



PENGARUH *ISOCALORIC FRUCTOSE RESTRICTION* TERHADAP NILAI KOMPOSISI TUBUH PADA KELOMPOK OBESITAS USIA 19 – 50 TAHUN

Hanifah Mardhotillah

Politeknik KMC Kuningan

Email: hmfmdhotillah@gmail.com

INFO ARTIKEL	
Artikel Masuk : 2024-09-05	Abstrak
Artikel Review: 2024-09-09	<p>Obesitas identik kaitannya dengan peningkatan masa lemak pada jaringan adiposa. Penerapan diet seimbang melalui modifikasi pembatasan konsumsi fruktosa dapat dijadikan sebagai strategi untuk membantu penurunan berat badan. Menganalisis pengaruh pemberian <i>isocaloric fructose restriction</i> terhadap nilai komposisi tubuh pada kelompok obesitas</p> <p>Penelitian ini menggunakan metode <i>single blind randomized controlled trial</i> (RCT) yang terdiri dari 24 subjek dan dibagi kedalam dua kelompok, yaitu kelompok kontrol dengan pemberian diet gizi seimbang 1800 kkal dan kelompok perlakuan berupa diet IFR 1800 kkal dengan pembatasan gula dan fruktosa 10% dan 4% dari total kalori. Analisis statistik digunakan untuk menganalisis perbedaan antara pre-post intervensi dan perbedaan nilai antar kelompok</p> <p>Penurunan nilai komposisi tubuh paling besar ditunjukkan oleh kelompok perlakuan Δ berat badan $0,69 \pm 0,35$; Δ IMT $0,28 \pm 0,30$; Δ lingkar perut $0,47 \pm 0,21$. Tidak ada perbedaan antar kedua kelompok ($p > 0,05$)</p> <p>Pembatasan konsumsi fruktosa dapat membantu menurunkan berat badan pada kelompok obesitas</p>
Artikel Revisi: 2024-09-10	
<p>Kata Kunci: mie kering, tepung komposit, telang, <i>Design Expert</i>, stabilitas warna, aktivitas antioksidan</p> <p>Keywords: <i>dry noodles, Composite flour, telang flower, Design Expert, color stability, antioxidant activity</i></p>	

PENDAHULUAN

Obesitas merupakan kondisi yang identik dengan adanya kelainan metabolisme pada tubuh sebagai akibat dari adanya ketidakseimbangan antara energi yang masuk dan energi yang keluar dalam jangka waktu panjang (Blüher, 2019; Setyaningrum et al., 2021). Angka prevalensi obesitas semakin meningkat baik di negara maju maupun negara berkembang. Hasil survey yang dilakukan pada tahun 2014, prevalensi obesitas secara global berada pada angka 11% pada laki-laki dan 15% pada wanita. Sementara itu, hasil survey nasional di Indonesia pada tahun 2018 prevalensi obesitas berada diangka 23,1% yang tersebar pada laki-laki sebesar 16,9% dan wanita 28,6% (Harbuwono et al., 2018; Kemenkes RI, 2020). Prevalensi obesitas di Jawa Barat sendiri berada pada angka 8,83% dari total jumlah

keseluruhan penduduk pada tahun 2020 yang mana Kabupaten Kuningan sendiri berada pada angka 27,7% penduduk mengalami obesitas diusia <15 tahun dan 30,7% >16 tahun (Dinkes Jawa Barat, 2020).

Konsumsi gula sederhana seperti fruktosa menjadi salah satu dari sekian banyak faktor yang mempengaruhi meningkatnya angka obesitas di lingkungan masyarakat. Hasil survey nasional pada tahun 2013 menunjukkan bahwa penjualan minuman pemanis menduduki posisi kedua dengan angka penjualan mencapai 12 milyar per liter dengan tingkat konsumsi gula >4,8%. Disamping itu, hasil survey mengenai tingkat konsumsi makanan individu yang dilakukan pada tahun 2014 menunjukkan konsumsi gula di Indonesia berada di angka 15,7% gram/hari yang berasal dari gula pasir (Betaditya et al., 2022). Pada area saat ini penggunaan *high fructose corn syrup* (HFCS) di industri makanan dan minuman mengalami peningkatan pesat dan berkaitan secara langsung dengan perkembangan kejadian obesitas (Kovačević et al., 2017; Liu et al., 2020; Pereira et al., 2017).

