

## HUBUNGAN ASUPAN PROTEIN, KEBIASAAN MEROKOK, KONSUMSI ALKOHOL, DAN STATUS HIDRASI DENGAN TINGKAT $VO_2$ MAX ATLET FUTSAL MAHASISWA DI SURABAYA

*Association of Protein Intake, Smoking Habits, Alcohol Consumption, and Hydration Status with  $VO_2$  Max Levels among Futsal Student Athletes in Surabaya*

Vanda Eka Shafira<sup>1\*</sup>, Satwika Arya Pratama<sup>1</sup>, Cleonara Yanuar Dini<sup>1</sup>, Desty Muzarofatus Sholikhah<sup>1</sup>

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

Email: [vanda.22065@mhs.unesa.ac.id](mailto:vanda.22065@mhs.unesa.ac.id)

### ABSTRAK

Tingkat  $VO_2$  Max merupakan komponen penting dalam menunjang performa atlet futsal yang memiliki karakteristik permainan berintensitas tinggi (intermittent high-intensity efforts). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan asupan protein, kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, dan status hidrasi dengan tingkat  $VO_2$  Max atlet futsal mahasiswa di Surabaya. Penelitian ini menggunakan desain korelasional analitik dengan pendekatan cross-sectional. Pengumpulan data menggunakan teknik total sampling, yaitu 40 atlet futsal laki-laki berusia 17–23 tahun dengan menggunakan instrumen *Food Recall 2x24 Hour*, *Fagerström Test for Nicotine Dependence* (FTND), *Alcohol Use Disorders Identification Test* (AUDIT), *Urinalysis* berat jenis urin (*Urinary Specific Gravity/USG*), dan *Multistage Fitness Test* (MFT). Hasil penelitian menggunakan uji korelasi *Rank Spearman* menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara asupan protein ( $p = 0,076$ ;  $r = 0,284$ ) dengan tingkat  $VO_2$  Max. Sebaliknya, kebiasaan merokok ( $p = 0,001$ ;  $r = -0,655$ ) dan konsumsi alkohol ( $p = 0,001$ ;  $r = -0,520$ ) memiliki hubungan negatif dengan tingkat  $VO_2$  Max, yang mengindikasikan bahwa semakin tinggi tingkat kebiasaan merokok dan alkohol atlet maka semakin rendah tingkat  $VO_2$  Max. Sedangkan, status hidrasi ( $p = 0,001$ ;  $r = 0,786$ ) menunjukkan hubungan positif dengan tingkat  $VO_2$  Max, yang mengindikasikan bahwa semakin baik status hidrasi atlet maka cenderung semakin tinggi tingkat  $VO_2$  Max. Berdasarkan hasil distribusi frekuensi, sebanyak 22 responden (55,0%) defisit asupan protein, 22 responden (55,0%) merokok, 31 responden (77,5%) tidak mengonsumsi alkohol, dan 25 responden (62,5%) dalam kondisi hidrasi baik. Dengan demikian, faktor kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, dan status hidrasi berhubungan signifikan tingkat  $VO_2$  Max, sedangkan asupan protein tidak menunjukkan hubungan signifikan di studi penelitian ini.

**Kata Kunci:** asupan protein, kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, status hidrasi,  $VO_2$  Max

### ABSTRACT

$VO_2$  Max levels are a key physiological indicator that supports futsal performance, a sport characterized by intermittent high-intensity efforts. This study aimed to examine the relationships between protein intake, smoking habits, alcohol consumption, and hydration status with  $VO_2$  Max levels among futsal student athletes in Surabaya. A correlational analytic study with a cross-sectional design was conducted. Data were collected using a total sampling technique involving 40 male futsal athletes aged 17–23 years using instruments including a *Food Recall 2x24 Hour*, *Fagerström Test for Nicotine Dependence* (FTND), *Alcohol Use Disorders Identification Test* (AUDIT), and *urinalysis* for *Urinary Specific Gravity* (USG). Data were analyzed using the *Spearman rank correlation* test showed no significant association between protein intake ( $p = 0.076$ ;  $r = 0.284$ ) and  $VO_2$  Max levels. Conversely, smoking habits ( $p = 0.001$ ;  $r = -0.655$ ) and alcohol consumption ( $p = 0.001$ ;  $r = -0.520$ ) had negative relationships with  $VO_2$  Max levels, indicating that the higher the athletes' smoking and alcohol consumption habits, the lower their  $VO_2$  Max levels. Meanwhile, hydration status ( $p = 0.001$ ;  $r = 0.786$ ) showed a positive relationship with  $VO_2$  Max, indicating that better hydration status tended to be associated with higher  $VO_2$  Max levels. Based on the frequency distribution results, 22 respondents (55.0%) had deficient protein intake, 22 respondents (55.0%) were smokers, 31 respondents (77.5%) did not consume alcohol, and 25 respondents (62.5%) were in good hydration condition. In conclusion, smoking habits, alcohol consumption, and hydration status were significantly related to  $VO_2$  Max, whereas protein intake showed no significant association in this study.

