

FAKTOR - FAKTOR YANG MEMPENGARUHI TERJADINYA KEGEMUKAN PADA ANGGOTA TNI AU DI RSPAU DR. S. HARDJOLUKITO

RISK FACTORS FOR OVERWEIGHT IN INDONESIAN ARMY AIR FORCES IN RSPAU DR. S. HARDJOLUKITO

Ariyanto¹, Mirza Hapsari², Lulu Fathnatul Ulya³

ABSTRACT

Background: Indonesian Army Air Forces personnel were important to maintain optimal health conditions, so they can perform their job well. Based on preliminary study in 2017, 34.9% of Indonesian Army Air Forces personnel were overweight and 9.1% obese.

Objectives: This study aims to determine the factors that cause overweight in personnel of the Indonesian Army Air Forces in RSPAU dr. S. Hardjolukito.

Method: This study has used cross sectional design. Samples were taken 74 respondents. Data analysis used was independent t test and mann whitney, pearson and spearman correlation test, and multiple linear regression test.

Results: There were significant relationship between fat intake ($p = 0,016$) and BMI ($p = 0,000$) with percent body fat in men. There were significant relationship between physical activity ($p = 0,022$), fiber intake ($p = 0,044$), carbohydrates ($p = 0,037$), and BMI ($p = 0,000$) with percent body fat in women. There were significant relationship between physical activity ($p = 0,966$), energy intake ($p = 0,117$), protein ($p = 0,333$), carbohydrates ($p = 0,428$), fiber ($p = 0,914$), and knowledge ($p = 0,955$) with percent body fat in men. There were no significant relationship between energy intake ($p = 0,263$), protein ($p = 0,955$), fat ($p = 0,165$), and knowledge ($p = 0,732$) with percent body fat in women. The factors most related with percent body fat were BMI (58.8%) in male respondents and carbohydrate intake (24.4%) in female respondents.

Conclusion: A continuing program of weight loss in overweight and obese personnel has required, either through a diet program with the nutritionist supervision and increasing physical activity at the same time.

Keywords: Percent body fat, physical activity, nutrient intake, knowledge about obesity, BMI

INTISARI

Latar Belakang : Personel TNI AU penting untuk menjaga kondisi kesehatan yang optimal, sehingga dapat melaksanakan tugas dengan baik. Berdasarkan hasil studi pendahuluan tahun 2017, didapatkan sebanyak 34,9% anggota TNI AU mengalami status gizi lebih dan 9,1% mengalami obesitas.

Tujuan Penelitian : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kegemukan pada anggota TNI AU di RSPAU dr. S. Hardjolukito.

¹ Mahasiswa Gizi Universitas Alma Ata Yogyakarta

² Dosen Gizi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

³ Dosen Gizi Universitas Alma Ata Yogyakarta

Metode Penelitian : Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan desain *cross sectional*. Jumlah sampel penelitian yang diambil adalah sebanyak 74 responden. Analisis data yang digunakan adalah uji beda *independent t test* dan *mann whitney*, uji korelasi *pearson* dan *spearman*, serta uji regresi linier ganda.

Hasil Penelitian : Terdapat hubungan yang signifikan antara asupan lemak ($p = 0,016$) dan IMT ($p = 0,000$) dengan dengan persen lemak tubuh pada laki-laki. Terdapat hubungan yang signifikan antara aktifitas fisik ($p=0,022$), asupan serat ($p=0,044$), karbohidrat ($p=0,037$), dan IMT ($p=0,000$) dengan persen lemak tubuh pada perempuan. Tidak ada hubungan yang signifikan antara aktifitas fisik ($p=0,966$), asupan energy ($p=0,117$), protein ($p=0,333$), karbohidrat ($p=0,428$), serat ($p = 0,914$), dan pengetahuan ($p = 0,955$) dengan persen lemak tubuh pada laki-laki. Tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan energy ($p = 0,263$), protein ($p = 0,955$), lemak ($p = 0,165$), dan pengetahuan ($p = 0,732$) dengan persen lemak tubuh pada perempuan. Faktor yang paling berhubungan dengan persen lemak tubuh adalah IMT (58,8%) pada responden laki-laki dan asupan karbohidrat (24,4%) pada responden perempuan.

Kesimpulan : Diperlukan program berkelanjutan dalam penurunan berat badan pada personel yang mengalami kegemukan, baik melalui program diet dengan pengawasan ahli gizi dan peningkatan jumlah aktivitas fisik.

Kata kunci : Persen lemak tubuh, aktifitas fisik, asupan zat gizi, pengetahuan tentang kegemukan, IMT

PENDAHULUAN

Pembinaan kesehatan merupakan bagian integral dari sistem pembinaan personel Tentara Nasional Indonesia Angkatan Udara (TNI AU) yang menyelenggarakan upaya-upaya kesehatan promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif bagi personel TNI AU beserta keluarganya. Upaya tersebut dimaksudkan agar personel TNI Angkatan Udara dapat mencapai kondisi kesehatan yang optimal, sehingga dapat melaksanakan tugas dengan baik.¹

Berdasarkan analisis data Riskesdas 2013, responden yang bekerja sebagai PNS/TNI/POLRI paling berpotensi diantara pekerjaan lainnya untuk menjadi *overweight* ($OR=1,89$) dan obesitas ($OR = 2,31$).² Hasil studi pendahuluan tahun 2017 terhadap pengukuran tinggi badan dan berat badan pada saat test kesehatan jasmani anggota TNI AU di RSPAU dr. S. Hardjolukito menunjukkan bahwa yang memiliki status gizi lebih berdasarkan perhitungan Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah sebesar 34,9 % dan status gizi obesitas I sebesar 9,1 %.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada tentara di Finlandia, dapat diketahui bahwa status gizi obesitas, *underweight*, dan merokok memiliki pengaruh yang buruk terhadap kebugaran jasmani dan beresiko terhadap peningkatan kematian.³ Sedangkan menurut data dari *Center for Disease Control and Prevention* (CDC), diketahui bahwa di Amerika Serikat biaya sebanyak \$ 1,5 miliar per tahun dihabiskan di bagian Departemen Pertahanan untuk biaya perawatan kesehatan terkait obesitas, pensiunan personil, serta biaya untuk mengganti personil yang tidak sesuai. Obesitas menyebabkan 658.000 personil yang aktif kehilangan hari kerja per tahun.⁴

Obesitas dapat terjadi karena banyak faktor. Faktor utama adalah ketidakseimbangan asupan energi dengan keluaran energi. Asupan energi tinggi terjadi bila konsumsi makanan berlebihan, baik dalam asupan karbohidrat, lemak maupun protein sedangkan keluaran energi rendah karena kurangnya aktivitas.⁵ Selain itu, faktor lain yang berhubungan dengan obesitas adalah pengetahuan.⁶ Obesitas dapat menyebabkan gangguan dalam fungsi tubuh, beresiko untuk menderita penyakit kronis, seperti diabetes mellitus, hipertensi, penyakit jantung koroner, penyakit kanker, dan dapat memperpendek harapan hidup.⁵

Beberapa metode pengukuran antropometri dapat dilakukan untuk mengidentifikasi obesitas. Metode tersebut antara lain adalah : IMT, lingkaran pinggang, rasio lingkaran pinggang dan panggul (RLPP), *skinfold thickness*, *Dual energi X-ray absorptiometry* (DXA), interaksi sinar inframerah, *hydrostatic (underwater) weighing*, *air displacement plethysmography*, dan *bioelectrical impedance analysis* (BIA).⁷ Penilaian jangka panjang mengenai kondisi kesehatan personel militer, telah menunjukkan bahwa kriteria IMT tidak memadai, terutama untuk menilai *overweight*.⁸ Jumlah tentara yang mengalami *overweight* dinilai terlalu tinggi dalam kriteria inklusi dengan berat badan meningkat karena otot yang terbentuk dengan baik. Pengukuran menggunakan lingkaran pinggang dan total lemak tubuh dinilai dapat membantu mengidentifikasi individu yang berisiko obesitas dan komplikasi terkait.^{8,9} Penggunaan *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA) dalam untuk memperkirakan persentase lemak tubuh pada obesitas dinilai cukup sensitif dan dapat digunakan untuk memprediksi risiko dari penyakit metabolik sindrom.^{10,11} Penggunaan BIA telah terkenal secara luas karena mudah dilakukan mudah dibawa, murah, pengamat dapat menggunakan secara mandiri, dan aman.^{12,13}

Pada tahun 2013, Markas Besar Angkatan Udara mengeluarkan petunjuk teknis tentang program penurunan berat badan bagi awak pesawat TNI AU. Sasaran program penurunan berat badan ini adalah terciptanya personel TNI AU yang memiliki derajat kesehatan dan kemampuan fisik yang tinggi sesuai dengan penugasannya serta terdiagnosis sedini mungkin anggota TNI AU yang terduga berat badan berlebih sehingga dapat dilakukan penatalaksanaan penurunan berat badan secara tepat.

Pada penelitian yang dilakukan pada siswa SMA di Yogyakarta oleh Weni Kurdanti menunjukkan bahwa faktor yang secara bermakna berhubungan ($p < 0,05$) dan menjadi faktor risiko terjadinya obesitas pada remaja adalah asupan energi, lemak, dan karbohidrat berlebih, frekuensi fast food berlebih, aktivitas fisik tidak aktif, memiliki ibu dan ayah dengan status obesitas, serta tidak sarapan, sedangkan asupan protein, serat, dan jumlah asupan energi *fast food* bukan merupakan faktor risiko terjadinya obesitas.¹⁴

Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui faktor - faktor yang mempengaruhi terjadinya kegemukan pada anggota TNI AU di RSPAU dr. S. Hardjolukito.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan desain *cross sectional*. Desain penelitian yang digunakan adalah *cross sectional* yaitu suatu penelitian yang dilakukan dengan observasi dan pengukuran variabel pada satu saat tertentu saja.¹⁵ Penelitian telah dilaksanakan pada tanggal 12-24 Maret 2018 di RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *simple random sampling*. Populasi penelitian ini adalah anggota militer di RSPAU dr. S. Hardjolukito yang berjumlah 274. Besar sampel dalam penelitian ini dihitung berdasarkan rumus *slovin*, sehingga didapatkan jumlah keseluruhan responden sebanyak 74 orang. Sampel diambil berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditentukan, antara lain : (1) berusia 19-45 tahun; (2) anggota militer di RSPAU dr. S. Hardjolukito yang aktif (tidak sedang dalam masa pendidikan); (3) bersedia menjadi responden; (4) tidak sedang diet atau puasa saat penelitian berlangsung. Kriteria eksklusinya antara lain adalah responden tidak bersedia melanjutkan sebagai subyek penelitian dan responden mengalami sakit yang menyebabkan kecacatan.

