

# PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG TEMPE (*RHIZOPUS OLIGOSPORUS*) DALAM MENCEGAH HIPERKOLESTEROL PADA HEWAN MENCIT JANTAN (*MUS MUSCULUS*)

<sup>1</sup>Bob Agustinus Sembiring <sup>2</sup>Inda Meirani Sinaga <sup>3</sup>Hary Butar-butur <sup>4</sup>Novrina Situmorang <sup>5</sup>Eka Samuel P. Hutasoit

<sup>1</sup> Mahasiswa Fakultas Kedokteran, Universitas Methodist Indonesia

<sup>2</sup> Departemen Ilmu Farmakologi dan farmasi, Fakultas Kedokteran Universitas Methodist Indonesia

<sup>3</sup> Departemen Ilmu Bedah, Fakultas Kedokteran Universitas Methodist Indonesia

<sup>4</sup> Departemen Ilmu Anatomi, Fakultas Kedokteran Universitas Methodist Indonesia

<sup>5</sup> Departemen Obstetri dan Ginekologi, Fakultas Kedokteran Universitas Methodist Indonesia

email: [bobmiliarder@gmail.com](mailto:bobmiliarder@gmail.com)

## ABSTRAK

**Nama :**Bob Agustinus Sembiring, 219 210 041, Pengaruh Pemberian Tepung Tempe (*Rhizopus Oligosporus*) Dalam Mencegah Hiperkolesterol Pada Hewan Mencit Jantan (*Mus Musculus*)

Skripsi Fakultas Kedokteran, Universitas Methodist Indonesia

**Latar Belakang:** Hiperkolesterol merupakan penyebab utama aterosklerosis dan penyakit jantung koroner akibat dari kadar kolesterol yang tinggi dalam jangka waktu yang lama. Indonesia memiliki kecenderungan mengkonsumsi makanan yang tinggi kolesterol sehingga menyebabkan hiperkolesterol. Tempe adalah makanan khas Indonesia yang mampu menurunkan kadar kolesterol dan mencegah aterosklerosis

**Tujuan:** Untuk mengetahui Pengaruh Pemberian Tepung Tempe (*Rhizopus Oligosporus*) Dalam Mencegah Hiperkolesterol Pada Hewan Mencit Jantan (*Mus Musculus*)

**Metode:** Penelitian ini dilakukan secara *True Experimental* dengan rancangan *Pre test & post test control group*. Penelitian ini menggunakan hewan mencit jantan yang dibagi menjadi 4 kelompok yaitu, kelompok pakan standar, kelompok sonde kuning telur puyuh, kelompok sonde kuning telur puyuh + sonde obat orlistat, kelompok sonde kuning telur puyuh + sonde tepung tempe.

**Hasil:** Pada kelompok sonde kuning telur puyuh kadar kolesterol sebelum 105 mg/dl, sesudah 116,83 mg/dl dan peningkatan sebesar 11,833 mg/dl dan pada kelompok sonde kuning telur puyuh + tepung tempe kadar kolesterol sebelum sebesar 105,67 mg/dl, sesudah 96 mg/dl dan penurunan sebesar 9,667 mg/dl.

**Kesimpulan:** Ada pengaruh yang signifikan pada penurunan kadar kolesterol total sebelum dan sesudah pada kelompok sonde kuning telur puyuh + tepung tempe dengan nilai P (0,000)(P<0.05).

**Kata kunci:** Tepung tempe, Telur Puyuh, Kadar Kolesterol Total, Mencit

## ABSTRACT

**Name :** Bob Agustinus Sembiring, 219 210 041, *Effect of Giving Tempe Flour (Rhizopus Oligosporus) in Preventing Hypercholesterolemia in Male Mice (Mus Musculus)*

*Thesis Faculty of Medicine, Indonesian Methodist University*

**Background:** Hypercholesterolemia is the main cause of atherosclerosis and coronary heart disease due to high cholesterol levels for a long time. Indonesia has a tendency to consume foods that are high in cholesterol, causing hypercholesterolemia. Tempe is a typical Indonesian food that can lower cholesterol levels and prevent atherosclerosis

**Objective:** To determine the effect of giving tempe flour (*Rhizopus oligosporus*) in preventing hypercholesterolemia in male mice (*Mus Musculus*)

**Methods:** This research was conducted in a True Experimental manner with a pre-test & post-test control group design. This study used male mice which were divided into 4 groups, namely, standard feed group, group of quail egg yolk, group of quail egg yolk + orlistat drug and group of quail egg yolk + tempeh flour.

