

Pengaruh pemberian bubuk susu kacang hijau terhadap tekanan darah dan denyut nadi pasca pemulihan atlet sepakbola

The effect of Mung beans powder supplementation on blood pressure and pulse rate recovery in a football athlete

SAGO: Gizi dan Kesehatan
2023, Vol. 5(1) 80-87
© The Author(s) 2023



DOI: <http://dx.doi.org/10.30867/gikes.v5i1.1308>
<https://ejournal.poltekkesaceh.ac.id/index.php/gikes>



Poltekkes Kemenkes Aceh

Nurus Shobach^{1*}, Muhammad Sulchan², Etika Ratna Noer³

Abstract

Background: Resistance exercise can cause microdamage to muscle tissue, leading to more severe damage over time. In particular, athletes who tend to exercise with moderate to heavy intensity are at a high risk of injury and have a longer recovery due to excessive fatigue during exercise. A proper nutritional strategy is needed to reduce the effects of exercise and accelerate recovery by supplementation with amino acids (BCAA). BCAAs are a branch-chain amino acid series of leucine, lysine, and isoleucine. Green beans are foods high in amino acids, such as lysine, valine, isoleucine, cysteine, methionine, and tryptophan.

Objectives: This study aimed to investigate the effect of green bean milk powder on post-recovery blood pressure and pulse rate in football athletes.

Method: The research used a quasi-experimental approach with a one-group pre-posttest control group design. The subjects in this study were 22 football athletes at BPPLP Central Java, conducted in May 2023. The markers used in this study were post-recovery blood pressure and pulse rate. Blood pressure and pulse measurements were performed using the oscillometric method by placing the cuff on the upper arm, and the measurement results were observed on the monitor connected to the cuff on the Omron® digital tensimeter. Data were analyzed using an Independent Sample T-Test and Mann-Whitney U test at 95% CI.

Results: Both groups of subjects in this study consisted of ages ranging from 15-19 years, body weight between 52-72 kg, height between 165-178 cm, nutritional status between normal-fat, percent body fat in the normal category, energy intake, carbohydrates, protein, and fat. At the same time, the energy and nutrient intake analysis results in each group showed that the subjects' energy intake was still in the deficit or deficient group. In contrast, fat intake in each group was classified as excess. There was no significant difference in the provision of mung bean milk powder intervention before and after stages 1 and 2 of the study on the results of systolic blood pressure measurements ($p=0,844$), diastolic blood pressure ($p=0,115$) and post-recovery pulse rate ($p=0,972$).

Summary: Giving green bean milk powder at 25 g/day after exercising for eight days did not significantly affect blood pressure or post-recovery pulse rate.

Keywords

Blood pressure, pulse, diastole, systole

Abstrak

Latar belakang: Olahraga yang dilakukan secara resisten dapat menyebabkan kerusakan mikro dalam jaringan otot yang dapat menyebabkan kerusakan yang semakin parah seiring berjalannya waktu. Khususnya pada atlet yang cenderung melakukan olahraga dengan intensitas sedang hingga berat sangat beresiko mengalami cedera dan pemulihan yang lebih lama disebabkan karena kelelahan yang berlebihan saat berolahraga. Diperlukan adanya strategi nutrisi yang tepat untuk mengurangi efek latihan dan mempercepat pemulihan yaitu dengan pemberian suplementasi asam amino (BCAA). BCAA merupakan rangkaian asam amino rantai cabang yang terdiri dari leusin, lisin, dan isoleusin. Kacang hijau merupakan salah satu bahan pangan yang tinggi asam amino berupa lisin, valin, isoleusin, sistein, metionin dan triptofan.

¹ Program Studi S2 Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia. E-mail: shobach.n.23@gmail.com

² Dosen Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia.

³ Dosen Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia.

Penulis Koresponding :

Nurus Shobach: Program Studi S2 Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia. E-mail: shobach.n.23@gmail.com

Tujuan: Penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian bubuk susu kacang hijau terhadap tekanan darah dan denyut nadi pasca pemulihan pada atlet sepakbola.

