

**PENGARUH PEMBERIAN JUS SEMANGKA KUNING (*CITRULUS
LANATUS*) TERHADAP KONSUMSI OKSIGEN MAKSIMAL
(*VO₂MAX*) PADA ATLET SEPAK BOLA**

Artikel Penelitian

Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
studi pada Program Studi S-1 Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro



disusun oleh:

MUHAMMAD IRWAN SETIAWAN

22030111120013

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2016

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Jus Semangka Kuning (*Citrulus Lanatus*) terhadap Konsumsi Oksigen Maksimal (VO_2max) pada Atlet Sepak Bola” telah mendapat persetujuan dari pembimbing.

Mahasiswa yang mengajukan

Nama : Muhammad Irwan Setiawan

NIM : 22030111120013

Program Studi : Ilmu Gizi

Fakultas : Kedokteran

Judul Artikel : Pengaruh Pemberian Jus Semangka Kuning (*Citrulus Lanatus*) terhadap Konsumsi Oksigen Maksimal (VO_2max) pada Atlet Sepak Bola

Semarang, 28 Maret 2016

Pembimbing,

Nurmasari Widyastuti, S.Gz, Msi.Med
NIP 198111052006042001

PENGARUH PEMBERIAN JUS SEMANGKA KUNING (*CITRULUS LANATUS*) TERHADAP KONSUMSI OKSIGEN MAKSIMAL (VO_2MAX) PADA ATLET SEPAK BOLA
Muhamad Irwan Setiawan*, Nurmasari Widyastuti**

ABSTRAK

Latar belakang : Penurunan performa latihan sering dialami oleh atlet sepak bola Indonesia. Salah satu indikator performa adalah kebugaran jasmani yang dapat diukur dengan nilai konsumsi oksigen maksimal VO_2max . Semangka memiliki kandungan sitrulin, suatu asam amino yang dapat dirubah menjadi nitrit oksida (NO) pada mekanisme penghasilan VO_2max .

Tujuan : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian jus semangka kuning terhadap VO_2max pada atlet sepak bola.

Metode: Desain kuasi eksperimental dengan pendekatan *pretest–post test control group design* pada 16 atlet Klub Sepak Bola PPLP Jawa tengah usia 15-17 tahun bulan November 2015. Kelompok perlakuan diberikan jus semangka kuning 750 ml, sedangkan kontrol 750 ml sirup sukrosa. Intervensi diberikan selama 7 hari. Metode MFT (*Multistage Fitness Test*) dilakukan untuk mengukur VO_2max sehari sebelum dan sesudah intervensi.

Hasil: Terdapat perbedaan signifikan VO_2max antara kedua kelompok ($p<0.05$), dimana VO_2max 54.3 ± 1.88 ml/kg/menit pada kelompok perlakuan dan 52.1 ± 1.78 ml/kg/menit pada kelompok kontrol. Peningkatan VO_2max pada kelompok perlakuan (2.27 ± 1.09 ml/kg/menit) lebih tinggi dibanding kontrol (1.92 ± 3.6 ml/kg/menit). Namun, secara klinis VO_2max kedua kelompok pada sebelum dan sesudah intervensi masih dalam kategori sangat baik (>51.6 ml/kg/menit).

Kesimpulan : Pemberian jus semangka kuning dapat meningkatkan VO_2max pada atlet sepak bola.

Kata Kunci: jus semangka kuning, VO_2max , atlet sepak bola, sitrulin

* Mahasiswa Program Studi S-1 Ilmu Gizi, Universitas Diponegoro

** Dosen Program Studi S-1 Ilmu Gizi, Universitas Diponegoro

THE EFFECT OF YELLOW WATERMELON JUICE (*CITRULUS LANATUS*) ON MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION (VO₂MAX) OF SOCCER ATHLETES

Muhamad Irwan Setiawan*, Nurmasari Widyastuti**

ABSTRACT

Background: Decreased exercise performance was often occurred by Indonesian soccer athletes. Performance is one of physical fitness indicator that can be measured by maximal oxygen consumption (VO₂max). Watermelon contains citrulline, an amino acid that can be converted into nitric oxide (NO) in the mechanism of VO₂max.

Objective: This study aimed to determine the effect of yellow watermelon juice on VO₂max of soccer athletes.

Methods: A quasi-experimental approach to design pretest-posttest control group in 16 athletes Soccer Club PPLP Central Java aged 15-17 years in November 2015. The treatment group was given a yellow watermelon juice 750 ml, while 750 ml of sucrose syrup on control group. Intervention was given for 7 days. MFT (Multistage Fitness Test) conducted to measure VO₂max, a day before and after intervention.

Results: There was a significant difference of VO₂max in both of groups ($p < 0.05$), where VO₂max 54.3 ± 1.88 ml / kg / min in the treatment group and 52.1 ± 1.78 ml / kg / min in the control group. Increased of VO₂max in the treatment group (2.27 ± 1.09 ml /kg /min) was higher than controls (1.92 ± 3.6 ml/kg/min). However, clinically VO₂max both of groups before and after the intervention still at the excellent category (> 51.6 ml /kg/min) .

Conclusion: A yellow watermelon juice can increase VO₂max in soccer athletes.

Keywords: yellow watermelon juice, VO₂max, soccer athletes, citrulline

* Bachelor Student of Nutritional Sciences , Diponegoro University

** Lecturer of Nutritional Sciences , Diponegoro University

PENDAHULUAN

Kejuaraan sepak bola di Asia maupun dunia belum pernah diraih oleh tim nasional sepak bola Indonesia. Penurunan prestasi sepak bola Indonesia juga terjadi dua periode terakhir pada piala *ASEAN Football Federation (AFF)*.¹ Stamina sangat menentukan performa, sehingga berpengaruh terhadap prestasi atlet dalam kejuaraan sepak bola. Studi oleh Badan Tim Nasional Persatuan Sepak Bola Indonesia (PSSI) menunjukkan bahwa penurunan stamina dan daya tahan sering terjadi pada atlet sepak bola Indonesia khususnya mulai menit ke-60.² Stamina dan daya tahan atlet dapat ditentukan oleh tingkat kebugaran jasmani, sebab tingkat kebugaran merupakan indikator dalam menentukan tingkat performa atlet.

