

Pengaruh Pengaturan Diet Beban Glikemik terhadap Kadar Glukosa Darah Atlet Sepak Bola Remaja

Citra Maharani¹, Defriani Dwiyanthi², Sri Darningsih³, Hasneli⁴, Eva Yuniritha⁵

^{1,2,3,4,5}Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Padang, Sumatra Barat, Indonesia
Email: citramaharani.okt@gmail.com

Abstract

The purpose of this study was to determine the effect of glycemic load diet on blood glucose levels of adolescent soccer athletes. This study used a type of quasi-experimental research with one group pretest-posttest design. The subjects in this study were 20 soccer athletes aged 15-18 years at PPLP West Sumatra. Subjects were given 4 treatments with a one-week washout period. The diet given is in the form of setting a High IG diet with High BG, High IG with Low BG, Low IG with High BG, and Low IG with Low BG. The data taken were blood glucose levels before the intervention, blood glucose 2 hours postprandial, and blood glucose shortly after exercise. Blood glucose levels were analyzed using repeated measures ANOVA test and one way ANOVA test ($p < 0,05$). Based on the one way ANOVA test, there was no difference in blood glucose levels in the four groups ($p > 0,05$). Fluctuations in blood glucose levels occurred stably in the treatment of low glycemic load diets. Low glycemic load diets are able to maintain blood glucose levels during exercise.

Keyword: athletes, blood glucose, glycemic load, soccer

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh diet beban glikemik terhadap kadar glukosa darah atlet sepak bola remaja. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *quasi experimental* dengan desain *one group pretest-posttest* dengan subjek sebanyak 20 orang atlet sepak bola berusia 15-18 tahun di PPLP Sumatera Barat. Subjek diberikan 4 perlakuan dengan waktu satu minggu. Diet yang diberikan berupa pengaturan diet Indeks Glikemik (IG) Tinggi dengan Beban Glikemik (BG) Tinggi (TT), IG Tinggi dengan BG Rendah (TR), IG Rendah dengan BG Tinggi (RT), dan IG Rendah dengan BG Rendah (RR). Data yang diambil yaitu kadar glukosa darah sebelum intervensi (KGD1), glukosa darah 2 jam postprandial (KGD 2), dan glukosa darah sesaat setelah latihan (KGD 3). Kadar glukosa darah dianalisis menggunakan uji *repeated measures ANOVA* dan uji *one way ANOVA*. Berdasarkan uji *repeated measures ANOVA*, terdapat perbedaan kadar glukosa darah 2 jam postprandial dengan sesaat setelah latihan lari pada perlakuan TT dan RT ($p < 0,05$). Berdasarkan uji *one way ANOVA* tidak terdapat perbedaan kadar glukosa darah pada keempat kelompok ($p > 0,05$). Fluktuasi kadar glukosa darah terjadi secara stabil pada perlakuan diet beban glikemik rendah. Diet beban glikemik rendah mampu mempertahankan kadar glukosa darah saat latihan.

Kata kunci: atlet, beban glikemik, glukosa darah, sepak bola

PENDAHULUAN

Sepak bola merupakan olahraga yang paling populer di seluruh dunia termasuk Indonesia. Survei Skala Indonesia (SSI) membuktikan bahwa 90,8% masyarakat Indonesia mengetahui olahraga sepak bola. Dari yang mengetahui tersebut, 47,6% menyukai olahraga sepak bola (Hakim, 2015). Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Tahun 2021, olahraga sepak bola termasuk jenis olahraga yang paling sering dilakukan dan berada pada urutan ketiga dengan persentase 13,22% (BPS, 2021). Peminat olahraga sepak bola di Indonesia terdiri dari setiap kalangan usia salah satunya remaja (Ryandah, Prawira, dan Tribinuka, 2016; Penggalih *et al.*, 2019).

Masa remaja merupakan peralihan dari anak-anak menuju dewasa (Khasanul *et al.*, 2021). *World Health Organization* (WHO) menyebutkan bahwa remaja adalah penduduk dalam rentang usia 10-19 tahun. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Tahun 2014, remaja adalah penduduk dalam rentang usia 10-18 tahun (Kemenkes RI, 2014). Atlet dengan kategori usia remaja, merupakan masa usia yang efektif dan penting dalam jenjang pembinaan olahraga, sehingga penting untuk memperhatikan setiap kebutuhan guna menunjang performa dan kinerja mereka selama latihan (Zahra & Muhlisin, 2020).