**Results:** In the quail egg yolk sample group the cholesterol level before was 105 mg/dl, after 116.83 mg/dl and an increase of 11.833 mg/dl and group of quail egg yolk + tempeh flour the cholesterol level before was 105.67 mg/dl, after 96 mg/dl and a decrease of 9,667 mg/dl.

**Conclusion:** There was a significant effect on reducing total cholesterol levels before and after in the quail egg yolk + tempe flour group with a P value (0.000) ( $P < 0.05$ ).

**Keywords:** Tempe flour, Quail Eggs, Level Of Total Cholesterol, Mice

## PENDAHULUAN

Pada era globalisasi saat ini, pola kehidupan di negara maju maupun di negara berkembang semakin berubah dan berdampak pada perubahan pola makan serta kebiasaan seseorang. Perubahan ini akan membawa dampak meningkatnya kecenderungan seseorang untuk mengonsumsi makanan yang tinggi kolesterol sehingga menyebabkan gangguan metabolisme lemak dalam darah yang berdampak pada keadaan hiperkolesterolemia, penyakit kardiovaskuler dan penyakit lainnya yang berujung pada angka kematian semakin meningkat. (Heryani, R. 2016)

Peningkatan kadar kolesterol dalam darah disebut Hiperkolesterolemia. Hiperkolesterolemia akibat dari peningkatan kadar kolesterol dapat menyerang siapa saja dari berbagai kalangan. (Alaydrus et al., 2020). Selain itu, Hiperkolesterolemia disebabkan oleh beberapa faktor, seperti bobot badan, usia, proses penuaan, penurunan kadar estrogen pada wanita yang telah menopause dan pola konsumsi makanan sehari-hari yang tinggi kolesterol. (Wahyuni et al., 2020) Hiperkolesterolemia terjadi karena adanya kelainan kadar lipoprotein dalam darah.

Dampak jangka panjang dari hiperkolesterolemia dapat mempercepat kejadian arteriosklerosis dan hipertensi yang bermanifestasi dalam berbagai penyakit kardiovaskuler. (Linta & Siti Muthmainnah, 2017)

Menurut World Health Organization (WHO) tahun 2018 tercatat penderita hiperkolesterolemia lebih dari 160 juta penduduk, di Indonesia mengalami peningkatan sebesar 137%. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2007, Sebanyak 44,9% kelompok umur > 15 tahun yang mengalami hiperkolesterol. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013, ada 35,9% dari penduduk Indonesia yang berusia > 15 tahun mengalami kadar kolesterol tinggi yang beresiko terjadi penyakit jantung. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018, penderita hiperkolesterolemia sebesar 42% jumlahnya akan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya umur, kelompok umur tertinggi yang mengalami hiperkolesterol adalah usia 65-74 tahun. Hiperkolesterolemia adalah penyebab utama iskemia miokard dan stroke akibat kadar kolesterol tinggi. Hiperkolesterolemia menghasilkan 4,5% kematian global dan 2%

kehidupan dengan kecacatan (DALYs). Laporan terbaru menunjukkan terjadinya peningkatan prevalensi di banyak negara yang berpenghasilan rendah dan menengah dengan seperempat orang dewasa terkena dampaknya. (Zahid Fikri et al.,2022). Upaya untuk mengatasi hiperkolesterolemia dilakukan dengan menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Penurunan kadar kolesterol darah merupakan salah satu upaya perawatan kesehatan untuk mencegah dari resiko penyakit jantung. Upaya untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah dapat dilakukan dengan mengonsumsi obat hipolipidemia seperti orlistat atau dapat juga dengan mengonsumsi obat-obatan herbal. (Nurman, M., & Afifah, A, 2019)

