuatan otot tungkai juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tinggi vertical jump (Syukur, 2020). Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Kerhervé et al., 2017) yang menyatakan bahwa terdapat kenaikan signifikan dalam kemampuan kekuatan otot tungkai atau daya ledak otot, kinerja, dan persepsi subyektif tentang kelelahan otot serta nyeri dengan hasil uji statistik menunjukkan p value sebesar 0,968.

Penggunaan alat intervensi selama 150 menit atau 2 jam 30 menit telah terbukti dapat meningkatkan kekuatan otot tungkai bawah pada pemain bola voli. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Kerhervé et al., 2017), yang menyatakan bahwa penggunaan calf compression dapat meningkatkan kemampuan otot tungkai bawah, kinerja otot tungkai bawah dan meningkatkan sirkulasi darah yang membuat otot tungkai bawah menjadi lebih kuat. Kekuatan otot tungkai bawah atau daya ledak otot tungkai sangat penting dalam permainan bola voli untuk meningkatkan kualitas permainan khususnya ketika melakukan jumping service, smash dan blocking (Bakti & Isabella, 2021).

Penggunaan calf compression sebagai intervensi pada penelitian ini dapat meningkatkan kekuatan otot tungkai sehingga daya ledak otot tungkai pada pemain voli juga meningkat. Dengan meningkatnya daya ledak otot tungkai, tinggi vertical jump juga akan semakin tinggi. Calf compression bekerja dengan memberikan rasa tekanan yang hangat untuk meningkatkan sirkulasi darah yang lebih cepat dan memberikan tekanan kompresi pada otot betis. Hal ini membantu mengurangi risiko cedera dan mempercepat pemulihan otot setelah beraktivitas fisik seperti bermain bola voli (Miyamoto et al., 2011). Menurut Kremer dalam (Duffield & Kalkhoven, 2016) kompresi juga berperan sebagai stabilisator bagi otot betis dengan memberikan dorongan tambahan pada otot, membantu mengurangi pembengkakan, rasa nyeri, dan ketegangan otot yang berlebihan saat beraktivitas fisik. Penggunaan kompresi dalam meningkatkan performa otot bekerja dengan memberikan tekanan pada sirkulasi darah, sehingga lebih banyak oksigen yang dibawa oleh darah dapat masuk ke dalam otot (Billy & Engel, 2016).

Jenis bahan elastis yang dimiliki oleh calf compression dapat mengompresi bagian otot tungkai bawah agar dapat memberikan support pada kekuatan otot secara maksimal yang didasarkan pada prinsip kompresi dan stabilisasi untuk memberikan perlindungan dan dukungan pada otot betis selama aktivitas fisik atau olahraga (Miyamoto et al., 2011). Penggunaan calf compression menunjukkan bahwa dengan memberikan kompresi eksternal, dapat meningkatkan aliran balik vena dan mengurangi pembengkakan limfatik dengan menjaga tekanan di sekitar area tersebut (Billy & Engel, 2016). Kompresi yang diberikan oleh calf compression dapat

mengurangi osilasi otot, sehingga menghasilkan peningkatan dalam kinerja kekuatan otot tungkai bawah (Wannop et al., 2016).

Calf compression terbuat dari bahan yang kuat dan tahan lama, serta dapat bertahan dalam aktivitas fisik karena elastisitasnya yang memungkinkannya untuk kembali ke bentuk aslinya setelah digunakan. Selain itu, calf compression juga dirancang dengan rongga-rongga pada bahan elastisnya yang memungkinkan udara masuk dan menjaga otot tungkai bawah tetap hangat selagi memberikan tekanan maksimal (Miyamoto et al., 2011).

D. Penutup

Penelitian mengenai pengaruh penggunaan calf compression terhadap tinggi vertical jump pada pemain bola voli di UKM VolleyBall Poltekkes Kemenkes Surakarta ini dilaksanakan pada bulan Januari 2024. Subjek penelitian terdiri dari 15 mahasiswa laki-laki pemain bola voli yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling dan diperoleh 15 subjek dari populasi sebanyak 25 orang. Subjek tersebut kemudian menjalani pre-test dan post-test, di mana mereka diberikan intervensi berupa pemakaian calf compression selama 150 menit atau 2 jam 30 menit dan diuji dengan menggunakan vertical jump test.

Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa penggunaan intervensi calf compression memiliki pengaruh dalam meningkatkan tinggi vertical jump sebesar 1,29% dengan rerata selisih peningkatan sebesar 3,66 cm pada pemain bola voli dalam rentang usia 18-21 tahun. Penggunaan intervensi calf compression memiliki nilai p value sebesar 0,001 yang menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan dari penggunaan calf compression terhadap tinggi vertical jump dan persentase peningkatan tinggi vertical jump setelah menggunakan intervensi calf compression.

