

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

##### 4.1.1 Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Tepung Kacang Dengan Dosis yang Berbeda terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Total Tikus Putih Akibat Diet Lemak Tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dengan ANKOVA faktorial tentang pengaruh tepung kacang koro (*Phaseolus Lunatus, L.*), tepung kacang hijau (*Phaseolus Radiatus*), dan tepung kacang merah (*Phaseolus Vulgaris*) dengan dosis 5 g, 7 g, dan 9 g terhadap penurunan kolesterol total tikus putih (*Rattus norvegicus L.*), diperoleh data yang menunjukkan bahwa F hitung > F tabel 0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata dari pemberian tepung kacang-kacangan dengan dosis yang berbeda terhadap penurunan kadar kolesterol total, sebagaimana yang tercantum dalam tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Ringkasan ANKOVA Faktorial Tentang Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Tepung Kacang Dengan Dosis yang Berbeda terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Total.**

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0,05
Ulangan	2	130,339	65,169	1,848 tn	5,93
Perlakuan	10	-	-	-	-
A	2	181152,055	90576,027	2568,913 *	3,52
B	2	181563,702	90781,851	2574,750 *	3,52
AB	4	43596,906	10899,226	618,247 *	2,90
Galat	1	1339,824	70,517		

Keterangan: \* = Berbeda nyata pada tingkat signifikan 0,05  
tn = Tidak nyata

Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan yang ada dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 0,05. Berdasarkan hasil uji BNJ 0,05 dari rata-rata kolesterol total sebelum dan sesudah, maka di dapatkan notasi BNJ seperti pada tabel 4.2

**Tabel 4.2. Ringkasan BNJ 0,05 Tentang Pengaruh Pemberian Tepung Kacang Dengan Dosis yang Berbeda terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Total Sebelum dan Sesudah Perlakuan**

<b>Perlakuan</b>	<b>Rerata</b>	<b>Notasi BNT 0,05</b>
Pakan normal	118,473	a
Kacang koro, 9 g/200g BB	143,718	a
Kacang merah, 9 g/200gBB	146,963	b
Kacang hijau, 9 g/200g BB	155,547	b
Kacang merah, 7 g/200g BB	163,400	b
Kacang koro, 7 g/200g BB	175,087	c
Kacang hijau, 7 g/200g BB	179,518	c
Kacang merah, 5 g/200g BB	182,987	c
Kacang hijau, 5 g/200g BB	199,330	c
Pakan diet tinggi lemak	253,093	d
Kacang koro, 5 g/200g BB	266,085	d

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Dari hasil tabel 4.2 menunjukkan bahwa perlakuan pakan normal berbeda nyata dengan perlakuan pakan diet lemak tinggi, dengan demikian pemberian pakan hiperkolesterol berpengaruh terhadap kadar kolesterol total serum darah tikus. Adanya peningkatan nilai rata-rata kadar kolesterol total menandakan tingkat resiko aterosklerosis semakin meningkat.

Berdasarkan uji BNJ 0,05 menunjukkan bahwa pada perlakuan (pakan normal dan kacang koro 9 g/200g BB), mempunyai pengaruh yang sama terhadap kadar kolesterol total, tetapi pada perlakuan (kacang merah 9 g/200gBB, kacang hijau 9 g/200gBB, dan kacang merah 7 g/200g BB), memberikan pengaruh yang

sama dan ketiganya memberikan pengaruh yang berbeda terhadap perlakuan pakan normal, pada perlakuan (kacang koro 7 g/200g BB, kacang hijau 7 g/200g BB, kacang merah 5 g/200g BB, dan kacang hijau 5 g/200g BB). Mulai terdapat peningkatan pada kadar kolesterol total dibandingkan dengan perlakuan pakan normal. Peningkatan mulai menunjukkan perbedaan yang nyata pada perlakuan (pakan diet tinggi lemak dan kacang koro 5 g/200g BB), pada perlakuan ini terdapat peningkatan pada kadar kolesterol total. Adanya pengaruh pemberian tepung kacang-kacangan dengan dosis 5g, 7g, dan 9g terhadap kadar kolesterol total yang mengalami penurunan, diduga disebabkan oleh adanya bahan aktif yang terkandung di dalam kacang-kacangan dengan dosis yang berbeda. Bahan aktif tersebut adalah serat. Hal ini sejalan dengan Winarno (2004), yang menyatakan bahwa kehadiran serat dapat menurunkan kadar kolesterol, karena serat dapat mencegah terjadinya penyerapan kembali asam empedu, kolesterol dan lemak.

Pemberian pakan hiperkolesterol dapat meningkatkan kadar lipid darah dan menjadikan tikus menderita hiperkolesterolemia. Kenaikan kadar kolesterol total ini disebabkan oleh konsumsi lemak jenuh dalam makanan diet lemak tinggi dengan komposisi kolesterol 0,49 gram, Asam Kolat 0,03 gram, lemak Sapi 15 ml, tepung terigu 8,27 gram dan Pars BR-1 14,88 gram (Wigati, 2006). Bila makanan diet lemak tinggi diganti dengan lemak-lemak tidak jenuh, maka kolesterol darah akan menurun karena lemak jenuh merupakan pembentuk kolesterol. Hal ini telah dibuktikan pada penelitian Dachriyanus *et al* (2007) yang menyatakan bahwa mencit yang diberi diet lemak jenuh (MDLT) dapat

meningkatkan kadar kolesterol, trigliserida, dan LDLnya dibandingkan tikus yang hanya diberi pakan normal.