Metode: Desain penelitian menggunakan *quasi eksperimental* pendekatan *onegroup pre-posttest control group design*. Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh atlet cabang olahraga sepakbola berjumlah 22 orang di BPLOP Jawa Tengah, yang telah dilakukan pada Mei 2023. Marker dalam penelitian ini menggunakan tekanan darah dan denyut nadi pasca pemulihan. Pengukuran tekanan darah dan denyut nadi menggunakan metode *oscilometric* dengan meletakkan manset pada lengan atas dan hasil pengukuran dapat dilihat pada monitor yang terhubung dengan manset pada alat tensimeter digital Omron®. Analisis data menggunakan uji statistik *Independent Sample T-Test* dan *Mann-Whitney* pada CI 95%.

Hasil: Kedua kelompok subjek dalam penelitian ini terdiri dari usia dengan rentang 15-19 tahun, berat badan antara 52-72 kg, tinggi badan antara 165-178 cm, status gizi antara normal-gemuk, persen lemak tubuh kategori normal, asupan energi, karbohidrat, protein dan lemak. Sedangkan hasil analisis asupan energi dan zat gizi pada setiap kelompok dapat diketahui bahwa pada asupan energi subjek masih terdapat pada golongan defisit atau kurang. Sedangkan asupan lemak pada setiap kelompok tergolong kategori berlebih. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pemberian intervensi bubuk susu kacang hijau sebelum dan sesudah penelitian tahap 1 dan tahap 2 terhadap hasil pengukuran tekanan darah sistol ($p=0,844$), tekanan darah diastol ($p=0,115$) dan denyut nadi pasca pemulihan ($p=0,972$).

Kesimpulan: Pemberian bubuk susu kacang hijau dengan dosis 25 g/hari setelah berolahraga selama 8 hari tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tekanan darah dan denyut nadi pasca pemulihan.

Kata Kunci

Tekanan darah, denyut nadi, diastole, sistol

Pendahuluan

Olahraga yang dilakukan secara resisten dapat menyebabkan kerusakan mikro dalam jaringan otot, kram otot dan peningkatan protein intramuscular dalam darah. Hal tersebut dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan kerusakan yang semakin parah seiring dengan berjalannya waktu terutama pada atlet cabang olahraga berat. Efek yang semakin parah dapat dicegah dengan diet dan suplementasi yang tepat pada atlet. Salah satu strategi nutrisi yang diusulkan untuk mempercepat pemulihan dan mengurangi efek setelah latihan berat yaitu dengan pemberian suplementasi yang mengandung *branched chain amino acid* (BCAA) (Szych et al., 2019). BCAA merupakan asam amino rantai cabang yang mengandung lisin, isoleusin dan valin. Kacang hijau merupakan salah satu bahan makanan yang tinggi asam amino berupa *lisin, leusin, valin, triptofan, methionine dan sistein* (Wongsiri et al., 2015).

Pada penelitian Vandusseldorp (2018), menunjukkan bahwa mengkonsumsi *sport drink* dengan kandungan BCAA pada atlet pria 20 orang setelah latihan berat menunjukkan bahwa pada kelompok konsumsi BCAA setelah 48 jam latihan lebih sedikit merasakan sakit atau nyeri otot pasca latihan dan kandungan *creatinine kinase* (CK) lebih rendah dibandingkan dengan kelompok placebo (Vandusseldorp et al., 2018). Sejalan dengan penelitian tersebut Fayiz (2020), *sport drink* yang mengandung BCAA dengan dosis 20 g yang

diberikan kepada 16 atlet lari selama 14 hari dapat mengurangi kelelahan pada otot dan kandungan serotonin otot rendah setelah berolahraga (Abumoh'D et al., 2020). Penelitian terbaru yang dilakukan oleh Kent (2023), menunjukkan bahwa konsumsi BCAA sebelum dan sesudah latihan pada 18 atlet berkuda selama 30 hari dapat mengurangi stress oksidatif tanpa menghambat sintesis protein otot (Kent et al., 2023). Kebutuhan BCAA pada orang dewasa normal di pengaruhi oleh banyak faktor seperti komposisi tubuh dan aktifitas fisik. Menurut penelitian terbaru, orang dewasa sehat dianjurkan untuk mengkonsumsi 9 g BCAA per hari bagi wanita dan 12 g per hari bagi pria. Kebutuhan BCAA dapat dipenuhi dari konsumsi sumber protein. Akan tetapi, pada atlet yang berolahraga secara intensif memiliki kebutuhan BCAA yang lebih tinggi dibanding dengan orang biasa. Oleh sebab itu, dibutuhkan tambahan suplementasi BCAA pada atlet. Sumber BCAA di alam hanya di temukan pada bahan pangan tinggi protein seperti kacang hijau (Wongsiri et al., 2015).

