

Intervensi Minuman Cokelat Terhadap Kekuatan Otot Atlet Futsal Di Politeknik Negeri Jember

Sarifah Novita Sari^{1*}, Adhiningsih Yulianti²

¹⁾ Jurusan Kesehatan, Politeknik Negeri Jember

²⁾ Jurusan Kesehatan, Politeknik Negeri Jember

* *Korespondensi*: Sarifah Novita Sari, sarifahnovitasari@gmail.com

ABSTRACT

Nutritional intake to meet energy when training an athlete must be considered for the smooth running of the activities carried out. Cocoa is a type of fruit containing carbohydrates (4.10 kcal / gram), fat (9 kcal / gram), protein (4.1 kcal / gram), and antioxidants. The composition of nutrients in cocoa beans serves to provide energy in the body. The purpose of this study was to determine the effect of providing chocolate drinks on the muscle strength futsal athletes at Politeknik Negeri Jember. The research method used was Quasi Experimental with the design of Pretest-Posttest with Control Group, the technique in taking the subject of this study used a total sampling technique, with a subject population of 30 athletes. Measurement of muscle strength tests using a leg and back dynamometer. Statistical analysis of this study used SPSS 16.0 for Windows with the Kruskal Wallis and the Wilcoxon test. The results showed the muscle strength values before the chocolate drink intervention did not have a difference between the control and treatment groups ($p = 0.327$), after the chocolate drink intervention there were differences in the muscle strength values between the control and treatment groups ($p = 0.012$) and the difference in muscle strength mean against the groups control and treatment have a value ($p = 0.003$). The conclusion of this study is that there is an influence of chocolate drink intervention and protein intake ($p < 0.05$) on the muscle strength of futsal athletes.

Keywords: *futsal athletes, muscle strength, antioxidants, chocolate drinks*

I. PENDAHULUAN

Olahraga merupakan aktivitas sehari-hari yang tidak dapat terpisahkan dari sebagian besar masyarakat karena dapat menjaga kesehatan tubuh. Selain berlatih dengan giat, konsumsi zat gizi yang baik dan benar dalam kehidupan sehari-hari juga merupakan hal penting bagi atlet. Futsal merupakan salah satu cabang olahraga permainan yang dimainkan oleh dua regu yang masing-masing regu terdiri dari lima orang pemain yang salah satunya adalah penjaga gawang. Olahraga futsal merupakan kombinasi olahraga aerobik dan anaerobik, dimana kebutuhan oksigen masih dapat dipenuhi oleh tubuh, sehingga menyebabkan tubuh bergantung pada simpanan glikogen sebagai penyedia energi (Fajri, 2016).

Prestasi olahraga futsal di Indonesia mengalami fase yang tidak stabil pada kejuaraan Internasional. Prestasi Tim futsal Indonesia dalam 12 kali mengikuti kompetisi di piala AFF (ASEAN Football Federation). Sejak tahun 2003 Tim futsal Indonesia meraih juara 3, dilanjutkan pada tahun 2005 meraih juara 3, 2006 menduduki Runner Up, 2007 mengalami kegagalan yaitu babak penyisihan, 2008 menduduki Runner Up, 2009 meraih juara 3, 2010 meraih juara 1, 2012 mengalami kemunduran yaitu meraih juara 3, 2014 meraih juara 4, 2016 gagal yaitu babak penyisihan grup (PSSI, 2012).

Tim futsal Politeknik Negeri Jember mempunyai kekurangan yaitu kecepatan dan kekuatan otot. Kecepatan menyambut umpan bola dari pemain sehingga tidak bisa berbuah gol. Kekuatan dalam menendang bola dan kelincahan dalam menggiring bola tidak maksimal. Pada saat permainan atlet sedikit lemah ketika perpindahan dari menyerang (attacking) ke bertahan (defence) sering kali terlambat untuk turun dan terlihat kelelahan. Kondisi fisik merupakan komponen yang harus dimiliki oleh seorang atlet di dalam meningkatkan dan mengembangkan prestasi olahraga yang optimal, kemampuan daya tahan atau kekuatan otot yang baik merupakan kemampuan dasar untuk dapat bersaing dalam meraih prestasi, sehingga segenap kondisi fisiknya harus dikembangkan dan ditingkatkan (Rudiyanto, 2012).

