

Naskah Publikasi

**HUBUNGAN ASUPAN ZAT GIZI, AKTIVITAS FISIK, DAN STATUS
GIZI DENGAN KESEGERAN JASMANI PADA SISWA SKADIK 105
WARA LANUD ADISUTJIPTO**

**Disusun Sebagai Persyaratan Memperoleh Gelar S1 Ilmu Gizi Pada Program
Studi S1 Ilmu Gizi di Universitas Alma Ata Yogyakarta**



Diajukan Oleh:

JUNI INDRESTI

150400183

**PROGRAM STUDI S1 ILMU GIZI
FAKULTAS ILMU-ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ALMA ATA YOGYAKARTA**

2017

LEMBAR PENGESAHAN

Naskah Publikasi

**HUBUNGAN ASUPAN ZAT GIZI, AKTIVITAS FISIK DAN STATUS GIZI
DENGAN KESEGERAN JASMANI PADA SISWA SKADIK 105 WARU
LANUD ADISUTJIPTO**

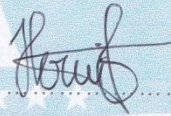
Oleh :

Juni Indresti
150400183

Telah Memenuhi Syarat dan Disetujui untuk Diseminarkan
di Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan
Universitas Alma Ata Yogyakarta

Pembimbing I

A. Fahmy Arif Tsani, M.Sc
Tanggal.....




Pembimbing II

Arinto Hadi, M.Gizi
Tanggal.....



Mengetahui,
Ketua Program Studi Ilmu Gizi
Universitas Alma Ata


UNIVERSITAS ALMA ATA
(Yhona Paratmanitya, S.Gz., Dietisien, MPH)

PERNYATAAN

Dengan ini selaku pembimbing Skripsi Mahasiswi Program Studi S1 Ilmu Gizi Universitas Alma Ata Yogyakarta:

Nama : Juni Indresti

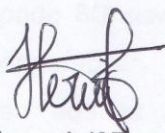
NIM : 150400183

Judul : Hubungan Asupan Zat Gizi, Aktivitas Fisik dan Status Gizi dengan Kesegaran Jasmani Pada Siswa Skadik 105 Wara Lanud Adisutjipto

Setuju/tidak setuju *) naskah ringkasan yang disusun oleh mahasiswi yang bersangkutan dipublikasikan dengan/tanpa *) mencantumkan nama pembimbing sebagai co-author. Demikianlah pernyataan ini dibuat dikoreksi bersama.

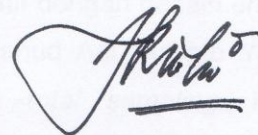
Yogyakarta, Maret 2017

Pembimbing I



A. Fahmy Arif Tsani, M.Sc

Pembimbing II



Arinto Hadi, M.Gizi

*) Coret yang tidak perlu

**HUBUNGAN ANTARA ASUPAN ZAT GIZI, AKTIVITAS FISIK, STATUS GIZI
DENGAN KESEGERAN JASMANI PADA SISWA SKADIK 105 WAR
LANUD ADISUJIPTO**

***RELATIONSHIP BETWEEN NUTRIENT INTAKE, PHYSICAL ACTIVITY, AND
NUTRITIONAL STATUS WITH PHYSICAL FITNESS OF WAR
SKADIK 105 STUDENTS SKADIK 105 WAR LANUD ADISUTJIPTO***

Juni Indresti¹, Ahmed Fahmy Arif Tsani², Arinto Hadi³

¹ Mahasiswa Gizi Universitas Alma Ata Yogyakarta

² Dosen Gizi Universitas Gajahmada Yogyakarta

³ Dosen Gizi Universitas Alma Ata Yogyakarta

(Alamat korespondensi, email : jnindresti@gmail.com)

ABSTRAK

Prajurit Tentara Nasional Indonesia Angkatan Udara (TNI AU) harus senantiasa mempunyai kebugaran jasmani yang prima. Pemenuhan kebutuhan zat gizi yang seimbang dan aktivitas yang dilakukan secara rutin sangat dibutuhkan untuk mempertahankan status gizi yang baik dan mencapai derajat kebugaran jasmani. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara asupan zat gizi (energi, karbohidrat, protein, lemak, dan zat besi), aktivitas fisik, status gizi dengan kebugaran jasmani. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain *cross sectional* yang dilakukan pada 60 siswa Skadik 105 Wara Lanud Adisutjipto Yogyakarta dengan metode pengambilan sampel menggunakan *total sampling*. Hasil uji korelasi menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara asupan energi ($r=0,453$; $p=0,000$), asupan protein ($r=0,501$; $p=0,000$), asupan lemak ($r=0,529$; $p=0,000$), asupan karbohidrat ($r=0,310$; $p=0,000$), dan asupan Fe ($r=0,572$; $p=0,000$) dengan kebugaran jasmani (VO_2max) pada siswa Wara Skadik 105 Lanud Adisutjipto. Kemudian dari hasil uji korelasi antara IMT ($r=0,195$; $p =0,135$) dan aktivitas fisik ($r=0,168$; $p = 0,199$) dengan VO_2max menunjukkan tidak terdapat hubungan. Hasil uji regresi linier ganda menjelaskan bahwa 40,3% asupan energi, protein, lemak, dan karbohidrat secara bersama-sama berpengaruh terhadap nilai VO_2max . Kebugaran Jasmani (VO_2Max) = $-95,308 + 0,082$ (asupan energi) + $1,083$ (asupan protein) – $1,124$ (asupan lemak) – $0,222$ (asupan karbohidrat). Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan pengendalian faktor lain yang berpotensi menyebabkan bias lebih ketat, sampel yang lebih besar, aktivitas fisik dan status gizi yang lebih beragam.

Kata kunci : Asupan gizi, Status gizi, Aktivitas Gizi, VO_2max

ABSTRACT

Soldiers Indonesian Air Force must have highest physical fitness. Fullfilment of balanced nutrient and routine activity are needed to maintain good nutritional status and achieve a degree of physical fitness. The aim of this study was to determine the relationship between intake of nutrients (energy, carbohydrates, protein, fat, and iron), physical activity, nutritional status and physical fitness. This research was a quantitative study with cross sectional design conducted on 60 students Skadik 105 Wara Lanud Adisutjipto Yogyakarta. The sampling was determined by using total sampling. The result showed there were significant correlation between energy intake ($r = 0.453$; $p = 0.000$), protein intake ($r = 0.501$; $p = 0.000$), fat intake ($r = 0.529$; $p = 0.000$), carbohydrate intake ($r = 0.310$; $p = 0.000$), and Fe intake ($r = 0.572$; $p = 0.000$) with physical fitness (VO_{2max}) on students Wara Skadik 105 Lanud Adisutjipto. Then, there were no significant correlation between BMI ($r = 0.195$; $p = 0.135$) and physical activity ($r = 0.168$; $p = 0.199$) with VO_{2max} . The results of multiple linear regression explained that 40,3% of energy intake, protein, fats, and carbohydrates together affect the value of VO_{2max} . Physical Fitness (VO_{2max}) = $-95.308 + 0.082$ (energy intake) + 1.083 (protein intake) - $1,124$ (fat intake) - 0.222 (carbohydrates). Further research is needed to control other factors that could potentially lead to bias in the study, a larger samples, and physical activity and nutritional status are more diverse.

Keywords : Nutrient Intake, Physical Activity, Nutritional Status, Physical Fitness

PENDAHULUAN

TNI Angkatan Udara dalam menjamin kedaulatan dan keutuhan wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) bertugas melaksanakan tugas TNI matra udara di bidang pertahanan, menegakkan hukum dan menjaga keamanan di wilayah udara yurisdiksi nasional sesuai dengan ketentuan hukum nasional dan hukum internasional yang telah diratifikasi, melaksanakan tugas TNI dalam pembangunan dan pengembangan kekuatan matra udara dan melaksanakan pemberdayaan wilayah pertahanan udara (UU No. 34 Th. 2004).

