

Efektivitas *Low-Carb Diet* vs *Low-Fat Diet* terhadap *Body Composition* pada Orang dengan Obesitas: *Literature Review*

The Effectiveness of Low-Carb Diet vs Low-Fat Diet on Body Composition in People with Obesity: A Literature Review

Tutut Rizki Indriyani¹, Atika Rahmawati¹, Luthfiani Khoirunnisa¹, Izka Sofiyya Wahyurin^{1*}

¹Jurusan Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia

INFO ARTIKEL

Received: 07-02-2023

Accepted: 17-12-2023

Published online: 08-03-2024

*Koresponden:

Izka Sofiyya Wahyurin

izka.sofiyya.wahyurin@unsoed.ac.id

DOI:

10.20473/amnt.v8i1.2024.139-150

Tersedia secara online:

<https://e-journal.unair.ac.id/AMNT>

Kata Kunci:

Jaringan Adiposa, Indeks Massa Tubuh, Kadar Air, Kadar Lemak, Diet Rendah Karbohidrat, Diet Rendah Lemak, Obesitas

ABSTRAK

Latar Belakang: Obesitas masih menjadi masalah yang serius hingga masa kini. Obesitas disebabkan oleh kelebihan jaringan adiposa. Salah satu faktor yang dapat meningkatkan seseorang mengalami obesitas adalah asupan makan. Kelebihan asupan karbohidrat dan lemak akan disimpan ke dalam bentuk trigliserida pada jaringan adiposa. Saat ini *Low-Carb Diet* (LCD) dan *Low-Fat Diet* (LFD) merupakan diet yang cukup populer untuk mengatasi obesitas. Namun, terdapat penelitian pro dan kontra terkait dengan kedua diet ini.

Tujuan: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas LCD dan LFD terhadap komposisi tubuh pada orang dengan obesitas.

Metode: Metode yang digunakan pada penelitian ini merupakan *literature review*. Kemudian dihasilkan lima jurnal yang sesuai dengan kata kunci serta kriteria inklusi dan eksklusi dalam sepuluh tahun terakhir pada database *Pubmed/Medline*, *Science Direct*, dan *Wiley Online Library* dengan keyword "*Low-Carb Diet*", "*Low-Fat Diet*", "*Body Mass Index*", "*Lipid Levels*", "*Adipose Tissue*", "*Obese*", "*Body Water*".

Ulasan: Total massa tubuh dan massa lemak menurun secara signifikan setelah diberikan intervensi LCD dibandingkan LFD. Kelompok yang diberikan kedua intervensi diet tersebut juga mengalami penurunan berat badan, namun tidak ada perubahan terhadap kadar air di dalam tubuh. Di samping itu, ditemukan dampak negatif dari pemberian intervensi LCD dan LFD seperti sembelit, kelelahan, poliuria, mual, muntah, perubahan nafsu makan, dan sakit kepala. Gagal ginjal, ketosis, dan *premature coronary artery* juga dapat terjadi pada kelompok yang diberikan intervensi LCD.

Kesimpulan: Intervensi LCD dan LFD dapat mempengaruhi komposisi tubuh pada orang dengan obesitas.

PENDAHULUAN

Obesitas adalah suatu keadaan dimana tubuh memiliki kelebihan lemak tubuh atau jaringan adiposa sehingga berat badan total lebih besar daripada keadaan normal¹. Obesitas sampai saat ini masih menjadi masalah di berbagai belahan dunia, baik di negara maju maupun berkembang dengan prevalensi yang meningkat setiap tahunnya. Menurut World Obesity Atlas (2022), pada tahun 2030, diprediksi bahwa 1 dari 5 wanita, dan 1 dari 7 pria mengalami obesitas (IMT ≥ 30 kg/m²) atau sama dengan 1 miliar orang di dunia diprediksi mengalami obesitas². Menurut Risesdas terbaru pada tahun 2018, prevalensi obesitas penduduk dewasa umur >18 tahun adalah 35.4% dari populasi penduduk dengan peningkatan sebanyak 1.9% dari tahun 2016. Prevalensi obesitas yang semakin meningkat merupakan salah satu permasalahan yang seharusnya ditangani dengan serius karena obesitas mengakibatkan adanya dampak bagi tubuh, baik dampak jangka panjang dan pendek.

Obesitas pada seseorang dapat meningkatkan risiko pada beberapa penyakit tertentu. Obesitas telah diakui sebagai faktor risiko gagal jantung, penyakit jantung koroner, dan kematian dini³. Obesitas berkaitan dengan faktor risiko kardiovaskular dalam peningkatan kolesterol dan tekanan darah tinggi. Pada beberapa penelitian menganggap bahwa dasar hubungan antara obesitas dan penyakit kardiovaskular yaitu karena pengaruh hormon yang berbeda dan faktor sirkulasi seperti adipokin, kemokin, dan faktor pertumbuhan pada komponen inflamasi dan efek protrombik³. Obesitas dapat menyebabkan peningkatan deposit lemak perivaskular di sekitar jantung dan pembuluh darah. Peningkatan lemak di sekitar pembuluh darah tersebut dapat menyebabkan proinflamasi dan profibrotik sitokin yang berlebih. Hal itu memicu terjadinya inflamasi dan aterosklerosis dengan akibat peningkatan ketebalan intima media dan penurunan elastisitas arteri.

