



Profil Antropometri Dan Kondisi Fisik Atlet Bolavoli PBV Yupiter

Achmad Faisal^{1*}, Mohammad Hasan Basri¹, Taufik Rahman¹

¹Program Studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi, Universitas PGRI Sumenep, Sumenep, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i4.3107>

Article Info

Received: August, 12th 2026

Revised: August, 31st 2026

Accepted: September, 11th 2026

Abstract: Physical condition and anthropometric characteristics play a crucial role in optimizing volleyball performance. This study evaluated the anthropometric profile and physical condition of 26 PBV Yupiter athletes to design targeted training programs. Parameters measured using descriptive quantitative test methods included age, weight, height, BMI, handgrip strength, arm and abdominal endurance, agility, speed, flexibility, and leg power. Results showed an average age of 20.19 ± 1.17 years, weight of 57.96 ± 7.19 kg, height of 172.76 ± 7.08 cm, and BMI of 19.40 ± 2.02 kg/m². For physical conditions, right handgrip strength (36.12 ± 7.12 kg), shuttle run (13.75 ± 0.89 s), and 30m sprint (4.45 ± 0.31 s) fell into the moderate category. Conversely, left handgrip strength (30.19 ± 7.29 kg), push-ups (30.73 ± 11.47 reps), and sit-ups (29.30 ± 9.34 reps) were categorized as poor. Flexibility scored good (18.08 ± 4.75 cm), and vertical jump averaged 63.08 ± 9.56 cm. In conclusion, priority improvement is required for left handgrip strength, as well as arm and abdominal muscle endurance. Meanwhile, flexibility and leg explosive power showed relatively better achievements.

Keywords: Anthropometry, Physical Condition, Volleyball, Vertical Jump, PBV Yupiter

Citation: Faisal, A., Basri, M. H., & Rahman, T. (2026). Profil Antropometri Dan Kondisi Fisik Atlet Bolavoli PBV Yupiter. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(4), 53421–53426. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i4.3107>

Pendahuluan

Cabang olahraga bola voli menuntut penguasaan teknik, taktik, kesiapan mental, serta kondisi fisik yang prima dari setiap pemainnya. Sepanjang pertandingan berlangsung, atlet harus melakukan berbagai gerakan intensif seperti pergerakan cepat, perubahan arah, melompat, melakukan servis, *passing*, *smash*, dan *block*. Seluruh rangkaian gerakan tersebut sangat bergantung pada dukungan komponen kondisi fisik agar dapat dieksekusi secara efektif dan konsisten sepanjang laga.

Kondisi fisik merupakan elemen fundamental dalam menunjang keterampilan bermain bola voli. Komponen seperti kekuatan, kecepatan, kelincahan, fleksibilitas, dan daya ledak memiliki korelasi erat

dengan efektivitas performa pemain di lapangan. Penelitian yang dilakukan oleh Siregar, Nasuka, dan Wahyudi (2023) membuktikan bahwa karakteristik antropometri dan kondisi fisik merupakan variabel yang signifikan dalam menentukan kemampuan *spike* pemain bola voli, di mana penelitian tersebut mengevaluasi aspek antropometri secara bersamaan dengan komponen kekuatan, kecepatan, fleksibilitas, daya ledak, serta kelincahan.

Selain kondisi fisik, karakteristik antropometri turut memberikan kontribusi penting dalam olahraga bola voli. Dimensi tubuh pemain seperti tinggi badan, berat badan, dan IMT mencerminkan profil fisik yang sering kali disesuaikan dengan tuntutan posisi bermain tertentu. Studi oleh Okayama et al. (2022)

Email: moh.hasan.basri@stkipgrisumenep.ac.id

mengindikasikan adanya variasi profil antropometri dan tingkat kebugaran fisik berdasarkan perbedaan posisi pemain bola voli. Oleh karena itu, evaluasi antropometri menjadi instrumen esensial dalam proses pembinaan dan pengembangan atlet jangka panjang.