Kebugaran jasmani pada aktivitas olahraga secara kuantitatif dapat diukur melalui ketahanan kardiorespiratori. Ketahanan kardiorespiratori dibagi menjadi dua macam, yaitu aerobik dan anaerobik. Ketahanan anaerobik dibutuhkan pada olahraga sepak bola untuk menghasilkan energi yang besar dalam melakukan beberapa gerakan eksplosif. Namun, ketahanan aerobik lebih dibutuhkan dalam pola gerakan dan waktu pemulihan.³ Ketahanan aerobik dapat diketahui dengan mengukur konsumsi atau volume oksigen maksimal.⁴

Volume oksigen maksimal (VO_{2max}) merupakan nilai maksimal oksigen yang diserap oleh mitokondria dari lingkungan untuk memproduksi energi.⁵ VO_{2max} juga dapat didefinisikan sebagai nilai maksimal tubuh dalam menggunakan oksigen selama olahraga.⁶ Pencapaian VO_{2max} terjadi saat nilai volume ambilan oksigen (VO_2) tidak lagi dihasilkan selama olahraga dengan intensitas yang lebih tinggi.⁷

Kebugaran jasmani atlet dapat dilihat dari pengukuran nilai VO_{2max} .^{4,5} Studi menunjukkan bahwa atlet dengan VO_{2max} sebesar 80 mL/kgBB/menit mampu berlari 5 kilometer lebih cepat dibandingkan atlet yang hanya memiliki VO_{2max} sebesar 40mL/kgBB/menit.⁶ VO_{2max} yang tinggi menunjukkan bahwa seseorang memiliki kebugaran jasmani yang lebih baik. VO_{2max} dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal seperti usia, jenis kelamin, sistem kardiorespiratori, komposisi tubuh, dan kadar hemoglobin. Faktor eksternal seperti latihan fisik, kebiasaan merokok, dan asupan zat gizi.⁵ Asupan gizi terdiri dari gizi makro (karbohidrat, lemak, dan protein), dimana atlet membutuhkannya lebih banyak untuk menyediakan energi lebih besar saat latihan.⁸ Kebutuhan energi dari

gizi makro dapat mempengaruhi VO_2max melalui jalur metabolisme siklus krebs. Selain gizi makro, asupan gizi mikro juga dapat berkontribusi terhadap VO_2max seperti natrium dan fosfor dalam bentuk natrium fosfat. Natrium fosfat diketahui sebagai senyawa utama dalam pembentukan 2,3-diphosphoglisarat (2,3-DPG) pada sel darah merah untuk meningkatkan transport oksigen ke semua jaringan. Studi pada 10 atlet sepeda gunung menunjukkan adanya peningkatan VO_2max setelah diberikan natrium fosfat sebanyak 50 mg/kgBB selama 6 hari.²⁹

Sitrulin adalah asam amino non esensial yang diduga berpengaruh terhadap VO_2max . Sitrulin merupakan prekursor efektif dalam sintesis arginin, dimana arginin berperan untuk menghasilkan nitrit oksida (NO) oleh enzim NO sintase. Nitrit oksida berperan untuk meningkatkan aliran darah. Peningkatan aliran darah menyebabkan peningkatan suplai oksigen dan zat gizi lebih banyak ke otot, sehingga VO_2max meningkat.⁸ Sitrulin dapat ditemukan pada beberapa bahan makanan seperti semangka, daging sapi, cokelat hitam, polong-polongan, kacang-kacangan, dan ikan.

Semangka memiliki kandungan sitrulin tertinggi dari sumber sitrulin lainnya. Varietas semangka kuning tanpa biji mengandung sitrulin lebih banyak daripada semangka jenis lainnya. Berdasarkan uji massa gas kromatografi-spektrofotometri (GC-MS) bahwa per 1 gram semangka kuning mengandung 3.6 miligram sitrulin.⁹ Selain itu, senyawa fenolik seperti karotenoid (Likopen dan Beta Karoten) yang berfungsi sebagai antioksidan dan antiinflamasi juga ditemukan pada semangka. Senyawa fenolik tersebut berfungsi untuk menetralkan radikal bebas terutama dari hasil metabolisme zat Nitrit oksida (NO).¹⁰

Peneliti tertarik untuk mengambil semangka sebagai intervensi, selain mempunyai kandungan sitrulin yang lebih tinggi, buah semangka juga relatif mudah untuk didapatkan. Semangka dinilai sumber sitrulin yang paling memungkinkan dikonsumsi dalam bentuk minuman serta memiliki harga yang relatif murah dibandingkan dengan daging sapi dan cokelat hitam. Studi membuktikan bahwa sitrulin secara oral dapat meningkatkan kadar plasma arginin pada manusia dan meningkatkan produksi nitrit oksida (NO).¹¹⁻¹⁴ Peningkatan kadar plasma arginin juga terjadi setelah diberikan intervensi jus semangka sebanyak 750 ml (mengandung 1 gram sitrulin) selama 3 minggu.¹⁵ Pemberian dosis tunggal sitrulin dalam bentuk

sitrulin malah juga dapat meningkatkan performa atlet pada latihan aerobik berintensitas tinggi.¹⁶

Penelitian yang menyatakan bahwa sitrulin memiliki hubungan terhadap ambilan oksigen (VO_2) salah satunya dilakukan oleh Bailey.dkk, bahwa pemberian suplemen sitrulin sebanyak 6 gram selama 1 minggu pada latihan berintensitas tinggi dapat memperlambat laju VO_2 (PLA: 59 ± 8 , CIT: 53 ± 5 s; $p < 0.05$) dan plasma nitrit (PLA: 83 ± 25 , CIT: 100 ± 38 nM).¹⁷ Penurunan laju VO_2 menunjukkan bahwa penggunaan oksigen oleh otot semakin kecil. Adapun mekanismenya bahwa pada beberapa menit pertama latihan terjadi peningkatan VO_2 hingga tercapainya keadaan *steady state* atau konsumsi oksigen disesuaikan dengan kebutuhan latihan. Penundaan waktu pencapaian puncak VO_2 menggambarkan bahwa akan puncak yang dicapai semakin tinggi, sehingga VO_{2max} yang akan dicapai juga akan semakin tinggi.⁶ Oleh karena itu, pemberian jus semangka kemungkinan dapat meningkatkan VO_{2max} yang nantinya juga akan meningkatkan performa atlet. Berdasarkan latar belakang peneliti tertarik untuk menganalisis pengaruh jus semangka terhadap VO_{2max} .

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di pusat pelatihan pelajar Jawa Tengah (PPLP) cabang olahraga sepak bola pada bulan Nopember 2015. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimental dengan pendekatan *pretest-post test control group design* dan termasuk dalam ruang lingkup gizi olahraga. Subjek penelitian adalah atlet Sepak Bola laki-laki umur 15-17 tahun di PPLP Jawa Tengah dengan kriteria inklusi atlet yang tergabung dalam klub mengikuti latihan fisik rutin minimal 5x dalam seminggu dengan durasi 1,5 jam setiap latihan, mempunyai persen lemak tubuh normal ($< 25\%$), tidak mengkonsumsi suplemen arginin dan kreatin selama penelitian, tidak sedang cedera atau menjalani perawatan medis, bersedia mengikuti penelitian melalui persetujuan *Informed Consent* dari awal penelitian hingga akhir.

Penelitian ini dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok perlakuan dan kontrol. Pembagian kelompok dilakukan dengan cara acak (*random*) dimana setiap subjek yang memenuhi kriteria inklusi memiliki kesempatan yang sama untuk masuk dalam kelompok perlakuan maupun kontrol. Masing-masing kelompok diperlukan 7

orang dengan penambahan faktor *drop out* sebesar 10% menjadi 8 orang. Jumlah sampel ditentukan dengan menggunakan rumus perkiraan besar sampel dua kelompok independen pada jurnal Bailey dkk.