Menurut Guyton (1996), Diet yang mengandung lemak jenuh dan kolesterol dapat meningkatkan kadar kolesterol serum. Diet lemak jenuh akan meningkatkan konsentrasi kolesterol darah sebesar 15-25%. Hal ini disebabkan peningkatan penimbunan lemak, yang menimbulkan peningkatan jumlah asetil-KoA dalam sel hati untuk menghasilkan kolesterol.

Setiawati (2000) menyatakan bahwa konsumsi serat dalam jumlah cukup besar dapat mengurangi kecepatan absorpsi karbohidrat, yang akan menyebabkan penurunan kadar insulin di dalam darah. Insulin mempunyai peranan penting dalam meningkatkan sintesa kolesterol di hati melalui perangsangan terhadap HMG-KoA reduktase, yaitu melalui suatu *rate limiting enzyme* pada hepatik kolesterologenesis. Penurunan kadar insulin darah menyebabkan berkurangnya stimulasi terhadap sintesa kolesterol di hati, penurunan sintesa kolesterol ini mengakibatkan reseptor LDL dan selanjutnya akan menurunkan kadar kolesterol total dan LDL plasma. Peningkatan kadar kolesterol dalam darah, merupakan penyebab utama terjadinya aterosklerosis. Penurunan kadar kolesterol dapat dilakukan dengan diet rendah lemak seperti kacang-kacangan.

Thomas (1995), menyatakan bahwa kadar kolesterol yang tinggi akan disertai resiko terjadinya penyakit pembuluh darah. Kolesterol yang berikatan dengan LDL beredar bebas dalam darah, yang kadang-kadang mengendap dalam pembuluh darah sehingga menyebabkan penyempitan atau kalsifikasi pembuluh darah (aterosklerosis).

Aterosklerosis adalah penyakit arterial yang ditandai dengan penebalan lapisan pada dinding pembuluh darah karena adanya penumpukan lipid yang disertai pembentukan fibrosa dan kalsifikasi. Penebalan tersebut akan menyempitkan lumen pembuluh darah, mengurangi elastisitas dan mengganggu aliran darah (Linder, 1992). Dalimarta (2002), menambahkan bahwa timbulnya aterosklerosis berawal dari tingginya kadar kolesterol LDL akibat kurangnya pembentukan reseptor LDL sebagai akibat kelainan genetik seperti *hiperkolesterolemia familial* atau jenuhnya reseptor LDL sehubungan dengan konsumsi makanan yang terlalu banyak mengandung kolesterol tinggi. Peningkatan kadar kolesterol LDL di dalam darah akan mengakibatkan metabolisme kolesterol terganggu sehingga terjadi pembentukan lapisan lemak (*fatty streak*). Lapisan lemak ini awalnya tipis sehingga tidak menyumbat pembuluh darah, selanjutnya terjadi proses proliferaif yang mengakibatkan terbentuknya kerak berserat (*fibrous plak*). Bila sel endotel pembuluh darah arteri dibawahnya terkoyak akibat berbagai faktor maka trombosit akan menempel pada dinding arteri yang rusak. Interaksi antara trombosit dengan sel endotel yang rusak akan merangsang pertumbuhan (*poliferasi*) jaringan ikat pada dinding arteri yang dikenal sebagai plak sterosklerotik (*ateroma*).

Kolesterol adalah salah satu lemak tubuh yang berada dalam bentuk bebas dan ester dengan lemak. Lemak yang dimakan terdiri dari kolesterol lemak jenuh dan lemak tidak jenuh. Karbohidrat dan lemak tersebut di dalam tubuh akan diproses menjadi satu senyawa yang disebut asetil koenzim A. Bahan ini akan membentuk beberapa zat penting seperti asam lemak, trigliserida, fosfolipid dan

kolesterol, sehingga bila tubuh terlalu banyak asupan makanan yakni melebihi kebutuhan maka jumlah kolesterol akan meningkat (Dalimartha, 2001).

Kolesterol di dalam tubuh diproduksi sesuai dengan jumlah yang diperlukan. Hiperkolesterolemia terjadi jika kadar kolesterol melebihi batas normal, dan hal ini dapat mengakibatkan aterosklerosis, yaitu penyumbatan pembuluh darah arteri akibat penumpukan di dinding arteri (Kasim, 2006).

