Jurnal Keperawatan Bunda Delima
Volume 8, Nomor 4, 2026, pp.28-39
ISSN 2656-116 (*Print*), ISSN 829-131x (*Online*)
https://journal.bundadelima.ac.id/index.php/jkbd
https://doi.org/10.59030/jkbd.v8i4.275

Hubungan Asupan Karbohidrat dengan Persepsi Kelelahan pada Mahasiswa yang Mengikuti UKM Olahraga Rugby

Corellation between Carbohydrate Intake and Fatigue Perception among Students Participating in the Rugby Sports Student Activity Unit (UKM)

Mira Ain Nurlita[1*], Akhmad Faozi[1], Amanda Puspanditaning Sejati[1]
[1]Program Studi S1 Keperawatan, Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Daerah Sumedang, Jawa Barat, Indonesia

Kata Kunci :
asupan karbohidrat, persepsi kelelahan, rugby, mahasiswa, aktivitas fisik

ABSTRAK

Latar Belakang: Perkembangan olahraga yang pesat mendorong meningkatnya partisipasi mahasiswa dalam aktivitas fisik intens, salah satunya melalui Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) olahraga rugby. Aktivitas fisik berintensitas tinggi yang tidak diimbangi dengan pemenuhan energi yang adekuat, khususnya karbohidrat, berpotensi menimbulkan kelelahan dan penurunan performa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara asupan karbohidrat dengan persepsi kelelahan pada mahasiswa yang mengikuti UKM olahraga rugby. **Metode:** Penelitian menggunakan desain cross-sectional dan dilaksanakan di UKM Rugby Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Sumedang pada 21–30 November. Subjek penelitian berjumlah 33 mahasiswa yang dipilih dengan teknik total sampling. Asupan karbohidrat diukur menggunakan food record 2 × 24 jam yang dianalisis dengan aplikasi NutriSurvey 2007, sedangkan persepsi kelelahan diukur menggunakan skala Borg. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan bivariat menggunakan uji korelasi Spearman. **Hasil:** Penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki asupan karbohidrat kategori kurang (75,76%) dan persepsi kelelahan berada pada kategori ringan hingga sedang. Uji korelasi menunjukkan terdapat hubungan yang bermakna antara asupan karbohidrat dan persepsi kelelahan ($r = -0{,}573$; $p < 0{,}001$), dengan arah hubungan negatif. **Kesimpulan:** Semakin baik kecukupan asupan karbohidrat, semakin rendah persepsi kelelahan pada mahasiswa UKM rugby.

***Keyword*:**
carbohydrate intake, fatigue perception, rugby, students, physical activity

ABSTRACT

Bacground: *The rapid development of sports has increased student participation in intensive physical activities, including involvement in rugby student activity units. High-intensity physical activity that is not supported by adequate energy intake, particularly carbohydrates, may lead to fatigue and decreased performance. This study aimed to analyze the relationship between carbohydrate intake and fatigue perception among students participating in a rugby student activity unit.* ***Metod****: A cross-sectional design was employed, and the study was conducted at the Rugby Student Activity Unit of Universitas Pendidikan Indonesia, Sumedang Campus, from November 21 to 30. A total of 33 students were recruited using a total sampling technique. Carbohydrate intake was assessed using a 2 × 24-hour food record, which was analyzed using the NutriSurvey application, while fatigue perception was measured using the Borg Rating of Perceived Exertion scale. Data were analyzed descriptively and bivariately using the Spearman correlation test.* ***The results*** *showed that the majority of respondents had inadequate carbohydrate intake (75.76%), and fatigue perception was predominantly in the mild to moderate categories. The Spearman correlation analysis revealed a significant negative relationship between carbohydrate intake and fatigue perception ($r = -0.573$; $p < 0.001$).*

Conclusion: *These findings indicate that higher carbohydrate intake is*

associated with lower perceived fatigue among rugby students, highlighting the importance of adequate carbohydrate intake in supporting energy availability and managing fatigue during intensive physical activity.

Copyright © 2026 JKBD
Allrights reserved

Corresponding Author:
Mira Ain Nurlita
Email: miraain904@gmail.com

Article history
Received date : 14 Januari 2026
Revised date : 21 April 2026
Accepted date : 30 Aprl 2026

PENDAHULUAN

Perkembangan olahraga saat ini semakin pesat, dan masyarakat mulai menyadari pentingnya berolahraga, baik untuk pendidikan, kebugaran, prestasi, maupun kesehatan. Partisipasi yang optimal dalam aktivitas fisik menuntut mahasiswa untuk mengetahui kondisi fisik mereka, baik sebelum maupun setelah berolahraga, guna memantau kemajuan kebugaran (Damsir et al., 2021). Olahraga, yang berasal dari istilah "olah" (gerak) dan "raga" (badan), memiliki beragam manfaat, seperti menjaga kesehatan, mencegah timbulnya penyakit, serta meningkatkan kebugaran fisik. Selain itu, olahraga berperan dalam membentuk sikap sportif, kepribadian, dan karakter yang positif sehingga dapat mendukung terciptanya individu yang berkualitas (Safitri et al., 2021).

Namun demikian, aktivitas fisik yang dilakukan secara intensif dapat menimbulkan kelelahan apabila tidak diimbangi dengan pemenuhan energi dan kebutuhan metabolik tubuh yang memadai. Kelelahan (*fatigue*) didefinisikan sebagai kelelahan fisik dan/atau mental yang diakibatkan oleh aktivitas atau kerja tubuh, yaitu ketidakmampuan untuk melanjutkan aktivitas dengan intensitas yang sama, sehingga menyebabkan penurunan performa. Kelelahan yang timbul akibat peningkatan aktivitas fisik dapat terjadi karena berbagai penyesuaian metabolik terhadap peningkatan aktivitas otot. Aktivitas fisik bervariasi dalam hal intensitas dan durasi pada setiap individu (Evans & Lambert, 2007).