Faktor-faktor yang dapat meningkatkan seseorang mengalami obesitas adalah pola makan, gaya hidup, kurangnya aktivitas, genetik, faktor psikis, lingkungan, individu, serta biologis yang dapat memengaruhi asupan dan pengeluaran energi⁴. Karbohidrat, protein, dan lemak berpengaruh terhadap kejadian obesitas melalui efek asupan makan, pencernaan, absorpsi asupan zat gizi, dan metabolisme dalam tubuh. Pada dasarnya, obesitas disebabkan oleh kelebihan jaringan adiposit. Pada kondisi obesitas, tingginya asupan karbohidrat menyebabkan glukosa yang berlebihan yang kemudian akan diubah menjadi gliserol untuk selanjutnya disimpan dalam bentuk trigliserida di jaringan adiposit, serta asupan protein yang berlebihan juga menyebabkan massa adiposit meningkat. Selain itu, konsumsi tinggi lemak dalam jangka waktu yang panjang juga dapat meningkatkan risiko obesitas dimana lemak diserap dalam bentuk asam lemak bebas dan disimpan dalam bentuk trigliserida di jaringan adiposit⁵.

Menurunkan sekitar 5% hingga 10% berat badan selama enam bulan pertama adalah tujuan utama dari penanganan obesitas. Penanganan obesitas menekankan pada intervensi gaya hidup yang meliputi perubahan pola makan, peningkatan aktivitas fisik, dan modifikasi perilaku. Penyebab utama obesitas adalah perilaku makan yang buruk sehingga tatalaksana pasien berfokus pada intervensi diet berupa pembatasan asupan kalori. Pemilihan diet yang tepat mempengaruhi keberhasilan penurunan berat badan. Oleh karena itu, mengetahui efektivitas jangka panjang dan efek samping dari berbagai terapi diet sangatlah penting. Secara signifikan, ada beberapa jenis diet yang dapat menurunkan berat badan dalam waktu singkat seperti *low-carb diet* (LCD) dan *low-fat diet* (LFD). Diet rendah karbohidrat (LCD) adalah diet yang membatasi asupan karbohidrat yang ditentukan oleh proporsi total energi harian⁶. Efek yang mungkin terjadi dari diet rendah karbohidrat adalah penurunan konsentrasi insulin, peningkatan lipolisis, penurunan pernapasan saat istirahat, dan peningkatan glukoneogenesis⁷.

Low-fat diet (LFD) dikaitkan dengan penurunan konsentrasi kolesterol high-density lipoprotein (HDL), penurunan konsentrasi kolesterol low-density lipoprotein (LDL), dan penurunan konsentrasi kolesterol total (TC). Diet rendah lemak juga berpengaruh pada penurunan berat badan. Sekitar 1.57 kg, penurunan berat badan relatif pada diet rendah lemak disebabkan oleh peningkatan yang lebih kecil dalam berat badan dari waktu ke waktu pada kelompok kontrol dalam beberapa percobaan, penurunan berat badan pada kelompok rendah lemak tetapi meningkat pada kelompok kontrol⁷. Diet rendah lemak memiliki efek intervensi pada kadar lipid serum, tetapi tidak ada efek yang jelas pada kadar TAG⁷.

Menurut penelitian dari Wachsmuth et al (2022) menyatakan bahwa, LCD dapat menurunkan total massa tubuh secara signifikan dalam waktu yang singkat. Adanya penurunan berat massa tubuh terbukti dengan adanya penurunan proporsi berat lemak tubuh dan lemak visceral¹⁵. Meskipun demikian, tidak ada perubahan dari

intervensi LCD terhadap komposisi air di dalam tubuh. Sedangkan dari penelitian menurut Kahleova et al (2020), menyatakan bahwa LFD dapat menurunkan rata-rata BB sebesar 6.4 kg pada kelompok yang diintervensi dibandingkan dengan kelompok kontrol sebesar 0.5 kg. Hal ini menunjukkan bahwa, LFD berperan besar dalam penurunan kadar lemak tubuh, dibuktikan dengan adanya penurunan volume massa lemak dan lemak visceral pada kelompok yang berpartisipasi⁸.