Sepak bola termasuk olahraga *endurance* dengan intensitas tinggi. Sepak bola merupakan olahraga yang membutuhkan energi dari proses aerobik dan anaerobik dengan proporsi hampir seimbang dan berjalan secara stimulan. Pada aktivitas olahraga yang dilakukan dengan intensitas tinggi dan membutuhkan *power* secara cepat seperti saat berlari untuk mengejar bola, gerakan melompat, mengoper, dan menendang bola, maka metabolisme energi tubuh akan berjalan secara anaerobik melalui sumber energi yang diperoleh dari simpanan glikogen (Kemenkes RI, 2014; Putri dan Probosari, 2017). Rata-rata dalam setiap pertandingan sepak bola, atlet dapat berlari menempuh 10-12 km dan mengeluarkan energi sebanyak 800-1500 kalori (Stølen *et al.*, 2015).

Masalah utama yang sering ditemui atlet yang sedang berlatih adalah kelelahan atau ketidakmampuan untuk memulihkan rasa lelah, dari satu latihan ke latihan berikutnya. Berdasarkan masalah yang ditemukan pada penelitian yang dilakukan oleh Widyasulistya tahun 2018 di Salatiga *Training Center* (STC) penyebab kelelahan salah satunya diduga karena pengaturan makanan dan jenis cairan yang diberikan selama pertandingan belum dapat mengatasi kelelahan otot pada atlet (Widyasulistya *et al.*, 2018).

Manajemen gizi atlet dinilai masih menjadi salah satu kelemahan dalam hal pembinaan olahraga di Indonesia. Pemberian asupan makanan yang tepat secara kualitas dan kuantitas dapat menghasilkan kondisi fisik serta performa atlet yang maksimal (Sasmarianto dan Nazirun, 2019; Sa'adah, Hardiansyah, dan Darmu'in,

2023). Atlet dianjurkan untuk mengonsumsi karbohidrat tinggi, untuk meningkatkan kinerja dan pulih dari kelelahan (Tanaka *et al.*, 2016). Pemberian karbohidrat yang tepat dapat menjaga kadar glukosa darah atlet agar tetap optimal selama latihan maupun pertandingan (Zahra dan Muhlisin, 2020). Pengaturan karbohidrat mempertimbangkan nilai indeks glikemik dan beban glikemik (Dieny, Wijayanti, dan Marfu, 2021). Indeks glikemik hanya mengindikasikan tipe karbohidratnya tanpa memperhitungkan jumlah total karbohidrat pada sebuah makanan, yang juga dapat berdampak pada kadar glukosa darah (Siwi, Dieny, dan Fitranti, 2017). Bahan makanan dengan indeks glikemik rendah akan menurunkan laju penyerapan gula darah dan menekan sekresi hormon insulin pankreas sehingga mencegah terjadi kenaikan gula darah (Aristanti dan Widyastuti, 2016).

Beban glikemik merupakan banyaknya karbohidrat dan indeks glikemik, yang akan berpengaruh pada kadar glukosa dalam darah setelah mengonsumsinya. Beban glikemik dapat menggambarkan secara lebih akurat efek dari makanan terhadap kadar glukosa darah (Siwi, Dieny, dan Fitranti, 2017). Pada saat olahraga dengan durasi panjang dan intensitas menengah sampai tinggi, berkurangnya simpanan glikogen dan penurunan kadar glukosa darah menjadi rendah (hipoglikemia) akan menjadi salah satu faktor penyebab kelelahan (Setiyowati *et al.*, 2017). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Reza tahun 2015 pada 38 atlet wanita, didapatkan bahwa konsumsi beban glikemik rendah 3 jam sebelum latihan mengalami waktu yang lebih lama untuk nilai kelelahan dibandingkan dengan konsumsi tinggi beban glikemik (Ghiasvand *et al.*, 2015).

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka peneliti memberikan intervensi kepada atlet sepak bola di PPLP Sumatera Barat dengan empat kali perlakuan yaitu pengaturan indeks glikemik tinggi dengan beban glikemik tinggi (TT), indeks glikemik rendah dengan beban glikemik tinggi (RT), indeks glikemik tinggi dengan beban glikemik rendah (TR), dan indeks glikemik rendah dengan beban glikemik rendah (RR) untuk melihat pengaruhnya terhadap kadar glukosa darah. Harapan peneliti dengan pengaturan beban glikemik mampu mempertahankan kestabilan kadar glukosa darah sehingga memperlambat timbulnya kelelahan pada atlet.

