

## Efektivitas Asam Klorogenik dalam Ekstrak Kopi Hijau untuk Penurunan Berat Badan Pasien Obesitas

Olivia Natania<sup>1</sup>, Sofyan Musyabiq<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

<sup>2</sup>Bagian Ilmu Kedokteran Komunitas, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

### Abstrak

Obesitas merupakan penyakit multifaktorial yang terjadi akibat ketidakseimbangan pemasukan kalori dan pengeluaran energi sehingga menghasilkan akumulasi jaringan lemak yang dapat mengganggu kesehatan. Diagnosis obesitas ditegakkan melalui hasil anamnesis, pemeriksaan fisik, pengukuran antropometri dan pemeriksaan penunjang. Obesitas dapat terjadi akibat tidak seimbangnya hormon adiponektin dan leptin atau juga dapat terjadi akibat peningkatan *oxidative stress* (OS) dalam tubuh. Tatalaksana pasien obesitas dipengaruhi dari besarnya indeks massa tubuh (IMT) dari pasien. Pemberian obat anti obesitas dapat dipertimbangkan pada pasien dengan IMT  $\geq 27$  kg/m<sup>2</sup> dan IMT  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> yang disertai komplikasi atau yang tidak dapat menurunkan berat badan dengan perubahan gaya hidup saja. Obat anti obesitas dibagi menjadi dua kategori, yaitu *anorexiant*s dan *gastrointestinal fat blocker*. Sedangkan untuk pasien dengan IMT  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup> disertai kondisi medis lain yang serius dan pasien obesitas dengan IMT  $\geq 40$  kg/m<sup>2</sup> dapat dipertimbangkan untuk operasi bariatrik. Kopi hijau adalah kopi yang tidak melewati proses pemanggangan sehingga masih mengandung asam klorogenik yang tinggi. Penggunaan ekstrak kopi hijau yang mengandung asam klorogenik dapat menurunkan berat badan pasien obesitas. Asam klorogenik pada kopi hijau bekerja menurunkan berat badan dengan mempengaruhi regulasi adiponektin dan leptin, menurunkan absorpsi glukosa dan menurunkan OS sebagai antioksidan. Pada penggunaan suplemen ekstrak kopi hijau sebanyak 200 mg dua kali sehari selama 8 minggu terbukti menurunkan OS dalam tubuh, namun tidak menurunkan berat badan secara signifikan. Sedangkan, penggunaan kopi instan dengan 200 mg ekstrak kopi hijau selama 12 minggu dapat menurunkan berat badan. Penggunaan ekstrak kopi hijau pada anak-anak tidak dianjurkan. Efek samping yang timbul dapat berupa diare, cemas, gelisah, peningkatan detak jantung dan efek laksatif.

**Kata Kunci:** Asam klorogenik, ekstrak kopi hijau, obesitas

## Effectivity Chlorogenic Acid in Green Coffee Extract for Decreasing Weight in Obese Patient

### Abstract

Obesity is a multifactorial disease that occurs due to the imbalance of calorie intake and energy expenditure resulting in accumulation of fat tissue that can interfere with health. Diagnosis of obesity is established through anamnesis results, physical examination, anthropometry measurement and investigation. Obesity can occur due to adiponectin and leptin hormone imbalance or it can also occur due to increased oxidative stress (OS) in the body. Management of obese patients is influenced by the size of the body mass index (BMI) of the patient. Administration of anti-obesity drugs may be considered in patients with BMI  $\geq 27$  kg / m<sup>2</sup> and BMI  $\geq 30$  kg / m<sup>2</sup> with complications or who can not lose weight with lifestyle changes alone. Anti-obesity drugs are divided into two categories, namely anorexiant and gastrointestinal fat blockers. As for patients with a BMI  $\geq 35$  kg / m<sup>2</sup> dissertation other serious medical conditions and obese patients with BMI  $\geq 40$  kg / m<sup>2</sup> may be considered for bariatric surgery. Green coffee is coffee that does not pass through the roasting process so it still contains high chlorogenic acid. The use of green coffee extract containing chlorogenic acid can reduce weight of obese patients. Chlorogenic acid in green coffee works to lose weight by affecting the regulation of adiponectin and leptin, decreasing glucose absorption and decreasing the OS as an antioxidant. On the use of green coffee extract supplements of 200 mg twice daily for 8 weeks proven to lower the OS in the body, but did not lose weight significantly. Meanwhile, the use of instant coffee with 200 mg of green coffee extract for 12 weeks can lose weight. The use of green coffee extract in children is not recommended. Side effects may include diarrhea, anxiety, anxiety, increased heart rate and laxative effects.