Kacang hijau memiliki kandungan senyawa antigizi yang berupa inhibitor protease, gosipol, fitat dan lektin oleh sebab itu untuk meminimalisir senyawa tersebut dilakukan beberapa pengolahan tertentu atau mencampurnya dengan bahan makanan lain (Dahiya et al., 2015). Seiring berkembangnya teknologi dan informasi, masyarakat mulai mengembangkan pola pikir dimana makan tidak hanya bertujuan untuk memuaskan rasa lapar akan tetapi lebih memperhatikan fungsi dari makanan. Pemilihan

makan yang baik tidak hanya di pengaruhi oleh pemilihan bahan makanan tetapi proses pengolahan makanan yang dapat mempengaruhi kandungan zat gizi dalam produk pangan (Dahiya et al., 2014).

Penelitian ini memberikan intervensi yang berbeda dengan menggunakan bubuk susu kacang hijau untuk melihat kualitas recovery pada atlet. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suplementasi bubuk susu kacang hijau terhadap tekanan darah dan denyut nadi pasca pemulihan pada atlet sepakbola. Berdasarkan paparan diatas, perlu dikaji mengenai efek pemberian bubuk susu kacang hijau terhadap recovery dengan menggunakan indikator kadar laktat, tekanan darah dan denyut nadi pasca pemulihan pada atlet sepakbola.

Metode

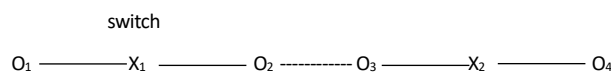
Penelitian ini menggunakan desain *quasi eksperimental* dengan pendekatan *one group pre-posttest control group design*. Sampel dalam penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik *total sampling* pada atlet cabang olahraga sepakbola di BPPLP Jateng. Pengambilan data dilakukan pada bulan Mei 2023 selama 8 hari di BPPLP Jateng. Penelitian ini telah melalui prosedur persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Universitas Ngudi Waluyo Semarang. Penelitian ini dibagi menjadi 2 tahap yaitu penelitian tahap 1 (hari 1-4) dan penelitian tahap 2 (hari 5-8). Subjek dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok intervensi bubuk susu kacang hijau 25 g dan minuman elektrolit stevia.

Kandungan masing-masing produk terdiri dari bubuk susu kacang hijau dosis 25g (BCAA 600 MG/KG, karbohidrat 52,3%, protein 26,103%, abu 3,95%, lemak 1,18%, serat 12,806%, total fenol GAE 198,7 mg/100 g, antioksidan 24,98%, Ca 192,72 mg/100g, Fe 9,78 mg/100g, Mg 275,9 mg/100g, Purin 6,2 mg/100g) dan kandungan pada minuman elektrolit stevia (Na 8%, Stevia 10% dan air 250 ml). Untuk memudahkan dalam pemberian intervensi sebelumnya masing-masing produk dilarutkan dalam 250 ml air hangat diaduk hingga homogeny lalu diberikan pada masing-masing kelompok subjek. Pemberian intervensi dilakukan 15 menit setelah olahraga/ latihan rutin selama 8 hari.

