

ORIGINAL ARTICLE

MAKANAN INDEKS GLIKEMIK DARI ANAEROBIC SHUTTLE TEST DALAM MELIHAT DAYA TAHAN ATLET BULUTANGKIS

Glycemic Index Meals of Anaerobic Shuttle Test in Endurance Badminton Athletes

Brevi Istu Pambudi*, Ekha Rifki Fauzi

Dosen Fakultas Sains dan Teknologi Universitas PGRI Yogyakarta, Indonesia

ABSTRAK

Latar Belakang; Atlet merupakan seorang yang sering melakukan berbagai latihan fisik, salah satunya olahraga bulu tangkis. Atlet butuh diet yang tepat agar meningkatkan ketahanan dan terhindar dari kelelahan otot. Diet yang mengandung indeks glikemik, juga menentukan tingkat ketahanan otot dari atlet. Diet makanan rendah atau tinggi glikemik dapat menentukan tingkat level kelelahan otot. **Tujuan;** Studi ini bertujuan untuk mengukur dan menentukan faktor penting dari efek makanan rendah glikemik dan tinggi glikemik pada atlet bulu tangkis terhadap tingkat kelelahan otot. **Bahan dan Metode;** Studi ini menggunakan metode eksperimen untuk menguji efek makanan rendah atau tinggi glikemik pada atlet bulu tangkis. Subyek studi ini, semuanya laki-laki sebanyak 20 orang yang berumur 19-25 tahun. Subyek masuk kategori kriteria inklusi dan subyek diberi makanan rendah dan tinggi glikemik dengan selisih 1-2 minggu, pemberian makanan dilakukan sebelum 30 menit sebelum pengujian anaerobic shuttle test untuk mengukur tingkat level kelelahan otot. **Hasil;** Hasil eksperimen menemukan perbedaan signifikan dari pemberian makanan rendah atau tinggi glikemik. Saat pemberian makanan tinggi glikemik, gula darah meningkat lebih tinggi daripada rendah glikemik ($p= 0.021$), sementara efek dari makanan tinggi glikemik menunjukkan signifikan pada kelelahan otot ($p= 0.009$) dibanding makanan yang rendah glikemik. Tingkat asam laktat setelah anaerobic shuttle test lebih tinggi pada makanan tinggi glikemik ($p= 0.02$), serta makanan tinggi glikemik menunjukkan penurunan signifikan pada level glukosa ($p= 0.000$). **Kesimpulan;** Makanan rendah atau tinggi glikemik berefek pada tingkat kelelahan otot pada atlet. Makanan rendah glikemik dapat menunda dari kelelahan otot.

Kata kunci: Kelelahan otot, anaerobic shuttle test, indeks glikemik

ABSTRACT

Background; athletes is a person often doing physical exercise, one of exercise is badminton. Athletes need good diet to increase endurance and delay muscle fatigue. Diet should get glycemic index this is also to determine athlete endurance of muscle fatigue. Diet of low or high glycemic index can determine the level of muscle fatigue and find the level of endurance. **Objectives;** this study aims to examine and determine important factor of effect of low and high glycemic index meals in badminton athletes of the level muscle fatigue. **Material and Method;** this study used experimental method to examine effect of low and high glycemic index meals in badminton athletes. Subject of this study, all of male amount 20 athletes in age 19-25 years old. Subject included in criteria inclusion and also subject should consume low and high glycemic index meals around 1-2 weeks in each attempt. **Results;** experiment result of this study revealed significant different of consumed low and high glycemic index meals when the athletes consumed high glycemic index meals, blood glucose increased more than low glycemic index meals ($p= 0.021$), whereas effect of high glycemic index meals showed significant of muscle fatigue ($p=0.009$) than low glycemic index meals. The level of lactate after anaerobic shuttle test, found greater in high glycemic index meals ($p=0.02$), also high glycemic index meals showed significant reduction of glucose level ($p=0.000$). **Conclusion;** low and high glycemic index meals can effect in muscle fatigue of athletes, then low glycemic index meals may increase endurance and delay muscle fatigue.

