

Status Gizi, Kualitas Diet, Frekuensi Minuman Isotonik, dan Daya Tahan Anaerobik di Taekwondo Speed Club Wonosobo

(Nutritional Status, Diet Quality, Isotonic Drink Frequency, and Anaerobic Endurance in Taekwondo Speed Club Wonosobo)

Lintang Sukma Rahmawati dan Hadi Riyadi*

Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, IPB University Bogor 16680, Indonesia

ABSTRACT

This study aims to analyze the relationship between nutritional status, diet quality, and frequency of isotonic drinks and anaerobic endurance in taekwondo Speed Club Wonosobo athletes. This research design is a cross-sectional study involving 28 subjects with a purposive sampling method. Data collection was done through direct measurement and interviews using a questionnaire. Most of the subjects' nutritional status was classified as good nutrition (-0.63 SD). The fatigue index of the subjects was classified as non-fatigue (5.29 watts/second). The subjects' diet quality (70.5%) was categorized in quartile 4 (>61.2%). On average, subjects drank isotonic drinks with occasional frequency (2-3 times a week). There was an unidirectional, moderately strong, and significant relationship between nutritional status and fatigue index ($p < 0.05$), and there was an unidirectional, moderately strong, and significant relationship between diet quality and fatigue index ($p < 0.05$), but the relationship between the frequency of isotonic drinks and fatigue index was not significant and very weak ($p > 0.05$).

Keywords: anaerobic endurance, diet quality, isotonic drinks, nutritional status, taekwondo

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara status gizi, kualitas diet, dan frekuensi minuman isotonik dengan daya tahan anaerobik pada atlet taekwondo Speed Club Wonosobo. Desain penelitian ini adalah *cross sectional study* yang melibatkan 28 subjek dengan metode *purposive sampling*. Pengumpulan data dilakukan dengan pengukuran dan wawancara secara langsung menggunakan kuesioner. Sebagian besar status gizi subjek tergolong gizi baik (-0,63 SD). Indeks kelelahan subjek tergolong tidak lelah (5,29 watt/detik). Kualitas diet subjek (70,5%) dikategorikan dalam kuartil 4 (>61,2%). Rata-rata subjek minum minuman isotonik dalam frekuensi kadang (2-3 kali seminggu). Terdapat hubungan yang searah, cukup kuat, dan signifikan antara status gizi dengan indeks kelelahan ($p < 0,05$), serta terdapat hubungan yang tidak searah, cukup kuat, dan signifikan antara kualitas diet dengan indeks kelelahan ($p < 0,05$), namun hubungan antara frekuensi minuman isotonik dengan indeks kelelahan tidak signifikan dan sangat lemah ($p > 0,05$).

Kata kunci: daya tahan anaerobik, kualitas diet, minuman isotonik, status gizi, taekwondo

PENDAHULUAN

Taekwondo merupakan olahraga bela diri asal Korea yang banyak di minati remaja di Indonesia. Remaja digambarkan sebagai periode kehidupan ketika seorang individu bukan lagi menjadi anak-anak, namun belum menjadi dewasa (WHO 2018). Atlet usia remaja harus didasarkan pada pengembangan

karakteristik fisiologis dan keterampilan taktis dalam membentuk daya tahan dan performa yang baik (Arta & Fithroni 2021). Status gizi yang baik akan mendukung kemampuan fisik yang memungkinkan atlet untuk bertahan dalam latihan fisik dan mempertahankan penampilan yang baik selama bertanding (Andriyani & Budiono 2021). Energi penting untuk daya tahan fisik selama berlatih dan bertanding (Bafirman & Wahyuri

*Korespondensi:

hadiri@apps.ipb.ac.id

Hadi Riyadi

Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, IPB University, Bogor 16680, Indonesia

2019). Sistem energi yang diperlukan pada cabang olahraga taekwondo adalah 90% anaerobik alatik dan 10% anaerobik laktik (Bompa 1999). Oleh karena itu, kualitas diet yang baik dengan pertimbangan gizi seimbang penting untuk pembentukan daya tahan anaerobik pada atlet remaja. Daya tahan anaerobik yang tinggi mengindikasikan bahwa atlet tidak merasa kelelahan yang berlebihan (Hidayat & Haryanto 2022). Kelelahan dapat terjadi karena kekurangan zat gizi mikro seperti vitamin dan mineral dalam tubuh. Minuman isotonik mengandung elektrolit seperti kalsium, kalium, magnesium, dan natrium (Ziraluo *et al.* 2019). Minuman isotonik juga kaya karbohidrat sebagai sumber energi yang paling efisien dalam menjaga kinerja olahraga (Nugraha *et al.* 2016).

