



**HUBUNGAN KADAR HEMOGLOBIN (Hb) DENGAN KEBUGARAN JASMANI PADA ATLET
SEPAKBOLA REMAJA**
(THE CORRELATION BETWEEN HEMOGLOBIN (Hb) LEVELS AND PHYSICAL FITNESS IN A
ADOLESCENT SOCCER ATHLETES)

Dwi Indah Puspaning Tyas, Dittasari Putriana*, Kurnia Mar'atus Solichah

Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.
Jl. Siliwangi (Ring Road Barat) No. 63, Nogotirto, Gamping, Sleman, Yogyakarta 55292

*Korespondensi: dittasariputriana@unisayogya.ac.id

Diterima: 20-05-2025

Direvisi: 20-06-2025

Disetujui: 29-06-2025

ABSTRACT

Adolescent athletes require optimal physical fitness to perform at a high level. However, adolescents' physical fitness in Indonesia remains low, with an average $VO_2\text{max}$ of 36 ml/kg/min. Low hemoglobin levels can influence $VO_2\text{max}$ because hemoglobin plays a role in oxygen binding and may increase fatigue in athletes. This study aimed to determine the relationship between hemoglobin (Hb) levels and physical fitness among adolescent football athletes. This observational analytic study used a cross-sectional design and involved 31 adolescent football athletes aged 13–17 years in June-July 2023 at the PSS Sleman Development Center. The sampling technique used purposive sampling. Hemoglobin levels were obtained through venous blood sampling and analyzed in a laboratory using the Cyanmethemoglobin method. Physical fitness data were obtained using the Multistage Fitness Test and presented by score. Data were analyzed using the Pearson Product-Moment test with $p < 0.05$. The results showed that the average hemoglobin level and physical fitness score were 14.80 ± 0.881 g/dL and 48.88 ± 3.36 ml/kg/min, respectively. All athletes had normal hemoglobin levels (100%) and excellent physical fitness (100%). There was no relationship between hemoglobin levels and physical fitness among adolescent football athletes ($p = 0.4812$, $r = -0.1314$). Athletes need to maintain hemoglobin levels and physical fitness to improve performance.

Keywords: athlete, adolescent, football, hemoglobin, $VO_2\text{max}$

ABSTRAK

Atlet remaja membutuhkan kebugaran jasmani yang optimal agar dapat mencapai suatu prestasi. Namun, tingkat kebugaran jasmani remaja di Indonesia masih kurang dengan rata-rata nilai $VO_2\text{max}$ 36 ml/kg/menit. Nilai $VO_2\text{max}$ dapat dipengaruhi oleh rendahnya kadar hemoglobin yang berperan dalam pengikatan oksigen sehingga dapat meningkatkan rasa lelah pada atlet sepak bola. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan kadar hemoglobin (Hb) dengan kebugaran jasmani pada atlet sepak bola remaja. Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan desain cross sectional yang melibatkan 31 atlet sepak bola remaja yang berusia 13-17 tahun pada bulan Juni-Juli 2023 di PSS Sleman Development Center. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode purposive sampling. Data kadar hemoglobin diperoleh dengan pengambilan sampel darah pada pembuluh darah vena dan dianalisis di laboratorium menggunakan metode *Cyanmethemoglobin*. Data kebugaran jasmani diperoleh menggunakan *Multistage Fitness Test* yang disajikan dalam bentuk skor. Analisis data menggunakan uji korelasi Pearson Product Moment dengan $p\text{-value} < 0,05$. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa rerata kadar hemoglobin dan skor kebugaran jasmani atlet sepak bola remaja adalah $14,80 \pm 0,881$ g/dl dan $48,88 \pm 3,36$ ml/kg/menit. Semua atlet sepak bola remaja memiliki kadar hemoglobin normal (100%) dan tingkat kebugaran jasmani *excellent* (100%). Tidak terdapat hubungan antara kadar hemoglobin dengan kebugaran jasmani pada atlet sepak bola remaja ($p = 0,4812$, $r = -0,1314$). Atlet perlu mempertahankan kadar hemoglobin dan kebugaran jasmani untuk meningkatkan performa. [Penel Gizi Makan 2025, 48(1):19-26]

Kata kunci: atlet, remaja, sepakbola, hemoglobin, $VO_2\text{max}$

DOI : 10.36457/pgm.v48i1.831



Copyright © 2025 Author(s). Published by PERSAGI. This article is open access article distributed under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License \(CC BY-NS-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Sepak bola merupakan salah satu cabang olahraga yang banyak digemari oleh masyarakat Indonesia oleh semua kalangan terutama pada pelajar remaja. Olahraga sepakbola membutuhkan ketahanan fisik yang kuat, kecepatan, dan pengeluaran energi secara terus agar dapat menunjang performa dalam melakukan olahraga sepakbola¹. Performa atlet yang kurang optimal ditunjukkan dari hasil pertandingan Persatuan Sepakbola Sleman U-16 di Turnamen Nusantara Open 2022 yang harus terhenti pada babak 8 besar yang disebabkan oleh kebugaran jasmani kondisi fisik atlet yang kurang baik². Prevalensi kebugaran jasmani pada remaja dari hasil penelitian pengukuran indeks keberhasilan olahraga nasional, didapatkan hasil kebugaran jasmani di Indonesia 43,90 persen dalam kategori kurang, dan 37,40 persen dalam kategori kurang sekali³. Berdasarkan data di atas menunjukkan keadaan kebugaran jasmani di Indonesia masih sangat kurang.

