

KORELASI KADAR HEMOGLOBIN DAN KAPASITAS VO2 MAX PADA INDIVIDU AKTIF BERLATIH DI KOMUNITAS LARI BINJAS KODIM 1304 KOTA GORONTALO

CORRELATION BETWEEN HEMOGLOBIN LEVELS AND VO2 MAX CAPACITY IN ACTIVE INDIVIDUALS TRAINING IN THE BINJAS RUNNING COMMUNITY, KODIM 1304, GORONTALO CITY

Wahyu Saputra¹, Sri Manovita Pateda², Jufri Febriyanto Poetra³, Yuniarti Antu⁴,
Mughtar Nora Ismail Siregar⁵

Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia
email: wahyusaputra191104@mahasiswa.ung.ac.id

Abstrak

VO2 Max merupakan indikator utama kebugaran kardiorespirasi yang mencerminkan kemampuan tubuh dalam memanfaatkan oksigen secara maksimal selama aktivitas fisik intens. Kapasitas ini berkaitan erat dengan peran hemoglobin sebagai komponen pengangkut oksigen dalam darah, sehingga kadar hemoglobin diduga berpengaruh terhadap kemampuan aerobik. Penelitian ini memiliki kebaruan dengan mengkaji hubungan kadar hemoglobin dan *VO2 Max* pada komunitas lari non-atlet dengan latihan terstruktur sebagai persiapan seleksi kedinasan, yaitu kelompok transisi yang masih terbatas dikaji dibandingkan atlet profesional maupun populasi umum. Penelitian menggunakan desain analitik kuantitatif dengan pendekatan cross-sectional. Sampel berjumlah 32 anggota komunitas lari Binjas Kodim 1304 Kota Gorontalo yang dipilih melalui metode total sampling. Kadar hemoglobin diukur menggunakan Hb meter, sedangkan *VO2 Max* dinilai melalui *Multistage Fitness Test* (Beep Test). Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji *Fisher's Exact Test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 68,8% responden memiliki kadar hemoglobin normal dan 62,5% memiliki *VO2 Max* dengan kategori baik. Uji *Fisher's Exact Test* menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kadar hemoglobin dan kapasitas *VO2 Max* (p value = 0,018). Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa kadar hemoglobin yang normal berhubungan signifikan dengan kapasitas *VO2 Max* yang lebih baik, yang menegaskan peran penting hemoglobin dalam mendukung efisiensi transport oksigen dan kebugaran aerobik pada individu aktif berlatih non-atlet.

Kata kunci: Hemoglobin; *VO2 Max*

Abstract

VO2 Max is a key indicator of cardiorespiratory fitness that reflects the body's ability to utilize oxygen maximally during intense physical activity. This capacity is closely related to the role of hemoglobin as a component that transports oxygen in the blood, so hemoglobin levels are suspected to influence aerobic capacity. This study is novel in examining the relationship between hemoglobin levels and *VO2 Max* in a non-athlete running community with structured training as preparation for official selection, which is a transitional group that has been less studied compared to professional athletes or the general population. The study used a quantitative analytical design with a cross-sectional approach. The sample consisted of 32 members of the Binjas running community of Kodim 1304 Kota Gorontalo, selected using a total sampling method. Hemoglobin levels were measured using an Hb meter, while *VO2 Max* was assessed through the *Multistage Fitness Test* (Beep Test). Bivariate analysis was conducted using *Fisher's Exact Test*. The study results showed that 68.8% of respondents had normal hemoglobin levels and 62.5% had *VO2 Max* in the good category. *Fisher's Exact Test* indicated a significant relationship between hemoglobin levels and *VO2 Max* capacity ($p = 0.018$). The conclusion of this study shows that normal hemoglobin levels are significantly associated with better *VO2 Max* capacity, highlighting the important role of hemoglobin in supporting oxygen transport efficiency and aerobic fitness in non-athlete active individuals.

Keywords: Hemoglobin; *VO2 Max*

Received: December 15th, 2025; 1st Revised December 22th, 2025;
Accepted for Publication : January 20th, 2026

1. PENDAHULUAN

WHO menyatakan bahwa kebugaran fisik adalah salah satu faktor yang sangat penting untuk memastikan kualitas hidup yang optimal. Di tingkat global, peningkatan kebugaran fisik dan kesehatan merupakan salah satu fokus utama dalam upaya untuk mengurangi prevalensi penyakit kronis dan meningkatkan kualitas hidup (1).

