



Scoping Review

PENGARUH DIET PUASA (*INTERMITTENT FASTING*) TERHADAP PENURUNAN BERAT BADAN, PERUBAHAN METABOLIK, DAN MASSA OTOT

Ratna Amalia Fairuz^{1*}, Rizki Fajar Utami², Nurmala Widya Absari¹, Nur Aini Djunet²

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Indonesia

²Departemen Biokimia dan Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Indonesia

Email Corresponding:

217110408@uii.ac.id

Page : 40-47

Kata Kunci :

Diet puasa
Penurunan Berat Badan
Metabolik
Lipid

Keywords:

Intermittent fasting
Weight loss
Metabolic
Lipid

Published by:

Tadulako University,
Managed by Faculty of Medicine.
Email: healthyfadulako@gmail.com
Phone (WA): +6285242303103
Address:
Jalan Soekarno Hatta Km. 9. City of
Palu, Central Sulawesi, Indonesia

ABSTRAK

Obesitas didefinisikan sebagai akumulasi lemak yang tidak normal atau berlebihan yang dapat mengganggu kesehatan. Cara mengurangi makanan adalah dengan cara diet. Ada berbagai metode diet yang bisa dilakukan untuk menurunkan berat badan. Cara yang sering dilakukan adalah puasa intermiten dengan cara dan aturan tertentu. Puasa intermiten melibatkan makan harian yang dibatasi waktu (seperti puasa 16-24 jam) atau puasa sehari penuh pada 2 hingga 4 hari (atau lebih) per minggu. Cara diet ini berpengaruh pada perubahan berat badan, dan perubahan metabolisme dalam tubuh baik jangka panjang maupun jangka pendek. Tujuan penelitian ini adalah memberikan informasi tentang pengaruh puasa intermiten terhadap perubahan berat badan, perubahan metabolisme, dan massa otot. Metode yang digunakan adalah *scoping review* dengan meninjau 7 dari 1875 jurnal yang dipilih dengan menghilangkan kriteria duplikasi dan eksklusi. Hasil penelitian menunjukkan puasa intermiten dapat menurunkan berat badan dan menurunkan kadar insulin dan lipid dalam tubuh, namun tidak terjadi perubahan massa otot. Beberapa efek samping diet puasa masih dalam batas aman. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah puasa intermiten bermanfaat dalam penurunan berat badan dan perubahan metabolisme, terutama dalam menurunkan kadar insulin dan lipid dalam tubuh.

ABSTRACT

Obesity is defined as the abnormal or excessive accumulation of fat that can interfere with health. One way to reduce food intake is through dieting. There are various dieting methods that can be employed for weight loss. One commonly used method is intermittent fasting, which involves specific timing and rules. Intermittent fasting includes restricting daily meals to a certain time window (such as fasting for 16-24 hours) or fasting for a full day on 2 to 4 days (or more) per week. This dieting approach affects both short-term and long-term changes in body weight and metabolism. The aim of this study is to provide information on the effects of intermittent fasting on changes in body weight, metabolism, and muscle mass. The method used is a scoping review, reviewing 7 out of 1875 selected journals by eliminating duplicate and exclusion criteria. The research findings indicate that intermittent fasting can lead to weight loss and decrease insulin and lipid levels in the body, but there are no changes in muscle mass. Some side effects of fasting diets remain within safe limits. The conclusion of this study is that intermittent fasting is beneficial for weight loss and metabolic changes, particularly in reducing insulin and lipid levels in the body.

PENDAHULUAN

Overweight atau kelebihan berat badan dan obesitas didefinisikan sebagai akumulasi lemak abnormal atau berlebihan yang dapat

mengganggu kesehatan. Obesitas adalah penumpukan lemak yang berlebihan akibat ketidak seimbangan asupan energi (*energy*

intake) dengan energi yang digunakan (*energy expenditure*) dalam waktu lama¹.