Kualitas diet dan pemilihan asupan cairan yang baik penting untuk menjaga cadangan glikogen dalam tubuh agar tetap berada dalam keseimbangan sehingga dapat memperkuat daya tahan anaerobik atlet. Taekwondo sebagai olahraga berbasis kekuatan membutuhkan kebutuhan asupan zat gizi dengan kualitas yang baik untuk mengoptimalkan ketersediaan energi dalam mendukung pertumbuhan otot (Andari *et al.* 2021). Taekwondo *Speed Club* Wonosobo telah mengikuti ajang pertandingan hingga tingkat internasional, namun belum ada kajian gizi dan daya tahan anaerobik atlet. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis hubungan antara status gizi, kualitas diet, dan frekuensi minuman isotonik dengan daya tahan anaerobik pada atlet taekwondo *Speed Club* Wonosobo.

METODE

Desain, tempat, dan waktu

Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah *cross sectional study*. Pengumpulan, pengolahan, analisis, dan interpretasi data dilakukan pada bulan Maret sampai dengan Mei 2023. Penelitian dilakukan di markas Taekwondo *Speed Club* Wonosobo yaitu gedung pelatihan *Speed Club* Wonosobo.

Jumlah dan cara pengambilan subjek

Subjek dalam penelitian ini adalah atlet kelas prestasi *Taekwondo Speed Club* Wonosobo. Subjek dipilih secara *purposive sampling* sesuai dengan kriteria inklusi. Kriteria inklusi dalam pemilihan subjek diantaranya adalah remaja 10-

19 tahun, tidak mengalami cedera, atlet kelas prestasi, dan mengikuti latihan secara intensif. Penentuan jumlah subjek minimal dihitung menggunakan rumus Slovin, sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N e^2}$$

$$n = \frac{30}{1 + (30 (0,1)^2)}$$

$$n = 23,1$$

$$n \approx 23 \pm 2,3$$

$$n = 25$$

Keterangan:

N = populasi kelas prestasi di pelatihan Taekwondo (30)

n = jumlah atlet yang digunakan sebagai subjek

e = ketelitian atau presisi yaitu 90% (0,1)

Jumlah subjek minimal yaitu sebesar 25 orang atlet kelas prestasi di pelatihan taekwondo *Speed Club*. Subjek yang lolos seleksi dan menjadi subjek penelitian adalah 28 orang dengan 14 orang berjenis kelamin perempuan dan 14 orang berjenis kelamin laki-laki.

Jenis dan cara pengumpulan data

Jenis data yang dikumpulkan yaitu data primer yang didapatkan langsung dari pelatihan taekwondo *Speed Club* dengan cara pengisian kuesioner dan pengukuran langsung. Pengambilan data karakteristik berupa usia dan jenis kelamin serta frekuensi minum isotonik didapatkan melalui wawancara menggunakan kuesioner. Data antropometri meliputi berat badan dan tinggi badan diukur secara langsung di gedung pelatihan. Data kualitas diet didapatkan melalui wawancara menggunakan *recall* 2x24 jam dan nilai indeks kelelahan didapatkan menggunakan tes *Running-based Anaerobic Sprint Test* (RAST).

Pengolahan dan analisis data

Pengolahan data meliputi empat tahap, yaitu *coding*, *entry*, *cleaning*, dan analisis. Data yang diperoleh dari kuesioner diolah menggunakan program Microsoft Excel 2019, sedangkan analisis data menggunakan perangkat program komputer *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) *version 23 for windows*. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Saphiro-Wilk*. Penentuan uji hubungan berdasarkan uji normalitas didapatkan bahwa uji hubungan status

gizi dan frekuensi minuman isotonik dengan daya tahan anaerobik subjek menggunakan uji *Spearman*, sedangkan hubungan kualitas diet dengan daya tahan anaerobik menggunakan uji *Pearson*.

Data karakteristik subjek meliputi nama, usia, dan jenis kelamin subjek diperoleh melalui kuesioner. Data antropometri yang meliputi berat badan dan tinggi badan subjek didapat melalui pengukuran langsung. Berat badan diukur menggunakan timbangan injak sedangkan tinggi badan menggunakan *microtoise*. Status gizi dihitung dengan menggunakan indeks massa tubuh (IMT) menurut umur (U) (Permenkes RI 2020). Status gizi remaja menurut IMT/U dihitung dengan instrumen WHO *Anthroplus*. Penentuan kriteria anak disesuaikan dengan nilai *z-score*. *Z-score* merupakan indeks antropometri yang telah digunakan secara internasional dan memiliki satuan standar deviasi (SD).

Frekuensi minum minuman isotonik atlet diketahui dengan menggunakan kuesioner bersamaan dengan kuesioner karakteristik subjek. Minuman isotonik yang dicantumkan dalam kuesioner adalah air kelapa muda dan minuman berklaim isotonik seperti pocari sweat, youC1000, fatigon hydro, isoplus, hydrococo, vitazone, dan mizone (Ummah 2019). Frekuensi minum memiliki 3 kategori, yaitu selalu (1-2 kali sehari), kadang (2-3 kali seminggu), dan jarang (0-2 kali sebulan).

