

## Hubungan Jenis Kelamin, Umur dan Asupan Protein Terhadap Kejadian Sindrom Metabolik

Indria Pijaryani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Gizi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indonesia Maju

Email: indriberpiar@gmail

### Abstrak

**Pendahuluan:** Sindrom Metabolik (SM) merupakan kondisi yang terkait dengan resistensi insulin, obesitas sentral, hipertensi, dan dislipidemia. Kejadian sindrom metabolik meningkat seiring dengan meningkatnya penyakit degeneratif di Indonesia. Sindrom metabolik terjadi akibat berbagai faktor antara jenis kelamin, usia dan asupan zat gizi pada seseorang

**Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan antara jenis kelamin, usia dan asupan protein dengan kejadian sindrom metabolik pada lansia.

**Metode:** Penelitian ini dilakukan dengan metode cross-sectional pada tahun 2017 di Kota Depok, jumlah sampel 250 responden menggunakan metode *purposive sampling*. Data SM diperoleh dengan kriteria menurut NCEP ATP III dan data asupan protein diperoleh dari metode recall 24 jam.

**Hasil:** Hasil penelitian menggambarkan 56,8% responden mengalami sindrom metabolik, 87,9% berjenis kelamin perempuan, 62,9% berusia pra lansia dan 48,1% memiliki asupan kurang dari AKG. Hasil analisis bivariat menunjukkan ada hubungan antara jenis kelamin ( $p=0,01$ ) sedangkan tidak ada hubungan dengan usia ( $p=0,794$ ) dan asupan Protein ( $p=0,204$ ).

**Kesimpulan:** pada penelitian ini yaitu ada hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian sindrom metabolik yang dilakukan sedangkan usia dan asupan protein tidak memiliki hubungan terhadap sindrom metabolik pada lansia.

**Kata Kunci:** jenis kelamin, usia, asupan protein, sindrom metabolik

### Pendahuluan

Berdasarkan data epidemiologi prevalensi sindrom metabolik (SM) adalah 20–25%<sup>1</sup>. Sedangkan di Indonesia sebanyak 23,34% dari total populasi mengalami SM, dimana 26,2% terjadi pada laki-laki dan 21,4% terjadi pada perempuan<sup>2</sup>. Menurut penelitian,

### Abstract:

#### Introduction:

Metabolic Syndrome (SM) is a condition associated with insulin resistance, central obesity, hypertension, and dyslipidemia. The incidence of metabolic syndrome increases along with degenerative diseases in Indonesia. Metabolic syndrome occurs due to various factors between gender, age and nutritional intake in a person

**Purpose:** This study aims to determine the relationship between gender, age and protein intake with the incidence of metabolic syndrome in the elderly.

**Methods:** This study was conducted in 2017 in Depok City with a sample size of 250 respondents using a purposive sampling method. The SM data were obtained by criteria according to NCEP ATP III and the data were obtained from the 24-hour recall method.

**Results:** The results showed that 56.8% of respondents had metabolic syndrome, 87.9% were female, 62.9% were pre-elderly and 48.1% had less than the RDA. The results of bivariate analysis showed that there was a relationship between gender ( $p = 0.01$ ) while there was no relationship with age ( $p = 0.794$ ) and protein intake ( $p = 0.204$ ).

**Conclusion:** in this study, there is a relationship between sex with the incidence of metabolic syndrome, while age and protein intake have no relationship with metabolic syndrome in the elderly.

**Keywords:** gender, age, protein intake, metabolic syndrome

pasien yang menderita SM memiliki risiko stroke sebesar 2-4 kali dan beresiko mengalami infark miokard 3-4 kali dan diperkirakan dalam rentan waktu lima hingga sepuluh tahun mendatang akan terjadi peningkatan risiko diabetes melitus (DM) tipe 2 sebanyak lima kali lipat dan penyakit kardiovaskular sebanyak dua kali lipat<sup>3</sup>.

