

## Efek antihiperkolesterol *snack bars* beras ketan hitam (*Oryza sativa* var. *Glutinosa*)-labu kuning (*Cucurbita moschata*) pada tikus *Sprague dawley*

(Antihypercholesterol effect of black glutinous rice (*Oryza sativa* var. *Glutinosa*-yellow pumpkin (*Cucurbita moschata*) on white rats *Sprague dawley*)

Akhmad Mustofa<sup>1\*</sup>, Nanik Suhartatik<sup>1</sup>, dan Ratna Dewi Nugraheni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi dan Industri Pangan, Universitas Slamet Riyadi Surakarta

\*E-mail: [garadaiva@gmail.com](mailto:garadaiva@gmail.com)

Diterima : 23 April 2020, Disetujui : 10 Februari 2021, DOI: <http://dx.doi.org/10.23960/jthp.v26i1.38-45>

### ABSTRACT

Black glutinous rice and yellow pumpkin powder's snack bar has been developed. This study aimed to evaluate the effect of the snack bars to the lipid profile of white male rats *Sprague dawley*. The research design was Pre-Post Test Randomized Control Group Design using 25 male white rats. The rats were divided randomly into 5 groups, which was Group 1 as negative control (standard feed), Group 2 as positive control (feed with lard for hypercholesterolemia condition, Group 3 was treated with simvastatin (0.18 mg/200gBB), Group 4 treated with snack bars A (450mg / kgBB) and Group 5 was treated with snack bars B (450mg/kgBB). The differences between snack bar A and B were the proportion of black glutinous rice and yellow pumpkin powder. The snack bar was given orally. Total cholesterol, HDL, LDL, and triglycerides after 14 days of the treatment. According to the statistical analysis, the results showed that group with simvastatin has no significant differences with group with snack bars A. Groups with simvastatin, snack bars A, and snack bars B significantly influence blood cholesterol levels, total cholesterol, triglyceride levels, and LDL levels. Mainly, snack bars A could decline blood cholesterol as good as simvastatin. Snack bars A have a higher portion of black glutinous rice than snack bars B.

Keywords: Snack bars, antihypercholesterol, black glutinous rice, yellow pumpkin powder

### ABSTRAK

*Snack bar* beras ketan hitam dan tepung labu kuning telah dikembangkan pada penelitian sebelumnya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh konsumsi *snack bar* terhadap profil lipid tikus *Sprague dawley*. Rancangan percobaan yang digunakan adalah penelitian eksperimental dengan desain Pre-Post Test Randomized Control Group Design dengan melibatkan 25 ekor tikus putih jantan. Tikus dibagi menjadi 5 kelompok. Kelompok 1 kontrol negatif dengan pakan standar, kelompok 2 diberi pakan tinggi lemak (kontrol positif), kelompok 3 perlakuan pemberian simvastatin 0,18 mg / 200 gBB, kelompok 4 perlakuan *snack bars* A 450 mg/kg BB sedangkan kelompok 5 *snack bars* B 450 mg/kgBB. Perbedaan kedua *snack bar* terdapat pada proporsi antara beras ketan hitam dan tepung labu kuningnya. Pemberian dilakukan secara oral. Pemeriksaan kolesterol total, HDL, LDL, dan trigliserida dilakukan setelah 14 hari perlakuan. Analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian simvastatin, *snack bars* A, dan *snack bars* B secara signifikan ( $p < 0,05$ ) mempengaruhi kadar kolesterol darah, namun *snack bars* A lebih efektif dalam menurunkan kadar kolesterol total, kadar trigliserida, dan kadar LDL juga mampu meningkatkan kadar HDL daripada *snack bar* B. Perlakuan *snack bar* A menunjukkan hasil berbeda tidak nyata bila dibandingkan dengan perlakuan menggunakan simvastatin. Secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa produk *snack bar* A (komposisi beras ketan hitam lebih banyak daripada *snack bar* B) mempunyai kemampuan sebagai makanan yang dapat menurunkan koletserol darah.