Kualitas diet ditentukan dengan menggunakan *Diet Quality Index Adolescent* (DQI-A) yang menggunakan modifikasi pedoman gizi seimbang di Indonesia pada makanan rekomendasi. Penilaian kualitas diet DQI-A terdiri atas 3 komponen penilaian yaitu kualitas (*dietary quality*), keragaman (*dietary diversity*), dan keseimbangan (*dietary equilibrium*). Jumlah 3 komponen tersebut merupakan skor kualitas diet DQI-A (Vyncke *et al.* 2013). Menurut penelitian Henriksson *et al.* (2017), skor DQI-A dikategorikan kedalam 4 kuartil yaitu kuartil 1: <36,7%; kuartil 2: 36,7%-51,0%; kuartil 3: 51,1-61,1%; dan kuartil 4: >61,2%.

Daya tahan anaerobik atlet dihitung dengan menggunakan *Running-based Anaerobic Sprint Test* (RAST). RAST relatif reliabel dan praktis yang dapat digunakan oleh pelatih untuk memperkirakan tingkat daya tahan anaerobik (Burgess *et al.* 2016). Hasil indeks kelelahan menunjukkan tingkat penurunan daya untuk

atlet. Nilai yang rendah (<10) menunjukkan kemampuan yang baik untuk mempertahankan daya tahan anaerobik (Drapper & Whyte 1997).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik subjek. Karakteristik subjek merupakan suatu gambaran subjek yang berpartisipasi dalam penelitian. Subjek penelitian ini merupakan atlet remaja kelas prestasi Taekwondo *Speed Club* Wonosobo yang berjumlah 28 atlet remaja. Subjek berusia 10 hingga 17 tahun. Rata-rata usia subjek adalah $13,8 \pm 2,6$ tahun yang termasuk ke dalam fase remaja awal, yaitu 10-14 tahun. Remaja pada fase ini sedang membentuk pola perilaku terkait dengan diet dan aktivitas fisik (WHO 2018). Hasil analisis menunjukkan bahwa usia pada subjek laki-laki maupun perempuan tidak berbeda signifikan ($p > 0,05$).

Status gizi. Status gizi adalah keadaan tubuh yang berkaitan dengan keseimbangan asupan zat gizi dari makanan dengan kebutuhan zat gizi yang diperlukan untuk metabolisme tubuh (Kemenkes RI 2017). Sebagian besar subjek (89,3%) memiliki status gizi normal dengan rata-rata *z-score* $-0,63 \pm 0,98$. Status gizi yang normal pada atlet taekwondo *Speed Club* dapat tercapai karena atlet telah diberi pemahaman mengenai status gizi dan peninjauan berat badan untuk pertandingan sesuai dengan kelas berat badan. Status gizi yang baik memungkinkan asam laktat diubah menjadi energi sehingga konsumsi oksigen maksimal lebih besar dan atlet dapat terhindar dari kelelahan (Septiawan 2019). Hal ini sejalan dengan penelitian Purwaningtyas *et al.* (2021), bahwa terdapat 82,9% atlet taekwondo *Kyorugi* DKI Jakarta yang memiliki status gizi baik. Hasil uji beda didapatkan skor $p > 0,05$, artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara status gizi subjek laki-laki dan subjek perempuan.

Kualitas diet. Kualitas diet menunjukkan kesesuaian asupan makan dengan rekomendasi pedoman gizi seimbang. Kualitas diet subjek diukur menggunakan *Diet Quality Index for Adolescent* (DQI-A). Skor DQI-A dihitung dengan rata-rata komponen, sehingga skor DQI-A berkisar dari -33 hingga 100%, dengan skor yang lebih tinggi mencerminkan kualitas diet yang lebih baik (Vyncke *et al.* 2013). Tabel penilaian setiap komponen kualitas diet untuk setiap kelompok pangan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penilaian setiap komponen kualitas diet setiap kelompok pangan

Kelompok makanan	Anjuran asupan harian	Total konsumsi	Skor DQ (%)	Skor DD	Skor DA (%)	Skor DEx (%)	Skor DE (%)
Makanan rekomendasi							
- Air	2150-2300 ml	1767,9±240,2 ml	100	1	82,2	0	82,2
- Karbohidrat	4-8 porsi	3,8±1,0 porsi	0	1	74,3	0	74,3
- Lauk hewani	3 porsi	2,7±0,8 porsi	30,7	1	85,7	0	85,7
- Lauk nabati	3 porsi	0,9±0,8 porsi	-33,3	0,6	28,6	0	28,6
- Sayur	3 porsi	1,3±0,7 porsi	100	0,9	41,7	0	41,7
- Buah	4 porsi	0,5±0,7 porsi	100	0,4	12,5	0	12,5
- Minyak	5-6 porsi	5,6±1,2 porsi	-49	1	96,4	0	96,4
Makanan tidak rekomendasi							
- Makanan ringan, gula, permen	<50 gram	68,6±18,5 gram	-100	-	-	10,7	89,3
- Minuman manis, jus buah	<300 gram	112,5±125,1 gram	-100	-	-	0	100

Keterangan : DQ: *Dietary Quality*; DA: *Dietary Adequacy*; DD: *Dietary Diversity*; DEx: *Dietary Excess*; DE: *Dietary Equilibrium*

Sebanyak 3 dari 7 kelompok pangan makanan rekomendasi memiliki skor DQ setara skor maksimal, yaitu 100%. Kelompok pangan tersebut adalah air, sayur, dan buah. Sayur dan buah merupakan kelompok pangan yang memiliki kandungan energi yang rendah namun kaya akan kandungan serat, vitamin, dan mineral (Permenkes RI 2014). Sumber karbohidrat memiliki skor DQ nol karena semua subjek mengonsumsi nasi putih yang merupakan makanan dengan densitas sedang. Skor DQ yang rendah dapat disebabkan karena sebagian besar subjek mengonsumsi makanan seperti gorengan dan makanan olahan seperti *nugget* dan keripik yang merupakan makanan densitas tinggi (Vyncke *et al.* 2013). Konsumsi makanan dengan densitas tinggi dapat menjadi faktor risiko terjadinya obesitas, hal ini karena makanan densitas tinggi mengandung lemak dan gula yang tinggi (Azizah 2022).

Komponen keberagaman atau *Dietary Diversity* (DD) menunjukkan bahwa sebagian besar sudah memenuhi minimal 1 porsi untuk penilaian skor keberagaman yaitu untuk air, sumber karbohidrat, lauk hewani, dan minyak. Namun, konsumsi lauk nabati, sayur, dan buah masih kurang dari 1 porsi. Hal ini sesuai dengan hasil Survei Konsumsi Makanan Individu (SKMI) bahwa konsumsi jenis kacang-kacangan dan olahannya, sayur, serta buah pada rata-rata remaja Indonesia secara berturut-turut hanya 46,7 g/orang/hari, 45,6g/orang/hari, dan 75,1g/orang/hari (Studi Diet Total 2014).

Skor keseimbangan atau *Dietary Equilibrium* (DE) kelompok makanan rekomendasi tinggi pada air, sumber karbohidrat, lauk hewani, dan minyak. Sedangkan konsumsi lauk nabati, sayur, dan buah rendah, yaitu 28,6%, 41,7%, dan 12,5% secara berurutan. Hal ini disebabkan karena beberapa subjek yang tidak mengonsumsi kelompok makanan tersebut. Rata-rata asupan subjek berlebih pada konsumsi makanan ringan, gula, dan permen sebanyak 10,7%. Hal ini sesuai dengan Permenkes RI (2014), bahwa konsumsi makanan dan minuman berkadar gula tinggi, garam tinggi, dan lemak tinggi pada masyarakat Indonesia masih cukup tinggi. Komponen DQ, DD, dan DE dihitung untuk setiap individunya dan didapatkan hasil skor akhir DQI-A. Tabel sebaran subjek menurut kategori DQI-A disajikan pada Tabel 2.

Komponen penilaian dengan skor tertinggi ke terendah berturut-turut pada jenis kelamin perempuan yaitu DD, DQ, dan DE. Hal ini berarti subjek perempuan telah mengonsumsi makanan yang cukup beragam dengan kualitas yang cukup baik, namun belum seimbang dengan porsi yang dianjurkan. Sedangkan pada jenis kelamin laki-laki didapatkan urutan DQ, DD, dan DE, sehingga pemilihan makanan subjek berkualitas baik dengan keragaman konsumsi yang cukup baik, namun masih belum seimbang dari porsi yang dianjurkan.

Subjek laki-laki pada rata-rata skor DQ (82,8%) lebih tinggi dibandingkan dengan subjek perempuan (79,4%). Remaja perempuan

Tabel 2. Sebaran subjek menurut kategori penilaian DQI-A

Kategori penilaian DQI-A (%)	Perempuan		Laki-laki		Total		p-value
	Mean ± SD		Mean ± SD		Mean ± SD		
Diet Quality (DQ)	79,4±12,7		82,8±11,9		81,1±12,4		0,454 ^a
Diet Diversity (DD)	87,8±9,1		81,6±13,7		84,7±12,0		0,396 ^a
Diet Equilibrium (DE)	46,6±7,6		44,6±7,8		45,6±7,8		0,517 ^b
Skor DQI-A	71,3±6,0		69,7±8,8		70,5±7,6		0,605 ^b

Keterangan: ^abernilai signifikan pada p<0,05 ^auji Mann Whitney ^buji Independent Sample T-test

mengonsumsi makanan yang mengandung lemak tinggi dibandingkan dengan remaja laki-laki (Muna & Mardiana 2019). Hasil uji Mann Whitney menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara skor DQ pada subjek laki-laki dan subjek perempuan (p>0,05).