Kekuatan otot adalah tenaga kontraksi otot yang dicapai dalam sekali usaha maksimal. Usaha maksimal ini dilakukan oleh otot atau sekelompok otot untuk mengatasi suatu tahanan. Kekuatan merupakan unsur yang sangat penting dalam aktifitas olahraga, karena kekuatan merupakan daya penggerak dan pencegah cedera. Selain itu kekuatan memainkan peranan penting dalam komponen-komponen fisik seperti power, kelincahan, dan kecepatan (Ismaryati, 2008).

Zat gizi makro dibutuhkan untuk memperbaiki sel tubuh yang rusak. Kakao merupakan jenis buah yang dapat dimanfaatkan bijinya serta tergolong sebagai bahan pangan penghasil senyawa polifenol paling tinggi diantara jenis bahan pangan lainnya. Senyawa polifenol ini mengandung flavonoid yang dikenal sebagai antioksidan yang melindungi sel-sel tubuh dari serangan radikal bebas dan mudah diserap oleh tubuh. Kandungan flavonoid dalam biji kakao berfungsi mengaktifkan gen dalam tubuh untuk memproduksi oksida nitrit (NO). Senyawa oksida nitrit (NO) bekerja dengan cara melemaskan pembuluh darah sehingga meningkatkan aliran darah ke seluruh tubuh dan dapat meningkatkan kekuatan otot pada atlet (Mulato dan Suharyanto, 2014).

Jumlah simpanan glikogen yang terdapat di dalam tubuh juga merupakan salah satu faktor penentu performa seorang atlet. Simpanan glikogen yang rendah mengakibatkan seorang atlet merasa cepat lelah ketika menjalankan latihan atau pertandingan sehingga menimbulkan terjadinya penurunan performa (Wallis, 2013). Selain memiliki kandungan flavonoid yang berfungsi mengaktifkan gen dalam tubuh untuk memproduksi oksida nitrit (NO), minuman coklat juga dapat meningkatkan kadar glikogen yang habis ketika pasca latihan serta mempercepat rehidrasi, mengurangi stress fisiologis pada saat latihan dan memasok ulang karbohidrat yang hilang setelah digunakan pada saat latihan maupun pertandingan (Safitri, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh intervensi minuman coklat terhadap kekuatan otot atlet futsal.

II. METODOLOGI

Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan (observasi) terhadap subjek penelitian (atlet futsal). Prosedur yang dilakukan dalam pengumpulan data yaitu, Data nilai test kekuatan otot yang diambil (Pretest) dan nilai test kekuatan otot yang diambil (Posttest).

Analisis statistik dengan software SPSS 16. Analisa yang digunakan dalam mengolah data menggunakan metode Saphiro Wilk untuk uji normalitas, untuk mengetahui adanya perbedaan nilai kekuatan otot menggunakan metode Kruskal Wallis, untuk mengetahui adanya perbedaan asupan menggunakan Paired T-Test dan dan untuk mengetahui adanya pengaruh nilai kekuatan otot menggunakan Wilcoxon.

Minuman coklat diberikan pada atlet futsal yang telah dibagi menjadi 2 bagian yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Dosis yang diberikan yaitu 9 gram bubuk kakao, 6 gram gula, 1 gram garam dan 224 ml air putih. Pemberian minuman coklat dilakukan setiap hari selama 4 minggu. Dosis minuman coklat didapatkan dari perhitungan formulasi (Data Primer, 2019).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Perhitungan *Food Recall 24 Jam*

Kelompok	Asupan Gizi	Rerata Jumlah Asupan			
		minggu 1	minggu 2	minggu 3	minggu 4
Kontrol	Energi (Kkal)	2593,20	2685,52	2573,96	2529,14
	Protein (gram)	79,67	79,37	80,12	75,86
	Lemak (gram)	69,36	69,71	70,04	68,31
	Karbohidrat (gram)	425,24	318,74	405,21	400,30
Perlakuan	Energi (Kkal)	2381,95	2308,58	1608,97	2245,34
	Protein (gram)	73,97	67,91	65,26	68,10
	Lemak (gram)	67,65	57,12	61,31	60,38
	Karbohidrat (gram)	380,80	374,12	340,10	369,66

Tabel 2. Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik	Kelompok		N
	K	P	
Usia			
20 tahun	5	9	14(46,7%)
21 tahun	6	4	10(33,3%)
22 tahun	4	2	6 (20%)
Tingkat Aktivitas Fisik			
Istirahat di tempat tidur	-	-	-
Ringan	15	15	30 (100%)
Sedang	-	-	-
Berat	-	-	-
Status Gizi			
<i>Underweight</i>	-	-	-
Normal	15	15	30 (100%)
<i>Overweight</i>	-	-	-
Obesitas	-	-	-

