



PENGARUH KOMPOSISI DIET DAN SENAM AEROBIK TERHADAP PENURUNAN BERAT BADAN

The Effect of Diet Composition and Aerobic Exercise on Weight Loss

Ni Made Dewantari, I Wayan Ambartana

Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar.

E-mail: dewantarimade@yahoo.com

Diterima: 05-09-2017

Direvisi: 12-11-2017

Disetujui terbit: 12-11-2017

ABSTRACT

Advances in technology and social economy at particular groups of people, especially in urban communities leads to changes in lifestyle eq. changes in diet that tends composition low in fiber, high in fat and lack physical activity. These conditions contribute to the increasing prevalence of obesity. The research objective was to determine the effect of dietary composition and aerobics to weight decrease. This research is a experimental design with randomized pretest-posttest control group design. Samples are adult women in Denpasar City, as many as 33 people, aged 30-50 years, BMI 25-30 kg/m². Group 1 apply a low-fat diet; group 2 low-carb diet; group 3 controls. Before and after the intervention measurement of body weight. Changes in body weight before and after the intervention analyzed by paired t-test. The mean differences in weight loss of the three groups were analyzed with One Way Anova. The results showed low-fat diet and low-carbohydrate diets can lose weight is significantly ($p=0.000$). Mean weight loss on a low-fat diet 3.61 kg and 3.42 kg of low-carbohydrate diets. Weight loss in low-fat diets and low-carbohydrate diets did not differ significantly ($p=0.547$). Weight loss can be done by applying a low energy diet with low-fat or low-carbohydrate composition with aerobic exercise.

Keywords: low-carbohydrate diet, low-fat diet, aerobic exercise, weight

ABSTRAK

Kemajuan teknologi dan sosial ekonomi pada kelompok masyarakat menyebabkan terjadinya perubahan gaya hidup yaitu perubahan pola diet yang cenderung komposisinya rendah serat, tinggi lemak dan berkurangnya aktivitas fisik. Kondisi tersebut berkontribusi pada meningkatnya prevalensi kegemukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi diet dan senam aerobik terhadap penurunan berat badan. Jenis penelitian eksperimental dengan rancangan *randomized pre test-post test control group design*. Sampel adalah wanita dewasa di Kota Denpasar, sebanyak 33 orang, umur 30-50 tahun, IMT 25-30 kg/m². Kelompok 1 menerapkan diet rendah lemak; kelompok 2 diet rendah karbohidrat; kelompok 3 sebagai kontrol. Sebelum dan sesudah intervensi dilakukan pengukuran berat badan. Perubahan berat badan sebelum dan setelah intervensi dianalisis dengan uji *paired t-test*. Perbedaan rerata penurunan berat badan ketiga kelompok dianalisis dengan uji *One Way Anova*. Hasil penelitian menunjukkan intervensi diet rendah lemak dan diet rendah karbohidrat dapat menurunkan berat badan secara bermakna ($p=0,000$). Rerata penurunan berat badan pada diet rendah lemak 3,61 kg dan diet rendah karbohidrat 3,42 kg. Penurunan berat badan pada diet rendah lemak dan diet rendah karbohidrat tidak berbeda bermakna ($p=0,547$). Penurunan berat badan dapat dilakukan dengan menerapkan diet energi rendah dengan komposisi rendah lemak atau rendah karbohidrat disertai senam aerobik.

Kata kunci: diet rendah karbohidrat, diet rendah lemak, senam aerobik, berat badan

PENDAHULUAN

Tubuh ideal dan sehat menjadi dambaan setiap orang. Namun kemajuan teknologi dan peningkatan ekonomi pada kelompok masyarakat di perkotaan menyebabkan terjadinya perubahan gaya hidup yaitu perubahan pola diet dan pola aktivitas. Pola diet bergeser dari pola diet tradisional yang tinggi karbohidrat, tinggi serat dan rendah lemak ke pola makan yang komposisinya rendah serat dan tinggi lemak. Bagi kebanyakan orang andil terbesar dari kelebihan energi berasal dari mengonsumsi lemak terlalu banyak.¹ Tersedianya sarana transportasi yang memadai telah menggeser peran aktivitas berjalan walaupun menempuh jarak yang tidak terlalu jauh, sehingga menyebabkan berkurangnya aktivitas fisik. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 menunjukkan bahwa proporsi penduduk Indonesia dengan aktivitas fisik tergolong kurang aktif secara umum adalah 26,1 persen.²

Kondisi tersebut berkontribusi pada meningkatnya prevalensi kegemukan dan obesitas. Prevalensi obesitas tahun 2013 pada perempuan dewasa (>18 tahun) 32,9 persen, naik 19,0 persen dari tahun 2007 (13,9%) dan 17,4 persen dari tahun 2010 (15,5%). Prevalensi penduduk laki-laki dewasa obesitas sebanyak 19,7persen, lebih tinggi dari tahun 2007 (13,9 persen) dan tahun 2010 (7,8%). Dengan demikian prevalensi obesitas pada perempuan dewasa lebih tinggi daripada laki-laki dewasa.¹ Oleh karena itu penelitian dilakukan pada perempuan dewasa yaitu ibu-ibu PKK.

Kegemukan berdampak pada munculnya berbagai masalah kesehatan. Oleh karena itu kegemukan dan obesitas harus dicegah atau diatasi dengan berbagai upaya. Dasar terapi dan prevensi utama pada kegemukan dan obesitas adalah memperhatikan keseimbangan antara energi yang dikonsumsi dan energi yang dipergunakan. Penurunan berat badan yang paling berdaya guna adalah dengan pengurangan jumlah energi dan melakukan aktivitas fisik seperti olahraga.² Untuk menurunkan berat badan sebanyak 0,5-1 kg per minggu asupan energi dikurangi sebanyak 500-1000 kkal per hari dari kebutuhan normal.³ Pengurangan energi dapat dilakukan dengan mengatur komposisi asupan energi dari

karbohidrat, protein, dan lemak. Menurut Layman *et al.*(2005) menyatakan bahwa pengaruh kandungan makanan yang berbeda terhadap komposisi tubuh dan penurunan berat badan adalah sebagai berikut: 1) protein *sparing effect* akibatnya meningkatnya protein pada massa lemak bebas; 2) meningkatnya jumlah lemak tubuh yang hilang (lipolisis) yang berhubungan dengan menurunnya respon insulin terhadap karbohidrat dan 3) menurunnya efisiensi metabolik akibat meningkatnya rasio protein:karbohidrat.⁴

Berbagai hipotesis menyebutkan bahwa aktivitas fisik dapat mengontrol berat badan melalui proses meningkatkan *energy expenditure*, memperbaiki kapasitas aerobik, memperbaiki komposisi tubuh, meningkatkan kapasitas mobilisasi dan oksidasi lemak, mengontrol asupan makanan dengan cara mengendalikan selera makan dan asupan makanan tinggi lemak, meningkatkan respon termogenesis, meningkatkan sensitivitas insulin serta memperbaiki profil lipid darah.⁵ Dari hasil penelitian latihan fisik jauh lebih baik dalam menurunkan berat badan dibandingkan intervensi diet dan terapi psikologis.⁶ Latihan fisik berpengaruh dalam peningkatan oksidasi karbohidrat terjadi peningkatan jumlah, ukuran, dan daerah permukaan membran mitokondria, serta meningkatnya kegiatan atau konsentrasi enzim yang terlibat di dalam daur siklus krebs dan sistem transport elektron, sedangkan pada oksidasi lemak diketahui dengan adanya peningkatan penyimpanan trigliserida di dalam intramuskular, yang disimpan dalam bentuk lemak, meningkatnya pengeluaran asam lemak bebas dari jaringan lemak, sehingga tersedianya lemak sebagai bahan bakar, serta meningkatnya kegiatan enzim yang terlibat di dalam aktivitas transport, dan pemecahan lemak. Aktivitas otot merupakan salah satu jalan untuk memindahkan lemak dari jaringan adipose kemudian membakarnya menjadi energi di otot.⁷ Para ahli fisiologi olahraga mengemukakan bahwa olahraga umumnya mengurangi presentasi lemak tubuh dan meningkatkan massa otot, serta meningkatkan presentasi jaringan non-lemak. Selain itu disebutkan pula bahwa program olahraga aerobik dapat mengurangi risiko penyakit yang dihubungkan dengan obesitas.⁸

Olahraga yang efektif menurunkan berat badan adalah olahraga aerobik diantaranya

senam aerobik. Senam aerobik *low impact* sangat efektif bagi wanita yang ingin menurunkan berat badan apabila dilaksanakan secara rutin dan kontinyu. Senam aerobik merupakan aktivitas fisik dengan intensitas menengah dengan pengeluaran energi 5 hingga 10 kkal per menit.⁹ Senam aerobik dapat memberikan hasil yang diinginkan apabila dilakukan dengan takaran yang cukup. Intensitas pelatihan adalah 60–80 persen dari denyut nadi maksimal, lama pelatihan 15–25 menit dan frekuensi 3–4 kali per minggu.² Pelatihan yang dijalankan dengan tekun, akan tampak hasilnya (pengaruh pelatihan) setelah 6–8 minggu pelatihan. Menurut Lyne Brick (2001), mengikuti pelatihan senam aerobik akan membantu menghindari tubuh menjadi gemuk. Bila senam aerobik dilakukan selama 35–50 menit akan membakar energi sebesar 100–130 kkal.¹⁰

Walaupun berbagai upaya telah dilakukan untuk mengatasi masalah kegemukan dan obesitas, namun prevalensi obesitas setiap tahun semakin meningkat. Di satu sisi masyarakat sudah melakukan diet dan olahraga namun belum mendapatkan berat badan yang optimal, karena komposisi diet dan takaran aktivitas olahraga yang tidak tepat. Penelitian bertujuan untuk menganalisis perbedaan penurunan berat badan antara kelompok intervensi diet rendah lemak dengan kelompok diet rendah karbohidrat masing-masing disertai senam aerobik. Hasil penelitian ini diharapkan memperoleh model yang efektif dan aman untuk menurunkan berat badan, sehingga dapat dijadikan acuan bagi wanita kegemukan untuk dapat mencapai berat badan ideal.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan rancangan *randomized pre test-post test control group design*.^{11–13} Sasaran penelitian adalah ibu-ibu PKK (Pembinaan Kesejahteraan Keluarga) dengan kriteria dalam keadaan sehat, variasi umur 30-50 tahun, Indeks Massa Tubuh (IMT) 25–30 kg/m², tidak mempunyai riwayat keturunan kegemukan dan tidak sedang mengikuti pelatihan fisik yang teratur. Ibu-ibu PKK yang memenuhi kriteria inklusi dilakukan pemilihan sejumlah 33 orang secara acak sederhana dengan memakai undian. Ibu-ibu PKK yang terpilih sebagai

sampel dialokasi menjadi tiga kelompok secara acak sederhana juga. Penelitian dilaksanakan pada tahun 2016 di Desa Kesiman Kertalangu Kecamatan Denpasar Timur, Kota Denpasar, sesuai dengan izin dari Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/RSUP Sanglah Denpasar No: 1462/UN.14.2/Litbang/2016.