Berdasarkan hasil systematic review dan meta-analysis yang dilakukan oleh (Yoon et al., 2023) terhadap 91 studi dengan total 623.624 partisipan dari berbagai negara, diketahui bahwa prevalensi kelelahan secara global mencapai 16,4%. Banyak faktor yang berkontribusi terhadap kelelahan dan perasaan lelah seperti depresi dan gangguan tidur, gangguan sistem kerja syaraf, penyakit kronik, perubahan otot rangka, dehidrasi dan gangguan elektrolit dan faktor konsumsi makronutrien terutama karbohidrat (National Institute on Aging, 2007). Dengan demikian, dapat dipahami bahwa kelelahan memiliki hubungan yang erat dengan aspek fisiologis dan nutrisi tubuh.

Salah satu cabang olahraga yang sangat menuntut kapasitas fisik tinggi dan berpotensi menimbulkan kelelahan adalah rugby. Rugby adalah olahraga yang dapat mengambil manfaat dari berbagai efek kesehatan, kebugaran dan kesenangan. Pertandingan rugby dicirikan oleh lari intensitas tinggi yang diselingi dengan pertarungan dengan aktivitas rendah. Beberapa perubahan arah dan keterampilan teknis, kekuatan dan keterampilan juga merupakan persyaratan utama, terutama ketika pemain terlibat dalam tekel, scrum, rucks, dan maul (Ranchordas et al., 2019). Sedangkan menurut (Lynch et al., 2019) rugby adalah permainan yang dapat menguasai wilayah dengan memajukan bola ke arah garis lawan. Untuk mencegah kemajuan tim penyerang atau tim pembawa bola dan tim yang bertahan akan menangani pemain yang membawa bola.

Karakteristik permainan rugby yang keras dan intens membuat kebutuhan energi sangat tinggi. Oleh karena itu, status gizi yang optimal menjadi faktor penting dalam menunjang performa dan mencegah kelelahan. Menurut (Maemun et al., 2018) pemain rugby harus memiliki kebugaran fisik yang baik, kekuatan otot, status hidrasi optimal, serta kemampuan pemulihan yang cepat agar dapat

bermain secara efektif. Permainan dalam Rugby terbagi dalam tiga jenis permainan yang pertama regu yang terdapat 14 orang orang, yang kedua regu yang terdapat 11 orang dan yang ketiga regu yang terdapat 8 orang. Tetapi untuk yang diminati atau dominan untuk dimainkan ialah rugby dengan 11 orang pemain dan 8 orang pemain (Barnaman, 2020). Cabang olahraga Rugby memerlukan beberapa biomotor fisik diantaranya adalah power otot lengan, koordinasi mata tangan, akurasi passing rugby (Harahap et al., 2019). Dengan banyaknya biomotor yang diperlukan, olahraga Rugby diharuskan untuk menjaga asupan gizi yang berguna untuk mendukung daya tahan dan stamina tersebut. Gizi yang baik akan menghasilkan SDM yang berkualitas yaitu sehat, cerdas dan memiliki fisik yang tangguh serta produktif (Pahlev, 2012).

Dari berbagai zat gizi yang berperan dalam performa atlet, karbohidrat merupakan sumber energi utama yang dibutuhkan tubuh, terutama pada aktivitas dengan intensitas sedang hingga tinggi. Menurut (Pranoto Andi et al., 2014), makronutrien yang penting dalam asupan manusia antara lain lemak, protein dan karbohidrat. Karbohidrat merupakan sumber energi utama yang memiliki peran sangat penting dalam mendukung aktivitas olahraga (Panggabean, 2020). Karbohidrat berperan sebagai sumber energi utama bagi otot, dengan rekomendasi asupan sekitar 60 hingga 70% dari total kebutuhan energi harian (Pane et al., 2020). Tanpa asupan karbohidrat yang cukup, simpanan glikogen tubuh (80-100 gram di hati dan 300-400 gram di otot) akan cepat habis, menyebabkan penurunan performa, peningkatan risiko kelelahan, dan kerusakan jaringan (Coyle et al., 1985, 1986; Gleeson et al., 2004; Rodriguez et al., 2009). Karbohidrat juga berperan dalam metabolisme lemak, penghematan protein, dan mempercepat pemulihan energi otot (Syafrizar & Welis, 2009).

Dalam konteks olahraga, karbohidrat berfungsi sebagai bahan bakar utama yang membantu menjaga dan meningkatkan performa agar tetap optimal (Runesi et al., 2025). Salah satu faktor penting yang memengaruhi performa adalah asupan karbohidrat, yang dibutuhkan dalam proses pembentukan ATP sebagai sumber energi utama. Ketersediaan karbohidrat yang cukup sangat diperlukan untuk mempertahankan cadangan energi berupa glikogen di dalam otot. Jika simpanan glikogen menurun, hal ini dapat menyebabkan kelelahan lebih cepat serta penurunan intensitas dan kemampuan performa atlet (Wahyuningtyas et al., 2024).

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa asupan karbohidrat memiliki peran penting dalam menjaga kebugaran jasmani dan menurunkan tingkat kelelahan. Maywati & Hidayanti, (2018) menemukan bahwa mayoritas pekerja wanita di PT "X" mengalami kelelahan ringan hingga sedang, yang disebabkan oleh rendahnya asupan energi dari karbohidrat,. Selanjutnya, penelitian oleh Rahmaniar & Dewi (2018) terhadap atlet basket remaja menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar atlet memiliki tingkat kelincahan dan hidrasi yang baik, 87,3% responden mengalami defisit berat pada konsumsi karbohidrat. Analisis statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan signifikan antara jumlah konsumsi karbohidrat dengan kelincahan, kemungkinan karena asupan karbohidrat secara umum terlalu rendah, sehingga perbedaan antarindividu tidak cukup besar untuk menunjukkan pengaruh yang bermakna terhadap performa.

Penelitian oleh Alimmawati (2019) juga memperlihatkan bahwa sebagian besar mahasiswa UKM Karate Universitas Negeri Surabaya belum memenuhi kebutuhan asupan karbohidrat sehingga tingkat kebugaran fisiknya cenderung rendah. Kemudian, studi oleh Septiawan & Noordia (2019) terhadap pemain U-19 klub sepak bola Putra Minak Jinggo Banyuwangi menemukan bahwa rata-rata asupan energi harian sebesar 1359 kkal masih jauh di bawah kebutuhan rata-rata 3609 kkal, yang mengindikasikan kekurangan asupan energi terutama dari karbohidrat.