Rata-rata skor DD subjek laki-laki memiliki DD (81,6%) lebih rendah dibandingkan subjek perempuan (87,8%). Hal ini karena sebagian besar subjek perempuan mengonsumsi lebih dari satu porsi dalam beberapa kelompok makanan seperti lauk nabati, buah, dan sayur. Hal ini sejalan dengan penelitian Muna dan Mardiana (2019), bahwa remaja perempuan lebih banyak mengonsumsi buah dan sayur dalam kesehariannya. Hasil uji Mann Whitney menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara skor DD pada subjek laki-laki dan perempuan (p>0,05). Rata-rata skor DE subjek adalah 45,6%. Hal ini berarti sebagian besar atlet belum dapat memenuhi keseimbangan asupan. Hasil uji beda T (*independent sample T-test*) menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara skor DE pada subjek laki-laki maupun subjek perempuan (p>0,05).

Hasil DQI-A subjek perempuan lebih tinggi daripada laki-laki. Hal ini sejalan dengan Muna dan Mardiana (2019), bahwa remaja laki-laki banyak memiliki keputusan dalam pemilihan makanan jika dibandingkan dengan remaja perempuan, sehingga dapat menjadi faktor risiko pemilihan makanan yang tidak seimbang. Rata-rata skor DQI-A subjek (70,5%) tergolong dalam kuartil 4 atau kualitas diet yang baik. Hasil uji beda T (*independent sample t-test*) menunjukkan skor DQI-A antara subjek laki-laki dan subjek perempuan tidak ada perbedaan yang signifikan (p>0,05). Rata-rata skor kualitas diet pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan Miskiyah dan Briawan (2022) yaitu 52,6%.

Frekuensi Minum Minuman Isotonik.

Minuman isotonik merupakan minuman yang mempunyai tekanan osmotik sama dengan tekanan darah manusia (280 mosm/kg H₂O) sehingga dapat dikonsumsi untuk mencegah dehidrasi dan memberikan energi yang cepat untuk digunakan (Laksana *et al.* 2020). Sebaran penilaian subjek berdasarkan frekuensi minum minuman isotonik dan jenis kelamin disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Sebaran penilaian subjek berdasarkan frekuensi minuman isotonik

Penilaian frekuensi minuman isotonik	Perempuan		Laki-laki		Total		p-value
	n	%	n	%	n	%	
Jarang (1)	8	57,1	4	28,6	12	42,9	0,210 ^a
Kadang (2)	6	42,9	10	71,4	16	57,1	
Sering (3)	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
Total	14	100,0	14	100,0	28	100	

Keterangan: ^a Uji beda Mann Whitney

Semua subjek tidak meminum minuman isotonik dalam frekuensi sering. Hasil uji Mann Whitney menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara frekuensi minum minuman isotonik pada subjek laki-laki dan subjek perempuan (p>0,05). Sebaran rata-

rata skor berdasarkan jenis minuman isotonik disajikan pada Tabel 4.

Frekuensi rata-rata minum minuman isotonik pada perempuan lebih sedikit daripada laki-laki. Hasil rata-rata subjek mengonsumsi minuman isotonik dengan frekuensi kadang. Hal

Tabel 4. Sebaran rata-rata skor berdasarkan jenis minuman isotonik

Jenis minuman isotonik	Perempuan		Laki-laki		Total		p-value
	Rata-rata ± SD		Rata-rata ± SD		Rata-rata ± SD		
Air kelapa muda	2±0,6		2±0,6		2±0,6		1,000 ^a
Pocari sweat	2±0,6		2±0,8		2±0,7		0,511 ^a
YouC1000	1±0,6		2±0,7		2±0,7		0,224 ^a
Fatigon hydro	1±0,0		1±0,3		1±0,2		0,769 ^a
Isoplus	1±0,3		2±0,5		1±0,5		0,114 ^a
Hydrococo	2±0,6		2±0,7		2±0,7		0,701 ^a
Vitazone	1±0,0		1±0,5		1±0,3		0,210 ^a
Mizone	1±0,5		2±0,6		1±0,6		0,306 ^a
Total	1±0,5		2±0,5		2±0,5		0,210 ^a

Keterangan: ^aUji beda *Mann Whitney*

ini karena subjek lebih banyak mengonsumsi minuman isotonik ketika mempersiapkan fisik untuk ajang pertandingan. Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara frekuensi minum semua jenis minuman isotonik pada subjek laki-laki dan subjek perempuan ($p > 0,05$).