Atlet remaja merupakan masa usia yang efektif dan penting dalam jenjang pembinaan olahraga. Olahraga sepakbola membutuhkan kecepatan dan kekuatan otot kaki (melompat, mengoper, melempar, menendang, dan mengejar bola) dan perubahan kecepatan lari sebanyak 40-60x sehingga dapat menyebabkan kelelahan⁴. Atlet remaja berisiko mengalami kelelahan pada saat latihan maupun bertanding. Jika terjadi secara terus menerus maka atlet tidak dapat berkonsentrasi dan performa atlet dapat menurun⁵. Kebugaran jasmani pada atlet dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu genetik, jenis kelamin, aktivitas fisik, latihan fisik, usia, suhu tubuh, asupan zat gizi, dan kadar hemoglobin⁶.

Kemampuan fisik dalam kebugaran jasmani dapat berupa kemampuan aerobik yang diperoleh melalui latihan. Latihan aerobik dapat mempengaruhi sistem kardiorespiratori yang berhubungan dengan pengangkutan oksigen dalam tubuh⁷. Oksigen dibutuhkan tubuh bersama zat lain sebagai sumber energi dalam melaksanakan aktivitas fisik. Melalui sistem respirasi oksigen masuk ke dalam paru-paru dan mengoksidasi zat-zat gizi yang masuk melalui sistem digestif. Energi yang terbentuk melalui sistem ini yaitu sistem metabolisme aerobik⁸. Sepakbola dapat dikatakan sebagai olahraga aerobik, karena olahraga ini dilakukan selama 2x45 menit sehingga pemain harus mempunyai daya tahan jantung paru atau

kapasitas aerobik ($VO_2\max$) yang prima agar dapat bermain hingga akhir pertandingan⁹. $VO_2\max$ merupakan kapasitas atau kemampuan tubuh menghirup, mengangkut, mengedarkan, membagikan, dan menggunakan oksigen secara maksimal, serta merupakan indikator terpercaya bagi kebugaran jasmani seseorang yang melakukan kerja dalam waktu lama, atau kerja yang membutuhkan daya tahan (stamina)¹⁰. $VO_2\max$ disebut dengan transport oksigen secara maksimum adalah tempo tercepat dimana seseorang dapat menggunakan oksigen selama olahraga¹⁰.

Kebugaran jasmani dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti, genetik, usia, jenis kelamin, aktivitas fisik, suhu tubuh, asupan zat gizi dan kadar hemoglobin⁶. Kadar hemoglobin berperan dalam proses metabolisme energi pada tubuh atlet. Metabolisme energi terjadi karena adanya sel darah merah sebagai pengangkut oksigen. Sel darah merah terdapat hemoglobin yang bersifat mengikat dan mengalirkan oksigen maupun karbondioksida. Tujuan pengikatan oksigen tersebut adalah agar tersalurkan oksigen dalam jumlah besar sehingga atlet memiliki $VO_2\max$ yang baik dan mampu melakukan aktivitas sepakbola tanpa merasa lelah karena proses oksidasi dapat dilakukan secara optimal⁸.

Kadar hemoglobin mempengaruhi nilai $VO_2\max$ (tingkat oksigen maksimal). Kadar hemoglobin normal akan membuat seseorang mempunyai ketahanan tubuh yang baik¹¹. Adapun kadar hemoglobin yang rendah dalam tubuh seseorang akan membuat volume oksigen yang dialirkan ke jaringan tubuh tidak mencapai maksimal dan dapat menyebabkan kebugaran jasmani menjadi menurun¹². Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Prima dan Setiarnawijaya (2018) hasil penelitian yang dilakukan kepada 23 atlet sepakbola di Sekolah Islamic Centre kota Tangerang, Banten menunjukkan sebanyak 17,39 persen memiliki kadar hemoglobin dibawah normal dan mempunyai kebugaran jasmani kurang baik⁸.

