

## Efek Pemberian Ekstrak Teh Putih terhadap Obesitas

Seftia Varera Nanda<sup>1</sup>, Dian Isti Angraini<sup>2</sup>

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

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

### Abstrak

Obesitas adalah suatu kondisi dimana berat badan seseorang melebihi 120% dari berat badan relatif (BBR) yang merupakan akibat dari penimbunan kelebihan lemak di dalam tubuh. Faktor penting yang menyebabkan obesitas adalah pola makan yang tidak terkontrol, dimana asupan kalori dan lemak sangat banyak tapi tidak diimbangi dengan aktivitas fisik yang tinggi. Sehingga kelebihan energi tersebut disimpan dalam bentuk lemak dalam tubuh, terutama di dalam viseral dan subkutan. Pada akhirnya berangsur-angsur menyebabkan peningkatan berat badan. Intervensi non-farmakologis pada penderita obesitas lebih difokuskan pada modifikasi gaya hidup yang bertujuan untuk menurunkan kolesterol total terutama trigliserida dan meningkatkan pengeluaran kalori. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa saat ini banyak bahan alami yang memiliki manfaat untuk menurunkan berat badan, salah satunya teh putih (*Camellia sinensis*). Tanaman yang tumbuh baik di daratan Indonesia ini sangat dikenal dan disukai masyarakat sebagai minuman yang mudah didapatkan dengan harga ekonomis. Teh mengandung berbagai elemen nutrisi yang bermanfaat bagi kesehatan sehingga dapat berfungsi sebagai antioksidan, antikolesterol, antiobesitas, antiinflamasi, antidiabetes, dan antikanker. Di Indonesia tumbuh berbagai jenis tanaman teh yaitu teh hitam, teh merah, teh hijau, dan teh putih. Teh putih merupakan teh tanpa proses fermentasi yang berasal dari daun teh yang sangat muda dan masih menggulung serta dilindungi dari sinar matahari sehingga mencegah degradasi polifenol. Ekstrak teh putih yang kaya akan senyawa polifenol mengandung derivat katekin tertinggi dibanding teh lainnya berupa ECGC (Epigallocatechin 3-Gallate) dan kafein yang dapat memperbaiki profil lipid darah terutama dapat menurunkan kolesterol dalam darah dan terhadap penurunan berat badan.

**Kata kunci:** ekstrak teh putih, Epigallocatechin 3-Gallate, obesitas, trigliserida

## Effects of Giving The White Tea Extract to Obesity

### Abstract

Obesity is a condition where a person's weight exceeds 120% of the relative weight (BBR) which is the result of excessive fat accumulation in the body. Important factor which causes obesity is uncontrolled diet. It happens when excessive intake of calories and fat, but lack of physical activity. So the excess energy is stored as fat in the body, particularly in visceral and subcutaneous. It eventually cause in increasing weight. Non-pharmacological interventions in obese people are more focused on lifestyle modifications to reduce total cholesterol, especially triglycerides, and increase caloric expenditure. Some research indicates that nowadays many natural ingredients have benefits for weight loss, one of them is white tea (*Camellia sinensis*). The plant which is well grown in Indonesian land. Society usually enjoys it as a drink which available at economic price. Tea contains a variety of nutrients that are beneficial for health so that it has role as an antioxidant, anticholesterol, antiobesity, antiinflammatory, antidiabetic, and anticancer. The types of tea plants that grow in Indonesia are black tea, red tea, green tea, and white tea. White tea is a kind of tea made without fermentation process that derived from very young tea leaves. It is still rolled up and protected from sunlight thereby it prevents the degradation of polyphenols. White tea extract are rich in polyphenol compounds containing the highest catechin derivates, compared to other tea catechins such as ECGC (Epigallocatechin 3-gallate) and caffeine that can fix blood lipid profile. Especially it can reduce cholesterol in bloodstream and for weight loss.