Fruktosa diketahui memiliki efek dalam meningkatkan nafsu makan sehingga memicu keinginan untuk mengkonsumsi makanan dalam jumlah berlebih sehingga berpengaruh terhadap perubahan metabolisme lemak, karbohidrat, dan mendukung adanya sintesis dan akumulasi lemak dalam tubuh (Pereira et al., 2017). Individu dengan kondisi obesitas disarankan untuk menurunkan berat badan sebanyak 10% dari total berat badan melalui perubahan gaya hidup dan peningkatan aktivitas fisik. Pembatasan konsumsi fruktosa dapat digunakan sebagai alternatif dalam pengaturan pola makan untuk menurunkan berat badan. Pembatasan konsumsi fruktosa harian ini dilakukan dengan mengurangi konsumsi fruktosa sebanyak <10% (Erkin-Cakmak et al., 2019; Lustig et al., 2016; Olson et al., 2022).

METODE

Desain Penelitian

Metode *single blind randomized controlled trial* (RCT) digunakan dalam penelitian ini dengan desain *pre-post* test. Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Kuningan Jawa Barat pada bulan Maret – Juli 2024 yang melibatkan 24 individu dewasa dengan status gizi obesitas. Durasi intervensi penelitian dilakukan 9 hari.

Subjek Penelitian

Penelitian ini melibatkan 24 subjek individu dengan dengan status gizi mengalami obesitas yang dibuktikan dengan penandatanganan formulir *informed consent*. Penelitian ini membagi kelompok subjek menjadi dua kelompok yaitu 12 individu dewasa dengan status gizi obesitas sebagai kelompok kontrol diberikan diet gizi seimbang 1800 kkal, dan 12 individu dewasa

Hanifah Mardhotillah

dengan status gizi obesitas sebagai kelompok intervensi diberikan diet *isocaloric fructose restriction* 1800 kkal.

Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan cara *consecutive sampling* dengan kriteria inklusi laki-laki atau wanita usia 19 – 50 tahun, IMT $>25 \text{ kg/m}^2$, wanita tidak sedang kondisi hamil, menyusui, subjek tidak mengkonsumsi antibiotic atau suplemen komersil dalam tiga bulan terakhir, subjek tidak sedang menjalani diet penurunan berat badan, subjek dengan asupan kalori ≥ 1800 kkal/hari. Kriteria eksklusi meliputi subjek yang menolak diberikan diet dan hanya mengikuti pengukuran antropometri saja, subjek yang mengundurkan diri saat proses penelitian berlangsung.

Pemberian *Isocaloric Fructose Restriction*

Isocaloric fructose restriction diberikan pada kelompok intervensi. Subjek penelitian diminta untuk tetap mengkonsumsi diet harian biasa sampai pada hari pertama penelitian diminta untuk mengkonsumsi diet gizi seimbang yang telah dimodifikasi dengan penurunan kandungan fruktosa yang disiapkan oleh peneliti. Subjek dipulangkan dengan membawa menu diet *isocaloric fructose restriction* dengan menu 3x makan utama dan 2x selingan dalam sehari selama 9 hari dengan kalori 1800 kkal/hari.

Subjek diwajibkan untuk menghabiskan diet yang diberikan serta dilarang mengkonsumsi makanan selain yang diberikan peneliti. Tingkat kepatuhan subjek dinyatakan dalam formulir kepatuhan dengan mengisi tanda ceklis dan dipantau melalui komunikasi media sosial baik via telepon ataupun pesan teks. Instruksi individual tambahan yang bertujuan untuk menjaga stabilitas akan diberikan melalui telepon, pesan teks, email, atau pada saat pengambilan dan pengiriman makanan kepada subjek (Erkin-Cakmak et al., 2019; Lustig et al., 2016; Olson et al., 2022).

