

Efek Diet Tinggi Protein, Rendah Karbohidrat, Rendah Lemak terhadap Perubahan Berat Badan, Kadar Glukosa dan Kolesterol

Nur Upik En Masrika^{1*}, Aryadi Arsyad², Ika Yustisia³, Yulia Yusrini Djabir⁴

¹Ilmu Biomedik Konsentrasi Fisiologi, Sekolah Pascasarjana, Universitas Hasanuddin, Indonesia

²Departemen Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin, Indonesia

³Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin, Indonesia

⁴Laboratorium Farmasi Klinik, Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Indonesia

Abstract

One of the most popular diets today recommends a high protein- low carbohydrate diet as a weight loss strategy in obese patients. Diets high in protein appear to reduce appetite, energy intake, weight gain, and fat accumulation. The application of a high-protein diet has an impact on reducing the portion of other macronutrients, namely carbohydrates and fats. The purpose of this study was to determine the effect of a high protein, low carbohydrate and low fat (HPLCLF) diet on body health. With the focus of the analysis on changes in body weight, serum glucose and cholesterol levels in 22 male Wistar rat samples who were given the standard diet and the TPRKRL diet for 8 weeks. The results showed that there were no significant differences in the variables of body weight, serum glucose and cholesterol levels between the TPRKRL diet group and the control group (standard diet). In fact, the rats in the TPRKRL group experienced a relatively constant increase in body weight and glucose and cholesterol levels were susceptible to normal.

Keywords: body weight, cholesterol, high protein, glucose

Pendahuluan

Obesitas masih merupakan masalah kesehatan yang mengkhawatirkan baik di negara maju maupun berkembang. Terjadi karena asupan nutrisi yang berlebihan dan atau penurunan pengeluaran energi (Hernandez Bautista et al., 2019). Penyebabnya dapat berupa kelainan genetik dan kondisi endokrin yang dipengaruhi faktor lingkungan seperti stres, diet, pola kerja yang menetap dan lingkungan obesigenik (Huntari et al., 2018). Obesitas dikaitkan dengan peningkatan risiko untuk penyakit kardiovaskuler, dislipidemia, hipertensi, diabetes dan sindrom metabolik (P. Antonio et al., 2011).

Di Indonesia data tahun 2013 didapatkan prevalensi penduduk dewasa (>18 tahun) dengan obesitas sebanyak 15,4% dengan perbandingan pada perempuan 32,9% dan laki-laki 19,7%. Secara nasional, prevalensi obesitas sentral lebih tinggi yakni 26,6% dari tahun 2007 (18,8%) (Depkes, 2013). Sedangkan di Amerika Serikat prevalensi obesitas tahun 2016 sekitar 39,8% pada orang dewasa usia 40-59 tahun dan 18,5% usia 20-39 tahun (Huntari et al., 2018).

Salah satu pola diet yang cukup populer merekomendasikan diet tinggi protein, rendah karbohidrat sebagai strategi menurunkan berat badan pada pasien obesitas. Diet tinggi protein muncul untuk mengurangi nafsu makan, asupan energi, berat badan, dan penumpukan lemak (Aparicio et al., 2013).

Kebutuhan protein untuk individu yang aktif secara fisik masih dalam perdebatan. Penelitian yang dilakukan pada para atlet baik laki-laki dan wanita di Amerika Serikat mengatakan bahwa

*corresponding author: Nur Upik En Masrika
Ilmu Biomedik Konsentrasi Fisiologi, Sekolah Pascasarjana, Universitas Hasanuddin, Indonesia
Email: upik.meriska@gmail.com

Submitted: 07-08-2020 Revised: 04-09-2020

Accepted: 29-09-2020 Published: 08-02-2021

kebutuhan protein 2,3-3,4 g/kg/hari untuk para atlet masih dianggap aman untuk daya tahan dan latihan kekuatan (J. Antonio et al., 2015). Adapula penelitian lanjutan pada atlet laki-laki usia muda dengan pola latihan yang sama dengan mengonsumsi diet tinggi protein (2,6-3,3 g/kg/hari) selama 4 bulan memaparkan bahwa diet ini tidak berefek pada profil lipid atau penanda fungsi ginjal dan hati. Uji coba ini juga tidak menunjukkan efek berbahaya (J. Antonio et al., 2016).