**Keywords:** epigallocatechin 3-gallate, obesity, triglyceride, white tea extract

Korespondensi: Seftia Varera Nanda, alamat Jl. Kopi no.7/21 Gd. Meneng Rajabasa Bandar Lampung, HP 085764003051, e-mail varera\_n@yahoo.co.id

### Pendahuluan

Pada saat ini banyak penyakit yang berhubungan dengan pola makan yang tidak sehat, karena pola makan sekarang cenderung mengandung tinggi kalori dan tinggi lemak, serta pola hidup sedentari dimana aktivitas fisik sehari-hari sangat minimal sehingga menyebabkan kelebihan lemak tubuh. Oleh karena itu, banyak sekali masyarakat yang menderita obesitas. Obesitas merupakan masalah kesehatan dunia termasuk juga di

Indonesia. Pada tahun 1998, *World Health Organization* (WHO) menyatakan obesitas merupakan masalah epidemiologi global serta ancaman serius bagi kesehatan.<sup>1</sup>

Obesitas tidak lagi hanya merupakan masalah kosmetis saja, akan tetapi telah dianggap sebagai sinyal pertama munculnya kelompok penyakit-penyakit non-infeksi (*Non Communicable Diseases*) dan sering disertai komplikasi seperti diabetes melitus (DM) tipe 2, dislipidemia, hipertensi dan penyakit

kardiovaskuler, kolelitiasis, kanker, osteoarthritis, dan gangguan pernapasan yang banyak terjadi di negara maju maupun negara berkembang.<sup>2,3</sup>

Di Indonesia, obesitas merupakan salah satu permasalahan gizi. Berdasarkan laporan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) pada tahun 2013, prevalensi obesitas pada penduduk berusia  $\geq 18$  tahun berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah 15,4%. Prevalensi penduduk laki-laki dewasa obesitas pada tahun 2013 sebanyak 19,7%, lebih tinggi dari tahun 2007 (13,9%) dan tahun 2010 (7,8%). Pada tahun 2013, prevalensi obesitas perempuan dewasa ( $\geq 18$  tahun) 32,9%, naik 18,1% dari tahun 2007 (13,9%) dan 17,5% dari tahun 2010 (15,5%).<sup>4</sup>

Pengobatan obesitas tidak hanya ditujukan untuk menurunkan berat badan, tetapi juga untuk mengurangi risiko mortalitas dan morbiditas. Dewasa ini banyak sekali penelitian dilakukan untuk mencari bahan alami yang dapat menurunkan berat badan, karena bahan alami lebih mudah didapat dan harganya relatif terjangkau. Bahan alami diharapkan dapat menurunkan dan memelihara berat badan dengan aman atau setidaknya mempunyai efek samping yang lebih sedikit. Inilah kemudian yang mendorong masyarakat untuk mencari obat alternatif yang lebih aman, yaitu kembali ke alam dengan memanfaatkan tumbuhan sebagai obat tradisional yang secara empirik dapat menurunkan berat badan, antara lain teh putih.<sup>3,5</sup>

Teh adalah tanaman yang sudah sangat dikenal dan disukai masyarakat dunia juga di Indonesia. Teh termasuk tanaman spesies *Camellia sinensis*. Teh mengandung berbagai elemen nutrisi yang bermanfaat bagi kesehatan, antara lain: katekin, quersertin, kamferol, asam klorofil, teobromin, teanin, teofilin, dan mineral. Karena kandungan pitonutrien tersebut maka teh dapat berfungsi sebagai antioksidan, sebagai antiinflamasi, antikanker, juga sebagai antikolesterol, antiobesitas, dan antidiabetes. Terdapat bermacam jenis teh yaitu teh hitam, teh merah (teh Oolong), teh hijau, dan teh putih.<sup>6,7</sup>