Kemampuan seseorang untuk melakukan aktivitas fisik pada intensitas antara 40% hingga 80% dalam waktu waktu lama dan tanpa mengalami kelelahan yang berarti disebut Kebugaran kardiorespirasi. Pada aktivitas fisik yang berlangsung dalam jangka waktu lama, energi atau adenosin tripospat (ATP) yang dibutuhkan untuk melakukan kerja sel-sel otot terutama berasal dari jalur metabolisme aerobik, di mana keberadaan oksigen dibutuhkan untuk menjalankan mekanisme tersebut (2).

Salah satu indikator utama untuk mengukur kebugaran fisik adalah *VO2 Max*, yang digunakan untuk mengukur kemampuan tubuh dalam menggunakan oksigen selama aktivitas fisik intens (3). Kebugaran kardiovaskular yang baik, yang tercermin dalam tingkat *VO2 Max* yang tinggi, dapat mengurangi risiko penyakit jantung, stroke, dan diabetes (4).

VO2 Max sering digunakan sebagai parameter utama untuk menilai kebugaran kardiovaskular (5). Semakin tinggi nilai *VO2*

Max, semakin baik kemampuan tubuh untuk mengirimkan oksigen ke otot-otot yang bekerja selama aktivitas fisik yang intens. Oleh karena itu, *VO2 Max* yang optimal menjadi tujuan dalam banyak program kebugaran fisik dan atletik. *VO2 Max* yang lebih tinggi menunjukkan kemampuan tubuh yang lebih baik untuk mendukung aktivitas aerobik, termasuk berlari, bersepeda, berenang, atau aktivitas lainnya yang membutuhkan daya tahan fisik yang tinggi (6).

Salah satu faktor yang mempengaruhi *VO2 Max* adalah kadar hemoglobin (Hb) dalam darah karena hemoglobin (Hb) adalah rangkaian protein yang terdapat didalam sel darah merah, yang berperan penting di dalam kebugaran jasmani, karena hemoglobin merupakan protein yang mengandung zat besi dan melaksanakan fungsi pengangkutan oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh (7).

Kadar hemoglobin yang optimal memiliki peran penting dalam mendukung performa fisik seseorang (8). Ketika kadar hemoglobin dalam darah cukup tinggi, kemampuan tubuh untuk mengangkut oksigen ke otot-otot yang bekerja meningkat, yang memungkinkan tubuh untuk melakukan aktivitas fisik yang lebih lama dan lebih berat (9). Hal ini berkontribusi pada peningkatan *VO2 Max*, yang pada gilirannya meningkatkan kapasitas aerobik tubuh dan kebugaran fisik secara keseluruhan (10).

Sebaliknya, kadar hemoglobin yang rendah dapat menyebabkan penurunan kapasitas tubuh dalam mengangkut oksigen (11). Akibatnya, tubuh akan lebih cepat merasa lelah, dan performa fisik, terutama dalam aktivitas yang memerlukan ketahanan tubuh seperti lari, bersepeda, atau berenang, akan menurun (12). Penurunan *VO2 Max* akibat kadar hemoglobin yang rendah ini dapat menghambat kinerja fisik seseorang, baik dalam konteks latihan olahraga maupun dalam kehidupan sehari-hari (11).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, terdapat hubungan yang signifikan antara kadar hemoglobin dan *VO2 Max*, namun ada pula yang menemukan hasil tidak berhubungan antara kadar hemoglobin dan *VO2 Max*. Sebagai contoh, penelitian oleh Lestari, dkk (2024) menunjukkan bahwa kadar hemoglobin yang lebih tinggi berhubungan dengan peningkatan *VO2 Max* pada individu yang sehat (8). Sementara itu, penelitian lain oleh Fathiyah, dkk (2025) pada siswa SMAN 9 Depok juga menunjukkan hubungan positif antara kadar hemoglobin dan *VO2 Max*, yang membuktikan bahwa kadar hemoglobin yang lebih tinggi dapat meningkatkan kemampuan tubuh dalam melakukan aktivitas fisik yang membutuhkan ketahanan (11).

