

HUBUNGAN ASUPAN ENERGI DAN AKTIVITAS FISIK DENGAN STATUS GIZI MAHASISWA PROGRAM STUDI KEDOKTERAN FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MULAWARMAN

Asriyanti^{1*}, Meiliati Aminyoto², Krispinus Duma³

¹Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman

²Laboratorium Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman

³Laboratorium Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman

*Email : asriyanti1705@gmail.com

Dikirim : 14 November 2022

Diterima : 15 Februari 2023

Diterbitkan : 31 Maret 2023

ABSTRACT

A person's diet can affect nutritional status. Diet consists of the frequency, amount, and type of food consumed by individuals over a certain period of time. Physical activity is also a factor that affects nutritional status. Physical activity is an activity that moves the body that can cause an increase in the burning of energy and energy. This study aims to determine the relationship between food energy intake and physical activity with the nutritional status of students of the Medical Study Program, Faculty of Medicine, Mulawarman University. This research is an observational analytic study with a cross sectional approach. The sample in this study was taken using the Stratified Random Sampling technique with a total sample of 96 respondents. The results of this study are there was a significant correlation between carbohydrate intake, protein intake, total calorie intake, and physical activity with status. There was no significant correlation between fat intake and nutritional status.

Keywords: Energy intake, physical activity, nutritional status

PENDAHULUAN

Berdasarkan data dari World Health Organization (WHO) tahun 2018, prevalensi overweight dan obesitas pada usia ≥ 18 tahun sekitar 39%. Menurut data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi overweight adalah sebesar 13,6% dan obesitas 21,8%. Angka kejadian obesitas sentral di Indonesia juga cukup tinggi yaitu sebesar 31%. Kalimantan timur memiliki prevalensi obesitas sentral terbesar ke-3 di Indonesia. Menurut Riskesdas tahun 2013, prevalensi underweight di Indonesia juga tergolong tinggi, yaitu sebesar 12,1%.

Kedadaan status gizi pada masyarakat bergantung pada tingkat konsumsi. Indonesia menghadapi masalah gizi ganda, yaitu masalah gizi kurang dan masalah gizi lebih. Kondisi status gizi kurang maupun status gizi lebih dapat memberikan dampak yang buruk pada kondisi kesehatan seseorang. Obesitas merupakan faktor risiko terjadinya berbagai penyakit kronis (Kumala, 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh Khairunnisa (2018), sebanyak 34,2% mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman memiliki berat badan berlebih. Penelitian yang dilakukan oleh Sari (2021), mayoritas mahasiswa Program Studi kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman memiliki Status Gizi berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) yang normal yaitu sebesar 35,9%. Sementara itu mahasiswa dengan IMT underweight

sebesar 26,6%, obesitas kelas 1 sebesar 18,8, serta overweight dan obesitas kelas 2 masing-masing sebesar 9,4%.

Aktivitas fisik juga merupakan faktor yang mempengaruhi status gizi. Aktivitas fisik adalah kegiatan menggerakkan tubuh yang dapat menyebabkan peningkatan dalam pembakaran tenaga dan energi. Penelitian Nugroho et al. (2016) terkait aktivitas fisik mahasiswa, menunjukkan sebanyak 76,4% jarang dan tidak pernah melakukan aktivitas fisik yang cukup. Kondisi ini dapat menyebabkan status gizi lebih pada individu. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui hubungan antara asupan energi dan aktivitas fisik dengan status gizi Mahasiswa Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah penelitian analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh mahasiswa aktif Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman. Sampel pada penelitian ini adalah mahasiswa aktif Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman yang diambil per angkatan menggunakan teknik stratified random sampling. Jumlah minimum sampel pada penelitian ini dihitung menggunakan rumus Lemeshow dan didapatkan jumlah sampel sebanyak 96 responden.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Karakteristik responden

Usia	Frekuensi	Persentase (%)
18 tahun	11	11,4
19 tahun	31	32,3
20 tahun	22	22,9
21 tahun	21	21,9
22 tahun	9	9,4
23 tahun	2	2,1
Total	96	100,0
Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-laki	44	45,8
Perempuan	52	54,2
Total	96	100,0
Angkatan	Frekuensi	Persentase (%)
2018	19	19,8
2019	24	25,0
2020	27	28,1
2021	26	27,1
Total	96	100,0

Pada penelitian ini, didapatkan bahwa mayoritas responden berada pada usia 19 tahun, yaitu sebanyak 31 responden (32%). Mayoritas responden memiliki jenis kelamin perempuan, yaitu sebanyak 52 responden (54,2%). Mayoritas responden adalah mahasiswa angkatan 2020, yaitu sebanyak 27 responden (28,1%).