METODE

Desain, Waktu dan Tempat Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu *quasi experimental* dengan desain *one group pretest-posttest*. Lokasi penelitian yaitu di PPLP Sumatera Barat dan dilakukan pada bulan Januari – Maret 2023. Penelitian ini telah mendapat persetujuan pelaksanaan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Universitas Perintis tercantum dalam surat nomor: 300/KEPK.F1/ETIK/2023.

Populasi dan Sampel

Pada penelitian ini, populasi yang digunakan yaitu 22 orang atlet sepak bola berusia 15-18 tahun. Pemilihan sampel menggunakan teknik total sampling, tetapi hanya 20 orang yang dapat berpartisipasi selama penelitian berlangsung. Dua orang diantaranya tidak dapat hadir saat penelitian berlangsung.

Pengambilan dan Analisis Data

Intervensi pada subjek penelitian ini diberikan 4 kali perlakuan. Diet dengan pengaturan beban glikemik diberikan 2 jam sebelum latihan. Perlakuan pertama, makanan indeks glikemik tinggi dengan beban glikemik tinggi yaitu makanan sumber karbohidrat yang memiliki nilai indeks glikemik tinggi dan beban glikemik tinggi berupa roti tawar putih 50 gram, selai 20 gr, dan semangka 320 gr dengan nilai IG 70 dan BG 40. Perlakuan kedua, makanan dengan indeks glikemik tinggi dengan beban glikemik rendah berupa semangka 115 gram, talas rebus 50 gram, dan keju 25 gram dengan nilai IG 63 BG 18. Perlakuan ketiga, makanan indeks glikemik rendah dengan beban glikemik tinggi berupa apel 200 gram, pir 150 gram, dan yogurt 250 ml dengan IG 35 dan BG 25. Perlakuan keempat, makanan indeks glikemik rendah dengan beban glikemik rendah berupa susu kedelai 200 ml dan buah pisang 100 gram dengan IG 44 dan BG 17. Keempat kelompok makanan memiliki kalori yang sama ± 275 kkal.

Kadar glukosa darah merupakan kadar glukosa darah subjek yang diukur melalui pengambilan darah vena yang dilakukan oleh tenaga kesehatan. Kadar glukosa darah yang diukur yaitu kadar glukosa darah sebelum intervensi, 2 jam sesaat setelah intervensi, dan sesaat setelah latihan.

Pengolahan dan analisis data dilakukan menggunakan program software *SPSS* dan *microsoft excel* pada computer. Analisis univariat digunakan untuk mengetahui gambaran karakteristik subjek berdasarkan usia, persen lemak tubuh, status gizi, dan asupan makan. Uji normalitas menggunakan *saphiro-wilk*. Analisis bivariat menggunakan uji *repeated measures ANOVA* dan *one way ANOVA*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah atlet sepak bola berusia 15-18 tahun di PPLP Sumatera Barat sebanyak 20 orang. Subjek pada penelitian ini memiliki karakteristik yang sama berdasarkan usia, persen lemak tubuh dan asupan makan. Keseluruhan subjek menerima keempat jenis diet agar bias karakteristik dapat ditekan dan meminimalisir respon glikemik yang bervariasi. Karakteristik subjek secara ringkas disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 1 Karakteristik subjek penelitian (n=20)

Karakteristik	Minimal	Maksimal	Rerata±SD
Usia (tahun)	15	18	16 ± 1,04
Persen Lemak Tubuh (%)	6,3	12,6	9 ± 2,07
Status Gizi (IMT)	19,41	24,16	22 ± 1,27

Tabel 2 Karakteristik asupan makan subjek

Variabel asupan	Rerata±SD (n=20)				p*
	TT	RT	TR	RR	
Energi (kkal/hr)	3102,1±79,1	3167,4±115,4	3100,6±91,4	3154,5±142,4	0,119
Protein (gr/hr)	110,6±5,2	114,4±6,7	110,4±7,5	114,5±7,1	0,075
Lemak (gr/hr)	77,0±5,1	78,3±5,4	77,6±5,3	76,4±4,7	0,693
Karbohidrat (gr/hr)	482,9±20,9	491,6±30,5	486,2±28,6	497,2±37,9	0,463

*One Way ANOVA

TT = Indeks glikemik tinggi dengan beban glikemik tinggi;

RT = Indeks glikemik rendah dengan beban glikemik tinggi;

TR = Indeks glikemik tinggi dengan beban glikemik rendah;

RR = Indeks glikemik rendah dengan beban glikemik rendah.