Variabel bebas (*independent*) penelitian ini adalah aktifitas fisik, asupan zat gizi (energi, karbohidrat, protein, lemak, dan serat) , pengetahuan tentang kegemukan, dan IMT. Sedangkan variabel terikatnya adalah persen lemak tubuh. Responden yang terpilih diminta untuk mengisi *inform consent* bagi yang bersedia berpartisipasi. Data tinggi badan diambil berdasarkan pengukuran dengan alat *microtoice*, sedangkan data status gizi berdasarkan IMT dan persen lemak tubuh diukur menggunakan BIA merk *omron* HBF-375. Data asupan zat gizi dilakukan dengan metode wawancara oleh peneliti dan tim enumerator menggunakan *food recall* 2x24jam dengan formulir *food recall* dan dibantu dengan *food model*, daftar bahan makanan penukar, dan program *Nutrisurvey* untuk menghitung jumlah

asupan zat gizi. Data aktivitas fisik diukur menggunakan kuesioner *International Activity Questionnaire* (IPAQ) yang diisi oleh responden dibantu oleh peneliti. Sedangkan kuesioner pengetahuan tentang kegemukan diisi secara mandiri oleh responden sesuai dengan petunjuk yang terdapat dalam kuesioner.

Data dianalisis menggunakan program SPSS dimana uji normalitas pada responden laki - laki dalam penelitian ini menggunakan *Kolmogorov Smirnov* (karena >50 responden), sedangkan uji normalitas pada responden perempuan menggunakan *Shapiro Wilk* (karena \leq 50 responden). Data disajikan dalam bentuk mean, standart deviasi, standar error (bila data terdistribusi normal), dan bila data tidak terdistribusi normal, data akan disajikan dengan median, minimum-maksimum, persentile 25th-75th. Analisis bivariat pada penelitian ini menggunakan uji korelasi *Pearson*, uji korelasi *Spearman*. Perbedaan karakteristik responden (asupan zat gizi, aktivitas fisik, dan pengetahuan mengenai kegemukan, IMT) antara responden yang mempunyai status gizi kegemukan dan tidak kegemukan menggunakan uji beda *Independent T-Test* (bila data terdistribusi normal) dan *Mann Whitney* (bila data tidak terdistribusi normal). Sedangkan analisis multivariat yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi linier ganda.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Responden

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa mayoritas responden adalah berjenis kelamin laki-laki (75,7%), mempunyai pendidikan terakhir SMA/SMK (45,9%), memiliki status gizi gemuk menurut IMT (59,5%), memiliki status gizi gemuk menurut persen lemak tubuh sebesar 75,7%, dan aktivitas fisik dalam kategori sedang (51,4%).

Tabel 1. Distribusi Statistik untuk Data yang Terdistribusi Normal

Variabel	Mean	SD	SE
Persen lemak tubuh (laki-laki)	24,62	3,76	0,50
Persen lemak tubuh (perempuan)	31,93	4,99	1,18
Asupan Energi (laki-laki)	2277,83	525,65	70,24
Asupan Protein (laki-laki)	74,73	18,44	2,46
Asupan lemak (perempuan)	85,71	19,72	4,65
Asupan karbohidrat (laki-laki)	312,57	71,38	9,54
Asupan karbohidrat (perempuan)	295,59	77,64	18,30
Asupan serat (perempuan)	14,09	6,22	1,47
Pengetahuan (perempuan)	72,78	13,64	3,21
IMT (laki-laki)	26,46	2,97	0,39

Tabel 2. Distribusi Statistik untuk Data yang Tidak Terdistribusi Normal

Variabel	Median	Min-Max	25 th -75 th percentile
Aktivitas fisik (laki-laki)	3270,23	438,0-14840	1594,53-5226,03
Aktivitas fisik (perempuan)	1818,03	480,0-6780,0	1112,23-4416,03
Asupan energy (perempuan)	2496,23	1195,7-2996,0	1978,83-2564,83
Asupan protein (perempuan)	85,45	44,90-152,70	67,24-90,33
Asupan lemak (laki-laki)	80,85	41,55-137,35	55,84-105,08
Asupan serat (laki-laki)	9,9	3,85-40,20	7,32-14,69
Pengetahuan (laki-laki)	70,00	30,0-90,0	60,0-77,5
IMT (perempuan)	24,02	20,55-32,98	22,68-27,23

Tabel 3. Karakteristik berdasarkan Status Gizi menurut Persen Lemak Tubuh Responden Laki-Laki

Variabel	Gemuk	Tidak Gemuk	<i>p value</i>
Aktivitas Fisik			
Mean Rank	27,95	33,08	0,466**
Asupan Energi			
Mean	2308,23	2024,03	0,214*
SD	541,74	276,97	
SE	76,61	113,07	
Asupan Protein			
Mean	75,16	71,08	0,613*
SD	19,18	10,75	
SE	2,71	4,39	
Asupan Lemak			
Mean Rank	30,14	14,83	0,030**
Asupan Karbohidrat			
Mean	313,77	302,52	0,719*
SD	73,29	57,05	
SE	10,37	23,29	
Asupan Serat			
Mean Rank	29,42	20,83	0,223**
Pengetahuan tentang Kegemukan			
Mean Rank	29,26	22,17	0,299**
IMT			
Mean	26,84	23,34	0,005*
SD	2,86	1,88	
SE	0,40	0,77	

Ket : *Independent t-test
 **Mann-Whitney

Tabel 4. Karakteristik berdasarkan Status Gizi menurut Persen Lemak Tubuh Responden Perempuan

Variabel	Gemuk	Tidak Gemuk	<i>p value</i>
Aktivitas Fisik			
Mean Rank	4,75	11,88	0,008**
Asupan Energi			
Mean Rank	6,33	11,08	0,075**
Asupan Protein			
Mean Rank	8,33	10,08	0,512**
Asupan Lemak			
Mean	78,61	89,25	0,294*
SD	28,30	13,98	
SE	11,55	4,04	
Asupan Karbohidrat			
Mean	224,53	331,11	0,003*
SD	56,52	61,10	
SE	23,07	17,64	
Asupan Serat			
Mean	8,75	16,76	0,006*
SD	3,29	5,62	
SE	1,34	1,62	
Pengetahuan tentang Kegemukan			
Mean	71,67	73,33	0,815*
SD	14,72	13,71	
SE	6,00	3,96	
IMT			
Mean Rank	15,33	6,58	0,001**

Ket : *Independent t-test
 **Mann-Whitney

Analisis Bivariat

Analisis hubungan antara variabel bebas dengan terikat pada penelitian ini menggunakan uji korelasi *pearson* dan *spearman* yang dapat dilihat pada tabel 5 dibawah ini :

Tabel 5. Analisis Hubungan IMT, Asupan Zat Gizi, Pengetahuan tentang Kegemukan, dan Aktivitas Fisik dengan Persen Lemak Tubuh pada Laki-Laki

Variabel	Korelasi (r)	p value
Aktivitas Fisik	-0,006	0,966**
Asupan Energi	0,212	0,117*
Asupan Protein	0,132	0,333*
Asupan Lemak	0,320	0,016**
Asupan Karbohidrat	0,108	0,428*
Asupan Serat	0,015	0,914**
Pengetahuan tentang kegemukan	-0,008	0,955**
IMT	0,767	0,000*

*Uji Korelasi Pearson

**Uji Korelasi Spearman

Berdasarkan hasil uji korelasi *pearson* diketahui adanya hubungan yang signifikan antara IMT dengan persen lemak tubuh pada responden laki-laki ($p=0,000$). Korelasi untuk hubungan antar dua variabel tersebut adalah sangat kuat atau sempurna ($r = 0,767$). Sedangkan dari uji korelasi *spearman* diketahui adanya hubungan yang signifikan antara asupan lemak dengan persen lemak tubuh pada laki-laki ($p=0,016$). Koefisien korelasi antara kedua variabel tersebut adalah sedang ($p=0,320$). Hal ini menunjukkan bahwa pola hubungan antara IMT dan asupan lemak dengan persen lemak tubuh adalah positif, sehingga memiliki arti bahwa semakin meningkatnya IMT dan asupan lemak pada laki-laki, maka akan semakin tinggi persen lemak tubuhnya.

Tabel 6. Analisis Hubungan IMT, Asupan Zat Gizi, Pengetahuan tentang Kegemukan, dan Aktivitas Fisik dengan Persen Lemak Tubuh pada Perempuan

Variabel	Korelasi (r)	p value
Aktivitas Fisik	-0,537	0,022**
Asupan Energi	-0,279	0,263**
Asupan Protein	-0,014	0,955**
Asupan Lemak	-0,342	0,165*
Asupan Karbohidrat	-0,494	0,037*
Asupan Serat	-0,479	0,044*
Pengetahuan tentang Kegemukan	0,087	0,732*
IMT	0,872	0,000**

*Uji Korelasi Pearson

**Uji Korelasi Spearman

Berdasarkan hasil uji korelasi *pearson* diketahui adanya hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat ($p=0,037$) dan asupan serat ($p=0,044$) dengan persen lemak tubuh pada responden perempuan. Korelasi untuk hubungan antara asupan karbohidrat ($r = -0,494$) dan asupan serat ($r = -0,479$) dengan persen lemak tubuh adalah sedang. Hal ini menunjukkan bahwa pola hubungan antara asupan karbohidrat dan asupan serat dengan persen lemak tubuh adalah negatif, sehingga memiliki arti bahwa semakin meningkatnya asupan karbohidrat dan serat pada laki-laki maka persen lemak tubuhnya akan semakin menurun.