Indeks massa tubuh (IMT) adalah indeks sederhana dari berat badan terhadap tinggi badan yang digunakan untuk mengklasifikasikan kelebihan berat badan dan obesitas pada orang dewasa. IMT ini didefinisikan sebagai berat badan seseorang dalam kilogram dibagi dengan kuadrat tinggi badannya dalam meter (kg/m^2)¹. WHO mendefinisikan kelebihan berat badan adalah IMT lebih besar dari atau sama dengan 25, dan obesitas adalah IMT lebih besar dari atau sama dengan 30. IMT memberikan ukuran tingkat populasi yang paling berguna untuk kelebihan berat badan dan obesitas karena sama untuk kedua jenis kelamin dan untuk semua usia orang dewasa. Namun, ini harus dianggap sebagai panduan kasar karena mungkin tidak sesuai dengan tingkat kegemukan yang sama pada individu yang berbeda. Untuk anak-anak, usia perlu dipertimbangkan ketika mendefinisikan kelebihan berat badan dan obesitas¹.

Indonesia juga terdapat kasus sebanyak 13,5% orang dewasa usia 18 tahun ke atas mengalami kelebihan berat badan, sedangkan 28,7% mengalami obesitas ($\text{IMT} \geq 25$) dan berdasarkan indikator Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015-2019 sebanyak 15,4% mengalami obesitas dengan $\text{IMT} \geq 27$ ².

Penyebab mendasar dari obesitas dan kelebihan berat badan adalah ketidakseimbangan energi antara kalori yang dikonsumsi dan kalori yang dikeluarkan. Secara global, telah terjadi peningkatan asupan makanan padat energi yang tinggi lemak dan gula, peningkatan aktivitas fisik yang menurun karena pekerjaan yang padat sehingga munculah pola hidup yang tidak baik, perubahan moda transportasi, dan peningkatan urbanisasi. Perubahan pola makan dan aktivitas fisik seringkali merupakan hasil dari perubahan lingkungan dan sosial yang terkait

dengan pembangunan dan kurangnya kebijakan yang mendukung di sektor-sektor seperti kesehatan, pertanian, transportasi, perencanaan kota, lingkungan, pengolahan makanan, distribusi, pemasaran, dan pendidikan¹.

Meningkatnya kejadian berat badan berlebih dan obesitas di dunia mampu memberikan efek kasus penyakit kardiovaskuler, diabetes mellitus tipe 2, kanker, osteoarthritis, keterbatasan aktivitas, dan gangguan *sleep apneu*³.

Kegemukan dan obesitas, serta penyakit tidak menular terkait, sebagian besar dapat dicegah. Lingkungan dan masyarakat yang mendukung sangat penting dalam membentuk pilihan masyarakat, dengan membuat pilihan makanan yang lebih sehat dan aktivitas fisik yang teratur sebagai pilihan termudah (pilihan yang paling mudah diakses, tersedia dan terjangkau), untuk mencegah kelebihan berat badan dan obesitas¹.

Pada tingkat individu, seseorang dapat membatasi asupan energi dari total lemak dan gula; meningkatkan konsumsi buah dan sayuran, serta kacang-kacangan, biji-bijian dan kacang-kacangan; dan melakukan aktivitas fisik secara teratur (60 menit sehari untuk anak-anak dan 150 menit dalam seminggu untuk orang dewasa). Oleh karena itu, di tingkat masyarakat, penting untuk mendukung individu dalam mengikuti rekomendasi di atas, melalui implementasi berkelanjutan dari kebijakan berbasis bukti dan berbasis populasi yang membuat aktivitas fisik teratur dan pilihan makanan yang lebih sehat tersedia, terjangkau dan mudah diakses oleh semua orang¹.

Selain itu, cara agar mengurangi asupan makanan atau mengubah pola makan adalah dengan metode diet. Saat ini muncul berbagai metode diet yang dapat dilakukan untuk menurunkan berat badan agar mendapatkan IMT yang normal. Metode diet yang sering

dilakukan adalah diet puasa (*intermittent fasting*) dengan cara dan aturan tertentu.