Teh Putih atau *White Tea* merupakan jenis teh yang masih terdengar asing dibandingkan dengan popularitas teh hitam dan teh hijau. Sama seperti teh hijau, teh putih telah digunakan untuk mengobati obesitas dan

penyakit metabolik. Pada saat ini banyak penelitian peneliti tertarik mempelajari komposisi teh putih. Teh putih terbuat dari helaian pucuk teh yang sangat muda dan belum mekar yang dipetik secara hati-hati, dimana pucuk muda yang biasa disebut peko ini masih diselaputi rambut halus berwarna putih perak, sehingga memberi kesan warna putih beludru yang nantinya bila kering berubah menjadi putih.<sup>8</sup>

Diolah secara alami dan minimal yaitu hanya melalui pelayuan dan pengeringan dengan bantuan angin dan sinar matahari pegunungan segera setelah proses pemetikan dilakukan, tanpa melalui proses oksidasi/fermentasi maupun penggilingan sehingga tidak merusak bentuk teh yang sebenarnya. Teh putih memiliki kadar klorofil yang rendah dan antioksidan polifenol yang lebih tinggi, namun kafeinnya sangat rendah. Minimnya pemrosesan menjadikan teh putih sebagai teh kesehatan premium dengan kandungan polifenol tertinggi dari semua jenis teh.<sup>9</sup>

## Isi

Obesitas diartikan sebagai kelebihan kandungan lemak di jaringan adiposa. Dikatakan obesitas jika berat badan diatas 20% dari batas normal. Penderita obesitas memiliki jumlah kalori yang masuk melalui makanan lebih banyak daripada yang digunakan untuk menunjang kebutuhan energi tubuh, sehingga kelebihan lemak tersebut akan disimpan sebagai cadangan energi pada sel lemak dan jaringan lemak yang pada akhirnya berangsur-angsur berakumulasi meningkatkan berat badan.<sup>10</sup>

Penyebab obesitas sangat kompleks, artinya obesitas disebabkan oleh banyak faktor yang berhubungan satu sama lain yaitu faktor genetik, metabolik, kebiasaan hidup, kebiasaan makan, aktivitas fisik, faktor sosiokultural, dan ekonomi. Obesitas timbul akibat ketidakseimbangan energi dimana masukan energi yang melebihi pengeluaran energi. Bila energi dalam jumlah besar (dalam bentuk makanan) yang masuk ke dalam tubuh melebihi jumlah yang dikeluarkan, berat badan akan bertambah dan sebagian energi tersebut akan disimpan sebagai lemak subkutan dan viseral. Bentuk utama energi potensial kimia yang disimpan di tubuh dalam bentuk trigliserida.<sup>10</sup>

Mengukur kelebihan lemak di dalam

tubuh pada penderita obesitas secara langsung sangat sulit, maka sebagai pengganti dapat diukur dengan menggunakan IMT yang merupakan indikator yang paling sering digunakan dan praktis untuk mengukur tingkat populasi berat badan lebih dan obesitas pada orang dewasa. Klasifikasi obesitas berdasarkan IMT untuk orang Asia menurut WHO seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1. Klasifikasi Obesitas<sup>11</sup>**

Klasifikasi	IMT (kg/m <sup>2</sup> )
Underweight	<18,5
Normal	18,5 - 22,9
Overweight	23,0 – 24,9
Obesitas I	25,0 – 29,9
Obesitas II	>30,0

Berdasarkan klasifikasi tersebut, dikatakan overweight pada orang Asia jika IMT >23 kg/m<sup>2</sup>. Hal ini disebabkan karena persentase lemak tubuh bangsa Asia (terutama abdominal obesity) 7-10% lebih tinggi dibandingkan bangsa Kaukasian, yang mengakibatkan risiko komorbiditas obesitas seperti DM tipe 2, dislipidemia, hipertensi dan penyakit kardiovaskuler, kolelitiasis, kanker, osteoarthritis, dan gangguan pernapasan pada bangsa Asia juga lebih tinggi.<sup>12</sup>