Menurut penelitian oleh Listianasari (2020) dengan responden atlet PSS Sleman terdapat atlet dengan tingkat kebugaran jasmani sedang (32,4%) dan belum memenuhi kadar Hb normal dengan prevalensi anemia (70,3%)¹³. Berdasarkan latar belakang di atas maka, diperlukan penelitian lebih lanjut terkait kadar hemoglobin dengan kebugaran jasmani di PSS Sleman guna mengetahui kondisi terkini kadar

hemoglobin dan kebugaran jasmani pada atlet remaja. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hubungan kadar hemoglobin dengan kebugaran jasmani pada atlet sepak bola remaja di PSS Sleman Development Center.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain *cross sectional* yang dilaksanakan pada bulan Juni-Juli 2023. Variabel bebas adalah kadar hemoglobin dan variabel terikat pada penelitian ini adalah kebugaran jasmani. Populasi adalah seluruh atlet sepak bola yang tergabung dalam PS Sleman Development Center. Responden berjumlah 31 atlet sepak bola remaja yang diperoleh menggunakan teknik pengambilan sampel jenis *purposive sampling* dengan kriteria inklusi: aktif tergabung dalam PSS Development Center, atlet laki-laki berusia 13-17 tahun, dan bersedia menjadi responden dengan menandatangani *informed consent*, sedangkan kriteria eksklusi: tidak mengikuti semua rangkaian kegiatan penelitian, mengundurkan diri menjadi responden, serta memiliki riwayat penyakit thalasemia, dan anemia. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta dengan No.2793/KEP-UNISA/IV/2023.

Data karakteristik responden meliputi usia dan status gizi. Data usia responden diperoleh melalui wawancara secara langsung. Data status gizi responden diperoleh dari pengukuran berat badan dan tinggi badan secara langsung yang dilakukan oleh 8 enumerator terlatih yang sebelumnya telah mendapatkan apersepsi. Data pengukuran kemudian dianalisis menggunakan *WHO-AntroPlus* disajikan dalam bentuk *z-score* dengan indikator IMT/U. Data kadar hemoglobin diperoleh dari pengambilan darah melalui pembuluh darah vena yang dilakukan

oleh tenaga ahli menggunakan metode *Cyanmethemoglobin* yang diambil sebelum latihan. Selanjutnya sampel darah dianalisis di laboratorium menggunakan alat Spektrofotometer. Kadar hemoglobin pada atlet dikategorikan menjadi 3, yaitu rendah ($<13,5$ g/dl), normal ($13,5-17,5$ g/dl), dan tinggi ($>17,5$ g/dl)¹⁴. Data kebugaran jasmani diperoleh dari data sekunder pengukuran VO_{2max} menggunakan *Multistage Fitness Test* pada bulan Mei 2023 yang disajikan dalam skor. Tingkat kebugaran jasmani atlet dikategorikan menjadi 4, yaitu *fair* (31,0-34,9), *good* (35-38,9), *very good* (39-41,9), dan *excellent* ($>41,9$)¹⁵.

Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik responden (usia, IMT, kadar hemoglobin, dan tingkat kebugaran jasmani). Uji normalitas menggunakan uji Shapiro Wilk dan didapatkan data berdistribusi normal. Analisis hubungan menggunakan uji statistik korelasi *Pearson Product Moment* dengan *p-value* $<0,05$.

HASIL

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan karakteristik atlet sepak bola. Diketahui sebagian besar responden merupakan atlet yang berusia 14 tahun (38,7%). Mayoritas atlet memiliki status gizi baik (90,3%) yang ditinjau dari IMT/U (*Z-score*). Seluruh atlet memiliki kadar hemoglobin normal (100%) dan tingkat kebugaran jasmani *excellent* (100%).

Tabel 3 menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kadar Hemoglobin (g/dL) dengan kebugaran jasmani pada atlet sepak bola remaja ($p>0,05$). Secara statistik menunjukkan arah korelasi negatif terhadap kebugaran jasmani ($r = -0,131$) dengan tingkat kekuatan hubungan kedua variabel sangat lemah. Artinya, semakin besar kadar hemoglobin atlet maka tingkat kebugaran jasmani atlet semakin rendah.

Tabel 1
Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	N= 31		Mean $\pm$ SD
	Min	Max	
Usia (tahun)	13	17	15,032 $\pm$ 1,196
IMT/U (<i>z-score</i>)	-1,38	1,34	0,267 $\pm$ 0,622
Kadar Hemoglobin (g/dl)	13,5	16,6	14,80 $\pm$ 0,881
Kebugaran Jasmani (ml/kg/menit)	42,2	57,1	48,88 $\pm$ 3,36

Tabel 2
Distribusi Frekuensi Responden

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia		
13 tahun	2	6,5
14 tahun	12	38,7
15 tahun	3	9,7
16 tahun	11	35,5
17 tahun	3	9,7
IMT/U (Z-score)		
Gizi baik (-2 SD sd +1 SD)	28	90,3
Gizi lebih (>+1 SD sd +2 SD)	3	9,7
Kadar Hemoglobin		
Normal	31	100
Kebugaran Jasmani		
<i>Excellent</i>	31	100
Total	31	100