Diet puasa atau *intermittent fasting* melibatkan interval membatasi asupan makanan untuk waktu yang lama. Diet puasa melibatkan pemberian makan harian dengan batasan waktu (seperti puasa 16-24 jam) atau puasa sehari penuh pada 2 sampai 4 hari (atau lebih) per minggu. Beberapa rejimen memungkinkan asupan kalori yang sangat rendah (500-700 kalori per hari) pada saat puasa. Setelah periode puasa 8 hingga 12 jam, hati mulai memecah asam lemak untuk menghasilkan badan keton. Tubuh manusia menggunakan badan keton sebagai sumber bahan bakar alternatif untuk mempertahankan organ vital dan jaringan ketika sumber tipikal (glukosa) tidak tersedia. Studi telah menunjukkan bahwa diet puasa (*intermittent fasting*) menurunkan penanda inflamasi darah dan meningkatkan regulasi glukosa.⁴ Metode diet tersebut memiliki efek dalam perubahan berat badan, perubahan metabolik pada tubuh baik jangka panjang maupun jangka pendek, serta perubahan massa otot sehingga penulis berharap studi *scoping review* ini dapat memberikan informasi mengenai perubahan berat badan, perubahan metabolik pada tubuh, dan perubahan massa otot akibat dari diet puasa yang dilakukan.

BAHAN DAN CARA

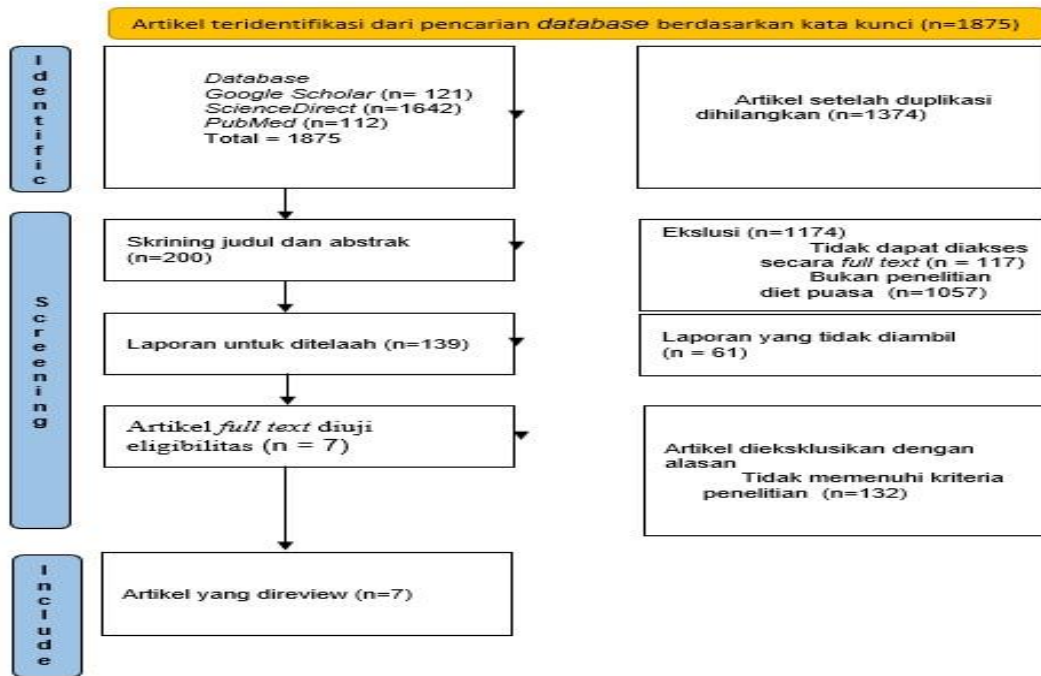
Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan *scoping review*. Artikel yang digunakan sebagai referensi dan yang dianalisis bersumber dari database *Pubmed*, *ScienceDirect*, dan *Google Scholar* yang dipublikasikan pada tahun 2011-2022. Sumber informasi yang digunakan adalah artikel berbahasa Indonesia atau artikel dengan Bahasa Inggris yang terkait perubahan metabolik dan perubahan massa otot dari diet puasa (*Intermittent fasting*). Strategi pencarian sumber informasi menggunakan kata kunci

“*Intermittent fasting*” AND “*Metabolic*” Selain itu, digunakan kata kunci “*Alternate day fasting*” sebagai pengganti kata kunci “*Intermittent fasting*” dan “*metabolism*” sebagai pengganti kata kunci “*Metabolic*” agar menambah hasil pencarian. Selain itu, untuk menambah hasil pencarian terkait metabolik, dapat menggunakan “*Glucose level*”, “*HbA1c level*”, “*Cholesterol level*”, “*ketone bodies*”, dan “*creatinine level*” untuk menambah hasil pencarian lainnya.