Luasnya wilayah yuridiksi nasional menuntut prajurit TNI AU harus senantiasa mempunyai kesegaran jasmani yang prima. Kesegaran jasmani

merupakan kondisi jasmani seseorang yang berkaitan dengan kemampuan dan kesanggupannya dalam menjalankan tugas dan fungsinya tanpa merasakan kelelahan serta masih mempunyai cadangan energi yang cukup serta terbebas dari berbagai penyakit. Hasil pengkajian para ahli gizi olahraga menunjukkan bahwa dengan asupan zat gizi yang optimal maka energi dapat tersedia dengan cukup sehingga menghasilkan kemampuan kerja dan waktu pemulihan kelelahan yang lebih baik. Kelelahan dapat diatasi secara lebih efektif karena zat gizi cadangan dapat digunakan untuk kembali pada keadaan homeostasis (1).

Pemenuhan kebutuhan zat gizi seimbang sangat dibutuhkan untuk

mempertahankan status gizi yang baik dan mencapai derajat kesegaran jasmani. Konsumsi pangan dianjurkan mengandung cukup energi karena hal ini akan mempengaruhi status gizi seseorang (2). Selanjutnya derajat kesehatan dan kebugaran (ketahanan fisik) seseorang dapat dipertahankan apabila status gizinya baik (3).

Selain kebutuhan zat gizi makro, dibutuhkan juga zat mikro yang berperan aktif dalam kesegaran jasmani seperti zat besi yang merupakan komponen penting dalam hemoglobin. Sebuah penelitian pada siswa SMA di kota/kabupaten Semarang menyatakan terjadi peningkatan kesegaran jasmani setelah diberikan suplementasi zat besi (Fe), dan menyatakan terdapat hubungan positif antara kadar hemoglobin dengan kesegaran jasmani (4). Siswa Wara yang rata-rata berumur 18-22 tahun termasuk kelompok remaja akhir putri yang rentan terhadap masalah defisiensi zat gizi, salah satunya adalah anemia (5). Anemia merupakan defisiensi pada ukuran dan jumlah eritrosit atau pada kadar hemoglobin yang tidak mencukupi untuk fungsi pertukaran oksigen dan karbonioksida dalam jaringan darah. Penelitian di SMA Kota Yogyakarta diperoleh prevalensi anemia remaja putri sebesar 54,9% (6). Penyebab tersering anemia adalah kekurangan satu atau lebih zat gizi mikro diantaranya besi (Fe)

yang sangat dibutuhkan untuk pembentukan Hb. Zat besi merupakan komponen penting dalam hemoglobin selain protein globin. Hemoglobin merupakan unsur darah yang memegang peranan penting dalam fungsi transportasi oksigen. Asupan zat besi yang kurang menyebabkan transportasi oksigen pada sel menjadi berkurang, hal tersebut mempengaruhi kemampuan untuk melakukan aktivitas. Aktivitas yang kurang menyebabkan kesegaran jasmanipun berkurang (7).

Aktivitas fisik berkaitan erat dengan kesehatan tubuh secara keseluruhan. Tubuh yang sehat akan mampu melakukan aktivitas secara optimal. Aktivitas yang dilakukan secara rutin dalam porsi yang cukup mempunyai dampak positif terhadap kesehatan tubuh. Beberapa literatur mengemukakan bahwa aktivitas fisik (termasuk olahraga) dan asupan zat gizi mempunyai dampak yang sinergis terhadap kesegaran jasmani. Kesegaran jasmani merupakan manifestasi dari keseimbangan antara aktivitas fisik dan zat-zat gizi. Gambaran keseimbangan ini dapat dilihat dari penampilan fisik atau status gizi berdasarkan antropometri (8). Saat melakukan aktivitas berat, kebutuhan energi akan meningkat seiring kebutuhan oksigen oleh jaringan juga meningkat. Aktivitas berat membuat jantung harus bekerja secara ekstra dengan

meningkatkan volume dan frekuensi denyut jantung untuk memasok oksigen ke jaringan otot yang melakukan aktivitas . Kurangnya aktivitas fisik akan berimplikasi terhadap lemahnya kemampuan fisik atau kebugaran jasmani tubuh serta menurunkan produktivitas seseorang dalam melakukan tugasnya sehari-hari. Kualitas kondisi fisik dipengaruhi pula oleh status gizi, semakin baik status gizi semakin baik pula kualitas fisiknya. Kebugaran jasmani dan kemampuan tubuh dalam melakukan aktivitas dengan produktivitas yang baik akan lebih dimiliki oleh seseorang dengan status gizi baik (9).

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui hubungan antara asupan zat gizi (energi, karbohidrat, protein, lemak, dan zat besi), aktivitas fisik, status gizi dengan kebugaran jasmani pada siswa Seba Wara Lanud Adisutjipto Yogyakarta.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional dengan rancangan *cross-sectional*. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Januari 2017 di Lembaga Skadron Pendidikan 105 Pangkalan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah total sampling. Total sampling digunakan karena seluruh peserta didik Seba Wara TP 2016 berjumlah 60 orang yang berarti populasi kurang dari 100. Sampel diambil

berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditentukan, antara lain : (1) tidak sedang cedera/sakit, (2) tidak ada masalah dalam pendidikan, (3) sehat dan bersedia menjadi responden penelitian. Kriteria eksklusinya antara lain adalah : (1) mengonsumsi suplemen yang menstimulasi sistem saraf simpatik melalui hipotalamus sehingga meningkatkan kerja dengan cara meningkatkan denyut jantung dan tekanan darah, (2) tidak menyelesaikan tahapan penelitian dengan sempurna.

Variabel bebas (*independent*) penelitian ini adalah asupan zat gizi (energi, karbohidrat, protein, lemak, dan zat besi), aktivitas fisik dan status gizi. Sedangkan variabel terikatnya (*dependent*) adalah kebugaran jasmani.

Responden yang terpilih diminta untuk mengisi *inform consent* bagi yang bersedia berpartisipasi. Data aktivitas fisik dengan kuesioner *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ) yang diisi oleh responden dipandu dengan tim enumerator. Data status gizi menggunakan rumus Indeks Massa Tubuh (IMT) diambil terlebih dahulu dengan mengukur tinggi badan dan berat badan responden. Data asupan zat gizi dilakukan dengan metode wawancara oleh peneliti dan tim enumerator menggunakan *food recall* 3x24jam dengan formulir *food recall*. Sedangkan data kebugaran jasmani diambil dengan

pelaksanaan tes lari selama 12 menit menggunakan *Cooper test*.

Data dianalisis menggunakan program SPSS 16.0 dalam bentuk distribusi dan persentase dari setiap variabel penelitian dengan diagram dan tabel, Uji statistik untuk uji normalitas data menggunakan *Kolmogorov Smirnov* (sampel >50). Analisis bivariat pada penelitian ini menggunakan uji korelasi *Pearson*, uji korelasi *Spearman*, dan regresi linier sederhana. Sedangkan analisis multivariat yang digunakan adalah regresi linier ganda.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Responden

Rentang usia responden adalah 18-22 tahun dengan rata-rata 19,3. Responden mempunyai rentang berat badan 45-64,5 kg dengan rata-rata berat badan 52,24 kg, dan rentang tinggi badan 157-176 cm dengan rata-rata tinggi badan 161,47 cm. Sebagian besar responden memiliki asupan dengan

kategori cukup untuk asupan energi (93,33%), karbohidrat (83,33%), protein (96,67%), dan asupan lemak (93,33%). Sedangkan seluruh responden memiliki asupan zat besi (Fe) kurang. Tingkat asupan Fe dikategorikan kurang bila <77% AKG dan cukup bila ≥77% AKG (10). Berdasarkan data aktivitas fisik, sebanyak 100% responden memiliki aktivitas berat (3000≥MET). Berdasarkan pengukuran status gizi dengan IMT didapatkan bahwa sebagian besar responden (86,67%) memiliki status gizi normal. Pengukuran daya tahan jantung paru menggunakan metode *Cooper Test* didapatkan nilai VO_2 maksimal, dimana sebagian besar responden (58,33%) memiliki kategori daya tahan jantung paru yang cukup.

