



## MEMETAKAN YANG BELUM TEREKSPLORASI : MENUJU NORMA VO<sub>2</sub>MAX DAN KEBUGARAN KHUSUS OLAHRAGA UNTUK KABADDI

Made Bang Redy Utama <sup>1)\*</sup>, Del Asri <sup>2)</sup>, Maryoto Subekti <sup>3)</sup>, I Gusti Putu Ngurah Adi Santika <sup>4)</sup>,  
Adi S <sup>5)</sup>, Muhammad Gilang Ramadhan <sup>6)</sup>, Sri Indah Ihsani <sup>7)</sup>, Saipulloh Ibrahim <sup>8)</sup>,  
Ayu Purnama Wenly <sup>9)</sup>

1), 2), 6), 7), 8) dan 9) Universitas Negeri Jakarta, <sup>3) dan 4)</sup> Universitas PGRI Mahadewa Indonesia,  
<sup>5)</sup> Universitas Negeri Semarang

E-mail : <sup>1)</sup> made.bang@unj.ac.id, <sup>2)</sup> delasri@unj.ac.id, <sup>3)</sup> maryotosubekti9@gmail.com,  
<sup>4)</sup> ngurahadisantika@gmail.com, <sup>5)</sup> adis@mail.unnes.ac.id, <sup>6)</sup> muhammad.gilang@unj.ac.id,  
<sup>7)</sup> sri\_indah@unj.ac.id, <sup>8)</sup> saipulloh.ibrahim@unj.ac.id, <sup>9)</sup> ayu.purnama@unj.ac.id

### ABSTRAK

Latar Belakang Kabaddi sebagai olahraga dengan intensitas tinggi memerlukan profil fisiologis yang spesifik, namun hingga kini belum terdapat norma kebugaran yang spesifik untuk atlet Kabaddi Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan profil fisiologis atlet Kabaddi Indonesia dan mengusulkan nilai normatif awal yang spesifik untuk olahraga ini. Sebanyak 23 atlet Kabaddi (15 putra, 8 putri) menjalani pengukuran antropometri, tekanan darah, kadar hemoglobin, saturasi oksigen, dan VO<sub>2</sub>Max menggunakan Multistage 20-Meter Shuttle Run Test. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif, uji-t independen, dan analisis korelasi. Hasil Rata-rata VO<sub>2</sub>Max atlet putra 40,59 ± 3,15 ml/kg/min dan putri 36,11 ± 3,82 ml/kg/min. Terdapat perbedaan signifikan antara atlet putra dan putri dalam VO<sub>2</sub>Max (p=0,005) dan kadar hemoglobin (p<0,001). Korelasi positif signifikan ditemukan antara VO<sub>2</sub>Max dengan hemoglobin (r=0,682). Diusulkan nilai normatif VO<sub>2</sub>Max P50 sebesar 40,2 ml/kg/min (putra) dan 37,1 ml/kg/min (putri), serta nilai hemoglobin 16,2 g/dl (putra) dan 13,5 g/dl (putri). Kesimpulan Penelitian ini berhasil membangun profil fisiologis dasar dan mengusulkan nilai normatif awal yang dapat dijadikan acuan untuk seleksi, pelatihan, dan evaluasi atlet Kabaddi Indonesia. Temuan ini mengisi kesenjangan literatur dalam fisiologi olahraga Kabaddi dan menjadi landasan untuk pengembangan standar kebugaran yang lebih spesifik di masa depan.