Perbedaan Rata-Rata Kadar Glukosa Darah

Rata-rata kadar glukosa darah mengalami peningkatan setelah 2 jam intervensi (KGD 2) dan mengalami penurunan setelah latihan lari (KGD 3). Rata-rata kadar glukosa darah pada perlakuan TR dan RR hampir sama pada KGD 1 dan KGD 3. Berdasarkan hasil analisis uji *repeated measures* ANOVA diketahui nilai p-value pada perlakuan TT yaitu 0,024 dan pada perlakuan TR yaitu 0,047. Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata pada ketiga waktu pemeriksaan kadar glukosa darah pada perlakuan TT dan TR ($p < 0,05$).

Tabel 3 Perbedaan rata-rata kadar glukosa darah

Perlakuan	Mean ± SD			p*
	KGD 1	KGD 2	KGD 3	
TT	111,40 ± 13,08	114,85 ± 7,49	105,75 ± 8,98	0,024
TR	107,10 ± 8,39	110,10 ± 7,54	107,45 ± 12,08	0,404
RT	108,10 ± 10,34	112,05 ± 8,29	105,35 ± 13,48	0,047
RR	108,80 ± 9,57	109,70 ± 7,86	108,10 ± 7,57	0,512
p**	0,655	0,243	0,771	

*Repeated Measures ANOVA **One Way ANOVA

TT = Indeks glikemik tinggi dengan beban glikemik tinggi;

RT = Indeks glikemik rendah dengan beban glikemik tinggi;

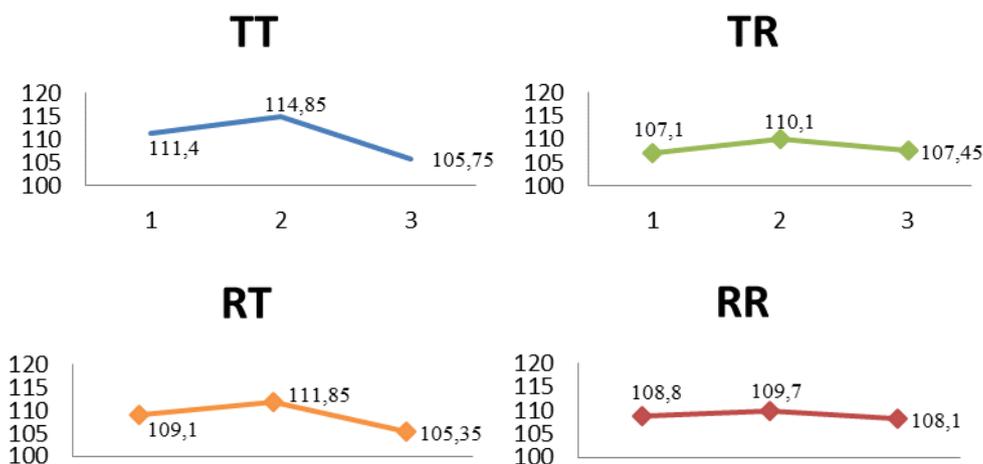
TR = Indeks glikemik tinggi dengan beban glikemik rendah;

RR = Indeks glikemik rendah dengan beban glikemik rendah.

KGD 1 = Kadar glukosa darah sebelum intervensi;

KGD 2 = Kadar glukosa darah 2 jam setelah intervensi;

KGD 3 = Kadar glukosa darah sesaat setelah latihan



Gambar 1 Perbedaan kadar glukosa darah pada keempat perlakuan

Hasil analisa statistik pada KGD 2 dengan KGD 3 pada perlakuan TT dan perlakuan RT memiliki nilai $p \leq 0,05$ maka terdapat perbedaan rata-rata antara KGD 2 dan KGD 3 yang signifikan. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata KGD 1 dengan KGD 2, dan KGD 1 dengan KGD 3 pada keempat perlakuan ($p > 0,05$). Pada hasil juga ditemukan perlakuan yang mengalami fluktuasi kadar glukosa darah tertinggi terdapat pada perlakuan TT dan RT, fluktuasi kadar glukosa darah terendah terdapat pada perlakuan RR dan TR. Dapat disimpulkan bahwa fluktuasi kadar glukosa darah terjadi secara stabil pada perlakuan RR dan TR.