Menurut Grudy (1991), mengkonsumsi makanan yang kaya kolesterol dan asam lemak jenuh dapat menekan pembentukan reseptor Low Density Lipoprotein (LDL), sehingga meningkatkan jumlah kolesterol yang beredar di dalam darah. Meningkatnya kadar kolesterol total menandakan adanya peningkatan kadar kolesterol LDL. Hal ini disebabkan oleh faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kadar kolesterol-LDL cenderung juga mempengaruhi kadar kolesterol darah. Kolesterol-LDL merupakan partikel lipoprotein utama pembawa kolesterol dalam sirkulasi darah. Bila kolesterol darah tinggi, demikian pula sebaliknya. Kadar kolesterol-LDL berbanding terbalik dengan kadar kolesterol-HDL, dengan demikian bila kadar kolesterol total tinggi, maka kolesterol-LDL juga tinggi, tetapi kolesterol-HDL rendah; demikian pula sebaliknya.

Perbandingan kadar kolesterol total dengan kolesterol-HDL dapat digunakan untuk mengetahui tinggi rendahnya resiko atherosklerosis. Perbandingan antara kolesterol total dan kolesterol-HDL merupakan indikator resiko timbulnya atherosklerosis yang lebih baik dari pada kadar kolesterol total. Makin besar angka perbandingan, maka makin tinggi resiko atherosklerosis (Margatan, 1996)

**Tabel 4.3 Ringkasan BNT 0,05 Tepung Kacang terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Total Sebelum dan Sesudah Perlakuan**

<b>Perlakuan</b>	<b>Rata-rata</b>	<b>Notasi BNT 0,05</b>
Kacang merah	164,450	a
Kacang koro	194,963	b
Kacang hijau	534,671	c

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Dari tabel 4.3 dapat diketahui bahwa perlakuan tepung kacang tepung kacang merah berbeda dengan perlakuan tepung kacang tepung kacang koro, begitu juga dengan perlakuan tepung kacang hijau. Berdasarkan notasi BNT 0,05, dapat diketahui bahwa tepung kacang-kacangan yang paling efektif menurunkan kadar kolesterol total darah tikus ditemukan pada perlakuan tepung kacang hijau. Pada perlakuan tepung kacang merah di ketahui kurang efektif dalam menurunkan kadar kolesterol dalam darah tikus. Hal ini sejalan dengan Zein (2007) yang menyatakan bahwa kandungan serat pada kacang hijau 7,6 g, kacang koro 5 g dan kacang merah 4g. Semakin banyak kandungan serat dalam kacang-kacangan maka semakin tinggi pula tingkat keefektifan dalam menurunkan kadar kolesterol total.

Pengaruh makanan berserat terhadap metabolisme lemak telah diteliti secara luas. Pada beberapa studi dan penelitian tersebut menunjukkan bahwa makanan berserat yang larut dalam air (*Solube Fiber*) mempunyai efek menurunkan kolesterol (*Hypokolesterolemic propertis*) yang lebih tinggi dibandingkan makanan berserat yang tidak larut dalam air (*Insoluble Fiber*) (Setiawati, 2000). Kacang-kacangan merupakan salah satu kelompok makanan berserat yang larut dalam air (*Solube Fiber*) dan sudah cukup banyak penelitian

yang dilakukan sehubungan dengan penurunan kadar kolesterol serum maupun mencegah perlemakan hati.

Serat mempunyai efek mengikat zat-zat organik seperti asam empedu dan kolesterol sehingga menurunkan jumlah asam lemak di dalam saluran pencernaan. Pengikatan empedu oleh serat juga menyebabkan asam empedu keluar dari siklus enterohepatik, karena asam empedu yang disekresi ke usus tak dapat diabsorpsi tetapi terbuang kedalam feses. Penurunan jumlah asam empedu menyebabkan hepar harus menggunakan kolesterol sebagai bahan untuk membentuk asam empedu. Hal ini yang menyebabkan serat dapat menurunkan kadar kolesterol (Nainggolan *et all*, 2005).

**Tabel 4.4 Ringkasan BNT 0,05 Dosis terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Total Sebelum dan Sesudah Perlakuan**

<b>Perlakuan</b>	<b>Rata-rata</b>	<b>Notasi BNT 0,05</b>
9g/200g BB	148,869	a
7g/200g BB	172,598	b
5g/200g BB	216,283	c

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Dari tabel 4.4 dapat diketahui bahwa perlakuan dosis 9 g /200g BB berbeda dengan perlakuan dosis 5 g /200g BB, begitu juga dengan dosis 7 g /200g BB. Berdasarkan notasi BNT 0,05, dapat diketahui bahwa dosis yang paling efektif menurunkan kadar kolesterol total darah tikus ditemukan pada perlakuan dosis 9g /200g BB, sedangkan dosis 5g /200g BB diketahui kurang efektif dalam menurunkan kadar kolesterol total darah tikus.

Apabila ditinjau dari pengaruh dosis, maka dapat dilihat bahwa pada perlakuan dosis 7 gr/ 200gr BB dan 9 gr/ 200gr BB, jumlah kadar kolesterol total mengalami penurunan dibandingkan dengan kontrol positif dan kontrol negatif. Hal ini dikarenakan jumlah serat yang terkandung dalam dosis tersebut sangat besar sehingga mampu menghambat peningkatan kadar kolesterol total dalam darah. Hal tersebut sejalan dengan yang telah dikemukakan oleh Kristina (2001) bahwa penurunan kolesterol darah kurang lebih 10%, penurunan kolesterol total dalam darah antara 5-15%, pengaruh baik ini hanya tampak jika diet mengandung serat larut dalam konsentrasi tinggi.

