

Pengaruh Puasa Ramadhan terhadap Kadar Neuropeptida Y pada Remaja Obesitas dan *Overweight*

Raden Ayu Tanzila¹, Irfannuddin², Yudianita Kesuma³, Iche Andriyani Liberty⁴

¹Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang

²Departemen Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

³Departemen Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

³Departemen Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

ABSTRAK

Obesitas pada remaja merupakan masalah kesehatan yang semakin meningkat, dengan dampak serius terhadap metabolisme dan risiko penyakit kronis. Puasa Ramadhan diketahui dapat mempengaruhi pola makan dan metabolisme energi, tetapi pengaruhnya terhadap kadar Neuropeptida Y (NPY) sebagai regulator nafsu makan masih belum banyak diteliti, terutama pada remaja obesitas dan *overweight* di Kota Palembang. Penelitian ini merupakan studi observasional kohort yang melibatkan 80 remaja laki-laki obesitas dan *overweight* yang melakukan puasa dan kelompok kontrol yang tidak puasa. Pengukuran kadar NPY dilakukan sebelum dan setelah puasa Ramadhan menggunakan metode ELISA, sementara nafsu makan subjektif diukur dengan kuesioner *Adult Eating Behaviour Questionnaire* (AEBQ). Analisis data dilakukan menggunakan uji statistik univariat dan bivariat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa puasa Ramadhan secara signifikan meningkatkan food avoidance dan menurunkan food approach pada kelompok obesitas dan *overweight* ($p < 0,05$). Namun, tidak ditemukan perubahan bermakna pada kadar NPY sebelum dan setelah puasa Ramadhan ($p > 0,05$). Simpulan yang didapat adalah puasa ramadhan memiliki efek signifikan terhadap pola nafsu makan subjektif pada remaja obesitas dan *overweight*, tetapi tidak secara signifikan mempengaruhi kadar NPY. Temuan ini menunjukkan bahwa puasa Ramadhan dapat menjadi intervensi awal yang baik dalam mengubah kebiasaan makan, meskipun mekanisme molekuler yang mendasari efek ini memerlukan penelitian lebih lanjut.

Kata kunci: Puasa Ramadhan, Neuropeptida Y, obesitas remaja, nafsu makan, food approach, food avoidance.

ABSTRACT

Adolescent obesity is a growing health concern with serious impacts on metabolism and the risk of chronic diseases. Ramadan fasting is known to influence eating patterns and energy metabolism, but its effect on Neuropeptide Y (NPY) levels as an appetite regulator remains underexplored, particularly among obese and overweight adolescents in Palembang City. This study is an observational cohort study involving 80 obese and overweight adolescent males who fasted and the control group who did not fast. NPY levels were measured before and after Ramadan fasting using the ELISA method, while subjective appetite was assessed using the Adult Eating Behaviour Questionnaire (AEBQ). Data analysis was conducted using univariate and bivariate statistical tests. The results showed that Ramadan fasting significantly increased food avoidance and decreased food approach in the obese and overweight groups ($p < 0.05$). However, no significant changes were found in NPY levels before and after Ramadan fasting ($p > 0.05$). The conclusion drawn is that Ramadan fasting significantly affects subjective appetite patterns in obese and overweight adolescents but does not considerably influence NPY levels. These findings suggest that Ramadan fasting may serve as an effective initial intervention for modifying eating habits, although the molecular mechanisms underlying this effect require further investigation..

Keywords: Ramadan fasting, Neuropeptide Y, adolescent obesity, appetite, food approach, food avoidance.