Tempe merupakan makanan yang mengandung banyak manfaat yang dapat diolah sebagai obat herbal. Tempe terbuat dari kedelai melalui proses fermentasi menggunakan kapang *Rhizopus* sp. dibandingkan kedelai utuh, tempe memiliki beberapa keunggulan seperti daya cerna protein, karbohidrat dan lemak yang lebih baik, kandungan vitamin tertentu yang lebih tinggi, ketersediaan mineral menjadi lebih baik karena hilangnya faktor antinutrien serta ditemukannya berbagai komponen bioaktif yang sebelumnya tidak ada didalam kedelai. Beberapa komponen bioaktif ini memiliki efek antioksidan, antidiare dan pencegahan penyakit degeneratif. Selain kualitas gizinya lebih baik dibandingkan kedelai utuh, tempe diketahui berpotensi sebagai pangan hipoalergenik, karena proses fermentasi dapat mengurangi sifat alergenisitas protein kedelai. (Heryl Rumtal et al.,2019)

Tempe mengandung serat makanan, kalsium, vitamin B, dan zat besi. Berbagai macam kandungannya mempunyai nilai obat, seperti antibiotika untuk menyembuhkan infeksi dan antioksidan untuk mencegah penyakit degeneratif. Protein, asam lemak tak jenuh tunggal dan tak jenuh ganda, anthocyanin, dan isoflavon adalah semua senyawa yang membantu menurunkan kolesterol. Isoflavon yang terkandung di dalam tempe dikenal sebagai antioksidan dan terbagi menjadi daidzein, glisitein, dan genistein. Proses penguraian kedelai menjadi tempe

meningkatkan kadar asam lemak tak jenuh (PUFA) yang bermanfaat untuk menurunkan kadar kolesterol darah. Senyawa dalam tempe juga menghambat aktivitas HMG CoA-reduktase, enzim pembentuk kolesterol. Tempe juga mengandung saponin yang dapat berhubungan dengan kolesterol, sedangkan saponin yang masuk ke saluran cerna tidak terserap di saluran cerna, serta saponin dan kolesterol yang terikat dapat keluar dari saluran cerna. Ini mengarah pada pengurangan kolesterol dalam tubuh. (Nunung Sri Mulyani et al., 2018)

Penelitian efek penurunan kolesterol menggunakan tempe kedelai pada hewan coba dan manusia sudah dilakukan oleh beberapa peneliti. Beberapa Penelitian yang dilakukan seperti efek pemberian tepung tempe berpengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol total darah mencit (*Mus musculus*) (Heryl Rumtal et al ., 2019) dan juga penelitian pemberian tepung tempe 1,8 gram dan pemberian susu kedelai 1,35 gram setiap hari selama 28 hari menunjukkan Penurunan kadar kolesterol total pada kelompok dengan pemberian tepung tempe lebih baik dibandingkan susu kedelai. (Kartika Nugraheni et .,2016) Berdasarkan uraian di atas, hal inilah yang mendorong peneliti untuk melakukan uji pengaruh pemberian tepung tempe (*rhizopus oligosporus*) dalam mencegah hiperkolesterol pada hewan mencit jantan (*mus musculus*).

## METODE PENELITIAN

### Alat

Penelitian ini menggunakan beberapa alat seperti : Kandang hewan coba, easy touch GCU, sonde, spuit 1cc, sarung tangan.

### Bahan

Penelitian ini menggunakan beberapa bahan seperti : Tepung tempe, mencit (*Mus musculus*), pakan standar Hi-Gro 551, aquades, telur puyuh, obat orlistat 120 mg, darah mencit, strip easy touch kolestetrol.

### Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian true experimental dengan rancangan *Pretest & posttest Control Group Design* yang termasuk

dalam ruang lingkup pre-klinik. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Methodist Indonesia pada bulan April sampai Mei 2023.

#### Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan adalah mencit (*Mus Musculus*) jantan, umur 2-3 bulan, berat 25-30 gram. Penentuan besar sampel pada penelitian ini menggunakan rumus jumlah sampel experimental dari Federer (Federer,1963), yaitu 6 sampel pada setiap kelompok dan setiap sampel ditambah 1 mencit sebagai cadangan.

Berdasarkan ketentuan diatas didapatkan total keseluruhan adalah 4 kelompok dengan masing-masing kelompok (1) hanya diberi pakan standar, kelompok (2) diberi pakan standar dan kuning telur puyuh, kelompok (3) diberi pakan standar, kuning telur puyuh, dan orlistat dan kelompok (4) diberi pakan standar, kuning telur puyuh dan tepung tempe.

#### Variabel Penelitian

Variabel terikat adalah Kolesterol total mencit (*Mus musculus*) jantan. Variabel bebas adalah Tepung tempe

#### Definisi Operasional Variabel

- Kuning telur puyuh merupakan pakan tinggi lemak untuk meningkatkan kadar kolesterol total
- Obat orlistat merupakan inaktivasi lipase yang mencegah hidrolisis trigliserida, sehingga asam lemak bebas tidak diserap tubuh
- Tepung tempe merupakan olahan dari tempe kedelai yang diolah melalui pemotongan, pengukusan, pengeringan, dan penepungan.
- Kolesterol total merupakan Banyaknya kadar lemak sterol pada membrane sel disirkulasikan dalam plasma darah.

#### Prosedur Kerja

Meliputi pengkajian literature, pengambilan sampel, pembuatan tepung tempe, pembuatan pakan kolesterol, pemeliharaan hewan uji dan desain penelitian, dan Pengukuran kolesterol menggunakan strip dan alat easy touch GCU.

#### Analisis data

Data yang diperoleh diolah dengan program computer IBM SPSS 23 for Windows. Hasil uji

statistic yang berdistribusi normal dengan memakai uji Dependent Sample t-Test dengan cara mengambil hasil pre-test dan hasil post-test dari pemeriksaan darah melalui strip easy touch GCU.

## HASIL

Perbedaan kadar kolesterol total sebelum dan sesudah pemberian perlakuan pada hewan mencit jantan

Sesudah pemberian perlakuan, dilakukan analisis kadar kolesterol pada kelompok hewan mencit jantan. Didapatkan perbedaan kadar kolesterol sebelum dan sesudah pemberian perlakuan yaitu sebagai berikut :

Kelompok	Pretest (Mean ± SD)	Post Test (Mean ± SD)	Delta (Mean ± SD)	Nilai P
Pakan Standar	107,33 ± 19,765	111 ± 17,321	-3,667 ± 7,685	0,295
Sonde kuning telur puyuh	105 ± 10,881	116,83 ± 26,724	-11,833 ± 26,910	0,331
Sonde kuning telur puyuh + tepung tempe	105,67 ± 7,866	96 ± 8,222	9,667 ± 2,658	0,000
Sonde kuning telur puyuh + Orlistat	104 ± 12,133	93,33 ± 2,944	10,667 ± 9,543	0,041

Kelompok yang mengalami peningkatan kadar kolesterol terdapat pada kelompok pakan standar dan kelompok sonde kuning telur puyuh. Rata – rata peningkatan kolesterol pada kelompok pakan standar sebesar  $3,667 \pm 7,685$  mg/dl dengan nilai P (0,295) yang artinya tidak terdapat perubahan bermakna antara pre test dan post test. Pada kelompok sonde kuning telur puyuh terjadi peningkatan sebesar  $11,833 \pm 26,910$  mg/dl dengan nilai P (0,331) yang artinya tidak terdapat perubahan bermakna antara pre test dan post test. Sedangkan kelompok yang mengalami penurunan kadar kolesterol terdapat pada kelompok sonde kuning telur puyuh + tepung tempe dan kelompok sonde kuning telur puyuh + orlistat. Rata-rata penurunan kolesterol pada kelompok sonde kuning telur puyuh + tepung tempe sebesar  $9,667 \pm 2,658$  mg/dl dengan nilai P

