ISBN : 978-602-72658-0-6

Pengaruh Teh Hijau (*Camellia sinensis)* dan Teh Apel (*Mallus sylvestris* Mill.) Komersial terhadap Penurunan Indeks Obesitas dan Profil Lipid Mencit (*Mus musculus* L.) yang telah Obesitas

Riska Rahmadani[1], Rudy Agung Nugroho[2,*], dan Sudiastuti[2]
[1]Laboratorium Fisiologi, Perkembangan dan Molekuler Hewan dan Laboratorium Anatomi dan Mikroteknik Hewan Program Studi Biologi FMIPA Universitas Mulawarman
[2]Program Studi Biologi FMIPA Universitas Mulawarman
*Email: rudysatriana@yahoo.com

Abstract Konsumsi teh hijau (*Camellia sinensis*) dan teh apel (*Mallus Sylvestris* Mill.) merupakan salah satu alternatif yang digunakan untuk mengurangi berat badan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh teh hijau dan teh apel produk komersial selama 28 hari terhadap penurunan indeks obesitas dan profil lipid pada mencit (*Mus musculus* L.) yang telah dibuat obesitas. Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorik dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 7 kelompok perlakuan dengan 4 ulangan. Masing-masing kelompok terdiri dari 4 ekor mencit. Kelompok terdiri atas Perlakuan I diberi ekstrak teh apel 1,8 mg mL^{-1}; Perlakuan II diberi teh apel 3,6 mg mL^{-1}; Perlakuan III diberi ekstrak teh apel 7,2 mg mL^{1}; Perlakuan IV diberi ekstrak teh hijau 1,8 mg mL^{-1}; Perlakuan V diberi ektrak teh hijau 3,6 mg mL^{-1}; Perlakuan VI diberi ekstrak teh hijau 7,2 mg mL^{-1} dan kontrol tanpa perlakuan. Hasil penelitian berdasarkan Indeks Obesitas Lee menunjukkan, adanya penurunan berat badan yang signifikan (*P<0,05*) pada minggu ke-3 dan ke-4 pada P2 (ekstrak teh apel 3,6 mg mL^{-1}), P3 (ekstrak teh apel 7,2 mg mL^{-1}) dan P3 (ekstrak teh hijau7,2 mg mL^{-1}). Selain itu, setelah pemberian teh hijau/teh apel dengan konsentrasi 7,2 mg mL^{-1} selama 28 hari, kadar kolesterol (68.33±32.71 mg/dL) dan kadar *High Density Low* (HDL)(37.67±18.62 mg/dL) menunjukkan adanya penurunan yang signifikan (*P<0,05*).

Keywords *teh hijau, teh apel, index lee, kadar profil lipid.*

Pendahuluan

Obesitas adalah kegemukan atau kelebihan berat badan yang melebihi berat badan normal merupakan salah satu problem kesehatan yang sering dijumpai di lingkungan masyarakat . Obesitas berhubungan satu sama lain yaitu faktor genetik, metabolik, kebiasaan hidup, kebiasaan makan, aktivitas fisik, faktor sosio-kultural dan ekonomi [1]. Kegemukan juga berhubungan dengan terjadinya peningkatan sejumlah penyakit, misalnya diabetes mellitus, hipertensi dan kanker yang dapat menyebabkan kematian. Selain itu, kegemukan juga berhubungan dengan aterogenik profil lemak yang akan menyebabkan terjadinya peningkatan kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) kolesterol, *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) dan trigliserida. Pada saat yang sama *High Density Lipoprotein* (HDL) kolesterol juga menurun [2].

Terdapat banyak suplemen yang dapat membantu menurunkan berat badan. Suplemen yang diketahui dapat menurunkan berat badan adalah ekstrak teh hijau dan buah apel hijau. Teh hijau memiliki kandungan paling utama yaitu polifenol katekin yaitu epigallocetechin-3-gallate (EGCG), epigallocatechin (ECG) dan epicatechin (EC). Dari ketiga kandungan polifenol katekin tersebut, EGCG memiliki jumlah terbanyak yaitu sekitar 80% dari jumlah katekin [3]. Sedangkan, kandungan fitokimia dalam apel dan kulitnya adalah polifenol dengan komponen utamanya procyanidins oligomer dan katekin. Polifenol dari ekstrak apel dikenal dengan istilah *applephenon* yang diproduksi secara komersial dari apel mentah. *Applephenon* telah digunakan sebagai makanan aditif untuk mencegah oksidasi komponen dalam makanan. *Applephenon* tersebut mempunyai aktivitas antioksidan yang kuat dan berbagai fungsi fisiologis [4].

Dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, mengatakan bahwa ekstrak daun teh hijau dari perkebunan teh Bandung Selatan dengan dosis 86,4 mg dapat menurunkan berat badan, kadar trigliserida dan kolesterol total pada tikus wistar [3]. Selain itu, apel hijau juga dapat menurunkan berat badan [5].

Terdapat apel yang dikemas dalam bentuk teh, yang dikenal dengan sebutan teh

ISBN : 978-602-72658-0-6

apel. Belum diketahui seberapa besar peran antara teh hijau dan teh apel ini dalam menurunkan berat badan. Sehingga dengan adanya produk komersial teh apel ini, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh teh hijau dan teh apel produk komersial terhadap penurunan indeks obesitas dan profil lipid pada mencit (*Mus musculus* L.).

Metodologi

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober-November tahun 2014 bertempat di Laboratorium Fisiologi, Perkembangan dan Molekuler Hewan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam sebagai tempat pemeliharaan hewan uji serta penganalisaan data dan RSUD. A. M. Parikesit Tenggarong, sebagai tempat pengujian sampel darah untuk kadar profil lipid.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 7 kelompok perlakuan (teh hijau dan teh apel dengan 3 tingkat konsentrasi) serta 1 kelompok kontrol, masing-masing perlakuan dan kontrol dengan 4 ulangan. Kelompok tersebut adalah: Kontrol (tanpa perlakuan); P1 (teh apel 1,8 mg mL^{-1}); P2 (teh apel 3,6 mg mL^{-1}); P3 (teh apel 7,2 mg mL^{-1}); P4 (teh hijau 1,8 mg mL^{-1}); P5 (teh hijau 3,6 mg mL^{-1}); P6 (teh hijau 7,2 mg mL^{-1}).

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah timbangan, kanul, kaliper, sentrifuge (*Allegra^{tm} X-22R Centrifuge, BECKAM COULTER*) dan Medical System (TRX 7010, TOKYO BOEKI), gelas ukur, hotplate dan corong kaca. Bahan yang digunakan adalah teh hijau (Kepala Djenggot) dan teh apel (Asli Djoeng) komersial, mencit Jantan (*Mus musculus*) berumur kurang lebih 1 bulan dengan berat antara 15-20 gr berjumlah 28 ekor.

Cara Kerja

1. Perlakuan Obesitas Pada Mencit

Mencit diberikan makanan yang mengandung lemak tinggi seperti nugget goreng, kentang goreng, sosis, pentol bakar, sereal, mie goreng dan kuning telur selama kurang lebih 3 minggu hingga mencit mengalami obesitas. Mencit dapat dikatakan obesitas jika nilai indeks obesitas Lee > 0,3. Indeks obesitas Lee dihitung dengan rumus:

Indeks Obesitas Lee = Weight ($g^{0,33}$) : nasoanal length (mm) [6].

2. Pembuatan Ekstrak Teh Hijau dan Teh Apel

Penentuan konsentrasi teh hijau dan teh apel berdasarkan konsentrasi 7,2 gr; 14,4 gr dan 28,8 gr [7]. Pada manusia mengkonsumsi teh ini dengan 250 mL air untuk 1 kantong teh dengan berat isi masing-masing 3 gram. Sedangkan pada tikus, untuk konsentrasi 1, 250 mL × konsentrasi dibagi per gr (1000) yaitu 250 mL × 7,2 = 1800 ÷ 1000 = 1,8 mg mL^{-1}, konsentrasi ke 2 pada tikus, 250 mL ×14,4 = 3600 ÷ 1000 = 3,6 mg mL^{-1}, konsentrasi ke 3 pada mencit, 250 mL × 28,8 = 7200 ÷ 1000 = 7,2 mg mL^{-1}.