Pengukuran tekanan darah dan denyut nadi pada subjek dilakukan 2 kali yaitu pada 15 menit sebelum dan 5 menit setelah latihan. Pengukuran

tekanan darah menggunakan alat digital Omron® yang menggunakan metode *oscilometric* dengan cara meletakkan manset yang terhubung dengan monitor alat dilingkarkan pada lengan atas kemudian dipencet pada tombol power tunggu selama 1 menit. Hasil pengukuran akan muncul pada monitor yang terdiri dari tekanan darah sistolik, diastolic dan denyut nadi subjek. Pada penelitian tahap 1, kelompok perlakuan diberikan intervensi bubuk susu kacang hijau dan kelompok kontrol diberikan minuman elektrolit stevia. Pada penelitian tahap 2, dilakukan *switch* kelompok perlakuan diberikan minuman elektrolit stevia dan kelompok kontrol diberikan bubuk susu kacang hijau. Tujuan adanya *switch* yaitu untuk melihat sejauhmana efek dari pemberian masing-masing intervensi pada setiap individu terhadap tekanan darah dan denyut nadi pasca pemulihan.

Rancangan penelitian dapat dilihat pada gambar berikut:



Keterangan :

- O₁ : Pengukuran tekanan darah dan denyut nadi sebelum latihan fisik sebelum diberikan intervensi bubuk susu kacang hijau dan minuman elektrolit stevia.
- O₂ : Pengukuran tekanan darah dan denyut nadi setelah latihan fisik setelah diberikan intervensi pada kelompok perlakuan bubuk susu kacang hijau dan kelompok kontrol minuman elektrolit stevia.
- O₃ : Pengukuran tekanan darah dan denyut nadi sebelum latihan fisik dan sebelum diberikan intervensi bubuk susu kacang hijau dan minuman elektrolit stevia.
- O₄ : Pengukuran tekanan darah dan denyut nadi setelah latihan fisik setelah diberikan intervensi pada kelompok perlakuan minuman elektrolit stevia dan kelompok kontrol bubuk susu kacang hijau.
- X₁ : Pemberian intervensi bubuk susu kacang hijau dosis 25 g/hari pada kelompok perlakuan dan minuman elektrolit stevia pada kelompok kontrol.
- X₂ : Pemberian intervensi bubuk susu kacang minuman elektrolit stevia pada kelompok perlakuan dan bubuk susu kacang hijau 25g pada kelompok kontrol

Teknik pengolahan data dilakukan dengan menggunakan software IBM SPSS 22. Analisis univariate dilakukan untuk mengetahui perbedaan nilai selisih tekanan darah dan denyut nadi sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan dan kontrol masing-masing tahap penelitian.

Analisis data dimulai dari analisis deskriptif kemudian data yang terkumpul diujikan normalitas terlebih dahulu menggunakan uji *Shapiro Wilk* ($p < 0,05$). Data yang berdistribusi normal $p > 0,05$ diuji dengan menggunakan *Independent Sample T-Test* kemudian data yang tidak berdistribusi normal $p < 0,05$ akan diujikan dengan menggunakan *non parametric Mann-Whitney*. Penelitian ini telah melalui persetujuan dari komisi etik penelitian

Universitas Ngudi Waluyo Semarang yang diterbitkan pada tanggal 29 April 2023 dengan nomor 26/KEP/EC/UNW/2023.

Hasil

Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik subjek dalam penelitian ini terdiri dari atlet sepakbola sebanyak 22 subjek di BPPLOP Jawa Tengah. Seluruh subjek dalam penelitian ini sedang menempuh pendidikan SMP hingga SMA dengan rentang usia 15-19 tahun. Data mengenai karakteristik subjek dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik responden

Karakteristik Responden	Bubuk susu kacang hijau		Minuman Elektrolit Stevia		Nilai p
	Rerata \pm SD	Min-max	Rerata \pm SD	Min-max	
Usia	15,82 \pm 0,75	15-17	16,8 \pm 1,13	16-19	0,039
BB	60,09 \pm 4,25	52-66	64,70 \pm 4,66	58-72	0,029
TB	306,91 \pm 457	165-168	173,4 \pm 3,471	169-178	0,048
IMT/U (z-score)	-0,036 \pm 0,63	-1,05-0,76	2,18 \pm 6,64	-0,79-21	0,503
Persen lemak tubuh (%)	11,90 \pm 2,46	8,1-15,1	13,62 \pm 3,36	6,30-18,60	0,194
Asupan Energi (kcal)					
Penelitian tahap 1	2678,83 \pm 258,48	2093,15-3080,15	2627 \pm 347,87	1954-3106	0,704
Penelitian Tahap 2	2847,4 \pm 170,51	2466,13-3057	2828,01 \pm 194,85	2524,83-3058	0,812
Asupan Karbohidrat (g)					
Penelitian tahap 1	259,70 \pm 37,38	211,13-317,90	244,52 \pm 24,295	206,48-279,98	0,289
Penelitian Tahap 2	252,86 \pm 29,846	209,35-301,80	256,88 \pm 31,6	210,08-312,10	0,768
Asupan Protein (g)					
Penelitian tahap 1	75,67 \pm 6,55	64,35-85,8	75,46 \pm 7,877	63,18-88,60	0,940
Penelitian Tahap 2	88,45 \pm 8,925	70,68-97,6	85,46 \pm 9,478	70,5-95,30	0,440
Asupan Lemak (g)					
Penelitian tahap 1	152,59 \pm 20,8	104,30-179	155,18 \pm 30	96,75-197,28	0,820
Penelitian Tahap 2	168,14 \pm 21,0	137,33-199	163,66 \pm 11	146,9-183	0,550