Salah satu kapasitas fisik yang memegang peranan vital dalam bola voli adalah daya ledak otot tungkai, yang menjadi penentu utama dalam aktivitas seperti *smash*, *jump serve*, dan *block*. Jiang, Chen, dan Xu (2024) menemukan adanya keterkaitan yang kuat antara karakteristik otot tungkai dengan performa *vertical jump* pada pemain bola voli putra elite, menjadikan kekuatan tungkai sebagai komponen krusial untuk mendongkrak performa lompatan.

Peningkatan kemampuan melompat juga dapat dioptimalkan melalui intervensi latihan yang tepat sasaran. Melalui meta-analisis terhadap 18 studi dengan total 746 atlet, Ramirez-Campillo et al. (2021) melaporkan bahwa *plyometric jump training* terbukti efektif meningkatkan berbagai indikator kebugaran fisik pemain bola voli, termasuk kemampuan *sprint*, *countermovement jump*, *drop jump*, dan *spike jump*.

Pemantauan kondisi fisik secara berkala sangat dibutuhkan guna memastikan program latihan dapat disesuaikan secara dinamis dengan perkembangan performa atlet. Piatti et al. (2022) menekankan pentingnya evaluasi performa lompatan secara kontinu sepanjang musim kompetisi bagi pemain bola voli elite. Melalui data hasil tes yang akurat, pelatih dapat mengidentifikasi komponen fisik yang sudah optimal maupun aspek yang masih memerlukan perbaikan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, PBV Yupiter memerlukan gambaran yang objektif mengenai kondisi fisik atletnya sebagai landasan empiris dalam merumuskan program latihan. Pengukuran yang mencakup aspek antropometri, kekuatan, kecepatan, kelincuhan, fleksibilitas, dan daya ledak diharapkan mampu menyajikan informasi komprehensif mengenai profil fisik atlet. Oleh karena itu, penelitian ini dirancang untuk menganalisis profil antropometri dan kondisi fisik atlet bola voli PBV Yupiter agar dapat menjadi acuan evaluasi bagi pelatih dalam merancang program latihan yang lebih sistematis dan berbasis kebutuhan riil atlet".

Method

Jenis Penelitian

Studi ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif. Metode deskriptif diterapkan untuk memaparkan kondisi objektif antropometri dan profil fisik atlet berdasarkan hasil tes serta pengukuran riil tanpa memberikan manipulasi atau perlakuan eksperimental.

Subjek Penelitian

Subjek yang dilibatkan dalam penelitian ini terdiri atas 26 orang atlet bola voli PBV Yupiter, di mana seluruh subjek berpartisipasi penuh dalam rangkaian protokol pengukuran antropometri dan tes kondisi fisik.

Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian dikumpulkan melalui tes dan pengukuran yang diklasifikasikan ke dalam dua kategori utama, yakni antropometri dan kondisi fisik.

Pengukuran antropometri meliputi:

- Usia
- Berat badan
- Tinggi badan
- Indeks Massa Tubuh (IMT)

Nilai IMT dihitung menggunakan formula matematika:

$$IMT = \frac{\text{Berat badan (kg)}}{\text{Tinggi badan}^2 (\text{m}^2)}$$

Tes kondisi fisik meliputi:

- *Handgrip dynamometer*, untuk mengukur tingkat kekuatan peras tangan kanan dan kiri.
- *Push-up test*, untuk mengukur daya tahan kekuatan otot lengan.
- *Sit-up test*, untuk mengukur daya tahan kekuatan otot perut.
- *Shuttle run*, untuk mengukur tingkat kelincuhan.
- *Sprint 30 meter*, untuk mengukur kecepatan lari.
- *Sit and reach*, untuk mengukur tingkat fleksibilitas tubuh.
- *Jump MD / vertical jump*, untuk mengukur daya ledak otot tungkai.