Kata kunci : kabaddi; VO<sub>2</sub>Max; norma kebugaran; atlet Indonesia

### ABSTRACT

*Background Kabaddi, as a high-intensity sport, requires a specific physiological profile; however, to date, there are no specific fitness norms for Indonesian Kabaddi athletes. This study aims to map the physiological profile of Indonesian Kabaddi athletes and propose initial, sport-specific normative values. Methods: A total of 23 Kabaddi athletes (15 male, 8 female) underwent measurements of anthropometry, blood pressure, hemoglobin level, oxygen saturation, and VO<sub>2</sub>Max using the Multistage 20-Meter Shuttle Run Test. Data were analyzed using descriptive statistics, independent t-tests, and correlation analysis. Results: The mean VO<sub>2</sub>Max was 40.59 ± 3.15 ml/kg/min for male athletes and 36.11 ± 3.82 ml/kg/min for female athletes. Significant differences were found between male and female athletes in VO<sub>2</sub>Max (p=0.005) and hemoglobin levels (p<0.001). A significant positive correlation was found between VO<sub>2</sub>Max and hemoglobin (r=0.682). Proposed normative VO<sub>2</sub>Max P50 values are 40.2 ml/kg/min (male) and 37.1 ml/kg/min (female), with hemoglobin values of 16.2 g/dl (male) and 13.5 g/dl (female). Conclusion: This study successfully established a baseline physiological profile and proposed initial normative values that can be used as a reference for the selection, training, and evaluation of Indonesian Kabaddi athletes. These findings address a gap in the literature on Kabaddi sports physiology and provide a foundation for the development of more specific fitness standards in the future.*

Keywords : kabaddi; VO<sub>2</sub>Max; fitness norms; indonesian athletes

## PENDAHULUAN

Kabaddi, sebuah olahraga kuno Asia Selatan yang bercirikan intensitas tinggi dengan sifat intermiten, telah berevolusi menjadi disiplin kompetitif yang diakui secara global (Bhati & Kumar, 2025; Gautam, 2023; Patel, Singh, Ghosh, & Adhikari, 2025). Olahraga ini secara unik mengintegrasikan ledakan usaha maksimal dalam durasi singkat seperti gerakan menyerang (raiding) dan manuver bertahan dengan elemen strategis yang memerlukan kontrol pernapasan, kelincahan, dan kontak fisik yang luar biasa (Gouda, 2024; Guggari & Singh, 2024; Kumar, Nara, & Dhull, 2023). Profil aktivitas yang kompleks ini menempatkan tuntutan substansial pada sistem energi aerobik dan anaerobik, menjadikan daya tahan kardiorespirasi yang diukur melalui konsumsi oksigen maksimal (VO<sub>2</sub>Max) sebagai penentu kritis performa atletik (Haugen, Paulsen, Seiler, & Sandbakk, 2018; Shephard, 1984). Lebih lanjut, parameter hematologis seperti konsentrasi hemoglobin sangat penting untuk transportasi dan utilisasi oksigen, yang mengukuhkan relevansinya dalam mempertahankan aktivitas tingkat tinggi selama pertandingan (Saidi et al., 2019; Younesi et al., 2021).

Meskipun popularitasnya yang semakin meningkat dan persyaratan fisiologisnya yang unik, Kabaddi masih sangat kurang terwakili dalam literatur ilmu keolahragaan. Protokol pelatihan dan identifikasi bakat saat ini sering kali mengandalkan data normatif yang dipinjam dari olahraga dengan struktur berbeda, seperti rugby atau gulat. Pendekatan ini pada dasarnya terbatas, karena gagal mempertimbangkan tuntutan metabolik, biomekanik, dan taktis yang spesifik dan eksklusif bagi Kabaddi. Ketidakhadiran tolok ukur fisiologis yang spesifik-olahraga dengan demikian merepresentasikan penghambat signifikan terhadap pengembangan atlet yang sistematis dalam disiplin ini. Pembentukan data normatif yang spesifik olahraga merupakan landasan praktik berbasis bukti dalam pelatihan fisik kontemporer (Hume, 2018; Larkin, Sortino, Carlon, Saunders, & Pane, 2023). Pada disiplin ilmu seperti sepak bola, bola basket, dan olahraga bela diri, ketersediaan nilai acuan semacam ini telah memungkinkan intervensi pelatihan yang tertarget, pemantauan atlet yang lebih baik, dan strategi pengembangan jangka panjang yang lebih efektif. Namun, celah penelitian yang nyata masih bertahan mengenai karakteristik fisiologis mendasar atlet Kabaddi, khususnya di wilayah berkembang seperti Indonesia. Indikator kinerja kunci termasuk rentang VO<sub>2</sub>Max, kadar hemoglobin optimal, dan metrik komposisi tubuh masih belum terdefinisi dengan baik untuk populasi ini.

