

RESEARCH STUDY

Open Access

## Pektin Dalam Tepung Kesemek Mempengaruhi Kadar Trigliserida Pada Tikus Wistar Jantan Yang Diberi Diet Aterogenik

### *Effect of Persimmon Flour (Diospyros Kaki L. var Junggo) to Triglyceride Serum Level on Male Wistar Rats with Atherogenic Diet.*

Stefania Widya Setyaningtyas<sup>\*1</sup>, Nur Permatasari<sup>2</sup>, Annasari Mustafa<sup>3</sup>

#### ABSTRAK

**Latar belakang:** Hipertrigliseridemia kadar sedang hampir pasti merupakan faktor risiko tersendiri untuk penyakit kardiovaskular. Pektin merupakan jenis serat larut air memiliki efek menurunkan trigliserida dan banyak terdapat dalam buah-buahan, salah satunya buah kesemek.

**Tujuan:** Penelitian ini bertujuan menguji efek serat larut air pada tepung kesemek dalam menurunkan kadar trigliserida.

**Metode :** Penelitian dilakukan dengan metode *Post Test Only Control Group*. Diet normal, diet aterogenik, diet aterogenik + kesemek dengan berbagai dosis diberikan kepada 30 subyek penelitian, yaitu tikus wistar jantan selama 12 minggu. 1,2 g, 2,4 g, dan 3,6 g tepung kesemek digunakan sebagai dosis untuk kelompok perlakuan.

**Hasil :** terdapat perbedaan kadar trigliserida yang signifikan antara kelompok diet aterogenik dengan kelompok perlakuan lainnya ( $p=0,000$ ). Bila dibandingkan dengan kelompok diet normal, perlakuan dengan dosis tepung kesemek 1,2 g dan 2,4 g menghasilkan kadar trigliserida yang tidak berbeda signifikan. Namun dosis tepung kesemek 3,6 g berbeda nyata dengan diet normal ( $p=0,036$ ). Dosis tepung kesemek dan asupan lemak bersama-sama mempengaruhi pembentukan trigliserida dengan kontribusi sebesar 62,5%.

**Kesimpulan:** Tepung kesemek (*Diospyros Kaki L. Var. Junggo*) terbukti dapat menghambat peningkatan kadar trigliserida serum pada tikus wistar jantan yang diberi diet aterogenik. Dosis yang dinilai paling efektif menurunkan trigliserida adalah dosis 1,2 g, karena pada dosis tersebut, kadar trigliserida yang dihasilkan paling mendekati normal dan tidak mempengaruhi asupan energi.

**Kata kunci:** diet aterogenik, tepung kesemek, trigliserida



## ABSTRACT

**Introduction:** Moderate hypertriglyceridemia is almost certainly an independent risk factor for cardiovascular disease. Pectin is a kind of soluble fiber that can be used to decrease triglyceride level and it can be found in fruits such as persimmon.

**Objective:** This research intends to prove the effect of soluble fiber of persimmon flour to decrease triglyceride level.

**Method:** The search used Post Only Control Group design. Normal diet, atherogenic diet, and atherogenic diet with various doses of dried persimmons were given to 30 subjects, male wistar rats, for 12 weeks. 1.2 g, 2.4 g, and 3.6 g persimmon flour were used as the doses for every groups.

**Result:** There were significant differences between atherogenic diet group and the other groups of research ( $p=0,000$ ). Compared to normal diet group, atherogenic diet with 1.2 g and 2.4 g persimmon flour resulted insignificant differences of triglycerides level. But, atherogenic diet with 3,6 g dried persimmon group was different significantly to normal diet groups ( $p=0,036$ ). Both dose of persimmon flour and fat intake affect elevation of tryglyceride level up to 62.5%.

**Conclusion:** The contribution of persimmon flour (*Diospyros Kaki L. var Junggo*) in inhibition of the increase of triglyceride serum level on male wistar rats. The most effective dose is 1.2 g, because the result of the triglyceride level was closest to normal and energy intake was not affected.