**Keywords:** Chlorogenic acid, green coffee extract, obesity

Korespondensi: Olivia Natania, alamat Jalan Bumi Manti II Gang Surya Kencana IV (Rumah Soekarno), HP 082177848729, e-mail oliviatarigan8@gmail.com

### Pendahuluan

Obesitas merupakan suatu penyakit multifaktorial yang terjadi akibat akumulasi jaringan lemak berlebihan sehingga dapat mengganggu kesehatan. Saat ini, kita hidup pada masa dimana berat badan lebih dan

obesitas sudah menjadi suatu endemi.<sup>1</sup> Peningkatan prevalensi obesitas mencapai 50% pada tahun 2025 bagi negara-negara maju sedangkan di negara berkembang khususnya negara-negara Timur Tengah, Kepulauan Pasifik,

Australasia dan China meningkat sampai tiga kali atau lebih sejak tahun 1980.<sup>1,2</sup> Sejak tahun 1980 obesitas di seluruh dunia telah meningkat dua kali lipat. Pada tahun 2014, lebih dari 1,9 miliar orang berusia di atas 18 tahun mengalami kelebihan berat badan dan dari jumlah tersebut, lebih dari 600 juta orang mengalami obesitas. 39% orang berusia di atas 18 tahun kelebihan berat badan pada tahun 2014 dan 13% diantaranya mengalami obesitas. Bahkan saat ini kematian lebih banyak disebabkan oleh kelebihan berat badan dan obesitas dibanding kekurangan gizi.<sup>3</sup>

Banyak penyakit yang berhubungan dengan kelebihan berat badan, seperti penyakit arteri koroner, gagal jantung kongestif, diabetes, hipertensi, stroke, atrofi otot, kanker, depresi, penyakit hati, dan osteoporosis.<sup>4</sup>

Solusi agar tidak terjadi kelebihan berat badan dan obesitas adalah dengan mengontrol berat badan, yaitu dengan mengubah gaya hidup dan makanan yang dimakan dibarengi dengan olahraga. Jika metode ini tidak berhasil, biasanya orang-orang akan mencoba menurunkan berat badan dengan cara mengonsumsi suplemen diet.<sup>5</sup> Saat ini, banyak suplemen diet yang beredar di pasaran, tetapi banyak dari suplemen tersebut tidak dapat mengontrol atau mengurangi berat badan. Hal itu disebabkan karena kebanyakan orang hanya menekan rasa lapar dan nafsu makan saja, tidak mempertimbangkan kerja antioksidan yang dapat mengurangi stres oksidatif dan komposisi bahan aktif yang dianggap dapat menurunkan berat badan adalah salah atau tidak efektif.<sup>4,5</sup>

Pencarian suplemen diet yang dapat mengurangi stres oksidatif menjadi menarik di negara barat, khususnya yang berbahan dasar ekstrak biji kopi hijau, dari kopi *Arabica*. Kopi hijau adalah biji kopi yang belum melewati pemanggangan sehingga kopi hijau lebih pahit dan aromanya tidak terlalu mencolok. Kopi hijau ditemukan mengandung sejumlah besar zat penting seperti asam klorogenik yang merupakan antioksidan.<sup>5</sup>

## Isi

Ketidakseimbangan antara pemasukan kalori dengan energi yang dikeluarkan menghasilkan akumulasi lemak dalam tubuh yang dapat menyebabkan obesitas.<sup>6</sup> Tidak hanya ketidakseimbangan energi yang masuk dan keluar, tetapi juga ada beberapa faktor lain yang dapat menyebabkan obesitas. Faktor-faktor

tersebut terbagi menjadi faktor yang dapat dimodifikasi dan yang tidak dapat dimodifikasi. Faktor yang dapat dimodifikasi terdiri dari pola makan, aktivitas fisik, emosional, peran waktu tidur, dan status sosioekonomi. Sedangkan, faktor yang tidak dapat dimodifikasi adalah genetik, perbedaan etnis, dan faktor intrauterin.<sup>7</sup>