Daftar Pustaka

- Aguss, R. M., Fahrizqi, E. B., & Wicaksono, P. A. (2021). Efektivitas Vertical Jump Terhadap Kemampuan Smash Bola Voli Putra. *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, 17(1), 1–9.
<https://doi.org/10.21831/jpji.v17i1.38631>
- Ahmad. (2023). *Kebugaran Jasmani*. <https://www.yuksinau.id/Teknik-Dasar-Permainan-Bola-Voli-Dan-Gambarnya/>
- Aprianto. (2019). *Kontribusi Daya Ledak Otot Tungkai Terhadap Hasil Smash Bolavoli pada Klub Bola Voli Putera Junior Dishub Pekanbaru Riau*. Universitas Islam Riau.
- Arjuna, F. (2020). Pengaruh Latihan Sirkuit dengan Interval Istirahat dan Menurun terhadap Komposisi Tubuh Pemain Bola Voli Putri. *MEDIKORA*, 19(1), 8–16.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21831/medikora.v19i1.30975>
- Arundale, A. J. H., Kvist, J., Hägglund, M., & Fältström, A. (2020). Jump Performance in Male and Female Football Players. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 28(2), 606–613.
<https://doi.org/10.1007/s00167-019-05747-1>
- Ashwini, K. (2018). A Study on Relationship between Calf Muscle Girth and Vertical Jump Ability. *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education*, 3(1), 362–363. www.journalofsports.com
- Asri, N., & Maidarman, . (2020). Kontribusi Daya Tahan Kekuatan Otot Lengan dan Daya Tahan Kekuatan Otot Tungkai Terhadap Kemampuan Renang 200 Meter Gaya Dada Mahasiswa Renang Pedalaman. *Jurnal Patriot*, 2(2).
<https://doi.org/10.24036/patriot.v2i1.596>
- Baihaqi, far, & Hariyanto, E. (2020). Studi Tentang Indeks Massa Tubuh Terhadap Kondisi Fisik Atlet Muaythai Pusat Pelatihan Kabupaten Malang. *Sport Science and Health*, 2(10). <http://journal2.um.ac.id/index.php/jfik/indexhttp://fik.um.ac.id/>