**Keywords:** atherogenic diet, persimmon flour, triglycerides

\*Koresponden

stefania.widya@gmail.com

<sup>1</sup>Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga

<sup>2</sup>Laboratorium Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya

<sup>3</sup>Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang

## PENDAHULUAN

Hipertrigliseridemia kadar sedang hingga berat merupakan faktor risiko tersendiri untuk penyakit kardiovaskular. Salah satu faktor risiko penyebab terjadinya hipertrigliseridemia adalah diet tinggi lemak atau diet aterogenik.<sup>1</sup> Trigliserida menstimulasi pembentukan plak aterosklerosis melalui beberapa mekanisme, diantara penurunan kadar HDL dan peningkatan LDL; pelepasan sitokin; dan gangguan fibrinolisis. Aterosklerosis merupakan salah satu faktor pendorong terjadinya penyakit jantung koroner (PJK).<sup>1</sup>

Sejak tahun 1930, penelitian mengenai manfaat serat larut air dan efeknya terhadap penyakit telah banyak dilakukan. Namun topik ini mulai jarang diteliti sejak tahun 1970an. Banyak penelitian kohort telah membuktikan serat larut air memberikan efek protektif pada penyakit kardiovaskular.<sup>2</sup> Salah satu efek menguntungkan dari konsumsi serat larut air adalah penurunan kadar trigliserida melalui penghambatan penyerapan di jalur eksogen

maupun endogen. Beberapa jenis serat larut air diketahui mampu mengikat monogliserida dan asam lemak bebas yang menyebabkan penurunan absorpsi dan peningkatan ekskresi melalui feses. Selain itu, serat larut air di dalam lumen usus akan membentuk solusi berviskositas tinggi yang dapat menghambat transport berbagai macam zat gizi seperti trigliserida dan glukosa menuju ke pembuluh darah.<sup>3</sup> Penelitian terbaru menyebutkan serat larut air mempengaruhi pengeluaran beberapa hormon pengatur nafsu makan seperti kolesistokinin, glukagon like peptida 1, peptida YY, dan ghrelin.<sup>7</sup>

Kesemek (*Diospyros kaki L.*) merupakan buah yang sudah banyak dikenal oleh masyarakat Indonesia. Buah ini banyak ditemukan salah satunya di wilayah Kota Batu, Jawa Timur. Kesemek mengandung serat larut air, total polifenol, dan asam fenolik. Penelitian Gorinstein *et al.* menunjukkan bahwa kesemek memiliki kandungan serat total sebesar  $1,48\pm 0,11$ , dan serat larut air sebanyak  $0,72\pm 0,08$ .<sup>4</sup> Jumlah relatif lebih besar bila



dibandingkan dengan buah-buahan tropis lain seperti nanas, apel, rambutan, dan lain-lain. Kesemek memberikan efek antioksidan dan menurunkan kolesterol sehingga kemudian dipertimbangkan untuk diet anti aterosklerosis<sup>4,5</sup>.

Penelitian yang dilakukan selama ini kebanyakan masih menggunakan kesemek segar. Keberadaan buah ini di Indonesia hanya ada pada bulan-bulan tertentu saja, sehingga penepungan dapat menjadi alternatif untuk mengatasi kelangkaan buah ini di musim-musim tertentu. Penelitian ini bertujuan menguji efek serat larut air dalam tepung kesemek pada hewan coba, yaitu tikus wistar sebagai salah satu alternatif produk pangan fungsional yang dapat menurunkan kadar trigliserida

## METODE

Penelitian ini dilakukan dengan model *True Eksperimental Design* jenis *Post Test Only Control Group*, yang meliputi 5 kelompok perlakuan, yaitu : P0 = Diet normal., P1 = Diet aterogenik., P2 = Diet aterogenik dengan tambahan tepung kesemek 1,2 g., P3 = Diet aterogenik dengan tambahan tepung kesemek 2,4 g., P4 = Diet aterogenik dengan tambahan tepung kesemek 2,4 g.

Penelitian dilakukan selama 12 minggu dengan adaptasi 1 minggu. Kadar trigliserida serum akan diukur setelah minggu ke-duabelas penelitian dengan mengambil serum darah tikus melalui vena jantung.

## Tepung Kesemek

Tepung kesemek yang digunakan dalam penelitian adalah tepung kesemek yang dibuat dari buah kesemek varietas Junggo (*Diospyros kaki L. var Junggo*) yang banyak ditanam di Kota Batu, Propinsi Jawa Timur. Buah yang digunakan adalah buah yang telah berwarna merah atau kekuningan dan telah mengalami proses pemasakan sehingga teksturnya menjadi lunak. Tepung kesemek dibuat tanpa menghilangkan kulit buahnya melalui proses pemotongan dengan cara diiris tipis, dikeringkan dalam *cabinet dryer* selama 24 jam, dihaluskan dengan blender, dan kemudian diayak.