Sindrom Metabolik merupakan kondisi yang berkaitan dengan obesitas sentral, resistensi insulin, hipertensi, dan dislipidemia yang disebabkan oleh inflamasi kronis derajat rendah<sup>4</sup>. Peningkatan kejadian sindrom metabolik meningkat seiring dengan peningkatan prevalensi obesitas<sup>5</sup>. Kelebihan energi dan obesitas mencetuskan terjadinya sindrom metabolik<sup>6</sup>. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 menunjukkan terjadi peningkatan 7 % kejadian obesitas orang dewasa di Indonesia dari 14,8% pada tahun 2013 menjadi 21,8% pada tahun 2018<sup>7</sup>. Selain itu, diketahui dari Pemantauan Status Gizi (PSG) 2017 sebanyak 14,6% status gizi penduduk dewasa > 18 tahun adalah gemuk dan 25,8% adalah obesitas<sup>8</sup>. Pertumbuhan dan perkembangan di antara orang dewasa yang lebih tua terjadi terus menerus. Ini terkait perubahan dalam tubuh, yaitu proses penuaan<sup>9</sup>

## Metode

Data penelitian diambil dari penelitian terdahulu yang dilakukan pada tahun 2017 di 3 kelurahan di Kota Depok<sup>11</sup>. Peneliti tersebut menggunakan desain cross-sectional dengan jumlah responden 250 orang yang diperoleh melalui metode purposive sampling dengan kriteria sampel adalah laki-laki dan perempuan usia > 45 tahun yang bersedia mengikuti kegiatan penelitian sampai selesai. Data yang dikumpulkan meliputi karakteristik responden seperti jenis kelamin, usia, data sindrom metabolik (lingkar perut, gula darah dan tekanan darah). Lingkar perut menggunakan pita meter dengan ketelitian 0,1 cm, sementara itu gula darah diukur dengan menggunakan alat "Autocheck Multi Monitoring System 3 in 1", sedangkan indikator data sindrom metabolik diambil sesuai dengan kriteria NCEP ATP III minimal memiliki tiga kelainan metabolik yang ditemukan yaitu gula darah Gula darah sewaktu, tekanan darah, dan lingkar perut sedangkan untuk umum dikelompokkan menjadi pralansia (45–59 tahun) dan lansia ( $\geq 60$  tahun). Selanjutnya data dianalisa menggunakan chi-square.

Obesitas yang diikuti dengan meningkatnya metabolisme lemak termasuk metabolisme protein sehingga akan menyebabkan produksi ROS meningkat baik di sirkulasi maupun di sel adiposa. Meningkatnya ROS di dalam sel adipose dapat menyebabkan keseimbangan reaksi reduksi oksidasi (redoks) terganggu, sehingga enzim antioksidan menurun di dalam sirkulasi. Keadaan ini disebut dengan stres oksidatif. Meningkatnya stres oksidatif menyebabkan disregulasi jaringan adiposa dan merupakan awal patofisiologi terjadinya SM, hipertensi dan aterosklerosis<sup>10</sup>.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan jenis kelamin, usia dan asupan gizi (protein) terhadap kejadian sindrom metabolik.

## Hasil

Hasil penelitian mengenai hubungan jenis kelamin, usia dan asupan protein terhadap sindrom metabolik dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 1. Analisa Hubungan jenis kelamin, usia dan asupan protein terhadap sindrom metabolik**

Perilaku	Sindrom Metabolik		Jumlah	%	P Value
	Tidak	Ya			
<b>Jenis Kelamin</b>					
Laki-Laki	13	2	15	6	0,001
Perempuan	95	140	235	94	
Total	108	142	250	100	
<b>Usia</b>					
Pra Lansia	68	87	155	62	0,794
Lansia	40	55	95	38	

## Hubungan Jenis Kelamin, Umur dan Asupan Protein Terhadap Kejadian Sindrom Metabolik

Perilaku	Sindrom Metabolik		Jumlah	%	P Value
	Tidak	Ya			
Total	108	142	250	100	
<b>Asupan Protein (% AKG)</b>					
Tidak sesuai	52	80	132	52,8	0,204
Sesuai	56	62	118	47,2	
Total	108	142	250	100	

### Pembahasan

Hasil penelitian didapat bahwa responden paling banyak adalah perempuan yaitu 235 responden (94%), Usia paling banyak merupakan pra lansia 155 responden (62 %), kecukupan asupan protein 132 responden (52,8%) tidak sesuai Angka Kecukupan Gizi (AKG) dan sebanyak 142 responden (56,8%) mengalami sindrom metabolik.