Penelitian terbaru oleh (Umakaapa et al., 2025) pada mahasiswa PJKR Universitas Musamus menunjukkan bahwa rata-rata asupan karbohidrat sebesar 235,6 gram (88,6% AKG) memiliki hubungan positif dan signifikan dengan tingkat kebugaran jasmani, berdasarkan nilai VO_2max rata-rata sebesar 37,2 mL/kg/menit. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi konsumsi karbohidrat, semakin baik tingkat kebugaran jasmani seseorang.

Telah dilakukan studi pendahuluan kepada mahasiswa ukm olahraga rugby, berdasarkan hasil studi pendahuluan, sebagian besar mahasiswa UKM Rugby belum memiliki

asupan karbohidrat harian yang mencukupi untuk menunjang kebutuhan energi selama latihan dan pertandingan. Beberapa responden mengaku hanya makan satu hingga dua kali sehari. Meskipun mereka memahami peran penting karbohidrat sebagai sumber energi utama, penerapan dalam pola makan sehari-hari masih kurang teratur. Kondisi ini berhubungan dengan keluhan kelelahan yang dirasakan oleh mahasiswa, di mana sebagian besar mengalami tingkat kelelahan sedang hingga tinggi setelah latihan. Temuan ini menunjukkan bahwa asupan karbohidrat harian yang tidak mencukupi dapat berkontribusi terhadap meningkatnya kelelahan fisik pada mahasiswa yang aktif mengikuti olahraga rugby.

Hasil berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa meskipun karbohidrat berperan besar terhadap kebugaran jasmani, belum ada penelitian yang secara langsung meneliti pengaruh atau hubungan asupan karbohidrat terhadap tingkat kelelahan fisik. Penelitian-penelitian terdahulu hanya berfokus pada hubungan antara konsumsi karbohidrat dan kebugaran jasmani, yang pada dasarnya memiliki keterkaitan dengan kelelahan. Kelelahan muncul ketika cadangan energi berkurang, sedangkan kebugaran mencerminkan kemampuan tubuh menunda munculnya kelelahan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis hubungan antara asupan karbohidrat dan persepsi kelelahan, khususnya pada ukm olahraga rugby yang membutuhkan kapasitas energi tinggi dan daya tahan optimal dalam setiap sesi latihan maupun pertandingan.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain cross-sectional untuk mengetahui hubungan antara asupan karbohidrat dan persepsi kelelahan. Penelitian dilaksanakan di UKM Olahraga Rugby Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Sumedang pada 18-30 November dengan jumlah responden sebanyak 33 mahasiswa yang dipilih menggunakan teknik total sampling. Asupan karbohidrat diukur menggunakan food record 2 × 24 jam yang diolah dengan aplikasi NutriSurvey 2007, sedangkan persepsi kelelahan diukur menggunakan skala Borg. Data dianalisis secara deskriptif dan bivariat menggunakan uji korelasi Spearman untuk mengetahui hubungan antara asupan karbohidrat dan persepsi kelelahan.

HASIL

Tabel 1. Karakteristik Umum Respondenden

Kategori	Jumlah (n)	Presentase (%)
Jenis Kelamin		
Perempuan	12	36,4
Laki-laki	21	63,6
Umur (Tahun)		
18	6	18,2
19	8	24,2
20	6	18,2
21	9	27,3
22	3	9,1
25	1	3,0
Program Studi		
PGSD Penjas	33	100

Berdasarkan tabel 1, distribusi berdasarkan jenis kelamin, mayoritas responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 21 orang (63,6%), sedangkan responden perempuan berjumlah 12 orang (36,4%). Berdasarkan distribusi umur, sebagian besar responden berada pada umur 21 tahun, yaitu sebanyak 9 orang (27,3%), di ikuti usia 19 tahun sebanyak 8 orang (24,2%). Umur 18 tahun dan 20 tahun masing-masing berjumlah 6 orang (18,2%), sedangkan usia 25 tahun merupakan kelompok dengan jumlah responden sedikit, yaitu 1 orang (3,0%).

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Kategori Asupan Karbohidrat

Kategori Karbohidrat	Frekuensi (n)	Presentase (%)
Kurang	25	75.76
Cukup	8	24.24
Total	**33**	**100**

Berdasarkan Tabel 2 dari total 33 responden yang diteliti, sebagian besar responden memiliki asupan karbohidrat dalam kategori kurang, yaitu sebanyak 25 responden (75,76%). Sementara itu, responden dengan asupan karbohidrat kategori cukup berjumlah 8 responden (24,24%).

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Kategori Persepsi Kelelahan

Kategori	Frekuensi (n)	Presentase

Persepsi Kelelahan		**(%)**
Tidak Lelah	4	12.12
Ringan	14	42.42
Sedang	14	42.42
Berat	1	3.03
Total	**33**	**100**

Berdasarkan Tabel 3, distribusi kategori persepsi kelelahan responden menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada kategori ringan dan sedang masing-masing sebanyak 14 responden (42,42%). Responden yang berada pada kategori tidak lelah berjumlah 4 responden (12,12%), sementara itu responden dengan kategori kelelahan berat berjumlah 1 responden (3,03%).

Tabel 4 Hubungan Asupan Karbohidrat dengan Persepsi Kelelahan

Asupan Karbohidrat	**Persepsi Kelelahan**
Spearmen Correlation (r)	-0,573
Sig. (2-tailed) (p)	<0,001
N	33

Berdasarkan hasil Tabel 4 analisis bivariat menggunakan uji korelasi Spearmen's rhi diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar -0,573 dengan nilai signifikansi p=0,001 (p<0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan secara statistik anatara asupan karbohidrat dengan persepsi kelelahan pada responden. Nilai koefisiensi korelasi yang bernilai negatif menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabek bersifat berlawanan arah.