## Trigliserida

Trigliserida yang akan diukur dalam penelitian adalah trigliserida yang diambil dari serum hewan coba yang sebelumnya telah diberi perlakuan selama 12 minggu. Metode pengukurannya menggunakan metode *spectrofotometry* menggunakan Cobas Mira dan hasil yang didapat adalah berupa skala interval dalam satuan mg/dL.

## Tikus

Tikus yang digunakan dalam penelitian adalah tikus putih dengan nama ilmiah *Rattus norvegicus* strain *Wistar*. Tikus berjenis kelamin jantan dipilih karena tidak memiliki hormon esterogen yang dapat menghambat terjadinya aterosklerosis.

## Diet Normal

Diet normal yang diberikan dalam penelitian adalah diet standart dengan komposisi comfeed PAR-S dan terigu yang diberikan dengan perbandingan 2 : 1 ditambah dengan air secukupnya.

## Diet Aterogenik

Diet aterogenik adalah diet normal ditambah kolesterol 1,5% yang diperoleh dari 5% kuning telur. Pada penelitian ini juga ditambahkan asam kolat 0.2%, minyak babi 9,3%, 10% lemak kambing, dan 0,1% minyak kelapa.

## Analisis Data

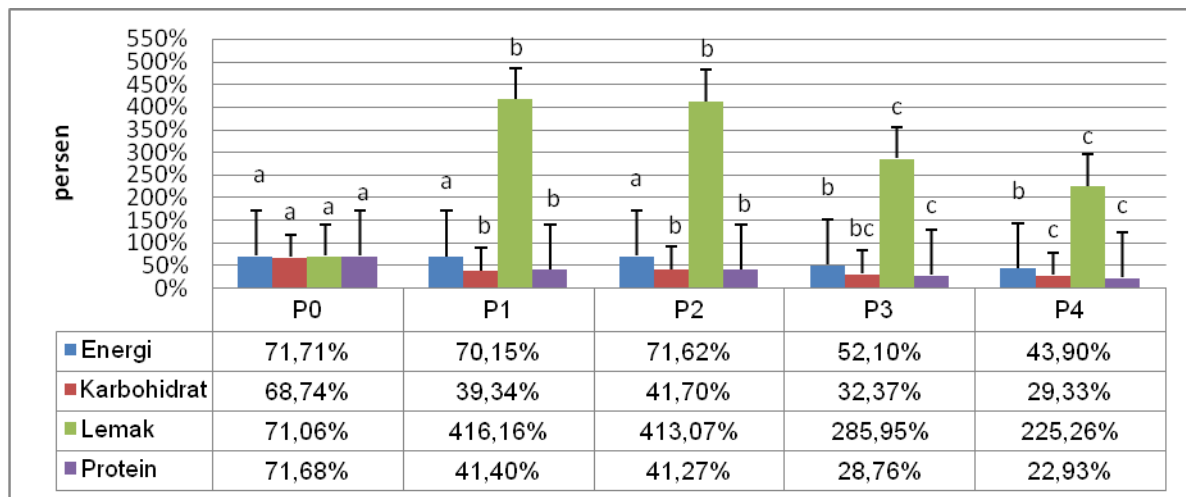
Analisis hasil penelitian dilakukan dengan metode *Oneway ANOVA* yang dilanjutkan dengan *Post Hoc Tukey Test* untuk melihat perbedaan hasil pada setiap kelompok perlakuan. Sedangkan untuk melihat pengaruh asupan energi dan zat gizi serta dosis tepung kesemek yang diberikan terhadap kadar trigliserida, dilakukan pengujian dengan menggunakan analisis regresi linier.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Serat Larut Air dalam Tepung Kesemek

Hasil pemeriksaan kandungan serat larut air dalam tepung kesemek menggunakan





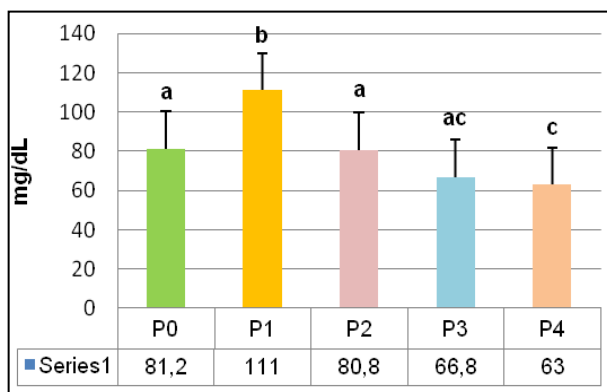
Ket : Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan.