Komunitas lari Binjas Kodim 1304 Kota Gorontalo, terdiri dari siswa-siswi sekolah menengah atas yang mengikuti rutinitas lari

dengan tujuan utama untuk mempersiapkan diri mengikuti seleksi akademi kedinasan. Anggota komunitas ini mengikuti program pelatihan terstruktur di bawah asuhan Kodim 1304. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang fokus pada atlet profesional dan siswa sekolah dengan tingkat latihan fisik yang rendah, penelitian ini memberikan fokus pada komunitas lari dengan latar belakang siswa-siswi sekolah menengah atas yang rutin mengikuti lari dan pelatihan terstruktur. Oleh karena itu, penelitian ini berusaha untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai hubungan kadar hemoglobin dan *VO2 Max* dalam konteks yang lebih luas, yaitu pada individu siswa-siswi sekolah menengah atas yang aktif berlari dengan pola latihan terstruktur

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian analitik kuantitatif dengan pendekatan *cross-sectional* yang dilakukan pada komunitas lari Binjas Kodim 1304 Kota Gorontalo. Sampel berjumlah 32 responden yang dipilih menggunakan teknik *total sampling*. Kadar hemoglobin diukur menggunakan Hb meter digital, sedangkan kapasitas *VO2 Max* diukur melalui *Multistage Fitness Test (Beep Test)*. Data dianalisis secara bivariat menggunakan uji *Fisher's Exact Test* untuk mengetahui hubungan antara kadar hemoglobin dan *VO2 Max*, dengan tingkat signifikansi ditetapkan pada $p < 0,05$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tabel 1. Karakteristik responden

Variabel	n	%
Usia (Tahun)		
≤17	14	43,8
18-19	18	56,2
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	20	62,5
Perempuan	12	37,5
Lama Binjas		
≤3 Bulan	14	43,8
4-9 Bulan	18	56,2
Durasi Binjas		
<3 Kali	12	37,5
3-5 Kali	20	62,5
Indeks Massa Tubuh		
Normal	19	59,4
BB Berlebih	13	40,6
Total	32	100

Sumber: Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 1, karakteristik responden menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada kelompok usia 18–19 tahun yaitu sebanyak 18 orang (56,2%), sedangkan responden berusia kurang dari 17 tahun berjumlah 14 orang (43,8%). Berdasarkan jenis kelamin, mayoritas responden adalah laki-laki sebanyak 20 orang (62,5%), sementara perempuan berjumlah 12 orang (37,5%). Ditinjau dari lama mengikuti bimbingan jasmani (Binjas), sebagian besar responden telah mengikuti Binjas selama 4–9 bulan yaitu sebanyak 18 orang (56,2%), sedangkan responden dengan lama

Binjas ≤3 bulan berjumlah 14 orang (43,8%). Dari segi durasi Binjas per minggu, mayoritas responden mengikuti latihan sebanyak 3–5 kali per minggu yaitu 20 orang (62,5%), sedangkan responden dengan durasi latihan kurang dari 3 kali per minggu sebanyak 12 orang (37,5%). Berdasarkan indeks massa tubuh (IMT), sebagian besar responden memiliki IMT normal yaitu 19 orang (59,4%), sedangkan responden dengan berat badan berlebih berjumlah 13 orang (40,6%). Total responden dalam penelitian ini adalah 32 orang (100%).

Tabel 2. Kadar hemoglobin

Kadar Hemoglobin	n	%
Abnormal	10	31,2
Normal	22	68,8
Total	32	100

Sumber: Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 2, distribusi kadar hemoglobin responden menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki kadar

hemoglobin dalam kategori normal, yaitu sebanyak 22 orang (68,8%). Sementara itu, responden dengan kadar hemoglobin abnormal

berjumlah 10 orang (31,2%). Temuan ini mengindikasikan bahwa mayoritas anggota komunitas lari Binjas Kodim 1304 Kota

Gorontalo memiliki status hemoglobin yang berada dalam rentang normal.