Sedangkan dari uji korelasi *spearman* diketahui adanya hubungan yang signifikan antara IMT ($p=0,000$) dan aktivitas fisik ($p=0,022$) dengan persen lemak

tubuh pada perempuan. Koefisien korelasi antara IMT dengan persen lemak tubuh adalah sangat kuat/sem sempurna ($r = 0,872$). Hal ini menunjukkan bahwa pola hubungan antara IMT pada perempuan dengan persen lemak tubuh adalah positif, sehingga memiliki pengertian bahwa semakin meningkatnya IMT pada perempuan, maka akan semakin tinggi persen lemak tubuhnya. Sedangkan koefisien korelasi antara aktivitas fisik dengan persen lemak tubuh adalah kuat ($r = -0,537$). Hal tersebut menunjukkan bahwa pola hubungan antara aktivitas fisik pada perempuan dengan persen lemak tubuh adalah negatif, sehingga memiliki makna bahwa semakin meningkatnya aktivitas fisik, maka akan semakin rendah persen lemak tubuhnya.

ANALISIS MULTIVARIAT

Analisis multivariat digunakan untuk mengetahui pengaruh secara bersama-sama faktor-faktor yang mempengaruhi persen lemak tubuh pada anggota TNI AU di RSPAU dr.S. Hardjolukito menggunakan regresi linier ganda.

Variabel yang akan dimasukkan ke dalam analisis regresi linier ganda adalah variabel yang pada analisis bivariat mempunyai nilai $p < 0,25$ dan berdistribusi normal. Terdapat 2 variabel yang dapat masuk ke dalam model multivariat pada distribusi data laki-laki ($p < 0,25$), yaitu IMT ($p = 0,000$) dan asupan energi ($p = 0,117$). Sedangkan pada sebaran distribusi data perempuan terdapat 3 variabel yang dapat masuk ke dalam model multivariat, yaitu asupan lemak ($p = 0,165$), asupan karbohidrat ($p = 0,037$), dan asupan serat ($p = 0,044$). Setelah melakukan seleksi bivariat, maka langkah selanjutnya adalah melakukan seleksi multivariat secara bersama-sama. Berdasarkan uji dengan regresi ganda, didapatkan hanya satu variabel saja yang dapat masuk ke dalam model regresi, yaitu IMT pada responden laki-laki dan asupan karbohidrat pada responden perempuan.

Tabel 7. Model Akhir Pemodelan Regresi Linier Ganda pada Responden Laki-Laki

No	Variabel	Coefficients	P value	R ²
		B		
1	Konstanta	-1,083		
2	IMT	0,971	0,000	0,588

Berdasarkan hasil uji regresi linier ganda pada tabel 7 didapatkan persamaan regresi $y = -1,083 + 0,971$ (IMT). Koefisien regresi IMT bernilai positif, artinya pada saat terjadi kenaikan dari IMT, maka persen lemak tubuh juga mengalami kenaikan. Kenaikan IMT sebesar satu satuan IMT maka akan meningkatkan persen lemak tubuh sebesar 0,971. Berdasarkan uji koefisien determinasi (R^2) menunjukkan hasil sebesar 0,588. Hal ini berarti menunjukkan bahwa pengaruh IMT (pada laki-laki) terhadap persen lemak tubuh adalah sebesar 58,8%, dan sisanya sebesar 41,2% dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak ada di dalam model regresi linier.

Tabel 8. Model Akhir Pemodelan Regresi Linier Ganda pada Responden Perempuan

No	Variabel	Coefficients	P value	R ²
		B		
1	Konstanta	41,321		
2	Asupan Karbohidrat	-0,032	0,037	0,244

Berdasarkan hasil uji regresi linier ganda pada tabel 8 didapatkan persamaan regresi $y = 41,321 - 0,032$ (asupan karbohidrat). Koefisien regresi asupan karbohidrat bernilai negatif artinya pada saat terjadi kenaikan dari asupan karbohidrat, maka persen lemak tubuh akan mengalami penurunan. Kenaikan sebesar satu satuan asupan karbohidrat, maka akan menurunkan persen lemak

tubuh sebesar 0,032. Berdasarkan uji koefisien determinasi (R^2) menunjukkan hasil sebesar 0,244. Hal ini berarti menunjukkan bahwa pengaruh asupan karbohidrat (para perempuan) terhadap persen lemak tubuh adalah sebesar 24,4%, dan sisanya sebesar 75,6% dipengaruhi oleh variabel lainnya.

PEMBAHASAN

(1) Persen lemak tubuh anggota TNI RSPAU dr. S. Hardjolukito

Persen lemak tubuh adalah perbandingan berat lemak tubuh dibandingkan dengan total berat penyusun tubuh lainnya (lemak, otot, tulang, air).¹⁶ Pengukuran persen lemak tubuh dalam penelitian ini menggunakan alat ukur BIA (*Bioelectrical Impedance Analysis*). BIA dibandingkan dengan instrumen lainnya yang berteknologi adalah mudah, murah, akurat, non invasif, aman, dan tidak memancarkan radiasi bagi subyek.¹⁷ Berdasarkan hasil penelitian didapatkan sebanyak 56 responden (75,7%) yang diteliti mengalami kegemukan. Rata-rata persen lemak tubuh pada laki – laki adalah 24,62% sedangkan pada responden perempuan adalah sebesar 31,93 %. Laki-laki memiliki persen lemak lebih rendah dikarenakan laki-laki memiliki massa otot yang lebih besar dibandingkan dengan perempuan. Selain itu jenis aktivitas atau olahraga yang ditekuni juga dapat mempengaruhi persen lemak tubuh dan massa otot seseorang, karena tiap jenis olahraga memiliki intensitas yang berbeda.¹⁶ Perempuan memiliki persentase lemak yang lebih tinggi juga terkait dengan kebutuhannya dalam melahirkan dan fungsi hormon lain.¹⁸

(2) Hubungan tingkat aktivitas fisik dengan persen lemak tubuh pada anggota TNI AU di RSPAU dr. S. Hardjolukito.

Berdasarkan data dari hasil penelitian didapatkan sebagian besar aktivitas fisik anggota TNI RSPAU dr. S. Hardjolukito berada dalam kategori sedang ($3000 > \text{MET} \geq 600$), yaitu sebanyak 51,4%. Sementara itu, nilai median dari aktivitas fisik pada responden laki-laki adalah 3270,23 MET dengan nilai terendah 438,0 MET sampai nilai tertingginya adalah 14840 MET. Sedangkan nilai median dari aktivitas fisik pada responden perempuan adalah 1818,03 MET dengan nilai terendah 480 MET dan tertingginya adalah 6780 MET. Sehingga dari hasil tersebut didapatkan bahwa tingkat aktivitas fisik pada anggota TNI RSPAU dr. S. Hardjolukito laki-laki lebih besar dibandingkan pada perempuan. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa jenis kelamin laki-laki mempunyai tingkat aktivitas fisik yang lebih tinggi dibandingkan perempuan.¹⁹

Berdasarkan tabel 5 diketahui bahwa dari uji korelasi *spearman* menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara aktifitas fisik dengan persen lemak tubuh pada laki – laki ($p = 0,966$). Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Suryana dan Fitri (2017) yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan komposisi lemak tubuh ($p=0,650$), dan penelitian lain yang menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan persen lemak tubuh ($p=0,194$).^{20,21} Tidak adanya hubungan antara aktifitas fisik dengan persen lemak tubuh pada laki-laki disebabkan karena aktivitas fisik pada responden yang mengalami kegemukan dan normal hampir sebanding atau tidak berbeda secara signifikan berdasarkan uji *mann whitney* ($p=0,466$) sehingga aktivitas fisik yang ada kurang menggambarkan hubungan yang bermakna dengan persen lemak tubuh pada responden laki-laki. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Suryana & Fitri (2017), aktivitas fisik ringan akan memudahkan terjadinya penumpukan lemak tubuh. Proses timbulnya lemak di sekeliling tubuh berlangsung perlahan, lama dan seringkali tidak disadari. Orang yang mengalami kegemukan menghabiskan lebih banyak energi untuk aktivitas fisik, namun dapat menunjukkan lebih sedikit aktivitas karena berat badan yang lebih besar.²⁰

Berdasarkan tabel 6 diketahui adanya hubungan yang signifikan antara aktifitas fisik dengan persen lemak tubuh pada perempuan ($p = 0,022$; $r = - 0,537$). Sehingga semakin meningkatnya aktivitas fisik, maka akan semakin rendah persen lemak tubuh pada perempuan. Hal ini sejalan dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa adanya hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan kejadian obesitas pada polisi di Kepolisian Resort Kota Banjarmasin ($p = 0,000$).²² Selain itu, hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian lain yang menunjukkan hasil aktivitas fisik berkorelasi negatif dengan persen lemak tubuh ($r = - 0,357$; $p = 0,005$), dimana sebanyak 12,8% persen lemak tubuh ditentukan oleh aktivitas fisik.²³

Aktivitas fisik, terkait erat dengan kebugaran fisik seseorang, dimana aktivitas fisik tersebut merupakan bagian tak terpisahkan dari setiap hari rutinitas anggota militer.^{24,25} Tingkat kebugaran militer menentukan kualitas kinerjanya, sehingga militer melakukan latihan tahunan secara teratur dalam tiga jenis olahraga berbeda yang mencirikan tingkat kekuatan otot dan daya tahan seperti 3000 m lari untuk pria dan lari 1500 m untuk wanita, latihan untuk angkat tubuh bagian atas, kelenturan lengan dan pelurusan.²⁶ Di militer, jumlah pekerjaan yang hanya membutuhkan aktivitas ringan (terutama duduk di meja), menghabiskan waktu di kendaraan, dan pekerjaan di depan komputer atau televisi terus mengalami peningkatan.²⁷