#### Jenis Kelamin dan Sindrom Metabolik

Dari penelitian diketahui bahwa ada hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian sindrom metabolik ( $p_v = 0,001$ ). Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya dimana persentase perempuan lebih besar daripada laki-laki yaitu 26,6% pada perempuan dan 18,3% pada laki-laki. Penelitian ini juga menyimpulkan bahwa sindrom metabolik lebih banyak ditemukan oleh perempuan yang disebabkan akumulasi lemak tubuh (trigliserida pada jaringan adipose) sehingga menyebabkan hipertrigliseridemia<sup>12</sup>. Selain itu, penelitian ini juga diperkuat oleh penelitian terdahulu yang dilakukan Utami dkk bahwa 93,94% sindrom metabolik terjadi pada perempuan<sup>13</sup>.

Berbeda pada penelitian lain yang dilakukan oleh Yusfita (2018)<sup>14</sup> menunjukkan bahwa jenis kelamin tidak berhubungan dengan sindrom metabolik. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji statistik dengan  $p$ -value sebesar 0.168. Berdasarkan nilai  $PR = 0.44$ , dapat diketahui besar risiko laki-laki terhadap sindrom metabolik adalah 0.44 kali dibandingkan dengan perempuan

<sup>14</sup>. Perbedaan ini terjadi karena jenis responden yang diteliti adalah pekerja bukan lansia, karena kondisi sindroma metabolik dapat dipengaruhi oleh usia atau proses penuaan<sup>15</sup>. Selain itu, hal lain yang menjadi faktor dari kejadian SM diakibatkan oleh indeks massa tubuh yang tidak normal pada lansia di perkotaan bersifat prediktif sehingga dapat menjadi sindrom metabolik<sup>16,17</sup>. Hasil penelitian ini diperkuat dengan penelitian lain yang menyebutkan bahwa kejadian sindrom metabolik lebih tinggi terjadi pada lansia perempuan dan berisiko 1,20 kali terkena sindrom metabolik dibandingkan dengan lansia laki-laki<sup>17</sup>. Faktor lain yang dapat menyebabkan terdapat perbedaan adalah berdasarkan penelitian sebelumnya, usia harapan hidup lansia perempuan lebih lama dibandingkan dengan usia harapan hidup lansia yang berjenis kelamin laki-laki karena lansia berjenis kelamin perempuan memiliki semangat yang tinggi untuk memperhatikan kondisi kesehatan<sup>18,19</sup>.

Penelitian lain yang memperkuat penelitian ini adalah penelitian pada lansia di China yang mengemukakan bahwa lansia perempuan berisiko 1,20 kali terkena sindrom metabolik dibandingkan dengan lansia laki-laki<sup>17</sup>. Selain itu, sebagian besar lansia berada fase menopause dimana pada fase ini sering berkaitan dengan aspek sosial, psikologis, dan emosional akibat perubahan fisiologis<sup>9</sup>.

#### Usia dan Sindrom Metabolik

Berdasarkan analisis statistik pada tabel 1 diketahui bahwa tidak ada hubungan antara usia dengan kejadian sindrom metabolik ( $p_v = 0,794$ ). Penelitian ini diperkuat dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan usia  $\geq 40$  tahun dan  $<40$  tahun tidak berhubungan dengan sindrom metabolik. Namun, berdasarkan nilai  $PR = 3.804$ , diketahui bahwa risiko seseorang yang berusia 40 tahun untuk mengalami sindrom metabolik adalah 3.804 kali

dibandingkan dengan usia kurang dari 40 tahun<sup>14</sup>.