Penerapan diet tinggi protein berdampak menurunnya porsi makronutrien lainnya yaitu karbohidrat dan lemak. Sebuah penelitian menunjukkan diet rendah karbohidrat sama efektifnya dengan diet rendah lemak dalam menurunkan berat badan (Hu et al., 2012). Studi kali ini memfokuskan untuk melihat efek dari pemberian diet dengan komposisi tinggi protein, rendah karbohidrat dan rendah lemak terhadap kesehatan tubuh melalui variabel perubahan berat badan, kadar serum glukosa dan kolesterol.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin yang dimulai bulan Desember 2019-Februari 2020 dengan menggunakan desain *True Experimental Post Test Only Control Group Design* pada hewan coba tikus *Rattus norvegicus* galur *Wistar* jantan, dengan mengamati tikus yang diberi diet tinggi protein, rendah karbohidrat, rendah lemak (TPRKRL) dan diet standar selama delapan minggu, dengan mengukur berat badan setiap hari dan dilakukan pengambilan sampel darah di hari terakhir pengamatan.

Pertama-tama tikus yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebanyak 22 ekor diberikan adaptasi selama 1 minggu, kemudian tikus dibagi secara acak menjadi 2 kelompok perlakuan yakni 9 ekor kelompok kontrol (pakan standar) dan 13 ekor kelompok TPRKRL (pakan TPRKRL) dan air minum secara *ad libitum* selama 8 minggu. Pengamatan dilakukan dengan mengukur berat badan setiap harinya dengan timbangan digital, dilanjutkan dengan pengambilan sampel darah di hari terakhir untuk dilakukan pemeriksaan kadar

glukosa dan kolesterol dengan alat Humalyzer 3500.

Izin penelitian telah disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar pada tanggal 19 Desember 2019 dengan nomor protokol UH19100832. Distribusi data diuji normalitas dan homogenitasnya dengan uji Shapiro-Wilk dan Levene's. Data yang terdistribusi normal diuji dengan Uji T tidak berpasangan (*unpaired T-test*) dan data ditampilkan dalam mean \pm SD dengan tingkat kemaknaan 5% ($p < 0,05$). Analisis kemudian dilanjutkan jika data tidak terdistribusi normal dengan uji *Mann-Whitney* dan data ditampilkan dalam median (Q1-Q3) dengan tingkat kemaknaan 5% ($p < 0,05$).

Hasil

Pakan Sampel Penelitian

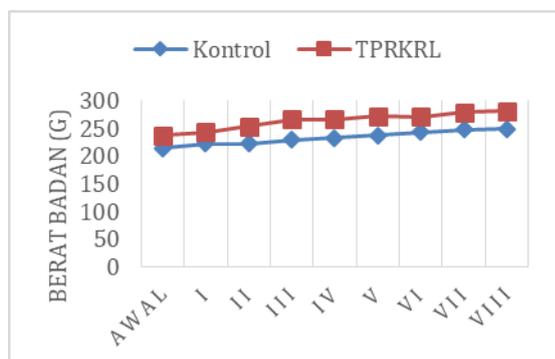
Pakan yang digunakan untuk kelompok kontrol adalah pakan standar hewan ternak (AD-II Japfa®, Indonesia) protein (24,52%), karbohidrat (61,01%) dan Lemak (7,17%). Pakan yang digunakan untuk kelompok TPRKRL adalah olahan sendiri menggunakan panduan aplikasi *nutrisurvey 2007* dengan komposisi terdiri dari daging ikan kembung, telur ayam ras, serta tepung maizena dengan komposisi protein (73,65%), karbohidrat (7,14%) dan Lemak (12,21%).