Berdasarkan hasil survey menunjukkan bahwa hanya 63,1% dari anggota militer yang melaporkan setidaknya 150 menit aktivitas moderat per minggu dan hanya 42,6% yang melaporkan setidaknya 150 menit aktivitas fisik yang berat per minggu.²⁸ Penelitian lain menunjukkan bahwa para staf yang bekerja di rumah sakit menunjukkan kebiasaan aktifitas fisik yang kurang dimana hal ini menjelaskan insiden obesitas yang tinggi diantara pada staf tersebut.²⁹ Seseorang yang memiliki aktivitas fisik kurang memiliki risiko terjadi obesitas 2,55 kali lebih tinggi dibandingkan dengan orang yang memiliki aktivitas cukup.² Semakin berat aktivitas fisik seseorang, maka akan semakin rendah risiko obesitas.³⁰

Aktivitas fisik dapat meningkatkan oksidasi lemak tubuh sehingga dapat menurunkan simpanan lemak tubuh di jaringan adipose.³¹ Aktivitas fisik yang kurang juga dapat menjadi penyebab terjadinya penumpukan lemak tubuh. Seseorang dengan tingkat aktivitas fisik rendah mempunyai risiko lebih besar dalam peningkatan simpanan lemak tubuh dibandingkan individu dengan aktivitas fisik tinggi.³² Ketidaktifan fisik telah dikaitkan dengan sejumlah efek kesehatan negatif dan berhubungan positif dengan mortalitas.²⁷

Kegiatan aktivitas fisik yang dilakukan secara baik dan teratur akan berdampak terhadap komposisi tubuh yang lebih baik dan seimbang. Hal ini membuat tubuh menjadi lebih sehat dan bugar sehingga menjadi lebih produktif.³³ Selain itu, aktivitas fisik dan latihan kebugaran secara rutin dikaitkan dengan penurunan risiko penyakit kardiometabolik dan setidaknya dapat mengimbangi sebagian risiko yang terkait dengan obesitas.^{34,35} Upaya dalam tindakan untuk mempromosikan gaya hidup yang lebih sehat dengan mempertahankan berat badan ideal dan menurunkan berat badan pada anggota militer yang mengalami kegemukan harus segera dijalankan secara berkelanjutan diantara anggota militer yang bekerja di rumah sakit. Hal ini karena militer yang bekerja di rumah sakit memiliki interaksi dengan masyarakat dan dapat secara signifikan mempengaruhi pasien untuk menurunkan berat badan atau menjaga berat badan idealnya.

(3) Hubungan asupan zat gizi dengan persen lemak tubuh pada anggota TNI AU di RSPAU dr. S. Hardjolukito

a. Hubungan asupan energi dengan persen lemak tubuh

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan asupan energi pada responden laki-laki yang mengalami kegemukan ($mean = 2308,23$ kkal) lebih tinggi dibandingkan

dengan yang tidak mengalami kegemukan ($mean = 2024,03$ kkal). Hasil uji korelasi *pearson* didapatkan nilai $p = 0,117$ dan $r = 0,212$. Data ini menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara asupan energi dengan persen lemak tubuh pada laki-laki tetapi secara statistik tidak berhubungan secara signifikan. Korelasi positif mempunyai arti bahwa semakin tinggi asupan energi maka persen lemak tubuh juga akan semakin tinggi.

Berdasarkan nilai *mean rank* didapatkan hasil bahwa responden perempuan yang mengalami kegemukan mempunyai rata-rata asupan energy yang peringkatnya 6,33 lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata peringkat pada responden yang normal, yaitu 11,08. Hasil uji korelasi *spearman* menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan energi dengan persen lemak tubuh pada perempuan ($p = 0,263$). Tidak terdapatnya hubungan yang signifikan antara asupan energi dengan persen lemak tubuh pada responden laki-laki disebabkan berdasarkan uji *independent t-test* menunjukkan hasil bahwa asupan energi pada responden yang gemuk dan normal tidak berbeda secara signifikan ($p = 0,214$), demikian juga pada responden perempuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan berdasarkan uji *mann whitney* ($p = 0,075$). Hal ini sejalan dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa tidak adanya hubungan yang signifikan antara asupan energi dengan persen lemak tubuh.^{23,36,37} Tidak terdapatnya hubungan antara asupan dengan persen lemak tubuh dapat juga disebabkan karena pada saat wawancara terjadi the *flat slope syndrome* dimana terjadi kecenderungan bagi responden yang lebih kurus untuk melaporkan asupan makannya lebih banyak (*over-reporting*) dan bagi responden yang lebih gemuk cenderung konsumsinya lebih sedikit (*under-reporting*).²¹ Masalah ini dapat diminimalisir dengan memilih tenaga atau enumerator penelitian yang telah terlatih dan terampil dalam pengambilan data mengenai asupan makan, mengenal cara – cara pengolahan makanan, dan ketepatan penggunaan alat – alat bantu Ukuran Rumah Tangga (URT) yang digunakan berdasarkan kebiasaan yang ada di masyarakat. Selain itu, penting untuk memberikan penjelasan dan motivasi kepada responden agar menjelaskan jenis dan jumlah yang dimakan dengan jujur agar data yang didapatkan valid dan tujuan penelitian dapat tercapai.

b. Hubungan asupan protein dengan persen lemak tubuh

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan asupan protein pada responden laki-laki yang mengalami kegemukan ($mean = 75,16$ gram) lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak mengalami kegemukan ($mean = 71,08$ gram). Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Heriyanto (2012) yang menunjukkan bahwa responden yang memiliki persen lemak tubuh tinggi cenderung memiliki asupan protein yang lebih tinggi.³⁸ Hasil uji korelasi *pearson* didapatkan nilai $p = 0,333$. Data ini menunjukkan adanya korelasi positif antara asupan protein dengan persen lemak tubuh pada laki-laki tetapi secara statistik tidak berhubungan secara signifikan. Korelasi positif mempunyai arti bahwa semakin tinggi asupan protein maka persen lemak tubuh juga akan semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan teori yang menyebutkan bahwa asupan protein berlebih akan menyebabkan asam amino mengalami deaminiase. Nitrogen dikeluarkan dari tubuh dan sisa-sisa ikatan karbon akan diubah menjadi asetil KoA yang dapat disintesis menjadi trigliserida melalui proses lipogenesis kemudian disimpan dalam tubuh. Hal inilah yang menyebabkan kenaikan jaringan lemak yang akhirnya menyebabkan kegemukan.³⁹

Sedangkan pada responden perempuan yang mengalami kegemukan mempunyai rata-rata asupan protein yang peringkatnya 8,33 lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata peringkat pada responden yang normal, yaitu 10,08. Hasil uji korelasi *spearman* menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan persen lemak tubuh pada perempuan ($p =$

0,955). Tidak terdapatnya hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan persen lemak tubuh pada responden laki-laki disebabkan berdasarkan uji *independent t-test* menunjukkan hasil bahwa asupan protein pada responden yang gemuk dan normal tidak berbeda secara signifikan ($p = 0,613$), demikian juga pada responden perempuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan berdasarkan uji *mann whitney* ($p = 0,512$). Hal ini sejalan dengan penelitian lain yang menunjukkan tidak terdapatnya hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan persen lemak tubuh ($p = 0,265$; $p = 0,639$).^{21,38} Beberapa studi penelitian menyimpulkan bahwa asupan tinggi protein dapat membantu menurunkan persen lemak tubuh seseorang. Hormon peptide yang terdapat pada protein berperan sebagai pemberi efek rasa kenyang. Sehingga, diet tinggi protein dapat mengurangi rasa lapar dan menekan kenaikan berat badan.⁴⁰

c. Hubungan asupan lemak dengan persen lemak tubuh pada anggota TNI AU di RSPAU dr. S. Hardjolukito

Berdasarkan hasil penelitian pada responden laki-laki yang mengalami kegemukan didapatkan rata-rata asupan lemak yang peringkatnya 30,14 lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata peringkat pada responden yang tidak mengalami kegemukan, yaitu 14,83. Berdasarkan uji beda dengan *mann whitney* didapatkan bahwa asupan lemak pada responden laki-laki yang mengalami kegemukan berbeda secara signifikan dengan yang tidak mengalami kegemukan. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian lain yang menyebutkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna asupan lemak seseorang yang mengalami kegemukan dan tidak ($p = 0,000$).⁴¹

Selain itu berdasarkan uji korelasi *spearman* diketahui adanya hubungan yang signifikan antara asupan lemak dengan persen lemak tubuh pada laki-laki ($p=0,016$). Koefisien korelasi antara kedua variabel tersebut adalah sedang ($p=0,320$). Hal ini menunjukkan bahwa pola hubungan antara asupan lemak dengan persen lemak tubuh adalah positif, sehingga memiliki arti bahwa semakin meningkatnya asupan lemak pada laki-laki, maka akan semakin tinggi persen lemak tubuhnya. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian lain yang menyebutkan bahwa responden yang memiliki persen lemak tubuh tinggi ternyata lebih banyak pada responden yang mengkonsumsi asupan lemak yang tinggi.³⁸ Penelitian lainnya menyebutkan bahwa konsumsi lemak berhubungan secara signifikan dengan kegemukan. Asupan lemak yang berlebihan bersiko 50,091 kali terkena obesitas.^{42,43}

Makanan yang mengandung tinggi lemak biasanya merupakan makanan dengan padat energy dimana didalamnya terdapat banyak kalori dalam jumlah kecil makanan. Sehingga mengkonsumsi makanan dengan porsi yang sama dari makanan tinggi lemak dibandingkan dengan makanan tinggi protein akan menyebabkan lebih banyak kalori, dan kemungkinan obesitas yang lebih tinggi. Terdapat beberapa penelitian yang dilakukan pada tikus yang telah menunjukkan bahwa diet tinggi lemak (35% kalori dari lemak) dapat menghasilkan peningkatan lemak tubuh (ukuran dan jumlah sel lemak tubuh) selama beberapa generasi, bahkan ketika total kalori adalah konstan.⁴⁴