Tabel 3. Uji Normalitas *Pretest* dan *Posttest* pada Kelompok Kontrol dan Perlakuan Menggunakan *Saphiro Wilk*

		Kelompok	Rerata (kg) ± SD	p
Kekuatan Otot <i>Pretest</i>		Kontrol	88,0±20,77	0,991
		Perlakuan	79,67±25,59	0,937
Kekuatan Otot <i>Posttest</i>	Kontrol	88,0±20,77	0,082	
	Perlakuan	79,67±25,59	0,017	

Tabel 4. Uji *Kruskal Wallis* Perbedaan Nilai Kekuatan Otot antara Kelompok Kontrol dan Perlakuan *pretest* dan *posttest*

		Kelompok	Rerata (kg) ± SD	p
Kekuatan Otot <i>Pretest</i>		Kontrol	88,0±20,77	0,327
		Perlakuan	79,67±25,59	
Kekuatan Otot <i>Posttest</i>	Kontrol	86±20,45	0,012	
	Perlakuan	114±27,33		

Tabel 5. Selisih Rerata Kekuatan Otot *Pretest* dan *Posttest*

		Kelompok	Selisih <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> (kg)±SD	p
Kekuatan Otot		Kontrol (n = 15)	2,00±19,43	0,003
		Perlakuan (n = 15)	-34,33±15,90	

Tabel 6. Uji Normalitas Asupan Gizi

Kelompok	Asupan	Rerata (kg) \pm SD	p
Kontrol	Asupan Energi	2595,46 \pm 65,75	0,679
	Asupan Protein	78,75 \pm 1,95	0,063
	Asupan Lemak	63,35 \pm 0,79	0,547
	Asupan Karbohidrat	387,49 \pm 47,07	0,157
Perlakuan	Asupan Energi	2136,23 \pm 355,89	0,061
	Asupan Protein	68,81 \pm 3,67	0,398
	Asupan Lemak	61,61 \pm 4,40	0,642
	Asupan Karbohidrat	366,17 \pm 17,97	0,229

Tabel 7. Uji *Paired T-test* Asupan Gizi

	Kelompok (Kontrol dan Perlakuan)	Rerata (kg) \pm SD	p
Asupan Gizi	Energi K	2595,46 \pm 65,75	0,076
	Energi P	2136,23 \pm 355,89	
	Protein K	78,75 \pm 1,95	0,016
	Protein P	68,81 \pm 3,67	
	Lemak K	63,35 \pm 0,79	0,061
	Lemak P	61,61 \pm 4,40	
	Karbohidrat K	387,49 \pm 47,07	0,481
	Karbohidrat P	366,17 \pm 17,97	

Kekuatan otot adalah tenaga kontraksi otot yang dicapai dalam sekali usaha maksimal. Usaha maksimal ini dilakukan oleh otot atau sekelompok otot untuk mengatasi suatu tahanan. Kekuatan merupakan unsur yang sangat penting dalam aktifitas olahraga, karena kekuatan merupakan daya penggerak dan pencegah cedera. Selain itu kekuatan memainkan peranan penting dalam komponen-komponen fisik seperti power, kelincahan, dan kecepatan (Ismaryati, 2008).

Hasil rerata asupan gizi pada tabel Food Recall 24 jam, berupa energi pada bagian kelompok kontrol pada minggu pertama sebesar 2593,20 Kkal, minggu kedua sebesar 2685,52 Kkal, minggu ketiga sebesar 2573,96 Kkal dan minggu keempat sebesar 2529,14 Kkal masih kurang dari standar asupan gizi untuk umur 19 sampai 29 tahun yaitu sebesar 2.725 Kkal. Asupan gizi protein pada minggu pertama sebesar 79,67 gram,

minggu kedua sebesar 79,37 gram, minggu ketiga sebesar 80,12 gram dan minggu keempat sebesar 75,86 gram lebih dari standar asupan gizi untuk umur 19 sampai 29 tahun yaitu sebesar 62 gram. Asupan lemak pada minggu pertama sebesar 69,36 gram, minggu kedua sebesar 69,71 gram, minggu ketiga sebesar 70,04 gram dan minggu keempat sebesar 68,31 gram kurang dari standar asupan lemak yaitu sebesar 91 gram. Asupan berupa karbohidrat pada minggu pertama sebesar 425,24 gram, minggu ketiga sebesar 405,21 gram dan minggu keempat sebesar 400,30 gram melebihi standar asupan gizi untuk umur 19 sampai 29 tahun yaitu sebesar 375 gram namun pada minggu kedua menunjukkan hasil kurang dari standart sebesar 318,74 gram.