Berat Badan Tikus

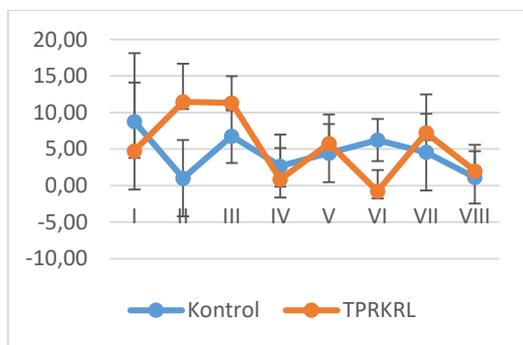
Hasil perubahan berat badan tikus pada kelompok kontrol dan kelompok TPRKRL disajikan dalam mingguan. Dimana terjadi peningkatan rata-rata berat badan baik pada kelompok kontrol yang diberi diet standar maupun kelompok dengan diet TPRKRL selama 8 minggu (Gambar 1). Selisih perubahan yang terjadi setiap minggunya tergambar pada gambar 2 dimana terjadi perubahan berat badan yang tidak sama antara kelompok kontrol dan TPRKRL.

Berdasarkan tabel 1 didapatkan selisih nilai rata-rata berat badan tikus tiap minggu selama 8 minggu pada kelompok kontrol $4,45 \pm 2,77$ g lebih rendah dibandingkan kelompok TPRKRL $5,33 \pm 4,56$ g. Dengan menggunakan Uji *independent T* menunjukkan tidak adanya

perbedaan yang signifikan pada kedua kelompok ini dengan $p=0,647$ ($p>0,05$).



Grafik 1 Rerata Berat Badan Tikur Wistar per minggu



Gambar 2 Grafik rerata selisih berat badan tikur Wistar per minggu

Tabel 1 Perubahan rata-rata berat badan tikus Wistar Jantan

Kelompok	Rerata Berat	<i>p</i>
	Badan \pm SD (g)	
Kontrol	4,45 \pm 2,77	0,647
TPRKRL	5,33 \pm 4,56	

Keterangan: data disajikan dalam mean \pm SD untuk variabel yang terdistribusi normal, SD=standar deviasi, (g)=gram, *Independent T Test*

Serum

Pada pemeriksaan kadar glukosa seperti tampak pada tabel 2 didapatkan nilai tengah kelompok TPRKRL 108,80 (99,81-150,40) mg/dl sedikit lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol 128,80 (98,46-156,90) mg/dl. Namun kadar glukosa kedua kelompok masih dalam rentan normal dan secara statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan $p=0,713$ ($p>0,05$). Begitu pula yang terjadi pada variabel kolesterol didapatkan nilai rata-rata kelompok TPRKRL 49,82 \pm 16,43mg/dl sedikit lebih rendah dibanding kelompok kontrol 56,80 \pm 24,58 mg/dl. Namun, kadar kolesterol kedua kelompok masih dalam rentan normal dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan $p=0,432$ ($p>0,05$).

Tabel 2. Efek Diet TPRKRL pada Serum Darah tikus Wistar Jantan

Variabel	Perlakuan		Nilai Normal	<i>p</i>
	Kelompok Kontrol (N=9)	Kelompok TPRKRL (N=13)		
Glukosa ^m (mg/dl)	128,80 (98,46-156,90)	108,80 (99,81-150,40)	106-278	0,713
Kolesterol ^l (mg/dl)	56,80 \pm 24,58	49,82 \pm 16,43	63-174	0,432

Keterangan: data disajikan dalam mean \pm SD untuk variabel yang terdistribusi normal, median (Q1-Q3) untuk variabel yang tidak terdistribusi normal, m= Uji *Mann-Whitney*, t= Uji *Independent T*

Pembahasan

Diet tinggi protein populer dengan manfaatnya dikalangan masyarakat dapat menurunkan berat badan terutama pada individu obesitas (Pesta & Samuel, 2014), namun hal ini juga dikaitkan dengan dampaknya pada pemakaian jangka panjang (Schwingshackl &