Tujuan utama pada penatalaksanaan obesitas adalah untuk mengurangi risiko mortalitas dan morbiditas. Adanya penurunan 5-10% dari berat badan semula akan memberikan efek kesehatan yang menguntungkan seperti risiko penyakit komorbiditas akan berkurang. Penatalaksanaan obesitas lebih difokuskan pada terapi non-farmakologis yang sering disebut *Therapeutic Lifestyle Change* (TLC) yaitu pengurangan asupan kolesterol dan asam lemak jenuh, pemilihan makanan yang berhubungan dengan aturan makan untuk mengurangi LDL seperti stanol dan sterol serta peningkatan masukan serat yang dapat larut, penurunan berat badan, dan peningkatan aktivitas fisik.<sup>13,14</sup>

Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan untuk mencari bahan alami yang dapat mencegah dan mengobati obesitas, didapatkan bahwa teh putih dapat digunakan sebagai alternatif untuk menurunkan dan memelihara berat badan. Teh putih sebagai tumbuhan alami yang dapat ditemukan di daratan Indonesia ini telah dikenal sejak dahulu kala dan dapat digunakan sebagai obat tradisional yang aman. Kemudian inilah yang

mendorong masyarakat untuk memanfaatkan teh putih sebagai alternatif pengobatan untuk menurunkan berat badan.<sup>5,15</sup>

Tanaman teh (*Camellia sinensis*) termasuk tanaman perdu yang tumbuh di daerah tropis dan subtropis. Teh dibuat dari pucuk daun muda tanaman teh. Tanaman teh yang tumbuh di Indonesia sebagian besar merupakan varietas *Assamica* yang berasal dari India. Tanaman teh yang tumbuh di Jepang dan Cina merupakan varietas *Sinensis*. Teh varietas *Assamica* memiliki kelebihan dalam hal kandungan katekinnya yang lebih besar.<sup>5</sup> Berdasarkan proses pembuatannya teh dibedakan menjadi 4 jenis yaitu:

1. Teh Hitam (*Black Tea*)

Teh hitam didapat dari hasil penggilingan yang menyebabkan daun teh terluka dan mengeluarkan getah. Getah itu bersentuhan dengan udara sehingga menghasilkan senyawa teaflavin dan teaburgin. Daun teh ini mengalami fermentasi sempurna. Warna hijau berubah menjadi kecoklatan dan selama pengeringan berubah menjadi hitam. Teh hitam paling dikenal luas dan banyak dikonsumsi.

2. Teh Merah (*Oolong Tea*)

Teh oolong adalah teh hasil semifermentasi (semioksidasi enzimatis), tidak bersentuhan lama dengan udara pada saat pengolahan. Fermentasi yang terjadi hanya sebagian (30-70%). Hasilnya warna teh menjadi coklat kemerahan.

3. Teh Hijau (*Green Tea*)

Teh hijau dibuat dengan cara menginaktivasi enzim oksidase/fenolase yang ada dalam pucuk daun teh segar, yaitu dengan cara pemanasan atau penguapan menggunakan uap panas, sehingga oksidasi enzimatis terhadap katekin dalam daun teh dapat dicegah.

4. Teh Putih (*White Tea*)

Teh putih merupakan teh yang sangat istimewa. Teh putih berasal dari pucuk daun teh yang sangat muda dan masih menggulung, pada saat dipetik dilindungi dari sinar matahari. Daun teh yang sangat muda ini hanya diupkan dan dikeringkan segera setelah dipetik untuk mencegah oksidasi, daun teh muda ini tidak melalui proses fermentasi sehingga teh putih mengandung katekin dan kafein tertinggi.<sup>15</sup>