Strategi pencarian mengenai pengaruh diet puasa terhadap perubahan berat badan menggunakan *Advanced search* dengan kombinasi kata kunci “*Intermittent fasting*” AND “*Body Weight*” Untuk menambah hasil pencarian, kata “*Intermittent fasting*” diganti menjadi “*Alternate day fasting*” dan kata “*Body Weight*” menjadi “*weight loss*” dan “*lose weight*” pada penelusuran-penelusuran berikutnya.

Strategi pencarian mengenai pengaruh diet puasa terhadap perubahan massa otot menggunakan *Advanced search* dengan kombinasi kata kunci “*Intermittent fasting*” AND “*Muscle Mass*”. Selain itu, digunakan kata kunci “*building muscle*” sebagai pengganti kata kunci “*muscle mass*” agar menambah hasil pencarian dan digunakan kata kunci “*Alternate day fasting*” sebagai pengganti kata kunci “*Intermittent fasting*”.

Artikel-artikel yang identik, tidak dapat diakses secara *full text*, abstrak yang tidak menjelaskan metode dan hasil penelitian secara rinci, subjek yang diteliti tidak dipaparkan berhubungan dengan diet puasa, tidak membahas secara spesifik diet puasa terhadap perubahan metabolik dan perubahan massa otot akan dieksklusi dari penelitian ini.



Gambar 1. Bagian Alur Scoping Review (PRISMA-ScR chart)

HASIL

Pada hasil penelusuran didapatkan artikel dari database *Google Scholar*, *PubMed*, dan *ScienceDirect*. Melalui kata kunci yang telah ditentukan, didapatkan 1875 dari 3 database yang digunakan. Setelah melalui proses eliminasi duplikat artikel, didapatkan 1374 artikel tersisa. Sisa artikel tersebut diseleksi menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi hingga menghasilkan 7 artikel yang akan direview.

PEMBAHASAN

Berdasarkan tujuh artikel yang penulis *review* didapatkan beberapa hal mengenai *intermittent fasting*. Berikut temuan hasil mengenai *intermittent fasting*. Pada penelitian yang membandingkan efek IER (*intermittent energy restriction*) dengan CER (*continuous energy restriction*) selama 12 minggu intervensi didapatkan hasil bahwa kedua intervensi menghasilkan penurunan yang sebanding dalam konsentrasi glukosa puasa dan insulin, biomarker profil lipid, dan adipokin. Sitokin inflamasi dan kemokin menurun secara

signifikan pada kelompok IER saja. Perbedaan dalam perubahan relatif IL-1 β (-48.5 vs 58.2%, P = 0.011), IFN- γ (-53.2 vs 45.1%, P = 0.023), MCP-1 (-22.0 vs 17.4%, P = 0.023), IL-18 (-40.8 vs 10.1%, P = 0.019), IL-23 (-64.8 vs 44.0%, P = 0.011) dan IL-33 (-53.4 vs 35.7%, P = 0.028) secara statistik signifikan antar kelompok, dengan peningkatan profil inflamasi pada kelompok IER.

Pada penelitian yang bertujuan untuk menganalisis pengaruh puasa intermiten (IF) terhadap kinerja tikus yang mengalami latihan memanjat tangga (RTL) didapatkan hasil bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada total berat badan dan peningkatan berat badan pada kedua kelompok, bobot relatif otot rangka tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok di soleus, LFE, gastrocnemius, tibialis anterior, dan paha depan, berat relatif jaringan adiposa Tidak ada perbedaan signifikan yang ditemukan antara kelompok untuk omentum, epididimis, retroperitoneal, perirenal, dan jaringan adiposa inguinalis subkutan.