Besar sampel dihitung dengan menggunakan rumus *Pocock* pada $\alpha=0,05$ dan $\beta=0,2$ sehingga diperlukan sampel 11 orang. Penelitian ini menggunakan tiga kelompok observasi maka diperlukan sampel 33 orang.¹⁴ Subjek penelitian dibagi menjadi tiga kelompok secara random, masing-masing berjumlah 11 orang. Kelompok 1 diberikan intervensi diet rendah lemak dan senam aerobik; kelompok 2 intervensi diet rendah karbohidrat dan senam aerobik; dan kelompok 3 merupakan kelompok kontrol, tidak menerapkan diet maupun senam aerobik. Diet yang dianjurkan adalah diet energi rendah yaitu asupan energi dikurangi 500 kkal dari kebutuhan normal, dengan komposisi yang berbeda. Diet rendah lemak adalah diet energi rendah dengan komposisi protein 10-15 persen kebutuhan energi, lemak <20 persen kebutuhan energi dan karbohidrat >65 persen kebutuhan energi. Sedangkan diet rendah karbohidrat dengan komposisi protein 10-15 persen kebutuhan energi, lemak >30 persen kebutuhan energi dan karbohidrat <55 persen kebutuhan energi.

Penerapan diet dilaksanakan dengan cara memberikan penjelasan kepada masing-masing kelompok tentang diet yang dianjurkan untuk dikonsumsi setiap hari selama 6 minggu. Peneliti menjelaskan jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi subjek setiap hari disertai dengan contoh menu (makanan asli). Pada kelompok diet rendah lemak, dianjurkan untuk mengurangi pangan sumber lemak seperti makanan yang digoreng, bersantan, mentega, kelapa, keju dan dianjurkan pengolahan pangan dengan cara dipanggang, ditim atau dikukus. Contoh menu sehari diet rendah lemak terdiri dari sarapan (rotih bakar selai nenas, jus tomat wortel); *snack* pagi (puding buah naga); makan siang (nasi, gurami nyatnyat, sate tempe, plecing kangkung tauge, pepaya); *snack* sore (pisang rebus) dan makan malam (nasi, sate lilit ikan, pepes tahu jamur, sop sayuran, jeruk). Pada kelompok diet rendah karbohidrat dianjurkan untuk membatasi pangan sumber

karbohidrat sederhana seperti roti, biskuit, jam/selai, sirup, minuman bersoda, makanan dan minuman yang manis lainnya serta mengganti *snack* maupun makanan penutup yang manis dengan buah yang mempunyai rasa kurang manis atau sayur-sayuran. Contoh menu sehari diet rendah karbohidrat terdiri dari sarapan (bubur ayam campur sayuran, kacang tolo goreng, jus alpukat); *snack* pagi (sayur srombotan: kangkung, tauge, pare, kelapa); makan siang (tipat cantok: ketupat, telur, tahu goreng, kacang tanah, sayuran, dan buah nenas); *snack* sore (rujak buah campur); makan malam (nasi, ayam betutu, tempe goreng, sayur kalas kacang panjang, melon). Jenis makanan dapat diganti sesuai kebiasaan makan subjek dengan berpatokan pada bahan penukar yang diberikan. Untuk memantau pelaksanaan diet dilakukan pengukuran asupan makan dengan metode *food recall* dan konseling gizi tiga kali dalam seminggu.

Senam aerobik yang dilakukan adalah senam aerobik intensitas sedang, frekuensi 3 kali per minggu dengan waktu istirahat tidak lebih dari dua kali 24 jam, durasi 60 menit (pemanasan 10 menit, gerakan inti 40 menit dan pendinginan 10 menit). Pelatihan senam ini dilaksanakan selama 6 minggu yang dipandu oleh instruktur senam.

Pengambilan data dilakukan sebelum dan setelah enam minggu intervensi. Data yang diambil adalah berat badan dan tinggi badan. Pengukuran berat badan dengan menggunakan timbangan berat badan digital dengan ketelitian 0,1 kg dan pengukuran tinggi badan menggunakan mikrotoice dengan panjang 200 cm dan ketelitian 0,1 cm. Indeks Massa Tubuh (IMT) dihitung dengan cara membagi berat tubuh (kg) dengan kuadrat tinggi tubuh (m). Hipotesis Penelitian sebagai berikut: 1) Berat badan setelah intervensi diet dan senam aerobik lebih rendah dibandingkan sebelum intervensi. 2) Ada perbedaan penurunan berat badan antara kelompok intervensi diet rendah lemak dan diet rendah karbohidrat masing-masing disertai senam aerobik. Untuk menganalisis penurunan berat badan pada masing-masing kelompok digunakan uji *Paired t-test* dan untuk menganalisis perbedaan rerata

berat badan sebelum dan setelah intervensi pada ketiga kelompok, digunakan uji *One Way Anova*.

HASIL

Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik subjek penelitian yang meliputi umur dan berat badan (BB) sebelum intervensi seperti pada Tabel 1. Perbandingan data awal antara kelompok 1, 2 dan 3 diuji dengan *One Way Anova* pada $\alpha=0,05$ menunjukkan nilai p untuk variabel umur dan berat badan lebih besar dari 0,05 ($p>0,05$), berarti tidak berbeda bermakna. Dengan demikian kondisi subjek antara kelompok 1, 2 dan 3 sebelum intervensi adalah sama.