PEMBAHASAN

Karakteristik Umum Responden

Responden pada penelitian ini adalah mahasiswa Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Sumedang yang mengikuti UKM Olahraga Rugby. Responden penelitian ini memiliki rentang umur 18-25 tahun dengan jumlah sampel 33 responden dan mayoritas berasal dari Program Studi PGSD Penjas. Berdasarkan distribusi umur, sebagian besar responden berada pada umur 21 tahun, yaitu sebanyak 9 orang (27,3%), di ikuti usia 19 tahun sebanyak 8 orang (24,2%). Umur 18 tahun dan 20 tahun masing-masing berjumlah 6 orang (18,2%), sedangkan usia 25 tahun merupakan kelompok dengan jumlah responden sedikit, yaitu 1 orang (3,0%). Rentang usia responden 18-25 tahun menunjukkan bahwa seluruh partisipan berada pada fase dewasa awal, yaitu periode kehidupan yang ditandai dengan kapasitas fisiologis yang optimal untuk melakukan aktivitas fisik, termasuk aktivitas dengan intensitas sedang hingga berat. Pada fase ini, fungsi kardiovaskular, kekuatan otot, serta daya tahan tubuh berada pada kondisi puncak, sehingga individu memiliki potensi yang baik untuk terlibat dalam aktivitas fisik secara teratur (Suresh et al., 2025).

Mayoritas responden penelitian ini adalah laki-laki yaitu sebanyak 21 orang (63,6%), sedangkan yang berjenis kelamin perempuan berjumlah 12 orang (36,4%). Perbedaan partisipasi dari laki-laki dan perempuan ini dipengaruhi oleh faktor perbedaan fisiologis, kekuatan otot, dan persepsi sosial terhadap olahraga keras. Laki-laki umumnya memiliki kekuatan dan daya tahan otot yang lebih besar, yang mempengaruhi partisipasi selama latihan. Perbedaan daya tahan otot antara laki-laki dan wanita berasal dari variasi massa otot, profil hormonal, dan respons metabolik. Laki-laki biasanya memiliki massa otot absolut yang lebih besar dan kadar testosteron yang lebih tinggi, meningkatkan hipertrofi dan kekuatan. Sebaliknya, wanita memiliki persentase lemak tubuh yang lebih tinggi dan lebih bergantung pada oksidasi lemak selama aktivitas yang berkepanjangan, yang meningkatkan kapasitas daya tahan mereka. Selain itu, wanita mengalami lebih sedikit kelelahan selama latihan intensitas rendah dan berkepanjangan, memungkinkan mereka untuk mempertahankan tingkat energi lebih lama daripada pria dalam konteks daya tahan (Mwebaze et al., 2025).

Gambaran Asupan Karbohidrat

Asupan karbohidrat dalam penelitian ini diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yaitu kurang (<80%), cukup (80–110%), dan lebih (>110%) (Gizi, 2012). Hasil penelitian menunjukkan bahwa asupan karbohidrat pada anggota UKM Rugby secara umum masih tergolong kurang, dengan nilai rata-rata (mean) pemenuhan sebesar 60,26% dan nilai tengah (median) 53,50%. Berdasarkan distribusi frekuensi pada Tabel 2, sebagian besar responden, yaitu 25 orang (75,76%), berada pada kategori asupan karbohidrat kurang, sementara hanya 8 orang (24,24%) yang

berada pada kategori cukup, dan tidak terdapat responden dengan asupan karbohidrat berlebih. Rendahnya nilai mean dan median tersebut mengindikasikan bahwa mayoritas responden mengalami defisit asupan karbohidrat dari total kebutuhan harian, sehingga secara umum mahasiswa anggota UKM Rugby belum mampu memenuhi kebutuhan energi tambahan yang diperlukan untuk olahraga dengan intensitas tinggi seperti rugby. Temuan penelitian ini juga menunjukkan bahwa sebagian mahasiswa anggota UKM Rugby tidak terbiasa mengonsumsi sarapan pagi, yang diduga berkontribusi terhadap rendahnya total asupan karbohidrat harian, mengingat sarapan merupakan salah satu waktu makan utama yang berperan penting dalam pemenuhan kebutuhan energi awal sebelum aktivitas fisik dan akademik.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Meyer et al (2025) yang melaporkan bahwa asupan karbohidrat pemain rugby secara konsisten berada jauh di bawah rekomendasi internasional, meskipun karakteristik fisik dan tuntutan permainan menunjukkan kebutuhan energi yang tinggi. Rata-rata asupan karbohidrat pemain rugby dalam penelitian tersebut hanya berkisar 2,6–2,7 g/kg berat badan per hari. Kondisi ini juga didukung oleh berbagai tinjauan sistematis pada atlet olahraga tim profesional yang melaporkan bahwa asupan karbohidrat sering kali tidak adekuat, meskipun kebutuhan fisiologis atlet sangat tinggi. Rendahnya asupan karbohidrat tersebut diduga berkaitan dengan kurangnya pemahaman mengenai peran karbohidrat sebagai sumber energi utama, kecenderungan memprioritaskan protein untuk tujuan komposisi tubuh dan massa otot, serta anggapan bahwa konsumsi karbohidrat berlebih dapat meningkatkan berat badan.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Wahyuningtyas et al (2024) pada mahasiswa Pendidikan Jasmani Universitas Muhammadiyah Surakarta, yang menunjukkan bahwa sebagian besar responden (78,1%) memiliki asupan karbohidrat kategori kurang dengan rata-rata pemenuhan sebesar 61,04% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG). Meskipun berada pada usia dewasa awal dan memiliki tingkat aktivitas fisik yang relatif tinggi, asupan karbohidrat sebagai sumber energi utama belum terpenuhi secara optimal. Karbohidrat berperan penting dalam menyediakan glukosa darah serta mempertahankan simpanan glikogen di otot dan hati yang dibutuhkan selama aktivitas fisik dan latihan kebugaran.

Dalam konteks olahraga rugby, karbohidrat memiliki peran krusial karena glikogen otot merupakan sumber utama energi untuk resintesis adenosin trifosfat (ATP) selama pertandingan. Penelitian pada pemain rugby profesional menunjukkan bahwa simulasi pertandingan menyebabkan penurunan glikogen otot yang signifikan, baik pada atlet dengan asupan karbohidrat tinggi (±6 g/kg BB/hari) maupun rendah (±3 g/kg BB/hari) (Bradley et al., 2016). Namun, atlet yang terbiasa mengonsumsi karbohidrat sekitar 6 g/kg BB/hari selama beberapa hari menunjukkan penurunan glikogen otot yang lebih kecil setelah simulasi pertandingan dibandingkan atlet dengan asupan lebih rendah (Bradley et al., 2017). Selain mendukung fungsi otot, glukosa juga merupakan substrat utama bagi neuron, sehingga asupan karbohidrat sebelum aktivitas rugby berperan penting dalam menjaga fungsi kognitif dan keterampilan teknis, termasuk kemampuan mengambil keputusan dan melakukan tekel selama pertandingan (Brown & Ransom, 2007; Dobbin et al., 2022).