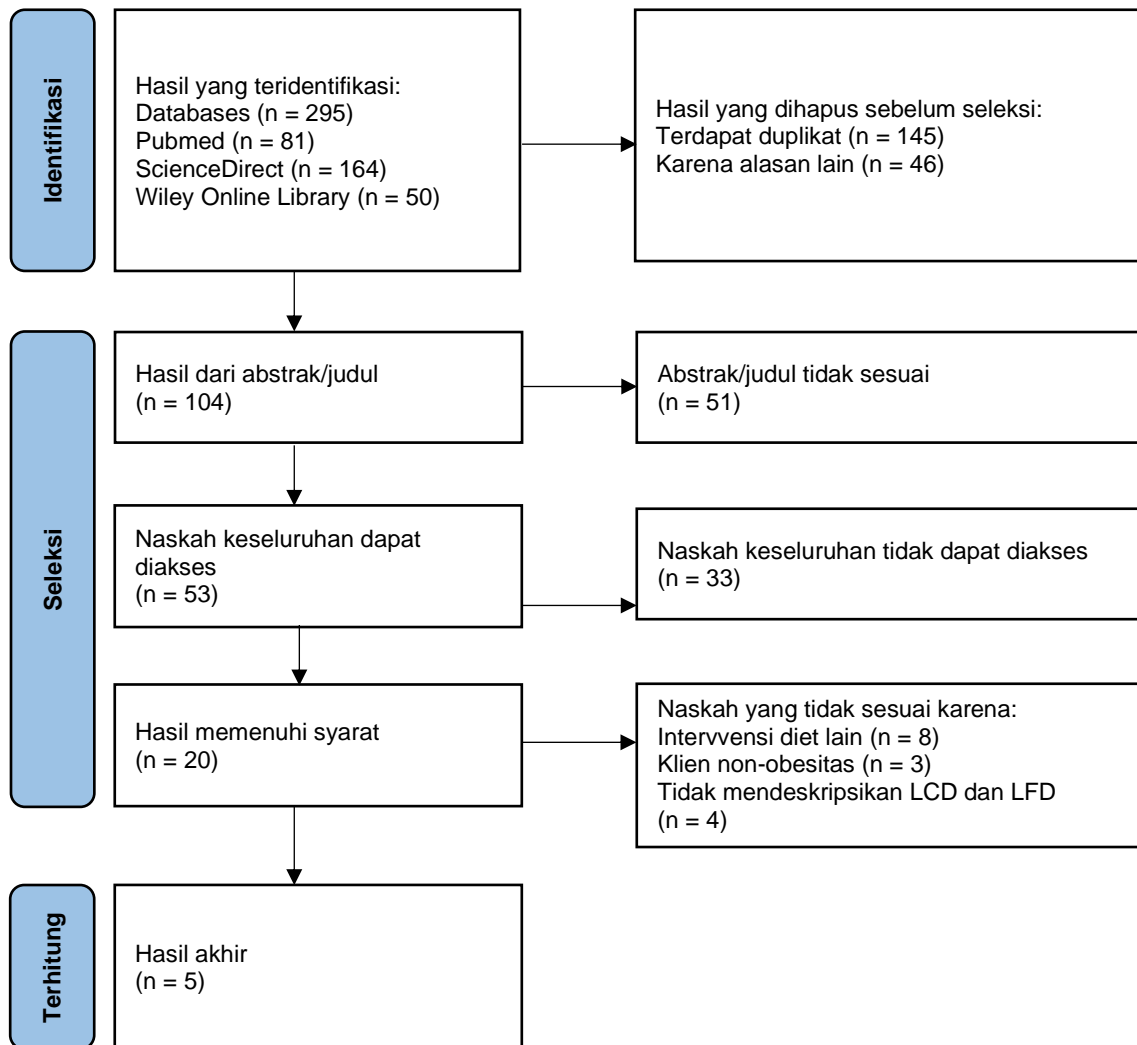
Meskipun demikian, dari kedua penelitian tersebut masih memiliki kelemahan karena belum mampu untuk melihat efek jangka panjang dari LCD dan LFD terhadap komposisi dalam tubuh. Oleh karena itu, literatur lain belum memasukkan efek negatif LCD dan LFD terhadap komposisi tubuh. Dengan demikian, tujuan dari *literature review* ini adalah untuk membandingkan efek positif dan negatif dari LCD dan LFD terhadap komposisi dalam tubuh.

METODE

Literature review digunakan sebagai metode desain dalam penelitian ini. *Literature review* ini disusun berdasarkan publikasi penelitian dari sepuluh tahun terakhir dengan studi cross-sectional, cohort, case-control, case report, crossover randomized and prospective study design (2012-2022). Cara pengumpulan data dengan database elektronik meliputi *PubMed/Medline*, *Science Direct*, and *Wiley Online Library*. Low-Carb Diet; Low-Fat Diet; Body Mass Index; Lipid Levels; Adipose Tissue; Obese; Body Water merupakan kata kunci yang digunakan untuk *literature review* ini, yang ditemukan di jurnal internasional berbahasa Inggris dan dapat dibaca dalam teks lengkap menggunakan pendekatan pencarian "AND". Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah penelitian pada penderita obesitas yang menjalani *low-carb diet* dan *low-fat diet*. Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah penelitian dengan subjek penelitian selain manusia, desain penelitian menggunakan *review*, serta penelitian dengan intervensi diet lain.

Literature review ini dilakukan mengikuti pedoman PRISMA yang terdiri dari diagram alir empat tahap (Gambar 1). Pada tahap pertama, diperoleh sebanyak 295 jurnal, kemudian beberapa jurnal tereliminasi karena jurnal yang sama muncul lebih dari satu dan terdapat jurnal yang dieliminasi karena alasan lain, seperti jurnal dipublikasi dibawah tahun 2012 sehingga di tahap kedua terdapat 104 jurnal. Beberapa jurnal akan dieliminasi karena judul/abstrak tidak relevan dengan pertanyaan penelitian. 51 jurnal dieliminasi dan 53 jurnal tersisa pada tahap ketiga.

Beberapa artikel penelitian dikecualikan karena tidak sepenuhnya dapat diakses, menyisakan 20 jurnal di tahap keempat. Setelah meninjau 20 jurnal, di tahap keempat dikecualikan beberapa artikel penelitian untuk beberapa alasan termasuk merupakan intervensi diet lain, sampel dalam studi ini bukan merupakan penderita obesitas, dan studi penelitian tidak menjelaskan *low-carb diet* serta *low-fat diet*. Setelah melewati screening, didapatkan 5 jurnal yang relevan.



Gambar 1. PRISMA Bagan alur dari *Literature Review* yang memuat tentang perbandingan antara dampak LCD dan LFD terhadap komposisi tubuh

PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil penelitian yang memuat tentang perbandingan antara dampak LCD dan LFD terhadap komposisi tubuh

| Judul Penelitian | Penulis | Tahun | Metode | Instrumen | Sampel | Outcomes | Jenis Intervensi | Kontrol | Periode Intervensi | Hasil | Referensi |
|---|----------------------------|-------|---|---|--|---|--|--|--------------------|--|--------------|
| <i>The Impact of a High-Carbohydrate/Low-Fat vs. Low-Carbohydrate Diet on Performance and Body Composition in Physically Active Adults: A Cross-Over Controlled Trial</i> | Nadine B. Wachsmuth et al. | 2022 | Non-randomized, A Cross-Over Controlled Trial | Sampel darah vena, Bioelectrical impedance analysis | 24 dewasa yang aktif secara fisik, terdiri dari 14 wanita, 25.8 ± 3.7 tahun, dan dengan IMT 22.1 ± 2.2 kg/m ² . Enam dari kelompok control terdaftar dalam penelitian ini | Massa tubuh, lemak tubuh, kadar air dalam tubuh | Peserta penelitian melakukan diet tinggi karbohidrat selama 3 minggu, kemudian dilakukan wash out periode selama 3 minggu, dilanjutkan dengan melakukan LCD diet selama 3 minggu | 6 orang dengan asupan gizi regular atau tanpa intervensi | 3 minggu | Tidak ada perubahan dalam tingkat kolesterol total (LDL-C, HDL- C) selama intervensi LCD baik dalam kelompok kontrol dengan p > 0,05. Sementara itu, terdapat penurunan signifikan dalam kolesterol total setelah intervensi diet tinggi karbohidrat / rendah lemak dengan p = 0,02. Di lengan LC, massa tubuh menurun secara signifikan dibandingkan dengan baseline dengan p < 0.0001. Tidak | ⁹ |