Variabel bebas pada penelitian ini yaitu pemberian jus semangka. Kelompok perlakuan diberikan 750 ml jus semangka (*Citrulus lanatus*) varian daging kuning tanpa biji sedangkan kelompok kontrol diberikan 750 ml sirup sukrosa. Jus semangka diperoleh dari buah semangka varietas daging kuning dengan berat 780 gram, diperoleh dari pasar buah Johar, Kota Semarang. Semangka dipisahkan dari kulit luarnya, kemudian dijus menggunakan *juicer* merek X. Sebanyak 750 ml jus semangka ditempatkan di kemasan *polyetilen* ukuran 16 oz sebanyak 2 kemasan. Pemberian intervensi dilakukan selama 7 hari pada sore hari sebelum pengambilan data *recall*. Pemilihan durasi digunakan sebagai adaptasi tubuh terkait peningkatan konsentrasi plasma arginin terhadap NO.¹⁵ Semua subjek dipastikan untuk menghabiskan intervensi yang diberikan.

Variabel terikat adalah nilai VO_{2max} yang diukur melalui metode *Multistage fitness test* (MFT).¹⁸ Pengukuran VO_{2max} dilakukan dua kali yaitu satu hari sebelum dan hari ke-tujuh intervensi. Beberapa variabel seperti asupan energi, karbohidrat, lemak, protein, natrium, fosfor, kebiasaan merokok, dan latihan fisik menjadi variabel perancu yang akan dikendalikan melalui analisis.

Data yang dikumpulkan meliputi data identitas subjek (nama, usia, tanggal lahir), latihan fisik, dan kebiasaan merokok yang diperoleh dengan menggunakan kuisioner. Pengambilan data ini dilakukan satu hari sebelum intervensi yaitu sebelum pengukuran VO_{2max} awal. Pengukuran tinggi badan dilakukan dengan menggunakan mikrotoa dengan batas ukur 200 cm dan ketelitian 0,1 cm. Pengukuran berat badan dan persen lemak tubuh diperoleh melalui penimbangan menggunakan *Bioelectric Impedance Analyzer* (BIA) injak. Data asupan makan masing-masing kelompok diambil setiap hari selama intervensi dengan metode *recall* 24 jam untuk mengetahui data asupan energi, karbohidrat, protein, natrium, dan fosfor selama intervensi. Data latihan fisik diukur berdasarkan intensitas, durasi, dan frekuensi olahraga yang dilakukan dengan menggunakan kuisioner *Measurement of Habitual Physical Activity* dimana masing-masing nilai intensitas, durasi dan frekuensi akan dikalikan sehingga mendapatkan hasil akhir berupa skor. Intensitas akan dibagi menjadi tiga

kategori ringan, moderat, dan berat yang memiliki nilai berbeda yaitu 0,76 MJ/jam untuk intensitas ringan, 1,26 MJ/jam untuk intensitas moderat, dan 1,76 MJ/jam.³⁰

Analisis data dilakukan dengan menggunakan program SPSS. Analisis univariat untuk mendeskripsikan kategori, rerata, standar deviasi, nilai minimal dan maksimal semua variabel yang diambil baik variabel terikat VO_2max sebelum dan sesudah intervensi maupun variabel perancu, yaitu asupan energi, karbohidrat, lemak, protein, natrium, fosfor, kebiasaan merokok dan latihan fisik. Analisis bivariat digunakan untuk menganalisis perbedaan VO_2max post, dan variabel perancu antara kedua kelompok. Analisis bivariat diawali dengan uji kenormalan data dengan uji *Shapiro-Wilk*. Uji *paired t-test* untuk menentukan beda rerata VO_2max pre dan VO_2max post setiap kelompok. Uji VO_2max post dan masing-masing variabel perancu antara kedua kelompok menggunakan uji *independent-t-test* untuk data berdistribusi normal dan uji *Mann Whitney* untuk data berdistribusi tidak normal.

Variabel terikat dan perancu pada penelitian akan dikategorikan guna menggambarkan karakteristik subjek. Kategori untuk VO_2max dibagi menjadi dua yaitu baik, dan sangat baik. VO_2max dikatakan baik bila 40.8-51.5; dan sangat baik bila >51.6 ml/kg/menit.¹⁹ Kategori indeks massa tubuh menurut umur (IMT/U) tergolong normal jika ambang batas Z-Score antara -2 SD sampai 1 SD.³² Persen lemak tubuh dikategorikan cukup jika 15-20%, baik 11-14,9%, dan sangat baik jika 6-10,9%.³² Asupan energi, karbohidrat, lemak, protein dibagi menjadi dua yaitu baik dan kurang. Asupan energi, karbohidrat, lemak, protein, natrium, dan fosfor dikategorikan kurang bila pemenuhan kurang dari 80% AKG, dikatakan baik jika prosentase pemenuhan 80-110% dari AKG, dan lebih jika lebih 110% dari AKG.²⁰

HASIL PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Pusat Pelatihan Pelajar (PPLP) Jawa Tengah Cabang Olahraga Sepak Bola. Subjek penelitian adalah 16 atlet sepak bola laki-laki dari Klub PPLP Jawa Tengah.

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian pada kelompok kontrol dan perlakuan

Gambaran subjek	Perlakuan (n=8)			Kontrol (n=8)			p
	Rerata ±SD	Min	Max	Rerata± SD	Min	Max	
Usia	16±0.76	15	17	15.9±0.84	15	17	0.758*
IMT / U	21.8±1.34	19.89	23.3	20.6±1.27	18.6	21.58	0.172**
Lemak tubuh (%)	14.1±2.34	9	16.1	12.8±2.26	10	16	0.248**
Latihan fisik	9.2±2.47	7.28	14.5	8.3±1.44	7.28	11.3	0.524**
VO ₂ max pre	52±2.12	48.7	54.8	54.1±3.56	50.2	58.7	0.191*

*Independent t-test

**Mann whitney

Tabel 2. Karakteristik subjek kelompok perlakuan dan kontrol sebelum intervensi

Karakteristik subjek	Kategori	Perlakuan (n=8)		Kontrol (n=8)	
		N	%	N	%
IMT/U	Normal (-2SD – 1SD)	8	100%	8	100%
Lemak tubuh (%)	Cukup (15-20%)	4	50%	-	-
	Baik (11-14.9%)	3	37.5%	6	75%
	Sangat baik (6-10.9%)	1	12.5%	2	25%
VO ₂ max pre (ml/kg/menit.)	Baik 40.8-51.5	5	62.5%	3	37.5%
	sangat baik >51.6	3	37.5%	5	62.5%
Asupan energi	Kurang	2	25%	4	50%
	Baik	4	50%	3	37.5%
	Lebih	2	25%	1	12.5%
Asupan karbohidrat	Kurang	2	25%	4	50%
	Baik	4	50%	3	37.5%
	Lebih	2	25%	1	12.5%
Asupan lemak	Kurang	5	62.5%	6	75%
	Baik	2	25%	1	12.5%
	Lebih	1	12.5%	1	12.5%
Asupan protein	Kurang	1	12.5%	4	50%
	Baik	-	-	3	37.5%
	Lebih	6	87.7%	1	12.5%
Asupan Natrium	Baik	7	87.5%	7	87.5%
	Lebih	1	12.5%	1	12.5%
Asupan Fosfor	Kurang	1	12.5%	4	50%
	Baik	2	25%	2	25%
	Lebih	5	62.5%	2	25%