- Bakti, P. A., & Isabella, A. P. (2021). Hubungan Daya Ledak Otot Tungkai dan Kekuatan Otot Lengan terhadap Accuracy Smash Bolavoli. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 9(3).
- Billy, S., & Engel, F. (2016). Compression Garments in Sports: Athletic Performance and Recovery. *Compression Garments in Sports: Athletic Performance and Recovery*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-39480-0>
- Cirana, W., Rohman Hakim, A., Nugroho, U., Rohman Hakim SOr MPd, A., Nugroho SPd, U., & MOr, K. (2021). Pengaruh Latihan Drill Smash dan Umpan Smash Terhadap Keterampilan Smash Bola Voli Pada Atlet Putra Usia 13-15 Tahun Club Bola Voli Vita Solo Tahun 2020. In *Jurnal Ilmiah Penjas* (Vol. 7, Issue1). <https://doi.org/https://doi.org/10.36728/jip.v7i1.1381>
- Claiborne, T., Liberi, V., & Smith, B. (2016). Ankle Bracing Decreases Vertical Jump Height and Alters Lower Extremity Kinematics. *Human Kinetics Journals*, 21(2), 39–46. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1224.1683>
- Dai, S. (2023). *Tibialis Anterior Muscle* <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/tibialis-anterior-muscle>
- Destriana, Destriani, Yusfi, H., & Muslimin. (2021). *Model Pembelajaran Permainan Bola Voli*. Bening Media Publishing. <https://books.google.co.id/books?id=h3ExEAAAQBAJ>
- Destriani, Destriana, & Pd, D. G. M. (2021). *Teknik Pembelajaran Permainan Bola Voli Mix*. Bening Media Publishing. <https://books.google.co.id/books?id=Y4QwEAAAQBAJ>
- Duffield, R., & Kalkhoven, J. (2016). Effects of Compression Garments in Strength, Power and Speed Based Exercise. In *Compression Garments in Sports: Athletic Performance and Recovery* (pp. 63–78). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39480-0_3
- Ford, A. (2016). *Jump and Crash for Sensory Regulation*. <https://www.adaptandlearn.com/post/jump-crash-for-sensory-regulation>.
- Franke, T. P. C., Backx, F. J. G., & Huisstede, B. M. A. (2021). Lower Extremity Compression Garments Use by Athletes: Why, How Often, and Perceived Benefit. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-020-00230-8>
- Fuad, H. (2022). *Teknik Passing Atas dan Bawah dalam Bola Voli yang Perlu Diketahui*. <https://www.sportstars.id/read/passing-dalam-permainan-bola-voli-pengertian-jenis-dan-cara-melakukan-r363x?page=all>.
- Grainger, M., Weisberg, A., Stergiou, P., & Katz, L. (2019). Comparison of Two Methods in The Estimation of Vertical Jump Height. *Journal of Human Sport and Exercise*, <https://doi.org/10.14198/jhse.2020.153.12>
- Hadinata, R. (2023). *Cedera Tendon Achilles*. <https://www.emc.id/id/care-plus/cedera-tendon-achilles>.
- Hakim, A. (2014). *Jenis Olah Raga yang Paling Disukai Publik Indonesia*. SkalaSurvei Indonesia Political Research & Consulting. <https://www.skalasurveiindonesia.com/jenis-olah-raga-yang-paling-disukai-publik-indonesia/>
- Hanafi, R., Kamarudin, & Zulrafi. (2020). Power Otot Tungkai dan Kelentukan terhadap Kemampuan Tendangan Sabit Atlet Pencak Silat PPLP Daerah Kabupaten Meranti. *Jurnal Altius: Jurnal Ilmu Olahraga Dan Kesehatan*, 9(1). <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/altius/index>
- Handariati, A., & Aji Gandika, G. (2021). Hubungan Antara Umur, Jenis Kelamin, Indeks Massa Tubuh, Lama Latihan Dengan Daya Ledak Otot Tungkai Pada Atlet Taekwondo. *Jurnal Syntax Fusion*, 1(12), 845–854. <https://doi.org/10.54543/fusion.v1i12.95>
- Handayani, T., & Pasaribu, S. R. (2022). The Differences Between Foot Anthropometry in Male and Female Medical Students' Islamic University North Sumatera. *Jurnal Kedokteran STM (Sains Dan Teknologi Medik)*, 5(II). <https://jurnal.fk.uisu.ac.id/index.php/stm>