Keywords: muscle fatigue, anaerobic shuttle test, glycemic index

PENDAHULUAN

Olahraga memiliki banyak peran dalam perjalanan hidup, serta mampu mempengaruhi

kehidupan yang penuh dengan pengalaman yang nyata dan bernilai (1). Pada pembinaan atlet terutama atlet bulu tangkis pada program

Korespondensi: Brevi Istu Pambudi: Universitas PGRI Yogyakarta, Jalan PGRI I Sonosewu No. 117, Kasihan, Bantul, Yogyakarta, Indonesia 55182. Email: brevi@upy.ac.id

olahraga selalu dituntut agar atlet dapat tampil prima dan prestasi juga terjadi peningkatan (2). Tentunya agar atlet bulu tangkis menampilkan penampilan terbaiknya, terkadang harus menjalani berbagai latihan yang keras hingga melebihi batas kemampuan psikologis dan fisiologis (2). Tekanan yang didapatkan atlet bulu tangkis sering berasal dari lingkungannya pada saat menjalani program pelatihan sering mendapatkan insiden cedera atau kecelakaan (1).

Dalam menjalani program latihan, tubuh atlet bulu tangkis memiliki kemampuan penyesuaian diri pada waktu yang cukup lama dan memiliki tingkat daya tahan tubuh terhadap kelelahan. Tetapi dalam konteks ini, memiliki nilai ambang batas. Maka terkadang daya tahan dapat berkurang ataupun bahkan tidak mampu lagi dipertahankan (3). Tingkat kelelahan dibedakan dua macam, kelelahan otot dan kelelahan umum. Pada intinya, kelelahan umum terjadi akibat psikis atlet (4), sedangkan kelelahan otot diakibatkan karena ketidakmampuan dari otot dalam berkontraksi serta memetabolisme bahan-bahan yang dibutuhkan untuk memulihkan otot dari kelelahan (5). Kelelahan otot dikarenakan adanya kontraksi yang kuat dengan durasi waktu lama yang berakibat terjepitnya serat otot dan pembuluh darah, sehingga pertukaran nutrisi mengalami gangguan dan sistem peredaran darah juga ikut terganggu kinerjanya (6).

Pentingnya mengetahui kecukupan diet, khususnya karbohidrat untuk mengoptimalkan ketahanan performa yang telah lama diketahui, tetapi pada dasarnya tipe dan jumlah dari asupan karbohidrat juga berpengaruh pada performa fisik, terutama pada atlet bulu tangkis. Banyak penelitian telah menginvestigasi efek dari makanan sebelum olahraga bahwa terjadi perbedaan pada indeks glikemik pada performa fisik. Meskipun demikian, beberapa penelitian menggunakan tes makanan bahwa itu tidak hanya *iso-caloric* atau *iso-nutrient*, dengan hanya mengandung karbohidrat yang digunakan untuk makanan tinggi dan rendah

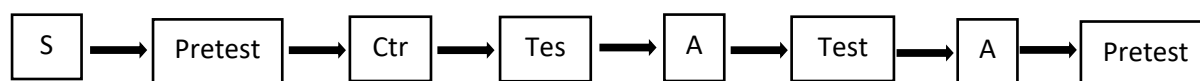
glikemik. Peneliti telah juga mengungkapkan jika makanan rendah glikemik secara signifikan memperbaiki performa fisik. Respon dan sistem metabolisme dan hormon setelah makan merupakan sebuah hal yang penting dalam manajemen nutrisi tubuh, penelitian diabetes, manajemen kepedulian diri sendiri (7), dan performa dalam keolahragaan.(8)

Salah satu Indeks Glikemik yang sering di konsumsi, ialah Karbohidrat (CHO) yang dapat di klasifikasikan berdasarkan indeks glikemik dan penggunaan dari klasifikasi ini telah meningkatkan dukungan penelitian. Karena adanya efek pada gula darah dan respon insulin yang diikuti dengan pencernaan karbohidrat, Indeks Glikemik telah diteliti pada banyak bidang seperti medis dan nutrisi bagi olahraga.(8)