Uji normalitas sampel

Untuk mengetahui distribusi sampel, dilakukan uji normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov Test pada $\alpha=0,05$. Uji dilakukan terhadap data yang diperoleh pada waktu ketiga kelompok belum mendapatkan intervensi. Variabel yang diuji adalah umur dan berat badan. Hasil uji statistik menunjukkan nilai p kedua variabel pada ketiga kelompok, lebih besar dari 0,05 ($p>0,05$). Ini berarti distribusi sampel dari ketiga kelompok adalah normal.

Penerapan diet

Diet yang dianjurkan adalah diet energi rendah yaitu diet yang kandungan energinya di bawah kebutuhan normal, dalam hal ini asupan energi dikurangi 500 kkal dari kebutuhan normal, dengan komposisi yang berbeda. Rerata energi yang dianjurkan pada kelompok 1 (diet rendah lemak) adalah 1.627 kkal, sedangkan rerata energi yang dikonsumsi 1.656 kkal. Rerata persentase asupan protein sekitar 12,1 persen energi total, sesuai dengan yang dianjurkan (10-15% energi total) dan asupan karbohidrat 66,9 persen sesuai dengan yang dianjurkan (>65% energi total), sedangkan asupan lemak 20,8 persen energi total mendekati yang dianjurkan (<20% energi total). Penerapan diet pada ketiga kelompok selengkapnya seperti pada Tabel 2.

Tabel 1
Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	Kelompok 1		Kelompok 2		Kelompok 3		P
	Rerata	SD	Rerata	SD	Rerata	SD	
Umur (th)	42,27	5,90	43,82	3,76	39,64	7,57	0,265
BB (kg)	69,55	5,83	64,36	5,06	67,38	6,90	0,145

Tabel 2
Penerapan Diet Pada Kelompok 1, 2, dan 3

Kelompok	Energi (kkal)		Protein (%)		Lemak (%)		Karbohidrat (%)	
	Anjuran	Asupan	Anjuran	Asupan	Anjuran	Asupan	Anjuran	Asupan
1	1.627	1.656	10-15	12,1	<20	20,8	>65	66,9
2	1.592	1.668	10-15	14,3	>30	32,7	<55	53,3
3	2.139	2.186	10-15	15,3	20-30	21,7	55-65	62,7

Pada kelompok 1 (diet rendah lemak) dan kelompok 2 (diet rendah karbohidrat), rerata persentase asupan protein, asupan lemak dan asupan karbohidrat sesuai dengan yang dianjurkan. Demikian pula dengan kelompok 3 (kontrol), rerata persentase asupan protein, karbohidrat, dan lemak sesuai juga dengan yang dianjurkan.

Penerapan senam aerobik

Pelatihan senam aerobik yang dilakukan adalah senam dengan intensitas sedang yang dilaksanakan 3 kali seminggu setiap hari Senin, Rabu, dan Jumat sehingga waktu istirahatnya tidak lebih dari dua kali 24 jam. Senam dilaksanakan selama 60 menit yang terdiri dari pemanasan 10 menit, gerakan inti 40 menit dan pendinginan 10 menit. Senam ini dilaksanakan selama 6 minggu oleh kelompok diet rendah lemak dan kelompok diet rendah karbohidrat. Pelatihan senam aerobik dipandu oleh instruktur senam. Pada kelompok diet rendah lemak, rerata frekuensi senam sebanyak 17,8 kali selama enam minggu atau 3,0 kali per minggu dan pada kelompok rendah karbohidrat sebanyak 17,7 kali selama enam minggu atau 3,0 kali per minggu.

Rerata berat badan awal dan akhir intervensi

Hasil uji statistik pada Tabel 3 menunjukkan ada perbedaan bermakna berat badan awal dan akhir pada kelompok diet rendah lemak disertai senam aerobik. Demikian pula halnya dengan kelompok diet rendah

karbohidrat disertai senam aerobik. Dengan demikian intervensi diet rendah lemak maupun intervensi diet rendah karbohidrat masing-masing disertai senam aerobik yang dilakukan selama enam minggu dapat menurunkan berat badan. Rerata penurunan berat badan pada kelompok intervensi diet rendah lemak sebesar $3,61 \pm 0,77$ kg dan pada kelompok intervensi diet rendah karbohidrat sebesar $3,42 \pm 0,60$ kg. Namun pada kelompok 3 (kontrol) tidak ada perbedaan berat badan sebelum dan setelah intervensi.

Penurunan berat badan pada penelitian ini dapat terjadi karena berkurangnya asupan energi. Rerata penurunan berat badan pada kelompok diet rendah lemak disertai senam aerobik sebesar 3,61 kg dalam enam minggu, maka per hari 85,95 g. Jika 0.5 kg lemak tubuh setara energi 3.500 kkal (atau 1 gram lemak setara dengan 7 kkal), maka banyaknya kehilangan energi per hari = $85,95 \times 7$ kkal = **602 kkal**. Berdasarkan hasil recall rerata energi yang dikonsumsi adalah 1656 kkal, sedangkan rerata energi yang dianjurkan 1627 kkal. Dengan demikian terdapat selisih energi -29 kkal. Defisit energi dari diet perhari 500 kkal - 29 kkal = 471 kkal dan defisit energi dari senam aerobik $8 \text{ kkal} \times 40 \times 3 = 960$ kkal per minggu, maka perhari 137 kkal. Dengan demikian rerata defisit energi per hari adalah **608 kkal**, sehingga penurunan berat badan ini dapat dipercaya. Untuk lebih jelasnya defisit energi per hari pada kelompok intervensi diet rendah lemak dan senam aerobik dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3
Uji Beda Rerata Berat Badan Awal dan Akhir Intervensi