Tabel 1. Tabel Sintesis Hasil Penelitian

Peneliti	Desain Penelitian	Lama Penelitian	Hasil Penelitian
Castela, Inês et al (2022)	Randomised Controlled Trial	12 minggu	Hasil Kedua intervensi menghasilkan penurunan yang sebanding dalam konsentrasi glukosa puasa dan insulin, biomarker profil lipid, dan adipokin. Ada perbedaan yang signifikan dalam HOMA-IR antara intervensi, dengan penurunan yang lebih nyata pada kelompok IER (-3,7 vs -1,6, P = 0,040). Sitokin inflamasi dan kemokin menurun secara signifikan pada kelompok IER saja. Perbedaan dalam perubahan relatif IL-1 β (-48.5 vs 58.2%, P = 0.011), IFN- γ (-53.2 vs 45.1%, P = 0.023), MCP-1 (-22.0 vs 17.4%, P = 0.023) , IL-18 (-40.8 vs 10.1%, P = 0.019), IL-23 (-64.8 vs 44.0%, P = 0.011) dan IL-33 (-53.4 vs 35.7%, P = 0.028) secara statistik signifikan antar kelompok , dengan peningkatan profil inflamasi pada kelompok IER ⁵ .
Letícia Pereira Cavalcante MS, et al (2021)	Experimental	6 minggu	Tidak ada perbedaan signifikan pada total berat badan dan peningkatan berat badan pada kedua kelompok. Bobot relatif otot rangka tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok di soleus, LFE, gastrocnemius, tibialis anterior, dan paha depan. Berat relatif jaringan adiposa tidak ada perbedaan signifikan yang ditemukan antara kelompok untuk omentum, epididimis, retroperitoneal, perirenal, dan jaringan adiposa inguinalis subkutan ⁶ .
Dae-Kyu Song & Yong-Woon Kim (2022)	Narrative Review		<ol style="list-style-type: none"> 1. IF selama 4–24 minggu menginduksi penurunan berat badan 4%-10% pada individu yang obesitas. 2. IF menurunkan konsentrasi insulin dan homeostasis assesment model pada resistensi insulin. percobaan IF selama 12 minggu pada pasien DM tipe 2 memperlihatkan bahwa Berat badan, HB glukolat, dan insulin mengalami penurunan. 3. RCT mengindikasikan bahwa IF improves penurunan BB yang dipengaruhi lemak, selain itu IF menurunkan kolesterol total, low-density lipoprotein (LDL), dan trigliserida. studi lain menunjukkan efek kardioprotektif pada 6 bulan IF di orang dewasa gemuk. Efek kardioprotektif dari IF ini juga telah diamati pada remaja obesitas dan subjek nonobesitas⁷.

Fernanda M et al (2011)	Experimental	8 bulan	IF tidak menurunkan intra-abdominal adiposity. Pembatasan kalori jangka pendek dan IF menyajikan hasil yang serupa relative terhadap toleransi glukosa. IF jangka Panjang mempromosikan intoleransi, tanpa kehilangan fosforilasi reseptor insulin. IF secara substansial meningkatkan nitration reseptor insulin pada jaringan adiposa intra-abdomen dan otot, modifikasi yang terkait dengan inaktivasi reseptor. Semua diet terbatas meningkatkan kadar nitrat oksida sintase di jaringan adiposa yang responsif terhadap insulin dan otot rangka. IF jangka panjang menghasilkan sebagian besar meningkatkan pelepasan jaringan oksidan ⁸ .
Koh-Woon Kim et al (2016)	Eksperimental	14 hari	Berat badan dan massa lemak tubuh menurun signifikan, tapi massa otot malah menurun walau tidak signifikan secara statistik, kemudian ALT dan AST menurun tidak signifikan, total coles dan TG menurun signifikan, ada efek samping pusing pada beberapa orang tapi tidak mengganggu aktivitas ⁹ .
Fiastuti Witjaksono et al (2022)	Experimental	3 bulan	Lima puluh peserta diikutsertakan; 25 dialokasikan untuk kelompok puasa dan 25 untuk kelompok kontrol. Tidak ada perubahan signifikan dalam massa lemak, massa bebas lemak, otot rangka, dan BMI ($p > 0,05$). Perubahan signifikan dalam kelompok diamati pada berat badan ($p = 0,023$) dan BMI ($p = 0,018$) pada kelompok puasa. Puasa intermiten 5:2 menghasilkan penurunan berat badan tetapi tidak mempengaruhi massa lemak dan pengurangan massa bebas lemak. Tidak ada perbedaan antar-kelompok yang relevan secara klinis ¹⁰ .
Leonidas S et al (2020)	Eksperimental	15 hari	Sebagai kesimpulan, kami telah menggunakan transkriptomik dan metabolomik yang tidak ditargetkan untuk mengkarakterisasi tanda metabolisme serum dan otot sebagai respons terhadap intervensi terkontrol dari waktu isoenergi yang dibatasi dibandingkan pemberian makan yang diperpanjang. Kami memberikan bukti yang menunjukkan bahwa TRF jangka pendek memodulasi ritme diurnal metabolisme lipid dan asam amino, tanpa memodulasi ekspresi gen jam inti pada otot rangka. Studi jangka panjang tentang waktu yang dibatasi versus pemberian makan yang diperpanjang pada manusia dalam pengaturan dunia nyata, menggunakan teknik molekuler interogatif yang ditargetkan diperlukan untuk menentukan mekanisme yang tepat yang mendasari manfaat terkait kesehatan yang diamati sebelumnya dari rejimen yang dibatasi waktu ¹¹ .