Rerata asupan gizi pada tabel Food Recall 24 jam berupa energi pada bagian kelompok perlakuan pada minggu pertama sebesar 2381,95 Kkal, minggu kedua sebesar 2308,58 Kkal, minggu ketiga sebesar 1608,97 Kkal dan minggu keempat sebesar 2245,34 Kkal masih kurang dari standar asupan gizi untuk umur 19 sampai 29 tahun yaitu sebesar 2.725 Kkal. Asupan gizi protein pada minggu pertama sebesar 73,97 gram, minggu kedua sebesar 67,91 gram, minggu ketiga sebesar 65,26 gram dan minggu keempat sebesar 68,10 gram lebih dari standar asupan gizi untuk umur 19 sampai 29 tahun yaitu sebesar 62 gram. Asupan lemak pada minggu pertama sebesar 67,65 gram, minggu kedua sebesar 57,12 gram, minggu ketiga sebesar 61,31 gram dan minggu keempat sebesar 60,38 gram kurang dari standar asupan lemak yaitu sebesar 91 gram. Asupan berupa karbohidrat pada minggu pertama sebesar 380,80 gram melebihi standart, minggu ketiga sebesar 340,10 gram dan minggu keempat sebesar 369,66 gramkurang dari standar namun pada minggu kedua menunjukkan hasil cukup dari standart sebesar 374,12 gram asupan gizi untuk umur 19 sampai 29 tahun yaitu sebesar 375 gram.

Hasil pada tabel karakteristik subjek penelitian, yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 30 subjek yang terbagi menjadi 2 kelompok yaitu 15 subjek kelompok kontrol dan 15 subjek kelompok perlakuan serta tidak ada subjek yang drop out. Karakteristik subjek penelitian yaitu meliputi usia, jenis kelamin, aktivitas fisik dan status gizi normal yang didapatkan dari perhitungan IMT. Karakteristik subjek penelitian yaitu atlet futsal berjenis kelamin laki-laki, aktivitas fisik ringan dan status gizi normal dengan presentase 100%. Usia atlet pada penelitian ini memiliki usia antara 20 sampai 22 tahun. Usia atlet paling banyak pada penelitian ini adalah usia 20 tahun dengan presentase sebesar 46,7%.

Hasil pada tabel uji normalitas pretest dan posttest pada kelompok kontrol dan perlakuan menggunakan saphiro wilk, data nilai kekuatan otot sebelum intervensi pada kelompok kontrol menunjukkan nilai $p = 0,991$ dan pada kelompok perlakuan menunjukkan nilai $p = 0,937$. Hasil uji normalitas pada nilai otot sebelum intervensi menyatakan bahwa data berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data nilai otot setelah intervensi pada kelompok kontrol menunjukkan nilai $p = 0,082$ dan pada kelompok perlakuan menunjukkan nilai $p = 0,017$. Hasil uji normalitas data nilai otot setelah intervensi pada kelompok perlakuan menyatakan bahwa data tidak berdistribusi normal karena nilai signifikan kurang dari 0,05.

Hasil pada tabel uji kruskal wallis perbedaan nilai kekuatan otot antara kelompok kontrol dan perlakuan pretest dan posttest, rerata nilai kelompok kontrol sebelum diberikan intervensi yaitu 88 kg dan rata-rata nilai kelompok perlakuan sebelum diberikan intervensi yaitu 79,67 kg. Hasil analisis yang diperoleh menunjukkan nilai pretest $p = 0,327$ artinya kekuatan otot pada atlet kelompok kontrol dan perlakuan sebelum intervensi tidak terdapat perbedaan nilai, sedangkan nilai rata-rata kelompok kontrol sesudah diberikan intervensi yaitu 86 kg dan nilai rata-rata kelompok perlakuan sesudah diberikan intervensi yaitu 114 kg. Hasil analisis yang diperoleh menunjukkan nilai posttest $p = 0,012$ artinya kekuatan otot pada atlet futsal kelompok kontrol dan perlakuan sesudah intervensi minuman coklat terdapat perbedaan nilai yang nyata. Ketika dilakukan pretest, seluruh atlet masih belum diberikan intervensi minuman berupa air maupun minuman coklat, sehingga pada saat dilakukan test pengukuran kekuatan otot didapatkan nilai $p = 0,327$ yang artinya tidak terdapat perbedaan nilai antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Sedangkan ketika dilakukan posttest, atlet telah dibagi menjadi dua kelompok bagian yaitu 15 subjek kelompok kontrol intervensi air mineral dan 15 subjek kelompok perlakuan intervensi minuman coklat. Intervensi ini dilakukan setiap hari selama 28 hari.