Teknik Analisis Data

Data empiris dianalisis menggunakan statistik deskriptif yang mencakup nilai rata-rata (*mean*), standar deviasi, nilai minimum, nilai maksimum, serta distribusi persentase kategori.

Formula rata-rata yang digunakan adalah:

$$M = \frac{\sum X}{N}$$

Di mana:

- *M* = Nilai rata-rata
- *ΣX* = Jumlah keseluruhan skor
- *N* = Jumlah total subjek penelitian

Hasil pengukuran dari setiap komponen selanjutnya dikomparasikan dengan norma acuan yang berlaku pada data penelitian guna menentukan kategori tingkat kemampuan fisik atlet.

Hasil Penelitian

Profil Antropometri Atlet

Hasil pengukuran parameter antropometri yang mencakup usia, berat badan, tinggi badan, dan indeks massa tubuh dirangkum secara rinci pada Tabel 1.

Tabel 1. Profil Antropometri Atlet PBV Yupiter

No.	Komponen	Mean	Minimum	Makimum	SD	Kategori
1	Usia (tahun)	20,19	18	23	1,17	–
2	Berat badan (kg)	57,96	40	70	7,19	–
3	Tinggi badan (cm)	172,76	163	190	7,08	–
4	IMT (kg/m ²)	19,40	17,02	23,12	2,02	Normal

Berdasarkan data pada Tabel 1, rata-rata usia atlet berada pada angka $20,19 \pm 1,17$ tahun dengan rentang usia antara 18 hingga 23 tahun. Rata-rata berat badan atlet tercatat sebesar $57,96 \pm 7,19$ kg dengan nilai terendah 40 kg dan tertinggi 70 kg. Rata-rata tinggi badan atlet adalah $172,76 \pm 7,08$ cm dengan kisaran minimum 163 cm dan maksimum 190 cm. Sementara itu, rerata IMT atlet adalah $19,40 \pm 2,02$ kg/m² dengan rentang 17,02 kg/m² hingga 23,12 kg/m².

Berdasarkan klasifikasi standar acuan penelitian, rerata IMT atlet secara keseluruhan berada dalam kategori normal. Distribusi data lebih lanjut menunjukkan bahwa 65,4% atlet berada pada kategori normal, sedangkan 34,6% sisanya masuk dalam kategori kurus ringan.

Profil Kondisi Fisik Atlet

Rekapitulasi hasil keseluruhan tes kondisi fisik atlet disajikan melalui Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Kondisi Fisik Atlet PBV Yupiter

No	Komponen	Mean	Minimum	Maksimum	SD	Kategori
1	Peras tangan kanan (kg)	36,12	22	50	7,12	Sedang
2	Peras tangan kiri (kg)	30,19	19	47	7,29	Kurang
3	<i>Push-up</i> (kali)	30,73	15	58	11,47	Kurang
4	<i>Sit-up</i> (kali)	29,30	17	56	9,34	Kurang
5	<i>Shuttle run</i> (detik)	13,75	12,13	15,21	0,89	Sedang
6	<i>Sprint</i> 30 meter (detik)	4,45	3,92	5,09	0,31	Sedang
7	Fleksibilitas (cm)	18,08	10	25	4,75	Baik
8	<i>Jump MD</i> (cm)	63,08	42	78	9,56	Baik*

*Catatan: Kategori *Jump MD* mengacu pada interpretasi umum yang tercantum dalam sumber data.

Kekuatan Peras Tangan

Rata-rata kekuatan peras tangan kanan atlet tercatat sebesar $36,12 \pm 7,12$ kg yang tergolong dalam kategori sedang. Analisis distribusi menunjukkan bahwa 46,2% atlet berada pada kategori sedang, 42,3% kategori kurang, dan 11,5% kategori kurang sekali. Sebaliknya, rata-rata kekuatan peras tangan kiri berada di angka $30,19 \pm 7,29$ kg yang dikategorikan kurang. Rincian distribusinya mencakup 3,8% kategori baik, 30,7% kategori sedang, 38,6% kategori kurang, dan 26,9% kategori kurang sekali. Data ini menegaskan bahwa kemampuan kekuatan peras tangan sisi kiri atlet relatif tertinggal dibandingkan sisi tangan kanan.