| Judul Penelitian | Penulis | Tahun | Metode | Instrumen | Sampel | Outcomes | Jenis Intervensi | Kontrol | Periode Intervensi | Hasil | Referensi |
|--|----------------|-------|------------------------|--|---|-----------------------|---|---------|--------------------|---|---------------|
| | | | | | | | | | | ada perubahan signifikan ketika intervensi LCD dibandingkan dengan HC dengan p = 0,99, sama seperti kelompok kontrol dibandingkan dengan kedua lengan intervensi dengan p > 0,05. Selain itu, tidak ada perubahan yang ditemukan dalam air tubuh yang substansial di tengah intervensi LCD. | |
| Weight Loss on Low-Fat vs. Low Carbohydrate Diets by Insulin Resistance Status Among Overweight Adults and Adults With Obesity: A Randomized Pilot Trial | Gardner et al. | 2016 | Randomized Pilot Trial | Calibrated clinical scale, standard wall-mounted stadiometer, waist circumference scale, digital pedometer, and established clinical | 61 wanita dan pria pra-menopause berusia 18-50 tahun dengan BMI 28-40 kg/m ² , stabil (tidak dirawat) selama ≥ 3 bulan dan berat badan stabil selama 2 bulan sebelumnya. | Penurunan berat badan | Edukasi kepada partisipan berbasis kelas, yang dipimpin oleh satu educator dalam bidang Kesehatan untuk mengikuti diet LF atau LC | - | 6 bulan | Tidak ada interaksi yang signifikan antara status IR-IS dan penentuan masing-masing diet dengan semua p > 0,05, dan | ¹⁰ |

| Judul Penelitian | Penulis | Tahun | Metode | Instrumen | Sampel | Outcomes | Jenis Intervensi | Kontrol | Periode Intervensi | Hasil | Referensi |
|--|-------------------------------|-------|---------------------------|--|---|-----------------------|-------------------------------------|---------|--------------------|--|---------------|
| | | | | chemistry laboratory needs. | Peserta tidak menderita hipertensi (kecuali yang stabil) | | | | | dalam penurunan berat badan yang terdeteksi oleh status atau kelompok diet IR-Is, tidak ada perbedaan pada efek utama dari diet. | |
| | | | | Skala klinis terkalibrasi, stadiometer dinding, skala lingkaran, pinggang, pedometer digital, dan kebutuhan laboratorium kimia klinis yang terstandar. | mengonsumsi obat antihipertensi), penyakit jantung, diabetes mellitus tipe 1 atau 2, penyakit hati, penyakit ginjal, kanker atau neoplasma aktif, hipertiroidisme (kalau tidak diobati dan dikendalikan), mengonsumsi obat yang dapat mempengaruhi pengeluaran energi / berat badan atau lipid darah, mengonsumsi alkohol ≥ 3 minuman / hari, merokok, hamil, menyusui, selama 12 bulan sebelumnya tidak menstruasi, atau berencana untuk hamil di tahun berikutnya. | | | | | | |
| Effect of Low-Fat vs Low-Carbohydrate Diet on 12-Month | Christopher D. Gardner et al. | 2018 | Randomized clinical trial | Sebuah intervensi dengan | 609 orang dewasa yang berumur 18-50, tidak menderita | Penurunan berat badan | Metode DIETIFITS, dimana partisipan | - | 12 bulan | Tidak ada perubahan signifikan yang | ¹¹ |

| Judul Penelitian | Penulis | Tahun | Metode | Instrumen | Sampel | Outcomes | Jenis Intervensi | Kontrol | Periode Intervensi | Hasil | Referensi |
|--|----------------|-------|-------------------------------------|---|--|--|---|---------|--------------------|---|-----------|
| Weight Loss in Overweight Adults and the Association With Genotype Pattern or Insulin Secretion The DIETFITS Randomized Clinical Trial | | | | metode DIETFITS | diabetes, dan memiliki BMI 28-40 kg/m ² . | | penelitian melakukan diet LCD atau LFD secara acak sesuai dengan nomor yang ditentukan oleh komputer. | | | ditemukan pada kedua gambaran diet genotip (P=0,20), baik atau pada interaksi diet sekresi insulin (P=0,47) | |
| Adherence to low-carbohydrate and low-fat diets in relation to weight loss and cardiovascular risk factors | Hu et al. | 2016 | Clinical trial | Pengukuran berat badan dengan metode standar | 148 orang dewasa obesitas yang berumur 22-75 tahun di wilayah Greater New Orleans. | Penurunan berat badan | Intervensi yang diberikan kepada partisipan untuk mengikuti LCD dengan konsumsi terbatas karbohidrat tanpa serat < 40 g d-1 atau LFD dengan konsumsi lemak terbatas < 30% dari total energi sehari dan 7% lemak jenuh dari energi per hari. | - | 12 bulan | Kepatuhan pada diet LCD berkaitan dengan penurunan berat badan yang lebih bedar (= -2,2 kg atau 2.3%, P = 0,01). Tanda-tanda kepatuhan pada LCD tidak berkaitan dengan penyesuaian BB, masa lemak, atau lean body mass. | 12 |
| Effects of Low-Carbohydrate and Low-Fat Diets: A Randomized Trial | Bazzano et al. | 2014 | A randomized, parallel-group trial. | Intervensi LCD (<40 karbohidrat gram/hari) atau LFD (<30% lemak per hari, <7% lemak jenuh). | 148 pria tanpa penyakit cardiovascular dan diabetes. | Komposisi tubuh dan BB, Lingkar pinggang, dan serum lipid. | Partisipan dikelompokkan menjadi grup LCD (40 g/day tanpa jumlah serat) atau grup LFD (kurang dari | - | 12 bulan | Terdapat penurunan berat badan yang lebih besar pada peserta pada diet rendah karbohidrat | 13 |

