

Pengaruh Diet Indeks Glikemik Rendah Terhadap Penurunan Berat Badan pada Obesitas: Meta-Analisis

Shofia Nurul Amien¹, Debby Endayani Safitri²

^{1,2} Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Prof. DR.HAMKA
Email Korespondensi: shofianurul59@gmail.com

ABSTRAK

Diet berperan dalam menurunkan berat badan pada penderita obesitas. Salah satu diet yang dilakukan oleh masyarakat adalah diet indeks glikemik rendah. Berbagai penelitian terkini menunjukkan bahwa terdapat penurunan berat badan yang signifikan terhadap kelompok yang menjalankan diet indeks glikemik rendah tetapi terdapat hasil yang berbeda pada penelitian Raatz *et al*, (2005) yaitu menunjukkan tidak adanya manfaat atau pengaruh dari diet indeks glikemik rendah terhadap penurunan berat badan terutama dalam mengatasi masalah obesitas pada dewasa. Untuk itu, permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah tentang pengaruh diet indeks glikemik rendah terhadap penurunan berat badan pada obesitas. Dalam penelitian ini, metodologi yang digunakan adalah meta-analisis. Penelitian yang diikutsertakan dalam meta-analisis merupakan penelitian yang dipublikasikan pada rentang waktu Januari 2010 hingga April 2020. Identifikasi penelitian secara sistematis dilakukan dengan menggunakan database *online* yaitu PubMed dan *e-resource* PNRI. Identifikasi penelitian secara manual dilakukan berdasarkan daftar referensi pada penelitian yang teridentifikasi secara sistematis. Proses identifikasi secara sistematis dan manual mendapatkan 4 penelitian yang potensial untuk dianalisis dalam meta-analisis. Jumlah sampel pada meta-analisis sebanyak 305 orang. Meta-analisis menghasilkan nilai beda mean yaitu 1,91 (95% CI: -0,38 – 4,20). Disimpulkan bahwa selisih penurunan berat badan antara kelompok diet indeks glikemik rendah dengan diet rendah lemak yaitu 1,9 kg.

Kata kunci: Diet, Meta-Analisis, Obesitas, Penurunan Berat Badan

Effect of Low Glycemic Index Diet on Weight Loss in Obesity: Meta-Analysis

ABSTRACT

Diet plays a role in losing weight in obese people. One of the diets that are carried out by the community is a low glycemic index diet. Various recent studies have shown that there is a significant weight loss in the group that runs a low glycemic index diet but there are different results in the study of Raatz et al, (2005) which shows no benefit or effect of a low glycemic index diet on weight loss, especially in overcoming the problem of obesity in adults. For this reason, the problem to be examined in this study is about the effect of a low glycemic index diet on weight loss in obesity. In this study, the methodology used is meta-analysis. Research that was included in the meta-analysis was research published in the period January 2010 to April 2020. Research identification was systematically carried out using an online database, namely PubMed and PNRI e-resource. Manual research identification is carried out based on a list of references to systematically identified research. The systematic and manual identification process obtained 4 potential

studies to be analyzed in a meta-analysis. The number of samples in the meta-analysis was 305 people. Meta analysis resulted in a mean difference value of 1.91 (95% CI: -0.38 - 4.20). It was concluded that the difference in weight loss between the low glycemic index diet group and the low-fat diet was 1.9 kg.

Keywords: Diet, Meta-Analysis, Obesity, Weight Loss

PENDAHULUAN

Obesitas merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat di dunia. Terjadinya obesitas dikarenakan asupan energi yang lebih tinggi dibandingkan pengeluaran energi dalam kurun waktu yang lama (Manore *et al*, 2014). Obesitas dikaitkan dengan terjadinya kasus penyakit degeneratif yang meliputi kasus penyakit hipertensi, dislipidemia, NIDDM (diabetes melitus tipe II), penyakit kardiovaskuler, dan kanker (Guh *et al*, 2009). Prevalensi terjadinya kelebihan berat badan di dunia pada tahun 2014 sebanyak 1,9 miliar orang dewasa (18 tahun ke atas). Berdasarkan jumlah tersebut lebih dari 600 juta atau 39% orang dewasa mengalami obesitas. Prevalensi tersebut dua kali lipat dibandingkan dengan kejadian pada tahun 1980 (WHO, 2014).