Pada penelitian dengan tujuan untuk mendiskusikan efek menguntungkan dari intermitten fasting pada tubuh, didapatkan hasil bahwa IF selama 4–24 minggu menginduksi penurunan berat badan 4%-10% pada individu yang obesitas, IF menurunkan konsentrasi insulin dan homeostasis assesment model pada resistensi insulin. percobaan IF selama 12 minggu pada pasien DM tipe 2 memperlihatkan bahwa Berat badan, HB glukolat, dan insulin mengalami penurunan. RCT mengindikasi bahwa IF menyebabkan penurunan BB yang dipengaruhi lemak, selain itu IF menurunkan kolesterol total, low-density lipoprotein (LDL), dan trigliserida. studi lain menunjukkan efek kardioprotektif pada 6 bulan IF di orang dewasa gemuk. Efek kardioprotektif dari IF ini juga telah diamati pada remaja obesitas dan subjek nonobesitas. Dari penelitian ini dapat di simpulkan bahwa IF telah muncul sebagai intervensi diet alternatif untuk CR, dengan manfaat yang setara dalam pengurangan berat badan, perbaikan dalam homeostasis glukosa dan profil lipid, dan efek anti-inflamasi. Beberapa uji klinis telah menunjukkan bahwa intervensi IF meningkatkan status inflamasi pada subjek obesitas dan dikaitkan dengan penurunan kadar plasma IL-6, TNF- α , protein C-reaktif (CRP), dan interferon- γ .

Pada penelitian eksperimen lain dengan metode *Randomize Control Trial* yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh puasa intermiten 5:2 terhadap komposisi tubuh pada karyawan dengan obesitas di Jakarta, diperoleh hasil bahwa lima puluh peserta diikutsertakan; 25 dialokasikan untuk kelompok puasa dan 25 untuk kelompok kontrol. Tidak ada perubahan signifikan dalam massa lemak, massa bebas lemak, otot rangka, dan BMI ($p > 0,05$). Perubahan signifikan dalam kelompok diamati pada berat badan ($p = 0,023$) dan BMI ($p = 0,018$) pada kelompok puasa. Puasa intermiten 5:2 menghasilkan penurunan berat badan tetapi tidak

mempengaruhi massa lemak dan pengurangan massa bebas lemak. Tidak ada perbedaan antar-kelompok yang relevan secara klinis. Dalam komposisi tubuh, tidak ada perbedaan yang signifikan dalam massa lemak, otot rangka, dan peringkat lemak visceral sebelum dan sesudah penelitian, baik pada kelompok intervensi maupun pada kelompok kontrol. Sementara itu, massa bebas lemak sebelum dan sesudah penelitian mengalami perbedaan yang signifikan, dengan $p = 0,05$ pada kedua kelompok.

Pada penelitian lainnya, diet tinggi sukrosa dan fruktosa menyebabkan kenaikan berat badan hingga masalah gizi lebih yaitu *overweight* dan obesitas. Dampak diet tinggi sukrosa dan fruktosa dengan penyakit akibat obesitas yakni menyebabkan NAFLD (*Nonalcoholic Fatty Liver Disease*), kerusakan hati, menurunkan energy expenditure pada tubuh dan stress oksidatif pada ginjal. Salah satu cara yang. Jenis diet makanan berpengaruh dalam pengaturan berat badan serta dampak terhadap kesehatan. Salah satu hal untuk menurunkan kejadian obesitas adalah merubah jenis diet atau makanan yang dikonsumsi. Penelitian terkait diet tinggi sukrosa dan fruktosa banyak dilakukan pada hewan coba¹².