Diagnosis obesitas ditegakkan melalui anamnesis, pemeriksaan fisik, pengukuran antropometri dan pemeriksaan penunjang. Anamnesis dilakukan secara terarah untuk mencari adanya karakteristik yang mengarah kepada obesitas, riwayat tumbuh kembang, dan pola makan. Pemeriksaan fisik dapat ditentukan dengan inspeksi pada pasien, dan lebih lanjut untuk mencari penyebab lain obesitas, seperti defek genetik atau gangguan hormonal. Pemeriksaan penunjang dilakukan untuk mencari penyebab sekunder obesitas seperti hipotiroidisme, dan evaluasi faktor risiko terjadinya komplikasi. Kriteria antropometri yang diperlukan untuk diagnosis adalah penghitungan IMT.<sup>8</sup> Batas ambang IMT di Indonesia, merujuk pada ketentuan *Food and Agriculture Organization* (FAO) atau *World Health Organization* (WHO) dengan beberapa modifikasi sesuai pengalaman klinis dan penelitian di beberapa negara berkembang, seperti pada tabel 1.<sup>9</sup>

**Tabel 1. Kategori IMT<sup>9</sup>**

| Kategori |                                            | IMT           |
|----------|--------------------------------------------|---------------|
| Kurus    | Kekurangan berat badan tingkat berat       | < 17,0        |
|          | Kekurangan berat badan tingkat ringan      | 17,0 – 18,5   |
| Normal   |                                            | 18,5 – 25,0   |
| Gemuk    | Kelebihan berat badan tingkat ringan       | > 25,0 – 27,0 |
|          | Kelebihan berat badan tingkat berat        | > 27,0-29,9   |
| Obesitas | Kelebihan berat badan tingkat sangat berat | > 30          |

Jaringan lemak atau adiposa menyimpan energi dalam bentuk trigliserida dan memecahnya menjadi asam lemak bebas ketika energi dibutuhkan.<sup>1</sup> Secara hormonal, jaringan adiposa mengontrol metabolisme melalui sekresi hormon (adipokin) autokrin, parakrin, dan endokrin, dan hormon-hormon berefek pada sensitivitas insulin, fungsi imunitas, perilaku makan, dan yang paling penting,

meregulasi diferensiasi preadiposit menjadi adiposit.<sup>6</sup> Selain itu, jaringan adiposa juga menghasilkan beberapa adipositokin yang berperan dalam proinflamasi dan koagulasi darah. Beberapa adipositokin tersebut diantaranya adalah *tumor necrosis factor- $\alpha$*  (TNF- $\alpha$ ), interleukin 6 (IL-6), dan *monocyte chemoattractant protein-1* (MCP-1).<sup>10</sup>

Hormon endokrin jaringan adiposa aktif diproduksi, berupa peptida dan metabolit, yang mungkin berhubungan dengan pengontrolan berat badan.<sup>10</sup> Leptin dan adiponektin adalah contoh hormon yang dihasilkan oleh jaringan adiposa, yang berfungsi untuk meregulasi lipolisis. Adiponektin berperan dalam meningkatkan sensitivitas insulin, pengambilan glukosa, oksidasi asam lemak, dan efek anti inflamasi pada hormon yang menstimulasi lipolisis. Guna mencegah terjadinya akumulasi lemak, jaringan adiposa menyekresikan leptin untuk meregulasi pengambilan makanan dan oksidasi asam lemak.<sup>6</sup>

Leptin merupakan hormon anoreksigenik yang mengontrol metabolisme lemak dengan menstimulasi lipolisis dan menghambat lipogenesis. Ikatan leptin dengan reseptor di otak akan menurunkan regulasi dari neuropeptida *appetite-stimulating* dan menaikkan regulasi dari *anorexigenic alpha-melanocyte-stimulating hormone* ( $\alpha$ -MSH anoreksigenik), kokain, *amphetamine-regulated transcript*, dan *corticotropin-releasing hormone* (CRH). Pada pasien obesitas, konsentrasi leptin dalam darah meningkat. Hal ini menyebabkan resistensi leptin yang berefek pada tidak berfungsinya leptin dalam mengurangi nafsu makan dan obesitas.<sup>11</sup>

Pada kondisi fisiologis maupun patologis, adipokin atau hormon yang disekresi oleh kelenjar adiposa menginduksi produksi *reactive oxygen species* (ROS), memicu *oxidative stress* (OS) dan lebih lanjut, mengakibatkan produksi yang abnormal dari adipokin lainnya. Jaringan adiposa yang terakumulasi juga menginduksi sintesis dari sitokin pro-inflamasi, termasuk TNF- $\alpha$ , interleukin 1 (IL-1), and IL-6, yang mengakibatkan peningkatan ROS dan nitrogen oleh makrofag dan monosit. Peningkatan ROS menyebabkan peningkatan OS.<sup>12</sup>

*Oxidative stress* menimbulkan resistensi insulin dalam jaringan adiposa maupun jaringan perifer. Resistensi insulin merupakan salah satu prekursor obesitas dan komorbiditas lainnya,

termasuk hipertensi. Sehingga, OS berkontribusi terhadap terjadinya obesitas.<sup>13</sup>

Selain disebabkan oleh jaringan adiposa yang terakumulasi, OS dapat disebabkan oleh peningkatan ROS pada vaskular. *Reactive oxygen species* yang berasal dari vaskular juga berperan penting dalam perkembangan obesitas. *Reactive oxygen species* yang dihasilkan pada sel otot polos vaskular melalui oksidasi *nicotinamide adenine dinucleotide phosphat hydrolase* (NADPH) menginduksi obesitas.<sup>14</sup>

Penatalaksanaan obesitas perlu dimulai dengan manajemen gaya hidup secara komprehensif, yaitu pola makan, aktivitas fisik dan modifikasi perilaku.<sup>8</sup> Pola makan, aktivitas, dan modifikasi perilaku perlu diterapkan dalam manajemen obesitas dengan IMT  $25 \text{ kg/m}^2$  atau lebih tinggi. Selain itu, pada tatalaksana farmakoterapi untuk IMT  $27 \text{ kg/m}^2$  atau lebih, dengan komorbiditas, atau IMT lebih dari  $30 \text{ kg/m}^2$  dan operasi bariatrik untuk IMT  $35 \text{ kg/m}^2$  dengan komorbiditas atau IMT lebih dari  $40 \text{ kg/m}^2$ , perlu ditambahkan modifikasi perilaku dalam mengurangi asupan makanan dan meningkatkan aktivitas fisik.<sup>15</sup>

Tatalaksana medikamentosa perlu dipertimbangkan bagi pasien dengan IMT  $\geq 27 \text{ kg/m}^2$  dan IMT  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ , untuk pasien yang disertai penyakit yang berkaitan dengan obesitas atau yang gagal menurunkan berat badan dengan perubahan gaya hidup saja. Obat untuk obesitas dibagi menjadi dua kategori, yaitu *anorexiant* dan *gastrointestinal fat blocker*.<sup>16</sup> Contoh obat yang disetujui oleh *Food and Drug Administration* (FDA) yang dapat dipertimbangkan untuk pemakaian jangka panjang adalah orlistat, lorcaserin, kombinasi fentermin dan *topiramate*, kombinasi bupropion dan naltrexone.<sup>10</sup>

Operasi bariatrik dapat dilakukan pada pasien dengan obesitas berat, yaitu IMT  $\geq 40 \text{ kg/m}^2$  atau pada pasien obesitas dengan IMT  $\geq 35 \text{ kg/m}^2$  disertai kondisi medis lain yang serius. Operasi penurunan berat badan diklasifikasikan menjadi tiga kategori berdasarkan perubahan anatomi, yaitu restriktif, restriktif malabsorptif, dan malabsorptif.<sup>16</sup> Salah satu cara mudah dalam menurunkan berat badan adalah mengonsumsi suplemen diet.<sup>5</sup> Suplemen diet berbahan dasar ekstrak kopi hijau menjadi perhatian khusus di negara barat dalam menurunkan berat badan.

Kopi adalah salah satu jenis minuman yang paling sering dikonsumsi di dunia. Kopi

hijau adalah kopi yang tidak melewati proses pemanggangan, sehingga rasa kopi hijau lebih pahit dan aromanya tidak terlalu mencolok.<sup>4</sup> Kopi hijau mengandung 43 polifenol.<sup>17</sup> Polifenol adalah hasil metabolisme sekunder pada tumbuhan dan diketahui dapat mencegah penyakit yang berhubungan dengan OS dan komplikasinya. Polifenol utama dalam ekstrak kopi hijau adalah asam klorogenik (esterifikasi dari *caffeic acid* dan *quinic acid*), yang bentuk paling umumnya adalah 5-*caffeoylquinic acid* (5-CQA).<sup>6</sup>

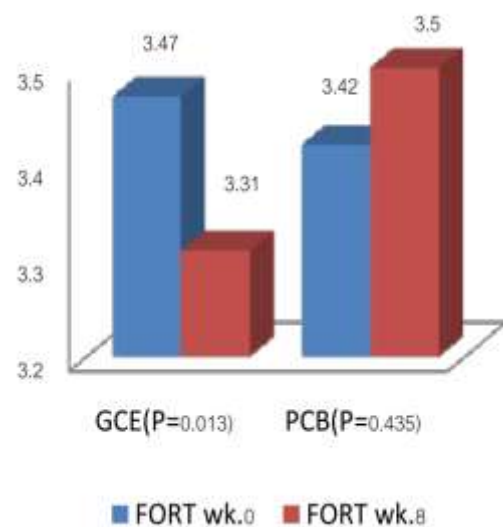
Terdapat banyak uji farmakologis yang berbeda menyebutkan bahwa asam klorogenik pada kopi hijau meregulasi hipertensif, vasoreaktivitas, dan metabolisme glukosa.<sup>6</sup> Selain itu, asam klorogenik juga dapat membantu mempertahankan kadar gula darah, tekanan darah dan menurunkan risiko penyakit jantung.<sup>18</sup>

Asam klorogenik yang terdapat dalam ekstrak kopi hijau secara signifikan dapat menurunkan berat badan, berat hepar dan berat jaringan lemak putih dengan meregulasi hormon lipolisis jaringan adiposa, seperti adiponektin dan leptin, pada tikus obesitas yang diinduksi dengan diet tinggi lemak. Pemberian 200 mg/kg ekstrak kopi hijau selama enam minggu, pada tikus obesitas yang diinduksi dengan diet tinggi lemak, dapat menurunkan akumulasi massa lemak dan berat badan dibandingkan dengan tikus obesitas yang diinduksi diet tinggi lemak tanpa pemberian ekstrak kopi hijau. Selain itu, konsentrasi leptin juga menurun pada pemberian 100 mg/kg dan 200 mg/kg ekstrak kopi hijau. Hasil penelitian tersebut menunjukkan potensi ekstrak kopi hijau dalam mencegah perkembangan obesitas, hiperlipidemia dan komplikasinya.<sup>6</sup>

Penurunan absorpsi glukosa 6,9% terlihat pada 12 sukarelawan pada studi klinis, dengan pemberian kopi instan yang diperkaya dengan asam klorogenik.<sup>19</sup> Studi lain dilakukan pada 30 pasien *overweight* selama 12 minggu, yang dibagi ke dalam dua kelompok. Kelompok pertama mengonsumsi kopi instan biasa, sedangkan kelompok yang lain mengonsumsi kopi instan dengan 200 mg ekstrak kopi hijau.<sup>18</sup> Hasil studi tersebut menunjukkan adanya penurunan berat badan sebesar 5,4 kg pada kelompok yang mengonsumsi kopi instan yang diperkaya dengan asam klorogenik, sedangkan pada kelompok yang mengonsumsi kopi instan biasa hanya terjadi penurunan berat badan

sebesar 1,7 kg. Penurunan berat badan tersebut disebabkan oleh efek yang signifikan dari asam klorogenik pada penyerapan dan penggunaan glukosa dari makanan.<sup>19</sup>

Asam klorogenik merupakan antioksidan dan dapat digunakan sebagai suplemen penurunan berat badan dan mengurangi IMT. Sebuah uji klinis eksperimen dilakukan pada 40 pasien laki-laki dan perempuan, dengan IMT minimal 23 kg/m<sup>2</sup>, yang terbagi dalam dua kelompok secara acak. Kelompok pertama mengonsumsi suplemen ekstrak kopi hijau 200 mg, 30 menit sebelum sarapan dan makan malam selama 8 minggu. Sedangkan kelompok lain mengonsumsi placebo, *maltodextrin starch*.<sup>5</sup>