3. Perlakuan Pemberian Teh Hijau dan Teh Apel Pada Mencit

Pemberian teh hijau dan teh apel akan dilakukan dengan menggunakan alat kanul pada mulut mencit sebanyak 1 mL dari masing-masing konsentrasi 1,8; 3,6 dan 7,2 mg mL^{-1}. Pengukuran berat badan dan panjang badan mencit dilakukan setiap minggu selama 28 hari. Data penurunan berat badan mencit disajikan dalam bentuk grafik.

4. Pengukuran Parameter Profil Lipid

Setelah pengukuran selama 28 hari, selanjutnya mencit yang mengalami obesitas, masing-masing akan diambil sampel darahnya dengan cara mencit di dislokasi terlebih dahulu, setelah itu, mencit dibedah dan dihisap bagian jantung mencit menggunakan alat suntik hingga menghasilkan sampel darah. Selanjutnya sampel darah dibawa ke Laboratorium RSUD. A. M. Parikesit Tenggarong untuk dilakukan pengukuran kadar profil lipid. Data profil lipid disajikan dalam bentuk tabel.

Analisis Data

Data hasil pengamatan yang terdiri dari pengukuran berat badan (gr) dan panjang badan nasoanal (dari mulut hingga pangkal ekor) (cm) mencit disajikan dalam bentuk tabel. Analisa statistik rerata berat badan dan panjang badan mencit menggunakan uji Non Parametrik yaitu Uji *Kruskall-Wallis* untuk mengetahui adanya beda nyata antar kelompok perlakuan. Apabila terdapat beda nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* pada taraf kepercayaan 95%

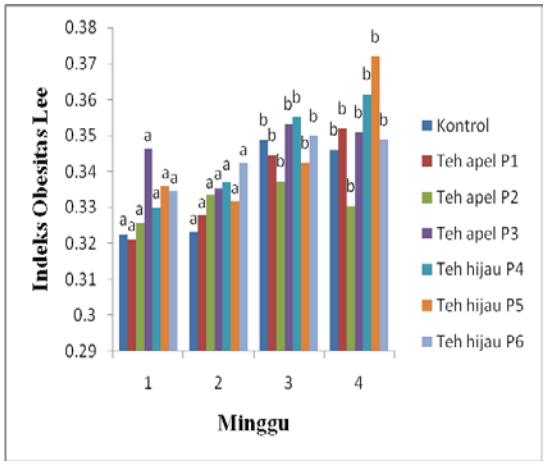
Hasil dan Pembahasan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, mencit dapat mengalami obesitas dengan pemberian makanan yang berlemak selama

ISBN : 978-602-72658-0-6

±1 bulan. Mencit dinyatakan obesitas mempunyai Indeks Lee > 0,3. Berat badan mencit yang telah obesitas yaitu 0,305-0,355 gr. Dari analisis data yang telah dilakukan, Indeks Lee pada minggu ke-4 pada semua kelompok hewan uji, menunjukkan adanya beda nyata signifikan (*P<0,05*). Namun, tidak menunjukkan ada beda nyata (*P>0,05*) pada variasi konsentrasi yang diberikan baik untuk teh apel dan teh hijau (Gambar 1).

Sementara itu, pengukuran profil lipid pada mencit menunjukkan bahwa kadar kolesterol dan kadar HDL (*High Density Low*) hewan uji setelah perlakukan variasi konsentrasi teh apel dan teh hijau menunjukkan adanya beda nyata signifikan (*P<0,05)*. Penurunan kadar kolesterol dan kadar HDL dapat terlihat dari pemberian ektrak teh hijau dan teh apel dengan konsentrasi 7,2 mg mL^{-1} yaitu (kolesterol 68.33±32.71 mg/dL dan HDL 37.67±18.62 mg/dL) (Tabel 1).



Gambar 1. Indeks Obesitas Lee Mencit (*Mus musculus*) setelah diberi ekstrak teh apel dan teh hijau dengan variasi konsentrasi selama 4 minggu.

Keterangan: Kontrol= tanpa perlakuan; P1= ekstrak teh apel 1,8 mg mL^{-1}; P2= ekstrak teh apel 3,6 mg mL^{-1}; P3= ekstrak teh apel 7,2 mg mL^{-1}; P4= ekstrak teh hijau dengan konsentrasi 1,8 mg mL^{-1}; P5= ekstrak teh hijau dengan konsentrasi 3,6 mg mL^{-1}; P6= teh hijau dengan konsentrasi 7,2 mg mL^{-1} ; Minggu ke-.