**Key words:** protein intake, smoking habits, alcohol consumption, hydration status,  $VO_2$  Max

## PENDAHULUAN

Futsal merupakan olahraga tim dengan karakteristik *intermittent high-intensity efforts* yang memerlukan kombinasi daya tahan aerobik dan anaerobik, dengan durasi pertandingan 40 menit. Permainan ini dimainkan oleh dua tim yang masing-masing terdiri dari lima pemain di lapangan yang berukuran lebih kecil dibandingkan lapangan sepak bola, baik di dalam maupun luar ruangan. Aturan dalam futsal juga relatif lebih ketat untuk menjaga fair play serta meminimalisir risiko cedera (Lhaksana, 2009). Karakteristik permainan yang cepat, dinamis, dan berintensitas tinggi menjadikan futsal sebagai cabang olahraga yang menuntut kondisi fisik yang optimal dari setiap pemain. Kebugaran jasmani dalam olahraga ini dipengaruhi oleh berbagai komponen fisik, antara lain kecepatan, kelincahan, koordinasi, daya tahan, keseimbangan, kelentukan, kekuatan, dan daya ledak (Pratiwi *et al.*, 2020).

Salah satu indikator penting dalam menilai daya tahan fisik atlet adalah volume oksigen maksimal ( $VO_2$  Max) yang mencerminkan kemampuan sistem kardiorespirasi dalam mengangkut dan memanfaatkan oksigen selama aktivitas fisik. Tingkat  $VO_2$  Max yang tinggi menunjukkan efisiensi kerja jantung dan paru-paru dalam memenuhi kebutuhan oksigen tubuh, sehingga memungkinkan atlet mempertahankan performa selama aktivitas berintensitas tinggi seperti sprint, perubahan arah secara cepat, maupun transisi antara menyerang dan bertahan dalam permainan futsal (Jiwantomo & Kusuma, 2021; Pratiwi *et al.*, 2020). Sebaliknya, tingkat  $VO_2$  Max yang rendah

dapat menyebabkan penurunan stamina serta meningkatkan risiko kelelahan dan cedera selama latihan maupun pertandingan (Damayanti & Adriani, 2021). Oleh karena itu, pemahaman mengenai berbagai faktor yang dapat memengaruhi tingkat  $VO_2$  Max menjadi penting dalam upaya meningkatkan kebugaran dan performa atlet.

Salah satu faktor yang berperan penting dalam mendukung kapasitas kardiorespirasi adalah asupan zat gizi, khususnya protein. Kebutuhan zat gizi pada atlet umumnya lebih tinggi dibandingkan individu non-atlet karena adanya peningkatan aktivitas fisik dan kebutuhan metabolisme selama latihan maupun pertandingan. Protein memiliki peran penting dalam pembentukan dan perbaikan jaringan otot, sintesis enzim, serta pembentukan hemoglobin yang berfungsi dalam transportasi oksigen ke seluruh tubuh. Asupan protein yang cukup dapat meningkatkan massa otot serta efisiensi pemanfaatan oksigen oleh jaringan tubuh sehingga berpotensi meningkatkan tingkat  $VO_2$  Max dan kebugaran jasmani atlet (Kemenkes RI, 2014; Muthmainnah *et al.*, 2019).

Selain faktor asupan gizi, gaya hidup seperti merokok dan konsumsi alkohol juga dapat memengaruhi kapasitas kardiorespirasi atlet. Kebiasaan merokok dapat menurunkan efisiensi kerja sistem kardiorespirasi karena kandungan karbon monoksida dalam asap rokok dapat berikatan dengan hemoglobin sehingga mengurangi kemampuan darah dalam mengangkut oksigen. Selain itu, nikotin dapat menyebabkan penyempitan pembuluh darah (vasoconstriction), sedangkan tar bersifat

karsinogenik yang dapat merusak jaringan paru-paru (Pattilima *et al.*, 2017; Penggalih *et al.*, 2017). Kondisi tersebut dapat berdampak pada penurunan kapasitas fisik serta menurunkan tingkat  $VO_2$  Max atlet (Bustan, 2013).