Penelitian ini berbeda dari penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa usia memiliki hubungan signifikan dengan salah satu indikator sindrom metabolik yaitu status obesitas dan status obesitas sentral, dimana semakin bertambahnya usia maka IMT akan semakin menurun sehingga kejadian obesitas juga semakin menurun<sup>20</sup>. Selain obesitas, peningkatan glukosa darah merupakan indikator lain yang mempengaruhi sindrom metabolik, peningkatan glukosa darah dipengaruhi oleh usia, dimana prevalensi diabetes yang meningkat bersama dengan pertambahan usia. Diabetes tipe 2 pada umumnya terjadi hampir 90% pada usia dewasa dan 50% diantaranya terjadi yang berusia diatas 60 tahun<sup>14</sup>.

Kondisi sindroma metabolik dapat dipengaruhi oleh usia atau proses penuaan<sup>15</sup>. Hal ini terlihat dari kejadian indeks massa tubuh yang tidak normal pada lansia bersifat prediktif dan dapat menjadi sindrom metabolik<sup>15,16</sup>. Sedangkan faktor lain yang mempengaruhi penelitian ini adalah mayoritas responden yang lebih banyak perempuan. Lansia berjenis kelamin perempuan memiliki semangat yang tinggi untuk berdiskusi dan memperhatikan kondisi kesehatan. Berdasarkan penelitian sebelumnya, usia harapan hidup lansia perempuan lebih lama dibandingkan dengan usia harapan hidup lansia yang berjenis kelamin laki-laki<sup>18,19</sup>.

Berdasarkan situs Healthy People (2020) menyebutkan bahwa pengelolaan lansia dapat mengurangi gangguan kesehatan dan meningkatkan kualitas hidup lansia berisiko tinggi yang mengalami permasalahan kesehatan kronis seperti diabetes dan penyakit kronis lainnya<sup>21</sup>.

#### **Asupan Protein dan Sindrom Metabolik**

Berdasarkan hasil analisis statistik pada tabel 1 diperoleh bahwa asupan protein tidak berhubungan dengan sindrom metabolik ( $p=0,204$ ). Dari penelitian ini diketahui bahwa responden memiliki asupan protein cukup lebih besar dibandingkan dengan responden dengan asupan protein yang rendah sesuai dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG).

Hal ini bisa disebabkan oleh protein dapat memberikan efek kenyang dan dipecah menjadi energi jika asupan karbohidrat dan lemak tidak mencukupi. Asupan protein berlebih akan mengalami deaminasi, dengan nitrogen dikeluarkan dan sisa ikatan karbon diubah menjadi lemak yang disimpan dalam tubuh. Sehingga kegemukan dapat disebabkan asupan protein berlebih<sup>22</sup>.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Zahtamal tahun 2014, dimana semua responden sindrom metabolik memiliki asupan protein termasuk kategori cukup dan dari hasil analisis didapat  $p$  value 0,285 yang artinya tidak ada hubungan antara asupan protein dengan sindrom metabolik<sup>23</sup>.

Penelitian ini diperkuat dengan penelitian lain yang menunjukkan tidak terdapat hubungan antara asupan zat gizi makro dan IMT dengan sindrom metabolik ( $p$  value  $>0,05$ ). Nilai OR pada uji statistik IMT menunjukkan 3,444 kali bahwa seseorang tidak obesitas memiliki peluang tidak menderita sindrom metabolik<sup>24</sup>.

Sejalan dengan penelitian dari Putri dan Dieny (2016)<sup>25</sup>, didapat bahwa tidak ada hubungan antara zat gizi makro termasuk protein dengan sindrom metabolik yang terlihat dari nilai  $p$ value sebesar 1,00. Selain itu, pada penelitian Fahad (2013)<sup>26</sup>, menunjukkan bahwa secara garis besar hasil food recall 24 jam asupan zat gizi makro responden termasuk kurang hingga cukup dan ini tidak berpengaruh pada kejadian sindrom metabolik, Hal ini kemungkinan terjadi karena perubahan pola makan<sup>27</sup>. Selain itu, asupan protein juga dapat dipengaruhi oleh recall 24 hours sehingga asupan responden menurun diakibatkan banyak faktor antara lain tekstur keempukan, rasa, porsi, dan aroma sehingga dapat memengaruhi selera makan sedangkan kebutuhan protein sekitar 10% dari kebutuhan energi<sup>28</sup>.