**Gambar 1. Rata-Rata Nilai FORT Sebelum dan Setelah Penelitian<sup>5</sup>**

Gambar 1 menunjukkan penelitian tersebut membuktikan adanya penurunan OS, yang diukur dengan *free oxygen radical test* (FORT) pada kelompok yang mengonsumsi suplemen ekstrak kopi hijau 200 mg, dua kali sehari selama 8 minggu. Rata-rata nilai FORT menurun dari 3.47 ± 0.77 menjadi 3.31 ± 0.77. Penurunan OS ini dapat dikatakan cukup signifikan. Sedangkan pada kelompok placebo, terjadi peningkatan nilai FORT. Namun, belum terdapat penurunan IMT yang cukup signifikan. Sehingga, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan dosis dan lama waktu pemberian agar menghasilkan penurunan berat badan yang signifikan.<sup>5</sup>

Efek samping dapat terjadi pada individu yang sensitif terhadap kadar kafein yang tinggi, yang juga terkandung dalam kopi hijau.<sup>18</sup> Pada orang dewasa efek yang ditimbulkan oleh kafein

dapat berupa cemas, gugup, insomnia, gelisah, aritmia, takikardi, gangguan intestinal.<sup>18,20</sup> Selain itu, asam klorogenik juga memiliki efek laksatif sehingga tidak dianjurkan untuk ibu hamil atau menyusui, efek pencahar sehingga dapat menyebabkan diare dan konsumsi kopi hijau tidak dianjurkan pada anak-anak.<sup>18</sup>

### Ringkasan

Obesitas adalah suatu penyakit multifaktorial yang terjadi akibat ketidakseimbangan antara pemasukan kalori dengan energi yang dikeluarkan sehingga menghasilkan akumulasi jaringan lemak dan dapat mengganggu kesehatan. Penegakan diagnosis obesitas dapat dilakukan melalui anamnesis, pemeriksaan fisik, pengukuran antropometri dan pemeriksaan penunjang. Hasil pengukuran antropometri diartikan gemuk jika IMT  $>25 \text{ kg/m}^2$ . Hasil pengukuran IMT  $>25\text{-}27 \text{ kg/m}^2$  dikategorikan sebagai gemuk dengan kelebihan berat badan tingkat ringan. Sedangkan, IMT  $>27 \text{ kg/m}^2$  dikategorikan sebagai kelebihan berat badan tingkat berat.

Mekanisme terjadinya obesitas dipengaruhi oleh keseimbangan hormon-hormon lipolisis yang dihasilkan oleh kelenjar adiposa, seperti adiponektin dan leptin. Selain itu, obesitas juga dapat terjadi akibat peningkatan OS dalam tubuh. Tatalaksana yang dapat dilakukan dapat disesuaikan dengan hasil pengukuran IMT. Untuk pasien dengan IMT  $\geq 27 \text{ kg/m}^2$  dan IMT  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ , pada pasien yang disertai penyakit yang berkaitan dengan obesitas atau yang gagal menurunkan berat badan dengan perubahan gaya hidup saja, dipertimbangkan untuk menggunakan terapi

medikamentosa, dengan dua kategori obat anti obesitas, yaitu *anorexiants* dan *gastrointestinal fat blocker*. Sedangkan untuk pasien dengan IMT  $\geq 40 \text{ kg/m}^2$  atau pada pasien obesitas dengan IMT  $\geq 35 \text{ kg/m}^2$  disertai kondisi medis lain yang serius, dapat dipertimbangkan untuk operasi bariatrik.

Penggunaan ekstrak kopi hijau yang mengandung asam klorogenik dapat menurunkan berat badan pasien obesitas. Beberapa mekanisme yang dipengaruhi oleh zat ini adalah regulasi hormon lipolisis dari jaringan adiposa, seperti adiponektin dan leptin, penurunan absorpsi glukosa dan penurunan OS sebagai antioksidan. Penggunaan suplemen ekstrak kopi hijau 200 mg, dua kali sehari selama 8 minggu terbukti menurunkan OS dalam tubuh, namun belum dapat menurunkan berat badan tubuh secara signifikan. Sedangkan, penurunan berat badan terjadi dengan mengonsumsi kopi instan dengan 200 mg ekstrak kopi hijau selama 12 minggu. Efek samping dari konsumsi kopi hijau berupa diare, terjadi karena asam klorogenik mempunyai efek laksatif atau pencahar.

### Simpulan

Akumulasi lemak dalam tubuh yang berlebih disebut dengan obesitas. Hal ini terjadi akibat ketidakseimbangan antara pemasukan kalori dengan energi yang dikeluarkan. Ekstrak kopi hijau terbukti dapat menurunkan OS dalam tubuh, yang berkontribusi dalam terjadinya obesitas, dan menurunkan penyerapan glukosa serta meregulasi hormon-hormon lipolisis yang menyebabkan penurunan berat badan pada pasien obesitas.