#### **4.1.2 Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Tepung Kacang Dengan Dosis yang Berbeda terhadap Peningkatan Kadar kolesterol-HDL Tikus Putih Akibat Diet Lemak Tinggi.**

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis stasistik dengan ANKOVA faktorial tentang pengaruh pemberian tepung kacang koro (*Phaseolus Lunatus*, L.), tepung kacang hijau (*Phaseolus Radiatus*) dan tepung kacang merah (*Phaseolus Vulgaris*) dengan dosis 5g /200g BB, 7g /200g BB, dan 9g /200g BB terhadap peningkatan kadar kolesterol-HDL tikus putih (*Rattus norvegicus* L.), diperoleh data yang menunjukkan bahwa  $F_{hitung} > F_{tabel}$  0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata dari pemberian tepung kacang-kacangan dengan dosis yang berbeda terhadap peningkatan kadar kolesterol-HDL. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata dari pemberian tepung kacang-kacangan dengan dosis yang berbeda terhadap penurunan kadar kolesterol-HDL sebagaimana yang tercantum dalam tabel 4.5 .

**Tabel 4.5 Ringkasan ANKOVA Faktorial tentang Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Tepung Kacang Dengan Dosis yang Berbeda terhadap Kadar Kolesterol-HDL.**

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0,05
Ulangan	2	57,692	51,538	24,149 *	5,93
Perlakuan	10	-	-	-	-
A	2	97,906	71,645	40,982 *	3,52
B	2	904,431	474,907	378,581 *	3,52
AB	4	777,588	205,743	325,487 *	2,90
Galat	1	45,384	2,389		

Keterangan: \* =Berbeda nyata pada tingkat signifikan 0,05

Adanya perbedaan yang nyata pada perlakuan, maka untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 0,05 seperti pada tabel 4.6 untuk mengetahui perbedaan tiap perlakuan tentang pengaruh pemberian beberapa jenis tepung kacang terhadap peningkatan kadar kolesterol-HDL.

**Tabel 4.6 Ringkasan Uji BNJ 0,05 tentang Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Tepung Kacang Dengan Dosis yang Berbeda terhadap Peningkatan Kadar Kolesterol-HDL Sebelum dan Sesudah Perlakuan.**

Perlakuan	Rerata	Notasi BNJ 0,05
Pakan diet lemak tinggi	30,271	a
Kacang koro, 5 g /200g BB	36,078	abc
Kacang hijau, 5 g /200g BB	38,566	bc
Kacang merah, 5 g /200g BB	42,404	bcd
Kacang hijau, 7 g /200g BB	43,779	cde
Kacang koro, 7 g /200g BB	47,924	def
Kacang merah, 7 g /200g BB	50,889	ef
Kacang hijau, 9 g /200g BB	52,643	f
Pakan normal	52,584	f
Kacang koro, 9 g /200g BB	54,413	f
Kacang merah, 9 g /200g BB	55,089	f

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 0,05.

Dari hasil tabel 4.6 menunjukkan bahwa perlakuan pakan normal berbeda nyata dengan perlakuan pakan diet lemak tinggi, dengan demikian pemberian pakan hiperkolesterol berpengaruh terhadap kadar kolesterol-HDL serum darah tikus. Adanya peningkatan nilai rata-rata kadar kolesterol-HDL menandakan tingkat resiko aterosklerosis semakin menurun.

Berdasarkan uji BNJ 0,05 menunjukkan bahwa pada perlakuan (diet lemak tinggi, dan kacang koro 5 g /200g BB) berbeda dengan perlakuan (kacang hijau 5 g /200g BB, kacang merah 5 g /200g BB) memberikan pengaruh yang sama dan keduanya memberikan pengaruh yang berbeda dengan perlakuan pakan diet lemak tinggi, dan berbeda dengan perlakuan (kacang koro 7 g /200g BB, kacang hijau 7 g /200g BB, dan kacang merah 7 g /200g BB), memberikan pengaruh yang berbeda dengan perlakuan (pakan normal, kacang hijau 9 g/200g BB, kacang koro 9 g/200g BB, dan kacang merah 9 g /200g BB), memberikan efek yang sama, akan tetapi berbeda dengan perlakuan pakan diet lemak tinggi dan terdapat peningkatan pada kadar kolesterol-HDL yang nyata. Adanya pengaruh pemberian tepung kacang-kacangan dengan dosis 5g, 7g, dan 9g terhadap peningkatan kadar kolesterol-HDL, diduga disebabkan oleh adanya serat yang terkandung di dalam kacang-kacangan. Pathak U N *et al* (2002) menyatakan bahwa kandungan serat yang tinggi dapat meningkatkan kadar kolesterol-HDL, sehingga menurunkan resiko aterosklerosis. Hasil penelitian ini sejalan dengan Piliang dan Djojosoebagio (1978) dalam Sutarpa (2007) yang menyatakan bahwa serat kasar dapat menurunkan kolesterol serum, dengan jalan mengurangi waktu transit ransum yang dicerna melalui saluran pencernaan, sehingga absorpsi kolesterol

menurun. Hal ini sejalan dengan penelitian Harianto (2002) yang menyatakan bahwa kadar kolesterol-HDL yang tinggi dalam darah dapat mencegah pembentukan lesi aterosklerosis, sehingga dapat menurunkan resiko terjadinya aterosklerosis.