**Gambar 1.** Asupan Makan Tikus Wistar

**Tabel 1.** Kadar Serat Larut Air Pada Tepung Kesemek

Jenis Analisis	Hasil Analisis (g/100g)			Kandungan
	Replikasi 1	Replikasi 2	Rerata	
Serat	1,1	1,4	1,3	0,5*

\*) Park, et al.. Drying of Persimmon (*Diospyros kaki* L.) and The Following Changes in Studied Bioactive Compounds and The Total Radical Scavenging Activities, 2005



Ket : notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan.

**Gambar 2.** Kadar Triglicerida

metode *spektrofotometry* dapat dilihat pada tabel 1. Dari tabel 1, diketahui bahwa rerata kandungan serat larut air pada tepung kesemek adalah sebesar 1,3 g per 100 g tepung kesemek. Jumlah ini lebih tinggi biladibandingkan dengan rerata kandungan serat larut air pada tepung kesemek pada penelitian sebelumnya.

### Hubungan Asupan Energi dan Zat Gizi dengan Kadar Triglicerida

Hasil uji regresi liner sederhana menunjukkan adanya hubungan positif antara asupan energi terhadap kadar triglicerida. Artinya semakin tinggi asupan energi hewan coba, maka kadar triglicerida yang terukur akan semakin meningkat. Nilai probabilitas sebesar  $0,002 < 0,05$  menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara asupan energi dengan kadar triglicerida. Hubungan tersebut memiliki nilai sebesar 0,550. asupan energi hewan coba memiliki kontribusi sebesar 30,3% dalam menentukan kadar triglicerida pada tikus wistar. Penelitian Tsalisavrina et al<sup>7</sup>, menunjukkan pemberian diet tinggi energi, baik melalui penambahan komponen karbohidrat maupun lemak akan meningkatkan kadar triglicerida serum pada tikus wistar.

Analisis statistik menunjukkan bahwa dalam penelitian ini, asupan zat gizi yang berperan dalam peningkatan kadar triglicerida adalah lemak ( $p=0,031$ ). Dua zat gizi makro yang lain, yaitu protein dan karbohidrat tidak menunjukkan adanya kontribusi yang signifikan terhadap kadar triglicerida (berturut-turut  $p = 0,184$  dan  $p = 0,07$ ). Sejalan dengan hasil ini, penelitian lain terhadap tikus wistar juga memperlihatkan bahwa kenaikan kadar triglicerida tertinggi terdapat pada tikus yang diberi diet tinggi energi dan lemak.<sup>7</sup>

Mekanisme peningkatan kadar triglicerida yang dipicu oleh diet tinggi energi ataupun

lemak berawal dari terjadinya peningkatan lipogenesis dan asam lemak bebas (*free fatty acid*). Ketika terjadi penumpukan asam lemak bebas di hati, maka tubuh akan melakukan mobilisasi asam lemak bebas ini dengan cara membentuk ikatan gliserol yang kemudian disebut sebagai triasilgliserol atau trigliserida. Semakin tinggi asupan lemak, maka semakin banyak triasilgliserol yang disintesa oleh tubuh, sehingga kadarnya akan meningkat di dalam darah.<sup>7</sup>

Dua sumber trigliserida (juga dikenal sebagai triacilglycerol), adalah sumber eksogenous (yakni, dari diet lemak) dan dibawa di kilomikron; dan sumber endogenous (dari hati) dan dibawa partikel *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL).<sup>8</sup> Pada penelitian ini, diet aterogenik diberikan untuk meningkatkan sumber lemak jenuh dan trigliserida dari jalur eksogen atau dari makanan. Pemberian diet aterogenik dalam penelitian ini terbukti dapat meningkatkan kadar trigliserida dengan perbedaan yang cukup bermakna bila dibandingkan dengan diet normal. Peningkatan kadar trigliserida disebabkan karena tingginya asupan lemak yang berasal dari diet aterogenik, terbukti dari hasil uji regresi linier sederhana yang menunjukkan adanya korelasi bermakna antara kadar trigliserida pada kelompok diet normal dan diet aterogenik dengan kadar lemak pada diet yang diberikan.