Tujuan dari penelitian ini tidak lain untuk menginvestigasi pengaruh dari beberapa makanan tinggi dan rendah glikemik pada tingkat kelelahan otot pada atlet, khususnya atlet bulu tangkis. Penelitian ini menggunakan pengukuran performa fisik dan makanan yang dibedakan secara luas dalam glikemik mereka, tetapi hampir sama dengan mengandung protein, lemak, dan energy. Pada penelitian ini tidak terlalu berekspektasi terhadap luasnya perbaikan ketahanan dari kelelahan fisik dari atlet.

METODE

Penelitian ini melibatkan sampel sebanyak 20 atlet laki-laki semua yang berpartisipasi dalam penelitian ini di Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Metode penelitian ini merupakan studi eksperimen dengan menggunakan sistem *repeated measures* pada *anaerobic shuttle test*. Partisipasi yang berpartisipasi harus sesuai dengan kategori kriteria inklusi, seperti BMT 18,5 – 22,9, usia 18 – 25 tahun, mengisi *informed consent*, dan terdaftar sebagai atlet bulu tangkis di Kabupaten Bantul. Metode *repeated measures* pada 20 atlet bulutangkis seperti ditunjukkan bagan dibawah ini yang dilakukan secara berulang (9).



Gambar. 1 *Design of Repeated – measures* (9)

Sample size menggunakan desain pengukuran satu grup dan 2 kali pengambilan data

Pengukuran sample size (10). Studi ini menggunakan *sampling purposive non-*

Korespondensi: Brevi Istu Pambudi: Universitas PGRI Yogyakarta, Jalan PGRI I Sonosewu No. 117, Kasihan, Bantul, Yogyakarta, Indonesia 55182. Email: brevi@upy.ac.id

probability. Selain itu dalam studi desain ini menggunakan GI yang range-nya antara 1-100 dengan immediate effect pada kadar gula darah.

Setiap peserta akan diberikan berbagai macam makanan yang mengandung rendah glukosa dan tinggi glukosa sebelum melakukan anaerobic shuttle test. Tiap makanan terdiri dari sereal, buah, dan susu. Total kandungan karbohidrat tiap makanan 55% sereal, 30% buah, and 1% susu. Perhitungannya

jumlah makanan yang diberikan sesuai dengan metode penelitian sebelumnya (11). Tiap makanan menyediakan 1 g CHO/kg BB. Standar ini disesuaikan dengan penelitian Hargreaves, Hawley, & Jeukendrup (12). Alat dan bahan dalam meal test ini yaitu timbangan makanan, wadah makanan, sendok, gelas plastik, gelas ukur, dan plastik (12).

Tabel 1. Komposisi Makanan Rendah dan Tinggi IG

Makanan	%	Ukuran saji	Total CHO	g/g CHO	Berat pangan	Total berat
Rendah IG						
Jagung Manis	55	125 gr	14 g	8.9 g	33 g	294 g
Pisang	30	120 gr	24 g	5 g	18 g	90 g
Susu Fullcream	15	190 mL	24 g	7.9 g	9 g	71 ml
Tinggi IG						
Roti Tawar Putih	55	30 gr	13 g	2.3 g	33 g	76 g
Semangka	30	120 gr	6 g	20 g	18 g	360 g
Susu Fullcream	15	190 mL	24 g	7.9 g	9 g	71 ml

Ket: IG: indeks glikemik, CHO: karbohidrat

Pada penelitian ini akan menggunakan analisis univariate dengan SPSS, seperti sosial demografi responden dan bivariate dengan menggunakan independent sample t test. Dengan nilai-nilai signifikan $p \leq 0.05$ dan odds ratios CI 95% digunakan untuk menguji signifikansi dari variabel-variabel. Logistic regression juga digunakan untuk mengklarifikasi dari final signifikan studi eksperimen dari makanan indeks glikemik pada atlet bulu tangkis.