**Kata kunci:** *Snack bars*, antihiperkolesterol, beras ketan hitam, tepung labu kuning

## Pendahuluan

Kolesterol adalah senyawa lemak kompleks yang dihasilkan oleh tubuh berfungsi pembentuk vitamin D dan membantu usus untuk menyerap lemak. Dalam jumlah yang tinggi kolesterol dapat menyebabkan

terjadinya aterosklerosis dan berdampak pada resiko munculnya penyakit jantung koroner (Jannah et al., 2017). Kondisi dimana kadar kolesterol dalam darah tinggi disebut dengan hiperkolesterolemia (Bhatnagar et al., 2008). Akumulasi kolesterol dan lipid pada dinding pembuluh darah akan menyebabkan timbulnya hiperkolesterolemia. Kolesterol darah yang terikat lipoprotein dapat berupa *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL), *Low Density Lipoprotein* (LDL), dan *High Density Lipoprotein* (HDL) (Jannah, et al., 2017).

Salah satu kondisi yang menyebabkan hiperkolesterol adalah obesitas (Veghari et al., 2013). Kondisi dimana tubuh mempunyai cadangan lemak yang berlebih. Pola makan tinggi lemak juga memicu terjadinya obesitas. Terapi kolesterol total yang tinggi secara farmakologik, biasanya menggunakan golongan statin, asam nikotik, dan lain-lain. Namun demikian terapi semacam itu yang dilakukan dalam jangka waktu lama akan menimbulkan efek samping, sebagai contoh penggunaan statin menyebabkan miopati yang mengakibatkan terbatasnya mobilitas (Kaplan et al., 2019). Upaya untuk menurunkan kolesterol banyak dikembangkan melalui pengaturan pola makan dan konsumsi makanan yang mempunyai kemampuan sebagai penurun kolesterol atau pengembangan pangan fungsional (Pirro et al., 2017).

*Snack bars* beras ketan hitam dengan labu kuning merupakan salah satu produk fortifikasi olahan pangan yang bermanfaat bagi tubuh. Salah satu manfaatnya yang telah teruji adalah kemampuannya sebagai antiinflamasi (Mustofa et al., 2019). *Snack bars* adalah makanan padat berbentuk batang biasanya dikonsumsi sebagai makanan selingan yang terbuat dari campuran bahan kering seperti buah-buah kering, sereal, dan kacang-kacangan yang dijadikan satu dengan bantuan *binder*. *Binder* dalam *bars* adalah bahan perekat seperti sirup, karamel, coklat, nougat, dan lainnya. *Snack bars* biasa dimakan di antara waktu makan (cemilan).

Beras ketan hitam adalah sumber pangan lokal dengan kandungan antosianin yang mempunyai kemampuan sebagai antihiperkolesterol (Zawistowski et al., 2009). Labu kuning ialah sebagai tanaman sekunder yang biasanya dibudidayakan di lahan kering memiliki karakteristik pertumbuhan batang yang bercabang dan menjalar. Menurut Anam & Handajani (2010) labu kuning mengandung serat pangan dan inulin yang dibutuhkan untuk memelihara kesehatan, dan juga mengandung karotenoid tinggi ( $\beta$ -karoten) yang sangat berperan untuk melindungi diri dari serangan jantung, kanker, diabetes mellitus, gangguan respon imun, dan proses penuaan dini. Labu kuning mengandung nutrisi dan senyawa bioaktif seperti flavonoid, fenolat, vitamin (termasuk vitamin  $\beta$ -karoten,  $\alpha$ -tokoferol, vitamin A, vitamin B2, vitamin C, dan vitamin E) (Valenzuela et al., 2011). Flavonoid mampu menurunkan kadar kolesterol total di antaranya menurunkan aktivitas aktivitas enzim acyl-CoA cholesterol acyltransferase (ACAT), HMG-KoA reduktase, dan juga absorpsi kolesterol di saluran pencernaan (Rumanti, 2011).

Penelitian ini bertujuan menentukan efek antihiperkolesterol *snack bars* beras ketan hitam (*Oryza sativa* var. *glutinosa*) dengan labu kuning (*Cucurbita moschata*) pada tikus jenis *Sprague Dawley*. Manfaat penelitian untuk memperoleh informasi dan menambah wawasan dalam bidang pangan tentang efek antihiperkolesterol *snack bars* beras ketan hitam pada tikus *Sprague Dawley* yang diberi pakan dengan kadar lemak tinggi.