Tabel 2. Analisis Univariat

Status Gizi	Frekuensi	Persentase (%)
<i>Underweight</i>	13	13.5
Normal	46	47.9
<i>Pre Obese</i>	9	9.4
<i>Obese tipe 1</i>	19	19.8
<i>Obese tipe 2</i>	9	9.4
Total	96	100.0
Aktivitas Fisik	Frekuensi	Persentase (%)
Ringan	28	29,2
Sedang	53	55,2
Berat	15	15,6
Total	96	100,0
Asupan Karbohidrat	Frekuensi	Persentase (%)
Defisit Berat	16	16.7
Defisit Sedang	27	28.1
Defisit Ringan	24	25.0
Cukup	27	28.1
Lebih	2	2.1
Total	96	100,0
Asupan Protein	Frekuensi	Persentase (%)
Defisit Berat	3	3.1
Defisit Sedang	3	3.1
Defisit Ringan	8	8.3
Cukup	38	39.6
Lebih	44	45.9
Total	96	100,0
Asupan Lemak	Frekuensi	Persentase (%)
Defisit Berat	18	18.8
Defisit Sedang	16	16.7
Defisit Ringan	22	22.9
Cukup	27	28.1
Lebih	13	13.5
Total	96	100,0
Kalori Total	Frekuensi	Persentase (%)
Defisit Berat	4	4.2
Defisit Sedang	25	26.0
Defisit Ringan	26	27.1
Cukup	39	40.6
Lebih	2	2.1
Total	96	100,0

Pada penelitian ini, didapatkan bahwa mayoritas responden memiliki status gizi normal, yaitu sebanyak 46 responden (47,9%). Penelitian yang dilakukan oleh Sari (2021), mayoritas mahasiswa Program Studi kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman memiliki Status Gizi berdasarkan status gizi yang normal yaitu sebesar 35,9%. Sementara itu mahasiswa dengan status gizi *underweight* sebesar 26,6%, obesitas kelas 1 sebesar 18,8%, serta *overweight* dan obesitas kelas 2 masing-masing sebesar 9,4%.

Mayoritas responden memiliki aktivitas fisik sedang, yaitu sebanyak 53 responden (55,2%). Pengukuran aktivitas fisik pada penelitian ini menggunakan kuesioner Aktivitas Fisik Global (GPAQ) dikembangkan oleh WHO (2015) Kuesioner tersebut bertujuan untuk memperoleh informasi tentang aktivitas dalam tiga domain perilaku menetap. Tiga domain tersebut adalah: aktivitas di tempat kerja, bepergian ke dan dari berbagai tempat, dan aktivitas rekreasi (WHO, 2015).

Mayoritas responden memiliki asupan karbohidrat cukup dan defisit sedang, yaitu masing-masing sebanyak 27 responden (28,1%). Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mufidah, (2021) , didapatkan sekitar 91% memiliki karbohidrat yang defisit dan tidak ada mahasiswa yang memiliki karbohidrat yang baik. Karbohidrat merupakan salah satu zat gizi yang diperlukan untuk menghasilkan energi bagi tubuh manusia. Karbohidrat dibagi menjadi dua golongan yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Karbohidrat sederhana terdiri atas monosakarida yang merupakan molekul dasar dari karbohidrat, disakarida yang terbentuk dari dua monosa yang dapat saling terikat, dan oligosakarida yaitu gula rantai pendek yang dibentuk oleh galaktosa, glukosa dan fruktosa. Karbohidrat kompleks terdiri atas polisakarida yang terdiri atas lebih dari dua ikatan monosakarida (Siregar, 2014).

Mayoritas responden memiliki asupan protein lebih, yaitu sebanyak 44 responden (45,8%). Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mufidah, (2021) , didapatkan bahwa sebagian besar mahasiswa, yaitu sekitar 70% memiliki protein yang defisit. Asupan protein memiliki dampak penting pada pertumbuhan dan perkembangan. Akan tetapi, konsumsi protein yang berlebih justru dapat mengakibatkan terjadinya obesitas. Tubuh manusia tidak dapat menyimpan protein berlebih, protein yang dikonsumsi melebihi kebutuhan tubuh akan diubah dan disimpan sebagai lemak. Jika seseorang mengkonsumsi sejumlah besar protein tambahan, akan sangat mungkin terjadi kenaikan berat badan (Hornell, 2013).

Mayoritas responden memiliki asupan lemak yang cukup, yaitu sebanyak 27 responden (28,1%). Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mufidah, (2021), didapatkan bahwa sebagian besar mahasiswa, yaitu sekitar 42% memiliki lemak yang defisit, disusul baik dan sedang. Jumlah mahasiswa dengan lemak kurang sangat sedikit, yaitu hanya 8 mahasiswa atau setara 7%.

Lemak terdiri dari kelompok senyawa polar dan nonpolar, termasuk trigliserida (TG), digliserida, monogliserida, asam lemak, fosfolipid, dan sterol. Lemak merupakan sumber energi yang dibutuhkan tubuh untuk melakukan aktivitas fisik dan membantu melarutkan vitamin yang larut lemak (Field, 2019). Trigliserida merupakan komponen lipid utama dalam asupan makanan. Trigliserida terdiri dari asam lemak dan gliserol. Trigliserida dapat disimpan dalam jumlah berlimpah untuk memasok kebutuhan energi tubuh. Trigliserida disimpan dalam jaringan adiposa, otot rangka, hati, paru-paru, dan usus untuk menyediakan energi untuk proses metabolisme (Dashty, 2014).

Mayoritas responden memiliki asupan kalori total yang cukup, yaitu sebanyak 39 responden (40,6%). Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mufidah, (2021) , didapatkan bahwa sebagian besar mahasiswa, yaitu 80% memiliki kalori total yang defisit dan tidak ada mahasiswa yang memiliki asupan kalori yang baik.

Tabel 3. Hubungan asupan karbohidrat dengan status gizi

Status Gizi	Asupan Karbohidrat					Total	Fisher Exact test p-value
	Defisit Berat	Defisit Sedang	Defisit Ringan	Cukup	Lebih		
<i>Underweight</i>	2	9	2	0	0	13	0,003
Normal	13	12	10	11	0	46	
Pre Obese	1	2	2	4	0	9	
Obese tipe 1	0	4	6	7	2	19	
Obese tipe 2	0	0	4	5	0	9	
Total	16	27	24	27	2	96	

Pada penelitian ini, didapatkan bahwa pada responden yang memiliki status gizi *Underweight* mayoritas memiliki asupan karbohidrat defisit sedang (9 responden). Sementara pada responden dengan status gizi *Pre Obese*, *Obese* tipe 1 dan 2, mayoritas memiliki asupan karbohidrat yang cukup. Data yang diperoleh pada hubungan asupan karbohidrat dengan status gizi responden tidak memenuhi syarat untuk dilakukan uji *Chi Square*, sehingga dilakukan uji *fisher exact test*. Hasil uji *fisher exact test* menunjukkan bahwa nilai *p-value* sebesar 0,003 ($p < 0,05$) yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat dengan status gizi responden.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Mufidah, (2021), didapatkan bahwa tidak didapatkan hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat dengan status gizi dengan nilai signifikansi *p-value* sebesar 0.913 ($p > 0.05$). Asupan karbohidrat merupakan konsumsi energi yang berasal dari makanan yang diperlukan untuk melakukan aktivitas. Asupan karbohidrat akan menghasilkan energi yang digunakan oleh tubuh dalam proses metabolisme tubuh. Kekurangan karbohidrat dapat menyebabkan kebutuhan energi berkurang. Jika terus – menerus mengakibatkan tubuh menjadi kurus dan menderita kurang energi protein (KEP) (Almatsier, 2016).