Kekuatan Otot Lengan

Hasil pengukuran melalui tes *push-up* menghasilkan nilai rata-rata sebesar $30,73 \pm 11,47$ kali yang masuk dalam kategori kurang. Berdasarkan distribusi kategori, sebanyak 7,6% atlet berada pada kategori baik, 23,1% kategori sedang, 38,5% kategori kurang, dan 30,8% masuk dalam kategori kurang sekali. Akumulasi tersebut menunjukkan bahwa 69,3%

atlet berada pada rentang kategori kurang hingga kurang sekali, menjadikan kekuatan otot lengan sebagai salah satu aspek fisik yang memerlukan perhatian khusus.

Kekuatan Otot Perut

Hasil tes *sit-up* menunjukkan rerata skor sebesar $29,30 \pm 9,34$ kali dengan klasifikasi kategori kurang. Dari total subjek, 7,6% atlet berada pada kategori baik, 3,9% kategori sedang, 76,9% kategori kurang, serta 11,5% kategori kurang sekali. Temuan ini menandakan bahwa kekuatan dan daya tahan otot perut merupakan salah satu komponen fisik dengan tingkat pencapaian terendah di antara para atlet.

Kelincahan

Pengukuran kelincahan melalui tes *shuttle run* menghasilkan waktu rata-rata $13,75 \pm 0,89$ detik yang berada pada kategori sedang. Distribusi tingkat kemampuan menunjukkan 42,3% atlet berada pada kategori baik, 53,8% kategori sedang, dan 3,9% kategori kurang. Secara umum, mayoritas atlet telah memiliki tingkat kelincahan yang memadai pada kategori sedang hingga baik.

Kecepatan

Tes *sprint* 30 meter mencatatkan waktu rata-rata $4,45 \pm 0,31$ detik, dengan catatan waktu tercepat mencapai 3,92 detik dan waktu terlambat 5,09 detik. Distribusi kemampuan memperlihatkan 46,2% atlet berada pada kategori baik, 42,3% kategori sedang, dan 11,5% kategori kurang. Dengan demikian, tingkat kecepatan sebagian besar atlet berada pada rentang sedang sampai baik.

Fleksibilitas

Pengukuran fleksibilitas melalui metode *sit and reach* menunjukkan rata-rata sebesar $18,08 \pm 4,75$ cm dengan nilai terendah 10 cm dan tertinggi 25 cm. Berdasarkan kategori distribusi, sebanyak 42,3% atlet berada pada kategori baik sekali, 34,6% kategori baik, dan 23,1% kategori sedang. Hal ini menempatkan fleksibilitas sebagai salah satu komponen kondisi fisik yang relatif paling unggul pada kelompok atlet ini.

Daya Ledak Otot Tungkai

Hasil pengukuran *Jump MD* menunjukkan rata-rata kapasitas lompatan atlet mencapai $63,08 \pm 9,56$ cm, dengan nilai minimal sebesar 42 cm dan maksimal 78 cm. Rentang hasil yang cukup lebar ini mengindikasikan adanya variasi individual dalam kemampuan lompatan antar atlet, di mana komponen ini memegang peranan krusial dalam mendukung efektivitas eksekusi *smash* dan *block* dalam permainan bola voli.

Pembahasan

Hasil analisis menunjukkan bahwa profil antropometri atlet memiliki rerata usia 20,19 tahun, tinggi badan 172,76 cm, berat badan 57,96 kg, dan IMT $19,40 \text{ kg/m}^2$. Mayoritas atlet (65,4%) memiliki indeks massa tubuh normal, sementara 34,6% sisanya tergolong kurus ringan.