Pendahuluan

Obesitas pada remaja merupakan masalah kesehatan yang semakin meningkat di Indonesia. Data Riskesdas 2018 menunjukkan prevalensi obesitas pada remaja usia 16-18 tahun mencapai 9,5%.¹ Kondisi ini memerlukan perhatian serius mengingat dampaknya terhadap kesehatan jangka panjang, termasuk risiko penyakit kronis seperti diabetes, hipertensi, penyakit metabolik dan kardiovaskular lain hingga gangguan kualitas hidup.²

Puasa, terutama puasa Ramadan, adalah praktik yang umum dilakukan oleh umat Muslim di seluruh dunia.³ Selama periode ini, terjadi perubahan pola makan dan aktivitas fisik selama satu bulan, yang dapat mempengaruhi status gizi, kesehatan individu serta berbagai parameter seperti komposisi tubuh maupun profil metabolik. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa puasa Ramadan dapat menurunkan massa lemak tubuh dan indeks massa tubuh pada remaja. Beberapa penelitian telah mengeksplorasi efek puasa terhadap berbagai parameter kesehatan, termasuk nafsu makan.⁴ Sebuah review sistematik menunjukkan bahwa puasa dapat mempengaruhi nafsu makan baik pada individu obesitas maupun non-obesitas. Namun, mekanisme yang mendasari perubahan nafsu makan selama puasa pada obesitas masih belum sepenuhnya dipahami dan memerlukan penelitian lebih lanjut.⁵

Neuropeptida Y (NPY) adalah neurotransmitter yang berperan penting dalam regulasi nafsu makan dan metabolisme energi. Peningkatan kadar NPY telah dikaitkan dengan peningkatan nafsu makan dan risiko obesitas. Namun, penelitian mengenai pengaruh puasa Ramadan terhadap kadar NPY pada remaja obesitas masih terbatas. Terdapat penelitian yang menunjukkan bahwa puasa dapat meningkatkan fungsi otak dan kekuatan mental, yang mungkin berkaitan dengan perubahan kadar neurotransmitter seperti NPY. Namun, bukti empiris mengenai

hubungan antara puasa Ramadan dan kadar NPY pada remaja obesitas masih minim.

Penelitian mengenai intervensi sadar puasa Ramadan juga menunjukkan adanya pengaruh terhadap asupan zat gizi makro, serat, gula, dan aktivitas fisik pada remaja putri dengan status gizi lebih.⁶ Hal ini menunjukkan bahwa puasa dapat menjadi intervensi yang efektif dalam mengatur pola makan dan aktivitas fisik pada remaja obesitas.⁷

Meskipun beberapa penelitian telah mengeksplorasi efek puasa terhadap nafsu makan dan parameter kesehatan lainnya, masih terdapat keterbatasan dalam literatur terkait efek spesifik puasa terhadap parameter nafsu makan objektif pada remaja obesitas. Selain itu, kebanyakan penelitian yang ada berfokus pada populasi umum atau kelompok usia yang berbeda.

Kebaruan penelitian ini terletak pada fokusnya untuk mengeksplorasi pengaruh puasa Ramadan terhadap kadar NPY pada remaja obesitas di Kota Palembang. Dengan memahami hubungan ini, diharapkan dapat dikembangkan intervensi yang lebih efektif dalam mengelola obesitas pada remaja melalui pendekatan yang sesuai dengan konteks budaya dan agama.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar NPY sebelum dan sesudah puasa Ramadan, serta menganalisis perbedaan nafsu makan subjektif sebelum dan sesudah puasa Ramadhan pada remaja obesitas. Pendekatan ini belum banyak dilakukan dalam penelitian sebelumnya, khususnya pada populasi remaja obesitas di Indonesia. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam memahami mekanisme biologis yang mendasari efek puasa Ramadan terhadap regulasi nafsu makan dan metabolisme energi pada remaja obesitas, serta menjadi dasar bagi pengembangan strategi penanganan obesitas yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan setempat.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional kohort. Subjek penelitian sebanyak 80 orang laki-laki remaja dengan *overweight* dan obesitas di Kota Palembang yang memenuhi kriteria. Kelompok subjek penelitian dikategorikan menjadi 2 kelompok yang melakukan puasa dan tidak melakukan puasa. Kriteria inklusi subjek penelitian adalah remaja usia 10-18 tahun, memiliki status gizi obesitas dan *overweight* berdasarkan pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT) yang diplotkan pada kurva IMT persentil sesuai umur dan jenis kelamin serta bersedia mengikuti penelitian dengan menanda-tangani formulir persetujuan (*informed consent*) dilakukan pada sampel dan orang tua. Kriteria eksklusi subjek penelitian adalah subjek dengan kaheksia, anoreksia nervosa, menderita gagal ginjal/ penyakit ginjal kronik stadium 3 ke atas, infeksi aktif, gangguan serebrovaskuler dan liver, riwayat penyakit kardiovaskular seperti hipertensi, penyakit lain yang dicetuskan / diakibatkan oleh puasa, riwayat penyakit endokrin atau gangguan hormone seperti DM, riwayat penyakit primer kelainan