Teh putih merupakan tumbuhan obat yang mempunyai efek farmakologis antara lain dapat menurunkan berat badan, menurunkan kolesterol, trigliserida, serta glukosa, dapat mencegah karies pada gigi, antimutagenik, antioksidan, antibakteri. Kandungan bahan-bahan kimia yang terdapat dalam daun teh antara lain: (1) Flavanol, merupakan polifenol utama pada teh berupa katekin. Derivat dari katekin adalah katekin (C), Epikatekin (EC), galokatekin (GC), epigalokatekin (EGC), epikatekin galat (ECG), galokatekin 3-galat (GCG) dan epigalokatekin 3-galat (EGCG). Dimana EGCG merupakan komponen utama katekin (59%). Flavanol yaitu senyawa golongan flavonoid yang memiliki oksidasi terendah.<sup>15,16</sup> Komposisi kimia flavanol pada teh mirip katekin. Flavanol pada teh meliputi quersertin, kaemferol, dan mirisetin. Flavanol merupakan antioksidan alami yang mempunyai kemampuan mengikat logam; (2) Alkaloid pada teh memiliki sifat penyegar. Alkaloid yang utama dalam teh adalah kafein. Kafein akan bereaksi dengan katekin dan menimbulkan rasa segar pada seduhan teh; serta (3) sebagai kecil mineral dan 1,4-5% asam amino bebas dari berat daun kering. Reaksi asam amino dengan katekin pada temperatur tinggi menghasilkan aldehida yang membuat aroma pada teh.<sup>16</sup>

Penderita obesitas dengan diet tinggi lemak menyebabkan kelebihan trigliserida yang akan diakumulasi oleh adiposit dan jaringan adiposa. Hipertropi adiposit dan akumulasi jaringan adiposa membuat adiposit dan jaringan adiposa dalam keadaan patogenik atau *Adiposopathy*. Keadaan *Adiposopathy* menstimulasi pelepasan sitokin, yaitu *Tumor Necrosis Factor-alpha* (TNF- $\alpha$ ). Kadar TNF- $\alpha$  yang meningkat menyebabkan terjadinya resistensi insulin. Resistensi insulin pada adiposit dapat menurunkan aktivitas enzim lipoprotein lipase, sehingga *clearance Very-Low-Density Lipoprotein* (VLDL) menurun, akibatnya kadar VLDL dalam darah meningkat. Selain itu resistensi insulin dapat meningkatkan hidrolisis trigliserida, sehingga terjadi peningkatan *Free Fatty Acid* (FFA). FFA akan masuk ke dalam sirkulasi darah lalu ke hati. Peningkatan FFA di hati merangsang sekresi dari VLDL, sehingga terjadi hipertrigliseridemia.<sup>17</sup>

Pemberian ekstrak teh putih yang mengandung EGCG dan kafein dapat

menurunkan TNF- $\alpha$  sehingga oksidasi asam lemak pada hepar meningkat, menghambat sintesis kolesterol oleh sel hepar serta meningkatkan sensitivitas insulin. Sensitivitas insulin yang meningkat akan meningkatkan aktivitas enzim lipoprotein lipase dan menurunkan FFA serta menghambat aktivitas *Cholesteryl Ester Transfer Protein* (CETP).<sup>17</sup>

*Cholesteryl Ester Transfer Protein* (CETP) adalah protein plasma yang memediasi pertukaran *cholesteryl ester* dari HDL ditukar dengan molekul trigliserida dari LDL, VLDL maupun kilomikron, sehingga yang terjadi VLDL kaya akan kolesterol, sedangkan HDL menjadi kaya akan trigliserida atau dikenal sebagai lipoprotein kaya trigliserida. Apoprotein A-1 dapat memisahkan diri dari HDL kaya trigliserida. Apo A-1 bebas ini segera dibersihkan dari plasma, melalui ginjal, sehingga mengurangi kemampuan HDL untuk melakukan *reverse cholesterol transport*. Akibatnya, kadar HDL dalam darah menurun. LDL kaya trigliserida dapat mengalami lipolisis menjadi *small dense* LDL. Dalam hal ini EGCG dan kafein secara sinergis bekerja menghambat CETP sehingga terjadi peningkatan kadar HDL kolesterol dan penurunan kadar LDL.<sup>18</sup>

