



## Hubungan Asupan Protein dan Kebiasaan Merokok terhadap Kebugaran Jasmani ( $VO_2$ maks) pada Atlet Sepak Bola Persela *Football Academy* (PFA) U-18

Rahma Ramadhanti<sup>1\*</sup>, Satwika Arya Pratama<sup>2</sup>

<sup>1-2</sup>Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

\*Penulis korespondensi: [rhmarmdhnti@gmail.com](mailto:rhmarmdhnti@gmail.com)<sup>1</sup>

**Abstract.** *Physical fitness is a fundamental determinant of athletic performance and is strongly influenced by dietary intake and lifestyle behaviors. Adequate protein consumption is essential for muscle development and energy metabolism, whereas smoking has detrimental effects on lung function and aerobic capacity. This study aimed to explore the relationship between protein intake and smoking habits with physical fitness, measured by maximal oxygen uptake, among athletes of Persela Football Academy under-eighteen. A quantitative approach with a cross-sectional design was applied, involving adolescent male athletes. Protein intake was assessed using a semi-quantitative food frequency questionnaire, smoking habits were obtained through structured interviews, and maximal oxygen uptake was measured using the multistage fitness test. Findings revealed that the average daily protein intake of athletes was relatively high, while the mean maximal oxygen uptake score fell within the good category. Correlation analysis demonstrated a significant association between protein intake and aerobic fitness, as well as between smoking habits and aerobic fitness. The results indicate that lower protein intake and higher smoking frequency are linked to reduced physical fitness capacity. This study highlights the importance of nutritional interventions and healthy lifestyle promotion as integral components in the development of youth athletes to optimize performance and prevent decline in fitness.*

**Keywords:** *Aerobic Capacity; Physical Fitness; Protein Intake; Smoking Habits; Teen Athlete*

**Abstract.** Kebugaran fisik adalah penentu mendasar dari kinerja atletik dan sangat dipengaruhi oleh asupan makanan dan perilaku gaya hidup. Konsumsi protein yang cukup sangat penting untuk perkembangan otot dan metabolisme energi, sedangkan merokok memiliki efek merugikan pada fungsi paru-paru dan kapasitas aerobik. Studi ini bertujuan untuk mengeksplorasi hubungan antara asupan protein dan kebiasaan merokok dengan kebugaran fisik, diukur dengan penyerapan oksigen maksimal, di antara atlet Akademi Sepak Bola Persela di bawah delapan belas tahun. Pendekatan kuantitatif dengan desain cross-sectional diterapkan, melibatkan atlet remaja pria. Asupan protein dinilai menggunakan kuesioner frekuensi makanan semi-kuantitatif, kebiasaan merokok diperoleh melalui wawancara terstruktur, dan penyerapan oksigen maksimum diukur menggunakan tes kebugaran multistage. Temuan mengungkapkan bahwa asupan protein harian rata-rata atlet relatif tinggi, sedangkan skor penyerapan oksigen maksimum rata-rata termasuk dalam kategori baik. Analisis korelasi menunjukkan hubungan yang signifikan antara asupan protein dan kebugaran aerobik, serta antara kebiasaan merokok dan kebugaran aerobik. Hasilnya menunjukkan bahwa asupan protein yang lebih rendah dan frekuensi merokok yang lebih tinggi terkait dengan berkurangnya kapasitas kebugaran fisik. Studi ini menyoroti pentingnya intervensi gizi dan promosi gaya hidup sehat sebagai komponen integral dalam pengembangan atlet muda untuk mengoptimalkan kinerja dan mencegah penurunan kebugaran.

**Kata kunci:** Asupan Protein; Atlet Remaja; Kapasitas Aerobik; Kebiasaan Merokok; Kebugaran Jasmani

### 1. LATAR BELAKANG

Sepakbola merupakan salah satu olahraga yang sangat pesat perkembangannya di Indonesia. Sepak bola termasuk olahraga yang menggunakan sistem energi aerobik. Kebugaran fisik menjadi aspek paling penting bagi para atlet mengingat tingginya tingkat aktivitas yang mereka lakukan selama pertandingan (Chaeroni dkk., 2021). Kebugaran fisik meliputi berbagai komponen, antara lain kecepatan, kelincahan, koordinasi, daya tahan, keseimbangan,

kelenturan, kekuatan, daya ledak, serta komposisi tubuh (Pratiwi dkk., 2020). Kebugaran fisik yang prima pada atlet akan menunjukkan kemampuan fisik yang baik, seperti daya tahan jantung, otot, dan paru-paru, serta kecepatan dan kekuatan yang optimal. VO<sub>2</sub>maks merupakan indikator untuk menilai tingkat daya tahan yang baik berdasarkan kapasitas kardiorespirasi (Jiwantomo dkk., 2021). Kebugaran jasmani seorang atlet dapat dicapai dengan memenuhi kebutuhan gizi sesuai dengan karakteristik olahraga atlet (Sasmariato & Nazirun, 2022).

Asupan zat gizi yang tepat menjadi faktor utama dalam menunjang performa optimal seorang atlet saat kompetisi. Konsumsi zat gizi yang baik berperan penting dalam meningkatkan massa otot, karena rutinitas olahraga secara teratur dapat membantu meningkatkan massa otot dan penampilan fisik (Muthmainnah dkk., 2019). Otot yang lebih besar dan kuat memerlukan pasokan oksigen yang lebih banyak untuk menjalankan aktivitasnya, sehingga hal ini berdampak pada peningkatan nilai VO<sub>2</sub>maks. (Sasmariato & Nazirun, 2022).