lipid, tidak mengkonsumsi obat DM dan atau dislipidemia, perokok, keganasan, peminum alkohol, mendapat pengobatan kortikosteroid jangka panjang yang memengaruhi berat badan, mendapat terapi hormon atau obesitas sekunder. Penelitian dilaksanakan dari Maret hingga Agustus 2024.

Teknik pengambilan sampel penelitian secara consecutive sampling. Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui perbedaan dari parameter nafsu makan subjektif serta Neuropeptida Y sebelum dan setelah puasa ramadan. Pengambilan data dilakukan dengan wawancara untuk menentukan nafsu makan subjektif menggunakan kuesioner *Adult Eating Behaviour Questionnaire (AEBQ)*, serta pemeriksaan laboratorium dengan ELISA untuk menentukan kadar Neuropeptida Y. Pemeriksaan laboratorium ELISA dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya. Teknik analisa data secara univariat, dan bivariat menggunakan STATA. Data kemudian disajikan dalam bentuk tabel, gambar dan narasi untuk menginterpretasikan data tersebut.

Hasil Penelitian

Pengambilan data dilakukan pada remaja di 7 SMA di Kota Palembang dan didapatkan 83 sampel pada tahap awal pengambilan data, dan pada pengambilan data kedua didapatkan 3 orang drop out sehingga total subjek yang mengikuti

penelitian hingga akhir sebanyak 80 orang. Pengukuran nafsu makan dihitung melalui kuesioner *Adult Eating Behaviour Questionnaire (AEBQ)* yang dibagi menjadi 2 skala yaitu *food approach* dan *food avoidance* yang dijelaskan pada tabel 1.

Tabel 1. Perbedaan Rerata Skor Nafsu Makan Antar Kelompok (N=80)

Kelompok	T0 Mean ± SD	Nilai p ^a	T1 Mean ± SD	Nilai p ^b	Nilai p ¹
<i>Overweight</i>					
<i>Food Approach</i>					
Puasa	3,10±0,44	0,469	2,87±0,31	0,105	<0,001
Tidak Puasa	3,11±0,51		3,04±0,21		0,219
<i>Food Avoidance</i>					
Puasa	2,54±0,64	0,297	3,01±0,29	0,350	0,003
Tidak Puasa	2,69±0,49		2,84±0,64		0,563

Obesitas					
Food Approach					
Puasa	3,01±0,43	0,280	2,73±0,33	0,051	<0.001
Tidak Puasa	3,26±0,42		3,06±0,28		0,982
Food Avoidance					
Puasa	2,22±0,29	0,254	2,74±0,62	0,350	0,003
Tidak Puasa	2,92±0,49		2,51±0,41		0,512

Nilai p^a: perbedaan kelompok puasa dan tidak puasa T0 (uji t tidak berpasangan)

Nilai p^b: perbedaan kelompok puasa dan tidak puasa T1 (uji t tidak berpasangan)

Nilai p¹: perbedaan kelompok T0 dan T1 (uji t berpasangan)

Nilai p²: perbedaan kelompok T1 dan T2 (uji t berpasangan)