Pemberian Diet Gizi Seimbang

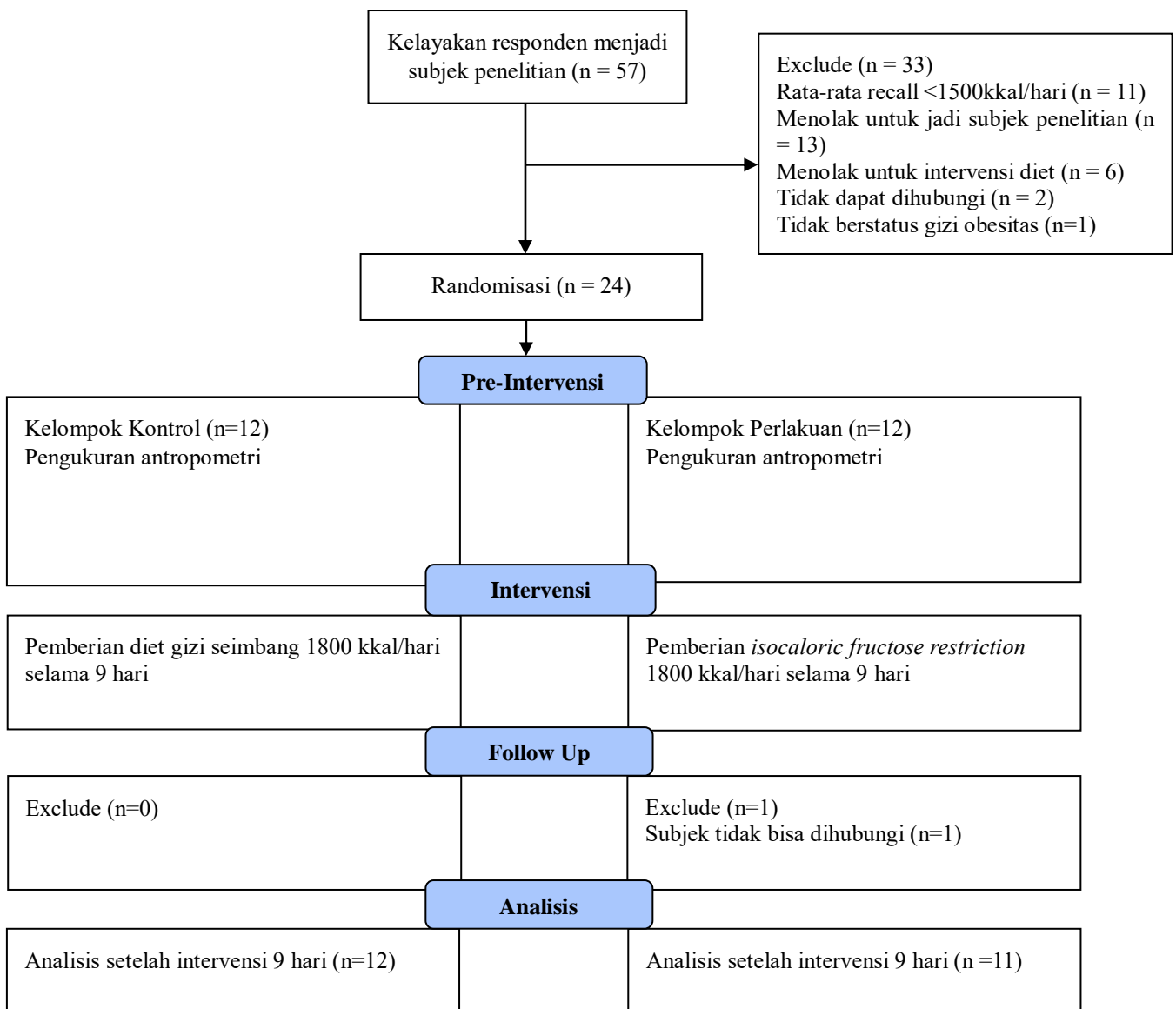
Diet gizi seimbang diberikan pada kelompok kontrol. Sebelum pemberian diet, subjek penelitian diminta untuk tetap mengkonsumsi diet harian biasa sampai pada hari pertama penelitian, peneliti meminta subjek untuk mengkonsumsi diet gizi seimbang yang telah disiapkan oleh peneliti. Pemberian gizi seimbang diberikan dalam format menu lengkap yaitu 3x makan utama dan 2x selingan yang diberikan jangka waktu 9 hari. Subjek penelitian diwajibkan untuk menghabiskan diet yang diberikan serta dilarang mengkonsumsi makanan selain makanan yang diberikan oleh peneliti. Instruksi individual tambahan yang bertujuan untuk menjaga stabilitas akan diberikan melalui pesan telepon, email, atau pada saat pengambilan dan pengiriman makanan pada subjek penelitian.