Studi ini berupaya mengatasi celah kritis tersebut dengan melakukan penilaian komprehensif terhadap atribut fisik dan fisiologis atlet Kabaddi Indonesia. Kebaruan penelitian ini terletak pada upaya perintisannya untuk menetapkan nilai normatif pendahuluan yang disesuaikan secara spesifik untuk olahraga Kabaddi. Melalui evaluasi sistematis terhadap kebugaran kardiorespirasi, profil hematologis, dan data antropometrik, penyelidikan ini bertujuan untuk memberikan fondasi empiris bagi penelitian dan praktik di masa depan. Tujuan utama penelitian ini mengkuantifikasi parameter kebugaran dan fisiologis kunci dalam sebuah kohort atlet Kabaddi Indonesia, menganalisis perbedaan berdasarkan jenis kelamin dalam metrik-metrik ini, dan mengusulkan nilai normatif spesifik olahraga awal untuk VO<sub>2</sub>Max dan indikator kebugaran terkait. Dari sudut pandang praktis, temuan ini akan melengkapi pelatih dan organisasi olahraga dengan alat berbasis bukti untuk seleksi atlet, preskripsi latihan, dan evaluasi performa. Dari perspektif akademis, penelitian ini berkontribusi pada bidang fisiologi spesifik olahraga yang lebih luas dengan menggambarkan tuntutan metabolik dan fisik yang unik dari Kabaddi, sehingga memfasilitasi metodologi pelatihan yang lebih tertarget dan efektif bagi para atletnya.

## METODE PENELITIAN

### **Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional descriptive study* untuk mengukur dan menganalisis profil kebugaran jasmani serta fisiologis atlet Kabaddi dalam satu periode waktu. Desain ini dipilih karena sesuai dengan tujuan untuk memberikan gambaran mendalam (snapshot) dan mengusulkan nilai normatif awal.

### **Partisipan**

Sebanyak 23 atlet Kabaddi (15 putra, 8 putri) yang merupakan bagian dari program pelatihan di Indonesia berpartisipasi dalam penelitian ini. Partisipan dipilih dengan teknik purposive sampling, dengan kriteria inklusi sebagai berikut : 1) aktif berlatih dan berlomba dalam cabang Kabaddi minimal 2 tahun; 2) dalam kondisi sehat dan tidak mengalami cedera muskuloskeletal pada saat pengujian dan 3) bersedia menandatangani informed consent (untuk partisipan di bawah 18 tahun, persetujuan diperoleh dari orang tua/wali).

### **Instrumen dan Alat Pengukuran**

Pengumpulan data dilakukan menggunakan serangkaian instrumen dan protokol standar. Antropometri: Tinggi badan diukur menggunakan microtoise (ketelitian 0,1 cm), dan berat badan diukur dengan timbangan berat badan digital (ketelitian 0,1 kg). Tekanan Darah: Diukur menggunakan sphygmomanometer air raksa dan stetoskop dalam kondisi istirahat. Parameter Hematologi : Kadar Hemoglobin (Hb) diukur menggunakan alat portable hemoglobinometer dengan metode fotometri. Saturasi Oksigen (SpO<sub>2</sub>) : Diukur menggunakan pulse oximeter jari. Kebugaran Kardiorespirasi (VO<sub>2</sub>Max) : Diestimasi menggunakan Multistage 20 Meter *Shuttle Run Test (Beep Test)*. Nilai VO<sub>2</sub>Max diperoleh dari jumlah level yang dicapai dan dikonversi menggunakan rumus prediktif standar. Protokol ini dipilih karena valid dan reliabel untuk mengestimasi kapasitas aerobik pada atlet populasi yang beragam.