Selain merokok, konsumsi alkohol juga dapat memengaruhi performa fisik atlet. Alkohol mengandung etanol yang dimetabolisme menjadi asetaldehid, yaitu senyawa toksik yang dapat mengganggu fungsi sistem kardiovaskular. Senyawa ini dapat menghambat regulasi ion kalsium pada otot jantung sehingga menurunkan kontraktilitas dan efisiensi kerja jantung (Barnes, 2014; Laposata, 2013). Penurunan fungsi jantung tersebut dapat berdampak pada berkurangnya *stroke volume* dan *cardiac output*, sehingga distribusi oksigen ke jaringan tubuh menjadi kurang optimal. Akibatnya, tingkat  $VO_2$  Max dapat menurun dan performa fisik atlet menjadi kurang maksimal (Irdilla *et al.*, 2016; Penggalih *et al.*, 2017). Dalam beberapa konteks olahraga, konsumsi alkohol juga sering dikaitkan dengan faktor psikologis seperti pelepasan stres setelah latihan atau pertandingan, bahkan menjadi bagian dari interaksi sosial dalam tim yang dikenal dengan konsep *work hard–play hard* (Leasure *et al.*, 2015).

Faktor lain yang tidak kalah penting dalam mendukung kapasitas kardiorespirasi adalah status hidrasi. Selama aktivitas fisik, tubuh mengalami peningkatan suhu dan produksi keringat sebagai mekanisme untuk mempertahankan keseimbangan suhu tubuh. Kondisi ini menyebabkan kebutuhan

cairan atlet menjadi lebih tinggi dibandingkan individu yang tidak aktif secara fisik. Ketidakseimbangan cairan atau dehidrasi dapat menurunkan volume plasma darah yang berdampak pada menurunnya curah jantung serta aliran oksigen ke otot aktif. Hal tersebut dapat mengurangi efisiensi kerja sistem kardiorespirasi sehingga berdampak pada penurunan tingkat  $VO_2$  Max (Sawka *et al.*, 2007; Cheuvront & Kenefick, 2014). Selain itu, dehidrasi juga dapat meningkatkan suhu inti tubuh dan mempercepat kelelahan yang pada akhirnya dapat mengganggu performa atlet selama latihan maupun pertandingan (Pratama, 2018).

Hasil pra-penelitian menunjukkan bahwa 10 dari 40 atlet futsal mahasiswa di Surabaya mengalami defisit asupan protein, memiliki kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, dan dehidrasi. Temuan ini mengindikasikan bahwa faktor asupan protein dan cairan, serta kebiasaan merokok dan konsumsi alkohol belum optimal serta berpotensi memengaruhi kapasitas kardiorespirasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara asupan protein, kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, dan status hidrasi dengan tingkat  $VO_2$  Max pada atlet futsal mahasiswa di Surabaya.

## METODE

Penelitian ini menggunakan desain analitik korelasional dengan pendekatan *cross-sectional* dalam bentuk deskriptif kuantitatif. Pendekatan ini digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel independen dan variabel dependen melalui

pengumpulan data pada satu waktu pengamatan. Variabel independen dalam penelitian ini meliputi asupan protein, kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, dan status hidrasi, sedangkan variabel dependen adalah tingkat volume oksigen maksimal ( $VO_2 Max$ ). Analisis data dilakukan secara univariat untuk mendeskripsikan karakteristik masing-masing variabel penelitian dengan menggunakan frekuensi, persentase, *mean*, standar deviasi, nilai minimum, dan maksimum, kemudian dilanjutkan dengan analisis bivariat menggunakan uji korelasi *Rank Spearman* untuk mengetahui hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen.

Populasi dan sampel penelitian ini adalah 40 atlet futsal mahasiswa yang ada di Kota Surabaya dengan kriteria inklusi berjenis kelamin laki-laki, berusia 17-23 tahun, dan tidak dalam kondisi sakit atau cedera selama periode penelitian. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, teknik sampel populasi atau total sampling. Pengumpulan data dilakukan menggunakan beberapa instrumen penelitian, yaitu *Food Recall 2x24 Hour* untuk mengukur asupan protein, *Fagerström Test for Nicotine Dependence* (FTND) untuk menilai tingkat ketergantungan merokok, *Alcohol Use Disorders Identification Test* (AUDIT) untuk mengidentifikasi tingkat risiko konsumsi alkohol, pemeriksaan berat jenis urin (*Urinary Specific Gravity/USG*) dengan alat *Urine Reagent Test 'ONEMED'* untuk menilai status hidrasi, dan *Multistage Fitness Test* (MFT) untuk menilai tingkat  $VO_2 Max$ .

## HASIL

### Distribusi Frekuensi Karakteristik

Adapun data distribusi frekuensi karakteristik responden dalam penelitian ini disajikan secara rinci pada tabel berikut untuk memberikan gambaran umum yang komprehensif mengenai profil responden penelitian ini.

Berdasarkan tabel 1, hasil distribusi frekuensi menunjukkan bahwa mayoritas responden berusia 19-20 tahun, yaitu 27 (67,5%) responden. Ditinjau dari karakteristik asupan protein menunjukkan bahwa mayoritas responden mengalami defisit asupan protein, yaitu 16 (40,0%) responden. Karakteristik kebiasaan merokok menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki kebiasaan merokok, yaitu 22 (55,0%) responden.