(0,000) yang artinya terdapat perubahan bermakna antara pre test dan post test. Pada kelompok sonde kuning telur puyuh + orlistat terjadi penurunan kolesterol sebesar  $10,667 \pm 9,543$  mg/dl dengan nilai P (0,041) yang artinya terdapat perubahan bermakna antara pre test dan post test.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan adanya pengaruh pemberian dosis 2,4 gram/hari/bb tepung tempe (*Rhizopus Oligosporus*) dalam mencegah hiperkolesterol pada hewan mencit jantan (*Mus Musculus*) yang di induksi 2ml/200g/bb kuning telur puyuh. Dari hasil analisis Uji T-Test pada kelompok yang hanya diberikan sonde kuning telur puyuh dengan dosis 2 ml/200g/bb terjadi peningkatan kolesterol sebesar  $11,833 \pm 26,910$  mg/dl dengan data yang tidak signifikan P (0,331). Peningkatan Kolesterol ini dikarenakan kuning telur puyuh mengandung kolesterol cukup tinggi yaitu 844 mg/100g kuning telur segar. Menurut Barbut (2002) mengkonsumsi bahan pangan yang mengandung lemak tinggi terutama lemak jenuh berkontribusi untuk meningkatkan kolesterol darah, dan akan menyebabkan aterosklerosis serta berlanjut pada penyakit jantung pada manusia. (Barbut, 2002)

Dari hasil analisis Uji T-Test pada kelompok sonde 2ml/200g/bb kuning telur puyuh + 2,4 gram/hari/bb tepung tempe terjadi penurunan kolesterol sebesar  $9,667 \pm 2,658$  mg/dl dengan data yang signifikan P (0,000). Penelitian ini sesuai dengan penelitian Nunung (2018) tentang pengaruh pemberian sari tempe secara signifikan terbukti memiliki efek menurunkan kadar kolesterol total. Penelitian yang dilakukan oleh Kartika (2016) perlakuan dengan pemberian tepung tempe menunjukkan hasil yang lebih signifikan dalam menurunkan kadar kolesterol dibandingkan dengan kelompok pemberian susu kedelai.

Hasil ini disebabkan karena zat – zat didalam tempe mempunyai sifat menurunkan kolesterol seperti PUFA, serat makanan, niasin, vitamin E, protein, karotenid, isoflavone dan kalsium. Tempe mengandung 2 asam lemak tak jenuh, yaitu : asam oleat dan linoleate.

Kandungan asam lemak tidak jenuh / asam lemak PUFA, niasin dan serat semuanya mengambil peran dalam menurunkan kadar kolesterol. Senyawa seperti kolesterol dalam darah, dapat diikat oleh serat larut air. Serat ini menghasilkan gelatin selama proses pencernaan, yang mengikat asam empedu dan kolesterol. Kolesterol yang diikat oleh serat terjadi di perut dan usus. Kolesterol yang mengambang melayang-layang dalam darah diserap dan diikat, sedangkan kolesterol yang telah terendap di sepanjang saluran pembuluh darah secara bertahap akan dikikis, kemudian dengan segera dibuang keluar tubuh mengumpal bersama tinja. (Nunung Sri Mulyani et al., 2018)

Produksi VLDL di hati bisa menurun akibat dari kandungan niasin yang terdapat didalam tempe berperan menekan aktivitas enzim lipoprotein lipase. Kondisi ini juga akan menurunkan kadar kolesterol total dan menghambat aktivitas HMG-COA-reduktase, enzim pembentuk kolesterol. Saponin yang terkandung didalam tempe juga dapat berikatan dengan kolesterol, yang dimana saponin yang masuk ke dalam saluran cerna tidak diserap oleh saluran pencernaan sehingga kolesterol yang berikatan dengan saponin dapat keluar dari saluran cerna secara bersamaan. Hal ini menyebabkan kadar kolesterol dalam tubuh berkurang. (Nunung Sri Mulyani et al., 2018)