### Daftar Pustaka

1. Siti S, Idrus A, Aru WS, Marcellus SK, Bambang S, Ari FS, Dkk. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II. Edisi ke-6. Jakarta: Interna Publishing; 2014.
2. Ellulu M, Yehia A, Asmah R, Yazan R, Faisal A. Epidemiologi obesitas di negara-negara berkembang : tantangan dan pencegahan [internet]. 2014 [disitasi tanggal 23 November 2017]. Tersedia dari <http://www.ilmagiindonesia.org/epidemiologi-obesitas-di-negara-negara-berkembang-tantangan-dan-pencegahan/>
3. World Health Organization (WHO). Obesity and Overweight [internet]. 2016 [disitasi tanggal 23 Agustus 2017]. Tersedia dari : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
4. Stohs SJ, Kaats GR, Preuss HG. Safety and efficacy of banana-moringa oleifera-green coffee bean extracts and vitamin d3 in a sustained release weight management supplement. *Phytother res.* 2016; 30(1):681–8.
5. Wichaporn I, Rintra J. The effect of green coffee bean extract in decreasing oxidative stress in overweight and obese patients. Bangkok: Mae Fah Luang University; 2014. hlm. 1-6.
6. Choi BK, Park SB, Lee DR, Lee HJ, Jin YY,

- Yang SH, Dkk. Green coffee bean extract improves obesity by decreasing body fat in high-fat diet-induced obese mice. *Asian Pac J Trop Med*. 2016;9(7):635–43.
7. Ang YN, Wee BS, Poh BK, Ismail MN. Multifactorial influences of childhood obesity. *Curr Obes Rep*. 2012; 2(1):10–22.
  8. Tanto C, Liwang F, Hanifati S, Pradipta EA. *Kapita selekta kedokteran*. Edisi ke-4. Jakarta: Media Aesculapius; 2014.
  9. Kemenkes RI. *Pedoman gizi seimbang*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2014.
  10. Hamdy O, Uwaifo G, Oral E. Obesity [Internet]. New York: Medscape; 2017 [disitasi tanggal 17 Agustus 2017]. Tersedia dari: <http://emedicine.medscape.com/article/123702-overview>
  11. Zhang Y, Liu J, Yao J, Ji G, Qian L, Wang J, Dkk. Obesity: pathophysiology and intervention. *Nutrients*. 2014; 6(11):5153–83.
  12. Marseglia L, Manti S, D’Angelo G, Nicotera A, Parisi E, Di Rosa G, Dkk. Oxidative stress in obesity: a critical component in human diseases. *Int J Mol Sci*. 2015; 16(1):378–400.
  13. Aroor AR, DeMarco VG. Oxidative stress and obesity: the chicken or the egg. *Diabetes*. 2014; 63(7):2216–8.
  14. Youn J-Y, Siu KL, Lob HE, Itani H, Harrison DG, Cai H, Dkk. Role of vascular oxidative stress in obesity and metabolic syndrome. *Diabetes*. 2014;63(7):2344–55.
  15. Apovian CM, Aronne LJ, Bessesen DH, McDonnell ME, Murad MH, Pagotto U, Dkk. Pharmacological management of obesity: an endocrine society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2015; 100(2):342–62.
  16. Kasper DL, Hauser SL, Jameson JL, Fauci AS, Longo DL, Loscalzo J, Dkk. *Harrison’s principles of internal medicine*. Edisi ke-18. USA: McGraw-Hill Education; 2015.
  17. Kelleni M. Benefits of green coffee beans extract in health and obesity. *SF Obes Res J*. 2017; 1(1):1–2.
  18. Chatterjee B, Patel T. Green coffee bean extract – infuse obesity. *Int J Innov Res Dev*. 2015; 4(11):237–9.
  19. Thom E. The effect of chlorogenic acid enriched coffee on glucose absorption in healthy volunteers and its effect on body mass when used long-term in overweight and obese people. *J Int Med Res*. 2007 35(6):900–8.
  20. Nawrot P, Jordan S, Eastwood J, Rotstein J, Hugenholtz A, Feeley M, Dkk. Effects of caffeine on human health. *Taylor and Francin Group*. 2003;20(1):1-30.