Strategi pengelolaan berat badan saat ini telah mengusulkan aktivitas fisik, perubahan pola makan, dan perubahan perilaku sebagai kunci untuk mencegah dan mengobati kelebihan berat badan dan obesitas (Hu *et al*, 2012). Sedangkan fenomena yang terjadi saat ini banyak orang obesitas yang ingin menurunkan berat badan dengan cara yang cepat. Menurunkan berat badan dengan harapan dapat mendapatkan hasil yang ekstrim atau cepat merupakan suatu cara yang tidak dianjurkan dalam melakukan penurunan berat badan karena akan berdampak pada timbulnya masalah kesehatan lainnya (Fraser, 2009).

Sebagai bagian dari upaya untuk mengurangi obesitas dan morbiditas terkait, beberapa diet telah dilakukan masyarakat di dunia salah satunya diet indeks glikemik rendah (Fraser, 2009). Menurut Raatz *et al*. (2005) pada penelitiannya menunjukkan tidak adanya manfaat atau pengaruh dari diet indeks glikemik rendah terhadap penurunan berat badan terutama dalam mengatasi masalah obesitas pada dewasa. Sedangkan hasil yang berbeda didapatkan pada penelitian yang dilakukan di Amerika Serikat pada tahun 2014 bahwa terdapat penurunan berat badan yang signifikan pada kelompok intervensi diet indeks glikemik rendah (Juanola-Falgarona *et al*, 2014).

Penelitian-penelitian terdahulu telah melakukan uji acak terkontrol mengenai pengaruh diet indeks glikemik rendah terhadap penurunan berat badan. Bersamaan dengan berbagai macam kajian ilmiah yang telah membahas terkait topik tersebut, sehingga perlu adanya suatu penelitian untuk menganalisis bagaimana pengaruh diet tersebut terhadap penurunan berat badan. Oleh karena itu, peneliti ingin mengetahui bagaimana pengaruh diet indeks glikemik rendah terhadap penurunan berat badan pada obesitas berdasarkan hasil ilmiah yang telah dilakukan oleh berbagai macam penelitian-penelitian sebelumnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode meta-analisis. Penelitian yang diikutsertakan dalam meta-analisis ini merupakan penelitian *randomized controlled trial*. Variabel independen pada penelitian ini adalah diet

indeks glikemik rendah dan variabel dependen pada penelitian ini adalah penurunan berat badan. Data yang digunakan merupakan data tersier yang berasal dari penelitian yang telah dipublikasikan. Pada penelitian ini identifikasi sistematis dilakukan dengan menggunakan PubMed dan *e-resource* Perpustakaan Nasional Republik Indonesia dengan menggunakan kata kunci “*glycemic index*”, “*diet*”, “*obesity*”, dan “*weight loss*”. Pencarian dilakukan dengan membatasi rentang waktu publikasi pada Januari 2010 hingga April 2020, dan tempat penelitian tidak dibatasi.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh penelitian mengenai pengaruh diet indeks glikemik rendah terhadap penurunan berat badan yang dipublikasikan secara daring pada tahun 2010 - 2020. Sampel penelitian dipilih berdasarkan kriteria inklusi, yaitu: 1) Subjek memiliki status gizi obesitas berdasarkan standar pengukuran di negaranya; 2) Laporan penelitian ditulis menggunakan Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris; 3) Rentang waktu publikasi penelitian Januari 2010 hingga April 2020; 4) Penelitian menggunakan metode *Randomized Controlled Trial*; 5) Hasil penelitian menggunakan skala ukur rasio; 6) *Outcome* dalam penelitian yaitu penurunan berat badan.

Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji heterogenitas, perbedaan rata-rata gabungan, uji sensitivitas, dan bias publikasi. Heterogenitas ditentukan dengan uji homogenitas Cochran Q dan statistik uji I^2 . Rata-rata gabungan dihitung dengan *random effect model*. Bias publikasi dideteksi dengan uji *rank correlation* dan *regression*.

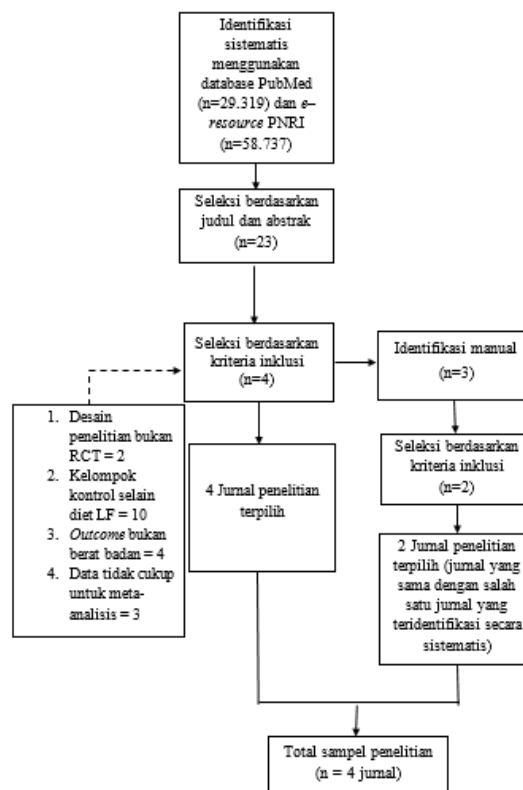
HASIL

Proses pengumpulan data meliputi identifikasi data secara sistematis dan manual lalu dilanjutkan dengan proses seleksi data berupa judul, abstrak, dan kriteria inklusi. Identifikasi secara sistematis dilakukan dengan menggunakan dua *online* database yaitu PubMed dan *e-resource* PNRI, dan identifikasi secara manual dilakukan dengan cara melihat daftar referensi dari jurnal-jurnal yang telah didapatkan pada pencarian secara sistematis.

Identifikasi sistematis melalui database PubMed didapatkan hasil 29.319 jurnal penelitian yang berkaitan dengan kata kunci pencarian dan dipublikasi pada rentang waktu Januari 2010 – April 2020. Jurnal yang telah diidentifikasi lalu dilakukan proses seleksi berdasarkan judul, abstrak, dan kriteria inklusi didapatkan 3 jurnal penelitian terpilih sebagai sampel penelitian meta-analisis.

Berdasarkan identifikasi sistematis menggunakan *e-resource* PNRI mendapatkan hasil 58.737 jurnal penelitian. Kemudian dilakukan seleksi awal meliputi judul dan abstrak, penelitian terpilih seleksi awal dilanjutkan proses seleksi berdasarkan kriteria inklusi. Hasil proses seleksi didapatkan 2 jurnal penelitian. Jurnal penelitian terpilih tersebut salah satunya merupakan jurnal yang sama dengan hasil pencarian sistematis melalui database PubMed.

Identifikasi secara manual dilakukan berdasarkan daftar referensi dari jurnal-jurnal terpilih secara sistematis. Adapun pada proses ini didapatkan sebanyak 3 jurnal, lalu dilakukan seleksi berdasarkan kriteria inklusi sehingga mendapatkan 2 jurnal penelitian terpilih. Jurnal penelitian tersebut merupakan jurnal yang sama dengan jurnal terpilih pada identifikasi sistematis dengan menggunakan PubMed. Tahapan identifikasi dan seleksi dapat digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1
Tahap Identifikasi dan Seleksi

Pada tahap seleksi judul dan abstrak didapatkan hasil sebanyak 23 jurnal, kemudian pada proses seleksi berdasarkan kriteria inklusi terdapat 19 jurnal yang tidak memenuhi kriteria, diantaranya yaitu:

1. Jurnal menggunakan desain penelitian bukan *randomized controlled trial*.
 2. Jurnal penelitian menggunakan kelompok kontrol selain diet rendah lemak.
 3. *Outcome* pada jurnal bukan data berat badan atau penurunan berat badan.
- Adapun beberapa contoh jurnal penelitian yang tidak memenuhi kriteria inklusi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1
Jurnal Penelitian Tidak Terpilih

Penelitian	Negara	Jumlah Subjek (N)	Hasil Penelitian	Alasan Eksklusi
Ebbeling, C. B., et al., 2013	Amerika Serikat	Sampel = 21	Berat badan tidak berbeda secara signifikan antara diet LF dan LGI (P = 0,80)	Desain penelitian bukan <i>randomized controlled trial</i>
Passos, E. P., & Moulin, C. C., 2015	Brazil	Sampel = 26 Intervensi = 14 Kontrol = 12	Ada penurunan berat badan yang lebih besar antara kelompok diet LGI	Kelompok kontrol bukan diet rendah lemak

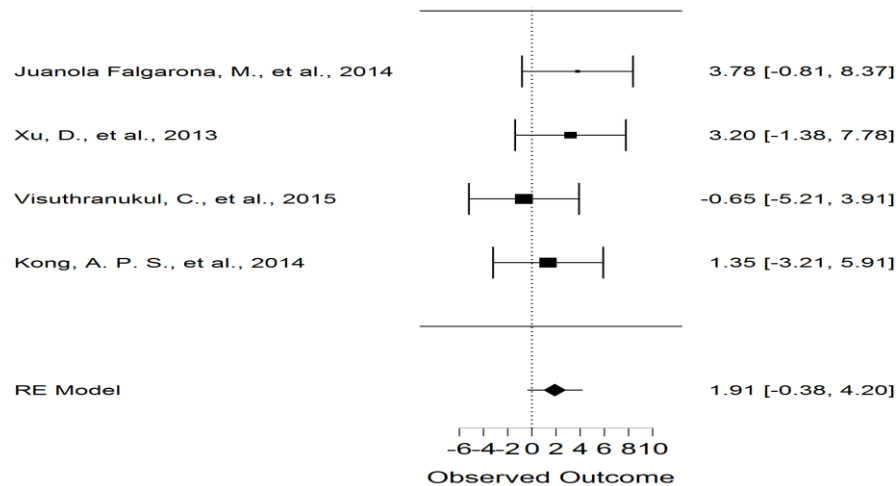
Penelitian	Negara	Jumlah Subjek (N)	Hasil Penelitian	Alasan Eksklusi
			dan kelompok kontrol ($P < 0,05$)	
Walsh, C. O., et al., 2013	Amerika Serikat	Sampel = 8 Intervensi = 4 Kontrol = 4	Ketersediaan Energi pada periode postprandial akhir secara signifikan lebih rendah setelah lakukan tes makan LF dibandingkan LGI ($P = 0,0001$)	<i>Outcome</i> penelitian bukan penurunan berat badan
Juanola Falgarona, M., et al., 2013	Spanyol	Sampel = 62 Intervensi = 33 Kontrol = 29	Subjek intervensi yang mengalami obesitas rata-rata memiliki berat badan yang lebih rendah dibandingkan dengan subjek kontrol obesitas	Data tidak cukup untuk meta-analisis

Jurnal penelitian yang terpilih dalam meta-analisis yaitu terdiri atas 4 jurnal dengan rentang waktu publikasi tahun 2010 – 2020. Wilayah penelitian meliputi Amerika Serikat, China, dan Thailand. Jumlah subjek penelitian yaitu sebanyak 305 orang yang terdiri dari 117 pria dan 188 wanita. Deskripsi data jurnal penelitian terpilih terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2
Deskripsi Penelitian Terpilih

Penelitian	Negara	Jumlah subjek (N)	Usia	IMT	Durasi (minggu)	Intervensi (BB)			Kontrol (BB)		
						Rata-rata	SD	n	Rata-rata	SD	n
Juanola Falgarona, M., et al., 2014	USA	Sampel = 68 Intervensi = 37 Kontrol = 31	30 - 60	27 - 35	24	2,45	0,27	37	1,43	0,27	31
Xu, D., et al., 2013	China	Sampel = 81 Intervensi = 41 Kontrol = 40	≥ 25	≥ 25	48	1,75	0,35	41	0,55	0,40	40
Visuthranukul, C., et al., 2015	Thailand	Sampel = 52 Intervensi = 25 Kontrol = 27	9 - 16	$\geq 3,5$ (Z-Score)	24	1,75	0,20	25	2,00	0,50	27
Kong, A. P. S., et al., 2014	China	Sampel = 104 Intervensi = 52 Kontrol = 52	15 - 18	≥ 30	24	2,05	0,40	34	1,45	0,50	27

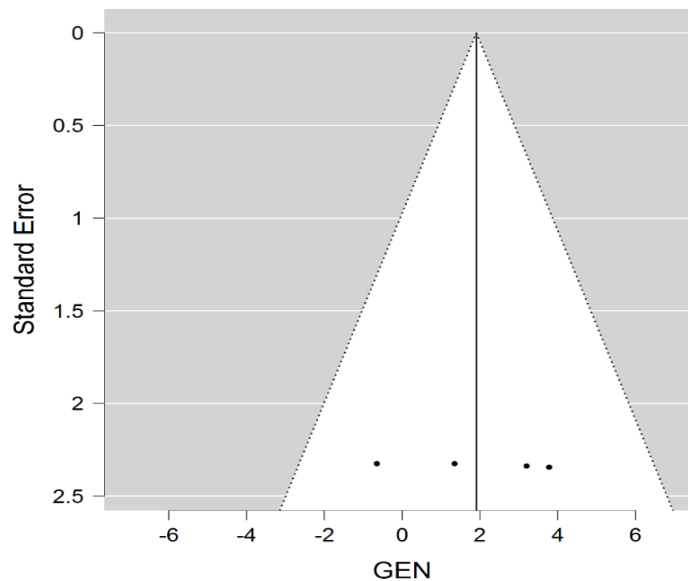
Heterogenitas dapat diketahui dengan menghitung nilai Q . Nilai p -value untuk $Q = 294,228$ dan $df = 3$, $Q \geq df$ ($294,228 \geq 3$) dan nilai $I^2 = 98,98\%$ yang berarti bahwa data bersifat heterogen sehingga penelitian meta-analisis ini menggunakan *random-effect model*. Hasil perhitungan perbedaan rata-rata gabungan dalam *random-effect model* didapatkan *summary effect* yaitu $M = 1,91$ dengan batas bawah $LL_M = -0,38$ dan batas atas $UL_M = 4,20$. Hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa selisih penurunan berat badan antara diet indeks glikemik rendah dengan diet rendah lemak yaitu sebesar 1,91 kg. Forest plot ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Forest Plot

Analisis sensitivitas dilakukan setelah mendapatkan data *summary effect*, analisis dilakukan untuk melihat kekuatan data dalam penelitian meta-analisis. Pada data penelitian ini menunjukkan hasil yang tidak sensitive (data cukup kuat) dikarenakan perbedaan atau perubahan *summary effect* yang tidak jauh setelah dilakukan proses analisis sensitivitas.

Bias publikasi dilakukan untuk melihat variasi *effect size* antar studi penelitian, pada penelitian meta-analisis ini telah dilakukan uji *rank correlation* dan *regression* untuk melihat bias publikasi dan didapatkan hasil kedua uji memiliki nilai $p > \alpha$ yaitu ($0,071 > 0,05$ dan $0,178 > 0,05$). Hal ini dapat diartikan bahwa *funnel plot* yang terbentuk dari *random effect model* tidak ditemukan bukti adanya bias publikasi secara statistik. *Funnel plot* ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Funnel Plot

PEMBAHASAN

Obesitas merupakan salah satu pemicu terjadinya penyakit degeneratif seperti diabetes, hipertensi, jantung, hingga kanker. Obesitas dan overweight berkaitan dengan terjadinya 44% dari permasalahan diabetes, 23% dari penyakit jantung iskemik dan 7-41% dari permasalahan kanker (WHO, 2014). Bagi penderita obesitas, diet adalah merupakan salah satu metode untuk mengatasi masalah tubuhnya atau menurunkan berat badan. Hampir semua metode penurunan berat badan dapat menurunkan berat badan dalam kurun waktu enam bulan (penurunan 8-10% dari berat badan awal), namun sebenarnya tantangan terbesar adalah mempertahankan berat badan ideal yang sudah dicapai. Sebagian besar penderita obesitas menganggap bahwa penurunan berat badan harus dapat dilakukan dengan waktu yang singkat dan ternyata hal ini dapat menimbulkan peningkatan berat badan yang lebih besar dari sebelumnya (Clifton, 2008).

Menurut Clifton pada tahun 2008, secara garis besar metode diet untuk terapi obesitas dibagi dalam 5 jenis yaitu diet rendah lemak, diet rendah kalori, diet sangat rendah kalori, diet rendah karbohidrat, dan diet indeks glikemik rendah. Awalnya indeks glikemik dipakai sebagai penuntun asupan makanan bagi diabetes melitus, namun saat ini dipakai sebagai terapi obesitas. Hal ini didasarkan pada makanan dengan indeks glikemik tinggi akan menstimulasi pelepasan insulin dengan cepat dan banyak, sehingga terjadi penurunan kadar glukosa darah dengan cepat sampai pada kadar glukosa sebelum makan. Selanjutnya, hal ini menimbulkan rasa lapar yang lebih cepat dibandingkan makanan dengan indeks glikemik rendah. Rasa lapar yang tidak terkontrol akan meningkatkan asupan kalori dan juga berat badan (Wadden & Byrne, 2006).

Penelitian yang dilakukan di Amerika Serikat untuk mengetahui pengaruh diet indeks glikemik rendah terhadap penurunan berat badan yang dilakukan oleh kelompok intervensi sebanyak 37 wanita dengan usia 30 – 60 tahun memiliki hasil rata-rata penurunan berat badan sebesar 2,45 kg dalam kurun waktu intervensi 24 minggu. Penurunan berat badan tersebut lebih besar dibandingkan dengan

kelompok kontrol dengan diet rendah lemak yaitu dengan rata-rata penurunan berat badan sebesar 1,43 kg dalam 24 minggu. Diet LGI memungkinkan lebih efektif untuk menurunkan berat badan dari pada diet rendah lemak (Juanola-falgarona et al, 2014).

Hal yang sama dengan penelitian yang dilakukan di Thailand pada tahun 2013 yaitu diet indeks glikemik rendah dapat menurunkan berat badan rata-rata sebesar 1,75 kg pada 41 orang dengan usia ≥ 25 tahun. Dalam 12 bulan, penurunan berat badan kelompok diet indeks glikemik rendah secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok diet rendah lemak ($P < 0,05$) (Xu D, et al., 2013). Diet LGI mungkin lebih efektif untuk menurunkan berat badan dari pada diet rendah lemak. Manfaat metabolik yang diamati untuk resistensi dan sensitivitas insulin pada subjek yang mengonsumsi diet indeks glikemik rendah dan kecenderungan untuk meningkatkan penanda risiko inflamasi dan metabolik terkait juga menunjukkan bahwa diet indeks glikemik rendah adalah alat yang lebih baik untuk mengelola obesitas dan komorbiditas terkait (Juanola-falgarona et al, 2014).

Pada anak obesitas di Thailand usia 9 – 16 tahun yang diberikan pengaturan makan diet indeks glikemik rendah dapat menurunkan rata-rata berat badan sebesar 1,75 kg dalam waktu 24 minggu sedangkan pada anak obesitas yang diberikan pengaturan makan diet rendah lemak menghasilkan penurunan berat badan rata-rata 2 kg dalam kurun waktu 24 minggu. Tidak ada perbedaan yang signifikan dalam perubahan berat badan pada dua kelompok tersebut ($P > 0,05$) (Visuthranukul et al, 2015). Penelitian pada 34 remaja obesitas di China dengan usia 15 – 18 tahun pada kelompok intervensi dengan diet LGI menghasilkan rata-rata penurunan berat badan sebesar 2,05 kg dalam 24 minggu sedangkan pada 27 remaja obesitas dengan diet rendah lemak menghasilkan rata-rata penurunan berat badan sebesar 1,45 kg dalam 24 minggu. Diet indeks glikemik rendah dapat menjadi alternatif untuk pendekatan dalam manajemen diet pada remaja obesitas dan pentingnya program modifikasi gaya hidup yang komprehensif tidak dapat terlalu ditekankan dalam manajemen obesitas (Kong, A. P. S., et al., 2014).

Asupan energi pada kelompok diet rendah indeks glikemik dan diet rendah lemak cukup berbeda, yaitu pada monitoring awal (4 minggu) total asupan energi pada kelompok diet indeks glikemik rendah rata-rata sebesar 2.420 kkal sedangkan pada kelompok diet rendah lemak sebesar 2.280 kkal. Hasil yang berbeda pula didapatkan pada monitoring akhir setelah melakukan pengaturan makan selama 24 minggu yaitu pada kelompok diet indeks glikemik rendah memiliki rata-rata total asupan energi sebesar 1.780 kkal dan kelompok kontrol dengan diet rendah lemak memiliki rata-rata total asupan energi sebesar 2.010 kkal (Visuthranukul et al, 2015).

Hasil yang sama didapatkan pada penelitian di China tahun 2014, rata-rata total asupan energi pada kelompok intervensi cenderung lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol yaitu pada monitoring awal didapatkan rata-rata total asupan energi pada kelompok diet indeks glikemik rendah sebesar 1.955,2 kkal sedangkan pada kelompok kontrol dengan diet rendah lemak memiliki rata-rata total asupan energi sebesar 2.102,9 kkal. Pada monitoring akhir (24 minggu) kelompok diet indeks glikemik rendah memiliki hasil rata-rata asupan energi sebesar 1.565 kkal sedangkan pada kelompok kontrol dengan diet rendah lemak sebesar 1.981,6 kkal (Kong, A. P. S., et al., 2014).

Pengaturan makan merupakan salah satu cara yang penting dan sangat dianjurkan dalam mengatasi masalah obesitas. Diet indeks glikemik rendah dan diet rendah lemak keduanya memiliki cara yang berbeda dalam pengaturan makan tetapi satu tujuan yaitu dapat menurunkan berat badan. Pada hasil penelitian ini didapatkan diet indeks glikemik rendah cenderung lebih besar dalam penurunan berat badan yaitu dengan perbedaan atau selisih penurunan berat badan pada diet indeks glikemik rendah dengan diet rendah lemak yaitu sebesar 1,9 kg. Berdasarkan hasil monitoring dari asupan energi didapatkan bahwa diet indeks glikemik rendah cenderung memiliki rata-rata total asupan energi yang lebih sedikit dibandingkan dengan kelompok diet dengan diet rendah lemak. Hal ini tentunya dapat mengacu pada hasil jumlah penurunan berat badan.

Dalam melakukan pengaturan makan, diet indeks glikemik rendah ataupun diet rendah lemak keduanya perlu diperhatikan jumlah atau komposisi dan jenis makanan yang dikonsumsi. Selain itu, tentunya perlu diimbangi dengan aktifitas fisik yang dilakukan sehari-hari sehingga tubuh tidak hanya memasukkan energi tetapi juga mengeluarkan energi serta melakukan olahraga dengan rutin setiap minggu agar tubuh tetap sehat. Bagi penderita obesitas dalam menurunkan berat badan harus memiliki kemauan yang kuat dan motivasi atau dukungan dari lingkungan sekitarnya sehingga harapannya memiliki perilaku hidup yang lebih baik dan tidak hanya mampu menurunkan berat badan hingga mencapai normal tetapi mampu mempertahankannya.

SIMPULAN

Diet indeks glikemik rendah berpengaruh terhadap penurunan berat badan dengan selisih penurunan berat badan sebesar 1,9 kg dibandingkan dengan kelompok kontrol yaitu diet rendah lemak.