Konsumsi lemak yang berlebihan akan menyebabkan lebih mudah disimpan oleh tubuh sebagai cadangan energi. Jika lemak tubuh yang disimpan akan semakin banyak maka akan terjadi penumpukan lemak tubuh yang berlebihan.^{45,46} Metabolisme lemak di dalam tubuh dicerna dan menghasilkan gliserol dan asam lemak. Sebagian dibentuk kembali di dalam hati dan disimpan sebagai lemak di dalam jaringan adiposa. Sedangkan sebagian lagi diubah menjadi asetil KoA melalui siklus TCA untuk menghasilkan energi. Gliserol dapat diubah menjadi glukosa atau asetil KoA untuk menghasilkan energi, namun jika siklus TCA energi tidak digunakan maka asetil KoA tidak memasuki siklus TCA melainkan digunakan untuk

pembentukan asam lemak. Asam lemak tersebut selanjutnya akan disimpan di dalam jaringan lemak sehingga dapat menyebabkan kegemukan.⁵ Hal ini sesuai dengan teori lain yang menyebutkan bahwa kelebihan lemak dalam tubuh akan disimpan di jaringan adiposa, jika penumpukan tersebut terjadi secara terus-menerus maka akan menimbulkan kegemukan.⁴⁷ Selain itu, berdasarkan penelitian Burhan, FZ., Sirajuddin, S, dan Indriasari, R, (2013) menyebutkan bahwa tingginya asupan lemak dan rendahnya konsumsi sayur dan buah merupakan faktor resiko obesitas sentral.⁴⁸

Berdasarkan nilai rata-rata (*mean*) didapatkan hasil bahwa responden perempuan yang mengalami kegemukan mempunyai rata-rata asupan lemak 78,61 gram sedangkan pada responden yang tidak mengalami kegemukan memiliki rata-rata asupan lemak sebanyak 89,25 gram. Hasil uji korelasi *pearson* menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan lemak dengan persen lemak tubuh pada perempuan ($p = 0,165$). Tidak terdapatnya hubungan yang signifikan antara asupan lemak dengan persen lemak tubuh pada responden perempuan disebabkan berdasarkan uji *mann whitney* menunjukkan hasil tidak adanya perbedaan yang signifikan antara asupan lemak pada responden gemuk dan tidak pada perempuan ($p = 0,294$). Hal ini sesuai dengan penelitian lain yang menyebutkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan lemak dengan persen lemak tubuh ($p \leq 0,05$).^{49,50}

d. Hubungan asupan karbohidrat dengan persen lemak tubuh pada anggota TNI AU di RSPAU dr. S. Hardjolukito

Rata-rata (*mean*) asupan karbohidrat pada responden laki-laki yang mengalami kegemukan lebih tinggi (*mean* = 313,77 gram) dibandingkan dengan yang tidak mengalami kegemukan (*mean* = 302,52 gram). Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Ramadani (2017) yang telah dianalisis menggunakan uji *independent t-test* ($p = 0,000$) dimana terdapat perbedaan yang signifikan antara asupan karbohidrat pada seseorang yang mengalami *overweight* dan tidak *overweight*.⁴¹ Asupan karbohidrat yang melebihi kebutuhan tidak baik bagi tubuh. Di dalam tubuh karbohidrat disimpan dalam bentuk glikogen di hati dan otot. Seseorang dengan asupan karbohidrat melebihi kebutuhan menyebabkan kapasitas hati dan otot untuk menyimpan glikogen menjadi terbatas, sehingga kelebihan karbohidrat di hati dan otot akan disimpan dalam bentuk lemak di jaringan lemak.⁵ Konsumsi energi yang berasal dari karbohidrat berkontribusi secara signifikan terhadap prevalensi gizi lebih.⁵¹

Hasil uji korelasi *pearson* didapatkan nilai $p = 0,428$, $r = 0,108$. Hal ini menunjukkan adanya korelasi positif antara asupan karbohidrat dengan persen lemak tubuh pada laki-laki tetapi secara statistik tidak berhubungan secara signifikan. Korelasi positif mempunyai arti bahwa semakin tinggi asupan karbohidrat maka persen lemak tubuh juga akan semakin tinggi. Penelitian lainnya menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat dengan status gizi berlebih ($p = 0,036$; $p = 0,980$).^{52,53}

Sedangkan pada responden perempuan yang mengalami kegemukan mempunyai rata-rata asupan karbohidrat 224,53 gram, yaitu lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata asupan karbohidrat pada responden yang tidak gemuk (331,11 gram). Berdasarkan uji beda dengan *independent t-test* didapatkan adanya perbedaan yang signifikan antara asupan karbohidrat pada responden gemuk dan tidak gemuk ($p = 0,003$). Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Pratami (2015) yang menunjukkan hasil bahwa rata-rata total asupan karbohidrat pada orang normal lebih tinggi (410,5 gram) dibandingkan dengan orang gemuk (343,2 gram).⁵⁴ Hasil uji korelasi *pearson* menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat dengan persen lemak tubuh pada

perempuan ($r = -0,494$; $p = 0,037$). Hal ini sesuai dengan penelitian lainnya yang menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat dengan persen lemak tubuh ($r = -0,254$; $p = 0,009$).²¹ Rendahnya asupan karbohidrat pada responden yang mengalami kegemukan diduga sebagai salah satu upaya untuk menurunkan berat badan. Adanya korelasi negatif juga menunjukkan bahwa persen lemak tubuh yang lebih tinggi memiliki rata-rata asupan karbohidrat yang kurang dibandingkan dengan yang normal.

Karbohidrat merupakan sumber energy utama bagi manusia, dimana nilai energy karbohidrat adalah 4 kkal per gram. Bila karbohidrat yang dikonsumsi berlebihan di dalam tubuh, maka akan diubah menjadi lemak. Namun untuk mengubah kelebihan karbohidrat menjadi lemak tubuh dibutuhkan 23% dari kalori yang dicerna, sedangkan untuk mengubah kelebihan lemak menjadi lemak tubuh hanya dibutuhkan 3% dari kalori yang dicerna. Jika asupan berlebihan, tubuh akan lebih cepat menyimpan lemak di jaringan adipose dibandingkan dengan karbohidrat dan protein sehingga asupan lemak berperan utama dalam peningkatan lemak tubuh seseorang.^{21,38} Kegemukan yang dialami responden juga tidak hanya disebabkan oleh asupan makanannya. Terdapat berbagai faktor lain penyebab obesitas pada wanita usia subur, diantaranya adalah perubahan hormonal dalam tubuh selama beberapa fase hidup.⁵³ Selain itu kegemukan juga dapat ditimbulkan oleh faktor yang lain, diantaranya adalah pola makan, aktivitas fisik, durasi tidur, dan keadaan stres.^{22,55}

e. Hubungan asupan serat dengan persen lemak tubuh pada anggota TNI AU di RSPAU dr. S. Hardjolukito

Berdasarkan uji korelasi *spearman* didapatkan bahwa asupan serat tidak memiliki hubungan dengan persen lemak tubuh pada responden laki-laki ($p = 0,914$). Hal ini sesuai dengan penelitian lainnya pada responden polisi laki-laki di Kabupaten Purworejo yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan serat dengan persen lemak tubuh ($p = 0,833$).⁵⁶ Tidak adanya hubungan yang signifikan antara asupan serat dengan persen lemak tubuh dalam penelitian ini disebabkan karena berdasarkan uji *mann whitney* diketahui bahwa asupan serat pada responden laki-laki gemuk dan tidak gemuk tidak berbeda secara signifikan ($p = 0,223$). Selain itu, asupan serat pada responden laki-laki yang mengalami kegemukan memiliki nilai mean rank yang lebih tinggi (29,42) dibandingkan dengan yang tidak mengalami kegemukan (20,83).

Serat merupakan salah satu jenis karbohidrat kompleks yang dinamakan juga polisakarida nonpati.⁵ Serat dalam makanan tidak dapat dicerna secara enzimatik oleh enzim pencernaan manusia (saluran pencernaan) sehingga tidak secara langsung dapat berfungsi sebagai sumber zat gizi. Walaupun enzim manusia yang ada disepanjang saluran pencernaan tidak dapat mencerna serat, tetapi beberapa flora bakteri normal dalam saluran pencernaan (usus) dapat mengurai serat makanan yang lebih larut dan membebaskan produk tersebut ke dalam lumen usus sehingga akhirnya dapat diserap dan berkontribusi menghasilkan kalori sebagai energy.⁵⁷

Berdasarkan hasil penelitian pada responden perempuan menunjukkan bahwa rata-rata asupan serat pada responden yang mengalami kegemukan lebih rendah ($mean = 8,75$ gram) dibandingkan dengan yang tidak mengalami kegemukan ($mean = 16,76$ gram). Berdasarkan uji beda dengan *independent t test* didapatkan bahwa asupan serat pada responden perempuan yang mengalami kegemukan berbeda secara signifikan dengan yang tidak mengalami kegemukan ($p = 0,006$). Selain itu berdasarkan uji korelasi *pearson* diketahui adanya hubungan yang signifikan antara asupan serat dengan persen lemak tubuh pada perempuan ($p = 0,044$; $r = -0,479$). Hal ini menunjukkan bahwa pola hubungan antara asupan

serat dengan persen lemak tubuh adalah negatif, sehingga memiliki arti bahwa semakin meningkatnya asupan serat pada perempuan, maka akan semakin rendah persen lemak tubuhnya.

Menurut Al-Ajlan (2011), *overweight* atau obesitas disebabkan oleh adanya perubahan pola asupan makan yang rendah sayur, buah, kacang-kacangan sedangkan tinggi dalam mengonsumsi daging, lemak, susu, dan hasil olahannya.⁵⁸ Konsumsi serat secara adekuat berdampak positif terhadap kesehatan melalui pencegahan terhadap risiko penyakit kardiovaskular, stroke, hipertensi, dan diabetes mellitus.⁵⁹ Menurut tabel Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2013, kebutuhan serat wanita usia 15-49 tahun berkisar antara 30-32 g.⁶⁰

Serat dalam makanan utamanya *insoluble fiber* dapat menurunkan atau menekan rasa lapar dan membuat jalan pencernaan menjadi lebih pelan sehingga pengosongan lambung juga berjalan lambat. Keadaan ini menstimulus keluarnya *gut hormone* seperti *cholecystokinin* dan *glucagon* yang dapat menimbulkan rasa kenyang dan menjaga dari asupan energi yang berlebihan. Kondisi ini dapat menjaga asupan dan berat badan secara tidak langsung.^{61,62,63} Asupan serat yang cukup pada wanita usia subur dapat menurunkan Indeks Massa Tubuh (IMT), berat badan, lingkar pinggang, dan rasio lingkar pinggang dan pinggul dengan menurunkan akumulasi lemak tubuh.⁶⁴

(4) Hubungan pengetahuan tentang kegemukan dengan persen lemak tubuh pada anggota TNI AU di RSPAU dr. S. Hardjolukito.