Tabel 3
Hubungan Kadar Hemoglobin dengan Kebugaran Jasmani Atlet

Variabel	Kebugaran Jasmani	
	r	P-value
Kadar Hemoglobin (g/dL)	-0,1314	0,4812

BAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, rerata usia responden adalah $15,032 \pm 1,19$ tahun dengan kategori usia paling banyak adalah 14 tahun (38,7%) pada Tabel 1 dan Tabel 2. Usia menjadi peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tubuh. Atlet remaja menjadi masa penting dalam jenjang pembinaan olahraga. Olahraga sepak bola membutuhkan ketahanan fisik yang kuat, kecepatan, dan pengeluaran energi secara terus menerus¹. Oleh karena itu, dibutuhkan pemenuhan energi yang cukup pada tubuh terutama pada masa remaja. Metabolisme energi terjadi karena adanya sel darah merah (Hb) sebagai pengangkut oksigen. Usia dapat mempengaruhi jumlah kadar hemoglobin. Remaja mengalami penurunan drastis pada jumlah kadar hemoglobin diakibatkan kondisi yang membutuhkan zat besi lebih banyak untuk pertumbuhan¹⁶. Usia juga mempengaruhi tingkat kebugaran jasmani. Berdasarkan penelitian Elkadiowanda et al. (2020), menyebutkan bahwa atlet sepak bola yang berusia 13-15 tahun memiliki kebugaran jasmani yang kurang²⁹. Selain itu, pengukuran indeks keberhasilan olahraga nasional, didapatkan hasil kebugaran jasmani pada atlet

remaja di Indonesia 42,90% dalam kategori kurang dan 37,40% dalam kategori kurang sekali³. Hal tersebut menunjukkan keadaan kebugaran jasmani pada atlet remaja di Indonesia masih sangat kurang.

Rerata z-score (IMT/U) adalah $0,26 \pm 0,62$ SD (Tabel 1) dan mayoritas atlet memiliki status gizi baik (90,3%). IMT seseorang dapat dipengaruhi oleh usia dan jenis kelamin. Penelitian ini memiliki subjek berjenis kelamin laki-laki, sehingga status gizi pada remaja laki-laki lebih ideal. Status gizi remaja dapat mempengaruhi tingkat kebugaran jasmani. Berdasarkan hasil penelitian Wibowo dan Dese (2019) tentang hubungan indeks massa tubuh dengan VO_{2max} pada atlet remaja bola basket terdapat hubungan yang kuat antara IMT dengan VO_{2max} ($r = 0,673$)¹⁷. Nilai $R^2 = 0,453$ dan persamaan garis yang diperoleh yaitu $Y = 7,828 - 0,234X$. Sehingga didapatkan bahwa setiap kenaikan 1 kg/m^2 IMT akan menyebabkan penurunan kapasitas VO_{2max} sebesar 0,234 ml/kg/menit dengan nilai prediksi sebesar 45,3%. Hasil tersebut terlihat bahwa semakin tinggi IMT maka VO_{2max} semakin rendah begitu pula sebaliknya. Hal tersebut diperkuat oleh penelitian yang dilakukan Nugraha MH dan Wibowo S, (2021) yang menunjukkan jika seseorang dengan

status gizi normal, maka mampu melakukan aktivitas fisik tanpa mengalami rasa lelah karena memiliki cadangan energi yang baik¹⁸. Sehingga atlet remaja diharuskan memiliki status gizi baik, khususnya pada atlet sepak bola yang melakukan aktivitas cukup berat, agar mampu melakukan aktivitas dengan optimal.

Kadar hemoglobin berperan penting dalam proses metabolisme energi atlet. Rerata kadar hemoglobin dalam penelitian ini adalah $14,80 \pm 0,881$ g/dl dan seluruh atlet memiliki kadar hemoglobin yang normal (100%). Tetapi, terdapat 1 atlet yang memiliki kadar hemoglobin diambang batas normal. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Listianasari (2020) menjelaskan bahwa rerata kadar hemoglobin atlet PSS Sleman sebesar 14,9 g/dl, tetapi masih terdapat 70,3% atlet memiliki Hb tidak normal¹³. Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, kondisi kadar hemoglobin atlet pada penelitian ini lebih baik, yaitu ditunjukkan dengan 100% atlet memiliki kadar hemoglobin normal. Normalnya kadar hemoglobin pada semua atlet karena latihan fisik yang rutin dilakukan oleh atlet. Penelitian oleh Safitri et al (2020) menyebutkan latihan fisik dan durasi latihan sangat penting dalam adaptasi sistem sel darah¹⁹. Terjadi peningkatan jumlah sel darah merah dan konsentrasi hemoglobin untuk memenuhi permintaan tubuh ketika latihan karena tubuh harus menyediakan oksigen dalam jumlah cukup selama latihan.