Berdasarkan hasil rerata Indeks Obesitas Lee pada grafik, menunjukkan bahwa pada kontrol, berat badan mencit mengalami kenaikan yang cukup signifikan di minggu ke-3 hingga ke-4. Mencit di kelompok P1 (pemberian teh apel 1,8 mg mL^{-1}), di minggu ke-2 hingga ke-4 mengalami kenaikan berat badan yang signifikan, maka hal ini menunjukkan bahwa teh apel pada konsentrasi 1,8 mg mL^{-1} tidak mempengaruhi penurunan berat badan. Mencit di kelompok P2 (pemberian teh apel 3,6 mg mL^{-1}), terjadi penurunan berat badan di minggu ke-3 (0,34 gr) dan ke-4 (0,33 gr), maka hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi tersebut mempengaruhi penurunan berat badan yang signifikan. Mencit di kelompok P3 (pemberian teh apel 7,2 mg mL^{-1}), pada konsentrasi tersebut terjadi penurunan berat badan yang signifikan di minggu ke-2 (0,335 gr), akan tetapi, terjadi kenaikan berat badan yang signifikan pula di minggu ke-3 (0,355 gr) lalu terjadi sedikit penurunan di minggu ke-4 (0,35 gr), maka hal ini menunjukkan bahwa pemberian teh apel dengan konsentrasi tersebut mampu menurunkan berat badan.

Selain itu, mencit di kelompok P4 (pemberian teh hijau 1,8 mg mL^{-1}), terjadi kenaikan berat badan mulai dari minggu ke-1 (0,33 gr) hingga ke-4 (0,36 gr), sehingga dapat dikatakan bahwa pemberian teh hijau pada konsentrasi tersebut tidak mempengaruhi penurunan berat badan. Hal ini juga terjadi pada pemberian teh apel dengan konsentrasi yang sama juga tidak mempengaruhi penurunan berat badan. Mencit di kelompok P5 (pemberian teh hijau 3,6 mg mL^{-1}), terjadi penurunan berat badan di minggu ke-2 (0,33 gr), akan tetapi, terjadi kenaikan berat badan yang signifikan di minggu ke-3 (0,34 gr) dan ke-4 (0,37 gr), maka hal ini menunjukkan bawa pemberian teh hijau pada konsentrasi tersebut tidak signifikan dalam penurunan berat badan. Mencit di kelompok P6 (pemberian teh hijau 7,2 mg mL^{-1}), terjadi penurunan berat badan yang tidak signifikan di minggu ke-4 (0,35 gr). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian teh hijau dengan konsentrasi tersebut dapat mempengaruhi penurunan berat badan mencit

ISBN : 978-602-72658-0-6

Tabel 1. Kadar kolesterol dan kadar HDL (*High Density Low*) hewan uji setelah perlakukan variasi konsentrasi teh apel dan teh hijau.

Profil Lipid	Kontrol	Teh Apel			Teh Hijau		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6
Kolesterol	82.50±15.50[a]	149.00±10.01[a]	108.00±2.00[a]	123.33±8.41[a]	110.00±10.58[a]	80.50±7.50[a]	68.33±32.71[a]
Trigliserida	21.33±10.52[a]	82.67±9.68[a]	94.33±58.38[a]	92.67±35.73[a]	93.67±4.17[a]	160.00±40.00[a]	46.67±25.24[a]
HDL	40.33±20.48[a]	131.67±5.17[a]	99.50±0.50[a]	104.00±7.00[a]	73.00±6.00[a]	73.00±6.00[a]	37.67±18.62[a]
LDL	45.67±21.67[a]	43.00±5.77[a]	0.00±0[a]	108.33±5.92[a]	33.50±10.50[a]	83.00±8.00[a]	40.50±38.50[a]

Keterangan: Kontrol= tidak diperlakukan pemberian ekstrak teh apel atau teh hijau; P1= ekstrak teh apel dengan konsentrasi 1,8 mg mL^{-1}; P2= ekstrak teh apel dengan konsentrasi 3,6 mg mL^{-1}; P3= ekstrak teh apel dengan konsentrasi 7,2 mg mL^{-1}; P4= ekstrak teh hijau dengan konsentrasi 1,8 mg mL^{-1}; P5= ekstrak teh hijau dengan konsentrasi 3,6 mg mL^{-1}; P6= teh hijau dengan konsentrasi 7,2 mg mL^{-1}; Profil lipid, jenis lipid yang di ujikan; Rerata yang diikuti huruf superscript (a,b,c,d) yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata.