Berdasarkan data dari hasil penelitian didapatkan sebagian besar responden telah memiliki pengetahuan yang cukup baik mengenai kegemukan baik pada laki-laki (median = 70) dan perempuan (*mean* = 72,78). Selain itu berdasarkan uji beda dengan *mann whitney* dan *independent t test* didapatkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara pengetahuan tentang kegemukan pada responden laki-laki dan perempuan yang mengalami kegemukan dan yang tidak ($p \leq 0,05$). Karena tidak adanya perbedaan pengetahuan antara responden yang gemuk dan normal maka pada uji korelasi *spearman* pada responden laki-laki dan uji korelasi *pearson* pada responden perempuan menunjukkan hasil tidak adanya hubungan yang signifikan dengan persen lemak tubuh. Hal ini sesuai dengan penelitian lainnya yang telah diuji dengan *chi square* yang menunjukkan tidak terdapatnya hubungan yang signifikan antara pengetahuan gizi dengan persen lemak tubuh ($p > 0,05$).³⁸ Penelitian lainnya menunjukkan hasil yang sama dimana tingkat pengetahuan gizi antara responden yang mengalami kegemukan dan tidak gemuk tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p = 0,851$).⁴¹

Pengetahuan merupakan hasil seseorang dalam melakukan penginderaan terhadap suatu obyek melalui indra yang dimiliki seperti mata, hidung, telinga, dan sebagainya. Dengan melakukan penginderaan tersebut, akan menghasilkan pengetahuan.⁶⁵ Pengetahuan dapat diperoleh dari berbagai sumber informasi, seperti : media cetak (koran, majalah, buku), media elektronik (TV, radio, internet), keluarga, teman, maupun pengajar yang dapat berpengaruh.⁶⁶ Pengetahuan yang baik membuktikan bahwa responden mempunyai pemahaman yang baik tentang kegemukan.

Pengetahuan gizi memegang peranan penting dalam penggunaan pangan. Semakin tinggi pengetahuan gizi seseorang, maka akan semakin memperhitungkan jenis dan jumlah makanan yang dipilih untuk dikonsumsi. Tingkat pengetahuan gizi seseorang berpengaruh terhadap sikap dan perilaku dalam memilih makanan, yang menentukan mudah tidaknya seseorang memahami manfaat kandungan gizi dari makanan yang dikonsumsi. Akan tetapi memiliki pengetahuan yang cukup baik tidak menentukan perilaku makan yang dilakukan juga sudah baik.⁶⁷

(5) Hubungan status gizi berdasarkan IMT dengan persen lemak tubuh pada anggota TNI AU di RSPAU dr.S. Hardjolukito

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan adanya hubungan yang signifikan antara IMT dengan persen lemak tubuh baik pada laki-laki ($p = 0,000$; $r = 0,767$) dan perempuan ($p = 0,000$; $r = 0,872$). Korelasi untuk hubungan antar dua variabel tersebut adalah sangat kuat atau sempurna ($r > 0,750$). Korelasi yang ada menunjukkan bahwa pola hubungan yang positif antara IMT dengan persen lemak tubuh, sehingga memiliki pengertian bahwa semakin meningkatnya IMT pada perempuan, maka akan semakin tinggi persen lemak tubuhnya. Berdasarkan uji beda menggunakan *independent t test* dan *mann whitney* diketahui bahwa IMT pada responden yang mengalami kegemukan berdasarkan persen lemak tubuh berbeda secara signifikan dan lebih tinggi dibandingkan dengan responden yang tidak gemuk. Berdasarkan uji regresi liner didapatkan IMT pada laki-laki berkontribusi terhadap persen lemak tubuh sebanyak 58,8%, dan sisanya sebesar 41,2% dipengaruhi oleh variabel lain, dan kenaikan IMT sebesar satu satuan IMT maka akan meningkatkan persen lemak tubuh sebesar 0,971.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian lainnya yang menunjukkan ada perbedaan rata-rata IMT yang signifikan antara kelompok responden dengan persen lemak tubuh tinggi dan tidak tinggi ($p = 0,000$).³⁸ Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara IMT dengan persen lemak tubuh ($p < 0,05$).^{68,69} IMT mempunyai kemampuan yang sangat baik atau akurat untuk mengklasifikasikan secara tepat responden yang kegemukan dan yang tidak kegemukan.^{70,71} Penelitian lain yang telah dilakukan di Iran menyebutkan bahwa indikator IMT lebih baik digunakan dalam memprediksi persen lemak tubuh dan mendiagnosis kelebihan adipositas dibandingkan indeks antropometri lainnya.⁷² Walaupun IMT dapat digunakan sebagai indikator kegemukan terkait dengan risiko suatu penyakit, namun distribusi lemak lebih baik digunakan sebagai penentuan dalam risiko penyakit.⁷³

Penyebab meningkatnya IMT adalah adanya ketidakseimbangan energi antara makanan yang dikonsumsi dengan energi yang dikeluarkan. Peningkatan IMT secara umum didapatkan dari tinggi asupan makanan padat energy tinggi lemak dan gula, serta rendahnya aktifitas fisik karena sifat *sedentary*.⁷⁴ Beberapa hal yang merupakan dampak dari obesitas adalah tekanan darah tinggi, kolesterol tinggi, diabetes tipe 2, penyakit kardiovaskular, stroke, masalah muskuloskeletal, *sleep apnea*, beberapa jenis kanker, depresi, kecemasan, berkurangnya kualitas hidup, rendahnya prestasi akademik, penurunan kinerja dalam pekerjaan, stigma sosial, demensia, penurunan ekspektasi hidup, dan mortalitas.⁷⁵ Persen lemak tubuh berkorelasi positif dengan faktor risiko metabolik tunggal, seperti IMT dan trigliserida, dan berkorelasi negatif dengan kolesterol HDL pada pria, tetapi tidak dalam wanita.^{76,77} Selain itu, semakin rendah persentase lemak tubuh dan tinggi persentase otot tubuh akan memberikan kontribusi untuk peningkatan kebugaran jasmani seseorang.⁷⁸ Sehingga, penting untuk menjaga status gizi yang baik bagi anggota TNI AU di RSPAU dr. S. Hardjolukito agar kebugaran jasmaninya tetap terjaga dan dapat menjadi teladan bagi pasien yang ada di rumah sakit.

KESIMPULAN

1. Sebagian besar aktivitas fisik anggota TNI RSPAU dr. S. Hardjolukito berada dalam kategori sedang ($3000 > \text{MET} \geq 600$), yaitu sebanyak 51,4%, dimana jumlah aktivitas fisik yang dilakukan oleh laki-laki lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan. Asupan energi, protein, lemak, dan karbohidrat pada responden laki-laki yang mengalami kegemukan lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak mengalami kegemukan, dan pada responden perempuan menunjukkan hasil asupan yang lebih rendah pada responden yang gemuk. Sedangkan asupan serat

pada responden perempuan menunjukkan hasil yang lebih rendah pada orang gemuk dibandingkan dengan yang normal, dan pada responden laki-laki menunjukkan hasil asupan serat yang lebih tinggi pada orang yang mengalami kegemukan. Sebagian besar responden telah memiliki pengetahuan yang cukup baik mengenai kegemukan, dimana tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara yang mengalami kegemukan dan normal baik pada responden laki-laki dan perempuan. Prevalensi kegemukan berdasarkan data responden yang diambil didapatkan sebanyak 59,5% (menurut IMT), dan sebanyak 75,7% (menurut persen lemak tubuh). Rata-rata persen lemak tubuh pada laki – laki lebih rendah dibandingkan dengan responden perempuan. yaitu 24,62%, sedangkan pada responden perempuan sebesar 31,93 %.

2. Tidak ada hubungan yang signifikan antara aktifitas fisik dengan persen lemak tubuh pada laki – laki ($p= 0,966$), sedangkan pada perempuan, terdapat hubungan yang signifikan antara aktifitas fisik dengan persen lemak tubuh ($p= 0,022$).
3. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan energy ($p= 0,117$), protein ($p= 0,333$), karbohidrat ($p= 0,428$), dan serat ($p= 0,914$) dengan persen lemak tubuh pada laki-laki. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan energy ($p= 0,263$), protein ($p= 0,955$), dan lemak ($p= 0,165$) dengan persen lemak tubuh pada responden perempuan. Terdapat hubungan yang signifikan antara asupan lemak dengan persen lemak tubuh pada responden laki-laki ($p= 0,016$). Terdapat hubungan yang signifikan antara asupan serat ($p= 0,044$) dan karbohidrat ($p= 0,037$) dengan persen lemak tubuh pada responden perempuan.
4. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pengetahuan tentang kegemukan dengan persen lemak tubuh pada responden laki-laki ($p= 0,955$) dan perempuan ($p= 0,732$)
5. Terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dengan persen lemak tubuh pada responden laki-laki ($p= 0,000$) dan perempuan ($p= 0,000$).
6. Faktor yang paling berhubungan dengan persen lemak tubuh pada responden laki-laki adalah IMT, dimana pengaruh IMT (pada laki-laki) terhadap persen lemak tubuh adalah sebesar 58,8%, dan sisanya sebesar 41,2% dipengaruhi oleh variabel lain. Sedangkan faktor yang paling berhubungan dengan persen lemak tubuh pada responden perempuan adalah asupan karbohidrat, dimana pengaruh asupan karbohidrat terhadap persen lemak tubuh adalah sebesar 24,4%, dan sisanya sebesar 75,6% dipengaruhi oleh variabel lainnya.