Kelompok	Awal (kg)	Akhir (kg)	Beda (kg)	p
1	69,55±5,83	65,94±5,33	3,61±0,77	0,000
2	64,36±5,06	60,94±5,05	3,42±0,60	0,000
3	67,38±6,99	67,16±7,04	0,28±0,71	0,219

Tabel 4
Defisit Energi Per Hari Pada Kelompok Intervensi Diet Rendah Lemak dan Senam Aerobik

Intervensi	Penurunan Berat Badan
Diet rendah lemak	Selama 6 minggu 3,61 kg
Senam aerobik	Sehari 85,95 g
Defisit energi diet dan senam	Defisit energi 602 kkal

Tabel 5
Defisit Energi Per Hari pada Kelompok Intervensi Diet Rendah Karbohidrat dan Senam Aerobik

Intervensi	Penurunan Berat Badan
Diet rendah karbohidrat	Selama 6 minggu 3,42 kg
Senam aerobik	Sehari 81,43 g
Defisit energi diet dan senam	Defisit energi 570 kkal

Tabel 6
Defisit Energi Per Hari pada Kelompok Kontrol

Kontrol	Penurunan Berat Badan
Anjuran energi	Selama 6 minggu 0,28 kg
Asupan energi	Sehari 6,67 g
Selisih energi	Defisit energi 47 kkal

Tabel 7
Uji Beda Pengaruh Intervensi terhadap Penurunan Berat Badan

Kelompok	n (orang)	Rerata (kg)	SD	F	p
1	11	3,61	0,77	78,738	0,000
2	11	3,42	0,60		
3	11	0,28	0,71		

Tabel 8
Hasil Uji LSD Perbedaan Penurunan Berat Badan

Kelompok	MD (kg)	p
Kelompok 1 – Kelompok 2	0,182	0,547
Kelompok 1 – Kelompok 3	3,327	0,000
Kelompok 2 – Kelompok 3	3,146	0,000

Pada kelompok diet rendah karbohidrat disertai senam aerobik terjadi penurunan berat badan sebesar 3,42 kg dalam enam minggu,

maka per hari 81,43 g. Jika 0.5 kg lemak tubuh setara energi 3.500 kkal (atau 1 gram lemak setara dengan 7 kkal), maka banyaknya

kehilangan energi per hari = $81,43 \times 7 \text{ kkal} = 570 \text{ kkal}$. Berdasarkan hasil *recall* rerata energi yang dikonsumsi 1668 kkal, sedangkan rerata energi yang dianjurkan 1592 kkal. Dengan demikian terdapat selisih energi -76 kkal. Defisit energi dari diet perhari 500 kkal - 76 kkal = 424 kkal dan defisit energi dari senam $8 \text{ kkal} \times 40 \times 3 = 960 \text{ kkal}$ per minggu, maka perhari 137 kkal. Dengan demikian rerata defisit energi per hari adalah **561 kkal**, sehingga penurunan berat badan ini juga dapat dipercaya. Untuk lebih jelasnya defisit energi perhari pada kelompok intervensi diet rendah karbohidrat dan senam aerobik dapat dilihat pada Tabel 5.

Pada kelompok kontrol tidak terjadi penurunan berat badan. Ini terjadi karena anjuran energi sehari sesuai dengan kebutuhan dan tidak dikurangi 500 kkal. Rerata kebutuhan energi yang dianjurkan adalah 2.139 kkal, sedangkan rerata asupan energi 2.186 kkal. Dengan demikian terdapat selisih energi -46 kkal (melebihi kebutuhan), untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Pengaruh intervensi terhadap penurunan berat badan

Hasil uji Anova menunjukkan ada perbedaan penurunan berat badan pada ketiga kelompok intervensi (Tabel 7). Untuk mengetahui intervensi mana yang lebih besar menurunkan berat badan dianalisis lebih lanjut dengan *multiple comparisons* dengan uji *Least Significant Different* (LSD).

Hasil uji LSD menunjukkan perbedaan penurunan berat badan antara kelompok 1 dan 3 besar nilai beda 3,327 kg, berbeda bermakna ($p < 0,05$) dan kelompok 2 dan 3 besar nilai beda 3,146 kg, berbeda bermakna ($p < 0,05$). Dengan demikian ada perbedaan penurunan berat badan antara kelompok intervensi diet rendah lemak dengan kelompok kontrol. Demikian pula ada perbedaan penurunan berat badan antara kelompok intervensi diet rendah karbohidrat dengan kelompok kontrol. Rerata penurunan berat badan pada kelompok intervensi diet rendah lemak lebih besar dibandingkan kelompok intervensi diet rendah karbohidrat, tetapi secara statistik tidak berbeda bermakna ($p > 0,05$).

BAHASAN

Diet energi rendah yaitu jumlah energi sehari sama dengan kebutuhan normal

dikurangi 500 kkal perhari akan mengurangi berat badan 0,5 kg perminggu.³ Bila pemberian diet dilaksanakan selama enam minggu maka defisit energi adalah 21.000 kkal. Jika 0,5 kg lemak tubuh setara energi 3.500 kkal maka dalam enam minggu akan kehilangan lemak tubuh sebesar 3 kg. Senam aerobik akan membakar energi sekitar 8 kkal permenit.⁹ Jika senam aerobik dilakukan 40 menit tiga kali seminggu selama enam minggu, dapat membakar 5.760 kkal. Jika 0,5 kg lemak tubuh setara energi 3.500 kkal maka dalam enam minggu akan kehilangan lemak tubuh sebesar 0,8 kg. Dengan demikian senam aerobik disertai diet energi rendah memungkinkan penurunan berat badan sekitar 3,8 kg selama enam minggu.