## Bahan dan metode

### *Bahan dan alat*

Bahan yang digunakan berupa beras ketan hitam dan labu kuning diperoleh dari pasar tradisional di Kota Surakarta. Reagen CHOD-PAP kit merk Biocon, bahan penunjang untuk pembuatan *snack bars* diperoleh dari supermarket setempat dengan standar *food grade*. Kabinet drier yang digunakan adalah kabinet drier (UD. Rekayasa), oven pemanas (UD. Rekayasa), Spektronic 20, Sentrifuge dan peralatan gelas penunjang lainnya. Tikus sebagai hewan uji coba diperoleh dari LPPT-LP3HP-UGM (Laboratorium

Penelitian dan Pengujian Terpadu-Layanan Penelitian Praklinik dan Pengembangan Hewan Percobaan - Universitas Gadjah Mada) Yogyakarta sedangkan lemak yang digunakan merupakan lemak babi.

### **Metode penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode *pre-post test randomized controlled group*. Variabel bebas dalam penelitian adalah *snack bars* ketan hitam A dan B dengan dosis 450 mg/kgBB/hari dan simvastatin kadar 0,18 mg/200gBB/hari. Variabel terikat ialah kadar profil lipid serum tikus hiperkolesterolemia yaitu kadar TC (*Total Cholesterol*), kadar HDL (*High Density Lipoprotein*), kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*), dan kadar Trigliserida (TG). Penelitian menggunakan 25 ekor tikus jantan *Sprague dawley* berat 150-200 gram, umur  $\pm$  8 minggu dikelompokkan menjadi 5 kelompok yang dipilih secara acak. Penelitian menggunakan tiga jenis pakan yang diberikan pada hewan coba yaitu, pakan standar (AD II comfeed), pakan hiperkolesterol, pakan standard disertai simvastatin atau *snack bars* dengan dosis yang telah ditentukan. Pakan standar dan pakan hiperkolesterol diberikan dengan dosis 20 gram/hari dan juga air minum secara *ad libitum*. Komposisi pakan standar adalah kadar air 11%, protein 18-20%, lemak 5-6,5%, serat 6%, abu 7%, kalsium 0,7%, dan fosfor 0,6%. Pakan hiperkolesterol dibuat dengan mencampur pakan standar dengan penambahan kuning telur dan lemak hewani dengan perbandingan 2:1 sebanyak 10% dari pakan standar, dicampur homogen, berbentuk pelet, dan dikeringkan (Tubagus et al., 2015).

Pakan perlakuan menggunakan pakan standar yang disertai *snack bars* yang telah dilarutkan dengan aquabidest kemudian diberikan secara sonde. Pada kelompok tikus perlakuan, pakan standar hanya diberikan saat adaptasi, sedangkan pada saat perlakuan, tikus hanya mengkonsumsi snack bar saja. Snack bar dengan berat sesuai perlakuan, dihancurkan menggunakan cawan porselin dengan penambahan aquabidest (1:1) kemudian diberikan kepada tikus percobaan. Pengecekan kadar profil lipid standar dilakukan setelah seminggu pemberian pakan standar. Kadar profil lipid awal diambil setelah 14 hari pemberian pakan hiperkolesterol. Sementara itu kadar profil lipid akhir diuji setelah 14 hari pemberian pakan perlakuan. Metode CHOD-PAP (DiaSys) digunakan untuk penentuan kadar kolesterol total, kadar HDL, dan kadar LDL yang dilakukan secara enzimatis dan kadar trigliserida serum dilakukan dengan metode GPO-PAP (DiaSys). Pembuatan tepung beras ketan hitam, tepung labu kuning, perlakuan pendahuluan beras ketan hitam, dan teknik pembuatan snack bars dibuat mengacu pada penelitian sebelumnya (Mustofa et al., 2019).

### **Pengujian antihiperkolesterol secara In Vivo**

Tikus jantan *Sprague dawley* sebanyak 25 ekor berumur 8 minggu dengan berat masing-masing 150-200 gram, diadaptasikan selama 7 hari dan diberi pakan standar. Setelah itu dilakukan pengambilan sampel darah awal untuk diuji kadar TC, TG, HDL, dan LDL. Tikus sebelumnya sudah dibagi menjadi 5 kelompok, dimana kelompok I merupakan tikus sehat, kelompok II ialah tikus hiperkolesterol, kelompok III tikus hiperkolesterol yang diberikan obat simvastatin (Generik) dengan dosis 0,18mg/200 gBB, kelompok IV ialah tikus hiperkolesterol yang diberikan *snack bars* A dengan dosis 450mg/kgBB, dan kelompok V ialah tikus hiperkolesterol yang diberikan *snack bars* B dengan dosis 450mg/kgBB. Selama perlakuan (14 hari, tikus diberi pakan hiperkolesterol. Pengambilan sampel darah akhir untuk mengukur kadar TC, TG, HDL, dan LDL dilakukan setelah 30 hari penelitian.

### **Analisis data**

Uji normalitas (*Saphiro Wilks*) dilakukan pada data yang diperoleh. Uji dilanjutkan dengan one way anova dan uji Tukey untuk melihat perbedaan kadar kolesterol total, kadar HDL, kadar LDL, dan trigliserida serum sebelum dan setelah perlakuan pada berbagai dosis.

## Hasil dan pembahasan

Perbedaan antara snack bars A dan B terletak pada sedikit banyaknya komposisi beras ketan hitam dalam adonan. Data berat badan tikus dapat dilihat pada Tabel 1. Berat badan tikus digunakan untuk menentukan besarnya dosis simvastatin dan snack bars yang harus diberikan. Berat awal tikus berbeda tidak nyata untuk masing-masing perlakuan sedangkan pengkondisian menggunakan pakan hiperkolesterol menyebabkan tikus mengalami kenaikan berat badan yang signifikan. Berat badan tikus setelah mengkonsumsi pakan hiperkolesterol mengalami kenaikan menjadi  $196,60 \pm 3,05$  s/d  $211,00 \pm 5,24$  g. Kenaikan juga terjadi pada tikus selama perlakuan pemberian pakan standar selama 4 minggu, baik tikus dengan pemberian simvastatin maupun yang diberi pakan snack bars. Pemberian pakan snack bars A selama 4 minggu tidak memberikan efek beda nyata terhadap berat badan tikus yang diberi pakan hiperkolesterol. Peningkatan berat badan setelah pemberian pakan hiperkolesterol juga terjadi pada penelitian yang dilakukan oleh Samout et al (2015).

**Tabel 1.** Hasil pengukuran berat badan tikus jantan *Sprague dawley*

Kelompok Perlakuan	Berat Badan Tikus		
	Berat Awal (g)	Berat (g) Hiperkolesterolemia	Berat Akhir (g)
Pakan standar	$178,80 \pm 2,39^a$	$196,60 \pm 3,05^b$	$208,40 \pm 3,85^{cd}$
Pakan hiperkolesterol	$179,60 \pm 4,88^a$	$206,80 \pm 5,17^{bc}$	$231,40 \pm 5,73^g$
+ simvastatin	$180,40 \pm 4,56^a$	$207,60 \pm 3,97^{cd}$	$219,00 \pm 4,18^{ef}$
+ snack bars A	$183,40 \pm 4,50^a$	$211,00 \pm 5,24^{cde}$	$223,40 \pm 5,68^{fg}$
+ snack bars B	$177,80 \pm 4,49^a$	$204,80 \pm 4,44^{bc}$	$217,40 \pm 5,13^{def}$

Keterangan: Angka dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata dengan uji *Tukey* pada taraf signifikansi 5%

Hasil pengujian total kolesterol tikus untuk masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2. Tikus dengan pakan standar tidak mengalami perubahan total kolesterol darah pada setiap pengujian. Sementara itu, tikus dengan kondisi hiperkolesterolemia tanpa pemberian obat standar atau snack bars tidak mengalami perubahan total kolesterol hingga akhir percobaan. Empat kelompok tikus yang menderita hiperkolesterolemia mempunyai total kolesterol yang berbeda tidak nyata dan setelah mengalami perlakuan dengan pakan yang berbeda selama 4 minggu mengalami perubahan untuk masing-masing kelompok. Tikus dengan pemberian pakan standar yang ditambah dengan simvastatin memberikan angka total kolesterol yang paling rendah, diikuti oleh kelompok tikus yang diberi snack bars A dan B. Tingginya kadar kolesterol dalam darah dapat meningkatkan resiko penyakit kardiovaskuler. Kolesterol total serum darah yang disarankan untuk orang dewasa adalah kurang dari 200 mg/dL darah (*Center for Disease Control and Prevention*, 2015).

**Tabel 2.** Hasil uji kadar kolesterol total

Kelompok Perlakuan	Kadar Kolesterol Total (mg/dL darah)		
	Kadar Awal	Kadar saat Hiperkolesterol	Kadar Akhir
Pakan standar	$82,54 \pm 2,44^a$	$84,55 \pm 2,37^a$	$86,30 \pm 3,04^a$
Pakan hiperkolesterol	$80,27 \pm 2,12^a$	$191,72 \pm 4,36^e$	$193,55 \pm 3,53^e$
+ simvastatin	$80,00 \pm 1,81^a$	$189,11 \pm 2,82^e$	$103,30 \pm 1,87^b$
+ snack bars A	$82,14 \pm 2,29^a$	$189,38 \pm 3,22^e$	$125,27 \pm 3,51^c$
+ snack bars B	$83,21 \pm 2,30^a$	$189,38 \pm 3,86^e$	$156,63 \pm 3,79^d$

Keterangan: Angka dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata dengan uji *Tukey* pada taraf signifikansi 5%

Kadar trigliserida (TG) darah kelompok tikus sehat (pakan standar dan tidak menderita hiperkolesterolemia) cenderung stabil selama perlakuan (Tabel 3). Berbeda dengan kelompok tikus yang menderita hiperkolesterol, mengalami kenaikan TG setelah diberi pakan hiperkolesterol dan selama 4

minggu perawatan. Kelompok tikus yang menderita hiperkolesterol yang diberi perlakuan simvastatin mengalami penurunan kadar TG darah hingga mencapai  $87,27 \pm 1,81$  mg/dL darah, diikuti oleh kelompok tikus yang diberi pakan snack bars A sebesar  $94,99 \pm 3,28$  mg/dL darah, kelompok tikus hiperkolesterol yang diberi pakan snack bars B dengan kadar TG darah  $110,30 \pm 2,31$  mg/dL darah. Pemberian perlakuan simvastatin, snack bars A, snack bars B memberikan efek yang berbeda nyata terhadap kadar TG darah tikus yang menderita hiperkolesterol.

**Tabel 3.** Hasil pengukuran kadar trigliserida

Kelompok Perlakuan	Kadar Trigliserida (mg/dL darah)		
	Kadar Awal (A)	Kadar saat Hiperkolesterol (H)	Kadar Akhir (S) (setelah perlakuan)
Pakan standar	$73,15 \pm 3,88^{bc}$	$75,19 \pm 2,48^{bc}$	$79,24 \pm 3,33^c$
Pakan hiperkolesterol	$68,69 \pm 4,62^{ab}$	$128,624 \pm 2,69^g$	$131,06 \pm 3,30^g$
+ simvastatin	$63,75 \pm 2,93^a$	$128,20 \pm 2,48^g$	$87,27 \pm 1,81^d$
+ snack bars A	$64,54 \pm 3,08^a$	$126,79 \pm 2,04^g$	$94,99 \pm 3,28^e$
+ snack bars B	$64,22 \pm 1,92^a$	$126,08 \pm 1,41^g$	$110,30 \pm 2,31^f$

Keterangan: Angka dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata dengan uji Tukey pada taraf signifikansi 5%

Kadar trigliserida serum darah mempunyai korelasi dengan resiko terjadinya hiperkolesterolemia (Bhatnagar et al., 2008; Masuda & Yamashita, 2017). Selebihnya dikatakan bahwa semakin tinggi kadar trigliserida dalam serum darah, resiko terkena arteriosklerosis juga akan semakin tinggi. Kadar TG serum darah normal adalah di bawah 200 mg/dL darah (Center for Disease Control and Prevention, 2015). Penurunan nilai TG yang paling banyak terdapat pada kelompok tikus dengan perlakuan pemberian simvastatin. Simvastatin bekerja dengan memblokir kinerja enzim HMG-CoA reductase (Ward et al., 2019).

HDL atau *high density lipoprotein* merupakan “kolesterol baik” yang berperan besar dalam membersihkan sistem pembuluh darah. Rendahnya HDL akan memberi efek pada peningkatan resiko penyakit arteriosklerosis. HDL normal tikus adalah  $>35$  mg/dL darah. Tikus yang menderita hiperkolesterolemia mengalami peningkatan kadar HDL setelah pemberian simvastatin, begitu juga dengan kelompok tikus yang diberi pakan snack bars A dan B (Tabel 4). Berbeda dengan kelompok tikus yang tidak diberi perlakuan apapun, HDL cenderung stabil selama 4 minggu. Sementara untuk kelompok tikus yang sehat, kadar HDL dalam darah relatif stabil. Kelompok tikus yang diberi simvastatin dan snack bars A memiliki kadar HDL darah yang sama, sehingga dapat dikatakan bahwa pemberian kedua jenis perlakuan tersebut memberi efek yang berbeda tidak nyata. Hasil yang sama juga disampaikan oleh Yuniritha et al (2019) yang mempelajari tentang pengaruh konsumsi beras ketan hitam dan beras hitam terhadap profil lipid orang dewasa yang menderita penyakit metabolik. Beras ketan hitam mengandung senyawa  $\beta$  glukukan yang mempunyai kemampuan untuk menurunkan kolesterol darah (Andrade et al., 2016). Labu kuning juga mengandung sakarida jenis  $\beta$  glukukan dan menurut Yoshinari et al (2009), tepung labu kuning mempunyai kemampuan untuk menurunkan kadar glukosa dalam darah, terutama untuk penderita diabetes.

HDL merupakan lipoprotein yang bertugas membawa kembali kelebihan kolesterol yang tidak dimanfaatkan oleh jaringan (Bhatnagar et al., 2008). Rasio HDL dan LDL yang disarankan adalah  $>$  atau  $= 6,00$ . Salah satu kelebihan simvastatin adalah kemampuannya untuk meningkatkan HDL dalam darah. Hal ini juga terjadi pada kelompok tikus yang diberi perlakuan pakan snack bars. Kadar LDL darah kelompok tikus yang diberi perlakuan penambahan simvastatin, snack bars A dan snack bars B mempunyai nilai yang berbeda nyata bila dibandingkan dengan kelompok tikus yang sehat. Kelompok tikus yang diberi pakan dengan snack bars B memberikan hasil yang berbeda nyata dibandingkan dengan kelompok tikus yang diberi perlakuan simvastatin dan snack bars A (Tabel 5).



**Tabel 4.** Hasil pengukuran kadar HDL

Kelompok Perlakuan	Kadar HDL (mg/dL darah)		
	Kadar Awal	Kadar saat Hiperkolesterol	Kadar Akhir
Pakan standar	80,77 ± 2,20 <sup>d</sup>	78,09 ± 2,22 <sup>d</sup>	75,68 ± 2,62 <sup>d</sup>
Pakan hiperkolesterol	87,27 ± 4,14 <sup>e</sup>	25,44 ± 1,41 <sup>a</sup>	22,86 ± 1,78 <sup>a</sup>
+ simvastatin	87,66 ± 2,59 <sup>e</sup>	25,44 ± 1,41 <sup>a</sup>	60,08 ± 1,48 <sup>c</sup>
+ snack bars A	86,51 ± 3,98 <sup>e</sup>	25,17 ± 1,08 <sup>a</sup>	58,69 ± 2,25 <sup>c</sup>
+ snack bars B	88,04 ± 1,51 <sup>e</sup>	24,08 ± 2,18 <sup>a</sup>	43,55 ± 1,29 <sup>b</sup>

Keterangan: Angka dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata dengan uji *Tukey* pada taraf signifikansi 5%

**Tabel 5.** Hasil pengukuran kadar LDL

Kelompok Perlakuan	Kadar LDL (mg/dL darah)		
	Kadar Awal	Kadar saat Hiperkolesterol	Kadar Akhir
Pakan standar	25,32 ± 2,36 <sup>a</sup>	27,96 ± 2,22 <sup>ab</sup>	30,66 ± 2,63 <sup>b</sup>
Pakan hiperkolesterol	25,99 ± 2,46 <sup>ab</sup>	75,98 ± 1,50 <sup>e</sup>	78,53 ± 1,87 <sup>e</sup>
+ simvastatin	24,78 ± 2,63 <sup>a</sup>	76,40 ± 1,67 <sup>e</sup>	37,54 ± 1,57 <sup>c</sup>
+ snack bars A	26,13 ± 2,67 <sup>ab</sup>	76,82 ± 1,89 <sup>e</sup>	40,16 ± 2,39 <sup>c</sup>
+ snack bars B	25,72 ± 2,75 <sup>ab</sup>	74,19 ± 1,14 <sup>e</sup>	54,10 ± 2,78 <sup>d</sup>

Keterangan: Angka dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata dengan uji *Tukey* pada taraf signifikansi 5%

Pemberian perlakuan simvastatin dan snack bars A atau B terbukti mampu menurunkan kadar LDL hewan coba yang menderita kolesterol. LDL atau biasa disebut “kolesterol jahat” mempunyai kemampuan yang rendah untuk membawa senyawa asing atau beracun yang ada dalam sistem peredaran darah. Baik LDL maupun HDL keberadaannya di dalam darah sangat penting.

Secara umum dapat dikatakan bahwa snack bar A dengan komposisi beras ketan hitam lebih banyak daripada snack bars B lebih efektif sebagai penurun kolesterol. Beras ketan hitam merupakan sumber antosianin yang pada beberapa pengujian mempunyai kemampuan sebagai antioksidan dan sekaligus mempunyai kemampuan sebagai penurun kolesterol (Satue-Gracia et al., 1997). Antosianin mempunyai kemampuan dalam mengoksidasi LDL sehingga dapat menurunkan resiko terhadap aterosklerosis. Sementara itu, senyawa fitokimia yang ada dalam labu kuning adalah betakaroten yang lebih banyak berfungsi sebagai antioksidan, memperbaiki fungsi mata, meningkatkan resistensi mata terhadap cahaya, sebagai antikanker atau antiinflamasi (Jeyakodi et al., 2018).

## Kesimpulan

*Snack bars* beras ketan hitam (*Oryza sativa var. glutinosa*) A dan B dengan labu kuning memberikan efek antihiperkolesterol pada hewan uji. Diketahui juga dengan kadar HDL yang meningkat secara signifikan pada tikus yang telah diberi pakan tinggi lemak. *Snack bars* beras ketan hitam A lebih efektif dalam menurunkan kadar kolesterol total, kadar trigliserida, dan kadar LDL, dan meningkatkan kadar HDL pada tikus hiperkolesterol dibandingkan dengan snack bar B. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menentukan mekanisme penurunan kolesterol oleh komponen-komponen yang ada dalam snack bar.

## Daftar pustaka

- Anam, C., & Handajani, S. (2010). Mie kering waluh (*Curcubita moschata*) dengan antioksidan dan pewarna alami. *Caraka Tani*, 25(1), 72 – 78.
- Andrade, E. F., Ribeiro, A., Lima, V., Nunes, I. E., Orlando, D. R., Gondim, P. N., Zangeronimo, M. G., Henrique, F., Alves, F., & Pereira, L. J. (2016). Exercise and beta-glucan consumption profile and reduce the atherogenic index in type 2. *Nutrients*, 8, 792–804. <https://doi.org/10.3390/nu8120792>