Tabel 1 menunjukkan distribusi statistik untuk data yang terdistribusi normal (IMT, asupan energi, asupan protein, asupan karbohidrat, dan kesegaran jasmani).

Tabel 1. Distribusi Statistik IMT, Asupan Energi, Asupan Protein, Asupan Karbohidrat, dan Kesegaran Jasmani Responden

Variabel	Mean	SD	SE
IMT	20,03	1,25	0,16
Asupan Energi	2844,11	43,92	5,67
Asupan Protein	78,78	0,97	0,13
Asupan Karbohidrat	474,99	7,17	0,93
Kesegaran Jasmani	41,17	3,12	0,40

Tabel 2 menunjukkan distribusi statistik untuk data yang tidak terdistribusi normal (data asupan lemak, asupan Fe, dan aktivitas fisik).

Tabel 2. Distribusi Statistik Asupan Lemak, Asupan Fe, dan Aktivitas Fisik Responden

Variabel	Median	Min-Max	25 th -75 th percentile
Asupan Lemak	68,07	58,43-68,17	67,90-68,12
Asupan Fe	12,4	11,17-12,50	12,30-12,43
Aktivitas Fisik	4177,13	4125,7-4182,9	4151,53-4177,13

Analisis Bivariat

Analisis hubungan antara variabel asupan zat gizi (energi, protein, lemak, karbohidrat, dan Fe), aktivitas fisik, dan

status gizi (IMT) dengan kesegaran jasmani dengan uji korelasi *Pearson dan Spearman* dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Analisis Hubungan Asupan Zat Gizi, Aktivitas fisik, IMT, dengan Kesegaran Jasmani

Variabel	Korelasi (r)	<i>p value</i>
Asupan Energi	0,453	0,000*
Asupan Protein	0,501	0,000*
Asupan Lemak	0,529	0,000**
Asupan Karbohidrat	0,310	0,000*
Asupan Fe	0,572	0,000**
Aktivitas Fisik	0,168	0,199**
IMT	0,195	0,135*

*Uji Korelasi Pearson

**Uji Korelasi Spearman

Berdasarkan tabel 3 diatas, dapat diketahui bahwa dari hasil uji korelasi menunjukkan hasil tidak ada hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dan IMT dengan kesegaran jasmani. Sedangkan pada asupan energim protein, lemak, karbohidrat, dan Fe menunjukkan adanya hubungan yang signifikan dengan kesegaran jasmani ($p < 0,05$). Berdasarkan nilai korelasinya, asupan lemak dan asupan Fe memiliki korelasi kuat ($r = 0,51-0,75$) dengan kesegaran jasmani. Asupan energi asupan protein, dan asupan karbohidrat

memiliki arti korelasi sedang ($r = 0,26-0,50$) dengan kesegaran jasmani. Korelasi dari asupan energi, protein, lemak, karbohidrat, dan asupan Fe dengan kesegaran jasmani menunjukkan hasil yang positif, hal ini berarti semakin tinggi asupan energi, protein, lemak, karbohidrat, dan asupan Fe maka semakin tinggi kesegaran jasmani responden.

Analisis regresi linier sederhana dilakukan untuk melihat hubungan secara linier antara satu variabel independen dengan variabel dependen.

Tabel 4. Hasil Uji Regresi Linier Sederhana

Variabel prediktif	Regresi linier sederhana				Persamaan Garis
	Kons.	B	R ²	P	
Asupan Energi	-50,283	0,032	0,205	0,000	$VO_{2max} = -50,283 + 0,032 * AE$
Asupan Protein	-85,180	1,604	0,251	0,000	$VO_{2max} = -85,180 + 1,604 * AP$
Asupan Lemak	17,43	0,352	0,040	0,124	$VO_{2max} = 17,43 + 0,352 * AL$
Asupan KH	-22,98	0,135	0,096	0,016	$VO_{2max} = -22,98 + 0,135 * AK$
Asupan Fe	-25,655	5,431	0,190	0,001	$VO_{2max} = -25,655 + 5,431 * Fe$

Keterangan : AE = Asupan Energi, AP = Asupan Protein, AL = Asupan Lemak, AK = Asupan Karbohidrat, Fe = Asupan zat besi (Fe)

Berdasarkan tabel 4 diatas, terlihat bahwa dari nilai *p value* pada regresi linier sederhana, hanya asupan energi, protein, karbohidrat, dan asupan Fe yang dapat digunakan untuk memprediksi VO_{2max} . Asupan energi memiliki kontribusi sebanyak 20,5% terhadap nilai VO_{2max} , asupan protein memiliki kontribusi sebanyak 25,1%, asupan karbohidrat memiliki kontribusi sebanyak 9,6%, dan asupan Fe mempunyai kontribusi sebanyak 19%.

Analisis Multivariat

Analisis multivariat dilakukan dengan tujuan melihat hubungan beberapa variabel (lebih dari satu) independen dengan satu atau beberapa variabel dependen (11). Pada penelitian ini jenis analisis multivariat yang digunakan adalah regresi linier ganda. Langkah pertama yang dilakukan adalah dengan seleksi bivariat menggunakan uji korelasi. Melalui langkah tersebut didapatkan 7 variabel yang dapat masuk ke dalam model multivariat ($p < 0,25$), yaitu IMT, aktivitas fisik, asupan energi,

asupan protein, asupan lemak, asupan karbohidrat, dan asupan Fe. Langkah selanjutnya adalah permodelan multivariat. Hasil seleksi variabel bebas dalam permodelan regresi linier ganda menunjukkan bahwa dari 7 variabel, hanya 4 variabel yang dapat masuk dalam model regresi, yaitu asupan energi, asupan protein, asupan lemak, dan asupan karbohidrat dengan mempertimbangkan tidak terjadi perubahan nilai *coefficients* B lebih dari 10%. Selanjutnya, dilakukan uji asumsi klasik untuk mendapatkan hasil yang terbaik sebelum dilakukan uji regresi linier ganda, yaitu uji normalitas, heteroskedastisitas, autokorelasi, dan multikolinieritas (12). Hasilnya menunjukkan bahwa semua uji terpenuhi sehingga dapat dikatakan bahwa model dapat digunakan untuk memprediksi kesegaran jasmani.

Tabel 5. Hasil Uji Regresi Linier Ganda

Variabel prediktif	Regresi linier ganda		
	B	P	R ²
Konstanta	-95,308	0,001	0,403
Asupan Energi	0,082	0,001	
Asupan Protein	1,083	0,026	
Asupan Lemak	-1,124	0,001	
Asupan Karbohidrat	-0,222	0,020	

Berdasarkan tabel 5 diatas, menunjukkan bahwa dari hasil uji regresi linier ganda memiliki persamaan regresi $y = -95,308 + 0,082$ (asupan energi) + $1,083$ (asupan protein) – $1,124$ (asupan lemak) – $0,222$ (asupan karbohidrat) dan determinasi (R^2) = $0,403$. Artinya, asupan energi, asupan protein, asupan lemak, dan asupan karbohidrat secara bersama-sama berpengaruh terhadap nilai VO_2max sebesar $40,3\%$. Artinya, asupan energi, asupan protein, asupan lemak, dan asupan karbohidrat secara bersama-sama berpengaruh terhadap nilai VO_2max sebesar $40,3\%$. Setiap kenaikan 1 kkal asupan energi akan meningkatkan VO_2max sebesar $0,082$ ml/kgBB/menit setelah dikontrol oleh asupan protein, lemak, dan karbohidrat. Setiap kenaikan 1 gram asupan protein dapat meningkatkan nilai VO_2max sebesar $1,083$ ml/kgBB/menit setelah dikontrol oleh asupan energi, lemak, dan karbohidrat. Setiap kenaikan 1 gram asupan lemak dapat menurunkan nilai VO_2max sebesar $1,124$ ml/kgBB/menit setelah dikontrol oleh asupan energi, protein, dan karbohidrat. Setiap kenaikan 1 gram asupan karbohidrat akan

menurunkan nilai VO_2max sebesar $0,222$ ml/kgBB/menit setelah dikontrol oleh asupan energi, protein, dan lemak.