Tabel 4 Perbedaan perubahan rata-rata kadar glukosa darah

Perlakuan	Perubahan Rata-Rata (Δ)					
	KGD 1- KGD 2	P	KGD 1- KGD 3	P	KGD2 - KGD 3	P
TT	-3,45	0,854*	5,65	0,447*	9,10	0,007*
TR	-3,00	0,499*	-0,35	0,889**	2,65	0,978*
RT	-2,75	0,379*	3,75	0,836*	6,50	0,042*
RR	-0,90	0,559**	0,70	0,658**	1,60	0,351*

Pengaruh Diet Beban Glikemik Terhadap Kadar Glukosa Darah

Hasil analisa statistik dengan menggunakan uji *one way ANOVA* untuk melihat pengaruh pengaturan diet beban glikemik terhadap kadar glukosa darah pada keempat perlakuan. Tabel 5 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara KGD 1, KGD 2 dan KGD 3 pada keempat perlakuan diet ($p > 0,05$). Hasil analisis menandakan bahwa tidak terdapat pengaruh pengaturan diet beban glikemik terhadap kadar glukosa darah sebelum intervensi, 2 jam setelah intervensi dan kadar glukosa darah sesaat setelah latihan pada keempat perlakuan.

Hasil penelitian ini menunjukkan pengaruh pengaturan diet beban glikemik terhadap kadar glukosa darah atlet selama 2 jam setelah intervensi dan sesaat setelah

latihan lari. Nilai beban glikemik mempertimbangkan indeks glikemik dan jumlah *available carbohydrate* yang berbeda dari bahan makanan yang dikonsumsi. *Available carbohydrate* adalah karbohidrat yang dapat dicerna oleh enzim pencernaan, diserap dalam bentuk glukosa oleh usus halus, dan dimetabolisme oleh sel dalam tubuh.

Pada penelitian ini terjadi peningkatan kadar glukosa darah setelah 2 jam intervensi dan terjadi penurunan pada sesaat setelah latihan lari. Makanan dengan IG rendah dan IG tinggi dibedakan berdasarkan kecepatan dan penyerapan glukosa serta fluktuasi kadarnya dalam darah. Makanan dengan IG rendah memiliki karakteristik yang menyebabkan proses pencernaan didalam perut berjalan lambat, sehingga laju pengosongan perut pun berlangsung lambat. Pada akhirnya, fluktuasi kadar glukosa darah pun cenderung rendah. Sebaliknya, makanan dengan IG tinggi laju pengosongan perut, pencernaan karbohidrat, dan penyerapan glukosa darah berlangsung cepat. Sehingga respon glikemik dicirikan dengan tingginya fluktuasi kadar glukosa darah (Hoerudin, 2012).

Berdasarkan hasil analisis penelitian pada perlakuan TR dan RR, tidak terdapat perbedaan kadar glukosa darah antara ketiga waktu pemeriksaan glukosa darah. Perbedaan kadar glukosa darah yang tidak signifikan dalam penelitian ini juga mungkin dipengaruhi oleh sifat-sifat instrinsik dalam bahan makanan sehingga terjadi variasi respon glikemik dari bahan makanan yang sama karena varietas yang berbeda (Arif *et al.*, 2013).

Salah satu sifat instrinsik yang dapat mempengaruhi respon glikemik adalah kandungan serat pangan. Serat pangan tergolong dalam kelompok *non-availiable carbohydrate* yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim pencernaan. Kandungan serat pangan yang tinggi dapat mengakibatkan penurunan laju pencernaan dan penyerapan glukosa darah dalam usus halus yang berujung pada respon glikemik yang rendah. Semakin tinggi nilai/kadar serat pangan total, rasio amilosa/amilopektin, serta lemak dan protein, maka nilai IG semakin rendah. Sementara itu, daya cerna pati yang tinggi menyebabkan nilai IG yang tinggi (Arif *et al.*, 2013). Nilai indeks glikemik produk yang tinggi juga disebabkan oleh kandungan gula yang mempengaruhi respon glikemik pangan. Selain itu proses pengolahan dengan menggunakan panas yang tinggi dan waktu yang lama juga diduga berpengaruh terhadap respon glikemik. (Kurniawan, Ilmi, dan Fauziah, 2022)