Pada konsumsi diet dengan kadar lemak yang melebihi kebutuhan, akan menyebabkan kenaikan kadar trigliserida. Mekanisme peningkatan trigliserida akibat kelebihan asupan lemak seperti yang terjadi pada hewan coba dalam penelitian ini tidak berbeda jauh dengan manusia. Diversifikasi pangan diperlukan untuk melengkapi kebutuhan gizi, mencapai keseimbangan energi dan meningkatkan kesehatan. Anjuran konsumsi lemak sesuai piramida makanan adalah 2-3 kali per hari dengan jumlah sebanyak 15-25% dari total kebutuhan energi. Konsumsi diet dengan kadar lemak yang berlebihan akan menimbulkan ketidakseimbangan sumber energi, yang akan mendorong terjadinya berbagai penyakit degeneratif, salah satunya adalah penyakit jantung koroner. Diet aterogenik pada penelitian ini menggambarkan dampak dari konsumsi lemak yang berlebihan. Sama halnya dengan hewan coba dalam penelitian ini,

manusia dengan konsumsi lemak yang melebihi batas normal dapat mengalami hipertrigliseridemia yang merupakan salah satu faktor agen pencetus penyakit jantung koroner.

### Hubungan Dosis Tepung Kesemek dengan Kadar Trigliserida

Kadar trigliserida pada kelompok perlakuan P2, P3, dan P4 berhubungan negatif dan signifikan dengan dosis tepung kesemek yang diberikan. Ini berarti semakin kecil dosis tepung kesemek yang diberikan, maka semakin besar kadar trigliserida pada darah tikus wistar. Hal ini diperkuat dengan nilai probabilitas sebesar  $0,000 < 0,05$ . Besarnya hubungan kadar trigliserida dengan dosis tepung kesemek adalah sebesar 0,838. Dosis tepung kesemek memiliki peran atau kontribusi sebesar 70,2% dalam mempengaruhi kadar trigliserida tikus wistar dengan kelompok perlakuan diet aterogenik + tepung kesemek dosis 1,2 g (P2), diet aterogenik + tepung kesemek dosis 2,4 g (P3), dan diet aterogenik + tepung kesemek dosis 3,6 g (P4).

Serat larut air dalam hal ini pektin, diangkat dalam penelitian ini karena dianggap memiliki efek hipolipidemik, atau efek menurunkan lemak, termasuk trigliserida yang merupakan salah satu faktor risiko penyakit jantung koroner. Serat larut air diketahui mempengaruhi pengeluaran beberapa jenis hormon pengatur nafsu makan seperti kolesistokinin, glucagon like peptida 1, peptida YY, dan ghrelin.<sup>9</sup> Penurunan nafsu makan akan berakibat pada menurunnya asupan trigliserida yang berasal dari makanan.

Di dalam saluran cerna, pektin menurunkan kadar lemak, termasuk trigliserida melalui beberapa mekanisme, yaitu mengikat garam empedu, membentuk *short chain fatty acid* (asam lemak rantai pendek), dan menahan air dan viskositas. Konsumsi serat larut air dalam kesemek diharapkan dapat mengimbangi efek dari diet aterogenik, sehingga pada akhirnya dapat mencegah terjadinya sindroma aterosklerosis dan penyakit jantung koroner.

Pada mekanisme pertama serat larut air menurunkan kadar trigliserida, yaitu dengan mengikat garam empedu terjadi di usus halus. Garam empedu berfungsi sebagai deterjen yang mengikat globulus lemak makanan sewaktu terjadi pemecahan oleh kerja peristaltik.<sup>8,9</sup>



Ketika konsumsi lemak meningkat karena konsumsi diet aterogenik, serat larut air mengikat garam empedu tersebut, sehingga pemecahan lemak akan terhambat. Pengikatan empedu oleh serat juga menyingkirkan empedu dari siklus enterohepatik karena asam empedu yang diekskresikan ke usus tidak dapat terabsorpsi untuk pemakaian ulang, tetapi ikut terbuang dalam feses. Turunnya jumlah asam empedu mengakibatkan hati harus menggunakan kolesterol untuk pembentukan asam empedu yang baru. Hasil akhir proses tersebut adalah turunnya kolesterol serum.<sup>10</sup>