Rerata skor kebugaran jasmani pada penelitian ini adalah $48,88 \pm 3,36$ ml/kg/menit dan semua atlet memiliki kebugaran jasmani *excellent* (100%). Penelitian oleh Listianasari (2020) menjelaskan bahwa rerata $VO_2\max$ 46,7 ml/kg/menit pada atlet PSS Sleman dan termasuk dalam kategori sangat baik¹³. Meskipun rerata atlet penelitian tersebut dalam kategori baik, terdapat atlet dengan tingkat $VO_2\max$ kategori sedang (32,4%). Tidak ditemukan atlet yang termasuk dalam kategori kurang maupun kurang sekali. Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, kondisi kebugaran jasmani atlet pada penelitian ini lebih baik ditunjukkan dengan 100% kondisi kebugaran jasmani atlet masuk dalam kategori *excellent*. Tingkat kebugaran jasmani yang sangat bagus pada semua atlet karena latihan fisik dan aktivitas fisik yang dilakukan. Latihan fisik yang dibutuhkan oleh tubuh adalah olahraga. Olahraga tidak boleh dilakukan dengan asal-asalan, tetapi harus dilakukan dengan teknik yang benar. Berolahraga dapat membantu meningkatkan kualitas kebugaran pada tubuh²⁰. Laju pemakaian oksigen

meningkat sejalan dengan meningkatnya intensitas kerja. Pemakaian oksigen maksimal sangat bervariasi disesuaikan dengan latihan fisik yang dilakukan⁶. Frekuensi melakukan latihan 3-5 kali per minggu dengan lama latihan 20-60 menit dapat meningkatkan kebugaran jasmani²⁰.

Berdasarkan hasil uji hubungan, diketahui tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kadar hemoglobin dengan kebugaran jasmani pada atlet sepak bola remaja ($p>0,05$). Secara statistik menunjukkan arah korelasi negatif terhadap kebugaran jasmani ($r = -0,131$) dengan tingkat kekuatan hubungan kedua variabel sangat lemah. Artinya, semakin besar kadar hemoglobin atlet maka tingkat kebugaran jasmani atlet semakin rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Masithoh (2017) dan Listianasari (2020) bahwa tidak terdapat hubungan antara kadar hemoglobin dengan kebugaran jasmani pada atlet ($p>0,05$, $r = -0,145$) dengan kekuatan sangat lemah^{6,21}. Meskipun memiliki kekuatan hubungan sangat lemah, menurut penelitian Arif Pudjijunarto (2017) disebutkan bahwa sumbangan kadar hemoglobin terhadap kebugaran jasmani sebesar 55,35%²². Hal tersebut karena hemoglobin berperan sangat penting dalam peredaran oksigen dalam tubuh serta mampu menyuplai jumlah oksigen cukup besar sehingga tingkat $VO_2\max$ dalam tubuh tinggi dan kebugaran jasmani atlet bagus sehingga atlet tidak mudah cepat lelah.

Kebugaran jasmani pada atlet tidak hanya dipengaruhi oleh kadar hemoglobin tetapi juga terdapat faktor lain yang mempengaruhi seperti asupan zat gizi dan latihan fisik. Asupan makanan yang memadai bagi seorang atlet akan memberikan dampak baik bagi latihan yang dilakukannya. Hal tersebut akan semakin menunjang pencapaian prestasi²³. Kebutuhan gizi seperti karbohidrat, protein, dan lemak penting dalam rangka menjaga kesehatan, adaptasi latihan, dan meningkatkan stamina selama sesi latihan dan perlombaan²⁴. Cadangan energi dalam tubuh harus selalu tersedia agar sewaktu-waktu dapat digunakan untuk menghasilkan tenaga. Oleh sebab itu, dianjurkan mengonsumsi beraneka ragam makanan sehingga zat gizi yang diperlukan dapat terpenuhi²⁵. Responden dalam penelitian ini berasal dari cabang olahraga sepak bola yang memiliki latihan fisik aerobik, karena olahraga tersebut membutuhkan ketahanan, energi yang cepat dan dilakukan dalam jangka waktu yang lama. Latihan fisik yang bersifat ketahanan merupakan jenis olahraga dengan komponen aerobik yang dominan. Jenis olahraga dengan aktivitas yang bersifat

aerobik, seperti sepak bola, bola basket, bulu tangkis, dan tenis lapangan²⁵.