PEMBAHASAN

Kesegaran Jasmani Siswa Skadik 105

Wara Lanud Adisujipto

Kesegaran jasmani pada siswa Skadik 105 Wara Lanud Adisujipto diukur dengan menggunakan metode *Cooper test*. Hasil uji kesegaran jasmani dengan metode *Cooper test* menghasilkan rata-rata $41,17$ ml/kgBB/menit. Sehingga dapat diketahui bahwa siswa Skadik 105 Wara Lanud Adisujipto memiliki kesegaran cukup atau rata-rata. Hal ini tidak jauh berbeda dengan penelitian yang dilakukan pada pada militer, yaitu penelitian yang telah dilakukan pada Angkatan Darat Polandia sebanyak 221 responden laki-laki dengan rata-rata usia 20 tahun memiliki nilai rata-rata VO_2max $43,68$ ml/kgBB/menit (13). Sedangkan penelitian yang telah dilakukan pada Angkatan Darat Amerika Serikat pada tentara perempuan usia 21 tahun menunjukkan nilai rata-rata kesegaran jasmani (VO_2max) adalah 45.20 ml/kg/menit (14).

Kesegaran jasmani dapat diukur dengan menghitung kapasitas maksimal volume oksigen yang digunakan ketika sedang menjalani aktivitas fisik. Seseorang yang memiliki stamina baik maka akan memiliki nilai VO_2 maks lebih tinggi, dapat melakukan latihan yang lebih berat, serta mempunyai daya konsentrasi yang lebih tinggi. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi nilai VO_2 maks adalah genetik, umur, jenis kelamin, tinggi badan, berat badan, kondisi kardiovaskular, respirasi, massa otot, latihan fisik, hematologi, dan kemampuan oksidatif otot (15)(16)(17)(18). Selain itu dapat juga dipengaruhi oleh pengaturan makanan, istirahat, dan olahraga (19). Penelitian lain menunjukkan perbedaan nilai rata-rata VO_2 max dapat terjadi dikarenakan oleh beberapa faktor seperti waktu dan lokasi pengambilan data, jumlah sampel, dan perbedaan karakteristik sampel yang diteliti (20).

Kesegaran jasmani saat ini dianggap menjadi salah satu penanda kesehatan yang paling penting dan sebagai prediktor morbiditas dan mortalitas untuk penyakit kardiovaskular (21). Evaluasi kesegaran jasmani dapat dijadikan pencegahan dalam tahap awal penyakit tidak menular yang terjadi karena gaya hidup yang buruk (22). Komponen-komponen yang terdapat dalam kesegaran jasmani adalah

kecepatan, kelincahan, koordinasi, daya tahan, keseimbangan, kelentukan, kekuatan, daya ledak, waktu reaksi, dan komposisi tubuh (23).

VO_2 max dinilai dapat menggambarkan tingkat kebugaran seseorang dan dapat menggambarkan kapasitas kardiorespiratori seseorang, dikarenakan dengan penilaian VO_2 max dapat mengukur fungsional dari seluruh sistem kardiovaskular. Dimana sistem pernafasan membawa oksigen dari udara, sistem kardiovaskular mengangkut oksigen, dan sel ekstrak oksigen menggunakannya dalam produksi energi (24). Seseorang yang memiliki tingkat kebugaran fisik yang baik, maka akan lebih baik juga fungsi jantung, pembuluh darah, dan sistem pernafasannya (25).

Hubungan Asupan Energi dengan Kesegaran Jasmani

Berdasarkan hasil uji korelasi *Pearson* diperoleh hubungan yang signifikan antara asupan energi dengan VO_2 max ($p = 0,000$; $p < 0,05$) dan menunjukkan korelasi sedang ($r = 0,453$). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan pada Taruna Akademi Kepolisian Semarang dengan hasil uji korelasi *pearson* ($r = 0,517$; $p < 0,05$) (26), dan penelitian lainnya yang telah dilakukan di tempat *fitness* di Virenka Gym Bantul Yogyakarta menggunakan uji *t-test* ($p = 0,001$; $p < 0,05$) (27). Hasil penelitian lain yang sejalan

menunjukkan adanya hubungan asupan energi dengan kebugaran jasmani pada anggota klub tenis meja di Ternate dengan uji *chi square* (X^2 hitung (4.415) < X^2 tabel (5.991) (28).

Jumlah makanan yang telah disediakan di Asrama Skadik 105 Wara Lanud Adisujipto dinilai telah mencukupi dari kebutuhan gizi siswa. Hal ini dapat dilihat dari 56 dari 60 siswa (93,33%) telah tercukupi asupan energinya, dengan perbandingan proporsi zat gizi karbohidrat 65%, protein 12%, dan lemak 23% dari kebutuhan energi total. Hal ini sudah sesuai dengan anjuran kebutuhan zat gizi yang telah dianjurkan, yaitu karbohidrat 60-75%, protein 12%, dan lemak 10-25% dari kebutuhan energi total (29).

Energi berasal dari tiga zat gizi makro, yaitu karbohidrat, lemak, dan protein. Sumber energi utama adalah karbohidrat dan lemak, sedangkan protein terutama digunakan sebagai pembangun. Namun bila asupan karbohidrat dan lemak kurang dalam mencukupi kebutuhan energi maka protein akan digunakan (2). Asupan energi dan zat gizi seimbang dapat memperbaiki status gizi, meningkatkan ketahanan fisik, dan meningkatkan produktivitas (30). Ketersediaan zat gizi dalam tubuh dapat berpengaruh terhadap kemampuan daya tahan jantung paru (31). Adanya hubungan asupan energi

dengan kebugaran jasmani terkait dengan keseimbangan energi yang mengacu pada masuknya energi diperoleh dari makanan dan pengeluaran energi yang digunakan dalam aktivitas sehari-hari (32). Glukosa yang merupakan bentuk dari karbohidrat digunakan sebagai bahan bakar otot untuk melakukan aktivitas sehari-hari (33). Glukosa dalam darah akan diterima jantung sebagai energi sementara otot, tulang, dan hati menyimpannya dalam bentuk glikogen (32). Fungsi glukosa dalam tubuh manusia tidak hanya sebagai bahan bakar bagi proses metabolisme, tapi juga sebagai sumber energi bagi kerja otak dan penghasil energi pada saat olahraga (34) (35).

Kebutuhan energi tergantung pada berbagai faktor seperti umur, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, suhu, dan aktivitas fisik. Semakin tinggi tingkat aktivitas, maka akan semakin tinggi energi yang dibutuhkan (2). Pada saat melakukan aktivitas berolahraga, jaringan otot hanya akan memperoleh energi dari pemecahan molekul *Adenosine Triphosphate* (ATP). Melalui simpanan energi yang terdapat di dalam tubuh, molekul ATP ini akan dihasilkan melalui metabolisme energi yang melibatkan beberapa reaksi kimia kompleks, yang penggunaannya akan bergantung terhadap jenis aktivitas, intensitas, durasi dan frekuensi yang dilakukan saat

berolahraga (35). Tubuh akan mengalami keseimbangan energi negatif bila kekurangan asupan energi terjadi. Hal ini dapat menyebabkan berat badan tubuh seseorang menjadi kurang dari berat badan idealnya. Sedangkan kelebihan asupan energi dapat menyebabkan berat badan lebih (2).

Hubungan Asupan Protein dengan Kesegaran Jasmani

Hasil uji korelasi *Pearson* diperoleh hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan $VO_2\max$ ($p = 0,000$; $p < 0,05$). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan pada mahasiswa Institut Pertanian Bogor menggunakan uji korelasi *Spearman* yang menyebutkan adanya hubungan asupan protein dengan $VO_2\max$ ($r=0,365$; $p=0,009$) (36). Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian pada siswa SMAN 39 Jakarta tahun 2013 ($r=0,236$; $p=0,011$) (37).