Berdasarkan hasil analisis data pada tabel 1. tidak terdapat perbedaan bermakna pada kedua kelompok puasa dan tidak puasa ($p>0.05$). Selain itu didapatkan perbedaan bermakna skala *food avoidance* dan skala *food approach* T0 dan T1 serta T1 dan T2 sesudah pada kelompok puasa obesitas dan *overweight* ($p<0.05$). Juga didapatkan perbedaan bermakna antara ketiga kelompok waktu pada skala *food avoidance* dan skala *food approach* kelompok puasa. Pada kelompok tidak puasa ditemukan perbedaan bermakna hanya pada skala *food avoidance* T1 dan T2 (<0.001). Juga didapatkan perbedaan

bermakna antara ketiga kelompok waktu pada skala *food avoidance* dan skala *food approach* kelompok puasa.

Pada penelitian ini kadar Neuropeptida Y sebagai salah satu pengukuran nafsu makan objektif diperiksa melalui serum darah sampel dengan menggunakan metode ELISA. Pengujian ini menggunakan enzim sandwich kuantitatif teknik immunoassay dengan kit merk Elabscience. Data dari ELISA reader kemudian diimport ke aplikasi arigobio untuk mendapatkan kadar Neuropeptida Y dalam ng/ml. Data kemudian dianalisis dan didapatkan hasil pada tabel 2.

Tabel 2. Perbedaan Rerata Neuropeptida Y Antar Kelompok (N=80)

Kelompok	T0 Mean ± SD	Nilai p ^a	T1 Mean ± SD	Nilai p ^b	Selisih	Nilai p
Overweight						
Puasa	403,56±485,40	0,254	392,31±418,73	0,911	11,25±66,67	0,487
Tidak Puasa	440,05±401,11		528,71±320,84		88,66±80,27	0,051
Obesitas						
Puasa	341,78±192,84	0,814	307,51±180,95	0,270	34,27±11,89	0,411
Tidak Puasa	357,42±175,13		476,96±119,77		119,54±55,36	0,951

Berdasarkan hasil analisis data pada tabel 2, tidak terdapat perbedaan bermakna kelompok puasa dan tidak puasa pada semua variabel ($p>0,05$). Hasil juga menunjukkan tidak didapatkan perbedaan

Pembahasan

Pengukuran nafsu makan dalam penelitian ini dilakukan menggunakan *Adult Eating Behaviour Questionnaire* (AEBQ) yang mengevaluasi dua skala utama: *food approach* dan *food avoidance*. Hasil pengukuran dari kedua kelompok (puasa dan tidak puasa) pada subjek *overweight* dan obesitas menunjukkan

bermakna kadar neuropeptida Y pada semua kelompok puasa ataupun tidak puasa ($p>0,05$).

beberapa temuan penting yang dibahas di bawah ini.

Berdasarkan hasil pada tabel 1 pada kelompok puasa dengan *overweight* dan obesitas, terdapat penurunan yang signifikan pada skala pendekatan makan setelah puasa. Pada kelompok obesitas dan *overweight* puasa, nilai *food approach* turun signifikan dari 3,10±0.44 menjadi

2,87±0,31, pada kelompok overweight ($p < 0,001$). Namun, pada kelompok tidak puasa, tidak ada perubahan signifikan pada *food approach* ($p > 0,05$).

Skala *food avoidance* meningkat secara signifikan pada kelompok puasa overweight dan obesitas. Pada kelompok obesitas puasa, *penghindaran makan* meningkat dari 2,22±0,29 menjadi 2,74±0,62 ($p = 0,003$), pada kelompok overweight puasa, terdapat peningkatan dari 2,54±0,64 menjadi 3,01±0,29 juga signifikan ($p = 0,003$). Pada kelompok tidak puasa, tidak ada perbedaan bermakna dalam penghindaran makan ($p > 0,05$).