- Handhin, M. L., Nasuka, N., & Hadi, H. (2019). Pengaruh Back Squat dan Front Squat Training Terhadap Vertical Jump dan Lower Body Power Index. In *Journal of Sport Coaching and Physical Education* (Vol. 3, Issue 1). <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/jspe.v3i1.31976>
- Hepi, G. H. (2018). *Pengaruh Perbedaan Durasi Static Stretching Terhadap Vertical Jump Pada Pemain Bola Voli di SMK Sakti Gemolong*. Politeknik Kesehatan Kemenkes Surakarta.
- Kardiyanto, D. W., & Sunardi. (2020). *Kepelatihan Bola Voli*. Zifatama Jawa. <https://books.google.co.id/books?id=qiIJEAAAQBAJ>
- Kemenkes. (2019). *Tabel Ambang Indeks Massa Tubuh (IMT)*. <https://p2ptm.kemkes.go.id/infographicp2ptm/obesitas/tabel-batas-ambang-indeks-massa-tubuh-imt>.
- Kerhervé, H. A., Samozino, P., Descombe, F., Pinay, M., Millet, G. Y., Pasqualini, M., & Rupp, T. (2017). Calf Compression Sleeves Change Biomechanics But Not Performance and Physiological Responses in Trail Running. *Frontiers in Physiology*, 8(APR). <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00247>
- Keswando, Y., Septi Sistiasih, V., & Marsudiyanto, T. (2022). Survei Keterampilan Teknik Dasar Atlet Bola Voli. *Jurnal Pendidikan Olahraga Kesehatan Dan Rekreasi*, 5(1), 168–177. <https://doi.org/10.29408/porkes.v5i1>
- Kurihara, T., Terada, M., Numasawa, S., Kusagawa, Y., Maeo, S., Kanehisa, H., & Isaka, T. (2021). Effects of Age and Sex on Association Between Toe Muscular Strength and Vertical Jump Performance in Adolescent Populations. *PLoS ONE*, 16(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262100>
- Kurz, E., & Anders, C. (2018). Effects of Wearing Lower Leg Compression Sleeves on Locomotion Economy. *Journal of Sports Sciences*, 36(18), 2105–2110. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1439355>
- Kusbani, & Jurya. (2022). *TEORI DAN PRAKTEK BOLA VOLI*. CV Literasi Nusantara Abadi. <https://books.google.co.id/books?id=jL6JEAAAQBAJ>
- Kusnandar, K., Budi, D. R., Listiandi, A. D., Festiawan, R., Nurcahyo, P. J., Syafei, M., & Ngadiman, N. (2020). Bola Voli: Bagaimanakah Kondisi Indeks Massa Tubuh Atlet? *Jurnal Sporta Sainika*, 5(2), 95–106. <https://doi.org/10.24036/sporta.v5i2.134>
- Lado, C. D. M., Pramita, I., & Daryono, D. (2022). Hubungan antara Panjang Tungkai dengan Tinggi Lompatan pada Pemain Basket di Club Oldschool Basketball Denpasar. *JURNAL KESEHATAN, SAINS, DAN TEKNOLOGI(JAKASAKTI)*, 1(1). <https://jurnal.undhirabali.ac.id/index.php/jakasakti/article/view/1926>
- Manurizal, L., Armade, M., & Jarniarli, M. (2020). Hubungan Daya Ledak Otot Tungkai dan Keseimbangan dengan Accuracy Jump Smash pada Siswa Ekstrakurikuler Badminton. *Gelombang Olahraga: Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga (JPJO)*, 4(1), 94–106. <https://doi.org/10.31539/jpjo.v4i1.1046>
- Marbun, S. J. (2020). Korelasi Panjang Tungkai dengan Tingginya Loncatan Tegak Lurus (Vertical Jump) pada Siswa Ekstrakurikuler Bola Voli di SMK Informatika Sumedang. *Open Journal Systems*, 5(1).
- Mardela, R., & Syukri, A. (2016). Hubungan Daya Ledak Otot Tungkai dan Koordinasi Mata-Tangan dengan Kemampuan Jump Service Atlet Bolavoli Putra Tim Universitas Negeri Padang. *Jurna Performa Olahraga*, 1(01), 28–47. <https://doi.org/10.24036/JPO74019>
- Miyamoto, N., Hirata, K., Mitsukawa, N., Yanai, T., & Kawakami, Y. (2011). Effect of pressure intensity of graduated elastic compression stocking on muscle fatigue following calf-raise exercise. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 21(2), 249–254. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2010.08.006>
- Mushlih, M., & Rosyidah, R. (2020). *STATISTIKA “Aplikasi di Dunia Kesehatan”* (Vol.1). UMSIDA Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.21070/2020/978-623-6081-03-7>
- Ningrum, A. N., Ekawati, E., & Widjasena, B. (2017). Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Kekuatan Otot Kaki dengan Keluhan Nyeri Otot Kaki pada Buruh Angkut Barang (Porter)