Rata-rata asupan protein responden di Asrama Skadik 105 Wara Lanud Adisujipto sebagian besar dinilai telah mencukupi dari kebutuhan gizi siswa, yaitu sebanyak 96,67% responden memiliki asupan protein yang cukup dengan rata-rata asupan protein 78,78 g. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan Anggraeni tahun 2010, yaitu sebanyak 93,6% siswa Pusdik Armed Cimahi memiliki asupan protein yang baik (38). Sedangkan penelitian lain

yang dilakukan pada mahasiswa di UIN Syarif Hidayatullah Jakarta tahun 2013 menunjukkan asupan protein cukup 81,9% (39).

Protein adalah komponen dasar dan utama makanan yang diperlukan sebagai bagian dari daging, jaringan kulit, otot, otak, sel, darah merah, rambut, dan organ tubuh lainnya. Protein mempunyai fungsi penting yaitu untuk pertumbuhan, memperbaiki sel tubuh yang rusak, pembentukan ikatan-ikatan esensial tubuh, plasma kelenjar, hormon dan enzim, cadangan energi, jika terjadi kekurangan, dan menjaga keseimbangan asam-basa darah, mengganti sel-sel darah merah yang mati, mengatur keseimbangan air, dan mengangkut zat-zat gizi (40) (41).

Kekurangan asupan protein dapat menyebabkan kegagalan pertumbuhan, penurunan fungsi mental, *edema* (pengumpulan cairan), gangguan system kardiovaskuler, aliran filtrasi urin berkurang, kurangnya system imun, gangguan elektrolit, dan masalah saluran cerna. Sedangkan kelebihan asupan protein dapat menyebabkan protein mengalami deaminasi, yang kemudian nitrogen akan dikeluarkan dari tubuh dan sisa-sisa ikatan karbon akan diubah menjadi lemak dan disimpan dalam tubuh, sehingga dapat menimbulkan kegemukan (2) (42).

Asupan protein yang tidak mencukupi kebutuhan dinilai berhubungan dengan rendahnya massa otot, kinerja fisik, dan kekuatan otot (43)(44)(45). Hubungan asupan protein dengan $VO_2\max$ menyatakan bahwa protein mempunyai fungsi yang baik dalam membangun dan menjaga jaringan tubuh, yaitu salah satunya otot, karena dalam hal ini otot berperan penting dalam kebugaran (46)(47). Protein dapat membantu proses pembentukan serabut otot sehingga meningkatkan massa otot yang dalam hal ini akan meningkatkan kekuatan otot dan membantu dalam proses adaptasi akibat latihan fisik. Protein dapat memberikan kontribusi dalam produksi energi tubuh bila simpanan glikogen dan glukosa darah sudah semakin berkurang sehingga tidak lagi mampu mendukung kerja otot. Melalui asam amino yang dilepas oleh otot atau dari jaringan-jaringan tubuh lainnya, hati melalui proses glukoneogenesis dapat mengkonversi asam amino atau substrat lainnya menjadi glukosa untuk kemudian mengeluarkannya ke dalam aliran darah agar konsentrasi glukosa darah dapat dipertahankan pada level normal (48).

Hubungan Asupan Lemak dengan Kesegaran Jasmani

Hasil uji korelasi *Spearman* diperoleh hubungan yang signifikan antara asupan lemak dengan $VO_2\max$

($r=0,529$; $p=0,000$). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada atlet sepak bola Jember United FC menggunakan uji korelasi *Pearson* dengan nilai *p value* 0,000 ($p<0,05$) (49) dan penelitian yang telah dilakukan pada atlet bulutangkis di PB Suryanaga Putra Jember dengan uji korelasi *Spearman* dengan nilai *p value* 0,043 ($p<0,05$) (50).

Latihan fisik dalam olahraga dapat membantu meningkatkan kapasitas otot dalam menggunakan lemak sebagai sumber energi. Peningkatan metabolisme lemak pada waktu melakukan kegiatan olahraga yang lama mempunyai efek melindungi pemakaian glikogen dan memperbaiki ketahanan fisik (20)(51). Ketika intensitas aktivitas menurun dan durasi meningkat, lemak menjadi sumber bahan bakar utama. Selama latihan fisik berkepanjangan penggunaan karbohidrat pada saat pertama akan tinggi. Ketika latihan diteruskan, lemak banyak digunakan untuk mensuplai ATP untuk otot dapat bekerja (47). Oleh karena itu asupan lemak digunakan sebagai faktor pendukung sumber pensuplai ATP kedua setelah karbohidrat ketika individu berolahraga sehingga mampu berolahraga dalam durasi yang panjang.

Pada saat berolahraga, kedua simpanan energi tubuh yaitu simpanan karbohidrat (glukosa darah, glikogen otot dan hati) serta simpanan lemak dalam bentuk trigliserida akan memberikan

kontribusi terhadap laju produksi energi secara aerobik di dalam tubuh. namun demikian tidak direkomendasikan untuk mengkonsumsi lemak berlebihan. Diet tinggi lemak dapat mengakibatkan peningkatan trigliserida, kolesterol total dan LDL yang berisiko untuk penyakit degeneratif (48). Asupan energi dari lemak dianjurkan tidak lebih dari 30% total energi per hari (20), dan disarankan asupan lemak tidak kurang dari 20% dari total energi, karena lemak selain merupakan sumber energi jugadiperlukan sebagai pelarut vitamin A,D,E dan K dan asam lemak essensial (52).

Hubungan Asupan Karbohidrat dengan Kesegaran Jasmani

Hasil uji korelasi *Pearson* diperoleh hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat dengan $VO_2\max$ ($r=0,301$; $p = 0,000$). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan pada anak sekolah dasar di Karanganyar dengan uji korelasi *Spearman* didapatkan hasil adanya hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat dengan kebugaran jasmani ($p=0,035$; $p<0,05$) (53). Penelitian lain yang sejalan adalah penelitian yang dilakukan pada atlet sepak bola Jember United FC menggunakan uji korelasi *Pearson* dengan nilai *p value* 0,000 ($p<0,05$) (49).

Karbohidrat mempunyai hubungan yang sejalan dengan peningkatan nilai $VO_2\max$ karena karbohidrat merupakan

sumber energi yang paling baik dikarenakan sangat efisien untuk dimetabolisme menjadi energi. Karbohidrat di dalam tubuh akan dimetabolisme menjadi glukosa darah, glikogen hati, dan glikogen otot. Waktu awal mulai bergerak, glukosa dalam darah akan menjadi sumber energi utama, selanjutnya tubuh menggunakan simpanan glikogen di otot dan hati. Glikogen otot ini dapat dipergunakan secara langsung oleh otot untuk membentuk energi, sedangkan glikogen hati mengalami perubahan menjadi glukosa dan akan masuk ke peredaran darah untuk selanjutnya dipergunakan oleh otot (48). Kurangnya asupan karbohidrat akan menyebabkan simpanan glikogen berkurang dan dapat menurunkan kebugaran (20). Ketahanan aktivitas fisik tidak dapat dilanjutkan bila simpanan energi dalam tubuh menurun, dimana kelelahan ini biasa terjadi ketika glikogen otot berkurang. Rendahnya cadangan glikogen otot dapat mengurangi kemampuan otot untuk memproduksi ATP melalui glikolisis sehingga mengganggu kontraksi otot (54)

Hubungan Asupan Fe dengan Kesegaran Jasmani

Sebanyak 60 responden (100%) memiliki asupan Fe kurang. Asupan Fe responden pada penelitian ini memiliki nilai median 12,4 mg (47,69% dari

kebutuhan). Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan Kurniati tahun 2013 pada perempuan prakonsepsi di kota Makassar, yaitu asupan Fe kurang sebesar 98,4% (55). Berdasarkan hasil uji korelasi *Spearman* diperoleh hubungan yang signifikan antara asupan Fe dengan $VO_2\max$ ($r=0,572$; $p=0,000$). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan di SMAN 39 Jakarta ($r=0,282$; $p=0,002$) (90), penelitian yang telah dilakukan mahasiswa Universitas Indonesia ($r=0,231$; $p=0,038$) (20), dan pada penelitian yang telah dilakukan oleh Widiastuti pada atlet pencak silat Bali ($r=0,584$; $p<0,05$) (56).