Teori yang mendasari pendekatan dan penghindaran makan berhubungan dengan kontrol nafsu makan yang dipengaruhi oleh berbagai faktor psikologis dan fisiologis. Pendekatan makan menggambarkan perilaku yang merespons rangsangan makanan (seperti nafsu makan tinggi dan makan berlebihan), sementara penghindaran makan menggambarkan perilaku yang lebih cenderung menghindari makan, yang dapat dipicu oleh stres atau kondisi emosional.⁸

Penurunan pendekatan makan dan peningkatan penghindaran makan pada kelompok puasa mungkin disebabkan oleh adaptasi metabolik tubuh terhadap kondisi puasa. Puasa dapat mempengaruhi hormon yang mengatur nafsu makan seperti ghrelin (yang menstimulasi nafsu makan) dan leptin (yang menghambat nafsu makan), serta menyebabkan perubahan perilaku makan. Puasa dapat dihubungkan dengan penurunan nafsu makan karena tubuh mengalami perubahan dalam sinyal metabolik yang mengatur energi.^{9,10}

Pembatasan kalori dan puasa intermiten dapat mengurangi pendekatan makan dan meningkatkan penghindaran makan pada subjek obesitas. *Time-restricted feeding* (makan dengan waktu terbatas) dapat mengurangi nafsu makan, terutama pada perilaku makan yang responsif terhadap sinyal eksternal seperti bau dan visual makanan.¹¹ Anton et al.

mengonfirmasi bahwa *intermittent fasting* menurunkan nafsu makan dan keinginan untuk makan pada individu dewasa.¹² Varady et al. menemukan bahwa puasa berselang-seling menurunkan konsumsi kalori dan nafsu makan pada subjek obesitas yang menjalani intervensi selama 12 minggu.¹³

Harvie et al. melaporkan bahwa puasa intermiten mengurangi pendekatan makan dan meningkatkan penghindaran makan pada wanita obesitas.¹⁴ Pembatasan makan waktu terbatas efektif dalam menurunkan frekuensi makan dan meningkatkan kontrol nafsu makan pada individu overweight. Catenacci et al. menemukan bahwa *alternate day fasting* dapat menekan nafsu makan secara signifikan pada individu obesitas, terutama setelah minggu ke-4 intervensi.¹⁵

Selain itu puasa dapat menyebabkan perubahan yang signifikan pada mikrobiota usus, yang dapat mempengaruhi nafsu makan. Selama periode puasa, mikrobiota mengalami perubahan komposisi karena perbedaan asupan nutrisi, waktu makan, dan frekuensi makan yang jauh lebih sedikit dari biasanya.¹⁶

Puasa cenderung meningkatkan proporsi mikroba yang dapat memetabolisme lemak dan asam amino, seperti *Firmicutes*, *Prevotellaceae*, *Bacteroidaceae* dan *Akkermansia muciniphila*.¹⁷ Jenis mikroba ini membantu tubuh beradaptasi dengan keadaan rendah energi yang terjadi selama puasa, sehingga tubuh lebih efektif menggunakan lemak sebagai sumber energi.¹⁸

Perubahan mikrobiota usus akibat puasa memberikan dampak pada penurunan nafsu makan jangka pendek. Kombinasi antara peningkatan mikrobiota tertentu, produksi SCFA, dan penyesuaian hormon memberi sinyal kenyang lebih cepat pada tubuh, yang membantu mengatur pola makan yang lebih sehat setelah puasa. Penelitian menunjukkan bahwa *Akkermansia muciniphila* memiliki efek anti-inflamasi dan dapat membantu

meningkatkan metabolisme lemak. Peningkatan bakteri ini juga dikaitkan dengan pengurangan nafsu makan karena efek positifnya terhadap pengaturan energi.¹⁸ *Time restricted feeding* juga meningkatkan signifikan *Prevotellaceae* dan *Bacteroidaceae*. Puasa dapat membantu menurunkan peradangan usus melalui perubahan mikrobiota usus. Mikrobiota yang lebih sehat dapat menurunkan tingkat peradangan sistemik, yang secara tidak langsung membantu menstabilkan nafsu makan.^{18,19}

Puasa dapat meningkatkan produksi asam lemak rantai pendek, seperti asetat, propionat, dan butirat, yang dihasilkan oleh mikrobiota saat memfermentasi serat atau residu makanan.¹⁷ Asam lemak ini berperan penting dalam menjaga kesehatan sel-sel usus dan juga berperan dalam pengaturan metabolisme tubuh. SCFA, terutama butirat, dapat mengurangi nafsu makan dengan mengirimkan sinyal kenyang ke otak.