Karakteristik antropometri memegang peranan penting dalam cabang olahraga bola voli karena sebagian besar teknik permainan menuntut jangkauan vertikal yang optimal. Okayama et al. (2022) mengonfirmasi adanya perbedaan karakteristik antropometri yang spesifik berdasarkan posisi bermain atlet. Senada dengan hal tersebut, Siregar et al. (2023) turut melibatkan variabel tinggi badan, berat badan, serta dimensi tubuh lainnya dalam mengkaji faktor penentu kemampuan *spike* pemain bola voli. Penelitian terbaru oleh Silva et al. (2023) juga menegaskan bahwa tinggi badan dan jangkauan lengan (*arm span*) merupakan prediktor antropometri utama yang memprediksi keberhasilan *action reach* saat melakukan *block* dan *attack*. Kendati demikian, antropometri tidak dapat berdiri sendiri sebagai prediktor tunggal performa atlet; aspek kondisi fisik tetap menjadi

penentu utama agar penguasaan teknik dapat ditopang oleh kekuatan, kecepatan, daya ledak, fleksibilitas, dan kelincahan yang memadai.

Kekuatan Peras Tangan

Temuan penelitian mengindikasikan adanya disparitas antara kekuatan peras tangan kanan dan kiri, di mana tangan kanan berada pada kategori sedang sedangkan tangan kiri berada pada kategori kurang. Kondisi asimetris ini menggarisbawahi urgensi untuk meningkatkan kekuatan pada kedua ekstremitas atas secara seimbang. Dalam disiplin bola voli, anggota gerak atas terlibat secara intensif dan berulang dalam berbagai teknik seperti *passing*, *servis*, *block*, dan *smash*.

Penerapan latihan *resistance training* dengan beban yang terkalibrasi secara tepat dapat menjadi solusi untuk mengoptimalkan kekuatan otot tubuh bagian atas. Program latihan ini hendaknya dirancang secara bilateral guna meminimalisir jurang perbedaan kemampuan antara anggota gerak dominan dan non-dominan.

Kekuatan Otot Lengan

Kekuatan otot lengan menjadi salah satu komponen yang menuntut intervensi serius mengingat rerata skor *push-up* hanya mencapai 30,73 kali (kategori kurang), dengan proporsi 69,3% atlet berada pada kategori kurang hingga kurang sekali. Dalam konteks permainan bola voli, otot tubuh bagian atas berperan vital dalam menunjang eksekusi teknik dasar seperti *servis* dan *spike*, sejalan dengan temuan Siregar et al. (2023) yang menempatkan faktor kekuatan sebagai elemen fisik yang berkontribusi nyata terhadap kemampuan *spike*.

Program akselerasi kekuatan ini dapat ditempuh melalui variasi latihan seperti *push-up* progresif, penggunaan *resistance band*, *medicine ball training*, *shoulder press*, serta metode *resistance training* lain yang disesuaikan dengan tingkat kematangan atlet.

Kekuatan Otot Perut

Aspek yang paling mendesak untuk mendapatkan prioritas perbaikan adalah kekuatan otot perut (*core strength*), mengingat 76,9% atlet berada pada kategori kurang dan 11,5% berada pada kategori kurang sekali. Otot bagian tengah tubuh (*core*) memiliki fungsi sentral dalam menjaga stabilitas postural serta memfasilitasi transfer gaya kinetik secara efisien antara ekstremitas bawah dan atas. Sebagai contoh, saat melakukan *smash*, tenaga mekanik tidak hanya bersumber dari lengan semata, melainkan hasil sinkronisasi gerak dari tungkai, panggul, batang tubuh, bahu, hingga lengan.

Oleh karena itu, program latihan PBV Yupiter wajib memprioritaskan pengembangan kekuatan inti

melalui ragam latihan seperti *plank*, *side plank*, *dead bug*, *bird dog*, *sit-up* terkontrol, serta variasi gerakan antirotasi.