Daya Tahan Anaerobik. Daya tahan anaerobik pada atlet taekwondo diperlukan agar atlet tidak merasa kelelahan secara berlebihan. Indeks kelelahan menunjukkan tingkat penurunan daya tahan, sehingga indeks kelelahan dapat menjadi output kinerja daya tahan anaerobik dari waktu ke waktu (Hanjabam & Kailashiya 2015). Sebaran tingkat kelelahan berdasarkan jenis kelamin disajikan pada Tabel 5. Total semua subjek mendapatkan rata-rata 5,29 watt/detik pada tingkat kelelahannya, sehingga termasuk dalam kategori tidak lelah. Tingkat kelelahan perempuan lebih kecil daripada laki-laki, hal ini dapat terjadi karena kapasitas anaerobik laki-laki lebih baik daripada perempuan (Rumpoko & Sunjoyo 2020). Tingkat daya tahan anaerobik tiap subjek berbeda yang dipengaruhi faktor internal seperti umur, jenis kelamin, dan jenis otot (Wibisana 2020). Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara tingkat kelelahan pada subjek laki-laki dan subjek perempuan ($p > 0,05$).

Hubungan Status Gizi dengan Daya Tahan Anaerobik. Hasil uji korelasi *Spearman* menunjukkan bahwa status gizi dan indeks kelelahan berhubungan signifikan $p = 0,017$ ($p < 0,05$). Koefisien korelasi status gizi dengan indeks kelelahan adalah 0,448 yang artinya hubungan searah dan cukup kuat. Hal ini sejalan dengan penelitian Sumpena *et al.* (2022), bahwa terdapat hubungan yang positif antara status gizi dengan indeks kelelahan ($p < 0,05$). Peningkatan status gizi berhubungan dengan penurunan skor parameter daya tahan anaerobik (Nikolaidis *et al.* 2019).

Menurut Hanjabam dan Kailashiya (2015), status gizi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penyebab kelelahan atlet. Berat badan yang lebih tinggi membutuhkan tenaga yang relatif lebih besar untuk menghasilkan percepatan dan kecepatan, sehingga atlet yang lebih berat harus bekerja dengan intensitas yang lebih tinggi. Semakin banyak akumulasi metabolit pemicu kelelahan seperti asam laktat dapat terjadi dengan berat badan yang lebih tinggi dalam sprint berulang dan menyebabkan kelelahan (Hanjabam dan Kailashiya 2015).

Hubungan Kualitas Diet dengan Daya Tahan Anaerobik. Hasil uji korelasi *Pearson* menunjukkan bahwa skor DQI-A berhubungan signifikan dengan indeks kelelahan dengan

Tabel 5 Sebaran tingkat kelelahan berdasarkan jenis kelamin

Tingkat kelelahan	Perempuan		Laki-laki		Total		p-value
	n	%	n	%	n	%	
Rendah	13	92,9	13	92,9	26	92,9	1,000 ^a
Tinggi	1	7,1	1	7,1	2	7,1	
Total	14	100,0	14	100,0	28	100,0	
Rata-rata ± SD	6,41±3,7		4,17±3,1		5,29±3,6		

Keterangan: ^aUji beda *Mann Whitney*

p-value 0,033 ($p < 0,05$). Koefisien korelasi skor DQI-A dengan indeks kelelahan adalah -0,403 yang artinya hubungan tidak searah dan cukup kuat. Salah satu yang mempengaruhi indeks kelelahan atlet adalah ketersediaan glukosa dalam tubuh. Konsumsi makanan yang mengandung karbohidrat, protein, dan lemak yang cukup dan berkualitas baik akan menyebabkan ketersediaan glukosa dalam tubuh tercukupi untuk latihan maupun pertandingan. Ketika kecukupan energi mendekati rekomendasi nilai asupan energi maka nilai indeks kelelahan semakin rendah (Septiawan 2019).

Hasil uji korelasi *Spearman* pada skor DQ (*Dietary Quality*) menunjukkan adanya hubungan signifikan $p = 0,017$ ($p < 0,05$) dengan hubungan tidak searah dan cukup kuat (-0,446). Sedangkan hasil uji korelasi *Spearman* pada skor DD (*Dietary Diversity*) dan uji korelasi *Pearson* pada skor DE (*Dietary Equilibrium*) tidak memiliki hubungan yang signifikan, secara berturut-turut yaitu $p = 1,000$ dan $p = 0,776$. Hal ini dapat terjadi karena data asupan makan 2x24 jam yang didapat belum mampu menggambarkan dengan baik dalam keberagaman dan keseimbangan makan subjek sehari-hari (Assyifa & Riyadi 2023).

Hubungan Frekuensi Minum Minuman Isotonik dengan Daya Tahan Anaerobik. Hasil uji korelasi *Spearman* menunjukkan bahwa frekuensi minum minuman isotonik dengan indeks kelelahan tidak berhubungan $p = 0,218$ ($p > 0,05$). Koefisien korelasi frekuensi minum minuman isotonik dengan indeks kelelahan adalah -0,240 yang artinya berhubungan sangat lemah. Hasil uji korelasi *Spearman* pada berbagai jenis minuman isotonik seperti air kelapa muda ($p = 0,672$), pocari sweat ($p = 0,774$), youC1000 ($p = 0,560$), fatigon hydro ($p = 0,787$), isoplus ($p = 0,331$), hydrococo ($p = 0,566$), vitazone ($p = 0,566$), dan mizone ($p = 0,800$) tidak berhubungan dengan indeks kelelahan.

Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Budiman & Ray (2019), bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara minuman isotonik dengan indeks kelelahan. Hal ini dapat terjadi karena perbedaan metode penelitian, yaitu pada penelitian sebelumnya dilakukan intervensi berupa pemberian secara langsung dan dilakukan eksperimen *pre test* dan *post test*. Minuman isotonik dapat meningkatkan kinerja ketika dikonsumsi sebelum atau selama

berolahraga yang berlangsung kurang lebih satu jam (Nugraha *et al.* 2016).

KESIMPULAN

Sebagian besar subjek berstatus gizi baik. Rata-rata skor DQ dan DD subjek termasuk kategori baik, namun skor DE subjek dalam kategori kurang baik. Rata-rata skor DQI-A subjek tergolong dalam kuartil 4 (70,5%) atau kualitas diet yang baik. Frekuensi minuman isotonik subjek yaitu (42,9%) jarang dan (57,1%) kadang meminum minuman isotonik. Rata-rata indeks kelelahan subjek termasuk dalam kategori tidak lelah (< 10 watt/detik). Terdapat hubungan antara variabel status gizi dan kualitas diet dengan indeks kelelahan secara signifikan. Frekuensi minum minuman isotonik dengan indeks kelelahan berhubungan secara tidak signifikan.

Subjek diharapkan dapat lebih memperhatikan keseimbangan asupan gizi karena sedang mengalami pertumbuhan fisik, kognitif, dan psikososial yang pesat. Subjek juga perlu mengatur cemilan dan makanan manis yang dikonsumsi dalam sehari. Perlu dilakukan edukasi terkait pemusatan aturan pola makan gizi seimbang untuk mendukung subjek ketika melaksanakan latihan dan pertandingan. Penelitian selanjutnya juga dapat melakukan metode penelitian eksperimen menggunakan intervensi pemberian minuman isotonik sebelum dan setelah latihan agar lebih menginterpretasikan hubungan dengan indeks kelelahan subjek.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis dapat menuliskan bahwa tidak ada konflik kepentingan pada setiap penulis dalam menyiapkan artikel.

DAFTAR PUSTAKA

- Andari NNI, Dieny FF, Tsani AFA, Fitrianti DY, Widyastuti N. 2021. Diet quality, nutritional status, and haemoglobin level of female adolescent athletes in endurance and non endurance sports. *Amerta Nutr.* 5(2):140. <https://doi.org/10.20473/amnt.v5i2.2021.140-148>
- Andriyani F, Budiono I. 2021. Beberapa faktor yang berhubungan dengan status gizi atlet