Metabolisme energi pada latihan fisik aerobik sangat membutuhkan ketersediaan oksigen. Oksigen agar dapat diedarkan keseluruh tubuh membutuhkan hemoglobin. Berdasarkan penelitian ini, terdapat 4 atlet memiliki kadar hemoglobin normal namun beresiko anemia (13,5 g/dl) dengan kebugaran jasmani baik dan 2 atlet memiliki kadar hemoglobin normal namun memiliki kebugaran jasmani pada ambang batas bagus (42,2 ml/kg/menit). Faktor yang mempengaruhi hal tersebut adalah asupan gizi dan latihan rutin yang dilaksanakan masing-masing atlet²¹.

Pemakaian oksigen pada latihan aerobik lebih efisien karena tubuh memasuki fase konsumsi oksigen yang stabil. Ketika melakukan latihan aerobik terjadilah peningkatan konsentrasi oksigen darah untuk meningkatkan cardiac output karena otot jantung yang mengalami hipertrofi memungkinkan Hb terbentuk lebih banyak²⁶. Peningkatan denyut jantung setiap orang disebabkan oleh peningkatan latihan yang dilakukan. Peningkatan tersebut relatif berbeda-beda untuk setiap orang. Seseorang yang memiliki kebiasaan rutin berolahraga akan memiliki sistem kerja jantung, paru dan pembuluh darah yang baik akan lebih efisien daripada orang yang tidak terlatih²¹. Sedangkan setelah melakukan pekerjaan (aktivitas fisik), denyut jantung, pernapasan dan pembuluh darah akan lebih cepat kembali keadaan normal daripada orang yang tidak terlatih²¹.

Faktor lainnya adalah asupan gizi terutama pada asupan karbohidrat dan zat besi (Fe). Asupan karbohidrat yang kurang dapat menurunkan kebugaran jasmani karena karbohidrat dalam tubuh berupa glukosa dan glikogen yang disimpan di dalam otot dan hati. Kemudian glikogen otot digunakan langsung oleh otot untuk pembentukan energi dan pemberian karbohidrat bertujuan untuk mengisi kembali simpanan glikogen otot dan hati yang telah dipergunakan pada kontraksi otot²⁷. Pada atlet yang mempunyai simpanan glikogen sangat sedikit akan mengalami kelelahan lebih cepat dan kurang berprestasi. Asupan zat besi kurang juga akan menurunkan kebugaran jasmani karena zat besi memiliki peran penting dalam penggunaan oksigen, penurunan Fe dapat mengganggu kinerja fisik aerobik. Sehingga secara teori asupan Fe yang mencukupi akan membantu konsentrasi hemoglobin menjadi normal dan dapat mengantarkan oksigen lebih banyak ke dalam otot, lalu mempengaruhi nilai VO₂max atlet²⁷.

Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Arif dan Pudjijunarto (2017) dan Putra dan Muchlis (2020), yang menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kadar hemoglobin dengan kebugaran jasmani atlet sepak bola remaja dengan kekuatan hubungan yang kuat dan sedang^{11,22}. Hal tersebut menunjukkan bahwa atlet dapat mencapai kebugaran jasmani yang bagus apabila ditunjang dengan kadar hemoglobin normal. Ini dikarenakan kadar hemoglobin mampu memberikan kebutuhan oksigen yang tinggi untuk diedarkan ke seluruh tubuh, mencukupi kebutuhan metabolisme tubuh, mampu melakukan aktivitas fisik yang baik, serta menunjang kebugaran jasmani seseorang. Hemoglobin berperan untuk mengikat dan membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh. Oksigen mempunyai peran sebagai bahan bakar dalam menghasilkan energi untuk menunjang aktivitas. Jika seseorang memiliki kadar hemoglobin di bawah normal maka peredaran oksigen dalam darah akan terganggu, sehingga salah satu bagian tubuh tidak mendapat suplai oksigen secara maksimal. Hal ini menyebabkan pembentukan energi tidak maksimal dan tubuh menjadi tidak mempunyai energi yang cukup dan cepat lelah sehingga kebugaran jasmani menurun.

Perbedaan hasil penelitian tersebut dapat disebabkan karena metode pengambilan data baik dari tes kebugaran jasmani dan pengambilan darah. Pengukuran tes kebugaran pada penelitian Putra dan Muchlis (2020) berbeda dengan penelitian ini¹¹. Penelitian tersebut menggunakan Tes Kesegaran Jasmani Indonesia (TKJI) sedangkan penelitian ini menggunakan *Multistage Fitness Test*. Cara pengukuran kadar hemoglobin pada penelitian Putra dan Muchlis (2020) dan Arif dan Pudjijunarto (2017) juga berbeda dengan penelitian ini^{11,22}. Kedua penelitian tersebut menggunakan *Easy Touch Gchb* sedangkan penelitian ini menggunakan metode *Cyanmethemoglobin*. Tidak adanya hubungan kadar hemoglobin dengan kebugaran jasmani pada penelitian ini mungkin dapat disebabkan oleh faktor lain, seperti intensitas latihan. Namun, intensitas latihan tidak diteliti dalam penelitian ini. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa seorang individu dapat meningkatkan VO₂max dengan latihan pada intensitas detak jantung 65% - 85% dari detak jantung maximum, frekuensi 3-5 kali seminggu²⁸. Hal tersebut diperkuat dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Warni et al (2017) diketahui bahwa terdapat atlet sepak bola yang mengalami