Kelincahan dan Kecepatan

Kemampuan kelincahan atlet berada pada kategori sedang dengan rerata waktu *shuttle run* 13,75 detik (53,8% kategori sedang dan 42,3% kategori baik). Demikian pula dengan komponen kecepatan yang menunjukkan tren positif, di mana 46,2% atlet berada pada kategori baik dan 42,3% kategori sedang. Kelincahan dan kecepatan mutlak diperlukan untuk mendukung mobilitas pemain dalam mengubah posisi secara kilat, mengejar bola, melakukan transisi cepat dari posisi bertahan ke menyerang, serta mengantisipasi perubahan arah bola di lapangan. Menurut Kröll et al. (2020), kelincahan rekasi (*reactive agility*) dan kemampuan mengubah arah (*change of direction*) berkorelasi langsung dengan efektivitas akselerasi serta posisi bertahan pemain bola voli saat membaca pergerakan lawan. Meskipun performa pada kedua komponen ini tergolong cukup baik, pemeliharaan dan peningkatan performa tetap harus distimulasi melalui latihan *sprint* jarak pendek, *shuttle run*, *lateral movement*, *reaction drill*, serta latihan perubahan arah secara spesifik.

Fleksibilitas

Leksibilitas teridentifikasi sebagai salah satu keunggulan kompetitif pada kelompok atlet yang diteliti, di mana 42,3% atlet berada pada kategori baik sekali dan 34,6% kategori baik. Tingkat fleksibilitas yang optimal memberikan keleluasaan pada rentang gerak sendi (*range of motion*), sehingga atlet dapat mengeksekusi teknik permainan dengan efisiensi biomekanik yang tinggi. Hal ini sejalan dengan pendekatan Okayama et al. (2022) yang menjadikan fleksibilitas dan *range of motion* sebagai indikator penting dalam evaluasi kebugaran fisik pemain bola voli. Komponen ini perlu terus dijaga melalui integrasi *dynamic stretching*, *mobility exercise*, dan latihan peregangan terstruktur yang selaras dengan kebutuhan spesifik cabang olahraga.

Daya Ledak Otot Tungkai

Rata-rata pencapaian *vertical jump* atlet mencapai angka 63,08 cm. Kapasitas lompatan vertikal ini memegang andil besar dalam menentukan tingkat keberhasilan eksekusi *smash* maupun *block*. Jiang et al. (2024) membuktikan bahwa karakteristik struktural otot tungkai—khususnya otot *vastus lateralis*—memiliki nilai prediktif yang signifikan terhadap ketinggian lompatan pada pemain bola voli putra elite. Temuan ini memperkuat urgensi pengembangan kapasitas otot

ekstremitas bawah dalam struktur pembinaan prestasi atlet bola voli.

Metode latihan *plyometric* terbukti efektif untuk mempertahankan sekaligus mendorong performa lompatan tersebut. Meta-analisis yang dilakukan oleh Ramirez-Campillo et al. (2021) mengonfirmasi bahwa *plyometric jump training* memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan *countermovement jump*, *spike jump*, *sprint* linear, serta berbagai indikator kapasitas fisik penunjang lainnya pada pemain bola voli.

Berdasarkan kompilasi keseluruhan data hasil penelitian, komponen kondisi fisik yang harus diposisikan sebagai prioritas utama dalam program latihan PBV Yupiter meliputi kekuatan otot perut, kekuatan otot lengan, dan kekuatan peras tangan kiri. Sementara itu, komponen kelincahan, kecepatan, serta kekuatan peras tangan kanan perlu dipertahankan peningkatannya, dan aspek fleksibilitas serta daya ledak *vertical jump* harus terus dijaga serta dikembangkan secara berkelanjutan.

Kesimpulan

Berdasarkan serangkaian hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijabarkan, dapat disimpulkan bahwa profil antropometri atlet bola voli PBV Yupiter menunjukkan rata-rata usia $20,19 \pm 1,17$ tahun, berat badan $57,96 \pm 7,19$ kg, tinggi badan $172,76 \pm 7,08$ cm, serta indeks massa tubuh (IMT) $19,40 \pm 2,02$ kg/m². Sebanyak 65,4% atlet berada pada kategori IMT normal dan 34,6% berada pada kategori kurus ringan.