Dachriyanus (2007), menambahkan akibatnya kadar kolesterol total, akan menurun dan kadar kolesterol-HDL akan meningkat. Kolesterol bentuk HDL akan dibawa ke hati dan kemudian diubah jadi asam empedu yang selanjutnya dikeluarkan melalui feses. Dengan demikian akan terjadi penurunan kadar kolesterol total darah tikus. Marks dalam Wigati (2007) menyatakan bahwa kadar kolesterol-HDL yang tinggi bersifat protektif karena partikel HDL berperan mengeluarkan kolesterol dari jaringan dan mengembalikan ke hati.

Menurut Khusnuryani (2004) jumlah kolesterol-HDL yang tinggi akan mengurangi kemungkinan terjadinya penimbunan kolesterol dalam darah karena kolesterol-HDL akan mengangkut kolesterol dari sel tubuh ke hati, kolesterol akan ditransformasikan menjadi asam empedu dan diekresikan ke dalam intestinum. Sebaliknya, kolesterol-LDL yang tinggi akan memperbesar kemungkinan penimbunan kolesterol dalam pembuluh darah karena kolesterol-LDL mengangkut kolesterol dari hati ke sel tepi.

Adanya serat yang masuk ke dalam sistem pencernaan, mengakibatkan terjadinya pengikatan asam empedu oleh serat di dalam usus yang selanjutnya dibuang bersama dengan tinja. Sebagai akibat pengikatan asam empedu ini kadar asam empedu yang bersirkulasi di dalam hati akan menurun dan hal ini mendorong meningkatnya laju degradasi kolesterol menjadi asam empedu di

dalam hati. Kerja hipokolesterolemik oleh serat dipengaruhi oleh tingginya laju degradasi kolesterol menjadi asam empedu karena terjadi penurunan kadar asam empedu yang bersirkulasi di dalam hati serta meningkatnya ekskresi asam empedu ke dalam tinja karena diserap oleh serat yang dikonsumsi (Pfeffer et al., 1981; Ebihara dan Schneeman, 1989; Indira dan Kurup, 1989 dalam Wikanta (2003)). Asam empedu dalam keadaan normal mengikuti siklus enterohepatik sehingga tidak ikut keluar dari tubuh. Saat garam empedu terikat oleh natrium alginat maka dalam saluran cerna akan ikut terbawa keluar bersama tinja sehingga kadar asam empedu dalam tubuh menjadi berkurang. Untuk mengatasi hal itu maka tubuh mengubah cadangan kolesterol di dalam hati menjadi garam empedu sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan kadar kolesterol hati secara bertahap.

**Tabel 4.7 Ringkasan BNT 0,05 Tepung Kacang terhadap Peningkatan Kadar Kolesterol-HDL Sebelum dan Sesudah Perlakuan.**

<b>Perlakuan</b>	<b>Rata-rata</b>	<b>Notasi BNT 0,05</b>
Kacang hijau	46,677	a
Kacang koro	47,123	a
Kacang merah	50,843	a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 0,05.

Dari tabel 4.3 dapat diketahui bahwa perlakuan tepung kacang koro tidak berbeda dengan perlakuan tepung kacang hijau, begitu juga dengan tepung kacang merah. Berdasarkan notasi BNT 0,05, dapat diketahui bahwa tepung kacang-kacangan yaitu kacang koro, kacang hijau dan kacang merah mempunyai kemampuan yang sama dalam meningkatkan kadar HDL darah tikus.

Serat pangan total (*Total Dietary Fiber*, TDF) terdiri dari komponen serat pangan larut (*Soluble Dietary Fiber*, SDF) dan serat pangan tidak larut (*Insoluble Dietary Fiber*, IDF). SDF diartikan sebagai serat pangan yang larut dalam air hangat atau panas serta dapat terendapkan oleh air yang telah tercampur dengan empat bagian etanol, Gum, pektin, dan sebagian hemiselulosa larut yang terdapat dalam dinding sel tanaman merupakan sumber SDF. Adapun IDF diartikan sebagai serat pangan yang tidak larut dalam air panas maupun dingin. Sumber IDF adalah selulosa, lignin, dan sebagian besar hemi-selulosa. IDF merupakan kelompok dari TDF dalam amkanan, sedangkan SDF hanya menempati jumlah sepertiganya (Furda, 1981; Prosky et al., 1984 dalam Mukhtadi, 2001)

Setiawati (2000) menambahkan bahwa konsumsi serat pangan dalam jumlah banyak akan memberikan pertahanan tubuh terhadap timbulnya berbagai macam penyakit seperti kanker usus besar, penyakit kardiosvarkuler dan kegemukan (obesitas).