Zat besi berfungsi sebagai kofaktor dan aktivator metabolisme energi, sintesis hemoglobin dan mioglobin, serta transportasi oksigen jaringan otot (48). Zat besi digunakan oleh mioglobin otot untuk membawa dan menyimpan oksigen untuk enzim oksidase yang bermanfaat pada proses aerobik (57). Kekurangan zat besi dapat berpengaruh negatif terhadap fungsi otak yaitu menurunnya daya konsentrasi atau daya ingat. Sumber zat besi diperoleh dari makanan hewani seperti daging, ayam, ikan, telur, sereal tumbuk, kacang-kacangan, sayuran hijau, dan beberapa jenis buah (2). Kekurangan hemoglobin juga dapat menjadi penghambat tercapainya nilai $VO_2\max$ yang tinggi, dan hal ini

dibuktikan dengan bila kadar hemoglobin dalam darah arteri meningkat, ternyata menunjukkan adanya peningkatan $VO_2\max$ (58).

Hubungan Status Gizi (IMT) dengan Kesegaran Jasmani

Berdasarkan uji korelasi *Pearson* diketahui bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dengan $VO_2\max$ ($r=0,195$; $p=0,135$). Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan pada pemain U-17 Bina Muda Dimas Wicaksono dengan uji korelasi *Spearman* ($r=0,28$; $p=0,235$) (59) dan penelitian yang telah dilakukan pada siswa di SDN 1 Sidodadi Masaran dengan uji ChiSquare ($\chi^2 = 2,345$; $p = 0,310$) (60). Penelitian lain yang sejalan yaitu penelitian yang telah dilakukan pada mahasiswa FKM Universitas Indonesia dengan uji korelasi *Pearson* ($r=-0,175$; $p = 0,141$) (20).

Tinggi rendahnya dari nilai IMT mencerminkan besarnya cadangan energi yang ada di dalam tubuh. Cadangan tersebut berasal dari kelebihan energi yang didapatkan dari makanan (61). Kondisi ini berhubungan dengan berat badan sebagai penentu IMT yang merupakan indikator status gizi. Keseimbangan energi yang negatif dapat menyebabkan penurunan berat badan dan menimbulkan kerusakan jaringan tubuh pada orang dewasa bila hal tersebut tidak diperhatikan (62).

Tidak terdapatnya hubungan yang bermakna dapat disebabkan kurang beragamnya IMT responden yang diteliti. Karakteristik responden di Asrama Skadik 105 Wara Lanud Adisujipto cenderung memiliki IMT normal, yaitu sebanyak 86,67% sedangkan sisanya sebanyak 13,33% memiliki status gizi kurang. Peningkatan nilai VO₂max melalui latihan juga dapat mengurangi lingkaran pinggang dan resiko kardiometabolik meskipun berat badan seseorang kurang (63).

Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kesegaran Jasmani

Hasil uji statistik menggunakan uji korelasi *Spearman* menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara aktifitas fisik dengan kesegaran jasmani ($r=0,168$; $p = 0,199$). Penelitian lain yang sejalan yaitu penelitian yang telah dilakukan pada mahasiswa FKM Universitas Indonesia dengan uji korelasi *Pearson* ($r=0,209$; $p=0,079$) (20) dan penelitian yang telah dilakukan pada mahasiswa Program Studi Kesehatan Masyarakat UIN Syarif Hidayatullah Jakarta ($r=0,018$; $p=0,862$) (39). Sebanyak 60 responden (100%) pada penelitian ini responden memiliki tingkat aktivitas berat. Aktivitas yang banyak dilakukan adalah berlari dengan mengangkat beban, dan aktivitas olahraga lain yang dilakukan secara teratur dan terstruktur.

Aktivitas fisik adalah setiap gerakan tubuh yang dapat meningkatkan pengeluaran tenaga atau energi. Pengeluaran energi untuk aktivitas fisik harian ditentukan dengan jenis, intensitas, dan lama aktivitas fisik. (48). Aktivitas fisik secara teratur dan terukur dapat mengurangi beban kerja jantung sehingga akan menghasilkan kebugaran jasmani yang lebih baik terutama pada kardiorespirasinya (32)(41). Seseorang yang memiliki fisik lebih bugar juga dapat melakukan aktivitas fisik lebih tinggi (64). Tingkatan aktifitas fisik harian yang lebih tinggi atau latihan fisik yang teratur berkaitan dengan rendahnya angka mortalitas dan resiko kematian. (65).

Tidak ditemukannya hubungan yang bermakna antara aktivitas fisik dengan kesegaran jasmani pada penelitian ini dapat disebabkan karena aktivitas responden yang tidak jauh berbeda. Siswa Skadik 105 Wara Lanud Adisujipto telah memiliki aktivitas fisik yang sudah terjadwal. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan pada mahasiswa Program Studi Kesehatan Masyarakat UIN Syarif Hidayatullah Jakarta tahun 2013 bahwa tidak ditemukannya hubungan yang bermakna antara aktivitas fisik dengan kebugaran dimungkinkan karena variasi data yang homogen (39). Pengukuran aktivitas fisik menggunakan kuesioner

juga bergantung dengan daya ingat responden.

Hubungan Asupan Energi, Protein, Lemak, dan Karbohidrat dengan Kesegaran Jasmani

Hasil perhitungan koefisien determinan (R^2) berdasarkan uji regresi linier berganda diperoleh sebesar 0,403 . Artinya, variabel asupan energi, protein, lemak, dan karbohidrat memberikan sumbangan efektif sebesar 40,3% terhadap kesegaran jasmani. Sedangkan sisanya 59,7% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

Kesegaran jasmani yang optimal dapat diperoleh bila seseorang memiliki status gizi yang normal atau baik (9). Seseorang dapat mencapai status gizi yang baik bila keseimbangan energi dalam tubuh terpenuhi, yaitu bila energi yang masuk ke dalam tubuh melalui makanan sama dengan energi yang dikeluarkan (66). Energi diperoleh dari karbohidrat, lemak dan protein yang ada dalam bahan makanan. Tubuh akan mengalami malnutrisi atau berat badan tubuh menurun bila terjadi kekurangan energi, dan dapat mengalami berat badan lebih atau obesitas bila kelebihan asupan energi (2). Sehingga, sebaiknya seseorang dapat mencukupi asupan zat gizi sesuai dengan kebutuhan yang dianjurkan. Yaitu, dengan memperhatikan asupan zat gizi makro (energi, protein,

lemak, dan karbohidrat) dalam batas nilai normal (90-110% dari kebutuhan) (67).

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil *recall* 3x24 jam, rata-rata asupan energi, protein, lemak, dan karbohidrat siswa Wara Skadik 105 Lanud Adisutjipto menunjukkan hasil yang cukup atau baik, sedangkan asupan zat besi menunjukkan hasil yang kurang pada seluruh responden.
2. Seluruh responden memiliki tingkatan aktivitas berat dan rata-rata kesegaran jasmani responden memiliki tingkat kesegaran jasmani yang cukup.
3. Terdapat hubungan yang signifikan antara asupan energi, asupan protein, asupan lemak, asupan karbohidrat, dan asupan Fe dengan kesegaran jasmani (VO_2max)
4. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara status gizi (IMT) dengan V_{O_2max} .
5. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan VO_2max .

SARAN

1. Berkaitan dengan hasil uji korelasi yang menunjukkan adanya hubungan yang signifikan dengan pola positif antara asupan zat gizi makro (Energi, Protein, Lemak, dan Karbohidrat) dengan kesegaran jasmani, maka disarankan bagi Siswa Skadik 105

Wara Lanud Adisujipto dapat memperbaiki dan meningkatkan asupan zat gizi sesuai kebutuhan agar mencapai status gizi yang baik dan kondisi fisik yang bugar.

2. Perlunya pengendalian terhadap faktor lain yang dapat berpotensi menyebabkan bias dalam penelitian, seperti kondisi kesehatan responden dan motivasi responden dalam melakukan tes kesegaran jasmani sehingga dapat menghasilkan data yang lebih akurat.
3. Sebaiknya lebih diperhatikan asupan zat besi dari makanan yang disediakan di Asrama, bila belum dapat terpenuhi maka dapat diberikan suplementasi Fe.
4. Pada penelitian selanjutnya penting untuk meneliti mengenai kadar Hb responden untuk mendukung data dari asupan Fe yang ada.
5. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan jumlah responden yang lebih besar agar dapat merepresentasikan kekuatan hubungan yang sebenarnya.
6. Perlu dikembangkan dalam penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas fisik dan status gizi yang lebih beragam.
7. Penelitian berikutnya mengenai tingkat kesegaran jasmani dapat menggunakan metode tes yang berbeda. Misalnya dengan tes

fleksibilitas, kekuatan otot, dengan alat ergonometre, metode *treadmill*, jalan sepanjang 1 Mil, dan metode yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Mihardja L. Sistem Energi dan Zat Gizi yang Diperlukan Pada Olahraga Aerobik dan Anaerobik. *Majalah Gizi Medik Indonesia*. 2004; 3.
2. Almatsier S. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. 9th ed. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama; 2009.
3. Soekirman. *Ilmu Gizi dan Aplikasinya* Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional; Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi; 2000.
4. Cendani, Citta., Etisa Adi Murbawani. Asupan Mikronutrien, Kadar Hemoglobin dan Kesegaran Jasmani Remaja Putri. *Media Medika Indonesiana*. 2011; 45(26-33): p. Vol 45 no. 1; 26-33.
5. Romauli, S. Vindari, A.M. *Kesehatan Reproduksi buat Mahasiswi Kebidanan Yogyakarta*: Nuha Medika; 2009.
6. Sulaeman. *Hubungan Antara Tingkat Pengetahuan dengan Angka Kejadian Anemia Remaja Putri SMUN 1 Yogyakarta*. [Online].; 2003 [cited 2016 Desember 12. Available from: [HYPERLINKhttp://one.indoskripsi.com/click/8347/0](http://one.indoskripsi.com/click/8347/0)
7. Ariyanti ES. *Hubungan Tingkat Kecukupan Energi, Protein, Vitamin C, Folat, Besi dan Tembaga dengan Kadar Hb Wanita Usia Subur*. Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro, Fakultas Kedokteran ; 2005.
8. Widodo US dan Syafrudin dalam Daniel Robert et.al. Status Gizi, Aktivitas Fisik dan Prestasi

- Akademik siswa SMA gakin dan non-gakin di Kota Bitung. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. 2007 Maret; Vol. 3 No 3(hal 91-99).
9. Direktorat Bina Gizi Masyarakat Departemen Kesehatan RI. *Gizi Olahraga Untuk Prestasi* Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 1997
 10. Gibson. *Principle of Nutrition Assessment*. 2nd ed. USA : Oxford University Press. 2005.
 11. Hastono, S.P. *Analisis Data Kesehatan*. Jakarta : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia; 2007.
 12. Ghozali, Imam. *Aplikasi Analisis Multivariat dengan Program SPSS*. Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro; 2011.
 13. Tomczak, A., Bertrandt, J., & Klos, A. (2012). Physical fitness and nutritional status of polish ground force unit recruits. *Biology of Sport*, 29(4), 277-280.
 14. Gary Liguori, Kassie Krebsbach, John Schuna Jr. Decreases in maximal oxygen uptake among army reserve officers' training corps cadets following three months without mandatory physical training. *International Journal of Exercise Science*. 2012, vol.5(4), pp. 354-359.
 15. Huldani. *Pengaruh Kadar Hemoglobin dan Jenis Kelamin terhadap Konsumsi Oksigen Maksimum Siswa-Siswi Pesantren Darul Hijrah*. 2010; 509-511.
 16. Guyton, AC. 2008. *Fisiologi Manusia dan Mekanisme Penyakit*. Edisi 7. Jakarta : EGC.
 17. Rodrigues AN, A Perez, L Carletti, et al. *Maximum Oxygen Uptake in Adolescents as Measured by Cardiopulmonary Exercise Testing : A Classification Proposal*. *Journal de Pedatria*. 2006; 82 (6) : 426. Tersedia dalam : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17003945> [Diakses pada 12 Februari 2017].
 18. Kohl HW 3rd, Cook HD. *Committee on physical activity and physical education in the school environment, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Educating the student body: Taking Physical Activity and Physical Education to School*. Washington, DC: National Academies Press; 2013. p. 420.
 19. Irianto, D.P. *Panduan Gizi Lengkap Keluarga dan Olahragawan*. Yogyakarta : CV Andi Offset. 2007.
 20. Sinarmo, Eko Cipako. *Hubungan antara Status Gizi, Asupan Gizi, dan Aktivitas Fisik dengan VO₂max pada Mahasiswa Program Studi Gizi FKM UI*. [Skripsi]. Depok : FKM UI. 2012.
 21. Morteza Jourkesh, Morteza Iraj Sadri, Ali Ojagi, and Amineh Sharanavard. Comparison of Physical Fitness Level Among the Students of IAU. *Shabestar. Branch. Annals of Biological Research*, 2011; 2 [2]:460-467. Tersedia dalam: https://www.pdfFiller.com/jsfiller-exp1//projectId=98780462#60da432e3824483_e89f84c32fac18773. [Diakses pada 13 Februari 2017].
 22. Bassi R, Sharma S, Sharma A, Kaur D, Kaur H. The effect of aerobic exercises on peak expiratory flow rate and physical fitness index in female subjects. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol*. 2015;5(5):376-81. Tersedia dalam : <http://www.ejmanager.com/mnstemp/28/28-1438323959.pdf>. [Diakses pada 13 Februari].
 23. Wiarto, Giri. *Fisiologi dan Olahraga*. Yogyakarta : Graham Ilmu. 2013.
 24. Plowman, Sharon A. dan Denise L. Smith. *Exercise Fisiologi* Philadelphia USA: Lippincot Williams & Wilkins; 2011.
 25. Suta, I.W.A. *Pelatihan Senam Indonesia Jaya Lebih Meningkatkan Kebugaran Fisik daripada Pelatihan Jalan Aerobik Mahasiswa Jurusan Kebidanan Poltekkes Depkes Denpasar*. Tesis. Denpasar : Universitas Udayana. 2010.
 26. Jaihar S, Dachlan DM, & Yustini. *Analisis status gizi dan aktivitas fisik dengan ketahanan fisik siswa*

- di Sekolah Polisi Negara (SPN) Batua Makassar, Sulawesi Selatan [skripsi]. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, Makassar.2013.
27. Sugiarto. *Hubungan Asupan Energi, Protein, dan Suplemen dengan Tingkat Kebugaran*. [Skripsi]. Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Universitas Negeri Semarang. 2012. Tersedia dalam <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/miki>.
 37. Permatasari, Diana dan Achmad, Engkus Kusdinar. *Hubungan Jenis Kelamin, Status Gizi, Aktivitas Fisik, dan Asupan Gizi dengan* [Diakses pada 13 Februari 2017].
 28. Umasangaji, M.S. *Hubungan Antara Asupan Energi Protein, Status Gizi dengan Kesegaran Jasmani Pada Anggota Klub Tenis Meja Satelit dan Salero Star Kota Ternate*. Ternate: Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan RI Ternate. 2012.
 29. Almatsier, S. *Penuntun Diet*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. 2007.
 30. Depkes. *Pedoman Pemenuhan Kecukupan Gizi Pekerja Selama Bekerja*. Direktorat Jenderal Bina Kesehatan Masyarakat. 2010.
 31. Widiastuti, PA, Kushartanti BMW, Kandarina IBJ. Pola Makan dan Kebugaran Jasmani Atlet Pencak Silat Selama Pelatihan Daerah Pekan Olahraga Nasional XVII Provinsi Bali tahun 2008. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. 2009 : 6(1); p.13-20. Tersedia dalam : <http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/61091321.pdf>. [Diakses pada 13 Februari 2017].
 32. Sharkey, Bj. *Kebugaran dan Kesehatan*. Desmarini, Eri, N. 2003 (ahli bahasan). Ed. 2, Cet.2. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada. 2011.
 33. Iskaningtyas, Dita Anitya. *Model Prediksi VO2Max anak usia 10-11 tahun Etnis Jaza (Desa Tersobo, Kebumen) dari tes berjalan 1 mil berdasarkan jenis kelamin, denyut nadi, dan waktu tempuh*. Depok : [Skripsi]. Depok ; 2011.
 34. Irawan MA. *Glukosa dan Metabolisme Energi*. Polton Sports Science And Performance Lab. 2007;1:1-4.2
 35. Irawan MA. *Metabolisme Energi Tubuh dan Olahraga*. Polton Sports Science and Performance Lab. 2007;1:1-8.
 36. Putra, Rangga N dan Amalia, L. Hubungan Asupan Energi Protein dan Frekuensi Olahraga dengan Daya Tahan Kardiorespirasi dan Massa Otot pada Mahasiswa IPB. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 2014 : 9(1) : 29-34.
 38. Anggraeni, Dhona Dwi. *Hubungan antara Tingkat Konsumsi Energi dan Protein dengan Status Gizi Siswa Pusat Pendidikan Artileri Medan Cimahi*. Bandung : Poltekkes Kemenkes Bandung Jurusan Gizi. 2010.
 39. Muizzah, Lilik. *Hubungan antara Kebugaran dengan Status Gizi dan Aktifitas Fisik pada Mahasiswi Program Studi Kesehatan Masyarakat UIN Syarif Hidayatullah Jakarta tahun 2013*. [Skripsi]. 2013.
 40. Sandjaja, et al. *Kamus Gizi Pelengkap Kesehatan Keluarga*. Jakarta : Kompas. 2009.
 41. Ruhayati dan Fatmah. *Gizi Kebugaran dan Olahraga* Bandung: Lubuk Agung Press; 2011.
 42. Muhammad, H.F.L dan Oktaviani, H.,P. *Bebas Kanker Tanpa Daging*. Yogyakarta : Yogya Great! Publisher. 2010.
 43. Houston DK, Nicklas BJ, Ding J, Harris TB, Tyllavsky FA, Newman AB, et al. Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: The Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. *Am J Clin Nutr*. 2008;87: 150–155. pmid:18175749.

44. Scott D, Blizzard L, Fell J, Giles G, Jones G. Associations between dietary nutrient intake and muscle mass and strength in community-dwelling older adults: The Tasmanian Older Adult Cohort Study. *J Am Geriatr Soc.* 2010;58: 2129–2134. doi: 10.1111/j.1532-5415.2010.03147.x. pmid:21054294.
45. Beasley JM, Wertheim BC, LaCroix AZ, Prentice RL, Neuhouser ML, Tinker LF, et al. Biomarker-calibrated protein intake and physical function in the Women's Health Initiative. *J Am Geriatr Soc.* 2013 Nov;61: 1863–1871. doi: 10.1111/jgs.12503. pmid:24219187.
46. Hoeger, W.W.K, & Hoeger, S.A. *Principle and labs for physical fitness* (7 th ed). USA : Wadsworth; 2009.
47. Nieman, David C. *Exercise Testing and Prescription: A Health Related Approach* New York USA: Mc Graw-Hill Companies Inc; 2011.
48. Kementerian Kesehatan RI. *Pedoman Gizi Olahraga Prestasi*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2014.
49. Bagustila, E.S. *Konsumsi Makanan, Status Gizi dan Tingkat Kebugaran Atlet Sepak Bola Jember United FC*. [Skripsi]. Jember : Universitas Jember; 2015.
50. Sari, I.D, Rohmawati, N., Ningtyas, F.W. *Hubungan antara Tingkat Konsumsi Makanan, Suplemen dan Status Gizi dengan Tingkat Kesegaran Jasmani*. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Jember. 2016. Tersedia dalam :<http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/78418/Intan%20Dwi%20Sari.pdf?sequence=1>. [Diakses pada 15 Februari 2017].
51. Genton L, Melzer K, Pichard C. Energy and macronutrient requirements for physical fitness in exercising subjects. *Clin Nutr.* 2010;29(4):413_23.
52. American Dietetic Association, Dietitians of Canada, American College of Sports Medicine, Rodriguez NR, Di Marco NM, Langley S. American college of sports medicine position stand. Nutrition and Athletic Performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2009 Mar;41(3):709-31. Tersedia dalam : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19225360>. [Diakses pada 15 Februari 2017].
53. Kusumaningtyas, Febri Galuh. *Hubungan antara Asupan Karbohidrat Lemak dan Indeks Massa Tubuh dengan Tingkat Kebugaran Jasmani Anak Sekolah Dasar di SDN 01 Gayamdompo Karanganyar*. [Skripsi]. Program Sarjana Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2015.
54. Utoro, Bayu Febri. *Pengaruh Penerapan Carbohydrate Loading Modifikasi terhadap Kesegaran Jasmani Atlet Sepak Bola*. Semarang : Skripsi : Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro 2011.
55. Kurniati, et al. *Hubungan Asupan Zat Gizi dengan Kejadian Anemia pada Wanita Prakonsepsi di Kecamatan Ujung Tanah dan Kecamatan Biringkanaya Kota Makassar*. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin. 2013. Tersedia dalam : <http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/7909/kurniati%20K21109009.pdf;sequence=1>. [Diakses pada 15 Februari 2017].
56. Widiastuti, Putu Ayu, et al., Pola Makan dan Kebugaran Jasmani Atlet Pencak Silat Selama Pelatihan Daerah Pekan Olahraga Nasional XVII Provinsi Bali 2008. *Jurnal Gizi*

- Klinik Indonesia*. 2009. Vol VI (1) 13-20.
57. Sharkey, Brian J, Gaskill, Steven E. *Fitness and Health 6th Edition*. United States : Champaign Ill. 2007.
 58. Giriwijoyo, S dan Zafar Sidik. *Ilmu Kesehatan Olahraga*. Bandung : Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan Universitas Pendidikan Indonesia. 2012.
 59. Bawono, M.N. Hubungan antara Indeks Massa Tubuh dan Daya Tahan Jantung Paru pada Pemain U-17 SSB Bina Muda DIMAS WICAKSONO. *Jurnal Kesehatan Olahraga*. Vol 2 (1). 2014.
 60. Ayu Lestari, Isnaini Herawati, Wahyuni. *Hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Aktivitas Fisik dengan Tingkat Kebugaran pada Anak Usia 10-12 tahun di SDN 1 Sidodadi Masaran*. Program Studi DIV Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2012.
 61. Susilowati. Faktor-faktor Kesegaran Jasmani pada Polisi Lalu Lintas di Kota Semarang. *Media Gizi dan Keluarga*; 2007.
 62. Marliyati, SA., M. Simanjuntak & DS. Kencana. *Sosial Ekonomi dan Indeks Massa Tubuh (IMT) Pria Dewasa dalam Kaitannya dengan Faktor Resiko Penyakit Jantung Koroner di Pedesaan dan Perkotaan Bogor, Jawa Barat*. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 5 (1), hal. 15-25; 2010.
 63. Ross R, Janiszewski PM. *Is Weight Loss the Optimal Target for Obesity-Related Cardiovascular Disease Risk Reduction? Can J Cardiol*. 2008; 24 (D) : 25-31 D.
 64. Utari. *Hubungan IMT dengan Tingkat Kesegaran Jasmani pada Usia 12-14 tahun*. [Tesis]. Semarang: Universitas Diponegoro. 2007
 65. Gibney, Mikhael J. *et al*. *Gizi Kesehatan Masyarakat*. Jakarta : EGC; 2009.
 66. Karsin E. *Klasifikasi Pangan dan Gizi*. In Baliwati Y. *Pengantar Pangan dan Gizi*. Jakarta: Penebar Swadaya; 2004.
 67. Wahyuningsih R. *Penatalaksanaan Diet pada Pasien Yogyakarta*: Graha Ilmu; 2013.