Rendahnya asupan karbohidrat pada pemain rugby tingkat universitas tidak terlepas dari berbagai faktor internal dan eksternal yang memengaruhi perilaku makan. Faktor yang mendukung pemilihan makanan yang tepat meliputi tingkat pendapatan, pengetahuan gizi, keyakinan bahwa nutrisi berperan penting terhadap performa, tujuan komposisi tubuh, serta dukungan keluarga (Birkenhead & Slater, 2015; Heaney et al., 2011; Wardle et al., 2004; Worsley, 2002) . Sebaliknya, hambatan sosial dan lingkungan sering menjadi penyebab utama rendahnya pemenuhan kebutuhan karbohidrat, terutama pada atlet non-profesional. Hambatan tersebut meliputi pola asuh sejak masa kanak-kanak yang membatasi konsumsi makanan sehat, tingginya biaya makanan, pengaruh media sosial yang kurang tepat, kesalahan persepsi terhadap komposisi tubuh, serta keterbatasan waktu akibat padatnya jadwal latihan yang mendorong pemilihan makanan praktis dengan kualitas gizi rendah (Birkenhead & Slater, 2015; Ducrot et al., 2017; Heaney et al., 2011; Stokes et al., 2018). Barasi (2007) menegaskan bahwa perilaku makan dipengaruhi oleh faktor internal seperti kondisi fisik dan psikologis,

serta faktor eksternal seperti budaya, ekonomi, norma sosial, pengetahuan, dan media. Temuan ini diperkuat oleh penelitian Puspaningsari (2019) serta Fawwaz & Dini (2025) pada atlet non-elite, yang menunjukkan bahwa kombinasi faktor internal dan eksternal sering kali menyebabkan pilihan makanan yang tidak optimal, sehingga berkontribusi terhadap defisit asupan zat gizi makro dan penurunan performa olahraga.

Gambaran Persepsi Kelelahan

Persepsi kelelahan responden dalam penelitian ini diukur menggunakan skala penilaian subjektif (Borg Rating of Perceived Exertion). Distribusi frekuensi kategori persepsi kelelahan pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa sebagian besar responden berada pada kategori kelelahan ringan dan sedang, masing-masing sebanyak 14 orang (42,42%). Sebanyak 4 responden (12,12%) berada pada kategori tidak lelah, sementara hanya 1 responden (3,03%) yang melaporkan kelelahan berat.

Kelelahan pada rugby merupakan respons terhadap gangguan homeostasis akibat tingginya beban latihan dan pertandingan. Pemulihan berperan sebagai proses biologis penting untuk mengembalikan fungsi fisiologis dan performa, yang berlangsung dalam berbagai rentang waktu tergantung pada jenis dan intensitas stres fisik yang dialami (Bishop et al., 2008; Edwars, 1983; Polman & Houlahan, 2004). Olahraga rugby umumnya menjalani jadwal latihan yang padat dengan waktu pemulihan yang terbatas, sehingga berpotensi menyebabkan akumulasi kelelahan, penurunan performa, serta peningkatan risiko cedera apabila tidak dikelola dengan baik (Pointon & Duffield, 2012; Webb, 2011).

Secara fisiologis, kelelahan pada rugby sangat berkaitan dengan kerusakan otot akibat benturan fisik dan kontraksi eksentrik berintensitas tinggi selama latihan dan pertandingan. Aktivitas seperti tekel, perubahan arah, dan deselerasi menyebabkan kerusakan protein kontraktil dan struktural otot yang memicu respons inflamasi serta gangguan mekanisme eksitasi–kontraksi. Dampak dari kondisi ini meliputi penurunan fungsi neuromuskular, peningkatan persepsi kelelahan dan nyeri otot, serta perubahan biomarker fisiologis. Beberapa indikator, seperti peningkatan creatine kinase, gangguan fungsi neuromuskular, dan peningkatan persepsi kelelahan, dilaporkan dapat bertahan hingga 4-5 hari pascapertandingan, meskipun sebagian respons biokimia dan hormonal dapat pulih lebih cepat dalam rentang waktu 17-48 jam (Tavares et al., 2017).

Menurut pendapat peneliti, dominannya tingkat kelelahan ringan hingga sedang pada responden menunjukkan bahwa sebagian besar anggota masih berada pada batas kelelahan yang relatif terkontrol, namun tetap memerlukan perhatian karena berpotensi berkembang menjadi kelelahan kumulatif apabila beban latihan tidak diimbangi dengan pemulihan dan asupan nutrisi yang adekuat. Persepsi kelelahan yang bervariasi antar responden mencerminkan perbedaan kapasitas fisik, respons individu terhadap beban latihan, serta kemungkinan perbedaan dalam kualitas pemulihan.

Hubungan Asupan Karbohidrat dengan Persepsi Kelelahan

Hasil analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat dengan persepsi kelelahan pada atlet rugby, ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi Spearman's rho sebesar r = -0,573 dengan p < 0,001. Korelasi negatif dengan kekuatan sedang ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi asupan karbohidrat, semakin rendah tingkat persepsi kelelahan yang dirasakan atlet. Temuan ini menegaskan bahwa kecukupan karbohidrat berperan penting dalam mengurangi kelelahan subjektif selama aktivitas fisik intens, sehingga atlet dengan asupan karbohidrat yang lebih baik cenderung mampu mempertahankan performa dan merasa kurang lelah dibandingkan atlet dengan asupan karbohidrat rendah.

Hal tersebut sejalan dengan penelitian dari Febri Utoro & Fithra Dieny (2016) yang menunjukkan bahwa sebelum intervensi sebagian besar atlet sepak bola memiliki asupan karbohidrat yang belum mencukupi kebutuhan latihan, yang berpotensi menyebabkan rendahnya simpanan glikogen dan meningkatkan risiko kelelahan. Temuan ini mengindikasikan bahwa kecukupan karbohidrat berperan penting dalam mempertahankan ketersediaan energi, menunda kelelahan, dan mendukung performa fisik.