Hasil nilai posttest $p = 0,012$ artinya kekuatan otot pada atlet futsal kelompok kontrol dan perlakuan sesudah intervensi minuman coklat terdapat perbedaan. Perbedaan dari kelompok kontrol dan perlakuan dapat dilihat dari pemberian air mineral kepada kelompok kontrol yang di dalamnya tidak ditambahkan bahan lain sedangkan pemberian minuman coklat kepada kelompok perlakuan didalamnya terdapat tambahan gula dan

garam mengandung senyawa antioksidan tinggi. Senyawa antioksidan ini mengandung flavonoid yang membantu meningkatkan performa fisik. Mekanisme kerja senyawa flavonoid dapat meningkatkan produksi Nitrit Oxide dengan caramengaktifkan gen dalam tubuh untuk memproduksi oksida nitrit (NO). Senyawa oksida nitrit (NO) bekerja dengan cara melemaskan pembuluh darah sehingga meningkatkan aliran darah ke seluruh tubuh dan dapat meningkatkan kekuatan otot pada atlet (Safitri, 2016).

Minuman coklat yang didalamnya terdapat tambahan gula dan garam memiliki cukup banyak manfaat dalam pembentukan masa otot diantaranya, kekuatan dari senyawa epicatechin yang terkandung dalam coklat dapat meningkatkan kesehatan dan performa fisik, melancarkan distribusi darah serta oksigen untuk membangun masa otot lebih cepat, menambahkan kekuatan masa otot dan meningkatkan kekuatan otot (Safitri, 2016). Penelitian lain juga mengatakan bahwa pemberian yang mengandung 210 mg EGCG (Epigallo-Cathecin-gallate) (antioksidan) selama 4 minggu dapat menurunkan indikator stres oksidatif (Nofiantika, 2016) yang nantinya akan menghambat peningkatan radikal bebas di dalam tubuh akibat aktifitas fisik sehingga tidak dapat mempengaruhi performa atlet.

Hasil analisis selisih rerata kekuatan otot pretest dan posstest minuman coklat terhadap nilai kekuatan otot menggunakan metode Wilcoxon pada kelompok kontrol dan perlakuan memiliki nilai $p = <0,05$ yaitu sebesar $p = 0,003$ yang berarti pemberian minuman coklat dapat mempengaruhi peningkatan nilai kekuatan otot atlet futsal Politeknik Negeri Jember. Peningkatan nilai kekuatan otot pada atlet saat tes leg and back dynamometer sesudah intervensi dipengaruhi oleh minuman coklat yang terbuat dari bahan bubuk kakao, gula dan garam. Glikogen atau glukosa diuraikan menjadi asam piruvat dan dengan adanya O_2 maka asam laktat tidak menumpuk. Asam piruvat yang terbentuk selanjutnya memasuki siklus krebs dan sistem transport elektron kemudian menghasilkan adenosinetrifosfat (ATP) yang besar. Pada keadaan oksigen cukup, dihasilkan energi sebanyak 39 mol adenosinetrifosfat (ATP). CO_2 akan masuk ke dalam darah, dibawa ke paru untuk dikeluarkan dan diganti dengan O_2 . Bahan yang dapat diuraikan pada sistem aerobik berasal dari karbohidrat (glikogen), lemak (asam lemak) atau protein (asam amino) yang di dalamnya mengandung energi potensial. Ketika energi potensial dibebaskan, maka energi ini akan ditransformasikan menjadi energi kinetik atau energi gerak. Selain itu, Mulato dan Suharyanto, (2014) menyatakan bahwa kandungan gizi yang terdapat pada biji kakao berupa lemak, karbohidrat, protein serta antioksidan mengandung energi yang dibutuhkan oleh tubuh untuk beraktifitas dalam sehari-hari. Secara alami biji kakao (*Theobroma cacao*. L) mengandung senyawa-senyawa nutrisi yang sangat diperlukan untuk kesehatan tubuh manusia yang terdiri atas lemak, karbohidrat, protein, senyawa antioksidan, senyawa penyegar serta mineral. Kandungan gula dan pada minuman coklat ini terbukti meningkatkan total kapasitas antioksidan dan konsentrasi epikatekin selama latihan (Decroix, dkk. 2017).