### **Prosedur Pengumpulan Data**

Semua pengukuran dilakukan dalam satu hari di pusat pelatihan yang sama untuk memastikan konsistensi kondisi. Urutan prosedur adalah sebagai berikut Pembekalan dan Pemanasan: Seluruh partisipan mendapatkan penjelasan prosedur dan melakukan pemanasan standar selama 15 menit. Pengukuran Istirahat: Pengukuran berat badan, tinggi badan, tekanan darah, SpO<sub>2</sub>, dan kadar Hb dilakukan dalam kondisi istirahat. Tes Lapangan: Seluruh partisipan mengikuti Multistage Fitness Test di lapangan yang telah ditandai. Tes diawasi langsung oleh peneliti dan asisten yang terlatih untuk memastikan teknik dan keselamatan yang tepat. Pendinginan: Setelah tes, partisipan melakukan pendinginan untuk memulihkan kondisi.

### **Analisis Data**

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan perangkat lunak statistik SPSS versi 25.0. Statistik Deskriptif : Data kontinyu seperti usia, TB, BB, VO<sub>2</sub>Max, dan Hb diringkas dalam bentuk mean ± standar deviasi (SD), sedangkan data kategorikal (jenis kelamin) disajikan dalam frekuensi dan persentase. Analisis Komparatif : Perbedaan profil antara atlet putra dan putri dianalisis menggunakan Uji-T Independen untuk data yang terdistribusi normal atau Uji *Mann-Whitney* untuk data yang tidak normal. Penyusunan Norma: Nilai normatif awal untuk VO<sub>2</sub>Max dan parameter lainnya diusulkan berdasarkan perhitungan persentil yang dipisahkan untuk atlet putra dan putri, serta disesuaikan dengan kelompok usia mengacu pada tabel norma multistage test yang ada.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak 23 atlet Kabaddi (15 atlet putra dan 8 atlet putri) berpartisipasi dalam penelitian ini. Profil karakteristik partisipan disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1**  
**Karakteristik Demografi dan Fisiologis Atlet Kabaddi**

Variabel	Atlet Putra (n=15)	Atlet Putri (n=8)
Usia (tahun)	22,07 ± 4,34	22,25 ± 2,05
Tinggi Badan (cm)	175,63 ± 5,62	162,45 ± 4,99
Berat Badan (kg)	80,41 ± 4,97	60,44 ± 3,87
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	26,03 ± 1,27	22,89 ± 1,15
VO <sub>2</sub> Max (ml/kg/min)	40,59 ± 3,15	36,11 ± 3,82
Hemoglobin (g/dl)	16,24 ± 1,44	13,33 ± 0,94
SpO <sub>2</sub> (%)	97,87 ± 0,99	97,63 ± 0,92

Analisis Komparatif antara Atlet Putra dan Putri Berdasarkan uji-t independen, terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara atlet putra dan putri dalam beberapa parameter VO<sub>2</sub>Max (t(21) = 3,12, p = 0,005), Hemoglobin (t(21) = 5,47, p < 0,001), Tinggi Badan (t(21) = 5,89, p < 0,001), Berat Badan (t(21) = 10,24, p < 0,001) Tidak terdapat perbedaan signifikan dalam usia (p = 0,91) dan SpO<sub>2</sub> (p = 0,57) antara kedua kelompok.

Klasifikasi Kategori Kebugaran Berdasarkan VO<sub>2</sub>Max berdasarkan tabel norma multistage test, kategori kebugaran atlet diklasifikasikan Tabel 2.

**Tabel 2**  
**Klasifikasi VO<sub>2</sub>Max Berdasarkan Norma Usia**

Kategori	Atlet Putra (n=15)	Atlet Putri (n=8)
Kurang Sekali	1 (6,7%)	2 (25%)
Kurang	3 (20%)	3 (37,5%)
Sedang	6 (40%)	2 (25%)
Baik	4 (26,7%)	1 (12,5%)

Kategori	Atlet Putra (n=15)	Atlet Putri (n=8)
Sangat Baik	1 (6,7%)	0 (0%)

Analisis Korelasi antara Parameter Fisiologis analisis korelasi Pearson menunjukkan hubungan yang signifikan antara  $VO_2$ Max dengan kadar hemoglobin ( $r = 0,682$ ,  $p < 0,01$ ),  $VO_2$ Max dengan  $SpO_2$  ( $r = 0,521$ ,  $p < 0,05$ ), Berat badan dengan kadar hemoglobin ( $r = 0,589$ ,  $p < 0,01$ ). Usulan Nilai Normatif Spesifik-Olahraga Kabaddi berdasarkan analisis persentil, berikut diusulkan nilai normatif awal untuk atlet Kabaddi Tabel 3.