**Tabel 4.8 Ringkasan BNT 0,05 Dosis terhadap Peningkatan Kadar Kolesterol-HDL Sebelum dan Sesudah Perlakuan**

<b>Perlakuan</b>	<b>Rata-rata</b>	<b>Notasi BNT 0,05</b>
5g/200g BB	41,295	a
7g/200g BB	48,215	b
9g/200g BB	55,141	c

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 0,05.

Dari tabel 4.4 dapat diketahui bahwa perlakuan dosis 5g /200g BB berbeda dengan perlakuan dosis 7g /200g BB, begitu juga dengan dosis 9g /200g BB. Berdasarkan notasi BNT 0,05, dapat diketahui bahwa dosis yang paling efektif

dalam meningkatkan kadar HDL darah tikus ditemukan pada perlakuan dosis 5g /200g BB. Sedangkan dosis 9g /200g BB diketahui kurang efektif dalam meningkatkan kadar HDL darah tikus.

#### **4.1.3 Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Tepung Kacang Dengan Dosis yang Berbeda terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Total dan Peningkatan Kadar HDL Tikus Putih Akibat Diet Lemak Tinggi terhadap Resiko Atherosklerosis.**

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis stasistik dengan ANKOVA faktorial tentang pengaruh pemberian tepung kacang koro (*Phaseolus Lunatus*, L.), tepung kacang hijau (*Phaseolus Radiatus*) dan tepung kacang merah (*Phaseolus Vulgaris*) dengan dosis 5g /200 BB, 7g /200 BB, dan 9g /200 BB terhadap penurunan kolesterol total dan peningkatan kadar HDL tikus putih (*Rattus norvegicus* L.), diperoleh data pada masing-masing perlakuan bahwa F hitung > F tabel 0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata dari pemberian tepung kacang-kacangan dengan dosis yang berbeda terhadap penurunan kolesterol total dan peningkatan kadar kolesterol-HDL, Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata dari pemberian tepung kacang-kacangan dengan dosis yang berbeda terhadap penurunan kadar kolesterol total dan peningkatan kadar kolesterol-HDL sebagaimana yang tercantum dalam tabel 4.1 dan 4.5,

Untuk mengetahui perbedaan perlakuan pada penurunan kadar kolesterol totral dan peningkatan kadar kolesterol-HDL, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 0,05. Berdasarkan hasil uji BNJ 0,05

dari rata-rata kadar kolesterol total dan kadat kolesterol-HDL, maka didapatkan perbandingan notasi BNJ seperti pada tabel 4.9.

**Tabel 4.9 Ringkasan Uji BNJ 0,05 tentang Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Tepung Kacang Dengan Dosis yang Berbeda terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Total dan Peningkatan Kadar Kolesterol-HDL Sebelum dan Sesudah Perlakuan.**

Perlakuan kolesterol total	Rerata	Notasi BNT 0,05
Pakan normal	118,473	a
Kacang koro, 9 g/200g BB	143,718	a
Kacang merah, 9 g/200gBB	146,963	b
Kacang hijau, 9 g/200g BB	155,547	b
Kacang merah, 7 g/200g BB	163,4	b
Kacang koro, 7 g/200g BB	175,087	c
Kacang hijau, 7 g/200g BB	179,518	c
Kacang merah, 5 g/200g BB	182,987	c
Kacang hijau, 5 g/200g BB	199,33	c
Pakan diet tinggi lemak	253,093	d
Kacang koro, 5 g/200g BB	266,085	d

Perlakuan kolesterol-HDL	Rerata	Notasi BNJ 0,05
Pakan diet lemak tinggi	30,271	a
Kacang koro, 5 g /200g BB	36,078	abc
Kacang hijau, 5 g /200g BB	38,566	bc
Kacang merah, 5 g /200g BB	42,404	bcd
Kacang hijau, 7 g /200g BB	43,779	cde
Kacang koro, 7 g /200g BB	47,924	def
Kacang merah, 7 g /200g BB	50,889	ef
Kacang hijau, 9 g /200g BB	52,643	f
Pakan normal	52,584	f
Kacang koro, 9 g /200g BB	54,413	f
Kacang merah, 9 g /200g BB	55,089	f

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 0,05.

Berdasarkan tabel 4.9 dapat diketahui bahwa perlakuan ke-2 (K+) mempunyai resiko atherosklerosis tertinggi dibandingkan dengan kelompok perlakuan lain, karena pada perlakuan ini kolesterol total meningkat sedangkan

kolesterol-HDL menurun. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pakan hiperkolesterol saja tanpa disertai tepung kacang-kacangan akan meningkatkan resiko penimbunan kolesterol, yang berarti meningkatkan resiko atherosklerosis dibandingkan dengan kelompok lain.