#### **Kesimpulan**

Penelitian ini menunjukkan bahwa jenis kelamin ada hubungan dengan kejadian sindrom metabolik terutama pada pra lansia. Walaupun demikian asupan protein dan faktor usia juga perlu diperhatikan mengingat sindrome metabolik merupakan kumpulan beberapa gejala yang berkaitan dengan kejadian

penyakit degeneratif seperti diabetes melitus, hipertensi, obesitas sentral.

### Daftar Pustaka

1. International Diabetes Federation (IDF). Information on the IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. 2014 [internet]. Available from: [http://www.idf.org/web-data/docs/IDF\\_Meta\\_def\\_final.pdf](http://www.idf.org/web-data/docs/IDF_Meta_def_final.pdf)
2. Hadaegh F, Hashemina M, Lotfaliany M, Mohebi R, Azizi F, Tohidi M. Incidence of metabolic syndrome over 9 years follow-up: the importance of sex differences in the role of insulin resistance and other risk factors, Published 2013 September 27. Available from: [URL:https://doi.org/10.1371/journal.pone.0076304](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0076304)
3. Magdalena, Mahpolah, Yusuf A. Faktor-faktor yang berhubungan dengan sindrom metabolik pada penderita rawat jalan di RSUD Ulin Banjarmasin. *Jurnal Skala Kesehatan*; 2016;(2). Available from: [URL:https://doi.org/10.31964/jsk.v5i2.16](https://doi.org/10.31964/jsk.v5i2.16)
4. Francisqueti FV, Chiaverini LCT, Santos KC dos, Minatel IO, Ronchi CB, Ferron AJT, et al. The role of oxidative stress on the pathophysiology of metabolic syndrome. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2017 Jan;63(1):85–91
5. Al-Hamad D, Raman V. Metabolic syndrome in children and adolescents. *Translational Pediatrics*. 2017 Oct;6(4):397–407
6. Grundy SM. Metabolic syndrome update. *Trends in Cardiovascular Medicine*. 2016 May;26(4):364–73
7. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) (2018). Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI tahun 2018. [http://www.depkes.go.id/resources/download/infoterkini/materi\\_rakorpop\\_2018/Hasil%20Riskesdas%202018.pdf](http://www.depkes.go.id/resources/download/infoterkini/materi_rakorpop_2018/Hasil%20Riskesdas%202018.pdf)
8. Kementerian Kesehatan RI. 2017. *Buku Saku Pemantauan Status Gizi Tahun 2017*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI
9. Sumandar, Wati, Y. S., & Rahayu, A. S. O. (2020). The Anxiety Among Menopause Period : Study About Level , Precipitation Factors And Coping Mechanism. *Endurance*, 3(3), 227–232. [hAp://ejournal.ildikti10.id/index.php/endurance/article/download/v5i2-4802/1770](https://ejournal.ildikti10.id/index.php/endurance/article/download/v5i2-4802/1770)
10. Sandra R. 2015. Sindrom Metabolik. *J MAJORITY | Volume 4 Nomor 4* Februari 2015|9
11. Lulu'ul Badriyah, Ahmad Syafiq, Sandra Fikawati. Menopause as Major Risk Factor of Hypertension among Women Age > 45 Years Old in Cipayang, Depok Indonesia. *ANNALS OF NUTRITION AND METABOLISM*. 2019. Vol. 75; Hal. 393-393
12. Suhaema dan Masthalina. 2015. Pola Konsumsi dengan Terjadinya Sindrom Metabolik di Indonesia. : *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional* Vol. 9, No. 4, Mei 2015
13. Utami, Yunika M, Rosdiana, Dani, Emalia Y. Gambaran asupan gizi pada penderita sindrom metabolik di RW 04 Kelurahan Sidomulyo Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru baru. *Jurnal Kedokteran Universitas Riau*. 2014; 1 (2)
14. Yusfita, 2018. Hubungan Perilaku Sedentari dengan Sindrom Metabolik. *The Indonesian Journal of Public Health*. [Doi. http://dx.doi.org/10.20473/ijph.v13i2.2018.145-157](http://dx.doi.org/10.20473/ijph.v13i2.2018.145-157)
15. Saad, M. A. N., Cardoso, G. P., Martins, W. de A., Velarde, L. G. C., & Cruz Filho, R. A. da. (2014). Prevalência de Síndrome Metabólica em Idosos e Concordância entre Quatro Critérios Diagnósticos. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 102(3), 263–269. [hAps://doi.org/10.5935/abc.20140013](https://doi.org/10.5935/abc.20140013)
16. Van Ancum, J. M., Jonkman, N. H., van Schoor, N. M., Tressel, E., Meskers, C. G. M., Pijnappels, M., & Maier, A. B. (2018). Predictors of metabolic syndrome in community-dwelling older adults. *PloS One*, 13(10), e0206424. [hAps://doi.org/10.1371/journal.pone.0206424](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206424)
17. Yan, H. M., Zhang, M., Zhang, X., Xia, Y. T., Shen, T., Zhao, Z. P., Chen, Z. H., Huang, Z. J., & Wang, L. M. (2019). [Study of epidemiological characteristics of