Tabel 3. VO2 Max

VO2 Max	n	%
Superior	0	0,0
Excelent	0	0,0
Good	20	62,5
Fair	12	37,5
Poor	0	0,0
Total	32	100

Sumber: Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 3, distribusi kapasitas VO₂ Max responden menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada kategori *good*, yaitu sebanyak 20 orang (62,5%), sedangkan sebanyak 12 orang (37,5%) berada pada kategori *fair*. Tidak terdapat responden yang

termasuk dalam kategori *superior*, *excellent*, maupun *poor*. Hasil ini menunjukkan bahwa secara umum anggota komunitas lari Binjas Kodim 1304 Kota Gorontalo memiliki tingkat kebugaran kardiorespirasi yang tergolong baik.

Tabel 4 Hubungan kadar hemoglobin terhadap kapasitas VO2 Max

Kadar Hemoglobin	VO2 Max				Total		P-value	OR (95% CI)
	Fair		Good		n	%		
Abormal	7	21,9	3	9,4	10	31,2	0,018	7,93 (1,4-42,5)
Normal	5	15,6	17	53,1	22	68,8		
Total	12	37,5	20	62,5	32	100		

Sumber: Data Primer, 2025

Berdasarkan tabel 4 diperoleh tabulasi silang antara kadar hemoglobin dengan VO₂ Max. Dari 10 responden dengan kadar hemoglobin abnormal, terdapat 3 responden (9,4%) dengan volume oksigen *good* dan 7 responden (21,9%) dengan volume oksigen *fair*. Sedangkan dari 22 responden dengan kadar hemoglobin abnormal, terdapat 17 responden (53,1%) dengan volume oksigen *good* dan 5 responden (15,6%) dengan volume oksigen *fair*.

Pada uji statistik, diperoleh p-value sebesar 0,018 yang berasal dari *Fisher's Exact Test*. Uji Fisher digunakan karena pada tabel kontingensi terdapat sel dengan nilai expected count < 5,

sehingga asumsi uji Chi-Square tidak terpenuhi. *Fisher's Exact Test* merupakan alternatif yang tepat untuk tabel 2x2 ketika ukuran sampel kecil atau distribusi data tidak merata. Hasil p-value < 0,05 tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara kadar hemoglobin dan VO₂ Max pada komunitas lari Binjas Kodim 1304. Sedangkan untuk nilai *odds ratio* sebesar 7,9. Hal ini menunjukkan bahwa responden yang memiliki kadar hemoglobin normal berpeluang 7,9 kali lebih besar untuk memiliki VO₂ Max dengan kategori *good* dibanding responden yang memiliki kadar hemoglobin abnormal.

Pembahasan

Kadar Hemoglobin Pada Komunitas Lari Binjas

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, mayoritas responden pada komunitas lari Binjas Kodim 1304 memiliki kadar hemoglobin dalam kategori normal. Proporsi hemoglobin normal yang cukup besar ini mencerminkan kondisi hematologis yang baik di antara anggota komunitas. Secara fisiologis, hemoglobin merupakan molekul protein yang bertanggung jawab dalam proses pengikatan dan pengangkutan oksigen dari paru-paru menuju jaringan tubuh, termasuk otot rangka yang berperan penting selama aktivitas fisik intens (11). Fungsi ini sangat krusial karena lebih dari 98% oksigen dalam darah diangkut oleh hemoglobin, sehingga ketersediaan hemoglobin dalam jumlah adekuat merupakan prasyarat optimalnya metabolisme aerobik yang diperlukan untuk latihan.

Beberapa faktor dapat menjelaskan tingginya proporsi hemoglobin normal dalam penelitian ini. Dari aspek usia, sebagian besar responden berada pada rentang 17–19 tahun, yaitu masa akhir remaja menuju dewasa muda. Pada usia ini, proses hematopoiesis masih berlangsung optimal dan produksi eritrosit berada pada tingkat tinggi, sehingga kadar hemoglobin cenderung stabil dan berada pada kategori normal. Selain usia, komposisi jenis kelamin juga memengaruhi kadar hemoglobin. Sebagian besar responden adalah laki-laki, yang secara fisiologis memiliki kadar hemoglobin lebih tinggi dibanding perempuan akibat pengaruh hormon

testosteron yang meningkatkan stimulasi eritropoietin dan pembentukan sel darah merah. Hal ini turut mendukung dominasi kategori hemoglobin normal dalam kelompok ini.

Status gizi responden yang umumnya berada dalam kategori IMT normal juga turut berperan. IMT normal menggambarkan keseimbangan antara asupan nutrisi dan kebutuhan metabolik, yang termasuk di dalamnya kebutuhan zat besi, folat, dan vitamin B12 merupakan tiga komponen penting dalam pembentukan hemoglobin (13). Selain itu, aktivitas fisik rutin yang dilakukan oleh anggota komunitas lari juga berkontribusi terhadap stabilnya kadar hemoglobin. Sebagian besar responden mengikuti latihan 3–5 kali per minggu dalam latihan Binjas. Latihan aerobik teratur dapat meningkatkan fungsi sistem kardiovaskular dan memengaruhi komposisi darah, termasuk kapasitas transport oksigen (14). Adaptasi latihan jangka panjang seperti yang ditemukan pada responden dengan lama mengikuti binjas 4–9 bulan dapat membantu mempertahankan kadar hemoglobin tetap optimal.

Dengan mempertimbangkan faktor usia, jenis kelamin, status gizi, dan aktivitas fisik yang rutin, temuan bahwa mayoritas responden memiliki kadar hemoglobin normal dapat dijelaskan oleh kombinasi faktor-faktor biologis dan kebiasaan latihan yang mendukung kestabilan sistem hematologis mereka.

Kapasitas *VO2 Max* Pada Komunitas Lari Binjas

Hasil analisis deskriptif *VO2 Max* menunjukkan bahwa sebagian besar responden

memiliki *VO2 Max* dalam kategori *good* sebanyak 20 responden (62,5%), dan sisanya *fair* sebanyak 12 responden (37,5%). Tidak terdapat responden dalam kategori *superior*, *excellent* maupun *poor*. Secara teori, *VO2 Max* merupakan indikator utama kebugaran kardiorespirasi dan mencerminkan kemampuan maksimal tubuh dalam menggunakan oksigen selama aktivitas fisik intens (6). Nilai *VO2 Max* sangat dipengaruhi oleh fungsi paru, jantung, kemampuan pengangkutan oksigen oleh hemoglobin, serta kemampuan otot menggunakan oksigen (15).

Tingginya proporsi kategori *good* dalam penelitian ini sesuai dengan karakteristik responden yang merupakan anggota komunitas lari dengan frekuensi latihan 3–5 kali per minggu. Menurut Hoeger & Hoeger, latihan aerobik teratur meningkatkan fungsi sistem kardiorespirasi sehingga dapat meningkatkan nilai *VO2 Max* (4).

Selain itu, faktor usia juga berperan. Mayoritas responden berusia 18–19 tahun, yaitu usia dengan kapasitas aerobik yang masih tinggi sebelum terjadi penurunan fisiologis setelah usia 25 tahun. Hasil ini sejalan dengan penelitian Gunawan yang menunjukkan bahwa atlet remaja yang rutin berlatih memiliki nilai *VO2 Max* kategori baik (16). Penelitian Mubarak dan Kharisma (2022) juga menegaskan bahwa latihan endurance secara signifikan dapat meningkatkan *VO2 Max* melalui peningkatan *cardiac output* dan efisiensi penggunaan oksigen oleh otot (17).

Dengan demikian, nilai *VO2 Max* yang relatif baik pada komunitas Binjas dapat dijelaskan melalui usia remaja, aktivitas latihan aerobik yang rutin, serta status hemoglobin mayoritas normal, yang semuanya mendukung kapasitas pengangkutan dan pemanfaatan oksigen selama latihan.

Hubungan Kadar Hemoglobin dengan *VO2 Max*

Berdasarkan hasil analisis bivariat pada penelitian ini, ditemukan bahwa kadar hemoglobin memiliki hubungan yang bermakna dengan *VO2 Max*, ditunjukkan oleh nilai *p-value* sebesar 0.018, yang berarti terdapat hubungan signifikan antara kedua variabel. Nilai *odds ratio* sebesar 7.933 mengindikasikan bahwa responden dengan kadar hemoglobin normal memiliki peluang sekitar 8 kali lebih besar untuk mencapai *VO2 Max* kategori *good* dibandingkan mereka dengan hemoglobin abnormal.

Secara fisiologis, hubungan ini dapat dijelaskan melalui peran hemoglobin sebagai pembawa oksigen dalam darah. Menurut Sherwood, hemoglobin bertanggung jawab mengangkut lebih dari 98% oksigen yang dibutuhkan jaringan tubuh. Dalam aktivitas aerobik seperti berlari, kemampuan otot memanfaatkan oksigen sangat bergantung pada jumlah oksigen yang dapat diangkut menuju jaringan. Oleh karena itu, kadar hemoglobin yang optimal memungkinkan suplai oksigen yang adekuat ke otot, meningkatkan proses oksidatif dan mengoptimalkan kapasitas aerobik, yang salah satunya tercermin dari tingginya nilai *VO2 Max* (8).

Temuan ini juga sejalan dengan penelitian sebelumnya. Penelitian Ningrum, dkk (2024) menunjukkan bahwa kadar hemoglobin memiliki hubungan positif dengan kebugaran aerobik pada remaja aktif, di mana individu dengan hemoglobin lebih tinggi cenderung memiliki *VO2 Max* lebih baik (14). Penelitian Putra, dkk (2025) juga menegaskan bahwa kapasitas pemanfaatan oksigen secara langsung dipengaruhi oleh kemampuan darah menyalurkan oksigen, sehingga parameter hematologis seperti hemoglobin berperan krusial (18). Demikian pula, Penelitian Pasa melaporkan bahwa atlet dengan hemoglobin normal menunjukkan performa aerobik yang lebih unggul dibanding mereka dengan anemia (19).

Dalam konteks komunitas, hubungan ini semakin relevan karena aktivitas fisik rutin menuntut suplai oksigen yang konsisten. Faktor-faktor seperti usia remaja, komposisi jenis kelamin yang didominasi laki-laki, IMT normal, serta durasi dan frekuensi latihan yang teratur turut memperkuat hubungan tersebut. Laki-laki memiliki kadar hemoglobin lebih tinggi karena pengaruh testosteron, yang merangsang eritropoiesis. Selain itu, latihan aerobik jangka panjang dapat meningkatkan volume darah total dan efisiensi transport oksigen, sehingga memperkuat pengaruh hemoglobin terhadap *VO2 Max* (8).

Dari sudut pandang peneliti, hubungan signifikan ini tampak logis karena responden berada pada usia yang secara fisiologis memiliki kapasitas hematologis optimal, dan sebagian

besar menjalani latihan aerobik terstruktur. Peneliti juga berasumsi bahwa pola aktivitas fisik harian, pola tidur, dan kemungkinan asupan nutrisi yang cukup dari responden turut mendukung kestabilan hemoglobin sehingga meningkatkan performa aerobik. Peneliti menduga bahwa individu dengan hemoglobin abnormal pada penelitian ini mungkin kurang mendapatkan asupan zat besi atau memiliki pola latihan yang tidak teratur sehingga kapasitas oksigenasi tubuhnya tidak optimal.

Dengan demikian, penelitian ini menguatkan teori bahwa hemoglobin merupakan salah satu faktor penting kebugaran aerobik. Kemampuan transport oksigen yang ditentukan oleh kadar hemoglobin akan memengaruhi langsung kemampuan tubuh mencapai intensitas latihan yang lebih tinggi dan mempertahankan aktivitas aerobik dalam durasi lebih panjang. Dalam populasi kelompok dengan aktivitas fisik sedang hingga tinggi seperti komunitas Binjas, peran hemoglobin menjadi semakin signifikan karena performa aerobik yang baik merupakan hasil antara kapasitas oksigenasi, fungsi jantung, dan adaptasi latihan.

Peneliti menyadari bahwa penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menafsirkan hasil penelitian. Keterbatasan utama terletak pada ukuran sampel yang relatif kecil, yaitu hanya melibatkan 32 responden dari komunitas Binjas Kodim 1304. Jumlah sampel yang terbatas ini menyebabkan keragaman karakteristik responden menjadi

kurang bervariasi, sehingga distribusi data pada setiap kategori variabel tidak merata.

4. KESIMPULAN

Anggota komunitas lari Binjas Kodim Kota Gorontalo umumnya memiliki kadar hemoglobin yang berada dalam kondisi baik serta kapasitas VO_2 Max yang mencerminkan kebugaran kardiorespirasi yang memadai. Hasil analisis menunjukkan adanya hubungan bermakna antara kadar hemoglobin dengan kapasitas VO_2 Max, yang mengindikasikan bahwa kondisi hemoglobin berperan penting dalam mendukung kemampuan tubuh memanfaatkan oksigen selama aktivitas fisik. Hemoglobin yang berada pada kondisi normal berkontribusi terhadap optimalnya proses transport oksigen ke jaringan otot, sehingga mendukung peningkatan kapasitas aerobik. Dengan demikian, kadar hemoglobin dapat dipandang sebagai salah satu faktor fisiologis yang berpengaruh terhadap kebugaran kardiorespirasi pada individu yang menjalani aktivitas latihan fisik secara teratur, khususnya dalam komunitas lari dengan pola latihan terstruktur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Penghargaan disampaikan kepada Komunitas Lari Binjas Kodim Kota Gorontalo atas kesediaan dan partisipasi aktif selama proses penelitian berlangsung. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada institusi

pendidikan yang telah memberikan dukungan fasilitas serta arahan akademik selama pelaksanaan penelitian. Selain itu, penulis mengapresiasi kontribusi para pembimbing, penguji, dan rekan sejawat yang telah memberikan masukan, saran, serta dukungan moral sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan optimal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sukartidina IN, Anam K. Hubungan Antara Kebugaran Fisik, Beban Akademik, Gaya Hidup Sedentari, dan Aktivitas Fisik terhadap Tingkat Kebugaran Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Jasmani Kesehatan, dan Rekreasi*. 2025 May;3(1):69–77.
2. Sari LN, Parwata IMY, Sari NLMRW, Sena IG arya. Korelasi Aktivitas Fisik dan Daya Tahan Kardiovaskular Dengan Tekanan Darah Mahasiswa Program Studi Fisioterapi. *Jurnal Olahraga dan Kesehatan Indonesia (JOKI)* [Internet]. 2025;6(2):214–23. Available from: <https://jurnal.stokbinaguna.ac.id/index.php/JOK>
3. Sutriawan A, Syafruddin MA, Makassar UN, Keolahrgaan I, Pendidikan P, Kesehatan J, et al. Analisis Daya Tahan Kardiovaskuler VO_2 MAX Atlet BKMF Basket FIKK UNM. *Jurnal Dunia Pendidikan*. 2025 Jun;5(6):2356–65.
4. Karba SK, Parwata IMY, Permadi AW. Hubungan Aktivitas Fisik Terhadap VO_2 MAX Pada Lanjut Usia. *Healthy*

- Tadulako Journal (Jurnal Kesehatan Tadulako). 2024 Jan;10(1):89–95.
5. Febriza N afiqra, Hidayah K, Arisyi MF, Fauziyanti S, Yudiani W, Widowati A. Evaluasi Kebugaran Jasmani Anggota Tarung Derajat Satlat Siginjai Berdasarkan Uji VO2MAX Via Website Topend Sports Info Artkel. SPRINTER: Jurnal Ilmu Olahraga [Internet]. 2025 Feb;6(2):275–81. Available from: <http://jurnal.icjambi.id/index.php/sprinter/index>
 6. Kurniawan W, Rahadiani D, Ruqayyah S, Priono RIP. Hubungan Jenis Kelamin, Indeks Massa Tubuh, Lama Latihan dan Tipe Cabang Olahraga dengan Volume Oksigen Maksimal (VO2Max) Pada Atlet Pusat Pendidikan dan Latihan Olahraga Pelajar (PPLP) NTB. MAHESA : Malahayati Health Student Journal. 2024 Apr 1;4(4):1523–35.
 7. Sudrajat A, Retno Lestari C, Istarofah L. Hubungan Kadar Hemoglobin dengan Ketahanan Kardiorespirasi pada Anak Sekolah Dasar. ARTERI: Jurnal Ilmu Kesehatan. 2022 Feb;3(2):51–7.
 8. Lestari N, Susilawati I, Sumaeni. Hubungan Kapasitas Vital Paru dan Kadar Hemoglobin Dengan VO2 MAX Pada Atlet Sepak Bola: Studi Korelasi di Ani Soccer Mataram. Jurnal Pendidikan Olahraga dan Kesehatan IKIP Mataram [Internet]. 2024 Sep;11(2):100–12. Available from: <http://e-journal.undikma.ac.id/index.php/gelora>
 9. Faradilla NN, Sholihah LA. Hubungan Kadar Hemoglobin Darah dengan Kelelahan Kerja pada Buruh Wanita di Pabrik Kecap Cap Jeruk Pecel Tulen Surabaya. Jurnal Gizi Kerja dan Produktivitas. 2024 Nov 30;5(2):347.
 10. Nurliani, Asyhari H, Latuheru R V, Ramli, Rahmi S. Sosialisasi Senam Aerobik untuk Meningkatkan VO2 Max pada Mahasiswa di Universitas Negeri Makassar. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat [Internet]. 2025 Jun;5(2):236–46. Available from: <https://jurnal.stokbinaguna.ac.id/index.php/JPKM>
 11. Fathiyah NS, Novita A. Hubungan Kadar Hemoglobin Terhadap Kebugaran Jasmani Pada Siswa SMAN 9 Depok Tahun 2024. JIIC: Jurnal Intelek Insan Cendikia [Internet]. 2025 Apr;2(4):7423–32. Available from: <https://jicnusantara.com/index.php/jiic>
 12. Hasmyati, Anwar NIA. Tinjauan Literatur: Adaptasi Fisiologis terhadap Model Latihan pada Cabang Olahraga. Jurnal Dunia Pendidikan. 2025 Jun;5(6):2678–88.
 13. Cahyani IPR, Sulistiyani, Adi DI. Tingkat Konsumsi, Indeks Massa Tubuh (IMT), dan Status Anemia pada Atlet Karate Remaja Putri. Jurnal Pendidikan Olahraga. 2024 Aug;14(4):268–76.
 14. Ningrum S, Dewi ratna C. Hubungan Kadar Hemoglobin dan Komposisi Tubuh Terhadap Daya Tahan Kardiovaskuler Atlet Hockey Puslatkab Probolinggo.

- ANGGARA: Jurnal Pendidikan Olahraga, Kesehatan, Rekreasi dan Terapannya. 2024 Sep;1(3):120–30.
15. Mappanyukki AA, Husnul D, Akkase A, Sultan A. The Relationship Between Hemoglobin Levels and Cardiovascular Endurance in OTW Bola FC Futsal Club. JURNAL ILARA [Internet]. 2024 Aug;15(3):186–91. Available from: <https://journal.unm.ac.id/index.php/ilara/index>
 16. Kesuma R, Nazirun N. Survei VO2MAX Pada Siswa Ekstrakurikuler Futsal di SMA Negeri 5 Bagan Sinembah Kabupaten Rokan Hilir. Catha: Journal of Creative and Innovative Research. 2025 Jun;2(3):111–21.
 17. Mubarok MZ, Kharisma Y. Pengaruh Latihan Interval Terhadap Peningkatan Kapasitas VO2Max. Biormatika: Jurnal ilmiah fakultas keguruan dan ilmu pendidikan [Internet]. 2022 Feb;8(1):128–36. Available from: <http://ejournal.unsub.ac.id/index.php/FKIP>
 18. Putra AS, Irawan Andri, Purba RH. Hubungan Kadar Hemoglobin dan Persen Lemak Tubuh Terhadap Daya Tahan Aerobik Atlet Sepakbola U-16. Journal of Applied Sport Science and Coaching [Internet]. 2025 Sep;1(1):1–9. Available from: <https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/JASSC>
 19. Pasa WN, Bahar A, Mayasari NR, Dini CY, Pratama SA, Wahjuni ES. Hubungan Asupan Zat Besi dan Kadar Hemoglobin dengan VO2max Atlet Basket dan Voli Wanita Unesa. Jurnal Gizi Kerja dan Produktivitas. 2024 May 30;5(1):174.