peningkatan nilai $VO_2\text{max}$ setelah latihan endurance 3 hari seminggu selama 6 minggu sebesar 40,54% dengan minggu pertama rerata nilai $VO_2\text{max}$ 37,4 ml/kg.menit (kategori sedang) dan pada minggu ke-6 rerata nilai $VO_2\text{max}$ menjadi 43,53 ml/kg/menit (kategori baik)¹⁰.

KESIMPULAN

Rerata kadar hemoglobin dan skor kebugaran jasmani pada atlet adalah $14,80 \pm 0,881$ g/dl dan $48,88 \pm 3,36$ ml/kg/menit. Semua atlet memiliki kadar hemoglobin normal (100%) dan kebugaran jasmani *excellent* (100%). Tidak terdapat hubungan antara kadar hemoglobin dengan kebugaran jasmani pada atlet sepak bola remaja.

SARAN

Atlet disarankan untuk mempertahankan kadar hemoglobin dan kebugaran jasmani untuk meningkatkan performa olahraga. Sebaiknya untuk pengambilan data selanjutnya, disarankan dilakukan dalam waktu yang berdekatan baik pengambilan sampel darah Hb dan tes kebugaran jasmani.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada tim PSS *Development Center* atas kesempatannya untuk melakukan penelitian ini, dan enumerator yang telah membantu dalam pengumpulan data.

RUJUKAN

1. Prasetyo Teguh. (2021). Tingkat Kebugaran Jasmani Atlet Sepakbola U-16 PS. Beringin JASMANI ATLET SEPAK BOLA U-16 PS. Beringin, Kecamatan Bandar Sei Kijang Kabupaten Pelalawan. Skripsi. Universitas Islam Riau.
2. PSSLEMAN.ID, Bogor, 2022, <https://pssleman.id/rekor-kemenangan-pss-u16-terhenti-di-laga-perdana-8-besar-nusantara-open-2022>, Rekor Kemenangan PSS U-16 Terhenti di Laga Perdana 8 Besar Nusantara Open 2022, diakses tanggal 30 Maret 2023.
3. Nurmitasari, G., & Zaidah, L. (2020). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Nilai $VO_2\text{max}$ pada Remaja dengan Metode Narrative Review 1 (Skripsi).
4. Khasanah, A. N. (2022). Hubungan Asupan Zat Besi, Kadar Hemoglobin, dan Status Gizi Terhadap Kebugaran Jasmani Remaja Putri di MA Keterampilan AL-Irsyad Gajah. Skripsi. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
5. Arimbi., Usman, A., Mujari, W. (2022). Pengaruh Pemberian L-Citrulline dalam Memperlambat Kelelahan Otot pada Atlet. Indonesian Journal Of Fundamental Sciences. Vol. 8 No. 1, April : 61-65.
6. Sudiana, I. K. (2014). Peran Kebugaran Jasmani Bagi Tubuh. In Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA IV Tahun 2014. Universitas Pendidikan Ganesha.
7. Agus, Apri. 2012. Olahraga Kebugaran Jasmani Sebagai Suatu Pengantar. Padang: Sukabina Press.
8. Prima, A., & Setiakarnawijaya, Y. (2018). Korelasi Kadar Hemoglobin dengan Kapasitas Aerobik Maksimal Atlet Sepak Bola. Jurnal Sosioteknologi. Vol. 17, No 2.
9. Irwandi & Aprizalmi. (2016). Hubungan Kapasitas Aerobik ($VO_2\text{max}$) Terhadap Keterampilan Sepak Bola pada Club Getsempena FC. Volume III Nomor 1 (ISSN 2355-0058).
10. Warni, H, Arifin R, & Bastian, R, A. (2017). Pengaruh Latihan Daya Tahan (Endurance) terhadap Peningkatan $VO_2\text{max}$ Pemain Sepakbola. Multilateral : Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga. Vol. 16, No. 2, Desember.
11. Putra, D.R., Muchlis, F.A (2020). Hubungan Kadar Hemoglobin dengan Kesegaran Jasmani Siswa SMK Negeri 1 Pariaman. Jurnal Stamina Vol. 3 No. 4, April (E-ISSN 2655-2515, P-ISSN 2655-1802).
12. Dwiati, Aulia Pretty Martia. (2016). Hubungan Asupan Zat Besi dan Kadar Hemooglobin dengan Kesegaran Jasmani pada Remaja Putri di SMA N 1 Polokarto Kabupaten Sukoharjo. Surakarta: Publikasi Ilmiah Prodi Gizi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
13. Listianasari, Y. (2020). Asupan Fe, Kadar Hb dan $Vo_2\text{maks}$ pada Atlet Sepak bola di Kabupaten Sleman Yogyakarta. Nutriology Jurnal : Pangan, Gizi, Kesehatan, Vol. 01, No. 02.
14. Sinaga, A. F. (2013). Hubungan antara Kadar Hemoglobin dengan Tingkat $VO_2\text{max}$ Atlet PPLM Provinsi Sumatera Utara. Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Medan. Generasi Kampus 6.
15. Pasaribu, Ahmad Muchlisin Natas. 2020. Tes dan Pengukuran Olahraga. Banten: Yayasan Pendidikan dan Sosial Indonesia Maju.
16. Estridge, BH dan Reynolds, AP. (2012). Basic Clinical Laboratory Techniques,