Data distribusi karakteristik kedua kelompok menunjukkan tidak ada perbedaan pada variabel usia, IMT/U, persen lemak tubuh, latihan fisik, dan VO_2max sebelum intervensi ($p>0.05$). Semua subjek memiliki rentang usia 15 sampai 17 tahun. Semua subjek memiliki status gizi normal berdasarkan IMT/U. Lemak tubuh kelompok perlakuan sebagian besar tergolong cukup (50%), sedangkan pada kelompok kontrol tergolong baik (75%). VO_2max pada kelompok perlakuan 62.5% tergolong baik dan 37.5% sangat baik, sedangkan kelompok kontrol berlaku sebaliknya. Asupan energi dan karbohidrat pada kelompok perlakuan sebagian besar tergolong baik (50%), asupan lemak kurang (62.5%), asupan protein lebih (87.7%), asupan natrium baik (87.5%), serta asupan fosfor lebih (62.5%). Berbeda pada kelompok kontrol dimana asupan energi, karbohidrat, lemak dan protein sebagian besar tergolong kurang.

Perbedaan VO_2max Sebelum dengan Setelah Intervensi Antar Kelompok

Hasil analisis uji beda terhadap VO_2max sebelum, dan setelah intervensi antara kedua kelompok disajikan pada Tabel 3 :

Tabel 3. Hasil uji beda VO_2max pre dan post intervensi antar dua kelompok

Kelompok	Perlakuan			p^*	Kontrol			p^*
	Rerata \pm SD	Min	Max		Rerata \pm SD	Min	Max	
VO_2max sebelum intervensi (ml/kg/menit)	52.0 \pm 1.22	48.7	54.8	0.001	54.0 \pm 3.56	50.2	58.7	0.175
VO_2max setelah intervensi (ml/kg/menit)	54.3 \pm 1.88	52.5	57.1		52.1 \pm 1.78	49.3	54.8	

*Paired t-test

Tabel 4. Hasil uji beda VO_2max pada kelompok perlakuan dan kontrol

Kelompok	Perlakuan			Kontrol			p^*
	Rerata \pm SD	Min	Max	Rerata \pm SD	Min	Max	
VO_2max setelah intervensi (ml/kg/menit)	54.3 \pm 1.88	52.5	57.1	52.1 \pm 1.78	49.3	54.8	0.032
ΔVO_2max sebelum dan setelah intervensi	2.27 \pm 1.09	0.6	4.4	1.92 \pm 3.6	-8.3	1.3	0.007

*independent t-test

Berdasarkan hasil analisis, terdapat perbedaan signifikan VO_2max sebelum dan sesudah intervensi ($p<0.05$) pada kelompok perlakuan, dimana nilai awal 52.0 \pm 1.22 ml/kg/menit dan nilai akhir sebesar 54.3 \pm 1.88 ml/kg/menit. Penurunan VO_2max terjadi pada kelompok kontrol, dari 54.0 \pm 3.56 menjadi 52.1 \pm 1.78 ml/kg/menit.

Nilai VO_{2max} berbeda signifikan antara kelompok perlakuan (54.3 ± 1.88 ml/kg/menit) dan kontrol (52.1 ± 1.78 ml/kg/menit), dimana $p=0.032$ ($p < 0.05$). Peningkatan VO_{2max} pada kelompok perlakuan (2.27 ± 1.09 ml/kg/menit) lebih tinggi dibanding kontrol (1.92 ± 3.6 ml/kg/menit). Secara klinis VO_{2max} kedua kelompok pada sebelum dan sesudah intervensi masih dalam kategori sangat baik (>51.6 ml/kg/menit).

Tabel 5. Gambaran variabel perancu selama intervensi pada kelompok kontrol dan perlakuan

Variabel perancu	Perlakuan (n=8)			Kontrol (n=8)			p
	Rerata \pm SD	Min	Max	Rerata \pm SD	Min	Max	
Asupan Energi (kkal)	3090 \pm 421.81	2498	3665	2960 \pm 590.89	2168	3675	0.620*
Asupan KH (g)	440.48 \pm 65.95	328.65	549.82	444.94 \pm 11.02	277.52	576.32	0.923*
Asupan Protein (g)	100.62 \pm 18.25	72.18	128.20	89.68 \pm 16.13	70.70	115	0.225*
Asupan Lemak (g)	112.51 \pm 55.74	77.60	243.52	89.3 \pm 13.3	71.08	107.21	0.462**
Asupan Natrium (mg)	2133.3 \pm 183.91	1806.89	2365.71	2105.7 \pm 174.56	1919.54	2398.31	0.763*
Asupan Fosfor (mg)	1307.7 \pm 283.39	926.89	1763.01	1148.12 \pm 18.04	827.65	1143.14	0.228*

*Independent t-test

**Mann Whitney

Hasil uji beda menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dari variabel perancu selama intervensi baik pada kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol ($p > 0.05$).

PEMBAHASAN

Pemberian intervensi dilakukan selama 7 hari pada sore hari. Pemilihan durasi ini berfungsi sebagai adaptasi tubuh terkait meningkatkan konsentrasi plasma arginin oleh sitrulin untuk menghasilkan NO.¹⁵ NO berperan penting untuk menghasilkan VO_{2max} .^{6,24} Hal ini sesuai dengan studi Collins,dkk. bahwa subjek yang diberikan jus semangka sebanyak 750 ml selama satu minggu mengalami peningkatan plasma arginin.¹⁵

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa VO_{2max} pada kelompok perlakuan mengalami kenaikan signifikan setelah diberikan jus semangka kuning sebanyak 750 ml. VO_{2max} meningkat sebanyak 2.27 ± 1.09 ml/kg/menit. Peningkatan ini tidak

setinggi pada penelitian Cutrufello.dkk, dimana VO_2max meningkat sebanyak 4.0 ± 0.9 ml/kg/menit setelah diberikan 750 ml jus semangka merah.²¹ Sebaliknya, VO_2max pada kelompok kontrol mengalami penurunan, namun VO_2max pada kelompok kontrol masih tergolong sangat baik (>51.6 ml/kg/menit), baik pada sebelum maupun sesudah perlakuan. Penurunan VO_2max kemungkinan dapat disebabkan oleh kurangnya asupan energi baik dari asupan karbohidrat, lemak, maupun protein. Kurangnya asupan energi berpengaruh terhadap penurunan cadangan energi terutama glikogen. Kekurangan glikogen akan menurunkan total energi ekpenditur yang nantinya akan menurunkan ambilan oksigen hingga 75%.⁸ .