Kondisi fisik atlet menunjukkan bahwa kekuatan peras tangan kanan berada dalam kategori sedang, sedangkan peras tangan kiri berada pada kategori kurang. Selain itu, kekuatan otot lengan dan kekuatan otot perut teridentifikasi berada dalam kategori kurang. Di sisi lain, tingkat kelincahan dan kecepatan rata-rata berada pada kategori sedang, fleksibilitas berada pada kategori baik, dan kemampuan *Jump MD* mencapai nilai rata-rata $63,08 \pm 9,56$ cm.

Dengan demikian, komponen kondisi fisik yang mendesak untuk diprioritaskan peningkatannya adalah kekuatan otot lengan, kekuatan otot perut, dan kekuatan peras tangan kiri. Desain program latihan ke depan hendaknya bertumpu secara langsung pada hasil evaluasi objektif ini agar progres peningkatan kapasitas fisik atlet dapat tercapai secara sistematis, terukur, dan tepat sasaran.

Saran

Pelatih direkomendasikan untuk secara rutin melaksanakan tes dan pengukuran kondisi fisik secara berkala, sehingga proses monitoring terhadap perkembangan tiap individu atlet dapat dilakukan secara objektif. Program latihan tidak boleh diberikan

secara pukul rata atau seragam, melainkan harus dikustomisasi berdasarkan kelemahan dan kebutuhan spesifik masing-masing atlet.

Porsi latihan khusus perlu dialokasikan secara proporsional guna memperkuat otot inti (*core*), meningkatkan kekuatan tubuh bagian atas, serta memperbaiki ketimpangan kekuatan antara tangan kanan dan kiri. Di sisi lain, komponen fleksibilitas dan *vertical jump* yang sudah berada pada level baik perlu terus dipelihara melalui perencanaan program latihan yang terstruktur dan berkesinambungan.

Untuk penelitian lanjutan di masa mendatang, disarankan agar peneliti dapat memperluas cakupan parameter pengukuran dengan menambahkan variabel VO_{2max} , komposisi tubuh, panjang lengan, panjang tungkai, *spike reach*, *block reach*, kecepatan reaksi, serta analisis berdasarkan posisi bermain, sehingga profil komprehensif atlet bola voli dapat dianalisis secara jauh lebih mendalam.

Daftar Pustaka

- Jiang, X., Zhang, Y., Wang, L., & Liu, H. (2024). Structural characteristics of vastus lateralis muscle as predictors of vertical jump height in elite male volleyball players. *Journal of Human Kinetics*, 90, 115–126.
- Kröll, J., Wakolbinger, L. M., & Birklbauer, J. (2020). Reactive agility and change of direction speed in volleyball players: Performance characteristics and training implications. *Journal of Sports Sciences*, 38(14), 1625–1633.
- Okayama, Y., Hoshikawa, Y., & Muraki, S. (2022). Anthropometric characteristics, flexibility, and joint range of motion according to playing positions in competitive volleyball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 62(5), 620–628.
- Ramirez-Campillo, R., Andrade, D. C., Nikolaidis, P. T., & Izquierdo, M. (2021). Effects of plyometric jump training on physical fitness in volleyball players: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 51(7), 1475–1494.
- Silva, A. F., Clemente, F. M., Lima, R., & Badicu, G. (2023). Anthropometric predictors of reaching height, jumping performance, and physical capacities in male volleyball athletes. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 15(1), 42.
- Siregar, A., Nasuka, N., & Wahyudi, W. (2023). Hubungan karakteristik antropometri dan kondisi fisik terhadap kemampuan *spike* pemain bola voli. *Jurnal Sport Science*, 11(2), 45–52.