Selain itu, penelitian dari Fuadillah mendapatkan hasil terdapat hubungan antara tingkat konsumsi protein dan lemak dengan kejadian obesitas¹³ sehingga selain mengurangi asupan protein dan lemak maka dapat melakukan diet puasa untuk mencegah atau mengurangi obesitas.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil scoping review ini, diketahui bahwa diet puasa dalam jangka waktu tertentu dapat menurunkan berat badan, menurunkan kadar insulin dan lipid dalam tubuh, namun tidak terdapat perubahan pada massa otot. Beberapa efek samping diet puasa masih dalam batas aman. Diperlukan penelitian lebih lanjut

mengenai pengaruh diet puasa terhadap perubahan metabolik dan massa otot. Selain itu, masih diperlukan durasi intervensi yang lebih singkat untuk mengetahui apakah diet puasa dapat mempengaruhi berat badan maupun metabolisme tubuh jika dilakukan dalam waktu singkat. Keberlanjutan penelitian praklinis yang memberikan bukti efektivitas dan keamanan diet puasa pada tahap klinis juga masih diperlukan agar manfaat penelitian memiliki implikasi yang lebih besar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia sebagai tempat para penulis mengabdikan ilmu serta kepada Healthy Tadulako Journal yang telah memberikan sarana untuk menyebarkan ilmu.

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. *Obesity and Overweight.*; 2021. Accessed September 18, 2022. <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/obesity-and-overweight>
2. Kemenkes RI. *Epidemi Obesitas di Indonesia. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.* Published online 2019:1-5.
3. Visscher TL, Seidell JC. *THE PUBLIC HEALTH IMPACT OF OBESITY.*; 2001.
4. Li Z, Heber D. Intermittent Fasting. *JAMA - Journal of the American Medical Association.* 2021;326(13):1338. doi:10.1001/jama.2020.15140
5. Castela I, Rodrigues C, Ismael S, et al. Intermittent energy restriction ameliorates adipose tissue-associated inflammation in adults with obesity: A randomised controlled trial. *Clinical Nutrition.* 2022;41(8):1660-1666. doi:10.1016/j.clnu.2022.06.021
6. Cavalcante LP, Lima T da R, de Almeida PC, et al. Intermittent fasting compromises the performance of eutrophic rats submitted to resistance training. *Nutrition.* 2021;86. doi:10.1016/j.nut.2021.111187
7. Song DK, Kim YW. Beneficial effects of intermittent fasting: a narrative review. *Journal of Yeungnam Medical Science.* Published online April 4, 2022. doi:10.12701/jyms.2022.00010
8. Cerqueira FM, Da Cunha FM, Caldeira Da Silva CC, et al. Long-term intermittent feeding, but not caloric restriction, leads to redox imbalance, insulin receptor nitration, and glucose intolerance. *Free Radic Biol Med.* 2011;51(7):1454-1460. doi:10.1016/j.freeradbiomed.2011.07.006
9. Kim KW, Song MY, Chung SH, Chung WS. Effect of modified fasting therapy on body weight, fat and muscle mass, and blood chemistry in patients with obesity. *J Tradit Chin Med.* 2016;36(1):57-62. <http://www.journaltcm.com>
10. Witjaksono F, Prafiantini E, Rahmawati A. Effect of intermittent fasting 5:2 on body composition and nutritional intake among employees with obesity in Jakarta: a randomized clinical trial. *BMC Res Notes.* 2022;15(1). doi:10.1186/s13104-022-06209-7
11. Lundell LS, Parr EB, Devlin BL, et al. Time-restricted feeding alters lipid and amino acid metabolite rhythmicity without perturbing clock gene expression. *Nat Commun.* 2020;11(1).doi:10.1038/s41467-020-18412-w
12. Setyaningrum AA, Ardy D, Sutoyo R, et al. DIET TINGGI SUKROSA DAN FRUKTOSA TERHADAP OBESITAS. *Healthy Tadulako Journal (Jurnal Kesehatan Tadulako).* 2020;6(3):1-95.
13. Fuadillah RA. FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI OBESITAS SELAMA PANDEMI COVID-19. *Healthy Tadulako Journal (Jurnal Kesehatan Tadulako).* 2022;8(1).