Memenuhi kebutuhan protein yang cukup sangat penting untuk meningkatkan kekuatan, kecepatan, daya tahan, dan performa atlet secara keseluruhan (Torre-Villalvazo dkk., 2019). Proses pengubahan protein menjadi energi di otot memerlukan oksigen yang cukup, dan ketersediaan oksigen ini sangat penting untuk menjaga performa atlet selama berolahraga atau beraktivitas fisik (El Ghina dkk., 2023). Karena protein berperan penting untuk sintesis hemoglobin, yang mengangkut oksigen ke otot dan jaringan tubuh. Kekurangan protein dapat menghambat produksi hemoglobin, sehingga suplai oksigen berkurang. Saat latihan atau pertandingan lama, hal ini dapat menyebabkan kelelahan otot dan penurunan performa (Ruslan dkk., 2019).

Faktor yang mempengaruhi kebugaran jasmani tidak hanya berasal dari asupan makanan, melainkan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lain. Faktor internal yang berperan antara lain adalah usia, jenis kelamin, dan genetik. Selain itu, faktor eksternal turut memberikan pengaruh pada kebugaran jasmani meliputi kondisi lingkungan, status gizi, komposisi tubuh, kebiasaan merokok, serta tingkat aktivitas fisik yang dilakukan atlet (Wiarto, 2015).

Merokok dapat mempengaruhi daya tahan aerobik yang menyebabkan paru-paru mengandung terlalu banyak karbon monoksida. Sehingga, dengan merokok dapat menyebabkan kadar oksigen dalam darah menurun 15% dari kadar normal (Herdina dkk., 2019). Kebiasaan merokok menyebabkan penurunan fungsi paru-paru, berkurangnya elastisitas, dan peningkatan produksi lendir, yang akhirnya mengganggu pernapasan normal dan membuat tubuh kesulitan mendapatkan oksigen yang cukup (Kurbana dkk., 2024). Hal ini dapat menyebabkan atlet mengalami sesak napas, berkurangnya stamina, dan keterbatasan

dalam mencapai performa puncak. Penurunan fungsi paru-paru pada atlet berpotensi menjadi penyebab menurunnya kemampuan performa mereka (Pradhana & Rochmania, 2018).

Persatuan Sepak Bola Lamongan, yang dikenal secara resmi sebagai Persela Lamongan, merupakan sebuah klub sepak bola profesional yang berlokasi di kota Lamongan, Provinsi Jawa Timur. Persela *Football Academy* (PFA) dibentuk sebagai transformasi dari akademi sepakbola Lamongan *Soccer Academy* (LSA) yang sebelumnya sudah berdiri. Dengan adanya PFA dijadikan sebagai tempat untuk pengembangan pemain-pemain muda potensial yang akan menjadi generasi baru Persela. Penelitian-penelitian sebelumnya lebih banyak meneliti hubungan antara asupan protein atau kebiasaan merokok secara terpisah terhadap kebugaran jasmani, serta umumnya dilakukan pada populasi umum atau cabang olahraga selain sepak bola. Sangat sedikit penelitian yang secara khusus meneliti atlet sepak bola U-18, terutama yang mengkaji secara bersamaan hubungan asupan protein dan kebiasaan merokok terhadap kebugaran jasmani ( $VO_2$ maks). Padahal, kelompok usia ini memiliki karakteristik unik, seperti kerentanan terhadap kebiasaan merokok dan pengetahuan gizi yang terbatas, sehingga membutuhkan kajian yang lebih mendalam dan spesifik (Bryantara, 2016).

Dari hasil studi penelitian terdahulu, salah satunya yaitu penelitian yang dilakukan (Alfikri, 2022) meneliti hubungan kebiasaan merokok terhadap  $VO_2$ maks pada pemain sepak bola dan penelitian oleh (El Ghina dkk., 2023) tentang asupan energi, protein, status gizi, dan  $VO_2$ maks atlet futsal MAN 1 Pekanbaru, dari penelitian tersebut belum secara spesifik mengkaji asupan protein dan kebiasaan merokok secara bersamaan pada kelompok usia U-18.

Dengan demikian, terdapat kekurangan dalam literatur yang ada, yaitu minimnya penelitian yang mengkaji secara spesifik hubungan antara asupan protein dan kebiasaan merokok terhadap kebugaran jasmani ( $VO_2$ maks) pada atlet sepak bola U-18. Penelitian ini berupaya mengatasi kekurangan penelitian sebelumnya dengan mengkaji secara menyeluruh dua faktor penting yang sering diteliti secara terpisah pada kelompok usia rentan ini. Pendekatan tersebut diharapkan memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai hubungan antara asupan protein dan kebiasaan merokok dengan kebugaran jasmani ( $VO_2$ maks) pada Atlet Sepakbola PFA U-18.

## **2. METODE PENELITIAN**

Pendekatan kuantitatif dengan desain cross-sectional dipilih dalam penelitian ini, dan data yang digunakan adalah data primer. Penelitian dilaksanakan pada 26 September 2024 di Sugio, Lamongan. Atlet yang masih aktif aktif di PFA dengan rentang usia 16-18 tahun terdapat 40 orang yang termasuk dalam populasi penelitian ini. Metode total sampling

digunakan untuk menentukan sampel pada penelitian ini, yaitu dengan memasukkan seluruh sampel yang memenuhi kriteria inklusi. Lembar informed consent diberikan kepada responden yang memenuhi kriteria inklusi sebagai tanda persetujuan mereka untuk menjadi responden dalam penelitian.