**Tabel 3**  
**Nilai Normatif Awal untuk Atlet Kabaddi**

Parameter	Persentil 25	Persentil 50	Persentil 75
$VO_2$ Max Putra	38,9	40,2	44,2
$VO_2$ Max Putri	32,4	37,1	39,9
Hb Putra (g/dl)	15,6	16,2	17,2
Hb Putri (g/dl)	12,8	13,5	14,2

Interpretasi singkat hasil Analisis profil atlet Kabaddi menunjukkan karakteristik fisik yang optimal dengan  $VO_2$ Max rata-rata termasuk dalam kategori "sedang" hingga "baik". Perbedaan gender sangat nyata dalam parameter fisiologis utama, menguatkan perlunya standar terpisah. Hubungan positif antara  $VO_2$ Max dengan parameter hematologi mengindikasikan pentingnya monitoring kadar hemoglobin untuk performa aerobik. Nilai normatif yang diusulkan dapat menjadi acuan awal untuk seleksi dan pelatihan atlet Kabaddi Indonesia.

Temuan ini memberikan landasan empiris untuk pengembangan standar kebugaran yang spesifik bagi olahraga Kabaddi, sekaligus mengisi celah literatur dalam fisiologi olahraga di Indonesia. Penelitian ini berhasil memetakan profil fisiologis atlet Kabaddi Indonesia untuk pertama kalinya. Temuan bahwa  $VO_2$ Max rata-rata atlet putra ( $40,59 \pm 3,15$  ml/kg/min) dan putri ( $36,11 \pm 3,82$  ml/kg/min) berada dalam kategori "sedang" hingga "baik" menurut norma multistage test umum merupakan indikator positif. Namun, yang lebih penting adalah variasi yang luas dalam setiap kelompok (ditunjukkan oleh nilai SD), seperti satu atlet putra dengan  $VO_2$ Max 34,3 ml/kg/min (kategori "kurang") dan satu atlet putra dengan 44,9 ml/kg/min (kategori "sangat baik"). Variabilitas ini menggarisbawahi heterogenitas tingkat kebugaran dalam populasi atlet yang sama dan

menegaskan perlunya standar internal yang spesifik untuk Kabaddi, bukan mengandalkan kategori umum.

Hasil penelitian ini menyoroti beberapa kesenjangan penelitian (*research gaps*) yang kritis gap tidak ada pembandingan langsung. Tidak ada penelitian sebelumnya yang melaporkan nilai VO<sub>2</sub>Max atau profil hematologi spesifik pada atlet Kabaddi Indonesia, sehingga temuan ini menjadi referensi pertama. Bahkan secara internasional, literatur tentang fisiologi Kabaddi masih sangat terbatas dibandingkan dengan olahraga tim lainnya. Ini adalah gap utama yang coba diisi oleh penelitian ini. Ketidakesesuaian dengan Norma umum. Analisis kami menunjukkan bahwa menggunakan norma umum untuk menilai atlet Kabaddi dapat membuat hasilnya tidak maksimal. Hal ini memunculkan hipotesis bahwa mungkin ada aspek performa lain (kekuatan, kelincahan, atau teknik *raid*) yang lebih menentukan dalam Kabaddi, atau bahwa standar VO<sub>2</sub>Max untuk olahraga ini memang harus lebih rendah daripada olahraga endurance murni. Gap di sini adalah ketidaktahuan tentang nilai cut-off VO<sub>2</sub>Max yang sesungguhnya diperlukan untuk menjadi atlet Kabaddi kompetitif. Pemahaman tentang determinasi performa. Korelasi signifikan antara VO<sub>2</sub>Max dengan hemoglobin ( $r = 0,682$ ) mengkonfirmasi pentingnya sistem transport oksigen. Namun, ini hanya menjelaskan sebagian dari variasi performa. Gap penelitian yang besar adalah belum teridentifikasinya faktor fisiologis dan biomekanik kunci lainnya yang lebih spesifik menentukan kesuksesan dalam Kabaddi, seperti kapasitas anaerobik, kekuatan genggam, kelincahan (*agility*), dan komposisi tubuh ideal (misalnya, rasio kekuatan terhadap berat badan).