Hasil uji normalitas data nilai asupan gizi pada kelompok kontrol menunjukkan nilai $p = 0,697$ pada asupan energi, $p = 0,063$ pada asupan protein, $p = 0,547$ pada asupan lemak dan $p = 0,547$ pada asupan karbohidrat. Hasil uji normalitas pada nilai otot sebelum intervensi menyatakan bahwa data berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data nilai asupan pada kelompok perlakuan menunjukkan nilai $p = 0,061$ pada asupan energi, $p = 0,398$ pada asupan protein, $p = 0,642$ pada asupan lemak dan $p = 0,229$ pada asupan karbohidrat. Hasil uji normalitas data nilai asupan menunjukkan seluruh sebaran data berdistribusi normal karena nilai signifikan lebih dari 0,05. Hasil analisis uji Paired T-test asupan gizi diketahui bahwa asupan energi antara kelompok kontrol dan perlakuan menunjukkan $p=0,076$, asupan protein antara kelompok kontrol dan perlakuan menunjukkan $p=0,016$, asupan lemak antara kelompok kontrol dan perlakuan menunjukkan $p=0,041$ dan asupan karbohidrat antara kelompok kontrol dan perlakuan menunjukkan $p=0,0481$. Dari hasil tersebut menyatakan bahwa nilai asupan energy, lemak dan karbohidrat $> p = 0,05$ yang berarti tidak ada perbedaan asupan antara kelompok kontrol dan perlakuan, asupan protein memiliki nilai $< p = 0,05$ yang berarti ada beda antara kelompok kontrol dan perlakuan.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Setiowati (2014) yang menyatakan bahwa semakin meningkat asupan protein maka kekuatan otot semakin meningkat. Asupan makanan terutama protein berpengaruh pada masa otot melalui perubahan sintesis protein, dengan peningkatan asupan protein menyebabkan peningkatan keseimbangan protein kearah positif yang kemudian menyebabkan peningkatan sintesis protein. Ketika sedang melakukan latihan, sel-sel otot mengalami kerusakan. Disinilah protein memainkan perannya. Untuk

memperbaiki sel-sel otot yang rusak, maka sintesis protein akan ditingkatkan. Pertumbuhan massa otot akan terjadi ketika tingkat sintesis protein melebihi tingkat pemecahan protein. Sintesis protein otot berlangsung selama 24 hingga 48 jam setelah latihan. Proses inilah yang menyebabkan otot berkembang semakin besar dan semakin kuat.

Keterbatasan penelitian ini adalah peneliti hanya menggunakan air putih saja tanpa menambahkan gula dan garam kepada kelompok kontrol sebagai pembanding, peneliti juga tidak dapat mengontrol faktor usia pada subjek karena subjek yang digunakan berdasarkan populasi yang ada dengan usia yang berbeda-beda sehingga penelitian ini masih belum maksimal.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Rerata nilai kekuatan otot pretest kelompok kontrol sebesar 88 kg dan kelompok perlakuan sebesar 79,67 kg. Rerata nilai kekuatan otot posttest kelompok kontrol sebesar 86 kg dan kelompok perlakuan sebesar 114 kg.
2. Kekuatan otot sebelum intervensi minuman coklat tidak memiliki perbedaan antara kelompok kontrol dan perlakuan ($p = 0,327$), sedangkan setelah intervensi minuman coklat terdapat perbedaan nilai kekuatan otot antar atlet kelompok kontrol dan perlakuan ($p = 0,012$).
3. Selisih rerata kekuatan otot terhadap kelompok dan perlakuan memiliki nilai ($p=0,003$). Hasil uji menyatakan bahwa ada pengaruh intervensi minuman coklat dan asupan protein ($p < 0,05$) terhadap kekuatan otot atlet futsal Politeknik Negeri Jember.

Saran

1. Pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan subjek yang seimbang antara kelompok kontrol dan perlakuan dengan memberikan tambahan gula dan garam pada air mineral.
2. Pada penelitian selanjutnya peneliti dapat mengontrol asupan pada subjek seperti memberikan asupan yang sama kepada seluruh subjek.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada Program Studi Gizi Klinik Politeknik Negeri Jember dan Unit Kegiatan Mahasiswa Olahraga Politeknik Negeri Jember serta seluruh pihak yang membantu dalam penelitian ini.

REFERENSI ← *11pt, Times New Roman bold*

Almatsier, Sunita. 2009. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Alimul, A. 2007. Riset Keperawatan dan teknik Penulisan Ilmiah. Jakarta: Salemba Medika.