- metabolic syndrome and influencing factors in elderly people in China]. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi = Zhonghua Liuxingbingxue Zazhi*, 40(3), 284–289. [hAps://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.03.006](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.03.006)
18. Song, P., Zhang, Y., Wang, Y., Han, P., Fu, L., Chen, X., Yu, H., Hou, L., Yu, X., Wang, L., Yang, F., & Guo, Q. (2020). Clinical relevance of different handgrip strength indexes and metabolic syndrome in Chinese community-dwelling elderly individuals. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 87, 104010. [hAps://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104010](https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104010)
  19. Fitriana, L. A., Ufamy, N., Anggadiredja, K., Amalia, L., Setiawan, S., & Adnyana, I. K. (2020). Demographic Factors and Disease History Associated with Dementia among Elderly in Nursing Homes. *Jurnal Keperawatan Padjadjaran*, 8(2). [hAps://doi.org/10.24198/jkp.v8i2.1361](https://doi.org/10.24198/jkp.v8i2.1361)
  20. Sofa M. 2018. Kejadian Obesitas, Obesitas Sentral, dan Kelebihan Lemak Viseral pada Lansia Wanita. *Amerta Nutr* (2018) 228-236. DOI : 10.2473/amnt.v2i3.2018.228-236
  21. Sumandar, S. (2018). Predictors of Prediabetic Insidencree among Elderly in Keritang District Indragiri Hilir Riau. *Jurnal Keperawatan Soedirman*, 13(3), 138. [hAps://doi.org/10.20884/1.jks.2018.13.3.775](https://doi.org/10.20884/1.jks.2018.13.3.775)
  22. Almtsier, S. (2009). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
  23. Zahtamal et al. (2014). Prevalensi Sindrom Metabolik pada Pekerja Perusahaan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 9(2): 113–120
  24. Puryanti M, Ilmi B, Maryusman T. 2021. Hubungan asupan zat gizi makro dan imt dengan sindrom metabolik pada pegawai perusahaan tambang. *Indonesian Journal of Health Development Vol.3 No.1*, Februari 2021.
  25. Putri, L. P. and Dieny, F. F. (2016). Hubungan Densitas Energi dan Asupan Zat Gizi Makro dengan Kejadian Sindrom Metabolik Pada Remaja Obesitas. *Journal of Nutrition Collage*, 5(3): 214–221.
  26. Fahad, Muhammad. (2013). Hubungan Pola Makan dengan Metabolic Syndrome dan Gambaran Aktivitas Hidayatullah Tahun 2013. Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah Jakarta
  27. Perwiranti, E. C. et al. (2017). Perbedaan asupan energi, zat gizi, dan indeks massa tubuh antara sebelum dengan selama puasa ramadan pada anggota militer. *Jurnal Ilmu Faal Olahraga*, 1(2): 24–32
  28. Damayanti, Didit, Pritasari, dan Nugraheni Tri L. (2017). *Buku Ajar Gizi: Gizi Dalam Daur Kehidupan*. Kementerian Kesehatan RI: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan