

ARTIKEL PENELITIAN

TEH HIJAU DAN TEH HITAM MAMPU MENURUNKAN KADAR
KOLESTEROL LDL HEWAN COBA MODEL HIPERLIPIDEMIA

GREEN TEA AND BLACK TEA CAN LOWER THE LEVELS OF
LDL CHOLESTEROL IN HYPERLIPIDEMIC ANIMAL MODEL

Dhany Pratama Tindage¹, Rita Dewi^{2,*}, Jojor L. Manalu³

¹ Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Unika Atma Jaya, Jl. Pluit Raya no. 2, Jakarta, 14440

² Departemen Biokimia-Kimia, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Unika Atma Jaya, Jl. Pluit Raya no. 2, Jakarta, 14440

³ Departemen Fisiologi-Fisika, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Unika Atma Jaya, Jl. Pluit Raya no. 2, Jakarta, 14440

* **Korespondensi:** ritadewiku@atmajaya.ac.id

ABSTRACT

Introduction: Hyperlipidemia is a global health problem with the number of sufferers increasing every year. Globally, one-third of heart disease is caused by high cholesterol levels including LDL cholesterol. Overall, hypercholesterolemia is estimated to cause 2.6 million deaths. Green tea and black tea can be alternatives to traditional medicine. Some researches state that tea consumption is good for health. Green tea and black tea can be used as an alternative treatment in reducing LDL cholesterol levels in patients with hyperlipidemia.

Method: This study is an in vivo experimental research. This experiment using 16 *Rattus norvegicus* rats Sprague Dawley strain induced into hyperlipidemia with lard and quail egg yolks before and divided into 2 groups; the green tea group and the black tea group. Interventions carried out for 17 days and checking the blood LDL cholesterol at the beginning and at the end of the intervention using Friedewald's formula with HDL, total cholesterol and triglycerides numbers from cholesterol test strip and tools from Lipid Pro. Data were collected and analyzed using the Shapiro-Wilk test, Wilcoxon Matched-Pair Signed-Ranks Test, Mann-Whitney U Test.

Result: The results showed that the data were normally distributed (Shapiro-Wilk test $p > 0.05$). Intervention with green tea and black tea for 17 days led to a significant drop in LDL cholesterol levels (Wilcoxon Matched-Pair Signed-Ranks Test $p < 0.05$), but there is no significant difference between the effectiveness of the treatment group (Mann-Whitney U Test $p > 0.05$).

Conclusion: There were no differences in effectiveness of green tea compared with black tea in lowering LDL cholesterol levels on hyperlipidemic *Rattus norvegicus*, but both green tea and black tea can lower rats' total cholesterol levels significantly.

Key Word: green tea, black tea, LDL cholesterol, animal model, hyperlipidemia

ABSTRAK

Pendahuluan: Hiperlipidemia merupakan salah satu masalah kesehatan global dengan jumlah penderita yang semakin meningkat setiap tahunnya. Secara global, satu per tiga penyakit jantung iskemik disebabkan oleh kadar kolesterol tinggi termasuk kolesterol LDL. Secara keseluruhan, hiperkolesterolemia diperkirakan menyebabkan 2,6 juta kematian. Beberapa penelitian menyatakan bahwa konsumsi teh memiliki efek yang baik untuk kesehatan. Teh hijau dan teh hitam dapat digunakan sebagai pengobatan alternatif dalam menurunkan kadar kolesterol LDL pada penderita hiperlipidemia. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui perbandingan efektivitas teh hijau dan teh hitam dalam menurunkan kadar LDL pada tikus putih jantan Hiperlipidemia

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental in vivo. Penelitian ini menggunakan 16 tikus *Rattus norvegicus* galur *Sprague dawley* yang telah diinduksi menjadi hiperlipidemia dengan minyak babi dan kuning telur puyuh dan dibagi menjadi 2 kelompok perlakuan yaitu kelompok teh hijau dan teh hitam. Intervensi dilakukan selama 17 hari dan perhitungan kolesterol LDL darah dilakukan pada awal dan akhir intervensi menggunakan rumus *Friedewald* dari kadar HDL, kolesterol total, trigliserida yang diukur menggunakan alat dan *cholesterol strip test Lipid Pro*. Data dikumpulkan dan dianalisis menggunakan uji *Saphiro-Wilk*, *Wilcoxon Matched-Pair Signed-Ranks Test*, *Mann-Whitney U Test*.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa distribusi data tidak normal (uji *Saphiro-Wilk* $p > 0,05$). Pemberian teh hijau dan teh hitam selama 17 hari menyebabkan terjadinya penurunan kadar kolesterol LDL yang signifikan (uji *Wilcoxon Matched-Pair Signed-Ranks Test* $p < 0,05$), namun tidak terdapat perbedaan bermakna pada penurunan kadar kolesterol LDL antar kelompok perlakuan (Uji *Mann-Whitney U Test* $p > 0,05$).

Simpulan: Pada penelitian ini, *tidak terdapat perbedaan efektivitas pemberian teh hijau* dibandingkan dengan teh hitam dalam menurunkan kadar kolesterol LDL *Rattus norvegicus* hiperlipidemia dengan minyak babi dan kuning telur puyuh, namun pemberian keduanya memberikan penurunan kadar kolesterol LDL tikus yang bermakna.

Kata Kunci: teh hijau, teh hitam, kolesterol LDL, hewan coba, hiperlipidemia

PENDAHULUAN

Kolesterol dalam tubuh memiliki beberapa jenis, yaitu; *Low Density Lipoprotein* (LDL), *High Density Lipoprotein* (HDL), dan trigliserida. LDL dianggap sebagai kolesterol jahat karena mereka berfungsi untuk mengangkut lemak ke aliran darah dan bertahan di sana.¹ Ketika terjadi peningkatan jumlah kolesterol LDL, trigliserida, dan penurunan HDL maka akan terjadi kondisi hiperlipidemia.

Menurut Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI), hiperlipidemia didefinisikan sebagai kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan maupun penurunan fraksi lipid dalam plasma, dapat dibedakan menjadi primer dan sekunder.² Kondisi ini adalah salah satu faktor risiko penyebab 18% penyakit kardiovaskular dan 56% penyakit jantung iskemik di seluruh dunia. Salah satu studi menyatakan bahwa penyakit penyebab kematian tertinggi di Indonesia adalah penyakit jantung iskemik.³ Penanganan kasus hiperlipidemia memerlukan terapi yang baik dan juga dapat menggunakan pengobatan herbal.

Pengobatan herbal sudah menjadi pilihan bagi banyak orang dalam mengatasi berbagai macam penyakit. Konsumsi teh adalah salah satu cara herbal dalam mengatasi penyakit kardiovaskular. Pada

beberapa penelitian ditemukan bahwa konsumsi teh dapat mengurangi risiko penyakit kardiovaskuler. *International Tea Committee* menyatakan bahwa penduduk Indonesia mengonsumsi teh hijau terbanyak keempat di dunia.⁴ Survei yang dilakukan WHO pada tahun 2014 di Indonesia menunjukkan bahwa kematian yang diakibatkan oleh penyakit kardiovaskular sebesar 37% dari seluruh kematian.⁵

Berdasarkan penelitian Huang, *et al.*, konsumsi teh yang rutin dapat menurunkan kadar kolesterol.⁶ Hal ini terlihat pada penelitian dari WHO, yang menunjukkan adanya penurunan kadar LDL sekaligus peningkatan aktivitas antioksidan pada profil plasma darah.⁷ Studi penelitian oleh Hardani dan Lestariana mendapatkan bahwa tidak terdapat pengaruh pemberian teh hijau terhadap kadar LDL.⁸ Menurut Bahorun, *et al.*, pemberian ekstrak teh hitam dapat menurunkan total lemak tubuh (menurunkan kadar LDL, trigliserida) secara signifikan.⁹ Studi mengenai teh hitam lebih banyak menggali tentang efek teh hitam terhadap kolesterol total dan trigliserida, sedangkan studi yang membahas mengenai pengaruh teh hitam terhadap kadar LDL belum banyak dilakukan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti ingin mendalami studi ini lebih lanjut untuk mengetahui efektivitas pengaruh

pemberian teh hijau dan teh hitam terhadap kadar LDL pada tikus.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental *in vivo*. Penelitian dilakukan pada bulan September sampai November 2019. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Hewan Coba dan Toksikologi Puslitbang (*animal house*) yang bertempat di Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jl. Salemba Raya No. 4 Jakarta Pusat, 10430. Sampel penelitian ini adalah tikus *Rattus norvegicus* galur *Sprague-Dawley* jantan sebanyak 16 ekor. Variabel terikat (*dependent*) dari penelitian ini adalah kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) pada tikus, variabel bebas (*independent*) dari penelitian ini adalah *intake* tinggi lipid, teh hijau, dan teh hitam.

Hewan coba diinduksi dengan minyak babi dan kuning telur puyuh mentah dengan perbandingan campuran 1:1 dengan metode sonde lambung selama 21 hari dan dibagi menjadi 2 kelompok perlakuan yaitu kelompok teh hijau dan teh hitam.¹⁰ Intervensi dengan menggunakan teh hijau dan teh hitam dilakukan selama 17 hari dengan metode sonde lambung dan pengukuran kadar LDL dilakukan dengan menggunakan rumus Friedewald.¹¹ Kadar HDL, kolesterol total, dan trigliserida diukur dengan alat dan *strip test merk LipidPro*. Pengambilan sampel darah tikus dilakukan dengan melukai ujung ekor tikus yang ingin diperiksa dengan spuit lalu darah ditestkan pada *strip test*. Data dikumpulkan dan

dianalisis menggunakan uji normalitas *Saphiro-Wilk*, uji komparatif *Wilcoxon Matched-Pair Signed-Ranks Test*, dan *Mann-Whitney U Test*.

HASIL

Tabel 1 menunjukkan rerata kadar LDL pada tikus putih pada 2 kelompok intervensi. Pada kelompok I (Teh Hijau), rerata kadar LDL pada saat sebelum induksi dimulai adalah "Lo" atau terlalu rendah untuk dibaca, pada saat setelah induksi adalah 163,8 mg/dL, pada saat setelah intervensi adalah 76,9 mg/dL. Pada kelompok II (Teh Hitam), rerata kadar LDL pada saat sebelum induksi dimulai adalah "Lo", pada saat setelah induksi adalah 150,5 mg/dL, pada saat setelah intervensi adalah 116,4 mg/dL.

Tabel 2 menunjukkan hasil uji komparatif *Wilcoxon Matched-Pair Signed-Ranks test*. Pada kelompok I (Teh Hijau) perbedaan antara kadar LDL *pre-test* dan *post-test* memiliki *p-value* sebesar 0,012 ($p < 0,05$) yang berarti terdapat perbedaan yang bermakna. Pada kelompok II (Teh Hitam) perbedaan antara kadar LDL *pre-test* dan *post-test* memiliki *p-value* sebesar 0,012 ($p < 0,05$) yang berarti terdapat perbedaan yang bermakna.

Tabel 3 menunjukkan hasil uji komparatif *Mann-Whitney U test*. Perbedaan rerata selisih hasil *pre-test* dan *post-test* pada kelompok I dan kelompok II memiliki *p-value* sebesar 0,172 ($p > 0,05$) yang berarti tidak terdapat perbedaan yang bermakna.

Tabel 1. Rerata Kadar LDL pada Tikus

Kelompok	Rerata Kadar LDL pada tikus (mg/dL)		
	Awal	Pasca Induksi	Pasca Intervensi
I (Teh Hijau)	Lo	163,8	76,9
II (Teh Hitam)	Lo	150,5	116,4

Tabel 2. Perbandingan Selisih Rerata Kadar LDL Sebelum dan Setelah Intervensi Teh Hijau dan Teh Hitam

Kelompok		Kadar	Selisih	p- value
I (Teh Hijau)	<i>Pre-Test</i>	163,8	86,8	0,012
	<i>Post-Test</i>	76,9		
II (Teh Hitam)	<i>Pre-Test</i>	150,5	34,1	0,012
	<i>Post-Test</i>	116,4		

Tabel 3. Perbandingan Selisih Rerata Kadar LDL Teh Hijau dan Teh Hitam

Kelompok	Rerata Selisih	p-value
Teh Hijau	86,8	0,172
Teh Hitam	34,1	

DISKUSI

Dalam penelitian ini kadar LDL ditentukan menggunakan rumus Friedewald dari profil lipid yang didapatkan dan memang ditemukan bahwa ada penurunan kadar LDL pada kelompok tikus yang diintervensi menggunakan teh hijau maupun teh hitam. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Huang, *et al.* yang mengatakan bahwa terjadi penurunan kadar LDL yang signifikan setelah induksi teh hijau dan teh hitam.⁶ Menurut Kim, *et al.*, hal tersebut disebabkan karena EGCG menurunkan ekspresi beberapa gen seperti SREBP-1c (*sterol regulatory element binding protein-1c*), FAS (*fatty acid synthase*) dan SCD1 (*stearoyl-CoA desaturase 1*) yang berfungsi dalam regulasi lipogenesis dan gen yang mengatur sintesis dan transpor kolesterol hati seperti HMG-R (*hepatic 3-hydroxy-3methyl-glutaryl-CoA reductase*), ACAT2 (*acylCoA:cholesterol acyltransferase 2*), dan

ABCA1 (*ATP-binding cassette transporter A1*).¹² Adapun kemungkinan kandungan yang dapat menurunkan kadar LDL adalah sifat antioksidan dan efek protektif dari stress oksidatif seperti penelitian yang dilakukan oleh Alshatwi, *et al.* pada tahun 2014.¹³ Menurut Krisna, *et al.* teh hitam mampu menurunkan kadar LDL karena theaflavin dalam teh hitam juga memiliki sifat antioksidan tinggi yang disebabkan oleh kandungan gugus hidroksi (OH) yang banyak pada theaflavin sehingga dapat menangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya oksidasi lipid.¹⁴ Theaflavin juga dapat meningkatkan antioksidan alami yang terdapat dalam tubuh seperti *glutathione-S transferase* (GST), *glutathione peroxidase* (GPX), *superoxide dismutase* (SOD) dan *catalase* (CAT) yang mampu membantu menurunkan oksidasi lipid.

Hasil penelitian mengenai efektivitas teh hijau dan teh hitam menunjukkan bahwa tidak

terdapat perbedaan yang signifikan mengenai efektifitas pemberian teh hijau dan teh hitam. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Luqyani Trilandini Maryam pada tahun 2015 yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan mengenai efikasi dari teh hijau dan teh hitam terhadap kadar kolesterol tikus.¹⁵

Alat yang digunakan dalam penelitian ini juga sangat berpengaruh pada hasil yang diperoleh. Penelitian ini akan memberikan hasil yang lebih baik jika menggunakan pemeriksaan laboratorium untuk mengukur langsung kadar kolesterol LDL dibandingkan dengan menggunakan rumus *Friedewald* dari kadar profil lipid yang didapatkan dari alat *LipidPro* karena spesifikasi alat laboratorium yang lebih tinggi dan *measurement range* yang lebih luas sehingga akan hasil akan lebih akurat. Selain sensitivitas dari alat, limitasi lainnya adalah waktu penelitian yang kurang panjang, sehingga induksi kolesterol dari tikus terbatas serta kemampuan metabolisme dari masing-masing tikus yang tidak dapat dikontrol.

SIMPULAN

Terdapat penurunan kadar kolesterol LDL oleh teh hijau dan teh hitam pada tikus putih hiperlipidemia yang bermakna. Tidak terdapat perbedaan efektifitas antara teh hijau dan teh hitam dalam menurunkan kadar kolesterol LDL pada tikus putih hiperlipidemia.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hao W, Friedman A. The LDL-HDL profile determines the risk of atherosclerosis: A mathematical model. PLoS ONE. 2014;9(3):e90497.
2. Arsana P. Penanganan dislipidemia di Indonesia [Internet]. Pbbperkeni.or.id. 2015 [cited 4 December 2019]. Available from: <https://pbbperkeni.or.id/wp-content/uploads/2019/01/3.-Panduan-Pengelolaan-Dislipidemia-PERKENI-2015.pdf>
3. Mboi, N., Murty Surbakti, I., Trihandini, I., Elyazar, I., Houston Smith, K., Bahjuri Ali, P., Kosen, S., Flemons, K., Ray, S., Cao, J., Glenn, S., Miller-Petrie, M., Mooney, M., Ried, J., Nur Anggraini Ningrum, D., Idris, F., Siregar, K., Harimurti, P., Bernstein, R., Pangestu, T., Sidharta, Y., Naghavi, M., Murray, C. and Hay, S. (2018). On the road to universal health care in Indonesia, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet*, 392(10147), pp.581-591.
4. Prevalensi teh hijau di Indonesia [Internet]. 2014 [cited 11 January 2018]. Available from: <http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/60884/Chapter%20I.pdf;jsessionid=99E1C1F3DB11AB6792A9E45BED609B28?sequence=5>
5. RISKESDAS 2013 [Internet]. Depkes.go.id. 2013 [cited 2 April 2018]. Available from: <http://www.depkes.go.id/resources/download/genera/Hasil%20Risksdas%202013.pdf>
6. Huang LH, Liu CY, Wang LY, Huang CJ, Hsu CH. Effects of green tea extract on overweight and obese women with high levels of low density-lipoprotein-cholesterol (LDL-C): A randomised, double-blind, and cross-over placebo-controlled clinical trial. BMC complementary and alternative medicine. 2018 Dec;18(1):1-1.
7. WHO | Raised cholesterol [Internet]. Who.int. 2015 [cited 15 October 2018]. Available from: http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/cholesterol_text/en/
8. Hardani, E. and Lestariana, W. (2014). Efek pemberian ekstrak teh hijau (*Camellia sinesis* (L) O. Kuntze) var. *Assamica* terhadap total lemak tubuh dan profil lipid wanita dewasa overweight dan obesitas. *Jurnal gizi klinik indonesia*, 10.
9. Baharun T, Luximon-Ramma A, Neergheen-Bhujun V, Gunness T, Googoolye K, Auger C et al. The effect of black tea on risk factors of cardiovascular disease in a normal population. *Preventive Medicine*. 2012;54:S98-S102.

10. Umera A, Ejezie F, Ibegbu M, Ikekpeazu J, Onyekwelu K, Ejezie C. Effects of quail (*Coturnix japonica*) egg diet on both the blood sugar and the lipid profile of alloxan induced diabetic albino rats. *Biomedical Research* [Internet]. 2018;29(19).
11. Knopfholz J, Disserol C, Pierin A, Schirr F, Streisky L, Takito L et al. Validation of the Friedewald formula in patients with metabolic syndrome. *Cholesterol*. 2014;2014:1-5.
12. Kim A, Chiu A, Barone MK, Avino D, Wang F, Coleman CI, Phung OJ. Green tea catechins decrease total and low-density lipoprotein cholesterol: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Dietetic Association*. 2011 Nov 1;111(11):1720-9.
13. Alshatwi A, Al Obaaid M, Al Sedairy S, Ramesh E, Lei K. Black and green tea improves lipid profile and lipid peroxidation parameters in Wistar rats fed a high-cholesterol diet. *Journal of Physiology and Biochemistry*. 2014;67(1):95-104.
14. Krisna PA, Ratnawati R, Norahmawati E. Pengaruh theaflavin teh hitam (*Camellia sinensis*) Gambung, Jawa Barat terhadap ketebalan dinding aorta tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) yang diberi diet atherogenik. *Majalah Kesehatan FKUB*. 2016 Apr 26;2(2):62-9.
15. Maryam, L. (2019). Perbandingan efikasi seduhan teh hitam, teh hijau dan teh putih (*Camellia sinensis* L. Kuntze) terhadap kadar kolesterol total tikus putih (*Rattus norvegicus*) Wistar - MCUrepository. [online] Repository.maranatha.edu. Available at: <https://repository.maranatha.edu/20081/>