Resiko atherosklerosis pada perlakuan tepung kacang koro 5 g/200g BB lebih rendah dari pada perlakuan pakan diet lemak tinggi, tetapi lebih tinggi dari pada kelompok lain. Meskipun lebih rendah dari pada perlakuan pakan diet lemak tinggi yang hiperkolesterol, tetapi resiko atherosklerosis pada perlakuan tepung kacang koro 5 g/200g BB tidak berbeda nyata dengan perlakuan pakan diet lemak tinggi. resiko atherosklerosis yang tidak berbeda dengan perlakuan pakan normal terdapat pada perlakuan tepung kacang koro 9g/200g BB, akan tetapi tidak berbeda dengan perlakuan tepung kacang hijau 9g/200g BB dan perlakuan tepung kacang merah 9g/200g BB, karena pada perlakuan tersebut menunjukkan bahwa kolesterol total menurun sedangkan kolesterol-HDL meningkat, sehingga faktor resiko atherosklerosis dapat menurun.

Dari hasil yang diperoleh tersebut berarti bahwa pemberian tepung kacang-kacangan dengan dosis 5g/200g BB belum dapat menurunkan resiko atherosklerosis. Penurunan resiko atherosklerosis terjadi pada dosis tepung kacang-kacangan 9g/200g BB. Penurunan resiko atherosklerosis pada perlakuan tepung kacang koro 9g/200g BB, tepung kacang hijau 9g/200g BB, dan tepung kacang merah 9g/200g BB tersebut berkaitan dengan adanya penurunan kadar kolesterol total dan adanya peningkatan kadar kolesterol-HDL. Menurut Khusnuryani (2004) jumlah kolesterol-HDL yang tinggi akan mengurangi

kemungkinan terjadinya penimbunan kolesterol dalam darah karena kolesterol-HDL akan mengangkut kolesterol dari sel tubuh ke hati, dimana kolesterol akan ditransformasikan menjadi asam empedu dan diekresikan ke dalam intestinum. Sebaliknya, kolesterol-LDL yang tinggi akan memperbesar kemungkinan penimbunan kolesterol dalam pembuluh darah karena kolesterol-LDL mengangkut kolesterol dari hati ke sel tepi.

Dalimartha (2002), menambahkan bahwa timbulnya aterosklerosis berawal dari tingginya kadar kolesterol LDL akibat kurangnya pembentukan reseptor LDL sebagai akibat kelainan genetik seperti hiperkolesterolemia familial atau jenuhnya reseptor LDL sehubungan dengan konsumsi makanan yang banyak mengandung kolesterol tinggi. Peningkatan kadar kolesterol LDL di dalam darah akan mengakibatkan metabolisme kolesterol terganggu sehingga terjadi pembentukan lapisan lemak (*fatty streak*). Lapisan lemak ini awalnya tipis, belum menyumbat pembuluh darah. Selanjutnya terjadi proses proliferasi sehingga terbentuk kerak berserat (*fibrous plak*). Bila sel pembuluh darah arteri di bawahnya terkoyak akibat berbagai faktor maka trombosit akan menempel pada dinding arteri yang rusak. Interaksi antara trombosit dengan sel endotel yang rusak akan merangsang pertumbuhan (*proliferasi*) jaringan ikat pada dinding arteri yang disebut plak aterosklerotik atau ateroma.

#### **4.2. Kajian Keislaman Terkait Hasil Penelitian**

Hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan renungan bagi orang-orang yang berfikir. Tuntunan Nabi Muhammad SAW untuk menjaga kesehatan menitik

beratkan perhatiannya pada bagaimana mengurus dan menjaga makanan dan minuman (Al-Qardhawy, 2001). Pemeliharaan dengan cara mengatur pola makan dalam diet sehari-hari adalah pola makan yang sangat di anjurkan, agar tidak terlalu banyak dalam mengkonsumsi makanan, karena Rasulullah melarang umatnya untuk berlebih-lebihan dalam makanan. Sepintas masalah makanan ini tampak sederhana, namun kenyataannya dengan pola makan yang dicontohkan Rasulullah saw, beliau terbukti memiliki tubuh yang sehat, kuat dan bugar dengan tidak mengumpulkan bermacam-macam makanan dalam perut yang akan melahirkan bermacam-macam penyakit (Kusuma, 2007). Allah berfirman dalam surat Al-A'raf ayat 31:

..... وَكُلُوا وَاشْرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ ﴿٣١﴾

*Artinya: " Makan dan minumlah , dan janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang yang berlebih-lebihan " (QS. Al-A'raf : 31)*

Kebiasaan manusia dalam mengkonsumsi makanan secara berlebihan akan berakibat buruk, misalnya makanan tinggi kolesterol dan tinggi lemak. Adapun pola makan yang demikian itu menimbulkan ketidak seimbangan dalam tubuh manusia. Ketidakseimbangan yang terjadi dalam tubuh manusia terutama pada kadar kolesterol total dan kolesterol-HDL dapat menyebabkan suatu penyakit degeneratif, jika dalam tubuh manusia kadar kolesterol totalnya terlalu tinggi maka resiko terkena aterosklerosis bisa muncul.