Dari hasil analisis Uji T-Test pada kelompok sonde 2ml/200g/bb kuning telur puyuh + 15,6mg/kgBB orlistat terjadi penurunan kolesterol sebesar  $10,667 \pm 9,543$  mg/dl dengan nilai P (0,041). Pemilihan obat orlistat karena orlistat adalah obat yang digunakan untuk mengobati obesitas. Fungsi utamanya adalah mencegah penyerapan lemak dari makanan manusia, sehingga mengurangi asupan kalori. Orlistat bekerja dengan menghambat lipase pankreas, enzim yang memecah trigliserida di usus. Tanpa enzim ini, trigliserida diet dicegah terhidrolisis menjadi asam lemak bebas yang dapat diserap dan diekskresikan tanpa dicerna. (National Center for Biotechnology Information, 2022)

## KESIMPULAN

1. Kadar kolesterol hewan mencit jantan (*Mus Musculus*) sebelum perlakuan sebesar  $105,67 \pm 7,866$  mg/dl dan sesudah perlakuan sebesar  $96 \pm 8,222$  mg/dl pada kelompok sonde telur puyuh + tepung tempe.
2. Ada pengaruh yang signifikan pada penurunan kadar kolesterol total sebelum dan sesudah pada kelompok sonde telur puyuh + tepung tempe dengan nilai  $P(0,000)$  ( $P < 0.05$ ).

## DAFTAR PUSTAKA

- Alaydrus, S., Pagal, F. R. P. ., T, D., & Ervianingsih. (2020). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Penurunan Kadar Kolesterol total Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*) Model Hiperkolesterolemia Diabetes. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 2(4), 405–412
- Barbut, S. 2002. *Poultry Products Processing. An Industry Guide*. CRC Press, New York.
- Heryl Rumtal, Rosdiana Ngitung & A. Mu'nisa (2019). Pengaruh Pemberian Tepung Tempe terhadap Kadar Kolesterol Total Darah Mencit (*Mus musculus*) Hiperkolesterol (hlm. 116-122).
- Heryani, R. 2016. Pengaruh ekstrak Buah Naga Merah Terhadap Profil Lipid Darah Tikus Putih Hiperlipidemia. *Jurnal Ipteks Terapan*, Vol.10, No.8.
- Kartika Nugraheni, Siti Harnina Bintari (2016). Aktivitas antidislipidemia tepung tempe dan susu kedelai pada profil lipid tikus diabetes yang diinduksi streptozotocin. *Jurnal gizi dan dietetik indonesia* vol. 4, no.3, september 2016: 147-153.
- Lintas, Siti Muthmainnah, 2017. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan kalesterol pada pasien hipertensi di rumah sakit islam sultan agung semarang. Tesis. Diakses 15 September 2018.
- National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Summary for CID 3034010, Orlistat. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Orlistat>. Accessed Aug. 4, 2022.
- Nunung Sri Mulyani, Agus Hendra Al-Rahmad & Abidah Nur (2018). Pemberian Sari Tempe Terhadap Profil Lipid Pada Penderita Hiperkolesterolemia Rawat Jalan Di Rumah Sakit Avicenna Bireuen.
- Nurman, M., & Afifah, A. (2019). Studi Perbandingan Jus Apel Dan Jus Alpukat Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Pada Orang Yang Mengalami Hiperkolesterolemia Di Wilayah Kerja Puskesmas Bangkinang Kota. *Ners*, 3(2), 112–120.
- Wahyuni, L. T., & Permana, P. R. (2020). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Alpukat Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Pada Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Kesehatan Lentara 'Aisyiyah*, 3(1), 344–350.
- Zahid Fikri, Khikmatul Mu'jizah, Winda Sabrila (2022). Peran Keluarga Dalam Kepatuhan Diet Pasien Hiperkolesterolemia.