Setelah intervensi enam minggu terjadi penurunan berat badan yang bermakna ($p=0,000$) pada kelompok diet rendah lemak maupun diet rendah karbohidrat, sedangkan pada kelompok kontrol tidak terjadi penurunan berat badan ($p=0,219$). Rerata penurunan berat badan pada kelompok diet rendah lemak sekitar 3,61 kg (5,2% dari berat badan awal), sedangkan pada kelompok diet rendah karbohidrat 3,42 kg (5,3 persen dari berat badan awal). Hasil ini tidak jauh berbeda dengan penelitian Ross *et al.*(2004) yang menyatakan dengan mengurangi konsumsi makanan isokalorik 500 kkal per hari maupun pelatihan fisik dengan pengeluaran energi 500 kkal per hari selama 4-5 minggu terjadi pengurangan berat badan 6,5 persen dari berat badan semula.¹⁵ Penurunan berat badan minimal 5 persen bagi penderita kegemukan dan obesitas sangat penting sebagai terapi dan prevensi terhadap berbagai penyakit. Penurunan berat badan yang baik sekitar 2 kg perbulan atau 0,5 kg perminggu. Penurunan berat badan yang terlalu drastis akan menimbulkan kekurangan zat gizi dan mengalami gangguan ketidakseimbangan cairan tubuh. Hasil penelitian Lidia Santarpia *et al.*(2013) menunjukkan dengan intervensi diet rendah karbohidrat yang berlangsung lebih dari 12 minggu terjadi penurunan berat badan sekitar 6,6 kg.¹⁶ Hal serupa pada penelitian Jennifer B Keog *et al.*(2008) menunjukkan penurunan berat badan terjadi pada kelompok diet rendah karbohidrat maupun diet tinggi karbohidrat ($p=0,001$) dan ternyata secara signifikan lebih besar pada kelompok rendah karbohidrat

dibandingkan dengan kelompok tinggi karbohidrat.¹⁷

Rerata penurunan berat badan pada intervensi diet rendah lemak sebesar 3,61 kg dengan *Mean Difference* (MD) 3,33 kg dan pada intervensi diet rendah karbohidrat 3,42 kg dengan MD 3,15 kg. Dengan demikian intervensi diet rendah lemak lebih besar menurunkan berat badan daripada intervensi diet rendah karbohidrat tetapi secara statistik tidak berbeda bermakna ($p > 0,05$). Hal ini terjadi karena baik diet rendah lemak maupun diet rendah karbohidrat yang dikonsumsi selama enam minggu menyebabkan defisit energi yang hampir sama yaitu masing-masing 608 kkal dan 561 kkal tetapi hanya berbeda pada komposisinya. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Grant D Brinkworth *et al.* (2009) yang menyatakan ada penurunan berat badan yang signifikan ($p = 0,001$), namun tidak ada perbedaan yang signifikan antara diet rendah karbohidrat dan diet rendah lemak.¹⁸ Demikian pula menurut Russell J de Souza *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa perbedaan antar-diet tetap tidak signifikan dalam menurunkan lemak tubuh.¹⁹ Analisis yang dilakukan oleh Jacinda M. Nicklas *et al.* (2013) menunjukkan bahwa diet yang menyebabkan penurunan berat badan menghasilkan pengurangan hsCRP dan tidak tergantung pada komposisi makronutrien.²⁰ Sedangkan menurut William S. Yancy Jr (2004) menyatakan bahwa selama 24 minggu intervensi diet, orang yang mengikuti diet rendah karbohidrat kehilangan lebih banyak berat badan dan lemak tubuh dibanding orang yang mengikuti diet rendah lemak.²¹ Demikian pula menurut Iris Shai (2008) yang menyatakan bahwa kehilangan berat badan terjadi pada semua kelompok, namun pengurangannya lebih besar pada kelompok diet rendah karbohidrat dibandingkan kelompok rendah lemak ($p < 0,001$).²²

Pola makan memberi andil yang besar terhadap terjadinya kegemukan. Pola makan yang tinggi energi dan tinggi lemak menyebabkan keseimbangan energi positif (terjadi penimbunan energi dalam bentuk lemak). Mengonsumsi energi lebih banyak daripada yang dapat dibakar merupakan pemicu penambahan berat badan. Bagi kebanyakan orang andil terbesar dari kelebihan energi berasal dari mengonsumsi lemak terlalu banyak.²³ Lemak dapat menjadi bahan bakar

yang paling efisien untuk melakukan aktivitas fisik, khususnya pada otot yang telah menjalani latihan daya tahan. Lemak makanan yang berlebihan adalah penyebab utama dari kelebihan berat badan dan kegemukan. Penelitian menunjukkan bahwa pemasukan lemak yang tinggi berhubungan terbalik dengan aktivitas fisik.⁹ Menurut Adriani dkk. menyatakan bahwa, jika seseorang mengonsumsi energi dalam jumlah yang berlebihan secara terus menerus, maka berat badannya akan meningkat pesat dan akan mengalami kelebihan berat badan atau kegemukan. Seseorang yang mengalami kelebihan berat badan mempunyai status nutrisi yang melebihi kebutuhan metabolisme karena kelebihan masukan energi dan/atau penurunan penggunaan energi, artinya masukan energi tidak seimbang dengan penggunaannya yang pada akhirnya berangsur-angsur terakumulasi menjadi simpanan lemak tubuh dan berdampak terhadap peningkatan berat badan.²⁴