Tabel 4. Hubungan asupan protein dengan status gizi

Status Gizi	Asupan Protein					Total	Fisher exact test P-value
	Defisit Berat	Defisit Sedang	Defisit Ringan	Cukup	Lebih		
<i>Underweight</i>	2	0	1	4	6	13	0,001
Normal	1	3	7	21	14	46	
Pre Obese	0	0	0	3	6	9	
Obese tipe 1	0	0	0	7	12	19	
Obese tipe 2	0	0	0	3	6	9	
Total	3	3	8	38	44	96	

Pada penelitian ini, didapatkan bahwa pada responden yang memiliki status gizi normal mayoritas memiliki asupan protein cukup yaitu sebanyak 21 responden. Sementara responden dengan status gizi *Pre Obese*, *Obese* tipe 1 dan 2, mayoritas memiliki asupan protein lebih. Data yang diperoleh pada hubungan asupan protein dengan status gizi responden tidak memenuhi syarat untuk dilakukan uji *Chi Square*, sehingga dilakukan uji *fisher exact test*. Hasil uji *fisher exact test* menunjukkan bahwa nilai *p-value* sebesar 0,001 ($p < 0,05$) yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan status gizi responden.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Mufidah, (2021), didapatkan bahwa tidak didapatkan hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan status gizi dengan nilai *p-value* sebesar 0.436 ($p > 0.05$). Kelebihan protein dalam jangka waktu yang cukup lama menyebabkan peningkatan berat badan, dikarenakan asupan protein yang berlebih

dapat menyebabkan proses deaminase dimana nitrogen dikeluarkan dari tubuh dan sisasisa ikatan karbon akan diubah menjadi lemak dan disimpan di dalam tubuh. Selain itu, makanan yang tinggi akan protein juga cenderung memiliki kandungan lemak yang tinggi pula, sehingga apabila konsumsi protein berlebih dapat menyebabkan kegemukan (Almatsier,2016).

Tabel 5. Hubungan asupan lemak dengan status gizi

Status Gizi	Asupan Lemak						Fisher Exact test P-value
	Defisit Berat	Defisit Sedang	Defisit Ringan	Cukup	Lebih	Total	
<i>Underweight</i>	4	1	3	4	1	13	0,059
Normal	11	12	8	11	4	46	
<i>Pre Obese</i>	0	1	3	4	1	9	
Obese tipe 1	3	2	6	3	5	19	
Obese tipe 2	0	0	2	5	2	9	
Total	18	16	22	27	13	96	

Pada penelitian ini, didapatkan bahwa pada kategori status gizi normal mayoritas responden memiliki asupan lemak defisit sedang (12 responden). Sementara pada responden dengan kategori status gizi *Pre Obese* mayoritas memiliki asupan lemak cukup (4 responden). Responden dengan status gizi *Obese* tipe 1 mayoritas memiliki asupan lemak defisit ringan (6 responden) dan responden dengan status gizi *Obese* tipe 2 mayoritas memiliki asupan lemak cukup (5 responden). Data yang diperoleh pada hubungan asupan protein dengan status gizi responden tidak memenuhi syarat untuk dilakukan uji *Chi Square*, sehingga dilakukan uji *fisher exact test*. Hasil uji *fisher exact test* menunjukkan bahwa nilai *p-value* sebesar 0,059 ($p > 0,05$) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan lemak dengan status gizi responden. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Mufidah, (2021), didapatkan bahwa tidak didapatkan hubungan yang signifikan antara asupan lemak dengan status gizi dengan nilai signifikansi *p-value* sebesar 0.148 ($p > 0.05$).

Konsumsi asupan lemak yang mengandung zat gizi seimbang menjadi faktor utama terwujudnya status gizi yang baik (Supariasa, 2012). Kelebihan konsumsi lemak dapat mengakibatkan obesitas. Kekurangan lemak akan menyebabkan kekurangan asupan kalori, dapat menimbulkan defisiensi vitamin larut lemak dan tubuh menjadi kurus (Almatsier, 2016).