Konsep VO<sub>2</sub>Max, atau konsumsi oksigen maksimal, adalah ukuran penting kapasitas aerobik dan kebugaran kardiorespirasi di berbagai disiplin olahraga (Cofré-Bolados et al., 2024; Podlogar, Leo, & Spragg, 2022a). VO<sub>2</sub>Max ini berfungsi sebagai tolok ukur untuk mengevaluasi daya tahan atlet dan kebugaran fisik secara keseluruhan (Podlogar, Leo, & Spragg, 2022b; Srivastava et al., 2024). Olahraga yang berbeda memiliki norma dan persyaratan khusus untuk VO<sub>2</sub>Max, yang dapat bervariasi secara signifikan berdasarkan sifat olahraga dan tuntutan fisiologis yang ditimbulkannya pada atlet. Jawaban ini mengeksplorasi norma-norma spesifik VO<sub>2</sub>Max di berbagai cabang olahraga.

Sementara VO<sub>2</sub>Max adalah ukuran kritis kapasitas aerobik, itu bukan satu-satunya penentu kinerja atletik. Faktor-faktor lain, seperti kekuatan otot, teknik, dan ketahanan psikologis, juga memainkan peran penting dalam kesuksesan seorang atlet. Selain itu, respons dinamis VO<sub>2</sub>Max terhadap beban kerja yang bervariasi dapat berbeda di antara atlet, bahkan dengan nilai VO<sub>2</sub>Max yang serupa, menunjukkan bahwa efisiensi pemanfaatan oksigen juga penting (Fukuoka, Gwon, Sone, & Ikegami, 1995) Memahami nuansa ini dapat membantu dalam merancang program pelatihan yang lebih efektif dan penilaian kinerja untuk atlet di berbagai olahraga.

Usulan nilai normatif awal (berdasarkan persentil) dalam penelitian ini merupakan langkah praktis pertama untuk mengatasi gap yang ada. Daripada membandingkan atlet dengan norma luar, pelatih sekarang dapat membandingkannya dengan rekan sesama atlet Kabaddi terbaik di kohort ini menargetkan atlet untuk mencapai setidaknya Persentil 50 atau 75). Seleksi Bakat seorang calon atlet putri dengan VO<sub>2</sub>Max di bawah 32,4 mungkin memerlukan program peningkatan daya tahan khusus sebelum diterima di tim inti. Pelatihan personalisasi perbedaan individu yang besar, seperti terlihat pada atlet putra dengan VO<sub>2</sub>Max tertinggi (44,9) dan terendah (34,3), menuntut pendekatan pelatihan yang sangat personalisasi. Program latihan yang sama tidak akan optimal untuk kedua atlet tersebut.

Kinerja cabang olahraga sesuai dengan norma yang sesuai melibatkan pemahaman dan penerapan standar dan metrik spesifik yang disesuaikan dengan tuntutan unik setiap olahraga (Blödorn & Döring, 2025) . Norma-norma ini sangat penting untuk mengevaluasi kinerja atlet,

membimbing program pelatihan, dan memastikan persaingan yang adil. Pengembangan dan penerapan norma-norma ini dapat bervariasi secara signifikan di berbagai olahraga, dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti tuntutan fisik olahraga, usia dan tahap perkembangan atlet, dan konteks budaya di mana olahraga dipraktikkan.

Sementara penerapan norma kinerja sangat penting untuk mengevaluasi dan meningkatkan kinerja olahraga, penting untuk mengenali keterbatasan dan potensi bias yang melekat dalam norma-norma ini. Faktor-faktor seperti perbedaan budaya, perubahan teknologi olahraga, dan metodologi pelatihan yang berkembang dapat mempengaruhi relevansi dan penerapan norma yang ditetapkan (Dhankhar & Sharma, 2023). Oleh karena itu, penelitian berkelanjutan dan adaptasi norma-norma ini diperlukan untuk memastikannya tetap efektif dan adil di berbagai olahraga dan konteks.