Peningkatan VO_2max berhubungan dengan kandungan asam amino sitrulin dari jus semangka. Sitrulin bertindak sebagai prekursor arginin untuk meningkatkan plasma arginin dalam darah, dan penting dalam pembentukan Nitrit oksida (NO).²² Sesuai dengan penelitian Mandel.dkk menemukan bahwa konsumsi 3.3 kg buah semangka pada 6 subjek dapat meningkatkan konsentrasi plasma sitrulin dan arginin.²³ Sintesis NO dari arginin oleh enzim endothel NO sintase (eNOS) terutama dilakukan pada jaringan otot skeletal. Enzim eNOS diekspresikan dalam lapisan endotel pembuluh darah dan berikatan dengan Ca^{+2} oleh siklik guanosiin monofosfat (cGMP) pada relaksasi otot untuk meningkatkan aliran darah (vasodilatasi). Efek vasodilatasi dari NO menyebabkan pengiriman O_2 terhadap tuntutan persediaan O_2 miokardium pada aktifitas berat, sehingga atlet dapat berlatih lebih lama.²⁴ Studi Bailey.dkk menunjukkan bahwa pemberian sitrulin sebanyak 6 gram selama 1 minggu pada latihan berintensitas tinggi dapat memperlambat laju VO_2 .¹⁷ Mekanisme diatas menunjukkan bahwa penurunan VO_2 dan efisiensi penggunaan oksigen oleh NO dari sitrulin dapat meningkatkan penggunaan oksigen dalam tubuh secara maksimal selama latihan. Penurunan laju VO_2 berbanding lurus terhadap peningkatan VO_2max .⁶

Bentuk intervensi pada penelitian ini menggunakan jus semangka yang mengandung kurang lebih 2.8 gram sitrulin.⁹ Berbeda dengan studi lainnya yang umumnya menggunakan dalam bentuk sitrulin malat, seperti pada studi Bailey.dkk bahwa pemberian 6 gram sitrulin malat selama 1 minggu pada latihan berintensitas tinggi dapat memperlambat laju VO_2 ,¹⁷ akibat terjadinya peningkatan level plasma arginin pada manusia dan produksi nitrit oksida (NO).¹¹⁻¹⁴ Penggunaan

sitrulin malat juga ditemukan pada penelitian Bendahan dkk, bahwa terjadi peningkatan performa aerobik berintensitas tinggi setelah atlet diberikan 6 gram sitrulin malate.²⁴ Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan bentuk intervensi kemungkinan sama-sama memberikan efek positif terhadap performa latihan, akibat sifat sitrulin yang cepat diserap tubuh dan sebagai prekursor efektif dalam pembentukan asam amino arginin.²⁶

Keterbatasan penelitian ini adalah belum adanya kontrol terhadap asupan sitrulin selain jus semangka. Jus semangka yang diberikan tidak hanya mengandung asam amino sitrulin, namun juga terdapat beberapa asam amino seperti arginin serta zat gizi lainnya yang kemungkinan dapat berkontribusi terhadap hasil penelitian. Selain itu, pengujian dosis asam amino sitrulin yang digunakan pada penelitian ini belum dilakukan. Pengujian dosis diperlukan agar intervensi yang diberikan tepat dan lebih homogen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Peningkatan VO_{2max} pada kelompok perlakuan lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol setelah diberikan jus semangka kuning 750 ml selama 7 hari. Perlu penelitian lebih lanjut dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang dapat berpengaruh terhadap VO_{2max} seperti kadar hemoglobin yang berperan dalam mekanisme transport dan jumlah oksigen, asupan sitrulin selain jus semangka, asam amino dan zat gizi lainnya. Selain itu diperlukan pengujian dosis asam amino sitrulin pada jus semangka yang diberikan, agar intervensi lebih tepat dan lebih homogen.

DAFTAR PUSTAKA

1. Immawati A. Pengaruh pemberian sport drink terhadap performa dan tes keterampilan pada atlet sepak bola usia 15-18 tahun (Skripsi). Semarang: Universitas Diponegoro; 2011.
2. Tim nasional sepak bola Indonesia - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas. 2013. Available at: http://id.wikipedia.org/wiki/Tim_nasional_sepak_bola_Indonesia. Accessed Mei 20, 2015.
3. Maqsalmina M. Pengaruh Latihan Aerobik terhadap Perubahan *VO2max* pada Siswa Sekolah Sepak Bola Tugu Muda Semarang Usia 12-14 Tahun (Skripsi). Semarang: Universitas Diponegoro; 2007.
4. Uliyandari A. Pengaruh latihan fisik terprogram terhadap perubahan nilai konsumsi oksigen maksimal (*VO2max*) pada siswi Sekolah Bola Voli Tugu Muda Semarang usia 11-13 tahun (Skripsi). Semarang: Universitas Diponegoro; 2009.
5. Sukawati SY. Nilai *VO2max* mahasiswa Kobe Jepang lebih tinggi daripada mahasiswa fakultas kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta (Skripsi). Surakarta: Universitas Sebelas Maret; 2010.
6. Gropper SS, Smith JL, Groof JL. Advance nutrition and human metabolism. fifth edition. 2010
7. Levine BD. *VO2max* : what do we know, and what do we still need to know?. Journal Physiology Society. 2008; 586(1):25-34
8. Botchlett, R., Lawler, J. M., & Wu, G. L-Arginine and l-citrulline in sports nutrition and health. Nutrition And Enhanced Sports Performance. 2013:439.
9. Rimando, A. M., & Perkins-Veazie, P. M.. Determination of citrulline in watermelon rind. Journal of Chromatography A. 2005; 1078(1):196-200.
10. Edwards, A. J., Vinyard, B. T., Wiley, E. R., Brown, E. D., Collins, J. K., Perkins-Veazie, & Clevidence, B. A. Consumption of watermelon juice increases plasma concentrations of lycopene and β -carotene in humans. The Journal of nutrition, 2003; 133(4):1043-50.
11. Rouge, C., Des Robert, C., Robins, A., Le Bacquer, O., Volteau, C., De La Cochetiere, M.-F., & Darmaun, D. Manipulation of citrulline availability in

- humans. *American Journal of Physiology. Gastrointestinal and Liver Physiology*. 2007; 293 (5): 1061– 67.
12. Schwedhelm, E., Maas, R., Freese, R., Jung, D., Lukacs, Z., Jambrecina, A., Böger, R. H. Pharmacokinetic and pharmacodynamic properties of oral L-citrulline and L-arginine: Impact on nitric oxide metabolism. *British Journal of Clinical Pharmacology*. 2008; 65(1):51–59.
 13. Sureda, A., Córdova, A., Ferrer, M. D., Tauler, P., Pérez, G., Tur, J. A., & Pons, A. Effects of L-citrulline oral supplementation on polymorphonuclear neutrophils oxidative burst and nitric oxide production after exercise. *Free Radical Research*. 2009; 43(9): 828–35.
 14. El-Hattab, A. W., Hsu, J. W., Emrick, L. T., Wong, L.J. C., Craigen, W. J., Jahoor, F., & Scaglia, F. Restoration of impaired nitric oxide production in MELAS syndrome with citrulline and arginine supplementation. *Molecular Genetics and Metabolism*. 2012; 105(4): 607–14.
 15. Collins, J. K., Wu, G., Perkins-Veazie, P., Spears, K., Claypool, P. L., Baker, R. A., & Clevidence, B. A. Watermelon consumption increases plasma arginine concentrations in adults. *Nutrition*. 2007; 23(3):261-6.
 16. Pérez-Guisado, J., & Jakeman, P. M. Citrulline malate enhances athletic anaerobic performance and relieves muscle soreness. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2010; 24(5):1215–22.
 17. Bailey, S. J., Blackwell, J. R., Lord, T., Vanhatalo, A., Winyard, P. G., & Jones, A. M. L-citrulline supplementation improves O₂ uptake kinetics and high-intensity exercise performance in humans. *Journal of Applied Physiology*. 2015; jap-00192.
 18. Castagna C, Impellizzeri FM, Manzi V, Ditroilo M. The Assessment of Maximal Aerobic Power with The Multistage Fitness Test in Young Women Soccer Players. *Journal of Strength Conditioning Research*. 2010; 24 (6): 1488-1494.
 19. Tongprasert S, Wattanapan P. Aerobic Capacity of Fifth-Year Medical Students at Chiang Mai University. *Journal of Medicine Association*. 2007; 90 (7): 1411-1416.