Berdasarkan dari Anaerobic shuttle test merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mengukur tingkat kelelahan otot dengan cara melakukan lari secara shuttle melintasi lintasan sejauh 20 m maksimal 6 kali. Anaerobic shuttle test di desain untuk latihan memperbaiki ketahanan yang diberikan pada 40-60 detik (13). Skala yang dipergunakan untuk mengukur dari kelelahan otot disebut sebagai indeks kelelahan otot. Berdasarkan dari Columbia University dalam Brevi Istu Pambudi, mengatakan jikalau pada pelaksanaan dari anaerobic shuttle test menggunakan rumus

dalam menghitung indeks kelelahan (IF) dari (14).

Dalam studi ini nantinya kadar glukosa akan di ukur untuk melihat besaran dari kenaikan gula darah dalam darah. Ketika kadar glukosa diukur saat setelah menjalani puasa 12 jam dan diberikan makanan dan setelah melaksanakan anaerobic shuttle test. Pengukuran ini menggunakan alat accutrand pro-meter yang sudah di kalibrasi. Skala yang digunakan menggunakan skala interval dengan satuan mg/dL. Studi ini telah teregistrasi Ethical Clearance Nomor: KE/FK/705/EC dari Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada.

HASIL

Karakteristik dari subyek meliputi umur, berat badan, tinggi badan, dan IMT (Indeks Massa Tubuh), seperti umur rerata 22,2 tahun, berat badan 61,33 kg, tinggi badan 169, 3 cm, dan IMT 21,4 kg/m² yang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Analisis Karakteristik Sampel Penelitian

Karakteristik	Rerata ± SD
Umur	22,2 ± 1,82
Berat badan (kg)	61,33 ± 3,84
Tinggi badan (cm)	169,3 ± 5,22
IMT (kg/m ²)	21,4 ± 1,18

Ket: SD: Standar Deviasi, IMT: Indeks Massa Tubuh

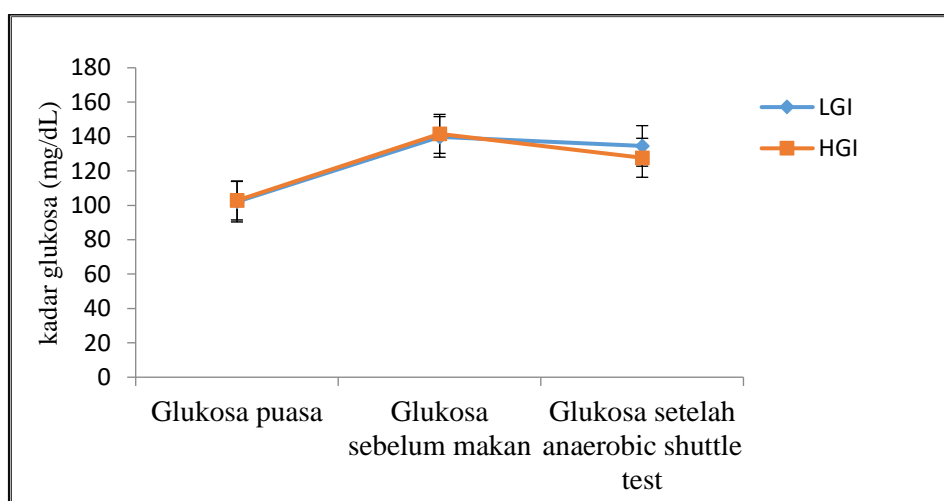
Sedangkan pada hasil penelitian kadar glukosa subyek, menunjukkan bahwa kadar gula darah puasa dari atlet menyebutkan tidak signifikan perbedaan dengan $p= 0.124$. Meskipun demikian, kadar gula darah setelah pemberian makanan rendah glikemik mengalami perbedaan signifikan $p= 0.021$ dibandingkan dengan makanan tinggi glikemik. Hasil ini juga berkorelasi dengan hasil dari

anaerobic shuttle test ada perbedaan signifikan $p<0.05$ pada kadar gula darah setelah pemberian makanan rendah dan tinggi glikemik, dimana makanan dengan tinggi glikemik memberikan dampak secara luas dari kenaikan dan penurunan dari gula darah atlet yang lebih tinggi dibandingkan pemberian makanan rendah glikemik yang di tunjukan pada Tabel 2 dan Gambar 1.