Longo, et al. menyatakan bahwa puasa jangka pendek dapat mengurangi sinyal nafsu makan melalui penurunan ghrelin dan peningkatan leptin.¹¹ Hoddy et al. menunjukkan bahwa *time-restricted eating* dapat menurunkan respons nafsu makan terhadap rangsangan makanan eksternal pada individu obesitas.²⁰ Heilbronn et al. menegaskan bahwa *caloric restriction* menyebabkan penurunan nafsu makan yang signifikan pada individu dengan *overweight*, mendukung temuan bahwa puasa mengurangi pendekatan makan.²⁰

Berdasarkan analisis data yang disajikan dalam Tabel 2., diperoleh hasil yang menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna kadar neuropeptida Y kelompok *overweight* dan obesitas yang melakukan puasa dan tidak berpuasa. Neuropeptida Y (NPY) menunjukkan hasil yang berbeda pada kelompok *overweight* dan obesitas baik pada kondisi puasa maupun tidak puasa. Pada kelompok *overweight* dan obesitas yang berpuasa

kadar NPY menurun, namun tidak signifikan. Sementara itu, pada kelompok *overweight* dan obesitas tidak puasa, kadar NPY meningkat namun tidak signifikan. Pada kelompok yang menjalani puasa, baik *overweight* maupun obesitas, kadar NPY tidak menunjukkan perbedaan bermakna ($p>0,05$).

Neuropeptida Y (NPY) adalah salah satu neuropeptida yang berperan dalam mengatur nafsu makan dan metabolisme energi. NPY diproduksi di hipotalamus dan fungsinya untuk meningkatkan nafsu makan dan menurunkan pengeluaran energi. Pada individu dengan obesitas, kadar NPY seringkali lebih tinggi karena resistensi leptin, yang merupakan sinyal utama untuk menghambat nafsu makan melalui pengaturan NPY.^{21,22}

Kadar NPY dapat dipengaruhi oleh kondisi puasa dan asupan energi. Dalam keadaan defisit energi seperti puasa, NPY dapat meningkat untuk mendorong rasa lapar. Namun, pada beberapa penelitian, ditemukan bahwa pengurangan berat badan atau penurunan asupan kalori juga dapat menurunkan kadar NPY, terutama pada individu dengan berat badan berlebih. Ini sejalan dengan hasil yang menunjukkan penurunan NPY pada kelompok *overweight* yang tidak berpuasa.²³⁻²⁵ Studi oleh Sainsbury et al. menemukan bahwa penurunan asupan energi secara signifikan mengurangi ekspresi NPY pada tikus yang mengalami obesitas, yang berhubungan dengan penurunan nafsu makan.²⁶ Penurunan berat badan akibat intervensi diet berkelanjutan pada manusia menunjukkan penurunan signifikan dalam kadar NPY, terutama pada individu *overweight*.²³

Penelitian oleh Huang et al. menunjukkan bahwa resistensi leptin yang lebih besar pada individu obesitas meningkatkan kadar NPY dalam tubuh, sehingga menyebabkan nafsu makan yang tidak terkontrol.²⁵ Namun, intervensi puasa atau diet rendah kalori dapat menurunkan kadar NPY. Kassab et al. juga

menunjukkan bahwa intervensi diet dengan penurunan kalori dapat secara signifikan mengurangi kadar NPY, terutama pada individu yang mengalami obesitas dengan resistensi insulin.²³ Katus menemukan bahwa intervensi penurunan berat badan, baik melalui puasa intermiten maupun diet rendah kalori, mampu menurunkan kadar NPY secara signifikan pada pasien *overweight* dan obesitas.²¹