Asupan karbohidrat yang cukup membantu menjaga stabilitas kadar glukosa darah, menunda timbulnya kelelahan, serta

mendukung performa daya tahan dan kecepatan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Runesi et al., 2025b) yang menunjukkan bahwa atlet dengan pola makan teratur dan asupan nutrisi yang memadai, termasuk karbohidrat, melaporkan tingkat energi yang lebih stabil dan performa latihan yang lebih baik. Mayoritas atlet yang makan tiga kali sehari dan rutin sarapan menunjukkan kesiapan energi yang lebih optimal sebelum latihan, yang mencerminkan peran penting karbohidrat dalam mendukung aktivitas fisik.

Rugby merupakan cabang olahraga dengan karakteristik aktivitas intermiten berintensitas tinggi, seperti sprint berulang, perubahan arah cepat, lompatan, serta kontak fisik yang kuat. Pola aktivitas ini sangat bergantung pada ketersediaan energi cepat yang terutama berasal dari karbohidrat, baik dalam bentuk glukosa darah maupun glikogen otot. Defisit asupan karbohidrat dapat menyebabkan defisit energi, penurunan cadangan glikogen, serta ketidakmampuan mempertahankan intensitas aktivitas, yang pada akhirnya meningkatkan kelelahan baik secara fisiologis maupun perseptual (Melin et al., 2024; Williams & Rollo, 2015). Karbohidrat mampu menyediakan energi dengan kecepatan yang jauh lebih tinggi, terutama untuk mendukung sistem metabolisme anaerobik yang dominan pada aktivitas eksplosif seperti rugby.

Secara fisiologis, kemampuan melakukan aktivitas intensitas tinggi sangat bergantung pada kapasitas otot rangka dalam memproduksi dan meregenerasi adenosin trifosfat (ATP) secara cepat. Produksi ATP selama aktivitas rugby melibatkan kerja simultan sistem metabolisme anaerobik dan aerobik. Pada fase sprint dan kontak fisik, ATP terutama dihasilkan dari degradasi fosfokreatin dan glikogen otot melalui jalur anaerobik. Glikogenolisis ini mampu menghasilkan ATP dengan sangat cepat, namun disertai akumulasi laktat dan ion hidrogen yang berkontribusi terhadap munculnya kelelahan otot (Girard et al., 2011). Dalam sprint singkat sekitar 6 detik, sekitar 50% ATP berasal dari glikogen, 48% dari fosfokreatin, dan hanya 2% dari simpanan ATP otot (Cheetham et al., 1986). Apabila cadangan glikogen tidak mencukupi akibat rendahnya asupan karbohidrat, produksi ATP menjadi tidak optimal dan kelelahan akan muncul lebih cepat.

Seiring berjalannya pertandingan rugby yang melibatkan aktivitas berulang, peran metabolisme aerobik semakin meningkat, terutama dalam mendukung resintesis fosfokreatin selama fase pemulihan antar-sprint serta mempertahankan aktivitas intensitas rendah di sela-sela permainan. Asupan karbohidrat yang adekuat memungkinkan pemanfaatan energi yang lebih efisien dari glikogen, glukosa, dan asam lemak, serta membantu menjaga kestabilan glukosa darah (Balsom et al., 1999; Parolin et al., 1999). Sebaliknya, penipisan glikogen otot dapat mengganggu fungsi kontraktil otot melalui gangguan regulasi kalsium pada tingkat subseluler (Gejl et al., 2014; Nielsen et al., 2011), sementara hipoglikemia dapat menurunkan dorongan sistem saraf pusat akibat berkurangnya suplai glukosa ke otak (Nybo, 2003). Kondisi ini secara langsung meningkatkan persepsi kelelahan dan menurunkan kemampuan atlet untuk mempertahanka intensitas permainan.

Selain dampak fisiologis, karbohidrat juga berperan dalam aspek sentral kelelahan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian karbohidrat selama aktivitas intermiten dapat menurunkan persepsi usaha dan meningkatkan tingkat aktivasi yang dirasakan atlet dibandingkan dengan konsumsi plasebo (Backhouse et al., 2007). Menurut pendapat peneliti, kecukupan asupan karbohidrat tidak hanya berperan sebagai sumber energi metabolik, tetapi juga sebagai faktor penting dalam mempertahankan fungsi sistem saraf pusat, sehingga atlet mampu menjaga konsentrasi, motivasi, dan toleransi terhadap beban latihan maupun pertandingan. Dengan demikian, hubungan negatif antara asupan karbohidrat dan persepsi kelelahan pada penelitian ini sejalan dengan bukti ilmiah yang menunjukkan bahwa karbohidrat berfungsi sebagai substrat energi utama yang mendukung kinerja sistem perifer dan sentral, serta berperan penting dalam mengendalikan kelelahan selama aktivitas fisik intens dan berulang seperti rugby.

Implikasi Keperawatan

Hasil penelitian ini memiliki implikasi dalam kesehatan dan keperawatan yang terkhusus dalam olaharga, yaitu menguatkan peran perawat dalam pemantauan kelelahan sebagai bagian dari upaya menjaga kesehatan dan performa individu yang terlibat dalam

aktivitas fisik intens. Perawat mengidentifikasi ketidakseimbangan antara beban aktivitas dan kapasitas pemulihan, sehingga intervensi keperawatan dapat dilakukan lebih dini sebelum kelelahan berkembang menjadi kondisi yang berisiko terhadap cedera atau gangguan kesehatan. Selain fungsi asesmen, implikasi keperawatan olahraga juga mencakup peran perawat dalam edukasi, pencegahan, dan pengelolaan kelelahan secara komprehensif. Perawat dapat memberikan edukasi terkait manajemen energi, pemulihan fisik, serta pengenalan tanda-tanda kelelahan baik secara fisiologis maupun psikologis.

Dalam praktik keperawatan olahraga, informasi persepsi kelelahan dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan latihan yang lebih aman, pengaturan waktu istirahat, serta koordinasi dengan pelatih atau tenaga kesehatan lainnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden memiliki asupan karbohidrat yang bervariasi dan persepsi kelelahan berada pada kategori ringan hingga sedang. Hasil analisis statistik menunjukkan terdapat hubungan yang bermakna antara asupan karbohidrat dengan persepsi kelelahan, dengan arah hubungan negatif, yang berarti semakin baik kecukupan asupan karbohidrat maka semakin rendah persepsi kelelahan yang dirasakan.