Rerata pengukuran profil lipid mencit, menunjukkan penurunan pada kadar kolesterol setelah pemberian teh apel dengan konsentrasi 1,8 dan 7,2 mg mL^{-1}. Kadar HDL (*High Density Low*), juga mengalami penurunan setelah pemberian teh apel dengan konsentrasi 1,8 mg mL^{-1}, pemberian teh hijau dan teh apel pada konsentrasi 7,2 mg mL^{-1}. Berdasarkan analisis Non Parametrik menggunakan uji Kruskal-Wallis, terdapat perbedaan pada konsentrasi tersebut. Akan tetapi, pada uji lanjut dengan menggunakan uji Mann-Withney, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Pengaruh teh hijau dan teh apel dalam menurunkan berat badan dan menurunkan kadar profil lipid pada mencit, dikarenakan senyawa yang terkandung di dalam teh hijau dan teh apel.

Teh hijau dan teh apel memiliki kandungan senyawa yang serupa, diantaranya catechin. Catechin bermanfaat menurunkan berat badan yang diakibatkan oleh diet tinggi lemak [8]. Catechin meningkatkan peran saraf simpatis dalam mobilisasi lipid dari penimbunan adiposa yang memiliki pengaruh pada penyimpanan lemak diberbagai penimbunan lemak. Hasil dari beberapa penelitian pada hewan menunjukkan bahwa akumulasi lemak hepar dan mesentrik berkurang dengan pemberian catechin [9]. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan yaitu teh apel dan teh hijau dapat menurunkan berat badan yang signifikan dan terjadi diantara minggu ke-3 hingga minggu ke-4. Namun berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa, penurunan berat badan yang siginfikan terjadi dari hari ke 1 sampai dengan hari ke 29 dengan dosis 86,4 mg [4].

Peran teh hijau dalam menurunkan berat badan dan kadar lemak dalam tubuh yaitu dengan menghambat enzim *catechol* O-*methyl-transferase*. Dengan terhambatnya enzim COMT oleh catechin, maka terjadi reduksi degradasi norepinefrin yang akan menghasilkan penambahan waktu kerja norepinefrin di dalam saraf simpatis. Saraf simpatis yang diaktivasi akan menstimulasi pengeluaran energi dengan meningkatkan termogenesis dan oksidasi lemak [10].

Teh hijau dapat mengaktivasi *Adenosine monophosphate-activated protein kinase*, hasil dari beberapa penelitian, menyatakan *Adenosine monophosphate-activated protein kinase* (AMPK) merupakan target utama dari EGCG dalam hal antiobesitasnya. Secara umum, AMPK dapat diaktivasi oleh berbagai rangsangan termasuk olahraga, heat shock dan *Reactive Oxygen Species* (ROS) [11].

Polifenol pada apel memiliki efek yang menguntungkan sebagai pencegah obesitas. Polifenol apel menekan akumulasi lemak secara diet normal dan diet tinggi lemak dengan berat visceral *adipose tissue* yang berkurang secara signifikan [12].

Sejauh ini, pengaruh teh hijau dan teh apel dalam menurunkan kadar kolesterol pada mencit, diakibatkan terjadinya penurunan absorbsi kolesterol di usus karena pengaruh teh hijau dan teh apel. Pengaruh ini akan terlihat jelas apabila waktu yang diberikan dalam pemberian teh hijau dan teh apel ini lebih lama [13].

Pemberian ekstrak teh hijau secara tunggal dapat meningkatkan kadar kolesterol HDL. Hal ini karena HDL disintesis dan

ISBN : 978-602-72658-0-6

disekresi melalui hati dan usus. HDL merupakan kelompok lipoprotein yang berperan membawa kolesterol kembali ke hati untuk diekskresikan [14].

Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak teh hijau dan teh apel pada konsentrasi 7,2 mg mL^{-1}dapat menurunkan berat badan (0,345 gr). Selain itu, pemberian teh apel dan teh hijau komersial dengan konsentrasi 7,2 mg mL^{-1} mampu menurunkan kadar kolesterol (68.33±32.71 mg/dL) dan kadar HDL (37.67±18.62 mg/dL) selama 28 hari. Akan tetapi, pemberian teh hijau dan teh apel tidak menyebabkan penurunan kadar trigliserida dan LDL.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih diberikan kepada Kepala dan laboran Laboratoium Fisiologi, Perkembangan dan Molekuler Hewan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, atas kerjasamanya untuk menyediakan tempat, alat dan bahan dalam menyelesaikan penelitian ini.

Referensi

[1] Misnadiarly. 2007. *Obesitas Sebagai Faktor Risiko Beberapa Penyakit*. Pustaka Obor Populer. Jakarta.

[2] Kasper, D. L., Fauci, A. S., Longo, D. L., Braunwald, E., Hauser, S. L., Jameson, J. L. 2005. *Harrson's Principles of Internal, 16th edition*. McGraw-Hill Companies.

[3] Dewi, K. 2008. Pengaruh Ekstrak Teh Hijau Terhadap Penurunan Berat Badan, Kadar Trigliserida dan Kolesterol Total pada Tikus Jantan Galur Wistar. *Jurnal Kedokteran Maranatha,* 7 (2):1-10.

[4] Akazome, Y. 2004. Characteristic and Physiological Functions of Polyphenols from Apples*. Japan Biofactors,* 22: 311-314.

[5] Soemantri, R. 2011. *Kisah dan Khasiat Apel*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

[6] Rogers, P.and Webb, P., 1980. *Estimation of Body Fat in Normal and Obese Mice*. Department of paramedical science, North East London, Polytechnic Romford Road. London E15 4LZ.

[7] Bose, M., Joshua, D., L. Jihyeung, Ju., Kenneth, R. R, Sue, A. Shapses dan Chung, S. Y. 2008. The Major Green Tea Polyphenol,(-)Epigallocatechin-3-Gallate, Inhibits Obesity, Metabolic Syndrome, and Fatty Liver Disease in High Fat–Fed Mice. *The Journal Of Nutrition*, 1677-1683.

[8] Middleton, E., Kandaswani,C., and Theoharides, T, C,. 2000. The Effect of Plant Flavonoid on Mammalia Cells: Implication for Inflammation, Heart Disease and Cancer. Pharmacology Reviews 52: 673-751.

[9] Maki, K.C., Reeves, M.S., Farmer, M., Yasunaga, K., Matsuo, N., Katsuragi, Y., Komikado, M., Tokimitsu, I., Wilder, D., Jones, F., Blumberg, J. B., Cartwright, Y. 2009. Green The Catechin Consumption Enhances Exercise-Induced Abdominal Fat Loss in Overweight and Obese Adults*. Journal of Nutrition.*13(2): 264-270.

[10] Belza, A., Toubro, S., Astrup, A., 2009. The Effect Of Caffeine, Green Tea and Tyrosine On Thermogenesis and Energy Intake. *European Journal of Clinical Nutrition*, 63:57-64.

[11] Moon, H. S., Chung, C. S., Lee, H.G., Kim, T. G., Choi, Y.J., and Cho, C. S. 2007. *Inhibitory Effects (-)-Epigallocatechin-3-Gallate on Lipid Accumulation of 3T3-L1 Cells*. Obesity, 15 (11): 2571-2582.

[12] Yutaka, O,. Kyoichi, O., Makoto, F., Sayaka, F., Manabu, S., Tomomasa, K., Mitsuo, I. 2006. Effects of Dietary Procyanidins and Tea Polyphenols on Adipose Tissue Mass and Fatty Acid Metabolism in Rats on a High Fat Diet*. Journal of Oleo Science*, 55 (2): 79-89.

[13] Velayutham, P., Babu, A., and Liu, D. 2008. *Green Tea Cathechin and Cardiovascular Health: An Update,* Curr Med Chem.15 (18):1840-1850. Availablefrom:http:/www.ncbi.nih.gov/pmc/articles/PMC2748751/pdf/nihms145237.pdf

[14] Yokozawa, T., Nakagawa, T., and Kitani, K. 2002. Antioxidative activity of Green Tea Polyphenol in Cholesterol-Fed Reds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50 (12): 3549-3552.