Beban glikemik dan indeks glikemik dalam bahan makanan tidak selalu berbanding lurus. Makanan yang memiliki indeks glikemik tinggi jika dikonsumsi dalam porsi yang sedikit maka dapat menghasilkan beban glikemik yang rendah. Sebaliknya apabila suatu bahan makanan memiliki nilai indeks glikemik yang rendah apabila dikonsumsi dalam jumlah yang banyak dapat menghasilkan beban glikemik yang tinggi. Semakin tinggi dan banyak jumlah karbohidrat yang dikonsumsi oleh seseorang maka akan menghasilkan beban glikemik yang tinggi juga (Endriyani, 2019).

Beban glikemik rendah memiliki efek dalam sistem pencernaan tubuh. Beban glikemik yang rendah memperlambat kecepatan saluran pencernaan, terutama di area lambung, yang meningkatkan waktu pengosongan lambung (*gastric emptying*). Makanan yang sudah dicerna di lambung menjadi lebih sulit dicerna saat masuk ke usus halus (duodenum), sehingga penyerapan gula darah di duodenum dan jejunum menjadi lambat. Laju penyerapan glukosa darah akan diturunkan oleh makanan dengan nilai beban glikemik yang rendah. Beban glikemik rendah yang dihasilkan dari makanan yang dikonsumsi juga akan menekan sekresi insulin pankreas sehingga tidak akan terjadi lonjakan pada kadar glukosa darah (Endriyani, 2019).

Lambatnya respon insulin pada kelompok R-R menyebabkan penurunan kadar glukosa darah yang lebih sedikit daripada kelompok T-T dan R-T (Lestari *et al.*, 2021). Sejalan dengan penelitian sebelumnya yang memberikan tiga perlakuan makanan isokalori dengan indeks glikemik dan beban glikemik yang berbeda (T-T, T-R, dan R-R) pada 8 atlet lari di Hongkong. Penelitian tersebut melaporkan bahwa diet R-R memicu perubahan metabolik yang lebih kecil selama periode *postprandial* dan selama lari dengan penanda tingkat insulin darah dan laju oksidasi karbohidrat yang lebih rendah sehingga pelepasan glukosa ke dalam darah berlangsung lebih stabil (Chen *et al.*, 2008).

Konsumsi sumber karbohidrat berindeks glikemik tinggi sesaat sebelum latihan atau selama latihan dapat meningkatkan kadar glukosa darah secara cepat, dan memungkinkan terjadinya hiperglikemia (>140 mg/dl). Hal ini dipicu oleh peningkatan sekresi insulin oleh pankreas. Namun, tingginya kadar insulin dalam darah dapat mengakibatkan peningkatan transport glukosa darah ke jaringan tubuh secara berlebihan sehingga menyebabkan kadar glukosa darah menurun drastis (hipoglikemia) (Ghiasvand *et al.*, 2015).

Penurunan kadar glukosa darah atlet setelah latihan dapat dipengaruhi oleh intensitas latihan, hormon, dan asupan sebelum latihan. Lama latihan berpengaruh terhadap kadar glukosa darah selama latihan. Pada latihan berintensitas ringan, sumber energi utama yang digunakan adalah lemak, sehingga penggunaan karbohidrat tidak besar. Pada latihan yang berintensitas tinggi seperti olahraga sepak bola, penggunaan glikogen otot meningkat, sehingga lebih banyak glukosa darah digunakan, dan proses glukogenesis tidak cukup cepat untuk mengganti glikogen yang hilang.

Latihan juga dapat meningkatkan sensitivitas insulin, sehingga lebih banyak glukosa yang disalurkan ke otot yang membutuhkan. Latihan berpotensi menurunkan kadar glukosa darah tetapi sedikit kemungkinan mencapai tingkat hipoglikemik. Dengan demikian, kadar insulin menurun selama latihan untuk membantu mempertahankan kadar glukosa darah yang normal.

Ada beberapa hormon yang mempengaruhi kadar glukosa yang berhubungan dengan metabolisme glukosa. Hormon yang paling terkenal adalah insulin yang

dapat menurunkan kadar glukosa darah. Hormon yang cenderung meningkatkan kadar glukosa darah antara lain glukagon, *growth hormon*, glukokortikoid, epinefrin dan norepinefrin, dan hormon tiroid.