Berdasarkan tabel 1, Dapat diketahui bahwa rerata usia subjek pada kelompok bubuk susu kacang hijau yaitu 15 tahun dengan rata-rata z-score IMT/U berada di status gizi yang baik (normal) yaitu -0,03. Sedangkan pada kelompok plasebo rerata usia subjek yaitu 16 tahun dengan rata-rata z-score IMT/U berada distatus gizi yang gemuk yaitu 2,18. Sedangkan gambaran asupan energi dan zat gizi pada setiap kelompok dapat diketahui bahwa asupan energi subjek masih

terdapat pada golongan defisit atau kurang. Sedangkan asupan lemak pada setiap kelompok tergolong kategori berlebih.

Tekanan Darah Sistol dan Diastol Tahap 1

Rerata tekanan darah sistol dan diastole sebelum dan sesudah intervensi pada tiap kelompok penelitian tahap 1 (hari 1-4) sebelum di *switch* dan tahap 2 (hari 5-8) setelah di *switch* dapat dilihat pada tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Tekanan darah sistol dan diastol sebelum dan sesudah intervensi tahap 1

Tekanan Darah systole (MmHg)	Bubuk susu kacang hijau		Minuman Elektrolit Stevia		Nilai p
	Rerata \pm SD	Min-Maks	Rerata \pm SD	Min-Maks	
Sebelum	120,61 \pm 9,736	105,50-	117,50 \pm 11,454	104,75-138,50	0,509

		135,25			
Sesudah	114,22±9,75	100,5-133,75	110,447±8,352	104,50±127,25	0,377
Δ Tekanan Darah	6,39±7,27	-12,25 – 15,25	7,05±7,36	-4 – 15	0,844
Tekanan Darah Diastol (MmHg)					
Sebelum	69,61±5,252	61,50-78,75	69,65±7,79	56-82,80	0,766
Sesudah	66,97±7,32	58,50-84,75	68,10±5,724	61,50-78	0,13
Δ Tekanan Darah	2,63±5	-6,75-9,75	1,55±3,67	-7 – 5,75	0,115

Tabel 3. Tekanan darah sistol dan diastol sebelum dan sesudah intervensi tahap 2

Tekanan Darah systole (MmHg)	Bubuk susu kacang hijau		Minuman Elektrolit Stevia		Nilai p
	Rerata ± SD	Min-Maks	Rerata ± SD	Min-Maks	
Sebelum	126,05±10,99	110,25-140,50	127,38±9,28	116-147	0,766
Sesudah	119,80±10,67	101-138,25	127,29±10,99	109,50-143,75	0,13
Δ Tekanan Darah	6,25 ± 10,12	-7-29	0,09 ± 6,77	-8,5-13	0,115
Tekanan Darah Diastol (MmHg)					
Sebelum	75,40±9,44	66,50-86,75	76,79±6,532	62,00-77,50	0,696
Sesudah	69,60±4,99	62-77,50	71,34±8,192	60,75-87,25	0,569
Δ Tekanan Darah	5,8±8,68	-0,75 – 29,25	5,45±7,30	-3,5-18	0,972

Pada penelitian tahap 1, rerata tekanan darah sistol kelompok bubuk susu kacang hijau sebelum intervensi yaitu 120,61±9,736 MmHg sedangkan rerata setelah intervensi 114,22±9,75 MmHg. Pada kelompok minuman elektrolit stevia rerata tekanan darah sistol sebelum intervensi 117,50±11,454 MmHg dan rerata setelah intervensi 110,447±8,352 MmHg. Secara statistik, tidak ada perbedaan yang signifikan penurunan tekanan darah sistol antar kedua kelompok intervensi sistol sebelum dan sesudah intervensi ($p=0,844$).