Tabel 6. Hubungan asupan kalori total dengan status gizi

Status Gizi	Asupan Kalori Total						Fisher exact test P-value
	Defisit Berat	Defisit Sedang	Defisit Ringan	Cukup	Lebih	Total	
<i>Underweight</i>	0	7	5	1	0	13	0,000
Normal	4	15	13	14	0	46	
<i>Pre Obese</i>	0	1	3	5	0	9	
Obese tipe 1	0	2	4	11	2	19	
Obese tipe 2	0	0	1	8	0	9	
Total	4	25	26	39	2	96	

Pada penelitian ini, didapatkan bahwa pada responden dengan status gizi *Underweight* dan normal mayoritas memiliki asupan kalori total defisit sedang yaitu masing-masing 7 dan 15 responden. Sementara pada responden dengan status gizi *Pre Obese*, *Obese* tipe 1 dan 2, mayoritas memiliki asupan kalori total cukup yaitu masing-masing sebanyak 5, 11, dan 8 responden. Data yang diperoleh pada hubungan asupan kalori total dengan status gizi

responden tidak memenuhi syarat untuk dilakukan uji *Chi Square*, sehingga dilakukan uji *fisher exact test*. Hasil uji *fisher exact test* menunjukkan bahwa nilai *p-value* sebesar 0,000 ($p < 0,05$) yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara asupan kalori total dengan status gizi responden.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mufidah (2021) yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan energi total dengan status gizi dengan nilai $p = 0,526$. Ketidakseimbangan kalori dapat menyebabkan terjadinya obesitas. WHO mendefinisikan obesitas sebagai akumulasi lemak abnormal atau berlebihan yang dapat mengganggu kesehatan, dan menyatakan bahwa penyebab mendasar dari obesitas dan kelebihan berat badan adalah ketidakseimbangan energi antara kalori yang dikonsumsi dan kalori yang dikeluarkan (Romieu, 2017). Salah satu faktor yang menyebabkan obesitas adalah kepadatan energi yang tinggi dari makanan yaitu, kandungan energi lebih dari sekitar 225-275 kkal per 100 g (Camacho, 2017).

Tabel 7. Hubungan aktivitas fisik dengan status gizi

Status Gizi	Aktivitas Fisik			Total	Chi Square test P-value
	Rendah	Sedang	Tinggi		
<i>Underweight</i>	1	6	6	13	0,000
Normal	6	33	7	46	
<i>Pre Obese</i>	2	6	1	9	
<i>Obese tipe 1</i>	10	8	1	19	
<i>Obese tipe 2</i>	9	0	0	9	
Total	28	53	15	96	

Pada penelitian ini, didapatkan bahwa pada kategori status gizi *Underweight* mayoritas memiliki aktivitas fisik sedang dan tinggi yaitu masing masing sebanyak 6 responden. Pada kategori status gizi normal mayoritas responden memiliki aktivitas fisik sedang yaitu sebanyak 33 responden. Pada kategori status gizi *pre obese*, mayoritas responden memiliki aktivitas fisik sedang yaitu sebanyak 6 responden. Pada kategori status gizi *Obese* tipe 1 dan tipe 2, mayoritas responden memiliki aktivitas fisik rendah yaitu masing masing sebanyak 10 dan 9 responden. Hasil uji *chi square* menunjukkan bahwa nilai *p-value* sebesar 0,000 ($p < 0,05$) yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan status gizi responden.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Delimasari (2017). Pada penelitian tersebut didapatkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan status gizi pada mahasiswa dengan nilai *p-value* 0,000. Pada penelitian tersebut didapatkan bahwa mahasiswa yang melakukan aktivitas fisik sedang yaitu sebanyak 16 responden, terdapat 16 responden atau 80,0% mempunyai status gizi kurang, 51 (86,4%) mempunyai status gizi normal, 2 (13,3%) responden mempunyai status gizi overweight dan 1 responden atau 25,0% mempunyai status gizi obesitas. Hasil penelitian tersebut tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Saint (2019), yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan status gizi dengan nilai *p value* 0.892.

Ketidakaktifan fisik berhubungan erat dengan kegemukan. Penyakit jantung koroner muncul lebih awal pada orang dengan aktivitas fisik yang rendah. Simpanan lemak tubuh bawah kulit berhubungan erat dengan keseimbangan energi (energy intake dan aktivitas fisik). Aktivitas fisik yang cukup adalah cara yang optimal untuk menjaga kesehatan yang baik. Selama tubuh melakukan aktivitas fisik, cadangan energi di jaringan adiposa, dihidrolisis menjadi asam lemak bebas yang kemudian dilepaskan ke sirkulasi, menyediakan energi untuk otot yang bekerja. Aktivitas fisik yang teratur menyebabkan pengurangan massa jaringan adiposa dan meningkatkan metabolisme (Mika, 2019).