SARAN

1. Bagi RSPAU dr S. Hardjolukito Yogyakarta

Perlu untuk mengadakan program penurunan berat badan pada personel yang mengalami kegemukan, yaitu melalui program diet rendah kalori Selain itu, untuk mempertahankan kesehatan dan mencegah penambahan berat badan dianjurkan untuk melakukan aktivitas fisik tingkat sedang selama 60 menit 1 kali seminggu atau selama 20-30 menit dengan frekuensi 3 kali seminggu dalam bentuk jalan cepat atau jogging atau dengan melakukan senam aerobik 20-30 menit dengan frekuensi 2-3 kali seminggu.

2. Bagi anggota TNI AU di RSPAU dr S. Hardjolukito Yogyakarta

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memotivasi anggota TNI AU dalam pemantauan status gizi secara berkala untuk menjaga status gizi tetap dalam kondisi baik (ideal) dan mencegah peningkatan berat badan pada anggota TNI AU di RSPAU dr S. Hardjolukito Yogyakarta yang mengalami kegemukan.

3. Bagi penelitian selanjutnya

Penelitian selanjutnya dapat meneliti mengenai pengaruh dari intervensi program penurunan berat badan terhadap status gizi responden atau meneliti lebih lanjut mengenai variabel lain yang dapat menyebabkan kegemukan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Keputusan Kepala Staf Angkatan Udara Nomor Kep/517/VIII/2013 tanggal 30 Agustus 2013 tentang Buku Petunjuk Teknis tentang Program Penurunan Berat Badan Bagi Awak Pesawat TNI AU.
2. Sudikno, Syarief H, Dwiriani C.M, Riyadi H. Faktor Risiko Overweight dan Obese pada Orang Dewasa di Indonesia (Analisis Dat Riset Kesehatan Dasar 2013). *Jurnal Gizi Indonesia*. 2015. 38 (2) : 91-104
3. Nikolaros G., Vahiberg T., Auranen K., *et al.* Obesity, Underweight, and Smoking are Associated with Worse Cardiorespiratory Fitness in Finnish Healthy Young Men : A Population – Based Study. *National Center for Biotechnology Information (NCBI)*. 2017;5:206.
4. CDC. Unfit to serve : Obesity is impacting national security. Centers for Disease Control and Prevention website. <https://www.cdc.gov/physicalactivity/downloads/unfit-to-serve.pdf>. Published May 2017. Accessed Des 17, 2017.
5. Almatsier, S. 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : Penerbit PT Gramedia.
6. Isnaini, Sartono A, Winaryati E. Hubungan Pengetahuan Obesitas dengan Rasio Lingkar Pinggang Panggul pada Ibu Rumah Tangga di Desa Pepe Krajan Kecamatan Tegowanu Kabupaten Grobogan. *Jurnal Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang*. November 2012. Vol 1, No.1.
7. Lockwood, Wanda. *Obesity : Methods of Assessment*. 2017. [http : www.rn.org](http://www.rn.org). Published September 2017. Accessed Desember 29, 2017.
8. Kruschitz R, Wallner-Liebmann SJ, Hamlin MJ, Moser M, Ludvik B, Schnedl WJ, *et al.* Detecting Body Fat—A Weighty Problem BMI versus Subcutaneous Fat Patterns in Athletes and NonAthletes. *PLoS One* 2013; 8(8): e72002.
9. Fajfrova J, Pavlik V, Psutka J, *et al.* Prevalence of Overweight and Obesity in Professional Soldiers of the Czech Army Over an 11-year period. *Vojnosanit Pregl* 2016; 73 (5) : 422-428.
10. Al-Bachir M, Bakir MA. Relationship between body fat percentage determined by bioelectrical impedance analysis and metabolic risk factors in Syrian male adolescents (18-19 years). *Anthropological Review*. 2017. Vol. 80 (1). 103-113.
11. Akindele MO, Philips JS, Igumbor EU. The Relationship between Body Fat Percentage and Body Mass Index in Overweight and Obese Individuals in an Urban African Setting. *Journal of Public Health in Africa*. 2016. Vol.7 No 1.
12. Johnstone AM, Faber P, Gibney ER, Lobley GE, Stubbs RJ, Siervo M. Measurement of body composition changes during weight loss in obese men using multi-frequency bioelectrical impedance analysis and multicompartement models. *Obes Res Clin Pract*. 2014;8:e46-e54.
13. Pinto LW, Gandra SV, Alves MDC, *et al.* Bioelectrical impedance analysis of body composition : infkuecnce of a newly implanted cardiac devise. *J Electr Biomp*. 2017. Vol 8, pp 60 – 65.
14. Kurdanti, Weni., *et al.* Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kejadian Obesitas pada Remaja. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. Vol.11 (179-190). 2015.
15. Saryono. *Metodologi Penelitian Kesehatan : Penuntun Praktis Bagi Pemula*. Yogyakarta : Mitra Cendekia Press. 2011
16. Amrinanto, Ahmad H. Analisis Perbedaan Status Gizi, Porsen Lemak Tubuh, Dan Massa Otot Atlet Di Smp/Sma Negeri Olahraga Ragunan Jakarta. *Skripsi*. Dep. Gizi Masyarakat Fak. Ekologi Manusia Institut Pertanian Bogor Bogor.2016.
17. Chan, D. F. Y ., Li, A. M., So, H. K *et al.* New skinfold-thickness equation for predicting percentage body fat in Chinese obese children. *HK J Paediatr (new series)* 14:96-102.(2009).
18. Fahey T, Insel P, Roth W. *Body Composition, Fit & Well:Core Concepts and Labs in Physical Fitness and Wellness*.New York: McGraw-Hill.2010.

19. Hamrik, Z. *et al.* Physical activity & sedentary behavior in Czech adults: Results from the GPAQ study. *European Journal of Sport Science*. 14. Hlm. 193-198.2014.
20. Suryana & Fitri Y. Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Imt Dan Komposisi Lemak Tubuh. *Jurnal Action: Aceh Nutrition Journal*, November 2017; 2(2): 114-119.
21. Habibaturchmah & Fitriani. Hubungan Konsumsi Air, Asupan Zat Gizi, dan Aktivitas Fisik dengan Persen Lemak Tubuh pada Remaja Putri. *Skripsi*. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Univ Diponegoro, Semarang. 2014.
22. Kurniawati, Yulia; Fakhriadi, Rudi; dan Yulidasari, Fahrini. Hubungan antara pola makan, asupan energy, aktivitas fisik, dan durasi tidur dengan kejadian obesitas pada polisi. *Jurnal Publikasi Kesehatan Masyarakat Indonesia*. Vol.3 No.3. 2016.
23. Amelia, I.N. Hubungan antara Asupan Energi dan Aktivitas Fisik dengan Persen Lemak Tubuh pada Wanita Peserta Senam Aerobik. *Skripsi*. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang. 2013.
24. Salonen, M., Kokko, J., Tyyskä, J., Koivu, M., Kyröläinen, H. *Military operational stress in 72-hour training of reconnaissance patrolling*. 13th annual congress of the ECSS, 9–12 July 2008 (pp. 647–648). Estoril, Portugal.
25. Taskanen, M., Uusitalo, A., Kyröläinen, H., Häkkinen, K. *Aerobic Fitness, Body composition, Serum cortisol concentration are associated with symptoms of overloading produced by stressful military training*. 13th annual congress of the ECSS, 9–12 July 2008 (p.547). Estoril, Portugal.
26. L. Plavina¹ and H. Karklina. Self-assessment analysis of health and physical activity level of military personnel. *SHS Web of Conferences* 10, 00032 (2014) DOI: 10.1051/shsconf/20141000032.
27. Owen N, Sparling PB, Healy GN, Dunstan DW, Matthews CE. Sedentary behavior: emerging evidence for a new health risk. *Mayo Clin Proc*. 2010;85(12):1138–1141.
28. Barlas F, Higgins W, Pflieger J, Diecker K. *Health Related Behaviors Survey of Active Duty Military Personnel*. Fairfax, VA: Defense Health Headquarters;
29. Ayiesah, R., Leonard, J. H., Vijaykumar, P., & Suhaimy, R. M. Obesity and habitual physical activity level among staffs working in a military hospital in Malacca, Malaysia. *International Medical Journal Malaysia*, 12(1).2013.
30. Widiantini, W. dan Tafal. Aktivitas Fisik, Stres, dan Obesitas pada Pegawai Negeri Sipil. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. 8 (7). 330-336.2014.
31. Thompson D, Karpe F, Lafontan M, Frayn K. Physical Activity and Exercise in the Regulation of Human Adipose Tissue Physiology. *Physiol Rev*. 2012; 92: 157-91.
32. Kokkinos, Myers. Exercise and Physical Activity. *Circulation* 2010; 122: 1637-48.
33. Fitri Y, Mulyani NS, Fitrianiingsih E, Suryana S. Pengaruh Pemberian Aktifitas Fisik (Aerobic Exercise) terhadap Tekanan Darah, IMT dan RLPP pada Wanita Obesitas. *Aceh Nutrition Journal*. 2016;1(2):105-110.
34. Lin X, Zhang X, Guo J, Roberts CK, McKenzie S, Wu W-C, *et al.* Effects of Exercise Training on Cardiorespiratory Fitness and Biomarkers of Cardiometabolic Health: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled *Trials*. *J Am Heart Assoc*. 2015 Jul; 4(7).
35. Ortega FB, Cadenas-Sa´nchez C, Sui X, Blair SN, Lavie CJ. Role of Fitness in the Metabolically Healthy but Obese Phenotype: A Review and Update. *Prog Cardiovasc Dis*. 2015 Aug; 58(1):76–86. doi: 10. 1016/j.pcad.2015.05.001.
36. Ranggadwipa, Daniel D. Hubungan Aktivitas Fisik dan Asupan Energi terhadap Massa Lemak Tubuh dan Lingkar Pinggang pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Undip. *Skripsi*. Prodi. Sarjana Kedokt Fak Kedokteran Undip. 2014.
37. Elliot SA, *et al.* Associations of Body Mass Index and Waist Circumference with: Energy Intake and Percentage Energy from Macronutrients. *Nutr J*. 2011; 10: 58.