Penelitian lain menyebutkan bahwa, sifat antiinflamasi dari interaksi derivat katekin yang utama yaitu EGCG dan kafein yang akan bekerja secara sinergis untuk menghambat enzim *Catechol-O-methyltransferase* (COMT). COMT adalah enzim yang menonaktifkan sistem penerimaan saraf (neurotransmitter) dan racun *catechols* yang berakibat pada penurunan dopamin secara drastis.<sup>19</sup>

Penghambatan pada COMT menyebabkan reduksi degradasi norepinefrin, sehingga menghasilkan penambahan kerja norepinefrin pada sistem saraf simpatis. Aktivasi pada sistem saraf simpatis akan menstimulasi pengeluaran energi dengan menyebabkan peningkatan termogenesis dan oksidasi lemak. Oleh karena itu, pemberian ekstrak teh putih akan menyebabkan peninggian pengeluaran energi (*energy expenditure*) selama 24 jam, karena EGCG menstimulasi termogenesis dan oksidasi lemak serta dapat menurunkan kadar trigliserida yang berimplikasi terhadap penurunan berat badan.<sup>20</sup>

## Ringkasan

Penderita obesitas dengan diet tinggi lemak menyebabkan kelebihan trigliserida yang akan diakumulasi oleh adiposit dan jaringan adiposa. Hipertropi adiposit dan akumulasi jaringan adiposa membuat adiposit dan jaringan adiposa dalam keadaan patogenik atau *Adiposopathy*. Keadaan *Adiposopathy* menstimulasi pelepasan sitokin, yaitu *Tumor Necrosis Factor-alpha* (TNF- $\alpha$ ). Kadar TNF- $\alpha$  yang meningkat menyebabkan terjadinya resistensi insulin. Resistensi insulin pada adiposit dapat menurunkan aktivitas enzim lipoprotein lipase, sehingga *clearance Very-Low-Density Lipoprotein* (VLDL) menurun, akibatnya kadar VLDL dalam darah meningkat. Selain itu resistensi insulin dapat meningkatkan hidrolisis trigliserida, sehingga terjadi peningkatan *Free Fatty Acid* (FFA). FFA akan masuk ke dalam sirkulasi darah lalu ke hati. Peningkatan FFA di hati merangsang sekresi dari VLDL, sehingga terjadi hipertrigliseridemia.

Berdasarkan beberapa penelitian dan literatur tentang teh putih menunjukkan bahwa, kandungan aktif yang terdapat dalam teh berupa EGCG yang merupakan derivat dari katekin dapat memperbaiki profil lipid dengan cara menurunkan TNF- $\alpha$  sehingga terjadi penurunan sintesis kolesterol dan terjadi peningkatan oksidasi yang menyebabkan penurunan kolesterol total, kolesterol LDL, trigliserida, dan peningkatan kolesterol HDL. Pada penelitian lain didapatkan bahwa katekin dan kafein dapat meningkatkan termogenesis pada lemak serta meningkatkan pengeluaran kalori.

## Simpulan

Pemberian ekstrak teh putih dapat menurunkan berat badan pada penderita obesitas. Kemampuan ekstrak teh putih dalam menurunkan berat badan terdapat pada komponen utama yang terkandung dalam teh berupa EGCG yang memiliki sifat antioksidan dan antiinflamasi. EGCG dapat menurunkan kadar kolesterol total terutama trigliserida dan meningkatkan termogenesis pada lemak serta meningkatkan pengeluaran kalori.