Berdasarkan hasil uji *analisis one way analysis of variance* (ANOVA) pada KGD 1, KGD 2 dan KGD 3 antara keempat perlakuan didapatkan hasil p value >0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh pengaturan diet beban glikemik terhadap kadar glukosa darah atlet sepak bola remaja di PPLP Sumatera Barat. Namun, subjek yang menerima diet dengan indeks glikemik rendah memiliki simpanan glikogen yang lebih tinggi daripada subjek yang menerima indeks glikemik tinggi. Diet beban glikemik rendah lebih baik dalam menunda penipisan simpanan glikogen .

Pada penelitian ini laju peningkatan kadar glukosa darah pada kelompok dengan beban glikemik rendah terjadi secara perlahan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada atlet lari yang menyatakan bahwa makanan dengan IG rendah dan BG rendah merangsang perubahan metabolisme yang lebih kecil selama 2 jam setelah makan dan selama latihan (Burdon *et al.*, 2017).

Penelitian tersebut juga menjelaskan bahwa makanan dengan BG rendah memiliki respon insulin yang lebih rendah selama 2 jam setelah makan, sehingga oksidasi karbohidrat lebih rendah dibandingkan makanan dengan beban glikemik tinggi. Insulin mempengaruhi metabolisme glukosa dengan meningkatkan uptake glukosa oleh hati, yang kemudian akan diubah menjadi glikogen (Lestari *et al.*, 2021).

Pembentukan glukosa (glukoneogenesis) dan pemecahan glikogen untuk membentuk glukosa (glikogenolisis) akan dihambat oleh insulin. Transport glukosa melewati membran sel ke otot dan jaringan adiposa difasilitasi oleh insulin dan berpengaruh langsung pada penurunan kadar glukosa darah. Oleh karena itu, lambatnya respon insulin pada perlakuan dengan beban glikemik rendah menyebabkan fluktuasi kadar glukosa darah yang stabil ditunjukkan dengan perubahan rata-rata kadar glukosa yang lebih kecil pada kadar glukosa darah antara sebelum intervensi dengan 2 jam setelah intervensi dan sesaat setelah latihan lari (Lestari *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan kadar glukosa darah antara 2 jam setelah intervensi dan sesaat setelah latihan lari pada kelompok perlakuan beban glikemik tinggi. Tidak terdapat pengaruh pengaturan diet beban glikemik terhadap kadar glukosa darah sebelum intervensi, 2 jam setelah intervensi, dan sesaat setelah latihan pada keempat perlakuan. Fluktuasi kadar glukosa darah terjadi secara stabil pada perlakuan diet beban glikemik rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, A. Bin, Budiyanto, A., Hoerudin. (2013) 'Nilai Indeks glikemik produk pangan dan faktor-faktor yang memengaruhinya', *Jurnal Litbang Pertanian*, 32(3), pp. 91–99.
- Aristanti, A., Widyastuti, N. (2016) 'Pengaruh pemberian jus jambu biji merah (*Psidium guava* L.) terhadap kadar glukosa darah pada atlet sepak bola usia 16–18 tahun', *Journal of Nutrition College*, 4(4), pp. 484–490.
- Burdon, C.A., Spronk, I, *et al.* (2017) 'Effect of glycemic index of a pre-exercise meal on endurance exercise performance: a systematic review and meta-analysis', *Sports Med*, 47(6), pp. 1087–1101.
- Chen, Y.J., Wong, S. H., Wong, C. K., Lam, C. W., Huang Y. J., Siu, P. M. (2008) 'Effect of preexercise meals with different glycemic indices and loads on metabolic responses and endurance running', *Int J Sport Nutr Exerc Metab* [Preprint].
- Dieny, F.F., Wijayanti, H.S., Marfu, D. (2021) 'Kadar gula darah atlet sepak bola remaja setelah pemberian diet beban glikemik', 17(4), pp. 194–204.
- Endriyani, S. (2019) 'Hubungan beban glikemik buah dengan kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di Klinik Jasmine 2 Surakarta', *Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Ghiasvand, R., Sharifhosein, Z., Esmailzadeh, A., Feizi, A., Askari, G., *et al.* (2015) 'Comparison between preexercise meals intake effect with different glycemic load on exercise performance in female athletes', *Journal of Food and Nutrition Research*, 3(2), pp. 88–93.
- Hakim, A. (2015) *Jenis Olahraga Yang Paling Disukai Publik Indonesia, Skala Survei Indonesia*.
- Penggalih, M. H. S. T., Juffrie, M., Sudargo, T., Sofro, Z. M. (2019) 'Pola konsumsi atlet sepak bola remaja di Indonesia', *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 15(3), pp. 101–110.
- Hoerudin (2012) 'Indeks Glikemik Buah Dan Implikasinya Dalam Kadar Glukosa Darah', (12).
- Kemenkes RI (2014a) 'Pedoman Gizi Olahraga Prestasi', *Kementerian Kesehatan RI*, 5201590(021), p. 5201590.
- Kemenkes RI (2014b) *Peraturan Menteri Kesehatan RI No.97 Tahun 2014, Journal of Sustainable Agriculture*.
- Kemenkes RI (2017) 'Situasi Kesehatan Reproduksi Remaja', *Situasi Kesehatan Reproduksi Remaja*, p. 1.
- Bisri, K., Yulianti, C., Nikmawati, E. E. (2021) 'Identifikasi status gizi dan kebiasaan makan atlet usia remaja pada masa Pandemi Covid-19', *Jurnal Sains Boga*, 4(2), pp. 24–32.
- Kurniawan, A., Ilmi, I.M.B., Fauziyah, A. (2022) 'Analisis kandungan gizi, indeks glikemik, dan beban glikemik marshmallow kulit buah naga dan bayam merah dengan penambahan stevia', *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan dan Aplikasinya*,