20. Juratmy L, Dachlan DM, Aminudin. Studi Tentang Kesesuaian Antara Asupan dengan Kebutuhan Zat Gizi Makro Warga Binaan Wanita di Rumsah Tahanan Negara Klas I Makassar. *Jurnal MKMI*. 2011;7(1):127-132.
21. Cutrufello PT, Gadowski SJ, Zavorsky GS. The effect of l-citrulline and watermelon juice supplementation on anaerobic and aerobic exercise performance. *Journal of sports sciences*. 2015 Aug 27;33(14):1459-66.
22. Wu G, Morris SM. Arginine metabolism: nitric oxide and beyond. *Biochem J* 1998;336:1–17.
23. Mandel H, Levy N, Izkovitch S, Korman SH. Elevated plasma citrulline and arginine due to consumption of *Citrullus vulgaris* (watermelon). *J Inherit Metab Dis* 2005;28:467–72.
24. Habib, S., & Ali, A. Role of nitric oxide in sports nutrition. *Nutrition And Enhanced Sports Performance*. 2013; 275.
25. Bendahan, D., Mattei, J. P., Ghattas, B., Confort-Gouny, S., Le Guern, M. E., & Cozzone, P. J. Citrulline/malate promotes aerobic energy production in human exercising muscle. *British Journal of Sports Medicine*, 2002; 36(4), 282–9.
26. Curis E, Nicolis I, Moinard C, Osowska S, Zerrouk N, Benazeth S, Cynober L. Almost all about citrulline in mammals. *Amino Acids* 2005;29:177–205.
27. Diaz Tarazona MP, Alacid F, Carraco M, Martinez I, Aguayo E. Watermelon Juice : A Potential Functional Drink for Sore Muscle Relief in Athletes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2013; p:13-16
28. Takeda, K., Machida, M., Kohara, A., Omi, N., & Takemasa, T. Effects of citrulline supplementation on fatigue and exercise performance in mice. *Journal of nutritional science and vitaminology*. 2011; 57(3):246-50.
29. Czuba Milosz, Zajac Adam, Poprzecki Stanislaw, Cholewa Jaroslaw, and Woska Scott. Effects of sodium phosphate loading on aerobic power and capacity in off roadcyclists. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2009; 8:591-9
30. Baecke JAH, Burema J, Frijters JE. A short questionnaire for the measurement habitual physical activity in epidemiological. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1982; 36: 936-42.

31. Irawan MA. Nutrisi, Energi, dan Performa Olahraga. Sport Science Brief. [serial online] 2007 [dikutip 2016 Maret 20] ; [13 halaman]. Available from: URL: <http://www.pssplab.com/journal/04.pdf>
32. Kementrian Kesehatan RI. Standar antropometri penilaian status gizi anak. Direktorat Jendral Bina Gizi dan Kesehatan Ibu dan Anak. 2010; 39-40.

LAMPIRAN HASIL

Karakteristik Asupan

NO	Perlakuan							Kontrol						
	NAMA	Energi (kkal)	KH(g)	p(g)	L(g)	Natrium (mg)	Fosfor(mg)	NAMA	Energi (kkal)	KH(g)	p(g)	L(g)	Natrium (mg)	Fosfor(mg)
1	yogie	2489.6	305.0	115.2	89.2	1934.0	2330.9	Ersa	1907.2	266.2	64.6	61.6	1720.4	769.0
2	adrianus	2112.5	261.0	75.6	87.0	1794.2	1451.2	aditya	1483.9	231.2	53.4	36.2	1670.2	745.5
3	tegar	1829.9	233.6	84.6	65.3	2137.0	1291.0	firdaus	1733.0	257.3	71.9	48.2	1972.3	931.4
4	guntur	2352.1	358.7	96.5	57.8	1762.8	1174.1	januar	1572.5	160.1	83.8	65.6	1785.7	842.3
5	amanullah	1401.2	194.3	59.8	39.3	1750.9	723.1	champion	5028.9	651.4	113.9	218.3	2233.5	1505.2
6	bima	3214.0	369.4	123.3	136.8	1948.5	1372.8	bondan	2368.9	387.6	81.5	50.9	1761.5	1054.9
7	wahyu	2197.9	277.7	100.7	73.5	1755.4	1131.2	ricky	2210.9	295.1	89.1	76.5	1764.6	1719.4
8	wahid	2770.7	426.7	116.8	70.6	2259.8	5572.4	dimas	2122.8	215.5	82.8	102.4	1902.0	1203.2

Kelompok Perlakuan

NO	NAMA	USIA	BB	TB	IMT	lemak tubuh (%)	total energi (kkal)	KH(g)	P(g)	L(g)	Natrium (mg)	Fosfor(mg)	Latihan fisik (unit)	VO2max Pre*	VO2max Post*
1	yogie	16	62.3	176.7	19.97	12.4	3464.53	549.83	101.83	95.97	2365.71	1763.01	11.07	54.8	57.1
2	adrianus	15	56	162.7	21.15	14.5	3295.55	505.84	107.98	92.83	2124.19	1282.28	8.07	54.3	56.5
3	tegar	16	65.2	174.2	21.5	15	2491.7	328.65	72.18	100.25	2268.1	926.89	14.5	50.2	52.6
4	guntur	17	63.7	179	19.89	9	2676	410.2	82.93	77.6	2182.16	1039.73	7.28	51.9	52.5
5	amanullah	16	72	178.7	22.56	14.8	3665.25	416.44	118.4	243.53	1946.78	1408.2	7.65	50.8	52.5
6	bima	16	71.5	176.7	22.9	15.8	2847.41	436.91	101.58	77.75	1806.89	1202.39	9.04	48.7	53.1
7	wahyu	15	71.4	176.7	22.88	16.1	2878.29	447.78	91.88	80.95	2273.32	1205.73	9.01	53.7	55.4
8	wahid	17	74.6	178.8	23.3	15.2	3404.74	428.24	128.2	131.17	2098.91	1633	7.28	51.9	54.8