Keterbatasan utama penelitian ini adalah sampel yang relatif kecil dan bersifat cross-sectional, yang tidak dapat menunjukkan hubungan kausal. Untuk menjawab research gap yang telah teridentifikasi, penelitian di masa depan harus memperluas sampel dengan atlet dari berbagai level dan daerah untuk memperkuat validitas norma yang diusulkan. Melakukan penelitian longitudinal untuk melihat bagaimana perubahan dalam parameter fisiologis ini mempengaruhi performa aktual di lapangan. Mengintegrasikan pengukuran lain yang lebih spesifik Kabaddi, seperti kekuatan anaerobik (*repeat sprint ability*), dan mengkorelasikannya dengan statistik pertandingan kesuksesan raid atau tackle. Secara keseluruhan, penelitian ini berhasil memetakan yang belum tereksplorasi dengan memberikan gambaran dasar yang sangat diperlukan tentang kondisi fisiologis atlet Kabaddi Indonesia. Temuan ini tidak hanya mengisi gap literatur tetapi juga, yang lebih penting, mengungkap gap aplikatif dalam sistem pelatihan. Dengan menyediakan data normatif awal dan mengidentifikasi area untuk perbaikan, penelitian ini membuka jalan bagi pendekatan pelatihan Kabaddi yang lebih ilmiah, terukur, dan spesifik olahraga di Indonesia.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan seluruh analisis yang telah dilakukan, penelitian ini berhasil memetakan profil fisiologis atlet Kabaddi Indonesia untuk pertama kalinya. Temuan menunjukkan bahwa rata-rata  $VO_2\text{Max}$  atlet putra berada pada  $40,59 \pm 3,15$  ml/kg/min sementara atlet putri pada  $36,11 \pm 3,82$  ml/kg/min, dengan sebagian besar atlet berada dalam kategori kebugaran "sedang" hingga "baik" menurut standar umum. Teridentifikasi perbedaan signifikan antara atlet putra dan putri dalam parameter fisiologis utama, termasuk  $VO_2\text{Max}$ , kadar hemoglobin, tinggi badan, dan berat badan, yang menguatkan perlunya pendekatan berbeda dalam pelatihan berdasarkan gender. Analisis lebih lanjut mengungkap hubungan positif yang signifikan antara  $VO_2\text{Max}$  dengan kadar hemoglobin ( $r = 0,682$ ), mengindikasikan pentingnya mempertimbangkan parameter hematologi dalam program peningkatan daya tahan kardiorespirasi. Berdasarkan temuan ini, penelitian mengusulkan nilai normatif spesifik-olahraga Kabaddi, dengan nilai  $VO_2\text{Max}$  P50 sebesar 40,2 ml/kg/min untuk putra dan 37,1 ml/kg/min untuk putri, yang dapat dijadikan acuan dalam proses seleksi dan evaluasi atlet. Penelitian ini tidak hanya berhasil mengidentifikasi kesenjangan utama dalam literatur fisiologi Kabaddi, tetapi juga memberikan landasan empiris untuk pengembangan standar kebugaran yang lebih relevan di Indonesia, sekaligus membuka jalan bagi penelitian lebih mendalam yang mengintegrasikan parameter performa spesifik Kabaddi di masa depan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bhati, Mr. S., & Kumar, Dr. J. (2025). Future Prospects And Sustainability Of Professional Kabaddi In Haryana. *Global Insights Journal*, 05(03), 50–56. <https://doi.org/10.63665/gij.v5i3.07>
- Blödorn, W., & Döring, F. (2025). Special endurance coefficients enable the evaluation of running performance. *Scientific Reports*, 15(1), 20184. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-06009-6>
- Cofré-Bolados, C., Vidal Diaz, F., Herrera-Valenzuela, T., Farias-Valenzuela, C., Espinoza-Salinas, A., & Galeano-Rojas, D. (2024). Consumos de oxígeno excepcionales, valores y relaciones: Un análisis desde la Fisiología del Ejercicio. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias Del Deporte*, 10. <https://doi.org/10.6018/sportk.634691>
- Dhankhar, Dr. A., & Sharma, Dr. R. (2023). The impact of technology on sports performance and culture. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 10(6), 158–163. <https://doi.org/10.22271/kheljournal.2023.v10.i6c.3149>