Tabel 2. Kadar Glukosa Subyek Penelitian

Jenis makanan	Kadar glukosa (mg/dL)		
	Puasa	Setelah makan	Setelah anaerobic shuttle test
Makanan rendah IG	102,1 ± 6,41	139,8 ± 6,68	134,55 ± 7,24
Makanan tinggi IG	102,85 ± 5,73	141,55 ± 6,82	127,65 ± 4,65
p	0,124*	0,021*	0,000*

Ket: IG: Indeks Glikemik, *uji Wilcoxon Signed Rank



Gambar 1. Grafik Kadar Gula Darah Subyek Penelitian

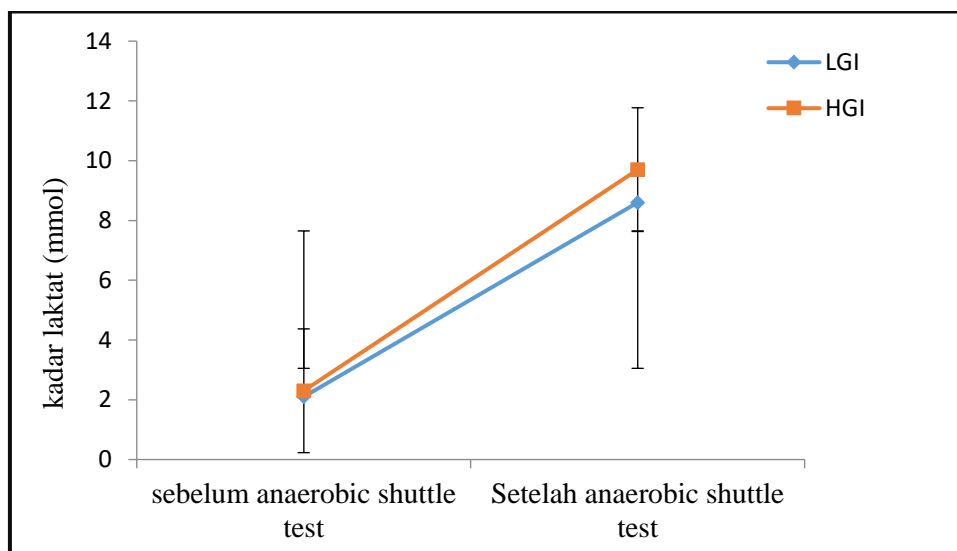
Selain itu, kadar asam laktat sebelum *anaerobic shuttle test* pada atlet yang diberikan makanan rendah dan tinggi glikemik menunjukkan tidak berbeda signifikan dengan $p<0.07$. Sedangkan pada atlet setelah

melakukan *anaerobic shuttle test* dengan pemberian makanan rendah dan tinggi glikemik mengungkapkan perbedaan secara signifikan dengan nilai $p<0.05$ yang di tampilkan pada Tabel 3 dan Gambar 2.

Tabel 3. Kadar Laktat Darah Sebelum dan Sesudah Anaerobic Shuttle Test

Jenis makanan	Kadar Laktat (mmol)	
	Sebelum Anaerobic Shuttle Test	Setelah Anaerobic Shuttle Test
Makanan rendah IG	2,1 ± 0,65	8,06 ± 2,07
Makanan tinggi IG	2,3 ± 0,7	9,7 ± 2,95
p	0,07	0,02

Ket: IG : indeks glikemik



Gambar 2. Kadar Asam Laktat Atlet

PEMBAHASAN

Penelitian ini menemukan bahwa makanan rendah glikemik (LGI) dapat mempertahankan tubuh kecukupan energy pada ototo hingga terhindar dari kelelahan berlebih saat percobaan dengan metode *repeated-measures* pada *anaerobic shuttle test*. Selain itu, konsentrasi asam laktat pada atlet yang diberikan LGI juga mempunyai konsentrasi asam laktat yang lebih rendah dibandingkan dengan atlet yang diberikan makanan tinggi glikemik (HGI). Sehingga atlet dapat lebih mempunyai *endurance* yang lebih lama dan kebugaran yang lebih baik.