- di Stasiun Kereta Api Pasar Senen Kota Jakarta. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(5).
<https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jkm.v5i5.18942>
- Nurohman, M. A. (2017). *Hubungan Tinggi Lompatan dan Bentuk Arcus Pedis dengan Kejadian Sprain Pergelangan Kaki pada Atlet Bulutangkis yang Melakukan Jumping Smash*. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Oden, B. (2019). *Volleyball Rules and Regulation*.
<https://www.liveabout.com/about-us-5112071>.
- Oktariana, D., & Hardiyono, B. (2020). Pengaruh Daya Ledak Otot Lengan, Daya Ledak Otot Tungkai Dan Kekuatan Otot Perut Terhadap Hasil Smash Bola Voli Pada Siswa SMK Negeri 3 Palembang. *Journal Coaching Education Sports*, 1(1),13–24.
<https://doi.org/10.31599/jces.v1i1.82>
- Panggraita, G. N., Tresnowati, I., Widya, M., Haryanto, A. D., & Januar, A. S. (2022). *Kontribusi Kekuatan Otot Tungkai, Koordinasi Mata Tangan- Kaki Dan Kelentukan Togok Terhadap Hasil Smash Bola Voli*. CV. Pilar Nusantara.
<https://books.google.co.id/books?id=YrRoEAAAQBAJ>
- Permana, R. (2016). Penguasaan Rangkaian Tes Kebugaran Jasmani Indonesia (TKJI) Melalui Diskusi dan Simulasi. *Jurnal Refleksi Indonesia*, 6(2),126.
<https://doi.org/https://doi.org/10.24176/re.v6i2.603>
- Putri, D. (2022). *Jenis-Jenis Servis dalam Permainan Voli: Atas, Bawah, dan Jump Service*.
<https://kids.grid.id/read/473480772/jenis-jenis-servis-dalam-permainan-voli-atas-bawah-dan-jump-service?page=all>
- Rahmawati, N. M. (2023). *Apa yang Dimaksud dengan Block dalam Permainan Bola Voli? Permainan Bola Besar yang Dimainkan Beregu*.
<https://www.quena.id/pendidikan/6657943444/apa-yang-dimaksud-dengan-block-dalam-permainan-bola-voli-permainan-bola-besar-yang-dimainkan-beregu>.
- Riyanto, S., & Hatmawan, A. A. (2020). *Metode Riset Penelitian Kuantitatif Penelitian Di Bidang Manajemen, Teknik, Pendidikan Dan Eksperimen*. Deepublish.
<https://books.google.co.id/books?id=W2vXDwAAQBAJ>
- Riyanto, S., & Putera, A. R. (2022). *Metode Riset Penelitian Kesehatan & Sains*. Deepublish.
<https://books.google.co.id/books?id=LTpwEAAAQBAJ>
- Sari, N. N. P., Juhanna, I. V., Nugraha, M. H. S., & Sugiritama, I. W. (2021). Perbedaan Tinggi Vertical Jump pada Pemain Basket dengan Normal Foot dan Flat Foot di Denpasar. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 9(2), 90–93.
<https://doi.org/https://doi.org/10.24843/MIFI.2021.V09.I02.P05>
- Septdanius, E., Rifki, M. S., & Komaini, A. (2019). *Tes dan Pengukuran Olahraga*. Raja Grafindo Persada.
<http://repository.unp.ac.id/id/eprint/22012>
- Septo, A., Supriyanto, & Wibowo, T. P. (2021). Hubungan Kekuatan Otot Perut Terhadap Kemampuan Spike Pada Pemain Bola Voli SMPN 20 Seluma. In *Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga* (Vol. 2, Issue 2).
<https://doi.org/https://doi.org/10.20527/mpj.v2i2.918>
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Alfabeta.
- Sunardi, J., Sudibjo, P., & Sukamti, E. R. (2020). *Anatomi Manusia*. UNY Press.
<https://books.google.co.id/books?id=8AcREAAAQBAJ>
- Supriyono, E. (2015). Aktivitas Fisik Keseimbangan Guna Mengurangi Resiko Jatuh Pada Lansia. *Jurnal Olahraga Prestasi*, 11(2), 96. <https://doi.org/10.21831>
- Swarjana, I. K. (2016). *Metodologi Penelitian Kesehatan [Edisi Revisi]: Tuntunan Praktis Pembuatan Proposal Penelitian untuk Mahasiswa Keperawatan, Kebidanan, dan Profesi Bidang Kesehatan Lainnya*. Penerbit Andi.
<https://books.google.co.id/books?id=DjrtCgAAQBAJ>
- Syukur, M. A. (2020). Hubungan Daya Ledak Otot Tungkai terhadap Smash Open Spike Klub Bola Voli Penjas Universitas Dehasen Bengkulu. *Educative Sportive-EduSport*, 1(2), 43–46.

- Ulfah, M. (2014). *Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Sprain Pergelangan Kaki pada Pemain Bola Voli di Kota Semarang*. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Wannop, J. W., Worobets, J. T., Madden, R., & Stefanyshyn, D. J. (2016). Influence of Compression and Stiffness Apparel on Vertical Jump Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(4). www.nscs.com
- Waschke, J., Böckers, T. M., Paulsen, F., Liem, I. K., & Gunardi, S. (2017). *Sobotta Textbook of Anatomy - Bahasa Indonesia/Latin Edition*. Elsevier Health Sciences.
<https://books.google.co.id/books?id=Tvn2DwAAQBAJ>
- Wiranata, P., Handoyo, H. R., & Kurniawan, P. M. (2020). Body Mass Index and Age with Ankle Injury in Basketball Player. *Journal of Widya Medika Junior*, 2(1).
- Yanti, F. J., Sugihartono, T., & Nopiyanto, Y. E. (2021). The Effect of Depth Jump and Jump To Box Plyometric Exercises on Leg Muscle Power in Volleyball Players MA Muslim Cendikia Bengkulu Tengah. *Sport Gymnastics: Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 2(1), 24–33. <https://doi.org/10.33369/gymnastics>
- Yingling, V. R., Castro, D. A., Duong, J. T., Malpartida, F. J., Usher, J. R., & Jenny, O. (2018). The Reliability of Vertical Jump Tests Between the Vertec and My Jump Phone Application. *PeerJ*, 2018(4). <https://doi.org/10.7717/peerj.4669>
- Young, W. K., Briner, W., & Dines, D. M. (2023). Epidemiology of Common Injuries in the Volleyball Athlete. In *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. Springer. <https://doi.org/10.1007/s12178-023-09826-2>