Hoffmann, 2014). Pada studi ini kami melihat terjadi peningkatan rata-rata berat badan baik pada kelompok TPRKRL maupun kelompok kontrol yang diberi diet standar selama 8 minggu. Disebabkan total kalori pakan yang dikonsumsi tikus kelompok TPRKRL lebih besar dihitung dari sisa pakan yang dikonsumsi, sehingga tidak

terjadi penurunan berat badan meskipun komposisi proteinnya lebih tinggi. Didukung oleh penelitian yang dilakukan pada 40 ekor tikus wistar jantan yang terbagi beberapa kelompok dengan komposisi berat protein yang berbeda dan total kalori yang sama, didapatkan pada komposisi tinggi protein perubahan berat badannya sama atau tidak ada perbedaan yang signifikan dengan pembandingnya (Jean et al., 2001).

Hal ini tampak berbeda dengan beberapa teori yang dikemukakan beberapa penelitian tentang diet tinggi protein. Adapun penelitian yang dilakukan pada subjek yang mengalami berat badan berlebih dan obesitas yang diberikan 0,8g/kgBB/hari (diet normal protein) dan 1,2g/kgBB/hari (diet tinggi protein). Pada kelompok diet tinggi protein terhadap berat badan, BMI, lemak tubuh secara signifikan mengalami penurunan dari fase awal ke fase penurunan berat badan tetapi tanpa perbedaan yang signifikan bila dibandingkan dengan diet normal protein (Soenen et al., 2013).

Tahap awal metabolisme karbohidrat adalah pemecahan glukosa (glikolisis) menjadi piruvat. Selanjutnya piruvat dioksidasi menjadi asetil KoA dan masuk ke dalam rangkaian siklus asam sitrat untuk dikatabolik menjadi energi. Selama beraktivitas atau olahraga, glikogen pada otot yang aktif merupakan sumber energi, setelah melalui proses glikogenolisis. Bila kebutuhan meningkat, glikogen hati dikonversi menjadi glukosa dan dikeluarkan ke darah menuju otot yang aktif (Hall, 2016).

Bila jumlah glikogen hati dan otot habis atau setelah 3-4 hari tanpa konsumsi karbohidrat, sistem saraf pusat akan dipaksa untuk menemukan sumber energi alternatif. Glukosa dibentuk melalui proses glukoneogenesis dari sumber energi lain seperti lemak, protein, dan laktat. (Paoli et al., 2013; Schutz, 2011) Pada penelitian ini didapatkan kadar glukosa pada kelompok TPRKRL dan kelompok kontrol masih dalam batas normal dan berada pada rentan kuartil yang sama dan tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Hal ini diduga bahwa kebutuhan glukosa masih dapat dicukupi oleh mekanisme glukoneogenesis.

Pada studi ini, dilakukan juga pemeriksaan kadar kolesterol dan didapatkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok TPRKRL dan kelompok standar, bahkan ditemukan kadar kolesterol pada kelompok TPRKRL lebih rendah dibandingkan dengan kelompok standar. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa diet tinggi protein memberikan manfaat perubahan profil lipid yang lebih baik seperti kadar kolesterol total dan triasilgliserol (Pesta & Samuel, 2014).

Kesimpulan

Pada studi ini kami melihat bahwa pemberian diet tinggi protein dimana komposisi karbohidrat dan lemak yang restriktif dibandingkan dengan tikus yang diberi diet standar dimana kandungan karbohidratnya lebih tinggi memberikan hasil bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada variabel berat badan, kadar serum glukosa dan kolesterol diantara kelompok diet TPRKRL dengan kelompok kontrol (diet standar). Bahkan didapatkan tikus pada kelompok TPRKRL mengalami peningkatan berat badan yang relatif konstan dan kadar glukosa serta kolesterol dalam rentan normal. Meskipun hasil penelitian pada tikus tidak menunjukkan efek negatif pada kadar glukosa dan kolesterol, namun perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui efek pada organ tubuh lain.