Karakteristik konsumsi alkohol menunjukkan bahwa mayoritas responden tidak mengonsumsi alkohol, yaitu 30 (75,0%) responden. Karakteristik status hidrasi menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki status hidrasi baik, yaitu 25 (62,5%) responden. Karakteristik tingkat kebugaran yang diukur dengan  $VO_2 Max$  menunjukkan bahwa mayoritas responden, yaitu 15 (37,5%) responden memiliki tingkat  $VO_2 Max$  cukup.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Hasil Asupan Protein

|                             | Karakteristik                    | f  | %    | Mean $\pm$ SD       | Min - Max    |
|-----------------------------|----------------------------------|----|------|---------------------|--------------|
| Usia                        | 17-18 Tahun                      | 12 | 30   | 18,92 $\pm$ 0,82    | 17-21        |
|                             | 19-20 Tahun                      | 27 | 67,5 |                     |              |
|                             | >20 Tahun                        | 1  | 2,5  |                     |              |
| Asupan Protein              | Defisit (70-89%)                 | 16 | 40,0 | 102,16 $\pm$ 34,75  | 48,20-185,95 |
|                             | Normal (90-119%)                 | 10 | 25,0 |                     |              |
|                             | Surplus ( $\geq$ 120%)           | 14 | 35,0 |                     |              |
| Kebiasaan Merokok           | Tidak Merokok (0)                | 18 | 45,0 | 4,70 $\pm$ 4,57     | 0-14         |
|                             | Merokok (1-8)                    | 22 | 55,0 |                     |              |
| Konsumsi Alkohol            | Rendah (0-7)                     | 30 | 75,0 | 4,17 $\pm$ 6,98     | 0-29         |
|                             | Sedang (8-15)                    | 8  | 20,0 |                     |              |
|                             | Tinggi (16-19)                   | 1  | 2,5  |                     |              |
|                             | Possible Dependence ( $\geq$ 20) | 1  | 2,5  |                     |              |
| Status Hidrasi              | Baik ( $\leq$ 1.015 g/dl)        | 25 | 62,5 | 1.014,50 $\pm$ 7,49 | 1.005-1.030  |
|                             | Ringan (1.016-1020 g/dl)         | 8  | 20,0 |                     |              |
|                             | Sedang (1.021-1.030 g/dl)        | 6  | 15,0 |                     |              |
|                             | Berat ( $\geq$ 1.030 g/dl)       | 1  | 2,5  |                     |              |
| Tingkat VO <sub>2</sub> Max | Sangat Kurang (<33,0)            | 10 | 25,0 | 38,79 $\pm$ 7,65    | 20,40-50,80  |
|                             | Kurang (33,0-36,4)               | 5  | 12,5 |                     |              |
|                             | Cukup (36,5-42,4)                | 15 | 37,5 |                     |              |
|                             | Baik (42,5-46,4)                 | 10 | 25,0 |                     |              |

### Hubungan Asupan Protein dengan Tingkat VO<sub>2</sub> Max

Tabel 2. Analisis Asupan Protein dengan Tingkat VO<sub>2</sub> Max

| Variabel       | Tingkat VO <sub>2</sub> Max |       |
|----------------|-----------------------------|-------|
|                | Nilai p                     | r     |
| Asupan Protein | 0,076                       | 0,284 |

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji korelasi Rank Spearman menunjukkan nilai  $p = 0,076$  ( $p > 0,05$ ), sehingga tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan protein dan tingkat VO<sub>2</sub> Max. Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,284, menunjukkan hubungan positif dengan kekuatan korelasi cukup, namun tidak bermakna secara statistik.

Hal ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat kecenderungan hubungan searah, asupan protein bukan merupakan faktor yang secara langsung berkontribusi signifikan terhadap tingkat VO<sub>2</sub> Max responden penelitian ini.

### Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Tingkat VO<sub>2</sub> Max

Tabel 3. Analisis Kebiasaan Merokok dengan Tingkat VO<sub>2</sub> Max

| Variabel          | Tingkat VO <sub>2</sub> Max |        |
|-------------------|-----------------------------|--------|
|                   | Nilai p                     | r      |
| Kebiasaan Merokok | 0,001                       | -0,655 |

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji korelasi Rank Spearman menunjukkan nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ),

sehingga terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dan tingkat  $VO_2$  Max. Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar -0,655, menunjukkan hubungan negatif dengan kekuatan korelasi kuat dan bermakna secara statistik.

#### Hubungan Konsumsi Alkohol dengan Tingkat $VO_2$ Max

Tabel 4. Analisis Konsumsi Alkohol dengan Tingkat  $VO_2$  Max

| Variabel         | Tingkat $VO_2$ Max |        |
|------------------|--------------------|--------|
|                  | Nilai $p$          | $r$    |
| Konsumsi Alkohol | 0,001              | -0,520 |

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji korelasi *Rank Spearman* menunjukkan nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ), sehingga terdapat hubungan yang signifikan antara konsumsi alkohol dan tingkat  $VO_2$  Max. Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar -0,520, menunjukkan hubungan negatif dengan kekuatan korelasi kuat dan bermakna secara statistik.