Kelompok Kontrol

NO	NAMA	USIA	BB	TB	IMT	lemak tubuh (%)	total energi (kkal)	KH(g)	p(g)	L(g)	Natrium(mg)	Fosfor(mg)	Latihan fisik (unit)	VO2max Pre*	VO2max Post*
1	ersa	16	55.8	173	18.64	11.5	3572.85	576.32	104.54	90.525	2012.84	1296.32	7.28	51.9	51.9
2	aditya	17	64.2	172.7	21.53	13	2181.19	277.52	82.64	80.475	1958.3	912.68	8.07	50.2	50.8
3	firdaus	16	59	167.7	20.98	14.7	2915.01	426.88	75.56	99.84	2019.19	1001.79	7.28	58.7	52.5
4	januar	15	65.4	174.07	21.58	16	2168.49	309.85	70.7	71.08	1919.54	827.65	8.07	54.8	54.8
5	champion	15	60.6	180.5	18.6	10	3327.68	501.25	102.67	98.08	2398.31	1353.6	7.43	50.2	51.5
6	bondan	15	55.8	165.7	20.32	14.9	3674.8	563.18	115.0	107.21	2217.71	1443.14	11.3	57.6	54.3
7	ricky	17	60.6	167.7	21.55	10	2617.93	408.06	76.14	72.32	2295.5	1157.74	9.7	57.6	49.3
8	dimas	16	63	172	21.3	12.5	3225.15	496.425	90.16	94.85	2024.29	1192.26	7.54	51.4	51.9

* mL/kgBB/menit

Data Sebelum Penelitian

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	kelompok	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
asupan_energi1	jus semangka	.121	8	.200*	.995	8	.999
	plasebo	.352	8	.004	.678	8	.001
asupan_KH1	jus semangka	.138	8	.200*	.977	8	.947
	plasebo	.284	8	.057	.800	8	.029
asupan_protein1	jus semangka	.175	8	.200*	.951	8	.719
	plasebo	.184	8	.200*	.954	8	.756
asupan_lemak1	jus semangka	.216	8	.200*	.915	8	.394
	plasebo	.291	8	.045	.729	8	.005
asupan_Natrium1	jus semangka	.239	8	.198	.847	8	.089
	plasebo	.265	8	.102	.854	8	.106
asupan_fospor1	jus semangka	.359	8	.003	.666	8	.001
	plasebo	.178	8	.200*	.894	8	.255

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
									Lower	Upper	
asupan_protein1	Equal variances assumed	.656		.432	1.631	14	.125	16.43750	10.07977	-5.18145	38.05645
	Equal variances not assumed			1.631	13.445		.126	16.43750	10.07977	-5.26550	38.14050
asupan_Natrium1	Equal variances assumed	.066		.801	.709	14	.490	66.55000	93.81341	-134.65975	267.75975
	Equal variances not assumed			.709	13.959		.490	66.55000	93.81341	-134.71494	267.81494

Test Statistics^b

	Asupan_energi1	Asupan_KH1	Asupan_lemak1	Asupan_fospor1
Mann-Whitney U	25.000	26.000	27.000	20.000
Wilcoxon W	61.000	62.000	63.000	56.000
Z	-.735	-.630	-.525	-1.260
Asymp. Sig. (2-tailed)	.462	.529	.600	.208
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.505 ^a	.574 ^a	.645 ^a	.234 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

Data penelitian

Normalitas data

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	kelompok	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Usia	jus semangka	.250	8	.150	.849	8	.093
	plasebo	.228	8	.200*	.835	8	.067
IMT	jus semangka	.222	8	.200*	.885	8	.209
	plasebo	.254	8	.138	.774	8	.015
lemak_tubuh	jus semangka	.318	8	.017	.788	8	.021
	plasebo	.172	8	.200*	.931	8	.523
total_energi	jus semangka	.192	8	.200*	.938	8	.588
	plasebo	.173	8	.200*	.913	8	.372
asupan_KH	jus semangka	.206	8	.200*	.950	8	.710
	plasebo	.180	8	.200*	.930	8	.514
asupan_Protein	jus semangka	.146	8	.200*	.986	8	.987
	plasebo	.174	8	.200*	.924	8	.461
asupan_lemak	jus semangka	.337	8	.008	.672	8	.001
	Plasebo	.162	8	.200*	.927	8	.488
Natrium	jus semangka	.176	8	.200*	.950	8	.712
	Plasebo	.305	8	.028	.877	8	.176
Fospor	jus semangka	.161	8	.200*	.958	8	.792
	Plasebo	.143	8	.200*	.961	8	.815
latihan_fisik	jus semangka	.282	8	.061	.805	8	.033
	Plasebo	.323	8	.014	.771	8	.014
VO2max_pre	jus semangka	.158	8	.200*	.956	8	.769
	Plasebo	.227	8	.200*	.860	8	.120
VO2max_post	jus semangka	.240	8	.197	.861	8	.123
	Plasebo	.175	8	.200*	.955	8	.761

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Uji beda kelompok intervensi

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	jus_VO2max_pre	52.0375	8	2.12464	.75117
	jus_VO2max_post	54.3125	8	1.88788	.66747

Paired Samples Test									
Paired Differences									
95% Confidence Interval of the									
Difference									
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	jus_VO2max_pre - jus_VO2max_post	2.27500	1.09512	.38718	-3.19054	-1.35946	5.876	7	.001

Uji beda kelompok kontrol

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pla_VO2max_pre	54.0500	8	3.55929	1.25840
	pla_VO2max_post	52.1250	8	1.78306	.63041

Paired Samples Test									
Paired Differences									
95% Confidence Interval of the									
Difference									
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	pla_VO2max_pre - pla_VO2max_post	1.92500	3.60307	1.27388	-1.08725	4.93725	1.511	7	.175

*paired t-test

Uji Beda 2 Kelompok

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
total_energi	Equal variances assumed	1.216	.289	.507	14	.620	130.04531	256.68228	-420.48341	680.57404
	Equal variances not assumed			.507	12.664	.621	130.04531	256.68228	-425.98396	686.07459
asupan_KH	Equal variances assumed	3.075	.101	-.098	14	.923	-4.45156	45.40907	-101.84432	92.94120
	Equal variances not assumed			-.098	11.443	.924	-4.45156	45.40907	-103.92599	95.02287
asupan_Protein	Equal variances assumed	.004	.949	1.270	14	.225	10.94375	8.61386	-7.53113	29.41863
	Equal variances not assumed			1.270	13.793	.225	10.94375	8.61386	-7.55715	29.44465
asupan_lemak	Equal variances assumed	3.612	.078	1.146	14	.271	23.21094	20.25964	-20.24168	66.66355
	Equal variances not assumed			1.146	7.795	.286	23.21094	20.25964	-23.72226	70.14414
Natrium	Equal variances assumed	.043	.839	.307	14	.763	27.54757	89.65120	-164.73512	219.83026
	Equal variances not assumed			.307	13.962	.763	27.54757	89.65120	-164.78417	219.87931
Fospor	Equal variances assumed	.431	.522	1.262	14	.228	159.50920	126.42089	-111.63663	430.65504