## Daftar Pustaka

1. Halim H. Mutasi reseptor LDL penyebab hiperkolesterolemia familier. *Majalah Kedokteran Damianus*. 2006; 5(1):171-6.

2. Braunschweig C, Gomez S HL, Kristin Tomey, Bethany Doerfler, Youfa Wang, Chris Beebe, et al. Obesity and risk factors for the metabolic syndrome among low-income, urban, African American schoolchildren: the rule rather than the exception? *Am J clin Nutr*. 2005; 81(1): 970-5.
3. Sjarif DR. Obesitas pada anak dan permasalahannya. Dalam: Prihono P, Purnamawati S, Sjarif DR, Hegar B, Gunadi H, Oswari H, editors. *Hot topics in pediatrics II*. Jakarta: FK UI, 2002. hlm. 219-34.
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Riset Kesehatan Dasar Tahun 2013*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI; 2013.
5. Dewi K. Pengaruh ekstrak teh hijau (*Camellia sinensis var. assamica*) terhadap penurunan berat badan, kadar trigliserida dan kolesterol total pada tikus jantan galur wistar. *JKM*. 2008; 7(2):2.
6. Butt MS, Sultan MT. Green tea: nature's defense against malignancies. *J Crit. Rev. Food Science Nutritional*. 2009; 49(5):463-73.
7. Auvichayapat P, PrapoChanung M, Tunkamnerdthai O, Sripanidkulchai B, Auvichayapat N, Thinkhamrop B, et al. Effectiveness of green tea on weight reduction in obese thais: a randomized, controlled trial. *J Physiology Behaviour*. 2008; 93(3):486-91.
8. Van Der Hooft, J. J. 2012. Structural annotation and elucidation of conjugated phenolic compounds in black, green, and white tea extracts. *J Agric Food Chem* [internet]. 2012 [diakses tanggal 12 April 2016]; 60(1):8841-50. Tersedia dari://dx.doi.org/
9. Hartoyo A. *Teh dan khasiatnya bagi kesehatan*. Edisi pertama. Yogyakarta: Penerbit Kanisius; 2003.
10. Sherwood L. *Fisiologi manusia dari sel ke sistem*. Edisi ke- 6. Jakarta: EGC; 2012. hlm. 708.
11. WHO. *Global Status Report on Noncommunicable Diseases*. Switzerland: WHO; 2014.
12. Haslam DW, James WPT. Obesity. *J Lancet*. 2005; 366(1):1197-209.

13. Grundy SM. nutrition in the management of disorder of serum lipids and lipoprotein. Modern Nutrition in Heath and Disease. Edisi ke-10. Lippincott Williams and Wilkins: Baltimore; 2006. hlm. 1076-94.
14. Margriet SWP, Manuela PGML, Eva MRK. Body weight loss and weight maintenance in relation to habitual caffeine intake and green tea supplementation. J Obesity Research. 2005; 13(7):1195.
15. Dias TR, Tomas G, Teixeira NF, Alves MG, Oliveira PF, Silva BM. White tea (*Camellia sinensis l.*): antioxidant properties and beneficial health effects. IJFS. 2013; 2(2):1-16.
16. Alamsyah AN. Taklukan penyakit dengan teh hijau. Jakarta: Agro Medika Pustaka; 2006. hlm. 34-6, 46-58, 59-60.
17. Kersshaw EE, Flier JS. Adipose tissue as an endocrine organ. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2004; 89(1):2548-56.
18. Shulman GI. Cellular mechanisms of insulin resistance. J Clin Invest. 2000; 106(2):106-71.
19. Diepvens K, Westerterp KR, Westerterp-Platenga MS. Obesity and thermogenesis related to the consumption of caffeine, ephedrine, capsaicin, and green tea. J AJP-Regu Physiol [internet]. 2007 [diakses tanggal 12 April 2016]; 292(1):77-85. Tersedia dari: <http://ajpregu.physiology.org/>
20. Di L, Ying XZ, Yang J. Effects of puer tea aqueous extracts and green tea polyphenols on the expression of longevity related gene CETP. Chinese Journal of Gerontology. 2012; 2(1): 303-6.