Anderson, Young, and Prior, 2013. Nutrition For The Athlete. Colorado State University. Journal Electronic Available From: <http://www.Ext.Colostate.Edu/Pubs/Foodnut//09362.html> (Diakses 12 September 2018).

Aulia S, Tanjung A.S, Yuswo, S. 2016. "Pengaruh Akut Susu Cokelat dan Minuman Olahraga Komersial Sebagai Minuman Pemulihan Pasca Latihan Pada Program Interval Training (Studi Pada Sekolah Sepak Bola Universitas Diponegoro)". Jurnal Kedokteran Diponegoro, Vol.5, No. 4, hlm. 534 – 544.

Budiwanto, S. 2015. Tes dan Pengukuran dalam Keolahragaan. Cetakan ke 2. Malang: Universitas Negeri Malang.

Beck, M. E. 2011. Ilmu Gizi dan Diet. Cetakan 1. Yogyakarta: C.V Andi dan YEM.

Chan, F. 2012. "Strength Training (Latihan Kekuatan)". Artikel Portal Garuda Cerdas Sifa, Edisi No.1. Mei – Agustus 2012.

- Fajri, M. 2016. "Hubungan Antara Kekuatan Otot Tungkai, Kecepatan Lari, Dan Percaya diri Terhadap Keterampilan Menggiring Bola Pada Siswa Ekstrakurikuler Futsal SMP Daar El Salem". Dalam Lentera STKIP- PGRI Bandar Lampung, Vol. 2, hlm.81-90.
- Fatmah dan Ruhayati, Y. 2011. Gizi Kebugaran dan Olahraga. Cetakan 3. Bandung: Lubuk Agung.
- Goldspink, Geoffrey. 2011. Age-Related Loss of Muscle Mass and Strength. Journal of Aging Research. Volume 2012.
- Hartanto, H. 2012. "Identifikasi Potensi Antioksidan Minuman Cokelat Kakao Lindak (Theobroma Cacao L.) Dengan Berbagai Cara Preparasi : Metode Radikal Bebas 1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil (DPPH)". Skripsi Program Studi Teknologi Pangan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
- Hidayati, N. L. 2015. Asuhan Gizi Olahraga. Yogyakarta: Rapha Publishing.
- Ilham, D., Afriwardi, Yerizel, E. 2015. "Pengaruh Pemberian Susu Coklat Terhadap Kadar F2-Isoprostan pada Siswa di Pusat Pendidikan dan Latihan Olahraga elajar (PPLP) Sumatera Barat". Jurnal Kesehatan Andalas Vol. 4, Hlm 3-14.
- Irawan, M. A. 2016. "Nutrisi, Energi dan Peforma Olahraga". Artikel Sports Science Brief, Vol. 01. Hlm. 3-17.
- Ismaryati. 2008. Tes dan Pengukuran Olahraga. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Kusumastuti, E. dan Nurmasari Wi. 2016. "Pengaruh Pemberian Jus Jeruk Manis (Citrus sinensis) Terhadap Indeks Kelelahan Otot Anaerob Pada Atlet Sepak Bola di Gendut Dony Training Camp (GDTC)". In Journal Of Nutrition College, Vol. 5, hlm.368-373.
- Kurniawan, F. 2017. "Pengaruh Perbandingan Tepung Sagu dan Tepung Edamame Terhadap Sifat Kimia, Fisik, dan Organoleptik Cookies Edamame". Teknologi Industri Pangan. Politeknik Negeri Jember.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2008. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Jakarta.
- _____. 2013. Pedoman Gizi Olahraga Prestasi, Jakarta, Direktorat Jenderal Bina Gizi.
- Lhaksana, J. 2011. Taktik dan Strategi Futsal Modern. Jakarta: Be Champion.
- Martono, H. 2011. Geriatri (Ilmu Kesehatan Usia Lanjut). Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Mase, Kyoushi., Kamimura, Hiromitu., Imura, Sigeyuki., & Kitagawa, Kaoru. 2006. Effect of Age and Gender on Muscle Function-Analysis by Muscle Fiber Conduction Velocity. J. Physical Therapy Science. 18:81-87, 2006.
- Miharja, L. 2018. "Sistem Energi dan Zat yang Diperlukan Pada Olahraga Aerobik dan Anaerobik". Jurnal Gizi Untuk Atlet hlm.4-11.
- Mubarak, W. I., Chayatin, N., & Santoso, B. A. 2009. Ilmu Keperawatan Komunitas Pengantar dan Teori Buku I. Jakarta: Salemba Medika.
- Mulato, S. dan Suharyanto, E. 2014. Kakao, Cokelat & Kesehatan. Jember: Pusat Penelitian Kopi dan Kakao.
- Nandatama. 2016. Pengaruh Minuman Kopi (Coffea) Terhadap Kekuatan Otot dan Ketahanan Otot Pada Atlet Sepak Bola Usia Remaja di SSB PERSIAC Kota Semarang. Program Studi S1 Ilmu Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang.