Rerata tekanan darah sistol tahap 2, pada kelompok bubuk susu kacang hijau 126,05±10,99 MmHg sedangkan rerata tekanan darah sistol sesudah intervensi (119,80 ± 10,67 MmHg). Pada kelompok minuman elektrolit stevia rerata tekanan darah sistol sebelum intervensi 127,38±9,28 sedangkan sesudah intervensi 127,29±10,99. Hasil tersebut menunjukkan adanya penurunan tekanan darah sistol pada kedua kelompok intervensi namun tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap penurunan tekanan darah sistol sesudah intervensi antar kedua kelompok ($p=0,115$).

Pada penelitian tahap 1, rerata tekanan darah diastol kelompok bubuk susu kacang hijau sebelum intervensi yaitu 69,61±5,252 MmHg sedangkan rerata setelah intervensi 66,97±7,32 MmHg. Sedangkan pada kelompok minuman elektrolit stevia rerata tekanan darah

diastol sebelum intervensi 69,65±7,79 MmHg dan rerata setelah intervensi 68,10±5,724 MmHg. Rerata tekanan darah pada kedua kelompok intervensi sebelum dan sesudah mengalami penurunan. Secara statistik, tidak ada perbedaan yang signifikan antara penurunan tekanan darah diastol sebelum dan sesudah intervensi ($p=0,580$). Rerata tekanan darah diastol tahap 2, pada kelompok bubuk susu kacang hijau sebelum intervensi 75,40±9,44 MmHg dan sesudah intervensi 69,60±4,99 MmHg. Pada kelompok minuman elektrolit stevia rerata tekanan darah diastole sebelum intervensi 76,79±6,532 MmHg dan sesudah intervensi 71,34±8,192.

Berdasarkan hasil tersebut, rerata tekanan darah sistol dan diastol pada sebelum dan sesudah intervensi tahap 1 dan 2 mengalami penurunan pada kelompok bubuk susu kacang hijau dan kelompok minuman elektrolit stevia hal tersebut disebabkan oleh atlet telah terhidrasi dan mengalami kondisi rileks karena adanya kandungan BCAA dalam produk. Namun, secara statistik tidak terdapat perbedaan tekanan darah sistol dan diastol pada kedua kelompok intervensi penelitian tahap 1 dan 2.

Denyut Nadi

Rerata denyut nadi sebelum dan sesudah intervensi pada tiap kelompok penelitian tahap 1 (hari 1-4) sebelum di *switch* dan tahap 2 (hari 5-8) setelah di *switch* dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Denyut nadi sebelum dan sesudah intervensi tahap 1 dan 2

Denyut Nadi (MmHg)	Bubuk susu kacang hijau		Minuman Elektrolit Stevia		Nilai p
Tahap 1	Rerata ± SD	Min-Maks	Rerata ± SD	Min-Maks	
Sebelum	78,29±4,88	72,25-88,75	74,17±5,23	68,25-85,75	0,078
Sesudah	67,77±5,95	58,25-80,50	67,70±4,33	61,50-74,00	0,975
Δ Tekanan Darah	10,52 ± 3,57	- 0,75-11	6,47± 6,57	- 8-15	0,170
Denyut Nadi (MmHg)	Bubuk susu kacang hijau		Minuman Elektrolit Stevia		Nilai p
Tahap 2	Rerata ± SD	Min-Maks	Rerata ± SD	Min-Maks	
Sebelum	78,19±5,809	69,75-87,75	78,40±8,627	57,50-86,75	0,622
Sesudah	67,00±5,728	57,75-77,25	69,65±8,809	51,75-85,75	0,428
Δ Tekanan Darah	11,35 ± 6,01	1,75-20	8,75± 6,50	- 3,75-19	0,355