Selain diet, penurunan berat badan juga disebabkan oleh meningkatnya aktifitas fisik. Dengan meningkatnya aktifitas fisik tersebut, menyebabkan terbakarnya cadangan lemak tubuh untuk memenuhi kebutuhan energi tubuh pada saat latihan senam aerobik. Berbagai hipotesis menyebutkan bahwa aktivitas fisik dapat mengontrol berat badan melalui proses meningkatkan *energy expenditure*, memperbaiki kapasitas aerobik, memperbaiki komposisi tubuh, meningkatkan kapasitas mobilisasi dan oksidasi lemak, mengontrol asupan makanan dengan cara mengendalikan selera makan dan asupan makanan tinggi lemak, meningkatkan respon termogenesis, meningkatkan sensitivitas insulin serta memperbaiki profil lipid darah.⁵ Selama latihan, karbohidrat dan lemak adalah dua sumber utama bahan bakar. Pelatihan daya tahan (aerobik) meningkatkan kapasitas tubuh untuk menggunakan lemak sebagai bahan bakar dengan meningkatkan efisiensi pengiriman oksigen ke sel-sel otot, dan meningkatkan jumlah mitokondria dalam setiap sel.²⁵

Latihan fisik berpengaruh dalam peningkatan oksidasi karbohidrat terjadi peningkatan jumlah, ukuran, dan daerah permukaan membran mitokondria, serta meningkatnya kegiatan atau konsentrasi enzim yang terlibat di dalam daur siklus krebs dan sistem transport elektron, sedangkan pada

oksidasi lemak diketahui dengan adanya peningkatan penyimpanan trigliserida di dalam intramuskular, yang disimpan dalam bentuk lemak, meningkatnya pengeluaran asam lemak bebas dari jaringan lemak, sehingga tersedianya lemak sebagai bahan bakar, serta meningkatnya kegiatan enzim yang terlibat di dalam aktivitas transport, dan pemecahan lemak. Aktivitas otot merupakan salah satu jalan untuk memindahkan lemak dari jaringan adipose kemudian membakarnya menjadi energi di otot.⁷ Para ahli fisiologi olahraga mengemukakan bahwa olahraga umumnya mengurangi presentasi lemak tubuh dan meningkatkan massa otot, serta meningkatkan presentasi jaringan non-lemak. Selain itu disebutkan pula bahwa program olahraga aerobik dapat mengurangi risiko penyakit yang dihubungkan dengan obesitas.⁸ Hal senada yang dinyatakan oleh Lyne Brick (2001) bahwa di dalam tubuh kita senantiasa berlangsung proses biokimia untuk memperoleh energi bagi tiap gerak kerja. Aerobik yang dilakukan pada intensitas rendah sampai sedang dalam waktu 30 menit atau lebih akan membakar lemak. Aerobik yang dilakukan dalam intensitas yang tinggi dalam waktu singkat atau kurang dari 30 menit akan membakar gula.¹⁰

Rerata berat badan sebelum intervensi pada kelompok diet rendah lemak adalah 69,55 kg sedangkan berat badan normal berkisar antara 45,46 - 61,44 kg, sesuai dengan Indeks Massa Tubuh dengan kategori normal yaitu 18,5 - 25,0 kg/m².²⁶ Setelah enam minggu intervensi terjadi penurunan berat badan sebesar 3,61 kg sehingga rerata berat badan akhir menjadi 65,94 kg, belum tercapai berat badan normal. Untuk mencapai berat badan normal maka perlu penurunan berat badan 4,5 kg. Jika melakukan intervensi diet rendah lemak disertai senam aerobik maka dalam seminggu akan terjadi penurunan berat badan sekitar 0,6 kg. Oleh karena itu intervensi ini perlu dilanjutkan selama 7,5 minggu. Pada tahap selanjutnya, apabila telah tercapai berat badan normal maka intervensi diet rendah lemak diganti dengan penerapan gizi seimbang untuk menjaga agar berat badan tetap normal. Pada kelompok diet rendah karbohidrat, rerata berat badan sebelum intervensi adalah 64,36 kg sedangkan berat badan normal berkisar antara 45,15 - 61,01 kg. Setelah enam minggu intervensi terjadi penurunan berat badan

sebesar 3,42 kg sehingga rerata berat badan akhir menjadi 60,94 kg, sudah mencapai berat badan normal. Oleh karena itu intervensi diet rendah karbohidrat diganti dengan penerapan gizi seimbang untuk mempertahankan berat badan normal.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Intervensi diet rendah lemak dan intervensi diet rendah karbohidrat masing-masing asupan energi dikurangi 500 kkal dari kebutuhan normal disertai senam aerobik yang dilaksanakan selama enam minggu dapat menurunkan berat badan secara bermakna ($p=0,000$). Penurunan berat badan pada intervensi diet rendah lemak dan intervensi diet rendah karbohidrat masing-masing disertai senam aerobik tidak berbeda bermakna ($p=0,547$).

Saran

Bagi wanita kegemukan atau masyarakat yang ingin menurunkan berat badan menjadi normal dapat menerapkan diet energi rendah yaitu dengan mengurangi asupan energi 500 kkal perhari dengan komposisi rendah lemak atau rendah karbohidrat disertai senam aerobik. Selanjutnya bila telah tercapai berat badan normal maka diet rendah lemak atau diet rendah karbohidrat diganti dengan penerapan gizi seimbang untuk mempertahankan berat badan normal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar dan Ketua Jurusan Gizi atas kesempatan dan dukungan dana yang diberikan untuk melakukan penelitian ini. Tim Pakar Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar atas pendampingan dan masukan untuk kelancaran penelitian ini. Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/RSUP Sanglah Denpasar yang menyatakan penelitian ini Laik Etik. Kepala Desa dan Tim Penggerak PKK Desa Kesiman Kertalangu Denpasar Timur yang telah mengizinkan dan memfasilitasi dalam pelaksanaan intervensi diet dan senam aerobik. Ibu-ibu PKK atas kesukarelaannya sebagai subjek penelitian dan partisipasinya mengikuti intervensi diet dan senam aerobik dari awal

hingga akhir penelitian. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam intervensi sampai laporan penelitian ini tersusun.