Pengikatan asam lemak oleh serat larut air terutama pektin juga terjadi selama proses ini. Hal ini akan mengakibatkan rendahnya jumlah asam lemak bebas di lumen saluran cerna dalam rangka pembentukan misel. Misel kemudian berpindah menembus lapisan air ke mikrovili pada permukaan sel epitel usus tempat penyerapan asam lemak, 2-monoasilgliserol, dan lemak lainnya. Dengan menurunnya jumlah misel, maka asam lemak yang terserap pun juga akan menurun jumlahnya. Dengan demikian, pembentukan trigliserida dalam tubuh dapat dihambat.<sup>10,11</sup>

Mekanisme kedua serat larut air menurunkan kadar trigliserida yaitu dengan membentuk *short chain fatty acid* (asam lemak rantai pendek). Mekanisme pembentukan short chain fatty acid terjadi karena proses fermentasi serat oleh macam-macam bakteri di dalam kolon. Metabolit hasil fermentasi serat adalah asam lemak yang mudah menguap (VFA), yang juga disebut asam lemak rantai pendek (SCFA), terutama asam butirat dan propionat. Beberapa serat larut air, termasuk pektin, hampir difermentasi sempurna oleh mikroflora dalam usus menjadi *short chain fatty acid* (SCFA).<sup>14</sup> Studi lain berpendapat produk SCFA yang terbentuk akibat adanya serat larut air menghambat absorpsi kolesterol, absorpsi garam empedu, dan metabolisme lemak di dalam usus.<sup>15</sup> Dengan dihambatnya metabolisme lemak di usus, penyerapan lemak pun akan terhambat. Hal ini berdampak pula pada penurunan kadar trigliserida serum, karena kadar trigliserida serum lebih banyak dipengaruhi asupan lemak eksogen.

Mekanisme ketiga serat larut air menurunkan kadar trigliserida adalah dengan menahan air dan viskositas. Pektin, beta glukon,

gum, dan beberapa jenis hemiselulosa mempunyai kemampuan menahan air yang tinggi bahkan membentuk cairan kental dalam saluran cerna sehingga menunda pengosongan makanan dari lambung, menghambat pencampuran isi saluran cerna dengan enzim-enzim pencernaan, sehingga mengurangi penyerapan zat gizi makanan di usus bagian proximal.<sup>2,3,7,8</sup> Berkurangnya daya campur isi saluran cerna dengan enzim-enzim pencernaan dan penundaan absorpsi zat-zat makanan menyebabkan besarnya kesempatan bagi serat untuk mengikat garam empedu dan asam lemak, serta bahan lain seperti kolesterol. Dengan demikian pembentukan trigliserida dapat dihambat.

Dari penjelasan beberapa mekanisme penghambatan pembentukan trigliserida oleh serat larut air di atas, dapat disimpulkan bahwa rendahnya kadar trigliserida pada kelompok perlakuan diet aterogenik +tepung kesemek 1,2 g, diet aterogenik + 2,4 g, dan diet aterogenik + tepung kesemek 3,6 g adalah karena efek serat larut air yang terkandung dalam tepung kesemek. Pemberian tepung kesemek terbukti menghambat penyerapan lemak, yang pada akhirnya juga menurunkan kadar trigliserida dengan menghambat sumber trigliserida dari jalur eksogen pada tikus yang diberi diet aterogenik. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji *oneway-ANOVA* antara kelompok diet aterogenik) yang menunjukkan beda nyata bila dibandingkan dengan kelompok perlakuan diet aterogenik + tepung kesemek 1,2 g, diet aterogenik + tepung kesemek 2,4 g, maupun diet aterogenik + tepung kesemek 3,6 g. Dengan demikian, tepung kesemek terbukti dapat menghambat kenaikan kadar trigliserida serum pada orang dengan konsumsi lemak yang tinggi.

### **Hubungan Dosis Tepung Kesemek dan Asupan Lemak terhadap Kadar Trigliserida**

Asupan lemak hewan coba memiliki hubungan yang bersifat positif, dimana semakin besar asupan lemak, maka semakin besar pula kadar trigliserida yang terukur.