- 6(1), pp. 1–14.
- Lestari, R.W.D., Fitranti, D. Y., Widyastuti, N., Syauqy, A., Panunggal, B., *et al.* (2021) ‘Kadar gula darah atlet sepak bola remaja setelah pemberian diet beban glikemik’, *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 17(4), p. 194.
- Putri, T.A., Probosari, E. (2017) ‘Tingkat kecukupan zat gizi dan kadar glukosa darah pada atlet sepak bola’, *Journal of Nutrition College*, 6(1), p. 103.
- Ryandah, R., Prawira, Z., Tribinuka, T. (2016) ‘Pembinaan pemain muda melalui akademi sepak bola’, *Sains dan Seni ITS*, 5(2), pp. 13–17.
- Sasmarianto, Nazirun, N. (2019) *Pengelolaan Gizi Olahraga pada Atlet*. Ahlimedia Press.
- Setiyowati, E. *et al.* (2017) ‘Sistem Penyelenggaraan dan pengelolaan makanan bagi atlet sepak bola’, *Jendela Olahraga*, 2(1), pp. 148–154.
- Siwi, T.P., Dieny, F.F., Fitranti, D.Y. (2017) ‘Pengaruh diet dengan pengaturan indeks glikemik dan beban glikemik terhadap kadar glukosa darah atlet sepak bola remaja’, *Jurnal Gizi Indonesia*, 6(1), pp. 1–8.
- Badan Pustak Statistik. (2021) *Statistik Sosial Budaya*. available at: <https://www.bps.go.id/id/publication/2022/06/30/6a2dabc16d556ab9d075f918/statistik-sosial-budaya-2021.html>
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., Wisloff, U. (2015) ‘Physiology of soccer: An update’, *Sports Medicine*, 35(6), pp. 501–536.
- Tanaka, T. H., Machida, S., Kobayasi, S., Naito, H. *et al.* (2016) ‘Changes in blood glucose and lipid metabolic parameters after high-carbohydrate diet ingestion in athletes with insulin resistance’, *Juntendo Medical Journal*, 62(4), pp. 323–329.
- Widyasulistya, R., Rahmawati, A.Y., Aristiati, K. (2018) ‘Pengaruh pemberian jus buah jambu biji (psidium guajava l) terhadap kelelahan otot anaerob dan kadar glukosa darah pada atlet sepak bola remaja di Salatiga Training Center (STC)’, *Jurnal Riset Gizi*, 6.
- Zahra, S., Muhlisin, M.- (2020) ‘Nutrisi Bagi Atlet Remaja’, *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan*, 5(1), pp. 81–89.

Halaman ini sengaja dikosongkan.