- Bhatnagar, D., Soran, H., & Durrington, P. N. (2008). Hypercholesterolaemia and its management. *Clinical Review BMJ*, 337(August), 503–508. <https://doi.org/10.1136/bmj.a993>
- Center for Disease Control and Prevention. (2015). *Triglycerides , and LDL-Cholesterol serum Hitachi 704 analyzer which is serviced by Roche Diagnostics ( formerly Boehringer-Mannheim Diagnostics ), Indianapolis.*
- Jannah, W., Rahman, N., & Ratman, R. (2017). Efek Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana* Mill) sebagai Antihiperkolesterol Darah Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Akademika Kimia*, 6(3), 180-186. Diakses dari <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/JAK/article/view/9444>
- Jeyakodi, S., Krishnakumar, A., & Chellappan, D. K. (2018). Beta carotene -therapeutic Potential and strategies to enhance Its bioavailability. *Nutrition & Food Science* 7(4), 1 - 7. <https://doi.org/10.19080/NFSIJ.2018.07.555716>
- Kaplan, D. E., Serper, M. A., Mehta, R., Fox, R., John, B., Aytaman, A., Baytarian, M., Hunt, K., Albrecht, J., Njei, B., & Taddei, T. H. (2019). Effects of hypercholesterolemia and statin exposure on survival in a large National cohort of patients with cirrhosis. *Gastroenterology*, 156(6), 1693-1706.e12. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2019.01.026>
- Masuda, D & Yamashita, S., (2017). Postprandial hyperlipidemia and remnant lipoproteins. *J Atheroscler Thromb*, 24, 95 - 109. <https://doi.org/10.5551/jat.RV16003>
- Mustofa, A., Suhartatik, S., & Ningrum, E. S. (2019). Antioxidant and anti inflammation effect of snack bars from black glutinous rice and pumpkin powder. *Indonesian Journal of Agricultural Research*, 02(03), 77–88. <https://doi.org/10.32734/injar.v2i3.2841>
- Pirro, M., Vetrani, C., Bianchi, C., Mannarino, M. R., & Bernini, F. (2017). Joint position statement on “ A) and of the Italian Society for the Study of Arteriosclerosis ( SISA ). *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 27(1), 2–17. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2016.11.122>
- Rachman, A. . (2019). *Optimalisasi formula snack bars berbasis edamame (Glycine max (L.) Merrill) dan jagung (Zea mays L) dengan menggunakan design metode D-optimal*[Universitas Pasundan, Bandung, Indonesia]. [http://repository.unpas.ac.id/46260/1/Ardan Chalif Rachman\\_143020243\\_Teknologi Pangan.pdf](http://repository.unpas.ac.id/46260/1/Ardan%20Chalif%20Rachman_143020243_Teknologi%20Pangan.pdf)
- Rumanti, T.R. (2011). Efek propolis terhadap kadar kolesterol total pada tikus model tinggi lemak. *Maranatha Journal of Medicine and Health*, 11(1), 17-22. Diakses dari <https://www.neliti.com/id/publications/151578/efekpropolis> -terhadap-kadar-kolesterol-total-pada-tikus-model-tinggi-lemak
- Samout, N., Bouzenna, H., Ettaya, A., Elfeki, A., & Hfaiedh, N. (2015). Antihypercholesterolemic effect of Cleome arabica L on high cholesterol diet induced damage in rats. *EXCLI Journal*, 14, 791–800.
- Satue-Gracia M T, Heinonen M & Frankel E N. Anthocyanins as antioxidants on human low-density lipoprotein and lecithin-liposome systems, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45(9), 3362-3367
- Tubagus, T. A., Momuat, L. I., & Pontoh, J. S. (2015). Kadar kolesterol plasma tikus Wistar pada pemberian ekstrak etanol dan heksana dari daun gedi merah (*Abelmoschus manihot* L.). *Jurnal MIPA UNSRAT*, 4(1), 63–68. <https://doi.org/10.35799/jm.4.1.2015.6907>
- Veghari, G., Sedaghat, M., Joshghani, H., Banihashem, S., Moharloei, P., Angizeh, A., Tazik, E., & Moghaddami, A. (2013). Obesity and risk of hypercholesterolemia in Iranian northern adults. *ARYA Atheroscler*, 9(1), 2–6.
- Valenzuela, N.J., J.J.Z. Morales & J.A.G. Infranze. (2011). Chemical and physicochemical characterization of winter squash (*cucurbitamoschata* D.). *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici*, 39(1), 34-40. Diakses dari <https://www.notulaeobotanicae.ro/index.php/nbha/article/view/5848>
- Ward, N. C., Watts, G. F., & Eckel, R. H. (2019). Statin toxicity: Mechanistic insights and clinical implications. *Circulation Research AHA Journals*, 328–350. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.118.312782>
- Yoshinari, O., Sato, H., & Igarashi, K. (2009). Anti-diabetic effects of pumpkin and its components,

- trigonelline and nicotinic acid, on Goto-Kakizaki Rats. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 73(5), 1033–1041. <https://doi.org/10.1271/bbb.80805>
- Yuniritha, E., Fauziyah, R. N., Syarief, O., & Kasmiyetti. (2019). Effectiveness of black glutinous rice on metabolic syndrome in adults in Pariaman District, West Sumatra. *The 5th International Conference on Public Health*. <https://doi.org/10.26911/theicph.2019.05.08>.
- Zawistowski, J., Kopec, A., & Kitts, D. D. (2009). Effects of a black rice extract (*Oryza sativa* L. indica) on cholesterol levels and plasma lipid parameters in Wistar Kyoto rats. *Journal of Functional Foods*, 1(1), 50–56. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2008.09.008>