SARAN

Peneliti meta analisis lebih banyak mengetahui berbagai macam database online sehingga dapat menjelajahi jurnal penelitian dengan lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisoajatmien, A. D., Pontang, G. S., & Purbowati. (2018). *the Corelation Between of Energy and Nutrients Macro With*. 10(23).
- Clifton, P. M. (2008). Dietray Treatment For Obesity. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*.
- Ebbeling, C. B., Swain, J. F., Feldman, H. A., Wong, W. W., Hachey, D. L., Garcia-lago, E., & Ludwig, D. S. (2013). *NIH Public Access*. 307(24), 2627–2634. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.6607.Effects>.
- Fraser, G. . (2009). Vegetarian diets: what do we know of their effects on common chronic diseases? *Am J Clin Nutr*, 89, 5.
- Guh, D. ., Zhang, W., Bansback, N., Amarsi, Z., Birmingham, C. ., & Anis, A. . (2009). The Incidence Of Co-Morbidities Related To Obesity And Overweight: A Systematic Review And Meta-Analysis. *BMC Public Health*, 88, 9.
- Hu, T., Mills, K. ., Yao, L., Demanelis, K., Eloustaz, M., Yancy, W. ., ... Bazzano, L. . (2012). Effects Of Low-Carbohydrate Diets Versus Low-Fat Diets On Metabolic Risk Factors: A Meta-Analysis Of Randomized Controlled Clinical

- Trials. *Am J Epidemiol*, 176, 44–54.
- Juanola-falgarona, M., Ibarrola-jurado, N., Salas-salvadó, J., & Rabassa-soler, A. (2013). *Design and methods of the GLYNDIET study ; assessing the role of glycemic index on weight loss and metabolic risk markers*. 28(2), 382–390. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.2.6184>.
- Juanola-falgarona, M., Salas-salvad, J., Herna, P., Balanza, R., & Guasch-ferre, M. (2014). *Effect of the glycemic index of the diet on weight loss , modulation of satiety , inflammation , and other metabolic risk factors : a randomized*. 27–35. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.081216.ZXCX>.
- Kong, A. P. S., Choi, K. C., Chan, R. S. M., Lok, K., Ozaki, R., Li, A. M., ... Woo, J. (2014). *A randomized controlled trial to investigate the impact of a low glycemic index (GI) diet on body mass index in obese adolescents*. 1–10.
- Manore, M. ., Brown, K., & Houtkooper, L. (2014). *Energy Balance At A Crossroads: Translating The Science Into Action*. *J Acad Nutr Diet*.
- Passos, E. P., & Moulin, C. C. (2015). *Short-term effects of a hypocaloric diet with low glycemic index and low glycemic load on body adiposity , metabolic variables , ghrelin , leptin , and pregnancy rate in overweight and obese infertile women : a randomized controlled trial 1 , 2*. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.117200.Am>.
- Raatz, S. K., Torkelson, C. J., Redmon, J. B., Reck, K. P., Kwong, C. A., Swanson, J. E., ... Bantle, J. P. (2005). *Human Nutrition and Metabolism Reduced Glycemic Index and Glycemic Load Diets Do Not Increase the Effects of Energy Restriction on Weight Loss and Insulin Sensitivity in Obese Men and Women 1 , 2*. (July), 2387–2391.
- Visuthranukul, C., Sirimongkol, P., Prachansuwan, A., Pruksananonda, C., & Chomtho, S. (2015). *Low-glycemic index diet may improve insulin sensitivity in obese children*. 78(5), 567–573. <https://doi.org/10.1038/pr.2015.142>.
- Wadden TA, Byrne KJ, K.-E. S. (2006). *Obesity: Management*. *Modern Nutrition In Health And Disease*.
- Walsh, C. O., Ebbeling, C. B., Swain, J. F., Markowitz, R. L., Feldman, H. A., & Ludwig, D. S. (2013). *Effects of Diet Composition on Postprandial Energy Availability during Weight Loss Maintenance*. 8(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0058172>.
- World Health Organization. (2014). *Obesity*. Retrieved from <http://www.wpro.who.int/mediacentre/factsheets/obesity/en/>
- World Health Organization. (2014). *World Health Statistic*. *World Health Organization*.
- Xu, D., Sun, J., Chen, M., Chen, Y., Xie, H., Sun, W., ... Tang, Q. (2013). *Effects of lifestyle intervention and meal replacement on glycaemic and body-weight control in Chinese subjects with impaired glucose regulation : a 1-year randomised controlled trial* *British Journal of Nutrition* *British Journal of Nutrition*. 487–492. <https://doi.org/10.1017/S0007114512001328>.