- Fukuoka, Y., Gwon, O., Sone, R., & Ikegami, H. (1995). Characterization of sports by the Vo 2 dynamics of athletes in response to sinusoidal work load. *Acta Physiologica Scandinavica*, 153(2), 117–124. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.1995.tb09842.x>
- Gautam, A. K. (2023). Performance analysis and player profiling in kabaddi: A review. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 10(6), 80–82. <https://doi.org/10.22271/kheljournal.2023.v10.i6b.3136>
- Gouda, P. (2024). Performance Analysis and Strategic Insights: A Study on Kabaddi Players in Karnataka. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 12(1), 908–912. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.58087>
- Guggari, M., & Singh, B. (2024). Exploring The Effect Of Interval Training On Fitness-Related Variables Of Kabaddi Players Across Multiple Surface Conditions. *International Journal of Applied and Behavioral Sciences*, 1(1), 80–86. <https://doi.org/10.70388/ijabs247010>
- Haugen, T., Paulsen, G., Seiler, S., & Sandbakk, Ø. (2018). New Records in Human Power. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(6), 678–686. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0441>
- Hume, P. A. (2018). Physique Characteristics Associated with Athlete Performance. In *Best Practice Protocols for Physique Assessment in Sport* (pp. 205–216). Singapore: Springer Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-5418-1\\_17](https://doi.org/10.1007/978-981-10-5418-1_17)
- Kumar, D., Nara, K., & Dhull, S. (2023). The advantage and disadvantage of body composition on athletic success: A kabaddi player perspective. *International Journal of Yogic, Human Movement and Sports Sciences*, 8(2), 151–153. <https://doi.org/10.22271/yogic.2023.v8.i2c.1448>
- Larkin, P., Sortino, B., Carlon, T., Saunders, T., & Pane, C. (2023). Gender- and Sport-specific Normative Anthropometric and Physical Values in Talent-Identified High School Athletes. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 37(3), 606–615. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004312>
- Patel, D. M. P., Singh, A., Ghosh, S., & Adhikari, D. R. (2025). Season-Wise Performance Analysis of the Gujarat Giants Team in the Pro Kabaddi League. *Journal of Advances in Sports and Physical Education*, 8(08), 155–167. <https://doi.org/10.36348/jaspe.2025.v08i08.001>
- Podlogar, T., Leo, P., & Spragg, J. (2022a). Using V̇<sub>o2max</sub> as a marker of training status in athletes—can we do better? *Journal of Applied Physiology*, 133(1), 144–147. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00723.2021>
- Podlogar, T., Leo, P., & Spragg, J. (2022b). Using V̇<sub>o2max</sub> as a marker of training status in athletes—can we do better? *Journal of Applied Physiology*, 133(1), 144–147. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00723.2021>

- Saidi, K., Zouhal, H., Rhibi, F., Tijani, J. M., Boullosa, D., Chebbi, A., ... Ben Abderrahman, A. (2019). Effects of a six-week period of congested match play on plasma volume variations, hematological parameters, training workload and physical fitness in elite soccer players. *PLOS ONE*, 14(7), e0219692. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219692>
- Shephard, R. J. (1984). Tests of Maximum Oxygen Intake A Critical Review. *Sports Medicine*, 1(2), 99–124. <https://doi.org/10.2165/00007256-198401020-00002>
- Srivastava, S., Tamrakar, S., Nallathambi, N., Vrindavanam, S. A., Prasad, R., & Kothari, R. (2024). Assessment of Maximal Oxygen Uptake (VO<sub>2</sub> Max) in Athletes and Nonathletes Assessed in Sports Physiology Laboratory. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.61124>
- Younesi, S., Rabbani, A., Clemente, F. M., Silva, R., Sarmiento, H., & Figueiredo, A. J. (2021). Relationships Between Aerobic Performance, Hemoglobin Levels, and Training Load During Small-Sided Games: A Study in Professional Soccer Players. *Frontiers in Physiology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.649870>