Pengukuran Antropometri

Pengukuran antropometri dilakukan sebanyak 2x pengukuran, yaitu sebelum dan setelah penelitian berlangsung. Adapun kegiatan antropometri yang akan dilakukan berupa penimbangan berat badan, pengukuran tinggi badan, pengukuran lingkar perut, serta perhitungan indeks massa tubuh.

Analisis Statistik

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ditabulasi menggunakan *Microsoft Office Excel* dengan analisis statistik menggunakan program komputer berupa *software Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 24.0 for windows*. Shapiro Wilk digunakan untuk uji normalitas karena jumlah sampel <50. Untuk mengetahui perubahan nilai antropometri sebelum dan sesudah intervensi dilakukan uji *Paired T-Test* dan uji non parametrik Wilcoxon apabila data tidak terdistribusi normal.



Gambar 1. Diagram Consort Flow

Gambaran karakteristik subjek penelitian disajikan pada Tabel 1. Karakteristik subjek pada Tabel 1 menunjukkan tidak adanya perbedaan antar kelompok dari segi usia, tinggi badan, berat badan, IMT, dan lingkar perut ($p > 0,05$).

Gambaran subjek	Kontrol (n=12)		Perlakuan (n=11)		p
	Rerata±SD	Median (Min – Max)	Rerata±SD	Median (Min – Max)	
Komposisi tubuh					
Usia (tahun)	27,7±2,3	27 (25 – 32)	28±2,3	28 (25 – 32)	0,73*
Berat badan (kg)	80,2±8,9	78,05 (70 – 93)	75,8±5,4	73 (70,2 – 87,5)	0,28**
Tinggi badan (cm)	159,1±4,9	159 (153 – 170)	162,8±6,5	162 (150 – 171)	0,14*
IMT (kg/m ²)	31,8±4,4	29,3 (27,3 – 38,3)	28,5±1,4	27,8 (27,4 – 31,8)	0,10**
Lingkar Perut (cm)	99,2±4,9	97,4 (92,3 – 106,4)	95,08±6,3	97 (88,2 – 104)	0,09*

*Independent t test ; **Mann-Whitney

Perubahan nilai komposisi tubuh yang terdiri dari antropometri disajikan pada Tabel 2. Pengukuran antropometri dilakukan sebanyak dua kali pengukuran yaitu sebelum dan sesudah intervensi. Hasil uji *paired t-test* yang disajikan pada Tabel 2 menunjukkan adanya perubahan berat badan, IMT, dan lingkar perut yang signifikan sebelum dan sesudah intervensi pada kedua kelompok tetapi tidak dengan IMT pada kelompok kontrol ($p > 0,05$).

Komposisi Tubuh	Sebelum Intervensi	Setelah Intervensi	P	Δ
Berat badan				
Kontrol	80,2±8,9	79,7±8,7	0,000*	0,51±0,32
Perlakuan	75,8±5,4	75,1±5,6	0,000*	0,69±0,35
p				0,227***
IMT				
Kontrol	31,8±4,4	31,5±4,3	0,006**	0,27±0,15
Perlakuan	28,5±1,4	28,3±1,3	0,003**	0,28±0,30
p				0,953***
Lingkar Perut				
Kontrol	99,2±4,9	98,7±5,0	0,000*	0,43±0,29
Perlakuan	95,08±6,3	94,6±6,4	0,005**	0,47±0,21
p				0,767***

PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dilakukan di Kabupaten Kuningan mengenai pemberian *isocaloric fructose restriction* pada individu dengan status gizi obesitas terhadap nilai antropometri menunjukkan adanya perubahan yang positif. *Isocaloric fructose restriction* (IFR) mengacu pada pembatasan konsumsi glukosa 10% dan fruktosa 4% dari total harian dengan pemberian energi sebesar 1800 kkal/hari (Erkin-Cakmak et al., 2019; Lustig et al., 2016; Olson et al., 2022). Dalam penelitian ini, baik kelompok kontrol maupun intervensi mengalami penurunan

berat badan dan IMT. Adanya perubahan berat badan sebelum dan setelah intervensi ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan adanya penurunan berat badan dan IMT setelah mengurangi konsumsi fruktosa. Penelitian lain juga menyebutkan hal serupa dimana intervensi melalui pemberian rendah fruktosa mampu menurunkan berat badan dan memperbaiki status profil lipid darah (Jalilvand et al., 2020; Madero et al., 2011).

Fruktosa mampu meningkatkan nafsu makan, mempengaruhi metabolisme lipid dan karbohidrat serta mendukung sintesis dan akumulasi lemak sehingga mengakibatkan adanya penumpukkan kalori dalam tubuh dan berkurangnya pengeluaran energi. Selain itu, fruktosa juga mengganggu fungsi hormon pengendali rasa lapar dan kenyang yang berpengaruh terhadap peningkatan nafsu makan, penambahan berat badan, dan menurunnya sinyal insulin dan leptin sebagai hormon pengendali rasa kenyang di sistem saraf pusat (Busnatu et al., 2022; Lowette et al., 2015; Ma et al., 2017; Pereira et al., 2017). Hasil studi sebelumnya yang dilakukan pada hewan coba dengan pemberian larutan fruktosa menunjukkan adanya peningkatan kadar ghrelin yang lebih tinggi dibandingkan kelompok yang hanya diberikan larutan sukrosa. Pembatasan dan kontrol konsumsi fruktosa memiliki peran dalam membantu manajemen berat badan, membantu perbaikan hormon di sistem saraf pusat, dan dapat digunakan sebagai strategi penurunan berat badan bagi individu obesitas (Pereira et al., 2017).

KESIMPULAN

Intervensi IFR pada individu dewasa menunjukkan adanya perubahan pada berat badan, IMT, dan lingkar perut pada kelompok perlakuan. Bagi peneliti berikutnya disarankan untuk menggunakan instrument yang lebih lengkap seperti penimbangan berat badan menggunakan BIA untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal seperti perubahan komposisi lemak.

BIBLIOGRAFI

- Betaditya, D., Ratna Ramadhan, G., Puri Subardjo, Y., Diah Betari, F., & Berlian Yustika, I. (2022). Sugar Content and Consumption of Franchise Beverages as Risk Overweight Factors. *Jurnal Ilmiah Kesehatan (JIKA)*, 4(2), 193–201. <https://doi.org/10.36590/jika.v4i2.243>
- Blüher, M. (2019). Obesity: global epidemiology and pathogenesis. *Nature Reviews Endocrinology*, 15(5), 288–298. <https://doi.org/10.1038/s41574-019-0176-8>
- Busnatu, S. S., Salmen, T., Pana, M. A., Rizzo, M., Stallone, T., Papanas, N., Popovic, D., Tanasescu, D., Serban, D., & Stoian, A. P. (2022). The Role of Fructose as a Cardiovascular Risk Factor: An Update. *Metabolites*, 12(1). <https://doi.org/10.3390/metabo12010067>