38. Heriyanto, Mira H. Hubungan Asupan Gizi dan Faktor Lain dengan Persen Lemak Tubuh pada Mahasiswi Prodi Gizi dan Ilmu Komunikasi UI Angkatan 2009. *Skripsi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Program Studi Gizi Depok. 2012.
39. Brosnan ME, Brosnan JT, Young VR. Protein. In Lanham SA, Macdonald IA, Roche HM, editors. *Nutrition and Metabolism; The Nutrition Society Textbook Series*. 2nd ed. Willey-Blackwell; 2011.p:72.
40. Green, Kristian K., *et al*. Higher Dietary Protein Intake is Associated with Lower Body Fat in the Newfoundland Population. *Clinical Medicine Insights : Endocrinology and Diabetes*. 2010 : 3. 25-35.
41. Ramadani, Helen. Perbedaan Asupan Lemak, Karbohidrat, dan Pengetahuan Gizi antara Siswa *Overweight* dan Tidak *Overweight* di SMK Batik 1 Surakarta. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan UMS Surakarta. 2017.
42. Permanasari, Y. & Aditianti. Konsumsi Makanan Tinggi Kalori dan Lemak tetapi Rendah Serat & Aktivitas Fisik Kaitannya dengan Kegemukan pada Anak Usia 5-18 tahun di Indonesia. *Penelitian Gizi dan Mak.. Des*. 2017. Vol. 40 (2) : 95-104.
43. Dewi P.L.P & Kartini, A. Hubungan Pengetahuan Gizi, Aktivitas Fisik , Asupan Energi, Asupan Lemak dg Kejadian Obesitas Pada Remaja SMP. *Journal of Nutrition College*. Volume 6, Nomor 3, Tahun 2017, Hal. 257-261.
44. Massiera F, Barbry P, Guesnet P, *et al*. A Western-like fat diet is sufficient to induce a gradual enhancement in fat mass over generations. *J Lipid Res* 2010 ;
45. Gibney, Michael J, *et al*. *Gizi Kesehatan Masyarakat*. Jakarta : EGC. 2009.
46. Papadaki A, *et al*. The Effect of Protein and Glycemic Index on Children's Body Composition: DiOGenes Randomized Study. *Pediatrics*. 2010; 126: e1143-52
47. Berdanier, CD. *Nutrient Interaction in Berdanier, . Dweyer, J.F, Elaine B.*Handbook Of Nutrition And Food. 2nd Edition. USA : CRC Press , 221-
48. Burhan FZ Sirajuddin S, Indriasari R. *Pola Konsumsi terhadap Kejadian Obesitas Sentral pada Pegawai Pemerintahan di Kantor Bupati Kabupaten Jeneponto*. Makassar : Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesmas Unhas.2013.
49. Narruti, N.H. Hubungan Asupan Lemak, Persentase Lemak Tubuh, *Somatotype* dengan Kelincahan Atlet Pencak Silat Kategori Tanding Pelatihan Daerah (PELATDA) Daerah Istimewa Yogyakarta. *Skripsi*. Fakultas Kedokt ugm.2013.
50. Zaenudin, Dewi, M., & Effendi. Hub. antara Asupan Lemak Trans dg Persen Lemak Tubuh & Status Gizi pd Orang Dewasa di Kab & Kota Bogor. *Jurnal Gizi dan Pangan*, November 2012, 7(3): 157—162.
51. Nasreddine, L., Mehio-Sibai, A., Mrayati, M., Adra, N., & Hwalla, N. (2009).Adolescent obesity in Syria: prevalence & associated factors.*Child: Care, Healthand Development*, 36(3), 404—413.
52. Rahmawati, D.D. Perbedaan Persen Lemak Tubuh, Konsumsi Lemak, Karbohidrat, dan Air pada Remaja Putri yang *Overweight* dan *Non Overweight* di Fakultas Kesehatan UMS. *Skripsi*. Program Studi Gizi FIK UMS Surakarta. 2015.
53. Loong, S.C.P, Mayulu, N., Kawengian, S.E.S. Hubungan antara Asupan Zat Gizi Makro dg Obesitas pd WUS Peserta Jamkesmas di Pusk Wawonasa Kec Singkil Manado. *Jurnal e-Biomedik (eBM)*, Volume 1, No 1, Maret 2013, hlm. 607-613.
54. Pratami, N.W.S. Pola Konsumsi Makanan & Minuman Mahasiswa Perempuan Gemuk dan Normal. *Skripsi*. Dep. Gizi Masy. Fak. Ekologi Manusia IPB. 2015.
55. Brydon L, Wright CE, O'Donnell K, Zachary I. Stress-induced cytokine responses and central adiposity in young women. *International Journal of Obesity*.
56. Adhi, Dwi H. Asupan Zat Gizi Makro, Serat, Indeks Glikemik Pangan Hubungannya dengan Persen Lemak Tubuh pada Polisi Laki-Laki Kabupaten Purworejo TA 2012. *Skripsi*. Fakultas KesMAS, Program Studi Gizi, Depok.2012.
57. Pakar Gizi Ind. *Ilmu Gizi Teori & Aplikasi*. Jak : Penerbit Buku Kedok EGC.2016.

58. Al-Ajlan AR. Lipid profile in relation to anthropometric measurements among college male students in Riyadh, Saudi Arabia: cross sectional study. *International Journal Biomed Science*, 7(2), 112–117.2011.
59. Anderson JW, Baird P, Jr RHD, Ferreri S, Knudtson M, Koraym A, et al. Health benefits of dietary fiber. *Nutr Rev*. 2009;67(4):188–205.
60. Kementerian Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 75 Tahun 2013 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan bagi Bangsa Indonesia [Internet]. Indonesia: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2013 (Diunduh 22 April 2018). Available from: [http://gizi.depkes.go.id/download/Kebijakan Gizi/PMK 75-2013.pdf](http://gizi.depkes.go.id/download/Kebijakan_Gizi/PMK_75-2013.pdf).
61. Buyken, Anette E., et al. Relation of dietary glycemic index, glycemic load, added sugar, or fiber intake to the development of body composition between ages 2 and 7 years. *American Journal of Clinical Nutrition*. 88, 755-762.2008.
62. Du, Huaidong. Dietary determinants of obesity. *Dissertation*. (Diunduh 28 April 2018).Universitaire Maastricht University. 2009. Available : <https://pdfs.semanticscholar.org/0004/7cd696ad270a55f1f19f116ee4ccaf7c6597>.
63. Winarti, Sri. *Makanan Fungsional*. Yogyakarta : Graha Ilmu. 2010.
64. Mikusova L, Šturdík E, Holubkova A. Whole grain cereal food in prevention of obesity. *Acta Chemica Slovaca*. 2011;4(1):95–114.
65. Notoarmodjo, S. *Prom Kes Teori dan Aplikasi*. Jakarta : Rineka Cipta. 2010.
66. Maulana HDJ. *Promosi Kesehatan*. Jakarta:EGC.2009:5.
67. Setyawati, V.A.V & Setyawati, M. Karakter Gizi Remaja Putri Urban dan Rural di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* : 11 (1) (2015) 43-52.
68. Yunieswati & Briawan. Status Antropometri Dengan Beberapa Indikator Pada Mahasiswa TPB-IPB. *J. Gizi Pangan*, November 2014, 9(3):181-186.
69. Ranasinghe C, Gamage P, Katulanda P, Andraweera N, Thilakarathne S, Tharanga P. Relationship between body mass index (BMI) and body fat percentage, estimated by bioelectrical impedance, in a group of Sri Lankan adults: a cross sectional study. *BMC Public Health* 13:797. 2013. doi:10.1186/1471-70
70. Hajian-Tillaki K. Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve Analysis for Medical Diagnostic Test Evaluation. *Caspian Journal of Internal Medicine*. 2013;
71. Ghazali SM, Sanusi RA. Waist Circumference, Waist to Hip Ratio, and Body Mass Index in the Diagnosis of Metabolic Syndrome in Nigerian Subjects. *Nigerian Journal of Physiological Sciences*. 2010; 25(2): 187-195.
72. Ejtahed, H.S, Asghari, G., Mirmiran, P., et al. Body Mass Index as a Measure of Percentage Body Fat Prediction and Excess Adiposity Diagnosis among Iranian Adolescents. *Archives of Iranian Medicine*. Volume 17, Number 6, June 2014.
73. Zeng, Q., Dong S.Y., Sun, X.N., Cui Y. Percent body fat is a better predictor of cardiovascular risk factors than body mass index. *Braz J Med Biol Res*. 2012 Jul;45(7):591-600. Epub 2012 Apr 19.
74. WHO. 2015. Obesity and Overweight. Available at: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>. (diakses: 28 April 2018)
75. Rossen LM, Rossen EA. *Obesity 101*. Springer Publishing Company; New York:
76. Wang, J.; Rennie, K.L.; Gu, W.; Li, H.; Yu, Z.; Lin, X. Independent associations of body-size adjusted fat mass and fat-free mass with the metabolic syndrome in Chinese. *Ann. Hum. Biol.* 2009, 36, 110–121.
77. Kim, J.Y.; Oh, S.; Chang, M.R.; Cho, Y.G.; Park, K.H.; Paek, Y.J.; Yoo, S.H.; Cho, J.J.; Caterson, I.D.; Song, H.J. Comparability and utility of body composition measurement vs. anthropometric measurement for assessing obesity related health risks in Korean men. *Int. J. Clin. Pract.* 2013, 67, 73–80.
78. Kusumawati, D.E. Pengaruh Komposisi Tubuh dg Tingkat Kebugaran Fisik pd Mahasiswa Overweight & Obese Di Poltekkes Kemenkes Palu Sulawesi Tengah. *Jurnal Publikasi Kesehatan Masyarakat Indonesia*, Vol. 3 No. 1, April 2016