SIMPULAN

1. Terdapat hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat dengan status gizi.
2. Terdapat hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan kejadian status gizi.
3. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan lemak dengan status gizi.
4. Terdapat hubungan yang signifikan antara asupan kalori total dengan status gizi.
5. Terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan status gizi.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier (2016). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Umum
- Camacho S, Ruppel A. (2017). *Is the calorie concept a real solution to the obesity epidemic?* Glob Health Action. 2017;10(1):1289650. doi: 10.1080/16549716.2017.1289650. PMID: 28485680; PMCID: PMC5496172.
- Dashty M. (2014). *A Quick Look at Biochemistry : Lipid Metabolism*. Department of Cell Biology, University Medical Center Groningen, University of Groningen, The Netherlands. J Diabetes & Metabolism. 2014; 5(1):1-17.
- Delimasari, A. (2017). *Hubungan Pola Aktivitas Fisik Dengan Status Gizi Pada Mahasiswa Prodi DIV Bidan Pendidik Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta*. Skripsi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta
- Field, C. J., & Robinson, L. (2019). *Dietary Fats*. *Advances in nutrition* (Bethesda, Md.), 10(4), 722–724. <https://doi.org/10.1093/advances/nmz052>
- Hornell A, Lagstrom H, Lande B, Thorsdottir I. (2013). *Protein Intake From 0 to 18 years Of Age and It's Relation to Health: a systematic literature review for the 5th Nordic Nutrition Recommendations*. Food Nutrition Research. 2013;57(1):1–4.
- Khairunnisa, A. R. (2018). *Hubungan Status Gizi dan Aktivitas Fisik dengan Lemak Viseral pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman*. Skripsi Universitas Mulawarman,
- Mika Adriana, Macaluso Filippo, Barone Rosario, Di Felice Valentina, Sledzinski Tomasz. (2019). *Effect of Exercise on Fatty Acid Metabolism and Adipokine Secretion in Adipose Tissue*. *Frontiers in Physiology* Vol. 10
- Mufidah, R. (2021). *Pola Makan, Aktivitas Fisik, dan Durasi Tidur Terhadap Status Gizi Mahasiswa Program Studi Gizi Unesa*. *Jurnal Gizi Unesa*. Volume 01 Nomor 01 Tahun 2021, 60-64
- Nugroho, K. dkk. (2016). *Hubungan Aktivitas Fisik Dan Pola Makan Dengan Perubahan Indeks Massa Tubuh*. *Jurnal Gizi Unesa*. Volume 01 Nomor 01 Tahun 2021, 60-64
- Romieu I, Dossus L, Barquera S, Blottière HM, Franks PW, et al. (2017). *Energy balance and obesity: what are the main drivers?*. *Cancer Causes Control*. Mar;28(3):247-258. doi: 10.1007/s10552-017-0869-z. Epub 2017 Feb 17. PMID: 28210884; PMCID: PMC5325830.
- Saint, H.A. (2019). *Hubungan aktivitas fisik dengan status gizi pada siswa X dan XII IPA SMAN 7 Surakarta periode 2017/2018*. *Tarumanagara Medical Journal* Vol. 2, No. 1, 54-58, Oktober 2019
- Sari, R.P. (2021). *Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Lingkar Pinggang dengan Kualitas Tidur Mahasiswa Preklinik Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman*. *J.Sains Kes*. 2021. Vol 3. No 3
- Siregar, N.S. (2014). *Karbohidrat*. *Jurnal Ilmu Keolahragaan* Vol. 13 (2) Juli – Desember 2014: 38 - 44
- Supariasa, I. D. N., Bachyar B., Ibnu F. (2016). *Penilaian Status Gizi*. EGC. Jakarta
- WHO. (2015). *Global Physical Activity Questionnaire analysis guide*.
- WHO. (2018). *Overweight and obesity*. <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/obesity-and-overweight>