Data asupan protein diambil menggunakan Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ) yang dimana responden harus mengingat makanan yang konsumsi dalam jangka waktu satu bulan terakhir. Data kebiasaan merokok diperoleh dengan menggunakan kuesioner dan wawancara. Sedangkan data kebugaran jasmani diukur dari nilai VO<sub>2</sub>maks yang diperoleh dari lembar pengukuran tes lari metode Bleep test/MFT yang berjarak 20 meter. IBM SPSS Statistics for Windows versi 25 digunakan untuk analisis data statistik. Variabel dalam penelitian ini yaitu asupan protein dan kebiasaan merokok sebagai variabel bebas, kebugaran jasmani (VO<sub>2</sub>maks) sebagai variabel terikat. Setiap variabel yang diteliti dianalisis secara univariat, dengan hasil yang disajikan dalam bentuk rata-rata, standar deviasi, persentase (%), dan frekuensi (n) untuk menggambarkan karakteristik peserta.

Sebelum dianalisis, data diuji terlebih dahulu normalitasnya dengan menggunakan uji Kolmogorov–Smirnov dan menunjukkan hasil bahwa seluruh data terdistribusi tidak normal. Mengingat uji normalitas data terdistribusi tidak normal, maka untuk menentukan hubungan antar variabel, digunakan Uji Korelasi Spearman Rank. Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etik Universitas Airlangga, nomor 0917/HRECCC.FODM/VIII/2024.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Karakteristik Responden**

Dalam penelitian ini karakteristik responden diklasifikasikan berdasarkan berat badan, tinggi badan, dan usia. Karakteristik responden berdasarkan usia diketahui bahwa mayoritas usia responden yaitu 16 tahun dengan total 20 responden (50%), sedangkan responden lain berusia 17 tahun terdapat 12 responden (30%), dan pada usia 18 tahun sebanyak 8 responden (20%). Penyajian distribusi karakteristik responden berdasarkan kelompok usia terdapat dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Karakteristik Responden Berdasarkan Usia (Tahun).

<b>Usia</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
16	20	50.0
17	12	30.0
18	8	20.0
Total	40	100.0

Rata-rata berat badan responden yaitu 59.63 kg, berat badan minimum diperoleh hasil

48 kg sedangkan berat badan maksimum yaitu 72 kg. Hasil data yang diperoleh dari responden disajikan pada Tabel 2 dengan hasil tinggi badan rata-rata atlet PFA U-18 yaitu 168.60 cm dengan tinggi badan minimum yaitu 156 cm dan tinggi badan maksimum yaitu 181 cm.

**Tabel 2.** Karakteristik Responden Berdasarkan Berat Badan dan Tinggi Badan.

Kategori	Min	Max	Mean	SD
Berat badan(kg)	47	72	59.93	6.58
Tinggi badan(cm)	156	181	168.48	5.56

### Gambaran Asupan Protein

Berdasarkan Tabel 3, dengan melibatkan 40 subjek, penelitian ini menyimpulkan bahwa  $mean \pm SD$  untuk asupan protein adalah 130.06g/hari  $\pm 41.27$  dengan nilai maksimum adalah 215,14g/hari dan nilai minimum adalah 84,79g/hari. Rata-rata responden mengonsumsi 4-5 potong lauk berprotein. Berdasarkan hasil analisis SQ- FFQ, rata-rata protein yang sering dikonsumsi oleh para atlet adalah unggas dengan nilai rata-rata yaitu 22.41 g/hari, ikan dan seafood dengan perolehan nilai rata-rata yaitu 22.36 g/hari.

**Tabel 3.** Distribusi Konsumsi Asupan Protein (g)/hari.

	n	Min	Max	Mean	SD
<b>Asupan Protein/hari</b>					
Protein (g)	40	84.79	215.14	130.06	41.2
<b>Asupan Protein Berdasarkan Jenis Protein/hari</b>					
Unggas	40	14.87	36.72	22.41	6.91
Daging	40	13.21	35.42	20.82	6.75
Telur	40	13.88	35.94	21.36	6.91
Susu dan olahannya	40	14.18	36.32	21.83	6.93
Ikan dan seafood	40	14.41	36.54	22.36	6.97
Nabati	40	14.24	35.11	21.20	6.85

### Gambaran Kebiasaan Merokok

Dari total 40 responden gambaran kebiasaan merokok disajikan pada Tabel 4, 13 responden (32,5%) merupakan perokok aktif dan 27 responden lainnya (67.5%) adalah perokok pasif. Nilai minimum yang diperoleh dari wawancara kebiasaan merokok kepada subjek adalah 0 dan nilai maksimum adalah 7 dengan mayoritas terkategori tidak memiliki kebiasaan merokok berjumlah 20 responden (70%). Sedangkan responden lainnya terkategori kebiasaan merokok ringan yaitu 4 responden (10%) dan kebiasaan merokok sedang (20%). Perolehan  $mean \pm SD$  untuk kebiasaan merokok adalah  $1.72 \pm 2.631$ .

**Tabel 4.** Distribusi Perokok.

	n	%
<b>Merokok</b>		
Ya	13	32.5
Tidak	27	67.5
<b>Skor Kebiasaan Merokok</b>		
Tidak memiliki kebiasaan merokok	28	70.0
Kebiasaan merokok ringan	4	10.0
Kebiasaan merokok sedang	8	20.0
Rata-rata $\pm$ SD	1.72 $\pm$ 2.631	

### Hubungan Protein dengan Kebugaran Jasmani ( $VO_2$ maks)

Uji statistik Rank Spearman pada Tabel 6 menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara protein dengan kebugaran jasmani ( $VO_2$ maks) atlet PFA U-18 dengan *p-value* 0.026. Nilai koefisien korelasi sebesar 0.351 dengan makna hubungan yang positif yang memiliki arti semakin baik asupan protein yang dikonsumsi, maka kebugaran jasmani ( $VO_2$ maks) atlet akan semakin baik.

### Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Kebugaran Jasmani ( $VO_2$ maks)

Analisis hasil uji hipotesis pada Tabel 6 menunjukkan bahwa *p-value* kebiasaan merokok dan kebugaran jasmani ( $VO_2$ maks) adalah 0.006, maka dapat disimpulkan jika terdapat hubungan antara kebiasaan merokok dengan kebugaran jasmani ( $VO_2$ maks) pada atlet PFA U-18. Koefisien korelasi antara kebiasaan merokok dan kebugaran jasmani ( $VO_2$ maks) yang diperoleh dari perhitungan korelasi penelitian adalah -0,427. Nilai koefisien korelasi (*r*) dalam uji hipotesis menggambarkan tidak hanya seberapa kuat hubungan antar variabel, tetapi juga arah hubungan tersebut, baik positif maupun negatif. Jika koefisien korelasi bernilai positif, berarti kedua variabel memiliki hubungan yang searah. Sebaliknya, jika nilainya negatif, hubungan yang terjadi bersifat berlawanan arah. Dengan demikian, semakin rendah kebiasaan merokok seseorang, maka tingkat kebugaran jasmaninya ( $VO_2$ maks) cenderung semakin tinggi.

**Tabel 5.** Hubungan Asupan Protein dan Kebiasaan Merokok dengan Kebugaran Jasmani ( $VO_2$ maks).

Variabel	Kebugaran Jasmani ( $VO_2$ maks)		
	r	p	n
Protein	0.351	0.026	40
Kebiasaan merokok	-0.427	0.006	40

## **Pembahasan**

### ***Karakteristik Responden***

Penelitian ini dilaksanakan di Lapangan Desa yang berada di wilayah Kecamatan Sugio, Lamongan. Peneliti mengambil data dengan wawancara kepada atlet PFA U-18 pada tanggal 26 September 2024. PFA didirikan tahun 2021 tepatnya pada Sabtu 5 Juni 2021. Jadwal latihan PFA U-18 yaitu seminggu 3 kali dengan durasi 1 jam 15 menit.

Populasi dalam penelitian ini terdiri dari 40 atlet sepak bola yang masih aktif dengan rentang usia antara 16 hingga 18 tahun. Sampel penelitian diambil dari seluruh populasi tersebut dengan kriteria inklusi, yaitu atlet sepak bola aktif di PFA U-18, berjenis kelamin laki-laki, baik perokok aktif maupun pasif, serta bersedia mengikuti penelitian dan prosedur yang telah disetujui. Sedangkan kriteria eksklusi meliputi atlet yang sedang mengalami sakit atau cedera pada saat penelitian berlangsung.

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa subjek pada usia 16 tahun sebanyak 20 responden, usia 17 tahun terdapat 12 responden, dan pada usia 18 tahun sebanyak 8 responden, sehingga total keseluruhan pada responden penelitian ini sebanyak 40 responden berjenis kelamin laki-laki dari atlet sepakbola PFA U-18. Kelompok usia 15-18 tahun termasuk dalam remaja akhir, di mana kehidupan mereka sangat dipengaruhi oleh lingkungan sosial. Dalam lingkungan sosial tersebut, terutama keluarga dan teman sebaya menjadi faktor utama yang memengaruhi kebiasaan merokok pada remaja (Lubis dkk., 2024). Rata-rata berat badan responden yaitu 59.63 kg, berat badan minimum diperoleh hasil 48 kg sedangkan berat badan maksimum yaitu 72 kg. Hasil data yang diperoleh dari responden yaitu tinggi badan rata-rata atlet PFA U-18 yaitu 168.60 cm dengan tinggi badan minimum yaitu 156 cm dan tinggi badan maksimum yaitu 181 cm.

### ***Gambaran Asupan Protein***

Memperhatikan asupan nutrisi untuk setiap atlet sangatlah penting. Asupan gizi yang cukup untuk latihan akan mendukung atlet untuk mencapai prestasinya (Sasmarianto & Nazirun, 2022). Asupan protein sangat penting untuk memastikan kesehatan yang optimal para atlet, namun banyak atlet yang masih belum mengetahui hubungan antara protein dan kebugaran jasmani ( $VO_2$ maks) (Dieny dkk., 2020).

Berdasarkan Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa dari 40 subjek dalam penelitian ini, dapat diketahui bahwa  $mean \pm SD$  untuk asupan protein adalah 130.06g/hari  $\pm 41.27$  dengan nilai maksimum adalah 215,14g/hari dan nilai minimum adalah 84,79g/hari. Rata-rata responden mengonsumsi 4-5 potong lauk berprotein.

Berdasarkan hasil analisis SQ- FFQ, rata-rata protein yang sering dikonsumsi oleh para atlet adalah unggas dengan nilai rata-rata yaitu 22.41 g/hari, ikan dan seafood dengan perolehan nilai rata-rata yaitu 22.36 g/hari. Lokasi penelitian berada di Lamongan, wilayah yang terkenal dengan ikan bandeng dan lele, dan rata-rata penduduk Lamongan memiliki preferensi untuk konsumsi ikan (Sanjaya dkk., 2023).

Tinjauan terhadap hasil SQ-FFQ menunjukkan bahwa rata-rata asupan protein responden berasal dari olahan unggas dan ikan. Secara umum, protein nabati berasal dari tahu, tempe, dan kacang-kacangan lainnya. Rata-rata responden juga mengonsumsi susu berprotein tinggi setiap hari. Asupan zat gizi yang seimbang berperan penting dalam menjaga kebugaran, kesehatan, serta prestasi atlet. Protein menjadi salah satu zat gizi yang sangat penting bagi para atlet sepak bola karena membantu tubuh untuk tumbuh dan membangun otot yang merupakan kunci untuk mencapai potensi ketahanan tubuh yang maksimal (Afandi & Avandi, 2022).

### **Gambaran Kebiasaan Merokok**

Merokok merupakan salah satu pengaruh yang menurunkan nilai  $VO_{2maks}$ . Pemain sepak bola yang menggunakan nikotin dapat mengganggu kapasitas latihan atlet. Nikotin akan mengganggu perfusi miokard selama stimulasi jantung dan mengurangi variabilitas detak jantung (Besta Rizaldy & Susanty Sabri, 2016). Dari total 40 responden, 13 responden (32,5%) merupakan perokok aktif dan 27 responden lainnya (67,5%) adalah perokok pasif.

Nilai minimum yang diperoleh dari wawancara kebiasaan merokok kepada subjek adalah 0 dan nilai maksimum adalah 7 dengan mayoritas terkategori tidak memiliki kebiasaan merokok berjumlah 20 responden (70%). Sedangkan responden lainnya terkategori kebiasaan merokok ringan yaitu 4 responden (10%) dan kebiasaan merokok sedang (20%). Perolehan  $mean \pm SD$  untuk kebiasaan merokok adalah  $1.72 \pm 2.631$ . Subjek yang merupakan perokok aktif rata-rata mengonsumsi rokok sama dengan atau lebih besar dari 4 batang per hari. Jenis rokok yang dikonsumsi rata-rata adalah jenis rokok non-elektrik dengan filter.

### **Gambaran Kebugaran Jasmani ( $VO_{2maks}$ )**

*Bleep Test* adalah salah satu instrumen pengukuran yang digunakan untuk menentukan kebugaran kardiorespirasi ( $VO_{2maks}$ ) (Widithia Artamirela dkk., 2022). Pengumpulan data kategori  $VO_{2maks}$  dilakukan dengan metode *Multistage Fitness Test* (MFT), yaitu dengan berlari bolak-balik sejauh 20 meter mengikuti irama bunyi "bleep" dari pemutar suara, menunjukkan bahwa mayoritas responden menunjukkan performa baik, rata-rata responden dalam kategori baik dalam rentang 42.1-52 ml/kg/menit. Sebagian besar responden berada dalam kategori baik yaitu sebanyak 19 atlet (47.5%).



Pengukuran kardiorespirasi, yang biasa dikenal dengan istilah volume oksigen maksimal ( $VO_2$ maks), digunakan untuk menilai daya tahan kardiorespirasi atlet. Sepak bola menuntut kebugaran fisik yang tinggi karena permainan ini berlangsung dengan durasi yang cukup lama, sehingga membutuhkan energi dan stamina yang besar dari tubuh (Jiwantomo dkk., 2021). Sepakbola memerlukan tingkat kebugaran jasmani yang optimal karena hal tersebut sangat memengaruhi pencapaian prestasi (Bryantara, 2016).

### ***Hubungan Asupan Protein dengan Kebugaran Jasmani ( $VO_2$ maks)***

Penelitian ini telah menunjukkan korelasi positif antara asupan protein dan tingkat  $VO_2$ maks Atlet PFA U-18. Asupan makanan para atlet selama satu bulan dikumpulkan dengan menggunakan SQ- FFQ. Setelah wawancara dengan para atlet selesai, dilakukan peninjauan ulang terhadap catatan makanan secara teliti.

Penelitian ini mengamati bahwa asupan protein berhubungan dengan skor  $VO_2$ maks ( $p=0.026$ ;  $r=0.351$ ). Korelasi ini terlihat dari sebaran data responden yang menunjukkan sebagian besar atlet dengan tingkat asupan protein yang tergolong cukup atau tinggi, cenderung memiliki nilai  $VO_2$ maks dalam kategori baik hingga sangat baik. Sebaliknya, individu yang asupan proteinnya rendah umumnya berada pada kisaran nilai  $VO_2$ maks yang lebih rendah. Meskipun terdapat beberapa pengecualian, kecenderungan umum menunjukkan bahwa variasi dalam asupan protein berkaitan erat dengan kapasitas aerobik yang dicapai oleh masing-masing atlet.

Pengaruh protein terhadap  $VO_2$ maks dapat dijelaskan melalui perannya sebagai fondasi utama dalam perbaikan dan pembentukan jaringan otot yang rusak akibat latihan intensif. Selama aktivitas fisik berat, terutama aerobik seperti latihan kebugaran dan pertandingan sepak bola, serabut otot mengalami kerusakan yang memerlukan pemulihan segera. Asam amino dari pemecahan protein berfungsi sebagai bahan baku untuk regenerasi otot dan pembentukan struktur otot baru yang lebih kuat. Selain itu, asupan protein yang cukup mendukung peningkatan massa otot bebas lemak, yang pada akhirnya meningkatkan kapasitas kerja otot dan efisiensi pengambilan oksigen pada jaringan otot aktif (El Ghina dkk., 2023).

Lebih jauh, Protein berperan penting dalam sintesis hemoglobin, molekul dalam sel darah merah yang mengangkut oksigen dari paru-paru ke otot dan jaringan tubuh. Kekurangan protein dapat menghambat produksi hemoglobin, sehingga distribusi oksigen menjadi kurang optimal. Dalam kondisi latihan atau pertandingan yang berlangsung lama, keterbatasan suplai oksigen ini dapat menyebabkan kelelahan otot dan penurunan performa. Sebaliknya, asupan protein yang memadai memastikan jumlah dan fungsi hemoglobin optimal, sehingga tubuh dapat mempertahankan suplai oksigen ke seluruh bagian yang membutuhkannya. Ketika

tingkat saturasi oksigen meningkat, demikian juga efisiensi tubuh dalam memanfaatkan oksigen. Peningkatan kapasitas pemanfaatan oksigen ini mengarah peningkatan kemampuan aerobik dan daya tahan individu (Ruslan dkk., 2019). Pada akhirnya, rangkaian proses ini akan membentuk sistem aerobik yang lebih kuat yang tercermin dalam nilai VO<sub>2</sub>maks yang lebih tinggi (Junaidi & Apriyanto, 2018).

Temuan penelitian ini konsisten dengan penelitian oleh El Ghina dkk., (2023) yang menunjukkan adanya hubungan antara asupan protein dan kebugaran jasmani (VO<sub>2</sub>maks) pada siswa sekolah sepak bola di MAN 1 Pekanbaru. Hasil yang mendukung juga disampaikan oleh (Muthmainnah dkk., 2019) dalam penelitiannya yang menunjukkan bahwa sebagian besar atlet dengan nilai VO<sub>2</sub>maks sedang memiliki tingkat kecukupan protein pada kategori normal dan bahkan lebih, sementara yang memiliki VO<sub>2</sub>maks rendah umumnya berada pada kategori kurang hingga sangat kurang. Penelitian tersebut menegaskan bahwa kebutuhan protein pada atlet remaja tidak bisa disamakan dengan individu yang tidak aktif secara fisik karena masa pertumbuhan dan beban latihan membutuhkan dukungan nutrisi yang lebih tinggi untuk mendukung proses metabolisme dan pemulihan tubuh secara efisien.

Pengaturan konsumsi protein yang sesuai dengan kebutuhan atlet memungkinkan tercapainya status gizi optimal yang kemudian akan mendukung peningkatan kapasitas aerobik secara menyeluruh, termasuk nilai VO<sub>2</sub>maks. Selain itu, protein juga membantu membuat sel darah merah, mendukung sistem kekebalan tubuh, dan membentuk jaringan tubuh (Novelia dkk., 2023).

### ***Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Kebugaran Jasmani (VO<sub>2</sub>maks)***

Kebiasaan merokok memiliki dampak yang jelas terhadap daya tahan kardiovaskular. Asap rokok mencapai paru-paru dan mengganggu kinerja jantung. Situasi ini tentu akan mengakibatkan penurunan jumlah oksigen yang masuk ke dalam tubuh (Amanati dkk., 2022).

Penelitian ini menemukan bukti adanya hubungan antara kebiasaan merokok dengan kebugaran jasmani (VO<sub>2</sub>maks) ( $p=0.006$ ;  $r= -0.427$ ) dari hasil penelitian menunjukkan 8 responden (62%) melaporkan konsumsi rokok 1-5 batang per hari, sedangkan 5 responden (38%) melaporkan konsumsi rokok 6-10 batang per hari.

Terlepas dari kesadaran mereka akan dampak buruk terhadap kesehatan yang terkait dengan merokok, mereka terus melakukannya, memanfaatkan tindakan tersebut sebagai sarana stimulasi diri atau pengurangan stres. Ini adalah fenomena yang dikenal sebagai paradoks kecanduan, yang menggambarkan kemampuan untuk mempertahankan perilaku kecanduan meskipun mengetahui konsekuensi yang merugikan (Zuhdi & Yuliasrid, 2017).

Penelitian ini membuktikan hipotesis bahwa ada hubungan antara kebiasaan merokok dan  $VO_2$  maks. Individu yang melakukan kebiasaan merokok menunjukkan penurunan volume oksigen maksimal dibandingkan dengan mereka yang tidak melakukan kebiasaan ini. Kebiasaan merokok terbukti memiliki hubungan yang signifikan terhadap  $VO_2$  maks berdasarkan hasil analisis data ( $r=-0.317$ ).

Nilai korelasi negatif tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi intensitas kebiasaan merokok, maka semakin rendah nilai  $VO_2$  maks yang dicapai. Atlet yang mengonsumsi rokok lebih dari lima batang per hari umumnya berada pada kategori kebugaran jasmani rendah. Sementara itu, sebagian responden yang tidak merokok atau memiliki intensitas merokok yang sangat rendah, cenderung memiliki nilai  $VO_2$  maks yang lebih baik.

Hal tersebut selaras dengan hasil studi yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh (Amanati dkk., 2022) yang membahas pengaruh merokok terhadap kebugaran kardiorespirasi dan juga penelitian yang dilakukan oleh (Chotimah, 2015) yang mengkaji pengaruh konsumsi rokok terhadap hasil  $VO_2$  maks pada pemain futsal putra Hatrik Solo menyimpulkan hal serupa, yaitu bahwa konsumsi rokok memberikan dampak negatif yang signifikan terhadap kapasitas  $VO_2$  maks.

Secara fisiologis, proses penurunan  $VO_2$  maks akibat merokok dapat dijelaskan melalui beberapa tahapan yang saling berkaitan. Hemoglobin lebih cenderung mengikat karbon monoksida daripada oksigen, sehingga terbentuklah karboksi-hemoglobin. Keberadaan senyawa ini menyebabkan penurunan kemampuan darah untuk membawa oksigen ke jaringan terutama otot yang sangat membutuhkan suplai oksigen saat aktivitas fisik intens berlangsung. Selain itu, paparan asap rokok secara kronis menimbulkan inflamasi pada saluran pernapasan, merusak jaringan alveolar, dan menurunkan elastisitas paru-paru sehingga menghambat proses difusi oksigen dari alveoli ke kapiler darah. Dampaknya adalah tubuh menjadi kurang efisien dalam memasok oksigen ke seluruh bagian tubuh yang bekerja keras saat berolahraga (Kristianingsih dkk., 2024).

Tidak berhenti pada sistem pernapasan, merokok juga berdampak negatif terhadap sistem kardiovaskular. Nikotin dan senyawa lainnya dalam rokok meningkatkan resistensi pembuluh darah dan mempercepat detak jantung yang secara domino memperberat kerja jantung. Dalam jangka panjang, peningkatan beban kerja jantung dan menurunnya efisiensi paru-paru akan menurunkan kapasitas aerobik secara keseluruhan. Efek gabungan dari seluruh proses ini menyebabkan penurunan nilai  $VO_2$  maks yang signifikan pada individu yang memiliki kebiasaan merokok, terutama pada usia remaja yang semestinya menjadi fase penguatan sistem pernapasan dan sirkulasi darah (Bujawati dkk., 2024).

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Adanya hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan kebugaran jasmani yang berarti semakin rendah asupan protein, semakin rendah pula nilai VO<sub>2</sub>maks atlet. Selain itu, adanya hubungan kebiasaan merokok dengan kebugaran jasmani (VO<sub>2</sub>maks) yang berarti semakin tinggi frekuensi merokok, semakin menurun kemampuan tubuh dalam memproses oksigen secara efisien.

Untuk peneliti selanjutnya sebaiknya untuk menggali lebih dalam lagi asupan zat gizi pada atlet, tidak hanya terpaku pada asupan protein saja dan diharapkan dapat memperhatikan atau meneliti faktor lain yang mempengaruhi kebugaran jasmani.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, terutama pelatih PFA U-18, para atlet, dan juga Enjang Putri Purnomo. Penulis berterima kasih atas segala bantuan yang diterima dalam penelitian ini, serta kepada rekan penulis yang telah membimbing dalam penyusunan naskah.

#### DAFTAR REFERENSI

- Afandi, M. K., & Avandi, R. I. (2022). Pola Konsumsi Zat Gizi Makro dan Aktivitas Fisik Anak Usia 13-15 Tahun (Studi Pada Pemain Futsal Putra SMP Negeri 5 Sidoarjo). *Journal of Sport and Exercise Science*, 5(1), 15–25.
- Alfikri, R. H. (2022). *Hubungan Kebiasaan Merokok Terhadap Vo<sub>2</sub>max Kardiovaskular Pada Pemain Sepak Bola*. 2, 1–12.
- Amanati, S., Amin, A. A., & Astuti, D. N. (2022). Effect Of Smoking On Cardiorespiratory Fitness. *Jurnal Fisioterapi dan Rehabilitasi*, 6(1).
- Besta Rizaldy, A., & Susanty Sabri, Y. (2016). Hubungan Perilaku Merokok dengan Ketahanan Kardiorespirasi (Ketahanan Jantung-Paru) Siswa SMKN I Padang. In *Jurnal Kesehatan Andalas* (Vol. 5, Nomor 2). <http://jurnal.fk.unand.ac.id>
- Bryantara, O. F. (2016). *Faktor yang Berhubungan dengan Kebugaran Jasmani ( VO<sub>2</sub>maks) Atlet Sepakbola*. December, 237–249. <https://doi.org/10.20473/jbe.v4i2.2016.237>
- Bujawati, E., Sadarang, R. A. I., & Syarfaini. (2024). *Asosiasi Merokok Dengan Profil Kardiovaskular Di Dataran Tinggi : Epidemiological Perspective*. 18, 97–105. <https://doi.org/10.36082/qjk.v18i2.1874>
- Chaeroni, A., Kusmaedi, N., Ma'mun, A., & Budiana, D. (2021). Aktivitas Fisik : Apakah Memberikan Dampak Bagi Kebugaran Jasmani dan Kesehatan Mental? *Jurnal Sporta Saintika*, 6(1), 54–62.
- Chotimah, C. (2015). *Pengaruh Konsumsi Rokok Terhadap Hasil VO<sub>2</sub>max Pada Pemain Futsal Putra Hatrick Solo*.
- Dieny, F. F., Widyastuti, N., Fitranti, D. Y., Tsani, A. F. A., & J, F. F. (2020). Profil asupan

- zat gizi, status gizi, dan status hidrasi berhubungan dengan performa Atlet Sekolah Sepak Bola di Kota Semarang. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 7(2), 108–119. <https://doi.org/10.21776/ub.ijhn.2020.007.02.3>
- El Ghina, M. F., Widawati, W., & Lestari, R. R. (2023). Asupan Energi, Protein, Status Gizi, dan VO2 Max Atlet Futsal MAN 1 Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Gizi dan Dietetik*, 2(3), 175–181. <https://doi.org/10.25182/jigd.2023.2.3.175-181>
- Herdina, A., Rahfiludin, M. Z., & Kartini, A. (2019). Hubungan Kadar Hemoglobin, Persentase Lemak Tubuh, Aktivitas Fisik dan Status Merokok dengan Daya Tahan Aerobik Atlet Softball (Studi di Ukm Softball Universitas Diponegoro). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7, 668–674.
- Jiwantomo, M. Z., Dewa, I., Aryananda, M., & Kusuma, W. (2021). Pengaruh Latihan Circuit Training Terhadap Peningkatan Kemampuan Vo2Max Atlet Futsal Putri Sparta Fc. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 4(11), 28–33.
- Junaidi, & Apriyanto, T. (2018). Hubungan Kadar Hemoglobin Dengan Kapasitas Aerobik Maksimal Pada Atlet Nasional Rugby Indonesia. *Prosiding Seminar FIK UNJ*, 03(01), 44–51.
- Kristianingsih, Y., Masdianto, M., Kurniawati, Y., & Ranggita, A. (2024). Hubungan Kadar Karbon Monoksida dalam Darah Pada Mahasiswa Universitas Mohammad Husni Thamrin dengan Perbedaan Usia, Jenis Kelamin, Kebiasaan Merokok dan Lama Perjalanan dengan Mengendarai Sepeda Motor. *Anakes: Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*, 10(1), 11–19. <https://doi.org/10.37012/anakes.v10i1.2125>
- Kurbana, A. W., Qori'aina, L., Karim, M. A., & Marsha, S. (2024). Pengaruh Merokok terhadap Performa dan Kesehatan Atlet. *Pubmedia Jurnal Pendidikan Olahraga*, 1(2), 9. <https://doi.org/10.47134/jpo.v1i2.277>
- Lubis, R., Nabila, P., Nasution, N., Azzahra Lathifah, Hasraful, & Andina Fadillah. (2024). Evolusi Remaja Usia 17-19 Tahun: Analisis Pertumbuhan dan Perkembangannya. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 7(3), 7899–7907.
- Muthmainnah, I., AB, I., & Prabowo, S. (2019). Hubungan Asupan Energi dan Zat Gizi Makro (Protein, Karbohidrat, Lemak) dengan Kebugaran (Vo2max) pada Atlet Remaja di Sekolah Sepak Bola (SSB) Harbi. 1(1), 24–33.
- Novelia, E., Afrinis, N., & Dita Puteri, A. (2023). Hubungan Asupan Energi, Protein, Lemak dan Karbohidrat dengan Kebugaran (Vo2 Max) Pada Siswa SSB D'socs Kota Dumai Tahun 2023.
- Pradhana, A. S. G., & Rochmania, A. (2018). Analisis Kondisi Fisik Atlet Perokok dan Tidak Perokok (Studi Atlet Bola Voli Putra Nanggala Surabaya Usia 15-16 Tahun 2018). 3(2), 91–102.
- Pratiwi, E., Barikah, A., & Asri, N. (2020). Perbandingan Kebugaran Jasmani Atlet Bolavoli Indoor dan Bolavoli Pasir PBVSI Provinsi Kalimantan Selatan. 2(1), 1–7.
- Ruslan, Aswan AM, & Rusli. (2019). *Ilmu Gizi Teori & Aplikasi dalam Olahraga*. Mulawarman University Press.
- Sanjaya, Y. A., Safa, A., Wahfi, A., Tri, N., Wahyu, O., Qurota, U., & Munarko, H. (2023). Pola Konsumsi Produk Hasil Perikanan Oleh Masyarakat Kabupaten Lamongan. *Jurnal Pengolahan Perikanan Tropis*, 1(01), 15. <https://doi.org/10.58300/planet.v1i01.474>

- Sasmarianto, & Nazirun, N. (2022). Pengelolaan Gizi Olahraga pada Atlet. *Repository Universitas Islam Riau*, 1–86.
- Torre-Villalvazo, I., Alemán-Escondrillas, G., Valle-Ríos, R., & Noriega, L. G. (2019). Protein intake and amino acid supplementation regulate exercise recovery and performance through the modulation of mTOR, AMPK, FGF21, and immunity. *Nutrition Research*, 72, 1–17. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.nutres.2019.06.006>
- Wiarto, G. (2015). Panduan berolahraga untuk kesehatan dan kebugaran. In *Yogyakarta: Graha Ilmu*.
- Widithia Artamirela, A., Setiawan, C., Widarti, R., & Nur Ramadhani, A. (2022). The Relationship Between Smoking Habits and Physical Activity on Cardiorespiratory Fitness in University Students in Surakarta. In | *Indonesian Journal of Physiotherapy and Physical Rehabilitation Journal* , years (Vol. 2). <https://ojs.stikestelogorejo.ac.id/index.php/pprj/article/view/473>
- Zuhdi, A. J., & Yuliasrid, D. (2017). Hubungan Kebiasaan Merokok Terhadap Volume Oksigen Maksimal (VO<sub>2</sub>Max) Pada Mahasiswa Jurusan Penkesrek Unesa Angkatan 2015. In *Jurnal Kesehatan Olahraga*.