- Delmar, Cengage Learning. Clifton Park, USA.
17. Wibowo, C., & Dese, C. D. (2019). Hubungan Indeks Masa Tubuh dengan VO₂max pada Atlet Bolabasket. In *Physical Education, Health and Recreation* (Vol. 3, Issue 2). <http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpehr>.
18. Nugraha, M. H., & Wibowo, S. (2021). Hubungan antara Status Gizi dengan Kebugaran Jasmani. *Jurnal Pendidikan Olahraga dan Kesehatan*, Vol. 9 NO. 2, ISSN: 2338-798X. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-jasmani/issue/archivehttps://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-jasmani>.
19. Safitri, W. R. (2016). Analisis Korelasi Pearson Dalam Menentukan Hubungan Antara Kejadian Demam Berdarah Dengue Dengan Kepadatan Penduduk Di Kota Surabaya Pada Tahun 2012 - 2014. *Jurnal Kesehatan*, 16, pp. 21–29.
20. Pramata, D. (2022). Pengaruh Olahraga Dan Model Latihan Fisik Terhadap Kebugaran Jasmani Remaja: Literature Review. *Jurnal Kesehatan Olahraga* Vol. 10. No. 02, June, pp 107 -116.
21. Masithoh, A. (2017). Hubungan Kadar Hemoglobin dengan Kesegaran Jasmani pada Atlet di Pusat Pendidikan an Latihan Olahraga Pelajar (PPLOP) Provinsi Jawa Tengah. Prodi Gizi Universitas Ngadi Waluyo. Skripsi.
22. Arif, S & Pudjijuniarto. (2017). Hubungan Kadar Hemoglobin (Hb) dengan Kebugaran Jasmani Pada Tim Sepakbola Putra Usia 18 Tahun Elfaza FC Surabaya. *Jurnal Kesehatan Olahraga*. Vol. 5 No 3, hal 25-32.
23. Arsani, K. A. N., Nyoman, N., Agustini, M., Sudarmada, N., Keolahragaan, J. I., Olahraga, F., Kesehatan, D., Pendidikan, J., Kesehatan, J., & Rekreasi, D. (2014). *Manajemen Gizi Atlet Cabang Olahraga Unggulan di Kabupaten Buleleng*. (Vol. 3, Issue 1).
24. Sari, D. I., Rohmawati, N., Ningtyias W. F (2016). Hubungan antara Tingkat Konsumsi Makanan, Suplemen dan Status Gizi dengan Tingkat Kesegaran Jasmani (Relation Between Food Consumption, Supplement and Nutrition Status with Physical Fitness). Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa.
25. Adisoejatmien, D. A., Pontang, S. G., & Purbowati. (2018). Hubungan antara Asupan Energi dan Zat Gizi Makro dengan Kesegaran Jasmani pada Atlet PPLOP Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, Vol. 10, No. 23.
26. Febriyantiningrum Putri, A. F., & Kaidah, S. (2021). Literature Review : Pengaruh Latihan Aerobik Intensitas Sedang terhadap Kadar Hemoglobin. *Homeostasis*, Vol. 4 No. 2, Agustus : 547-558.
27. Kuswari, M., Handayani, F., Gifari, N., & Nuzrina, R. (2019). Relationship of Energy Intake, Macro and Micro Nutrients to Physical Fitness of Athletes of Dyva Taekwondo Centre Cibinong. *JUARA : Jurnal Olahraga*, 5(1), 19–30. <https://doi.org/10.33222/juara.v5i1.572>.
28. Alfian, M. (2016). Efektifitasa peningkatan VO₂max dengan metode kontinyu dan fartlek pada atlet sekolah sepakbola matra utama tahun 2016.
29. Elkadiowanda, I., Yulifri, Y., Darni, D., & Zarwan, Z. (2020). Tinjauan tentang kondisi fisik pemain sepakbola sekolah menengah pertama pembangunan laboratorium universitas negeri padang. *Jurnal JPDO*, 2(6), 6-10