	Equal variances not assumed			1.262	13.137		.229	159.50920	126.42089	-113.31698	432.33539
latihan_fisik	Equal variances assumed	1.182	.295	.895	14		.386	.90375	1.01032	-1.26317	3.07067
	Equal variances not assumed			.895	11.257		.390	.90375	1.01032	-1.31377	3.12127
VO2max_pre	Equal variances assumed	5.974	.028	-	14		.191	-2.01250	1.46555	-5.15579	1.13079
	Equal variances not assumed			-	11.427		.196	-2.01250	1.46555	-5.22352	1.19852
VO2max_post	Equal variances assumed	.508	.488	2.383	14		.032	2.18750	.91811	.21835	4.15665
	Equal variances not assumed			2.383	13.955		.032	2.18750	.91811	.21775	4.15725
selisih_VO2max	Equal variances assumed	12.802	.003	3.155	14		.007	4.20000	1.33142	1.34439	7.05561
	Equal variances not assumed			3.155	8.282		.013	4.20000	1.33142	1.14787	7.25213

	Test Statistics ^b			
	IMT	lemak_tubuh	asupan_lemak	latihan_fisik
Mann-Whitney U	19.000	21.000	25.000	26.000
Wilcoxon W	55.000	57.000	61.000	62.000
Z	-1.365	-1.156	-.735	-.637
Asymp. Sig. (2-tailed)	.172	.248	.462	.524
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.195 ^a	.279 ^a	.505 ^a	.574 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

Uji Korelasi variabel perancu terhadap *VO2max*

		Correlations					
		total_energi	asupan_KH	asupan_Protein	asupan_lemak	Natrium Fospor	<i>VO2max_post</i>
<i>VO2max_post</i>	Pearson Correlation	.241	.161	.414	.080	.118	.377
	Sig. (2-tailed)	.369	.551	.110	.768	.663	.151
	N	16	16	16	16	16	16

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

		Correlations			
		asupan_lemak	latihan_fisik	<i>VO2max_post</i>	
Spearman's rho	asupan_lemak	Correlation Coefficient	1.000	-.153	.229
		Sig. (2-tailed)	.	.571	.394
		N	16	16	16
	latihan_fisik	Correlation Coefficient	-.153	1.000	.293
		Sig. (2-tailed)	.571	.	.272
		N	16	16	16
	<i>VO2max_post</i>	Correlation Coefficient	.229	.293	1.000
		Sig. (2-tailed)	.394	.272	.
		N	16	16	16

Pemberian 750 ml jus semangka terhadap peningkatan performa atlet tidak hanya diketahui dari tingginya nilai *VO2max*, namun juga dapat diketahui dengan penurunan kelelahan otot. Studi Tarazona.dkk menunjukkan bahwa subjek yang diberikan jus semangka dengan kandungan sitrulin 1,17 gram sebelum latihan memiliki kelelahan otot yang lebih rendah dari kelompok yang tidak diberi jus buah semangka.²⁷ Studi pada hewan juga membuktikan adanya penurunan jumlah asam laktat disertai dengan kemampuan waktu renang lebih lama pada tikus yang diberikan sitrulin.²⁸ Sehingga, jus semangka dapat dijadikan *ergogenic aid* atau suplementasi alami alternatif untuk meningkatkan performa atlet.

Uji Regresi Linier Ganda

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1 (Constant)	47.022	4.582		10.262	.000	36.813	57.232
total_energi	-.008	.010	-1.819	-.779	.454	-.030	.015
asupan_KH	.031	.043	1.224	.719	.488	-.064	.126
asupan_Protein	.132	.080	1.034	1.649	.130	-.046	.310
asupan_lemak	.017	.052	.292	.322	.754	-.099	.133
latihan_fisik	.242	.278	.231	.869	.405	-.378	.861

a. Dependent Variable: *VO2max_post*

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
2 (Constant)	46.617	4.223		11.038	.000	37.322	55.913
total_energi	-.005	.004	-1.122	-1.330	.211	-.013	.003
asupan_KH	.018	.015	.712	1.218	.249	-.014	.050
asupan_Protein	.119	.066	.930	1.804	.099	-.026	.263
latihan_fisik	.234	.265	.223	.880	.398	-.351	.818

a. Dependent Variable: *VO2max_post*

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
3 (Constant)	48.947	3.260		15.012	.000	41.843	56.051
total_energi	-.005	.004	-1.088	-1.304	.217	-.013	.003
asupan_KH	.018	.015	.711	1.227	.243	-.014	.049
asupan_Protein	.111	.065	.873	1.724	.110	-.029	.252

a. Dependent Variable: *VO2max_post*

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
4 (Constant)	49.084	3.321		14.779	.000	41.909	56.259
total_energi	.000	.002	-.223	-.490	.632	-.005	.003
asupan_Protein	.074	.058	.579	1.274	.225	-.051	.199

a. Dependent Variable: *VO2max_post*

Uji Anova

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	21.134	5	4.227	.935	.498 ^a
	Residual	45.210	10	4.521		
	Total	66.344	15			

a. Predictors: (Constant), latihan_fisik, asupan_KH, asupan_lemak, asupan_Protein, total_energi

b. Dependent Variable: *VO2max_post*

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
2	Regression	20.665	4	5.166	1.244	.348 ^a
	Residual	45.680	11	4.153		
	Total	66.344	15			

a. Predictors: (Constant), latihan_fisik, asupan_KH, asupan_Protein, total_energi

b. Dependent Variable: *VO2max_post*

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
3	Regression	17.446	3	5.815	1.427	.283 ^a
	Residual	48.898	12	4.075		
	Total	66.344	15			

a. Predictors: (Constant), asupan_Protein, asupan_KH, total_energi

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	21.134	5	4.227	.935	.498 ^a
	Residual	45.210	10	4.521		
	Total	66.344	15			

a. Predictors: (Constant), latihan_fisik, asupan_KH, asupan_lemak, asupan_Protein, total_energi

b. Dependent Variable: *VO2max_post*

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
4	Regression	11.313	2	5.657	1.336	.297 ^a
	Residual	55.031	13	4.233		
	Total	66.344	15			

a. Predictors: (Constant), asupan_Protein, total_energi

b. Dependent Variable: *VO2max_post*

Nilai R kuadrat

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.564 ^a	.319	-.022	2.12627	1.527

a. Predictors: (Constant), latihan_fisik, asupan_KH, asupan_lemak, asupan_Protein, total_energi

b. Dependent Variable: *VO2max_post*

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.558 ^a	.311	.061	2.03782	1.563

a. Predictors: (Constant), latihan_fisik, asupan_KH, asupan_Protein, total_energi

b. Dependent Variable: *VO2max_post*

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.513 ^a	.263	.079	2.01863	1.476

a. Predictors: (Constant), asupan_Protein, asupan_KH, total_energi

b. Dependent Variable: *VO2max_post*

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.413 ^a	.171	.043	2.05746	1.457

a. Predictors: (Constant), asupan_Protein, total_energi

b. Dependent Variable: *VO2max_post*

NB : cari mikronutrient → VO2 post

Tambahin uji korelasi sebelum uji Multivariat.

Data karakteristik homogen atau tidak? Rentang usia, BB, TB...liat dijurnal

While plasma arginine concentrations reach their peak ~2 h after ingestion because of the body's conversion of citrulline to arginine. Since the present study included the assessment of flow-mediated vasodilation to examine the presence of enhanced nitric oxide-mediated vascular function, we examined a timing effect, given arginine's influence on nitric oxide-mediated vasodilation.