- Dinkes Jawa Barat. (2020). Profil Kesehatan Jawa Barat Tahun 2020. *Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat*, 103–111.
- Erkin-Cakmak, A., Bains, Y., Caccavello, R., Noworolski, S. M., Schwarz, J. M., Mulligan, K., Lustig, R. H., & Gugliucci, A. (2019). Isocaloric Fructose Restriction Reduces Serum d-Lactate Concentration in Children with Obesity and Metabolic Syndrome. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 104(7), 3003–3011. <https://doi.org/10.1210/jc.2018-02772>
- Harbuwono, D. S., Pramono, L. A., Yunir, E., & Subekti, I. (2018). Obesity and central obesity in indonesia: Evidence from a national health survey. *Medical Journal of Indonesia*, 27(2), 53–59. <https://doi.org/10.13181/mji.v27i2.1512>
- Jalilvand, A., Behrouz, V., Nikpayam, O., Sohrab, G., & Hekmatdoost, A. (2020). Effects of low fructose diet on glycemic control, lipid profile and systemic inflammation in patients with type 2 diabetes: A single-blind randomized controlled trial. *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews*, 14(5), 849–855. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.04.003>
- Kemkes RI. (2020). Injeksi 2018. In *Health Statistics*. <https://www.kemkes.go.id/downloads/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/profil-kesehatan-indonesia-2018.pdf>
- Kovačević, S., Nestorov, J., Matić, G., & Elaković, I. (2017). Fructose-enriched diet induces inflammation and reduces antioxidative defense in visceral adipose tissue of young female rats. *European Journal of Nutrition*, 56(1), 151–160. <https://doi.org/10.1007/s00394-015-1065-0>
- Liu, L., Li, T., Liao, Y., Wang, Y., Gao, Y., Hu, H., Huang, H., Wu, F., Chen, Y. G., Xu, S., & Fu, S. (2020). Triose Kinase Controls the Lipogenic Potential of Fructose and Dietary Tolerance. *Cell Metabolism*, 32(4), 605–618.e7. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2020.07.018>
- Lowette, K., Roosen, L., Tack, J., & Vanden Berghe, P. (2015). Effects of High-Fructose Diets on Central Appetite Signaling and Cognitive Function. *Frontiers in Nutrition*, 2(March), 1–5. <https://doi.org/10.3389/fnut.2015.00005>
- Lustig, R. H., Mulligan, K., Noworolski, S. M., Tai, V. W., Wen, M. J., Erkin-Cakmak, A., Gugliucci, A., & Schwarz, J. M. (2016). Isocaloric fructose restriction and metabolic improvement in children with obesity and metabolic syndrome. *Obesity*, 24(2), 453–460. <https://doi.org/10.1002/oby.21371>
- Ma, X., Lin, L., Yue, J., Wu, C. S., Guo, C. A., Wang, R., Yu, K. J., Devaraj, S., Murano, P.,

- Chen, Z., & Sun, Y. (2017). Suppression of ghrelin exacerbates HFCS-induced adiposity and insulin resistance. *International Journal of Molecular Sciences*, *18*(6), 1–15. <https://doi.org/10.3390/ijms18061302>
- Madero, M., Arriaga, J. C., Jalal, D., Rivard, C., McFann, K., Pérez-Méndez, O., Vázquez, A., Ruiz, A., Lanaspá, M. A., Jiménez, C. R., Johnson, R. J., & Lozada, L. G. S. (2011). The effect of two energy-restricted diets, a low-fructose diet versus a moderate natural fructose diet, on weight loss and metabolic syndrome parameters: A randomized controlled trial. *Metabolism: Clinical and Experimental*, *60*(11), 1551–1559. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2011.04.001>
- Olson, E., Suh, J. H., Schwarz, J. M., Noworolski, S. M., Jones, G. M., Barber, J. R., Erkin-Cakmak, A., Mulligan, K., Lustig, R. H., & Mietus-Snyder, M. (2022). Effects of Isocaloric Fructose Restriction on Ceramide Levels in Children with Obesity and Cardiometabolic Risk: Relation to Hepatic De Novo Lipogenesis and Insulin Sensitivity. *Nutrients*, *14*(7), 1–12. <https://doi.org/10.3390/nu14071432>
- Pereira, R. M., Botezelli, J. D., da Cruz Rodrigues, K. C., Mekary, R. A., Cintra, D. E., Pauli, J. R., da Silva, A. S. R., Ropelle, E. R., & de Moura, L. P. (2017). Fructose consumption in the development of obesity and the effects of different protocols of physical exercise on the hepatic metabolism. *Nutrients*, *9*(4), 1–21. <https://doi.org/10.3390/nu9040405>
- Setyaningrum, A. A., Ardyá, D., Sutoyo, R., & Raditya Atmaka, D. (2021). Pengaruh Diet Tinggi Sukrosa dan Fruktosa Terhadap Obesitas Pada Hewan Coba: Kajian Pustaka The Effect of Sucrose and Fructose Diet on Obesity in Animal Trial: A Literature Review. *Amerta Nutr*, 173–179. <https://doi.org/10.20473/amnt.v5i2.2021>.