#### Hubungan Status Hidrasi dengan Tingkat $VO_2$ Max

Tabel 5. Analisis Status Hidrasi dengan Tingkat  $VO_2$  Max

| Variabel       | Tingkat $VO_2$ Max |       |
|----------------|--------------------|-------|
|                | Nilai $p$          | $r$   |
| Status Hidrasi | 0,001              | 0,786 |

Berdasarkan Tabel 5, hasil uji korelasi *Rank Spearman* menunjukkan nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ), sehingga terdapat hubungan yang signifikan antara status hidrasi dan tingkat  $VO_2$  Max. Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,786, menunjukkan hubungan positif dengan kekuatan korelasi sangat kuat dan

bermakna secara statistik.

## PEMBAHASAN

Hasil analisis distribusi frekuensi menunjukkan bahwa mayoritas responden masih mengalami defisit asupan protein, yang juga ditemukan pada penelitian Amanda *et al.* (2025) dan Fadli (2019) yang menunjukkan bahwa sebagian atlet futsal belum mampu memenuhi kebutuhan protein harian secara optimal. Selain itu, kebiasaan merokok pada atlet juga ditemukan oleh Al-fikri (2022) dan Ginting (2024) yang menyatakan bahwa perilaku merokok masih cukup tinggi pada atlet non-profesional. Sementara itu, mayoritas responden tidak mengonsumsi alkohol, sejalan dengan temuan Irdilla *et al.* (2016) dan Penggalih *et al.* (2017) yang menunjukkan bahwa atlet cenderung menghindari alkohol karena dapat menurunkan performa olahraga. Status hidrasi responden yang mayoritas berada pada kategori baik juga sejalan dengan penelitian Klimesova (2022) dan Papaoikonomou *et al.* (2025). Adapun tingkat  $VO_2$  Max responden yang mayoritas berada pada kategori cukup menunjukkan bahwa kapasitas aerobik atlet masih berada pada tingkat menengah, sejalan dengan penelitian Pratama (2018) dan Bramasko (2016) pada atlet sepak bola tingkat pembinaan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan protein dan tingkat  $VO_2$  Max. Temuan ini sejalan dengan penelitian Amanda *et al.* (2025), Fitrah dan Putriningtyas (2024), serta Amaliana (2022)

yang juga menyatakan bahwa asupan protein tidak memiliki hubungan langsung dengan kapasitas aerobik atlet. Secara fisiologis, protein berperan dalam sintesis protein otot, pembentukan enzim oksidatif, serta pemeliharaan mitokondria yang mendukung metabolisme aerobik (Muthmainnah *et al.*, 2019). Namun demikian, kontribusi protein sebagai sumber energi relatif kecil dibandingkan karbohidrat dan lemak yang merupakan substrat utama dalam metabolisme aerobik (Amaliana, 2022). Oleh karena itu, peningkatan  $VO_2$  Max lebih banyak dipengaruhi oleh adaptasi sistem kardiovaskular dan respirasi akibat stimulus latihan aerobik, seperti peningkatan curah jantung, volume sekuncup, serta kapasitas difusi paru (Amanda *et al.*, 2025). Dengan demikian, asupan protein lebih berperan dalam mendukung pemulihan dan adaptasi otot daripada secara langsung meningkatkan kapasitas aerobik.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dan tingkat  $VO_2$  Max dengan arah hubungan negatif. Temuan ini konsisten dengan penelitian Al-fikri (2022), Chaabane *et al.* (2016), serta Penggalih *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa kebiasaan merokok berhubungan dengan penurunan kapasitas aerobik atlet. Secara fisiologis, karbon monoksida (CO) dalam asap rokok dapat berikatan dengan hemoglobin membentuk karboksihemoglobin sehingga menurunkan kemampuan darah dalam mengangkut oksigen ke jaringan (Bustan, 2013). Selain itu, nikotin dapat meningkatkan aktivitas saraf simpatis yang

memicu peningkatan denyut jantung dan tekanan darah serta menyebabkan vasokonstriksi pembuluh darah (Pattilima *et al.*, 2017). Kondisi tersebut dapat mengganggu ventilasi paru dan efisiensi pertukaran gas di alveolus sehingga menurunkan kemampuan tubuh dalam memanfaatkan oksigen selama aktivitas fisik (Papathanasiou *et al.*, 2014). Oleh karena itu, kebiasaan merokok berpotensi menurunkan performa aerobik atlet secara signifikan.

Selanjutnya, penelitian ini juga menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara konsumsi alkohol dan tingkat  $VO_2$  Max dengan arah hubungan negatif. Hasil ini sejalan dengan penelitian Irdilla *et al.* (2016), Kusumaningrum (2015), serta Penggalih *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa konsumsi alkohol dapat berdampak negatif terhadap kapasitas aerobik atlet. Secara fisiologis, etanol dimetabolisme menjadi asetaldehid yang bersifat toksik dan dapat mengganggu fungsi kardiovaskular serta metabolisme energi (Laposata, 2013). Alkohol juga memiliki efek diuretik yang dapat meningkatkan kehilangan cairan tubuh melalui penghambatan hormon antidiuretik sehingga menurunkan volume plasma (Shirreffs & Maughan, 2006). Penurunan volume plasma tersebut menyebabkan efisiensi sistem kardiovaskular dalam mendistribusikan oksigen ke jaringan menjadi berkurang. Selain itu, alkohol juga dapat mengganggu metabolisme energi melalui perubahan rasio NADH/ $NAD^+$  yang berdampak pada penurunan produksi ATP selama aktivitas fisik (Irdilla *et al.*, 2016).

Selain faktor gaya hidup tersebut, status hidrasi

juga menunjukkan hubungan yang signifikan dengan tingkat  $VO_2$  Max dengan arah hubungan positif. Temuan ini sejalan dengan penelitian Pratama (2018), Ramdhan *et al.* (2016), serta Dieny *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa status hidrasi yang baik berperan penting dalam mempertahankan kapasitas aerobik atlet. Secara fisiologis, keseimbangan cairan tubuh berfungsi mempertahankan volume plasma, menjaga fungsi kardiovaskular, serta meningkatkan efisiensi transport oksigen ke jaringan otot (Cheuvront & Kenefick, 2014). Sebaliknya, dehidrasi dapat menyebabkan penurunan volume plasma, peningkatan suhu inti tubuh, serta percepatan kelelahan selama aktivitas fisik (Sawka *et al.*, 2007). Kondisi tersebut pada akhirnya dapat menurunkan performa aerobik dan kapasitas konsumsi oksigen maksimal. Oleh karena itu, pemenuhan kebutuhan cairan sebelum, selama, dan setelah aktivitas fisik sangat penting untuk menjaga keseimbangan cairan tubuh serta mendukung optimalisasi tingkat  $VO_2$  Max atlet.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada atlet futsal mahasiswa di Surabaya dengan 40 responden atlet futsal tentang hubungan asupan protein, kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, dan status hidrasi dengan tingkat  $VO_2$  Max dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden mengalami defisit asupan protein dan memiliki kebiasaan merokok, namun mayoritas tidak mengonsumsi alkohol serta berada dalam kondisi hidrasi yang baik (euhidrasi).

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan tingkat  $VO_2$  Max, sedangkan kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, dan status hidrasi memiliki hubungan yang signifikan dengan tingkat  $VO_2$  Max pada atlet futsal mahasiswa di Surabaya.

Atlet disarankan memenuhi kecukupan asupan protein sesuai beban latihan, menghindari merokok, membatasi konsumsi alkohol, serta menjaga status hidrasi untuk mendukung  $VO_2$  Max dan performa fisik. Peneliti selanjutnya disarankan menggunakan metode *Food Recall 2x24 Hour* sesuai prosedur standar pada hari kerja dan akhir pekan serta melakukan wawancara langsung guna meningkatkan akurasi data. Pelatih disarankan melakukan pemantauan komprehensif terhadap asupan gizi, kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, dan hidrasi atlet untuk mengoptimalkan kondisi fisiologis dan performa atlet secara berkelanjutan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan berupa pelaksanaan *Food Recall 24 Hour* dilakukan selama dua hari kerja berturut-turut (Jumat dan Sabtu) serta menggunakan *Google Form* pada hari kedua karena keterbatasan waktu dan lokasi responden. Akibatnya, metode ini belum sepenuhnya memenuhi prosedur standar yang merekomendasikan kombinasi hari kerja dan akhir pekan serta wawancara tatap muka langsung. Keterbatasan tersebut berpotensi menurunkan representativitas data asupan dan meningkatkan risiko recall bias dalam menggambarkan pola konsumsi responden.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Fikri, R. H., & Nurhayati, U. A. (2022). Hubungan Kebiasaan Merokok Terhadap VO2 Max Kardiovaskular pada Pemain Sepak Bola. *Skripsi*, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Aisyiyah Yogyakarta.
- Almatsier, S. (2009). Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia.
- Amaliana, R. (2022). Hubungan Tingkat Kecukupan Energi dan Zat Gizi Makro dengan Kebugaran (VO2 Max) Atlet Sepak Bola di Safin Pati Football Academy. *Nutrizione: Nutrition Research and Development Journal*, 2(2), 32–40. <https://doi.org/10.15294/nutrizione.v2i2.59698>
- Amanda, G. S., Zulaekah, S., & Mardiyati, N. L. (2025). Hubungan Asupan Protein dan Persentase Massa Otot dengan Kebugaran Jasmani pada Anggota UKM Futsal Universitas di Surakarta. *Jurnal Ilmiah STOK Bina Guna Medan (JISBG)*, 13(2), 278–289. <https://doi.org/10.55081/jsbg.v13i2.4215>
- Babor, T. F., Higgins-Biddle, J. C., Saunders, J. B., & Monteiro, M. G. (2001). AUDIT: The Alcohol Use Disorders Identification Test: Guidelines for Use in Primary Care (2nd ed.). *World Health Organization*.
- Barnes, M. J. (2014). Alcohol: Impact on Sports Performance and Recovery in Male Athletes. *Sports Medicine*, 44(7), 909–919. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0192-8>
- Bates, G. P., & Schneider, J. (2008). Hydration Status and Physiological Workload of UAE Construction Workers: A Prospective Longitudinal Observational Study. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 3(21), 1–10. <https://doi.org/10.1186/1745-6673-3-21>
- Bramasko, I. S. (2016). Menganalisis VO2 Max melalui Cooper Test pada Atlet Sepak Bola Usia 16–18 Tahun di SSB Putras Jombang. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 6(2), 626–629. <https://doi.org/10.26740/jurnal-kesehatan-olahraga.v4i4.17506>
- Bustan, M. N. (2013). *Kebiasaan Merokok dan Dampaknya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Chaabane, Z., Murlasits, Z., Mahfoud, Z., & Goebel, R. (2016). Tobacco Use and Its Health Effects among Professional Athletes in Qatar. *Canadian Respiratory Journal*, 2–6. <https://doi.org/10.1155/2016/2684090>
- Cheuvront, S. N., & Kenefick, R. W. (2014). Dehydration: Physiology, Assessment, and Performance Effects. *Comprehensive Physiology*, 4(1), 257–285. <https://doi.org/10.1002/cphy.c130017>
- Damayanti, C., & Adriani, M. (2021). Correlation Between Percentage of Body Fat with Speed and Cardiorespiratory Endurance Among Futsal Athletes in Surabaya. *Media Gizi Indonesia*, 16(1), 53–61. <https://doi.org/10.20473/mgi.v16i1.53-61>
- Dieny, F. F., & Putriana, D. (2015). Status Hidrasi Sebelum dan Sesudah Latihan Atlet Sepak Bola Remaja. *Jurnal Gizi Indonesia*, 3(2), 86–93. <https://doi.org/10.14710/jgi.3.2.86-93>
- Fadli, M. (2019). Hubungan Status Gizi, Asupan Energi, Protein, dan Zat Besi dengan Kebugaran Anggota Tim Futsal Putra di SMAN 51 Jakarta Timur. *Skripsi*. Poltekkes Kemenkes Jakarta II.
- Fitrah, F. N., & Putriningtyas, N. D. (2024). Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dan Status Gizi dengan Kebugaran Jasmani Atlet Cabang Olahraga Permainan. *Jurnal Gizi*, 13(1), 59–69. <https://doi.org/10.26714/jg.13.1.2024.59-69>
- Ginting, M. H. 'I. (2024). Hubungan Kebiasaan Merokok, Aktivitas Fisik, Konsumsi Cairan, Indeks Massa Tubuh dan Persen Lemak Tubuh dengan Daya Tahan Kardiorespiratori pada Mahasiswa Unit Kegiatan Mahasiswa Futsal dan Basket Poltekkes Kemenkes Jakarta II. *Skripsi*. Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika, Poltekkes Kemenkes Jakarta II.
- Hardinsyah, H., Riyadi, H., & Napitupulu, V. (2012). *Kecukupan Energi, Protein, Lemak, dan Karbohidrat*. Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi (WNPG). Jakarta.
- Heatherston, T. F., Kozlowski, L. T., Frecker, R. C., & Fagerström, K. O. (1991). The Fagerström Test for Nicotine Dependence: a Revision of The Fagerström Tolerance Questionnaire. *British*

- Journal of Addiction*, 86(9), 1119–1127. <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.1991.tb01879.x>
- Irdilla, C. E., Mury, K., & Rachmanida, N. (2016). Hubungan Asupan Zat Gizi, Status gizi, Aktivitas fisik, dan Gaya Hidup Terhadap Daya Tahan Kardiorespiratori pada Mahasiswa UKM Sepak Bola Universitas Negeri Lampung tahun 2015. *Nutrire Diaita*, 8(1), 24–28. <https://doi.org/10.47007/nut.v8i1.1415>
- Jiwantomo, M. Z., & Kusuma, I. D. M. A. W. (2018). Pengaruh Latihan Circuit Training Terhadap Peningkatan Kemampuan VO<sub>2</sub> Max Atlet Futsal Putri Sparta FC. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 2(1), 102–113.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2014). *Pedoman Gizi Olahraga Prestasi*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). *Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2021). *Panduan Pendampingan Gizi pada Atlet*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Klimesova, I., Krejci, J., Botek, M., McKune, A. J., Jakubec, A., Neuls, F., Sladeckova, B. & Valenta, M. (2022). Prevalence of Dehydration and the Relationship with Fluid Intake and Self-Assessment of Hydration Status in Czech First League Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 82, 101–110. <https://doi.org/10.2478/hukin-2022-0035>
- Kusumaningrum, R. A. (2017). Perilaku Mengonsumsi Minuman Beralkohol pada Mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Surabaya. *Jurnal BK UNESA*, 7(3).
- Laposata, M. (2013). *Laposata's Laboratory Medicine: Diagnosis of Disease in Clinical Laboratory*. McGraw-Hill Education.
- Leasure, J. L., Neighbors, C., Henderson, C. E., & Young, C. M. (2015). Exercise and Alcohol Consumption: What We Know, What We Need to Know, and Why It Is Important. *Frontiers in Psychiatry*, 6, 156. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2015.00156>
- Léger, L. A., & Lambert, J. (1982). A Maximal Multistage 20-m Shuttle Run Test to Predict VO<sub>2</sub> Max. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 49(1), 1–12. <https://doi.org/10.1007/BF00428958>
- Lhaksana, A. (2009). *Futsal: Teknik Dasar dan Strategi Bermain*. Jakarta: Bukune.
- Muthmainnah, I., Ismail, A. B., & Prabowo, S. (2019). Hubungan Asupan Energi dan Zat Gizi Makro (Protein, Karbohidrat, Lemak) dengan Kebugaran (VO<sub>2</sub> Max) pada Atlet Remaja di Sekolah Sepak Bola (SSB) Harbi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Mulawarman*, 1(1), 24–32. <https://doi.org/10.30872/jkmm.v1i1.2525>
- Nursalam. (2017). *Statistika Terapan Univariat dan Multivariat: Teori dan Aplikasi dalam Bidang Pendidikan dan Sosial Sains*. Prenadamedia Group.
- Notoatmodjo, S. (2010). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta.
- Papaoikonomou, G., Apergi, K. and Malisova, O. (2025) Children, Adolescents and Urine Hydration Indices: A Systematic Literature Review on Athletes and Non-Athletes. *Children*, 12, 171. <https://doi.org/10.3390/children12020171>
- Papathanasiou, G., Mamali, A., Papafloratos, S., & Zerva, E. (2014). Effects of Smoking on Cardiovascular Function: The Role of Nicotine and Carbon Monoxide. *Health Science Journal*, 8(2), 272–279.
- Pattilima, D. V., Hartono, A. B., & Wibowo, T. A. (2017). Perilaku Merokok Pasien Jantung Koroner: Studi di Rumah Sakit Saras Husada. *Berita Kedokteran Masyarakat*, 33(1), 1. <https://doi.org/10.22146/bkm.11661>
- Penggalih, M. H. S. T., Juffrie, M., Sudargo, T., & Sofro, Z. M. (2017). Correlation Between Nutritional Status and Lifestyle for Youth Soccer Athletes Performance: A Cohort Study. *Pakistan Journal of Nutrition*, 16(12), 895–905. <https://doi.org/10.3923/pjn.2017.895.905>

- Pratama, A.W.P., 2018. Hubungan Status Gizi dan Status Hidrasi Terhadap VO2 Max pada Atlet Sepak Bola Beringin Putra Football Club Wonosobo. *Skripsi*, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Pratiwi, et al. (2020). *Komponen Kebugaran Jasmani*. Bandung: Alfabeta.
- Sawka, M. N., Burke, L. M., Eichner, E. R., Maughan, R. J., Montain, S. J., & Stachenfeld, N. S. (2007). American College of Sports Medicine Position Stand: Exercise and Fluid Replacement. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(2), 377–390. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31802ca597>
- Sharkey, B. J., & Gaskill, S. E. (2013). *Fitness & Health* (7th ed.).
- Shirreffs, S. M., & Maughan, R. J. (2006). The Effect of Alcohol on Athletic Performance. *Current Sports Medicine Reports*, 5(4), 192–196.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Supriasa, I. D. N., Bakri, B., & Fajar, I. (2016). *Penilaian Status Gizi Edisi 2*. Jakarta: EGC.
- World Health Organization. (2018). Global Status Report on Alcohol and Health and Treatment of Substance Use Disorders. *World Health Organization*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565639>
- World Health Organization. (2023). Global Status Report on Alcohol and Health and Treatment of Substance Use Disorders. *World Health Organization*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240075764>.