Pada penelitian tahap 1, rerata denyut nadi kelompok bubuk susu kacang hijau sebelum intervensi yaitu 78,29±4,88 x/jam sedangkan rerata setelah intervensi 67,77±5,95 x/jam. Sedangkan pada kelompok minuman elektrolit stevia rerata denyut nadi sebelum intervensi 74,17±5,23 x/jam dan rerata setelah intervensi 67,70±4,33 x/jam. Berdasarkan hasil rerata sebelum dan sesudah pada kedua kelompok intervensi penelitian tahap 1 terdapat penurunan denyut nadi setelah intervensi. Namun, secara statistik tidak ada perbedaan yang signifikan antara penurunan denyut nadi sebelum dan sesudah intervensi ($p= 0,170$).

Rerata denyut nadi tahap 2, pada kelompok bubuk susu kacang hijau sebelum intervensi 78,19±5,809 dan sesudah intervensi 67,00± 5,728. Pada kelompok minuman elektrolit stevia rerata sebelum intervensi 78,40±8,627 x/jam dan setelah intervensi 69,65±8,809 x/jam. Berdasarkan hasil rerata sebelum dan sesudah intervensi pada penelitian tahap 2 terdapat penurunan denyut nadi. Namun, secara statistik tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap penurunan denyut nadi sesudah intervensi antar kedua kelompok ($p= 0,355$).

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, rerata tekanan darah dan denyut nadi pada penelitian tahap 1 dan 2 sebelum dan sesudah intervensi mengalami penurunan. Hal tersebut sesuai dengan teori sebelumnya bahwa konsumsi asam amino dapat mempengaruhi penurunan terhadap tekanan darah dan denyut nadi (Barkhidarian et al., 2019). Penurunan tekanan darah setelah beraktivitas fisik bergantung pada intensitas latihan atlet. Pada atlet

professional penurunan tekanan darah yang terjadi setelah latihan yaitu 3 menit lebih cepat (M & K, 2015).

Beberapa hasil penelitian terbaru telah menyatakan bahwa penurunan tekanan darah pada saat setelah atlet beraktivitas juga dipengaruhi oleh asupan cairan. Penurunan perubahan berat badan atlet sebelum dan sesudah latihan mampu menurunkan tekanan darah secara signifikan. Perubahan berat badan minimal dapat dicapai apabila asupan cairan yang diminum selama latihan mencukupi sehingga cairan yang terbuang melalui keringat telah tergantikan dan berat badan tidak mengalami perubahan yang signifikan (Penggali et al., 2017).

Sirkulasi darah dan pernapasan pada saat berolahraga mengalami perubahan yang besar dalam respon homeostatik. Pada saat berolahraga terjadi peningkatan curah jantung (*cardiac output*) dan retribusi darah dari otot yang tidak aktif menjadi aktif. Curah jantung tergantung dari *stroke volume* dan frekuensi denyut jantung. Redistribusi darah pada saat latihan atau olahraga berhubungan dengan vasokonstriksi pembuluh darah yang memelihara daerah yang tidak aktif dan vasodilatasi dari otot yang aktif yang disebabkan oleh kenaikan suhu tubuh, peningkatan CO₂ dan peningkatan asam laktat serta kekurangan oksigen. Pada saat berolahraga kategori berat tekanan darah sistolik dapat meningkat 150-200 MmHg dari tekanan darah sistolik pada saat istirahat 110-120 MmHg. Setelah latihan atau olahraga, perlahan tekanan darah akan turun sampai dibawah normal dan berlangsung selama 30-120 menit. Penurunan tekanan darah tersebut terjadi akibat pembuluh darah mengalami pelebaran dan relaksasi (Sumosardjono, 2006).

Penelitian ini telah disinyalir bahwa penurunan tekanan darah dan denyut nadi pada atlet dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti kandungan BCAA dalam produk, terpenuhinya cairan atau elektrolit tubuh dan kandungan antioksidan yang terdapat dalam produk. Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu adanya faktor perancu yang tidak dapat dikendalikan oleh peneliti, seperti aktivitas fisik latihan intensitas sedang hingga tinggi yang dilakukan oleh subjek dalam persiapan turnamen nasional. Aktivitas ini dapat mempengaruhi data penelitian dan menyebabkan bias.