Besarnya hubungan antara asupan lemak dan kadar trigliserida adalah 0,379 dengan probabilitas sebesar 0,031<0,05. Sedangkan dosis tepung kesemek memiliki hubungan yang negatif terhadap kadar trigliserida, yang berarti



**Tabel 2.** Hasil Uji Regresi Linier Berbagai Variabel Terhadap Kadar Trigliserida

Variabel yang Diukur		Besarnya Hubungan	P value	Nilai R Squared/Adj R square	Besarnya Pengaruh
Independen	Dependen				
Asupan energi	kadar trigliserida	0,550	0,002*	0,303	30,3%
Asupan karbohidrat	kadar trigliserida	0,188	0,184	0,035	3,5%
Asupan lemak	kadar trigliserida	0,379	0,030*	0,144	14,4%
Asupan protein	kadar trigliserida	0,304	0,070	0,092	9,2%
Dosis tepung kesemek	kadar trigliserida	-0,838	0,000*	0,702	70,2%
Asupan lemak <sup>1</sup> dan dosis tepung kesemek <sup>2</sup>	kadar trigliserida	0,379 <sup>1)</sup> 0,731 <sup>2)</sup>	0,031 <sup>1)</sup> 0,000 <sup>2)</sup>	0,625	62,5%

Ket : \* menunjukkan adanya hubungan yang signifikan ( $p \text{ value} \leq 0,05$ )

semakin besar dosis tepung kesemek yang diberikan, maka semakin kecil nilai trigliserida yang terukur. Hubungan antara dosis tepung kesemek dan kadar trigliserida ini adalah 0,731 ( $p=0,000 < 0,05$ ). Dosis tepung kesemek dan asupan lemak hewan coba memberikan kontribusi sebesar 62,5% terhadap pembentukan kadar trigliserida serum.

Dosis pemberian tepung kesemek pada penelitian ini dihitung dengan mempertimbangkan anjuran kebutuhan serat larut harian. Untuk manusia dengan berat badan 60 kg, kebutuhan serat larut air adalah sebesar 5-15 gram per hari.<sup>16</sup> Peneliti memilih angka kebutuhan serat larut sehari adalah sebesar 6 g Hasil analisa menunjukkan bahwa dalam 100 g kesemek, terdapat 1,3 g serat larut air. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan serat larut air dalam sehari dari tepung kesemek saja, maka dibutuhkan setidaknya 461,5 g tepung kesemek. Tikus wistar yang digunakan dalam penelitian ini memiliki berat badan rata-rata 150 g. Berdasarkan perbandingan berat badan, apabila manusia dengan berat rata-rata 60 kg membutuhkan 6 g serat larut air per hari, maka tikus wistar dengan berat 150 g membutuhkan 0,015 g serat larut air per hari. Jumlah ini bisa didapatkan dari 1,2 g tepung kesemek.

## KESIMPULAN

Tepung kesemek (*Diospyros Kaki L. Var. Junggo*) terbukti dapat menghambat peningkatan kadar trigliserida serum pada tikus wistar jantan yang diberi diet aterogenik. Pemberian diet aterogenik dapat meningkatkan kadar trigliserida serum tikus wistar jantan, ditandai dengan hasil pengukuran kadar antara

kelompok kontrol dengan diet normal dan diet aterogenik yang berbeda secara signifikan.

Asupan energi dalam diet memberikan pengaruh dalam pembentukan kadar trigliserida, yaitu sebesar 30,3%. Pengaruh zat gizi makro dalam pembentukan kadar trigliserida, diantaranya 3,5% untuk karbohidrat, 14,4% untuk lemak, dan 9,2% untuk protein.

Pemberian tepung kesemek berbagai dosis pada kelompok perlakuan terbukti mempengaruhi penurunan kadar trigliserida dalam serum tikus wistar sebesar 70,2%. Pemberian tepung kesemek dosis 1,2 g dan 2,4 g dapat menurunkan kadar trigliserida hingga mendekati kadar trigliserida normal. Dosis pemberian tepung kesemek yang dinilai paling efektif menurunkan trigliserida adalah dosis 1,2 g, karena pada dosis tersebut, kadar trigliserida yang dihasilkan paling mendekati normal dan tidak mempengaruhi asupan energi.

Tepung kesemek dapat menjadi salah satu alternatif diet untuk mencegah terjadinya penyakit jantung koroner. Anjuran konsumsi tepung kesemek adalah sebanyak 461,3 g tepung kesemek. Namun dalam pengaplikasiannya, perlu diperhatikan interval pemberian dan kondisi pasien, mengingat buah kesemek memiliki kandungan gula yang cukup tinggi sehingga pemberian berlebihan pada penderita hiperlipidemia dengan diabetes mellitus dapat meningkatkan indeks glikemik.