Daya tahan seorang atlet dipengaruhi berbagai faktor, salah satunya dari diet makanan, status gizi, jenis kelamin, komposisi tubuh, aktivitas fisik, umur, dan latihan (15). Perbedaan dari indeks glikemik telah ditunjukkan untuk memperkenalkan bermacam-macam daro respon metabolisme selama olahraga (16,17) dan beberapa penelitian telah mendukung hubungan dari pra-olahraga dengan makanan rendah glikemik dengan peningkatan performa fisik atlet (18–22).

Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa pencernaan dari makanan karbohidrat rendah glikemik 45 menit sebelum olahraga sepeda mampu meningkatkan data tahan performa selama 40 km jauhnya dibandingkan dengan makanan karbohidrat tinggi glikemik (19). Selain itu studi sebelumnya juga telah menyatakan kecepatan pelari lebih tinggi dan lebih baik respon metabolisme pada sebuah pra-

percobaan dengan makanan rendah glikemik dibandingkan tinggi glikemik (23).

Serta ada penelitian lain yang menyatakan bahwa perbaikan daya tahan saat olahraga juga di laporkan sebanyak 3.2% perbaikan performa pada Penelitian Moore yang mengungkapkan sedikit lebih rendah dari pada kisaran 7.9 – 59% dari perbaikan performa pada penelitian sebelumnya yang telah di observasi (22,24). Selain itu pada kandungan asam laktat ditemukan lebih rendah pada konsumsi makanan rendah glikemik daripada makanan tinggi glikemik pada uji percobaan yang hanya melihat waktu kelelahan atlet, ketika terjadi kenaikan level dari glikolisis anaerobic pada saat pengambilan data penelitian ini (25).

Pada penelitian lain ditemukan jikalau oksidasi karbohidrat (CHO) selama percobaan diperpanjang hingga kelelahan lebih rendah pada rendah indeks glikemik (GI=29) grup dibandingkan dengan tinggi indeks glikemik (GI= 83) dan grup placebo, mengingat jika oksidasi lemak hampir sama pada semua grup. Pada penelitian itu sendiri ada tiga perbedaan pada makanan indek glikemik sebelum percobaan dikonsumsi 15 menit sebelum dimulainya percobaan (18).

KESIMPULAN

Makanan rendah glikemik mampu memberikan daya tahan yang lebih baik dibandingkan konsumsi makanan tinggi glikemik sebelum melakukan percobaan olahraga. Selain itu, tingkat asam laktat juga