Kesimpulan

Tidak terdapat perbedaan signifikan dalam pengaruh pemberian bubuk susu kacang hijau terhadap tekanan darah dan denyut nadi pada pemulihan atlet sepakbola sebelum dan setelah intervensi pada penelitian tahap 1 dan tahap 2.

Saran, penelitian selanjutnya, perlu dilakukan pengaturan konsistensi waktu latihan setelah pemberian intervensi agar efek intervensi dapat lebih terlihat. Penelitian juga direkomendasikan dilakukan pada cabang olahraga lain dengan jumlah sampel subjek yang lebih besar.

Deklarasi Konflik Kepentingan

Tidak ada potensi konflik kepentingan baik dari penulis maupun instansi sehubungan dengan penelitian, kepengarangan, dan/atau publikasi pada artikel ini.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Kepala Balai, seluruh pelatih atlet cabang olahraga sepakbola, Atlet cabor sepakbola, staf medis dan ahli gizi BPPLOP Jateng yang telah memberikan kesempatan dan membantu pelaksanaan penelitian hingga proses pengambilan data selesai.

Daftar Rujukan

Abumoh'D, M. F., Matalqah, L., & Al-Abdulla, Z. (2020). Effects of Oral Branched-Chain Amino Acids (BCAAs) Intake on Muscular

and Central Fatigue during an Incremental Exercise. *Journal of Human Kinetics*, 72(1), 69–78. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0099>

Barkhidarian, B., Khorshidi, M., Shab-Bidar, S., & Hashemi, B. (2019). Effects of L-citrulline supplementation on blood pressure: A systematic review and meta-analysis. *Avicenna Journal of Phytomedicine*, 9(1), 10–20.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30788274><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC6369322>

Dahiya, P. K., Linnemann, A. R., Van Boekel, M. A. J. S., Khetarpaul, N., Grewal, R. B., & Nout, M. J. R. (2015). Mung Bean: Technological and Nutritional Potential. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 55(5), 670–688. <https://doi.org/10.1080/10408398.2012.671202>

Dahiya, Pradeep Kumar, Nout, M. J. R., van Boekel, M. A., Khetarpaul, N., Grewal, R. B., & Linnemann, A. (2014). Nutritional characteristics of mung bean foods. *British Food Journal*, 116(6), 1031–1046. <https://doi.org/10.1108/BFJ-11-2012-0280>

Kent, E., Coleman, S., & Bruemmer, J. (2023). Comparison of an Antioxidant Source and Antioxidant Plus BCAA on Athletic Performance and Post Exercise Recovery of Horses. *ELSEVIER*, 121, 104200. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jevs.2022.104200>

M, D. S., & K, S. (2015). *Study of Blood Pressure and Heart Rate Responses to Exercise in Young Adults*. 3, 2064–2067. <https://doi.org/10.36347/sjams.2015.v03i05.052>

Penggalih, M. H. S. T., Juffrie, M., Sudargo, T., & Sofro, Z. M. (2017). Asupan Cairan Dan Status Hidrasi Mempengaruhi Profil Tekanan Darah Pada Atlet Sepakbola Remaja. *Gizi Indonesia*, 39(2), 93. <https://doi.org/10.36457/gizindo.v39i2.212>

Sumosardjono, S. (2006). *Meredam Hipertensi dengan aerobik*.

Szych, K., Gomez, A., Yazzie, J., Massey, S., Johnson, A., Jackson, S., & Barlow, M. A. (2019). *TACSM Abstract*

Vandusseldorp, T. A., Escobar, K. A., Johnson, K. E., Stratton, M. T., Moriarty, T., Cole, N., McCormick, J. J., Kerkick, C. M., Vaughan, R.

A., Dokladny, K., Kravitz, L., & Mermier, C. M. (2018). Effect of branched-chain amino acid supplementation on recovery following

acute eccentric exercise. *Nutrients*, 10(10).
<https://doi.org/10.3390/nu10101389>