Pada penelitian ini tidak didapatkan pengaruh signifikan terhadap kadar NPY. Hal ini mungkin dikarenakan adaptasi

Simpulan dan Saran

Pada penelitian ini dapat ditarik simpulan bahwa puasa ramadan memiliki efek signifikan terhadap nafsu makan subjektif, terutama dalam meningkatkan *food avoidance* dan menurunkan *food approach* pada remaja obesitas dan *overweight*, namun puasa ramadhan tidak signifikan mempengaruhi kadar neuropeptida Y. Puasa ramadan

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada kepala sekolah dan guru-guru SMA kota Palembang, kepala laboratorium Fakultas Kedokteran

metabolik, variabilitas respon individu, dan kualitas diet. Tubuh dapat menyesuaikan tingkat produksi NPY untuk menghindari rasa lapar berlebihan dan menjaga keseimbangan energi, sehingga penyesuaian ini menjelaskan mengapa tidak terdapat perubahan signifikan dalam kadar NPY meskipun ada perubahan pola makan selama Ramadan. Disamping itu mungkin diperlukan puasa yang lebih lama untuk menimbulkan efek terhadap perubahan neuropeptida tersebut sehingga dihasilkan efek yang lebih baik.

merupakan titik mulai yang baik dalam mengubah habituasi nafsu makan pada individu dengan obesitas dan *overweight* dan tetap melanjutkan bentuk puasa intermittent diluar bulan ramadan sehingga efek perubahan pola nafsu makan dapat lebih permanen secara molekuler dan terpelihara secara berkelanjutan.

Universitas Muhammadiyah Palembang dan Universitas Sriwijaya, serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan yang telah memfasilitasi pengambilan dan pengolahan data penelitian.

Daftar Pustaka

1. Riskesdas. Laporan Nasional Riskesdas 2018. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018;
2. Dettoni R, Bahamondes C, Yevenes C, Cespedes C, Espinosa J. The effect of obesity on chronic diseases in USA: a flexible copula approach. *Sci Rep*. 2023;13(1).
3. Tootee A, Larijan B. Ramadan fasting and diabetes, latest evidence and technological advancements: 2021 update. Vol. 20, *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders*. 2021.
4. Javanmard S, Otraj Z. Ramadan fasting and risk of Covid-19. *Int J Prev Med*. 2020;11(1).
5. Bandarian F, Namazi N, Atlasi R, Nasli-Esfahani E, Larijani B. Research gaps in Ramadan fasting studies in health and disease. *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews*. 2021;15(3).
6. Ekawaty F, Makeama L, Yuliana Y, Sulistiawan A. Skrining obesitas dan edukasi dampak obesitas pada anak di SDN 49/IV Kota Jambi. *Medical Dedication (medic): Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat FKIK UNJA*. 2021;3(2).
7. (Harvie, M.dkk 2013). Pengaruh Puasa Intermiten 5:2 terhadap Berat Badan dan Resistensi Insulin pada Karyawan Obesitas di Jakarta. *Amerta Nutrition*. 2021;5(2).