| Judul Penelitian | Penulis | Tahun | Metode | Instrumen | Sampel | Outcomes | Jenis Intervensi | Kontrol | Periode Intervensi | Hasil | Referensi |
|------------------|---------|-------|--------|--|--------|----------|--|---------|--------------------|---|-----------|
| | | | | Masing-masing dari kedua diet tersebut dikonselingkan secara regular pada saat intervensi. | | | 30% lemak dari asupan harian, dan 7% lemak dari total asupan lemak) secara acak. | | | dengan perbedaan rata-rata dalam perubahan -3,5 kg dengan p = 0,0002, perubahan dalam massa lemak dengan perbedaannya rata-ratanya dalam perubahan - 1,5% dengan p=0,011, perubahan dalam proporsi kolesterol total ke HDL dengan perbedaan perubahan rata-rate dari - 0,44 dengan P = 0,002, dan pada trigliserida terdapat perbedaan rata-rata dalam -0,16 mmol/L dengan p<0,038. | |

Secara keseluruhan, terdapat lima artikel penelitian yang dimasukkan dalam literature review ini setelah menentukan kriteria inklusi dan eksklusi (Gambar 1). Kelima artikel penelitian tersebut dianalisis mengenai dampak *Low-Carb Diet vs Low-Fat Diet* terhadap *body composition* pada obesitas. Terdapat hubungan antara *Low-Carb Diet vs Low-Fat Diet* terhadap *body composition* pada obesitas. *Low-Carb Diet vs Low-Fat Diet* dapat menurunkan berat badan, *body mass index* (BMI), *lipid levels*, *body water*.

Komposisi tubuh (*body composition*) pada manusia merupakan salah satu cabang ilmu yang mempelajari tentang pengaturan jumlah komposisi tubuh. Pengukuran komposisi tubuh tidak hanya mengindikasikan status nutrisi sistemik dalam tubuh tetapi juga menyediakan informasi untuk diagnosis dan perawatan untuk beberapa penyakit, yang distribusinya berkaitan erat dengan status kesehatan pada semua tingkat umur¹⁴.

Komposisi tubuh tersusun atas massa lemak (*Fat Mass*) dan massa non lemak (*Free Fat Mass*) seperti kadar air di dalam tubuh (*Body Water*)¹⁵. Komposisi tubuh biasanya diukur dengan menggunakan *Bio Impedance Analysis* (BIA) yang terdiri atas berat badan dan tinggi badan yang selanjutnya dapat ditentukan status gizinya berdasarkan perhitungan Indeks Massa Tubuh. Indeks Massa Tubuh berkorelasi dengan lemak yang terdapat dalam tubuh⁴.

Penurunan Berat Badan

Berat badan merupakan salah satu parameter yang penting untuk mengetahui baik buruknya penyediaan atau pemenuhan dari zat gizi yang diserap oleh tubuh. Berat badan dapat digunakan untuk mengevaluasi keseimbangan antara asupan makanan yang masuk ke dalam tubuh dengan energi yang digunakan atau dikeluarkan untuk beraktivitas. Obesitas merupakan istilah yang sering digunakan untuk menyatakan adanya kelebihan berat badan, sebagai akibat penumpukan zat gizi terutama karbohidrat, protein, dan lemak¹⁶. LCD dan LFD merupakan diet yang sering dilakukan sebagai pendekatan penurunan berat badan. Penelitian Lydia A. Bazzano *et al* (2015) menunjukkan bahwa penderita obesitas yang melakukan intervensi LCD selama 12 bulan memiliki penurunan berat badan yang lebih besar daripada penderita obesitas yang melakukan intervensi LFD¹³. Fat mass loss accounts for most weight loss on low-carb diets. Similar results were also stated in Hu, T. *et al* (2016), yang menunjukkan bahwa kepatuhan terhadap LCD menghasilkan penurunan berat badan sebesar 2.2 kg atau 2.3% lebih besar daripada kepatuhan terhadap LFD¹².

Sementara itu, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Christopher D. Gardner *et al* (2018) menunjukkan bahwa tidak ada perubahan yang signifikan antara LCD dan LFD dengan penurunan berat badan selama 12 bulan¹⁷. Selain itu, penelitian oleh Christopher D. Gardner *et al* (2016) juga menunjukkan bahwa tidak ada interaksi yang signifikan dalam penurunan berat badan antara kelompok LCD atau LFD dengan status IR (*Insulin Resistance*)-IS (*Insulin Sensitive*). Namun, semua peserta mengalami penurunan berat badan yang cukup besar dengan rata-rata penurunan berat badan selama 6

bulan untuk 49 peserta yang menyelesaikan protokol adalah $9,0 \pm 6.5$ kg, yang mewakili $8,9 \pm 5.7\%$ dari berat badan awal¹⁰.

Body Mass Index

Body Mass Index (BMI) merupakan suatu perhitungan yang digunakan dalam menentukan karakteristik parameter antropometri BB/TB pada dewasa dan kemudian hasilnya akan diklasifikasikan ke dalam kelompok¹⁸. Menurut Wachsmuth *et al* (2022), terdapat adanya perubahan antropometri pada subjek sebagai respon dari pemberian diet spesifik. Total massa tubuh menurun secara signifikan setelah diberikan kedua intervensi diet. Pada pemberian intervensi LFD, dihasilkan penurunan massa tubuh yang signifikan dari $65,2 \pm 11,2$ kg pada awal menjadi $63,8 \pm 11,1$ kg setelah 3 minggu. Pada pemberian intervensi LCD, massa tubuh juga mengalami penurunan secara signifikan dari $64,8 \pm 11,6$ menjadi $63,5 \pm 11,3$ kg. Tidak ada perubahan signifikan yang didapat ketika LCD dibandingkan dengan *High Carbohydrate Diet*/LFD dan ketika kelompok *control* dibandingkan dengan salah satu kelompok intervensi⁹.

Hasil serupa juga dikemukakan oleh Bazzano *et al* (2014), yang menyatakan bahwa terdapat adanya perubahan berat badan pada kelompok yang diberikan intervensi LCD dan LFD. Meskipun demikian, disebutkan bahwa penurunan berat badan lebih signifikan terjadi pada kelompok yang diberikan intervensi LCD dibandingkan LFD dengan perbedaan penurunan BB sebesar 3.5 kg¹³. Penurunan berat badan setelah diberikan intervensi kedua diet selama 12 bulan akan menyebabkan adanya penurunan massa tubuh pula karena berat badan merupakan parameter yang digunakan untuk menentukan IMT bersamaan dengan tinggi badan¹³.

Pada jurnal ini juga disebutkan terdapat perubahan lingk pinggang, dimana perubahan lingk pinggang lebih terlihat pada kelompok yang diberikan intervensi LCD selama 3 dan 6 bulan, tetapi tidak terlalu signifikan perbedaannya dibandingkan intervensi LFD¹³. Lingk pinggang memiliki hubungan yang erat dengan IMT. IMT berhubungan erat dengan derajat jaringan lemak. Untuk menentukan derajat jaringan lemak di dalam tubuh dapat dilakukan dengan pengukuran lingk pinggang, hal itu disebabkan pengumpulan lemak terdapat pada sekitar panggul dan pinggang¹⁹.

Kadar Lipid

Jaringan adiposa merupakan jaringan yang menyimpan lemak tubuh sebagai triasilgliserol yang mewakili cadangan energi utama pada manusia. Meskipun banyak tipe sel yang ada pada jaringan adiposa, adiposit merupakan sel yang paling banyak jumlahnya sehingga adiposit merupakan sel yang menentukan tipe jaringan adiposa. Jaringan adiposa berkaitan erat dengan jumlah lemak pada individu dengan obesitas.

Pada seseorang dengan obesitas memiliki hubungan dengan tingginya kadar kolesterol total, kadar kolesterol LDL, dan kadar trigliserida. Obesitas dapat menimbulkan berbagai penyakit kronis, dislipidemia yang menyertai obesitas berkaitan dengan sindrom metabolik dan penyakit kardiovaskular, diabetes, penyakit jantung, stroke, dan beberapa jenis kanker²⁰. Dari permasalahan

tersebut, maka dibutuhkan diet untuk mengurangi lipid levels di dalam tubuh, di antaranya LFD dan LCD. Berdasarkan penelitian dari Bazzano *et al* (2015), LCD dapat mengurangi faktor risiko penyakit kardiovaskular daripada LFD pada orang dewasa berkulit hitam dan putih yang mengalami obesitas. LCD menghasilkan penurunan yang jauh lebih besar dalam rasio kolesterol total terhadap HDL daripada LFD. Kolesterol total telah diidentifikasi sebagai prediktor yang kuat dan independen untuk penyakit jantung koroner (PJK). Selain itu, kadar trigliserida serum juga menurun secara signifikan pada kelompok LFD dan LCD, dengan penurunan yang lebih besar pada kelompok LCD. Selain itu, di antara peserta dalam kelompok LFD dan LCD terdapat penurunan kadar kolesterol LDL, tanpa perbedaan yang signifikan di antara kedua kelompok¹³.

Dalam studi yang dilakukan oleh Wachsmuth *et al* (2022), Kadar kolesterol total dan kolesterol LDL menurun secara signifikan pada kelompok diet tinggi karbohidrat/rendah lemak. Juga tidak ada perubahan kolesterol total (LDL-C, HDL-C) selama tiga minggu intervensi LCD atau pada kelompok kontrol. Sementara itu, kadar trigliserida meningkat secara signifikan pada kelompok LFD dan cenderung menurun tanpa perubahan yang signifikan pada kelompok LCD⁹.

Kadar Air dalam Tubuh

Total body water (TBW) merupakan salah satu komponen massa bebas lemak yang mana perubahan TBW dipengaruhi oleh perpindahan cairan²¹. Estimasi total kadar air merupakan salah satu hal yang krusial dalam perawatan klinis. Hal tersebut dikarenakan total kadar air dalam tubuh memiliki implikasi yang signifikan terhadap perawatan pasien diantaranya adalah penentuan dosis obat, asesmen dan perawatan untuk dehidrasi, serta kebutuhan energi dan cairan yang dibutuhkan pada nutrisi parenteral, dan preskripsi untuk dialisis. Dari penelitian menurut Mahoot pada tahun 2020, menunjukkan terdapat korelasi antara TBW dengan berat badan²².

Laki-laki yang memiliki BB normal memiliki 9% rata-rata TBW lebih banyak dibandingkan dengan perempuan dengan BB normal. Apabila digabungkan dengan individu yang memiliki BB overweight dan obesitas, laki-laki memiliki rata-rata TBW lebih besar apabila dibandingkan dengan perempuan sebesar 7.7%. Dari beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa individu dengan BB overweight dan obesitas memiliki TBW yang lebih rendah dan cenderung hipohidrasi dibandingkan dengan individu yang memiliki BB normal. TBW yang lebih rendah berkaitan dengan relatif lebih tingginya persentase lemak tubuh pada individu yang obesitas²². menunjukkan bahwa tidak ada perubahan substansial selama diet LCD terhadap TBW⁹.