Daftar Pustaka

- Antonio, J., Ellerbreek, A., Silver, T., Orris, S., Scheiner, M., Gonzalez, A., & Peacock, C. A. (2015). A high protein diet (3.4 g/kg/d) combined with a heavy resistance training program improves body composition in healthy trained men and women - a follow-up investigation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 12(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12970-015-0100-0>
- Antonio, J., Ellerbreek, A., Silver, T., Vargas, L., & Peacock, C. (2016). The effects of a high protein diet on indices of health and body composition - a crossover trial in resistance-trained men. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 13(1), 1–7.

- <https://doi.org/10.1186/s12970-016-0114-2>
Antonio, P., Lorenzo, C., & A, G. K. A. (2011). Effect of ketogenic Mediterranean diet with phytoextracts and low carbohydrates/high-protein meals on weight, cardiovascular risk factors, body composition and diet compliance in Italian council employees. *Nutrition Journal*, *10*, 112. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21992535>
- Aparicio, V. A., Nebot, E., García-del Moral, R., Machado-Vílchez, M., Porres, J. M., Sánchez, C., & Aranda, P. (2013). High-protein diets and renal status in rats. *Nutricion Hospitalaria*, *28*(1), 232–237. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.1.6165>
- Depkes. (2013). *Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas)*. http://www.depkes.go.id/resources/download/general/Hasil_Riskesmas_2013.pdf
- Hall, J. E. (2016). *Guyton dan Hall Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 12* (E. I, I. Ilyas, M. D. Widjajakusumah, & A. Tanzil (eds.)). Saunders Elsevier.
- Hernandez Bautista, R. J., Mahmoud, A. M., Konigsberg, M., & Lopez Diaz Guerrero, N. E. (2019). Obesity: Pathophysiology, monosodium glutamate-induced model and anti-obesity medicinal plants. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, *111*(October 2018), 503–516. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.12.108>
- Hu, T., Mills, K. T., Yao, L., Demanelis, K., Eloustaz, M., Yancy, W. S., Kelly, T. N., He, J., & Bazzano, L. A. (2012). Effects of low-carbohydrate diets versus low-fat diets on metabolic risk factors: A meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *American Journal of Epidemiology*, *176*(SUPPL. 7). <https://doi.org/10.1093/aje/kws264>
- Huntari, H., Irfannuddin, I., & Murti, K. (2018). Pengaruh diet ketogenik terhadap ekspresi Ki-67, Caspase-3, dan MDA pada jaringan hati. *Jambi Medical Journal Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, *6*(2)(November), 185–194. <https://doi.org/10.22437/jmj.v6i2.5973>
- Jean, C., Rome, S., Mathé, V., Huneau, J.-F., Aattouri, N., Fromentin, G., Achagiotis, C. L., & Tomé, D. (2001). Metabolic Evidence for Adaptation to a High Protein Diet in Rats. *The Journal of Nutrition*, *131*(1), 91–98. <https://doi.org/10.1093/jn/131.1.91>
- Paoli, A., Rubini, A., Volek, J. S., & Grimaldi, K. A. (2013). Beyond weight loss: A review of the therapeutic uses of very-low-carbohydrate (ketogenic) diets. *European Journal of Clinical Nutrition*, *67*(8), 789–796. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2013.116>
- Pesta, D. H., & Samuel, V. T. (2014). A high-protein diet for reducing body fat: Mechanisms and possible caveats. *Nutrition and Metabolism*, *11*(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/1743-7075-11-53>
- Schutz, Y. (2011). Protein turnover, ureagenesis and gluconeogenesis. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, *81*(23), 101–107. <https://doi.org/10.1024/0300-9831/a000064>
- Schwingshackl, L., & Hoffmann, G. (2014). *Comparison of High vs . Normal / Low Protein Diets on Renal Function in Subjects without Chronic Kidney Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis*. *9*(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0097656>
- Soenen, S., Martens, E. A. P., Hochstenbach-Waelen, A., Lemmens, S. G. T., & Westerterp-Plantenga, M. S. (2013). Normal Protein Intake Is Required for Body Weight Loss and Weight Maintenance, and Elevated Protein Intake for Additional Preservation of Resting Energy Expenditure and Fat Free Mass. *The Journal of Nutrition*, *143*(5), 591–596. <https://doi.org/10.3945/jn.112.167593>