- Nenggala, A.K. 2007. Pendidikan Jasmani, Olahraga dan Kesehatan, Cetakan2. Bandung: Grafindo Media Pratama.
- Nofartika, F., Susetyowati, Pramantara, I.D.P., Lestary, L.A. 2016.Pengaruh Ekstrak Teh Hijau (*Camellia Sinensis*) terhadap kadar malondialdehid (MDA) plasma dan kekuatan genggam tangan lanjut usia.Jurnal Gizi Klinik Indonesia Vol 13 No 2. Hkm 7-25.
- Putra, R. N, dan Amalia, I. (2014). "Hubungan Asupan Energi Protein dan Frekuensi Olahraga Dengan Daya Tahan Kardiorespirasi dan Massa Otot Pada Mahasiswa IPB". Jurnal Gizi dan Pangan Vol. 9, edisi 1,halaman 29-34.
- Putri, T.N. 2017.Gambaran Tingkat Pengetahuan Gizi Olahraga, Frekuensi Minum Minuman Isotonik, Kebugaran Jasmani, Dan Status Gizi Pada Atlet Sepakbola di Divisi Utama Persatuan Sepakbola Langkat (PSL) Bapor Pertamina Pangkalan Susu. Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara Medan).
- PSSI. 2012. Futsal. Dikases dari <http://www.pssi.or.id/dev/page/detail/48/FUTSAL> pada tanggal 9 September 2018.
- Rachmat dkk. 2016. "Optimalisasi Komposisi Makanan Untuk Atlet EnduranceMenggunakanMetode Particle Swarm Optimization".ArtikelPortal Garuda. Edisi 1. Hlm 6-15.
- Rianti, C. R. dan Ahmad S. 2014."Pengaruh Pemberian Pisang (*Musa parasidiaca*) Terhadap Kelelahan Otot Aerob PasaAtlet Sepak Takraw".ArtikelIlmu Gizi Fakultas Kedokteran.Edisi. 2. Hlm. 4-18.
- Rudiyanto.2012. Hubungan Berat Badan Tinggi Badan dan Panjang Tungkai dengan Kelincahan.Journal of Sport Sciences and Fitnes vol. 1, No. 2. Hlm. 7-19.
- Santrock, John W. 2011. Life Span Development. Jakarta: Erlangga.
- Sastroasmoro, S. 2010. Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis. Jakarta: SagungSeto.
- Sinaga. 2016. Stress Oksidatif dan Status Antioksidan Pada Aktivitas Fisik Maksimal. Jurnal Generasi Kampus Volume 9, Nomor 2.
- Sukadiyanto. 2009. Penjasorkes Untuk SMP kelas VII. Bogor: Quadra.
- Supariasa, 2012.Pendidikan Dan Konsultasi Gizi. Jakarta: EGC
- Temesi J. Nathan A.J. Jacqueline R. Catriona A.B. Helen T. O'Connor.2011. "Carbohydrate IngestionDuring Endurance Exercise Improves Performance in Adults".J.Nutr. No. 141. hlm. 890-897.
- Wahyudi, T., T. R. Panggabean dan Pujiyanto. 2008. Panduan Lengkap Kakao :ManajemenAgribisnis dari Hulu hingga Hilir.Jakarta : Penebar Swadaya.
- Wallis, G. A., Anna W. 2013. "Is There a Specific Role for Sucrose inSports and Exercise Performance".International Journal of SportNutrition and Exercise Metabolism, Vol. 23, halaman 571-583.
- Wiarso, G. 2013. Ilmu Gizi Dalam Olahraga. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Werhasari, A. 2014."Peran Antioksidan Bagi Kesehatan". Jurnal Biotek Medisiana Indonesia.Volume 3, nomor 2. Hlm. 59 – 68.
- Whiting WC, Zernicke. 2008. Biomechanis of Musculoskeletal Injury: Tissue Biomechanics and Adaptation. 2nd Ed. United States of America: Sheridan Books.