Dampak Negatif LCD dan LFD

LCD merupakan pembatasan asupan karbohidrat <45% dari total kebutuhan energi. Pembatasan karbohidrat dapat menyebabkan efek yang berbeda-beda pada tiap individu tergantung pada metabolisme, hormonal, serta aktivitas fisik. Pembatasan karbohidrat yang terlalu ekstrim dapat menyebabkan glukosa darah menurun dan induksi badan keton (ketosis)²³. Ketosis

dapat menyebabkan efek yang tidak diinginkan, seperti mual, sakit kepala, mudah lelah, bau nafas, dan peningkatan asam yang dapat menyebabkan pengeroposan tulang. Karbohidrat pada LCD diganti dengan konsumsi makanan tinggi protein, dimana makanan tinggi protein seringkali tinggi lemak. Oleh karena itu, terdapat peningkatan konsumsi lemak jenuh yang akan meningkatkan LDL plasma yang juga dapat meningkatkan risiko penyakit *premature coronary artery*²⁴.

LFD dikaitkan dengan penurunan konsentrasi HDL, LDL, dan TC. Efek yang mungkin terjadi pada seseorang LFD tidak jauh berbeda pada seseorang LCD. Efek samping yang terjadi seperti sembelit, kelelahan, poliuria, mual, muntah, perubahan nafsu makan, dan sakit kepala yang sering terjadi⁷.

Berdasarkan penelitian dari Gardner *et al* (2018) menyatakan bahwa baik LCD dan LFD dapat menimbulkan efek samping dan efek samping serius. Efek samping serius yang berkaitan penelitian adalah adanya gagal ginjal dan divertikulitis. Gagal ginjal biasanya terjadi pada pasien yang melakukan LCD. Dari analisis yang dilakukan oleh Acharya *et al* (2021) menyatakan bahwa insidensi gagal ginjal pada orang yang menerapkan LCD dengan diet tinggi lemak sebesar 5,6%²⁵. Asam urat merupakan batu ginjal yang paling banyak ditemukan pada orang yang menerapkan LCD, hal itu kemungkinan berkaitan erat dengan terjadinya hipocitrauria dan asidosis. Asidosis berkaitan dengan reabsorpsi sitrat yang ada pada tubulus proksimal, yang selanjutnya dapat berdampak pada hipositraturia²⁵. Sedangkan, masih belum terdapat penelitian mengenai efek samping dari kedua diet ini dengan penyakit divertikulitis sehingga masih membutuhkan adanya penelitian lebih lanjut.

Efek dari dari LCD dan hipoglikemia telah banyak dibuktikan pada penelitian sebelumnya. Menurut laporan kasus, dasar patofisiologi penyebab adanya hipoglikemia pada intervensi LCD adalah gagalnya adaptasi tubuh terhadap metabolisme lemak. Selain itu, pada penelitian tikus yang diberikan intervensi LCD dan diet tinggi lemak menunjukkan bahwa terdapat adanya penurunan pelepasan glukagon, sehingga membuktikan bahwa LCD meningkatkan faktor risiko terjadinya hipoglikemia²⁶.

Meskipun kadar LDL-C berkurang di antara individu dengan obesitas yang mengikuti diet rendah lemak, kadar trigliserida meningkat dan kadar kolesterol lipoprotein densitas tinggi menurun. Lemak dan asam lemak jenuh dapat memiliki efek yang tidak menguntungkan pada mikrobiota usus dan berhubungan dengan keadaan metabolisme yang tidak sehat²⁷. Mengonsumsi makanan padat energi dalam jumlah besar dengan kandungan asam lemak jenuh tinggi dapat menyebabkan dysbiosis di usus dan berhubungan dengan obesitas dan peradangan kronis tingkat rendah²⁸.

KESIMPULAN

Intervensi LCD dan LFD dapat mempengaruhi perubahan komposisi tubuh pada seseorang yang obesitas. Dari kelima jurnal menyatakan, Intervensi LCD lebih efektif terhadap penurunan Indeks Massa Tubuh pada orang dengan obesitas dibandingkan dengan intervensi LFD. Hal ini dikarenakan pemberian intervensi

LCD dapat menurunkan massa lemak di dalam tubuh sehingga penurunan berat badan dan indeks massa tubuh lebih signifikan. Selain itu, terdapat hubungan antara LCD dengan asupan lemak jenuh, dimana lemak jenuh memiliki pengaruh pada level LDL kolesterol. Akan tetapi, untuk menentukan diet mana di antara LCD atau LFD yang lebih efektif untuk menurunkan berat badan masih diperlukan penelitian lebih lanjut. Sementara itu, tidak ditemukan adanya pengaruh LCD maupun LFD pada kadar air dalam tubuh.

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ilmu Gizi Universitas Jenderal Soedirman. Terutama kepada dosen "Perkembangan Gizi Terkini" yang membantu dan membimbing selama penelitian. Serta kepada semua jurnal dan atriel terdahulu sehingga review ini dapat dibuat dengan baik.

Konflik Kepentingan dan Sumber Pendanaan

Semua penulis tidak memiliki *conflict of interest* dan review ini didanai oleh dana pribadi.