8. Thackray AE, Willis SA, Clayton DJ, Broom DR, Finlayson G, Goltz FR, et al. Influence of short-term hyperenergetic, high-fat feeding on appetite, appetite-related hormones, and food reward in healthy men. *Nutrients*. 2020;12(9).
9. Stubbs RJ, Finlayson GS, Blundell JE. Appetite: Psychobiological and behavioral aspects. In: *Encyclopedia of Human Nutrition: Volume 1-4, Fourth Edition*. 2023.
10. Harrold JA, Halford JCG. Appetite: Physiological and Neurobiological Aspects. In: *Encyclopedia of Human Nutrition*. 2012.
11. Longo VD, Panda S. Fasting, Circadian Rhythms, and Time-Restricted Feeding in Healthy Lifespan. Vol. 23, *Cell Metabolism*. 2016.
12. Anton SD, Lee SA, Donahoo WT, McLaren C, Manini T, Leeuwenburgh C, et al. The effects of time restricted feeding on overweight, older adults: A pilot study. *Nutrients*. 2019;11(7).
13. Varady KA, Hellerstein MK. Alternate-day fasting and chronic disease prevention: A review of human and animal trials. Vol. 86, *American Journal of Clinical Nutrition*. 2007.
14. Harvie M, Wright C, Pegington M, McMullan D, Mitchell E, Martin B, et al. The effect of intermittent energy and carbohydrate restriction v. daily energy restriction on weight loss and metabolic disease risk markers in overweight women. *British Journal of Nutrition*. 2013;110(8).
15. Catenacci VA, Pan Z, Ostendorf D, Brannon S, Gozansky WS, Mattson MP, et al. A randomized pilot study comparing zero-calorie alternate-day fasting to daily caloric restriction in adults with obesity. *Obesity*. 2016;24(9).
16. Tripolt NJ, Stekovic S, Aberer F, Url J, Pferschy PN, Schröder S, et al. Intermittent Fasting (Alternate Day Fasting) in Healthy, Non-obese Adults: Protocol for a Cohort Trial with an Embedded Randomized Controlled Pilot Trial. *Adv Ther*. 2018;35(8).
17. Angoorani P, Ejtahed HS, Hasani-Ranjbar S, Siadat SD, Soroush AR, Larijani B. Gut microbiota modulation as a possible mediating mechanism for fasting-induced alleviation of metabolic complications: a systematic review. Vol. 18, *Nutrition and Metabolism*. 2021.
18. Gabel K, Marcell J, Cares K, Kalam F, Cienfuegos S, Ezpeleta M, et al. Effect of time restricted feeding on the gut microbiome in adults with obesity: A pilot study. *Nutr Health*. 2020;26(2).
19. Zeb F, Wu X, Chen L, Fatima S, Haq IU, Chen A, et al. Effect of time-restricted feeding on metabolic risk and circadian rhythm associated with gut microbiome in healthy males. *British Journal of Nutrition*. 2020;123(11).
20. Heilbronn LK, Smith SR, Martin CK, Anton SD, Ravussin E. Alternate-day fasting in nonobese subjects: Effects on body weight, body composition, and energy metabolism. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2005;81(1).
21. Katus U, Villa I, Ringmets I, Veidebaum T, Harro J. Neuropeptide Y gene variants in obesity, dietary intake, blood pressure, lipid and glucose metabolism: A longitudinal birth cohort study. *Peptides (NY)*. 2021;139.
22. Tang HN, Xiao F, Chen YR, Zhuang SQ, Guo Y, Wu HX, et al. Higher Serum Neuropeptide y Levels Are Associated with Metabolically Unhealthy Obesity in Obese Chinese Adults: A Cross-Sectional Study. *Mediators Inflamm*. 2020;2020.
23. Kassab SE, Abdul-Ghaffar T, Nagalla DS, Sachdeva U, Nayar U. Interactions between leptin, neuropeptide-Y and insulin with chronic diurnal fasting during Ramadan. *Ann Saudi Med*. 2004;24(5).

24. Correia MLG, Morgan DA, Sivitz WI, Mark AL, Haynes WG. Hemodynamic consequences of neuropeptide Y-induced obesity. *Am J Hypertens.* 2002;15(2 I).
25. Huang Y, Lin X, Lin S. Neuropeptide Y and Metabolism Syndrome: An Update on Perspectives of Clinical Therapeutic Intervention Strategies. *Vol. 9, Frontiers in Cell and Developmental Biology.* 2021.
26. Sainsbury A, Wilks D, Cooney GJ. Interaction between adrenal glucocorticoids and parasympathetic activation in mediating hyperinsulinaemia during long-term central neuropeptide Y infusion in rats. *Diabetologia.* 2000;43(7).