- taekwondo. *Indones J Public Heal Nutr.* 1(3):555-562.
- Arta RD, Fithroni H. 2021. Hubungan tingkat stres dan aktivitas fisik terhadap kebugaran jasmani pada mahasiswa semester akhir di Universitas Negeri Surabaya. *J Kesehatan Olahraga.* 9(3):261-270.
- Assyifa R, Riyadi H. 2023. Hubungan persepsi tubuh, gangguan makan, dan tingkat kecukupan gizi dengan status gizi atlet renang remaja di Kota Bogor, Indonesia. *Amerta Nutr.* 7(1):98-111. <https://doi.org/10.20473/amnt.v7i1.2023.98-111>
- Azizah IN. 2022. Gambaran konsumsi minuman manis, makan gorengan, depresi dan aktivitas fisik pada obesitas usia dewasa. *J Ilmiah Keeperawatan.* 8(2):173-180. <https://doi.org/10.52943/jikeperawatan.v8i2.1082>
- Bafirman, Wahyuri AS. 2018. Pembentukan Kondisi Fisik. Ed ke-1. Depok: Rajawali Press.
- Bompa T. 1999. *Theory and Methodology of Training*, York, editor. New York (AS): Human Kinetics.
- Budiman ST, Ray HRD. 2019. Perbandingan pengaruh air kelapa dan minuman isotonik terhadap tingkat hidrasi atlet cabang olahraga bola basket. *J Ilmu Faal Olahraga Indones.* 2(1):15-22. <https://doi.org/10.51671/jifo.v1i2.46>
- Burgess K, Holt T, Munro S, Swinton P. 2016. Reliability and validity of the RAST in soccer players. *J Trainology.* 5(2):24-29. https://doi.org/10.17338/trainology.5.2_24
- Drapper N, Whyte G. 1997. Anaerobic performance testing. *Peak Perform.* 97:3-5.
- Hanjabam B, Kailashiya J. 2015. Gender difference in fatigue index and its related physiology. *Indian J Physiol Pharmacol.* 59(2):170-174.
- Henriksson P, Cuenca-García M, Labayen I, Esteban-Cornejo I, Henriksson H, Kersting M, Vanhelst J, Widhalm K, Gottrand F, Moreno LA, et al. 2017. Diet quality and attention capacity in European adolescents: The Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence (HELENA) study. *Br J Nutr.* 117(11):1587-1595. <https://doi.org/10.1017/S0007114517001441>
- Hidayat S, Haryanto AI. 2022. Kombinasi latihan fisik dan teknik: efek terhadap kecepatan tendangan sabit dan ketahanan anaerob. *Pendidik Jasm dan Olahraga.* 21(6):156-168. <https://doi.org/10.20527/multilateral.v21i2.13604>
- [Kemenkes] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta: Kemenkes.
- Laksana SDDP, Hidayah T, Sugiarto. 2020. Efektivitas minuman isotonik dan non isotonik sebelum aktivitas aerobik terhadap perubahan denyut nadi pemulihan. *J Sport Sci Fit.* 6(2):111-118.
- Miskiyah A, Briawan D. 2022. Kualitas diet, aktivitas fisik, dan status gizi remaja, selama masa pandemi covid-19 di Kota Bogor. *JGizi Diet.* 1(1):8-15. <https://doi.org/10.25182/jigd.2022.1.1.8-15>
- Muna NI, Mardiana M. 2019. Faktor-faktor yang berhubungan dengan konsumsi buah dan sayur pada remaja. *Sport Nutr J.* 1(1):1-11. <https://doi.org/10.15294/spnj.v1i1.31187>
- Nikolaidis PT, Chtourou H, Torres-Luque G, Rosemann T, Knechtle B. 2019. The relationship of age and bmi with physical fitness in futsal players. *Sports.* 7(4):1-10. <https://doi.org/10.3390/sports7040087>
- Nugraha C, Rosidi A, Ulvie YNS. 2016. Pengaruh minuman isotonik terhadap deyt nadi pada atlet sepak bola di Sekolah Sepak Bola (SSB) Persisac Kota Semarang [skripsi]. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.
- [Permenkes] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2014 tentang Pedoman Gizi Seimbang, 2014.
- [Permenkes] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 tentang Standar Antropometri Anak. 2020.
- Purwaningtyas DR, Wulansari ND, Gifari N. 2021. Faktor-faktor yang berhubungan dengan daya tahan otot quadriceps atlet taekwondo kyorugi remaja DKI Jakarta. *J Sport Sci Fit.* 7(1):9-18. <https://doi.org/10.15294/jssf.v7i1.44677>
- Rumpoko SS, Sunjoyo. 2020. Kapasitas aerobik dan anaerobik pada anak laki-laki dan perempuan usia dini ditinjau dari ketinggian wilayah di Provinsi Jawa Tengah. *TRIHAYU J Pendidik Ke-SD-an.* 6(2):807-816. <https://doi.org/10.30738/trihayu.v6i2.7964>

- Septiawan MR. 2019. Analisis kecukupan energi dan tingkat kelelahan atlet u-19 tahun pada klub sepak bola (Studi SSB Putra Minak Jinggo Banyuwangi). *J Kesehat Olahraga*. 7(2):111-118.
- Studi Diet Total. 2014. *Studi Diet Total: Survei Konsumsi Makanan Individu Indonesia 2014*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Sumpena A, Yudiana Y, Sidik DZ, Ma'mun A. 2022. The relationship between body composition and anaerobic capacity of female futsal players article info. *J Pendidik Jasm dan Olahraga*. 7(1):74-80.
- Ummah AZ. 2019. Hubungan antara tingkat pengetahuan gizi dan frekuensi konsumsi minuman isotonik terhadap status kebugaran atlet U-15 di ASIFA (Aji Santoso International Football Academy) Malang [skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya.
- Vyncke K, Cruz Fernandez E, Fajó-Pascual M, Cuenca-García M, De Keyzer W, Gonzalez-Gross M, Moreno LA, Beghin L, Breidenassel C, Kersting M, et al. 2013. Validation of the Diet Quality Index for Adolescents by comparison with biomarkers, nutrient and food intakes: The HELENA study. *Br J Nutr*. 109(11):2067-2078. <https://doi.org/10.1017/S000711451200414X>
- Wibisana MIN. 2020. Analisis indeks kelelahan dan daya tahan anaerobic atlet futsal SMA Institut Indonesia Semarang. *J Terap Ilmu Keolahragaan*. 5(2):140-144. <https://doi.org/10.17509/jtikor.v5i2.26956>
- [WHO] World Health Organization. 2018. Handout for Module A Introduction [internet]. [diakses pada 17 Des 22] Tersedia pada: https://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/pdfs/9241591269_op_handout.pdf.
- Ziraluo E, Lubis ECP, Eliza Y. 2019. Perbandingan perbandingan efektivitas pemberian minuman isotonik dan air tebu terhadap daya tahan otot selama aktifitas lari 30 menit. *Indones J Sport Sci Coach*. 1(1):21-29. <https://doi.org/10.22437/ijssc>