Temuan ini menegaskan pentingnya peran karbohidrat dalam menjaga ketersediaan energi dan mengendalikan kelelahan pada individu yang melakukan aktivitas fisik intens.

DAFTAR PUSTAKA

Alimmawati, D. F. (2019). Hubungan antara Tingkat Kecukupan Energi dengan Tingkat Kebugaran Jasmani Mahasiswa Ukm Karate Universitas Negeri Surabaya. *Jurnal Pendidikan Olahraga Dan Kesehatan*, *7*(2).

Backhouse, S. H., Ali, A., Biddle, S. J. H., & Williams, C. (2007). Carbohydrate ingestion during prolonged high-intensity intermittent exercise: impact on affect and perceived exertion. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *17*(5), 605–610.

Balsom, Gaitanos, Söderlund, & Ekblom. (1999). High-intensity exercise and muscle glycogen availability in humans. *Acta Physiologica Scandinavica*, *165*(4), 337–345.

Barasi, M. E. (2007). Nutrition at a Glance: Ilmu Gizi. *Jakarta: Erlangga Medical Series*.

Barnaman, M. B. (2020). Survei Minat Siswa Terhadap Olahraga Rugby Di Sma Negeri Se-Kecamatan Jombang. *Jurnal Pendidikan Olahraga Dan Kesehatan*, *8*(1).

Birkenhead, K. L., & Slater, G. (2015). A review of factors influencing athletes' food choices. *Sports Medicine*, *45*(11), 1511–1522.

Bishop, P. A., Jones, E., & Woods, A. K. (2008). Recovery from training: a brief review: brief review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *22*(3), 1015–1024.

Bradley, W. J., Hannon, M. P., Benford, V., Morehen, J. C., Twist, C., Shepherd, S., Cocks, M., Impey, S. G., Cooper, R. G., & Morton, J. P. (2017). Metabolic demands and replenishment of muscle glycogen after a rugby league match simulation protocol. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *20*(9), 878–883.

Bradley, W. J., Morehen, J. C., Haigh, J., Clarke, J., Donovan, T. F., Twist, C., Cotton, C., Shepherd, S., Cocks, M., & Sharma, A. (2016). Muscle glycogen utilisation during Rugby match play: Effects of pre-game carbohydrate. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *19*(12), 1033–1038.

Brown, A. M., & Ransom, B. R. (2007). Astrocyte glycogen and brain energy metabolism. *Glia*, *55*(12), 1263–1271.

Cheetham, M. E., Boobis, L. H., Brooks, S., & Williams, C. (1986). Human muscle metabolism during sprint running. *Journal of Applied Physiology*, *61*(1), 54–60.

Damsir, D., Idris, M., & Rizhardi, R. (2021). Survei tingkat kebugaran jasmani pada siswa sekolah menengah pertama. *Jolma*, *1*(1), 41–53.

Dobbin, N., Richardson, D., Myler, L., & Esen, O. (2022). Effects of a 12% carbohydrate beverage on tackling technique and running performance during rugby league activity: A

randomised, placebo-controlled trial. *PloS One*, *17*(1), e0262443.

Ducrot, P., Méjean, C., Aroumougame, V., Ibanez, G., Allès, B., Kesse-Guyot, E., Hercberg, S., & Péneau, S. (2017). Meal planning is associated with food variety, diet quality and body weight status in a large sample of French adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *14*(1), 12.

Edwars, R. H. T. (1983). Biochemical basis of fatigue in exercise performance. *Human Kinetics, Champain*, *76*.

Evans, W. J., & Lambert, C. P. (2007). Physiological basis of fatigue. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, *86*(1), S29–S46.

Fawwaz, N. A., & Dini, C. Y. (2025). Studi Kualitatif Faktor yang Mempengaruhi Perilaku Makan pada Atlet Non-Elite dengan Riwayat Asupan Defisit Zat Gizi Makro di UKM Basket Universitas Negeri Surabaya. *Jurnal Ilmu Kesehatan Dan Gizi*, *3*(1), 199–223.

Febri Utoro, B., & Fithra Dieny, F. (2016). *Pengaruh penerapan carbohydrate loading modifikasi terhadap kesegaran jasmani atlet sepak bola* (Vol. 4, Issue 2).

Gejl, K. D., Hvid, L. G., Frandsen, U., Jensen, K., Sahlin, K., & Ørtenblad, N. (2014). Muscle glycogen content modifies SR Ca2+ release rate in elite endurance athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *46*(3), 496–505.

Girard, O., Mendez-Villanueva, A., & Bishop, D. (2011). Repeated-sprint ability—part I: factors contributing to fatigue. *Sports Medicine*, *41*(8), 673–694.

Gizi, W. N. P. D. (2012). Pemantapan Ketahanan Pangan dan Perbaikan Gizi Berbasis Kemandirian dan Kearifan Lokal. *Jakarta: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia*.

Harahap, A. S., Barata, I., & Apriyanto, T. (2019). Hubungan antara power otot lengan dan koordinasi mata tangan dengan akurasi passing rugby Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education*, *3*(2), 154–163.

Heaney, S., O'Connor, H., Michael, S., Gifford, J., & Naughton, G. (2011). Nutrition knowledge in athletes: a systematic review. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, *21*(3), 248–261.

Lynch, S. D., Olivier, A.-H., Bideau, B., & Kulpa, R. (2019). Detection of deceptive motions in rugby from visual motion cues. *PLoS One*, *14*(9), e0220878.

Maemun, P., Kuswari, M., & Jus, I. (2018). *Pengetahuan Tentang Cairan, Asupan Cairan, Status Hidrasi, dan Tingkat Kebugaran pada Atlet Rugby di Universitas Negeri Jakarta*.

Maywati, S., & Hidayanti, L. (2018). Peran Asupan Makronutrien (Kalori) Siang Hari terhadap Kelelahan Pekerja Wanita. *Jurnal Siliwangi Seri Sains Dan Teknologi*, *4*(1).

Melin, A. K., Areta, J. L., Heikura, I. A., Stellingwerff, T., Torstveit, M. K., & Hackney, A. C. (2024). Direct and indirect impact of low energy availability on sports performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *34*(1), e14327.