## ACKNOWLEDGEMENT

Penulis mengucapkan terima kasih pada Departemen Gizi Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga, Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang



## REFERENSI

1. Tenenbaum A, Klempfner R, Fisman EZ. Hypertriglyceridemia: a too long unfairly neglected major cardiovascular risk factor. *Cardiovasc Diabetol* [Internet]. 2014;13:159. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25471221><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4264548>
2. Slavin J. Fiber and prebiotics: Mechanisms and health benefits. *Nutrients*. 2013;5(4):1417–35.
3. Kaczmarczyk, Melissa M., Miller, Michael J., Freund GG. The health benefits of dietary fiber: beyond the usual suspects of type 2 diabetes, cardiovascular disease and colon cancer. *Metabolism*. 2013;61(8):1058–66.
4. Gorinstein S, Zemser M, Haruenkit R, Chuthakorn R, Grauer F, Martin-Belloso O, et al. Comparative content of total polyphenols and dietary fiber in tropical fruits and persimmon. *J Nutr Biochem*. 1999;10(6):367–71.
5. Yaqub S, Farooq U, Shafi A, Akram K, Murtaza MA, Kausar T, et al. Chemistry and Functionality of Bioactive Compounds Present in Persimmon. *J Chem*. 2016;2016:1–13.
6. Butt masood sadiq, Sultan T, Aziz M, Naz A, Ahmed W, Kumar N, et al. Review article : PERSIMMON ( DIOSPYROS KAKI ) FRUIT : EXCLI J. 2015;14:542–61.
7. Tsalissavrina I, Wahono D, Handayani D. The influence of high-carbohydrate diet administration in comparison with high-fat diet toward triglyceride and HDL level in blood on *Rattus norvegicus* strain wistar. *J Kedokt Brawijaya*. 2006;XXII(2):80–9.
8. Brahm A, Hegele RA. Hypertriglyceridemia. *Nutrients*. 2013;5(3):981–1001.
9. Bernstein AM, Titgemeier B, Kirkpatrick K, Golubic M, Roizen MF. Major cereal grain fibers and psyllium in relation to cardiovascular health. *Nutrients*. 2013;5(5):1471–87.
10. Ghaffar zadegan T, Marungruang N, Fåk F, Nyman M. Molecular properties of guar gum and pectin modify cecal bile acids, microbiota, and plasma lipopolysaccharide-binding protein in rats. *PLoS One*. 2016;11(6):1–18.
11. Espinal-Ruiz M, Parada-Alfonso F, Restrepo-Sánchez LP, Narváez-Cuenca CE, McClements DJ. Interaction of a dietary fiber (pectin) with gastrointestinal components (bile salts, calcium, and lipase): A calorimetry, electrophoresis, and turbidity study. *J Agric Food Chem*. 2014;62(52):12620–30.
12. Verrijssen TAJ, Balduyck LG, Christiaens S, Van Loey AM, Van Buggenhout S, Hendrickx ME. The effect of pectin concentration and degree of methyl-esterification on the in vitro bioaccessibility of ??-carotene-enriched emulsions. *Food Res Int*. 2014;57:71–8.
13. Espinal-Ruiz M, Parada-Alfonso F, Restrepo-Sánchez L-P, Narváez-Cuenca C-E, McClements DJ. Impact of dietary fibers [methyl cellulose, chitosan, and pectin] on digestion of lipids under simulated gastrointestinal conditions. *Food Funct* [Internet]. 2014;5(12):3083–95. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25312704>
14. Yang J, Martínez I, Walter J, Keshavarzian A, Rose DJ. In vitro characterization of the impact of selected dietary fibers on fecal microbiota composition and short chain fatty acid production. *Anaerobe*. 2013;23(July):74–81.
15. den Besten G, Lange K, Havinga R, van Dijk TH, Gerding A, van Eunen K, et al. Gut-derived short-chain fatty acids are vividly assimilated into host carbohydrates and lipids. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* [Internet]. 2013;305(12):G900-10. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24136789>
16. Reiner E, Catapano AL, De Backer G, Graham I, Taskinen MR, Wiklund O, et al. ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias. *Eur Heart J*. 2011;32(14):1769–818.