lebih rendah secara keseluruhan pada atlet yang mengkonsumsi makanan rendah glikemik dibandingkan tinggi glikemik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua yang berperan pada penelitian ini, terlebih pada subyek penelitian.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik dalam publikasi artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sukarmin Y, Jurusan D, Kesehatan P, Fik R. Cedera Olahraga Dalam Perspektif Teori Model Ekologi. Medikora. 2005;1:11–22.
2. Parwata IMY. Kelelahan dan Recovery dalam Olahraga. J Pendidik Kesehat Rekreasi. 2015;1:2–13.
3. Osborne DJ. Ergonomic at Work: Human Factors in Design and Development. Thirteenth. England: West Sussex; 1995.
4. Suma'mur PK. Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja. Jakarta; 1990.
5. Guyton ACJFH. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. 9th ed. Dkk. AB dr. IS, editor. Jakarta: EGC; 1997.
6. Tecky Indriana. Pengaruh Kelelahan Otot Terhadap Ketelitian Kerja. Stomatognathic. 2010;7(3):49–52.
7. Miles JM. A role for the glycemic index in preventing or treating diabetes? 1, 2. 2008;1–2.
8. Mondazzi L, Arcelli E. Journal of the American College of Nutrition Glycemic Index in Sport Nutrition Glycemic Index in Sport Nutrition. 2013;(November 2014):37–41.
9. Shuttleworth M. What is a Repeated Studies Design? Repeated Measures Designs - Crossover Studies. 2009;5–7.
10. Atkinson G, Nevill AM. Measurement Error (Reliability) in Variables Relevant to Sports Medicine. 1998;26(4):217–38.
11. Wolever T JD. The use of the glycemic blood glucose response. J Sci Med Sport. 1986;43(January):167–72.
12. Hargreaves M, Hawley JA, Jeukendrup A. Pre-exercise carbohydrate and fat ingestion: effects on metabolism and performance Pre-exercise carbohydrate and fat ingestion: effects on metabolism and performance. 2012;37–41.
13. Thomas C, Plowman SA, Marilyn A. Measurement in Physical Education and Exercise Science Reliability and Validity of the Anaerobic Speed Test and the Field Anaerobic Shuttle Test for Measuring Anaerobic Work Capacity in Soccer Players. 2009;(December 2014):37–41.
14. Brevi Istu Pambudi. Pengaruh Pemberian Makanan Indeks Glikemik Tinggi dan Rendah Terhadap Kelelahan Otot Atlet Badminton. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta; 2013.
15. Dewi EK KM. Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dan Status Gizi Terhadap Kebugaran Atlet Bulutangkis Jaya Raya Pada Atlet Laki-Laki Dan Perempuan di Asrama Atlet Ragunan Tahun 2013. EJurnal Nutr Diaita. 2013;5.
16. Wee S, Williams C, Tsintzas K, Boobis L, Williams C, Tsintzas K. Ingestion of a high-glycemic index meal increases muscle glycogen storage at rest but augments its utilization during subsequent exercise. 2005;707–14.
17. Febbraio MA, Keenan J, Angus DJ, Campbell SE, Garnham P, Febbraio MA, et al. Preexercise carbohydrate ingestion, glucose kinetics, and muscle glycogen use: effect of the glycemic index Preexercise carbohydrate ingestion, glucose kinetics, and muscle glycogen use: effect of the glycemic index. 2013;1845–51.
18. Laparidis K, Volaklis KA, Douda HT, Tokmakidis SP. The Effects of Pre-Exercise Glycemic Index Food on Running Capacity The Effects of Pre-Exercise Glycemic Index Food on Running Capacity. 2011;(May).
19. Moore LJS, Midgley AW, Thurlow S, Thomas G, Mc LR. Effect of the glycaemic index of a pre-exercise meal on metabolism and cycling time trial performance. 2010;13:182–8.
20. Wong SHS, Siu PM, Lok A, Chen YJ, Morris J, Lam CW. Effect of the glycaemic index of pre-exercise carbohydrate meals on running performance running performance. 2008;1391.
21. Wu C, Williams C. A Low Glycemic Index Meal Before Exercise Improves Endurance Running Capacity in Men. 2006;510–27.

Korespondensi: Brevi Istu Pambudi: Universitas PGRI Yogyakarta, Jalan PGRI I Sonosewu No. 117, Kasihan, Bantul, Yogyakarta, Indonesia 55182. Email: brevi@upy.ac.id

22. Kirwan JP, Biomedical P, Gorman DJO, Yarasheski KE, Evans WJ. Effects of a moderate glycemic meal on exercise duration and substrate utilization. 2001;(October).
23. KL FM and S. CHO feeding before prolonged exercise: effect of glycemic index on muscle glycogenolysis and exercise performance. *J Appl Physiol.* 1996;
24. Thomas DE, Brotherhood JR, Brand JC. Carbohydrate Feeding before Exercise: Effect of Glycemic Index. 1991;12(25):180–6.
25. Jamurtas AZ, Deli CK, Georgakouli K, Fatouros IG. Chapter 2 - Glycemic Index, Food Exchange Values, and Exercise Performance. Second Edi. *Nutrition and Enhanced Sports Performance.* Elsevier Inc.; 2019. 11–29 p.