Meyer, M., du Toit, E., Nel, R., & Coetzee, D. (2025). Macronutrient requirements and intake by professional male rugby players. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, *22*(1), 2479709.

Mwebaze, N., Makubuya, T., Kamwebaze, M., Mwase, M., Ojara, R. R., Opio, P., Lumbuye, L., & Nahwera, L. (2025). Physiological sex differences in response to exercise. *Turkish Journal of Kinesiology*, *11*(4), 241–249. https://doi.org/10.31459/turkjkin.1692902

National Institute on Aging. (2007). *Unexplained Fatigue in the Elderly: An Exploratory Workshop*.

Nielsen, J., Holmberg, H., Schrøder, H. D., Saltin, B., & Ørtenblad, N. (2011). Human skeletal muscle glycogen utilization in exhaustive exercise: role of subcellular localization and fibre type. *The Journal of Physiology*, *589*(11), 2871–2885.

Nybo, L. (2003). CNS fatigue and prolonged exercise: effect of glucose supplementation. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *35*(4), 589–594.

Pane, H. W., Tasnim, T., Sulfianti, S., Hasnidar, H., Puspita, R., Hastuti, P., Apriza, A., Pattola, P., Sianturi, E., &

Rifai, A. (2020). *Gizi dan Kesehatan*. Yayasan Kita Menulis.

Panggabean, M. S. (2020). Peranan Gizi bagi Olahragawan. *Cermin Dunia Kedokteran*, *47*(1), 62–66.

Parolin, M. L., Chesley, A., Matsos, M. P., Spriet, L. L., Jones, N. L., & Heigenhauser, G. J. F. (1999). Regulation of skeletal muscle glycogen phosphorylase and PDH during maximal intermittent exercise. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, *277*(5), E890–E900.

Pointon, M., & Duffield, R. (2012). Cold water immersion recovery after simulated collision sport exercise. *Med Sci Sports Exerc*, *44*(2), 206–216.

Polman, R., & Houlahan, K. (2004). A cumulative stress and training continuum model: a multidisciplinary approach to unexplained underperformance syndrome. *Research in Sports Medicine*, *12*(4), 301–316.

Pranoto Andi, Bayu, Hardjanto, M. S., & Suwaji, M. K. (2014). *Hubungan status gizi dengan kelelahan kerja pada tenaga kerja bagian weaving di PT. Iskandar Indah Printing Textile Surakarta* [Thesis]. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Puspaningsari, R. (2019). *Faktor yang Mempengaruhi Perilaku Makan Pada Atlet Sepakbola di Klub AREMA Kota Malang*. Universitas Brawijaya.

Rahmaniar, A., & Dewi, R. C. (2018). Tingkat konsumsi karbohidrat, status hidrasi dan tingkat kelincahan pada atlet basket remaja. *Amerta Nutrition*, *2*(2), 197–204.

Ranchordas, M. K., Pratt, H., Parsons, M., Parry, A., Boyd, C., & Lynn, A. (2019). Effect of caffeinated gum on a battery of rugby-specific tests in trained university-standard male rugby union players. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, *16*(1), 1–9.

Runesi, S., Louk, M. J. H., Susanto, R., Fufu, R. D. A., & Tajuddin, A. I. (2025). Dampak Nutrisi Terhadap Kinerja Atlet di berbagau Cabang Olahraga di Nusa Tenggara Timur (NTT). *Jurnal Porkes*, *8*(1), 289–303.

Safitri, A., Maghfiroh, I., Khafis, A., & Panggraita, G. N. (2021). Profil Kebugaran Jasmani Atlet Petanque Kabupaten Pekalongan. *Halaman Olahraga Nusantara: Jurnal Ilmu Keolahragaan*, *4*(1), 126–137.

Septiawan, M. R., & Noordia, A. (2019). Analisis Kecukupan Energi Dan Tingkat Kelelahan Atlet U 19 Tahun Pada Klub Sepakbola (Studi Ssb Putra Minak Jinggo Banyuwangi). *Jurnal Kesehatan Olahraga*, *7*(2), 111–118.

Stokes, E. G., Hughes, R., Shaw, D. M., O'Connor, H. T., & Beck, K. L. (2018). Perceptions and determinants of eating for health and performance in high-level male adolescent rugby union players. *Sports*, *6*(2), 49.

Suresh, A., Verma, N., & Singh, K. (2025). A survey of leisure-time physical activity patterns in young adults. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, *30*(1). https://doi.org/10.1186/s43161-025-00307-w

Tavares, F., Smith, T. B., & Driller, M. (2017). Fatigue and recovery in rugby: a review. *Sports Medicine*, *47*(8), 1515–1530.

Umakaapa, M., Suradji, F. R., Sahruni, A. Y., Warwuru, P. M., & Ismail, M. (2025). Korelasi Asupan Makronutrien dan Kebugaran Jasmani pada Mahasiswa PJKR Universitas Musamus Tahun 2025. *Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, *1*(4b), 2376–2383.

Wahyuningtyas, P., Rakhma, L. R., & Mardiyati, N. L. (2024). Hubungan Asupan Karbohidrat dan Status Gizi dengan Kebugaran Jasmani pada Mahasiswa Pendidikan Jasmani Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, *7*(1), 207–219.

Wardle, J., Haase, A. M., Steptoe, A., Nillapun, M., Jonwutiwes, K., & Bellisie, F. (2004). Gender differences in food choice: the contribution of health beliefs and dieting. *Annals of Behavioral Medicine*, *27*(2), 107–116.

Webb, N. (2011). The relative efficacy of three recovery modalities following professional rugby league competition matches. *Auckland Auckland University of Technology*.

Williams, C., & Rollo, I. (2015). Carbohydrate nutrition and team sport performance. *Sports Medicine*, *45*(Suppl 1), 13–22.

Worsley, A. (2002). Nutrition knowledge and food consumption: can nutrition

knowledge change food behaviour? *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, *11*, S579–S585.

Yoon, J.-H., Park, N.-H., Kang, Y.-E., Ahn, Y.-C., Lee, E.-J., & Son, C.-G. (2023). The demographic features of fatigue in the general population worldwide: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, *11*, 1192121.