REFERENSI

1. Septiyanti, S. & Seniwati, S. Obesity and Central Obesity in Indonesian Urban Communities. *Jurnal Ilmiah Kesehatan (JIKA)* **2**, 118–127 (2020).
2. Barata Cavalcanti, O. *et al. Compiled by Tim Lobstein, Hannah Brinsden and Margot Neveux, with input and review from Acknowledgments.* www.worldobesity.org/worldobesityatlas (2022).
3. La Sala, L. & Pontiroli, A. E. Prevention of Diabetes and Cardiovascular Disease in Obesity. *Int J Mol Sci* **21**, 1–17 (2020).
4. Hendra, C., Manampiring, A. E. & Budiarmo, F. FAKTOR-FAKTOR RISIKO TERHADAP OBESITAS PADA REMAJA DI KOTA BITUNG. *Jurnal e-Biomedik (eBm)* vol. 4 (2016).
5. Primashanti, D. A. D. & Sidiartha, * I Gusti Lanang. Perbandingan asupan energi, karbohidrat, protein dan lemak dengan angka kecukupan gizi pada anak obesitas. *Medicina (B. Aires)* **49**, 173–178 (2018).
6. Barber, T. M., Hanson, P., Kabisch, S., Pfeiffer, A. F. H. & Weickert, M. O. The low-carbohydrate diet: Short-term metabolic efficacy versus longer-term limitations. *Nutrients* vol. 13 Preprint at <https://doi.org/10.3390/nu13041187> (2021).
7. Fauziah, M. N., Dicky Santosa & Purwitasari. Scoping Review: Perbandingan Pengaruh Diet Rendah Lemak dan Diet Rendah Karbohidrat (Diet Keto) terhadap Penurunan Berat Badan pada Obesitas Dewasa. *Bandung Conference Series: Medical Science* **2**, (2022).
8. Kahleova, H. *et al.* Effect of a Low-Fat Vegan Diet on Body Weight, Insulin Sensitivity, Postprandial Metabolism, and Intramyocellular and Hepatocellular Lipid Levels in Overweight Adults: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open* (2020) doi:10.1001/jamanetworkopen.2020.25454.
9. Liang, X., Chen, X., Li, J., Yan, M. & Yang, Y. Study on body composition and its correlation with obesity A Cohort Study in 5121 Chinese Han participants. *Medicine (United States)* **97**, (2018).
10. Nurdin, F. ANALISIS BODY COMPOSITION MASYARAKAT DESA KARANG TENGAH KABUPATEN BOGOR.
11. Elvana, A., Ginting, A. A., Handoko, A. H. & Ravsamjani, F. PENGARUH MODIFIKASI DIET RENDAH KARBOHIDRAT PADA PENDERITA OBESITAS TERHADAP BERAT BADAN. *Jurnal Kesehatan dan Olahraga* **6**, (2013).
12. Bazzano, L. A. *et al.* Effects of low-carbohydrate and low-fat diets: A randomized trial. *Ann Intern Med* **161**, 309–318 (2014).
13. Hu, T. *et al.* Adherence to low-carbohydrate and low-fat diets in relation to weight loss and cardiovascular risk factors. *Obes Sci Pract* **2**, 24–31 (2016).
14. Gardner, C. D. *et al.* Effect of Low-Fat vs Low-Carbohydrate Diet on 12-Month Weight Loss in Overweight Adults and the Association With Genotype Pattern or Insulin Secretion: The DIETFITS Randomized Clinical Trial. *JAMA* **319**, 667–679 (2018).
15. Gardner, C. D., Offringa, L. C., Hartle, J. C., Kapphahn, K. & Cheriin, R. Weight loss on low-fat vs. low-carbohydrate diets by insulin resistance status among overweight adults and adults with obesity: A randomized pilot trial. *Obesity* **24**, 79–86 (2016).
16. Nuttall, F. Q. Body mass index: Obesity, BMI, and health: A critical review. *Nutrition Today* vol. 50 117–128 Preprint at <https://doi.org/10.1097/NT.000000000000092> (2015).
17. Wachsmuth, N. B. *et al.* The Impact of a High-Carbohydrate/Low Fat vs. Low-Carbohydrate Diet on Performance and Body Composition in Physically Active Adults: A Cross-Over Controlled Trial. *Nutrients* **14**, (2022).
18. Sumayku, I. M., Pandelaki, K. & Wongkar, M. C. P. HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DAN LINGKAR PINGGANG DENGAN TEKANAN DARAH PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SAM RATULANGI. *Jurnal e-CliniC (eCI)* **2**, (2014).
19. Nurhidayati, N. & Irawan, I. Relationship Between Obesity and Lipids Profile in Adolescents. **35**, (2022).
20. Young, A., Brown, L. K., Ennis, S., Beattie, R. M. & Johnson, M. J. Total body water in full-term and preterm newborns: systematic review and meta-analysis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* **106**, 542–548 (2021).
21. Mattoo, T. K., Lu, H., Ayers, E. & Thomas, R. Total body water by BIA in children and young adults with normal and excessive weight. *PLoS One* **15**, (2020).
22. Martuscello, R. T. *et al.* A Supplemented High-Fat Low-Carbohydrate Diet for the Treatment of Glioblastoma. *Clin Cancer Res* **22**, 2482–2495 (2016).

23. Mooradian, A. D. The Merits and the Pitfalls of Low Carbohydrate Diet: A Concise Review. *J Nutr Health Aging* **24**, 805–808 (2020).
24. Acharya, P. *et al.* Incidence and Characteristics of Kidney Stones in Patients on Ketogenic Diet: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Diseases* **9**, 39 (2021).
25. Spoke, C. & Malaeb, S. A Case of Hypoglycemia Associated With the Ketogenic Diet and Alcohol Use. *J Endocr Soc* **4**, (2020).
26. Wolters, M. *et al.* Dietary fat, the gut microbiota, and metabolic health - A systematic review conducted within the MyNewGut project. *Clin Nutr* **38**, 2504–2520 (2019).
27. Redondo-Useros, N. *et al.* Microbiota and lifestyle: A special focus on diet. *Nutrients* vol. 12 1–54 Preprint at <https://doi.org/10.3390/nu12061776> (2020).