RUJUKAN

1. Departemen Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar Riskekdas. Jakarta: Depkes RI; 2013.
2. Dinata M. Padat Berisi dengan Aerobik. Jakarta: Cerdas Jaya; 2004.
3. Almatsir S. Penuntun Diet Edisi Terbaru. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama; 2004.
4. Layman DK, Evans E, Baum JI, Seyler J, Erickson DJ, Boileau RA. Dietary Protein and Exercise Have Additive Effect on Body Composition during Weight lose in adults Women. *J Nutr.* 2005;135:1903–10.
5. Egger A, Kreis R, Allemann S, Stettler C, Diem P, Buehler T, Boesch C, Christ EC. The Effect of Aerobic Exercise on Intrahepatocellular and Intramyocellular Lipids in Healthy Subjects. *PLoS One.* 2013;8(8): e708.
6. Vissers D, Hens W, Taeymans J, Baeyens J-P, Poortmans J and Goal LV. The Effect of Exercise on Visceral Adipose Tissue in Overweight Adults : A Systematic Review and Meta Analys. *PLoS One.* 2013;8(2):e56415.
7. Brian A. Irving, Christopher K. Davis, David W. Brock, Judy Y. Weltman, Damon Swift, Eugene J. Barrett, Glenn A. Gaesser and AW. Effect of Exercise Training Intensity on Abdominal Visceral Fat and Body Composition. San Diego: University of California. 2008.
8. Sheerwood. Fisiologi Manusia. Jakarta: EGC; 2012.
9. Sharkey BJ. Kebugaran & Kesehatan. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada; 2011.
10. Brick L. Bugar dengan Senam Aerobik. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada; 2001.
11. Campbell DT and JCS. Experimental and Quasi-Experimental Design for Research. USA: Houghton Mifflin Company; 1963.
12. Nazir M. Metode Penelitian. Bogor: Ghalia Indonesia; 2005.
13. Suryabrata S. Metodologi Penelitian. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada; 2006.
14. Pocock SJ. Clinical Trials, A Practical Approach. New York: A Willey Medical Publication; 2008.
15. Ross, R. Ian Jansen, Jody Dawson, Ann-Marie Kungl, Jennifer L. Kuck, Suzy L. Wong, Than-Binh Nguyen-Duy et al. Exercise-Induce Reduction in Obesity and Insulin Resisten in Women: a Randomized Controlled Trial. *Obes Res.* 2004;12:789-798.
16. Lidia Santarpia*, Franco Contaldo FP. Body composition changes after weight-loss interventions for overweight and obesity. *Clin Nutr J.* 2013;157–61.
17. Jennifer B Keogh, Grant D Brinkworth, Manny Noakes, Damien P Belobrajdic, Jonathan D Buckley and PMC. Effects of weight loss from a very-low-carbohydrate diet on endothelial function and markers of cardiovascular disease risk in subjects with abdominal obesity. *Am J Clin Nutr.* 2008;87:567–76.
18. Grant D Brinkworth, Manny Noakes, Jonathan D Buckley, Jennifer B Keogh and PMC. Long-term effects of a very-low-carbohydrate weight loss diet compared with an isocaloric low-fat diet after 12 mo. *Am J Clin Nutr.* 2009;90:23–32.
19. Russell J de Souza, George A Bray, Vincent J Carey, Kevin D Hall, Meryl S LeBoff, Catherine M Loria, Nancy M Laranjo, Frank M Sacks and SRS. Effects of 4 weight-loss diets differing in fat, protein, and carbohydrate on fat mass, lean mass, visceral adipose tissue, and hepatic fat: results from the POUNDS LOST trial. *Am J Clin Nutr.* 2012;1–12.
20. Jacinda M. Nicklas, Frank M. Sacks, Steven R. Smith, Meryl S. LeBoff, Jennifer C. Rood, George A. Bray and PMR. Effect of Dietary Composition of Weight Loss Diets on High Sensitivity C-Reactive Protein: The Randomized POUNDS LOST Trial. *Obes (Silver Spring).* 2013;21(4):681–9.
21. William S. Yancy Jr., MD, MHS; Maren K. Olsen, PhD; John R. Guyton, MD; Ronna P. Bakst, RD; and Eric C. Westman, MD M. A Low-Carbohydrate, Ketogenic Diet versus a Low-Fat Diet To Treat Obesity and Hyperlipidemia. *Ann Intern Med.* 2004;140:769–77.
22. Iris Shai, Dan Schwarzfuchs, Yaakov Henkin, Danit R. Shahar, Shula Witkow, Ilana Greenberg et al. Weight Loss with a Low-Carbohydrate, Mediterranean, or Low-Fat Diet. *Engl J Med.* 2008;359:229–41.
23. Cahanar dan Irwan Suhanda. Makan Sehat Hidup Sehat. Jakarta: PT Kompas Media Nusantara; 2006.
24. Adriani, M. dan Wirjatmadi B. Peranan Gizi dalam Siklus Kehidupan. Jakarta: Kencana; 2012.
25. Paul Insel RET and DR. Nutrition. Canada: Jones and Bartlett Publishers, Inc; 2002.
26. Kementerian Kesehatan RI . Pedoman Gizi Seimbang. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2015.