Allah SWT mempunyai sifat Maha Penyayang, dalam al-Qur'an telah dijelaskan bahwasannya Allah SWT telah menciptakan berbagai kekayaan alam yang dapat dimanfaatkan oleh manusia. Salah satu bahan yang dapat digunakan

oleh manusia adalah bahan-bahan yang terkandung dalam tumbuh-tumbuhan.

Sebagaimana yang tersirat dalam Al-Qur'an surat 'Abasa ayat 27-32

فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ۖ وَعِنَبًا وَقَضْبًا ۖ وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا ۖ وَحَدَائِقَ غُلْبًا ۖ  
وَفَكْهَةً وَأَبًّا ۖ مَتَاعًا لَّكُمْ وَلِأَنْعَمِكُمْ ۗ

Artinya: ” Lalu kami tumbuhkan biji-bijian dibumi itu. Anggur dan sayur-sayuran, zaitun dan kurma, kebun-kebun (yang) lebat, dan buah-buahan serta rumput-rumputan. Untuk kesenanganmu dan untuk binatang-binatang ternakmu” (QS. 'Abasa : 27-32)

Ayat di atas menjelaskan bahwa tumbuhan juga memiliki keanekaragaman jenis yang tersebar luas di seluruh bagian bumi, keanekaragaman jenis tumbuhan juga bisa dimanfaatkan sebagai bahan makanan pokok. Salah satu tumbuhan yang dapat dipergunakan berupa biji-bijian. Diantara biji-bijian yang terdapat di muka bumi yaitu kacang merah, kacang hijau dan kacang koro. Kacang-kacangan tersebut selain dapat dimakan juga memiliki manfaat dalam menjaga kesehatan yaitu untuk menurunkan kadar kolesterol total yang berlebihan. Kacang-kacangan mengandung serat yang dapat mengurangi timbulnya penumpukan lemak yang terdapat di dalam tubuh kita.

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa tepung kacang-kacangan yang paling efektif dalam menurunkan kadar kolesterol total yaitu pada perlakuan tepung kacang koro dengan dosis 9 g/200gBB, sedangkan tepung kacang-kacangan yang dapat meningkatkan kadar kolesterol-HDL yaitu pada perlakuan tepung kacang koro, tepung kacang hijau, dan tepung kacang merah dengan dosis yang sama yaitu 9 g/200g BB. Tepung kacang-kacangan mempunyai keefektifan

yang sama dalam meningkatkan kadar kolesterol-HDL dalam darah tikus putih. Pada hasil penelitian ini terdapat pelajaran yang dapat direnungkan, yaitu dengan mengkonsumsi biji-bijian yang ditumbuhkan di muka bumi oleh Allah berupa kacang koro, kacang hijau dan kacang merah dapat menyeimbangkan kadar kolesterol yang berlebihan dalam darah.

Allah SWT telah menciptakan tubuh manusia dalam keadaan yang seimbang, telah memberikan juga anugerah kepada manusia sumber daya alam agar di dimanfaatkan untuk memperbaiki ketidak seimbangan tersebut. Salah satu keseimbangan yang telah diciptakan oleh Allah SWT adalah keseimbangan pada kadar kolesterol total dan HDL dalam kadar yang seimbang (normal) dalam tubuh. Namun adanya berbagai sebab yang dapat menyebabkan keseimbangan tersebut menjadi terganggu dan bahkan dapat menimbulkan berbagai penyakit. Allah berfirman dalam surat Al-Infithaar ayat 6-8:

يَتَأْتِيهَا إِلَّا نَسْنُ مَا عَمَّرَكَ بِرَبِّكَ الْكَرِيمِ ﴿٦﴾ الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّاكَ فَعَدَلَكَ ﴿٧﴾ فِي  
أَيِّ صُورَةٍ مَّا شَاءَ رَكَّبَكَ ﴿٨﴾

Artinya: ” Hai manusia, apakah yang Telah memperdayakan kamu (berbuat durhaka) terhadap Tuhanmu yang Maha Pemurah. Yang Telah menciptakan kamu lalu menyempurnakan kejadianmu dan menjadikan (susunan tubuh)mu seimbang. Dalam bentuk apa saja yang dia kehendaki, dia menyusun tubuhmu ”. (QS. Al-Infithaar: 6-8)

Ayat tersebut mengungkapkan bahwa sesungguhnya Allah SWT telah menciptakan segala sesuatu dalam kondisi yang seimbang dalam tubuh kita. Salah satunya adalah keseimbangan kadar kolesterol. Kadar kolesterol yang terlalu tinggi dalam tubuh manusia dapat diseimbangkan dengan cara menurunkan kadar

kolesterol total, kemudian meningkatkan kadar kolesterol-HDL dalam darah, karena kadar kolesterol-HDL yang tinggi dalam darah dapat mencegah terbentuknya lesi aterosklerosis sehingga menurunkan jumlah kasus penyakit jantung koroner (Anwar, 2005)

Dari hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa tepung kacang-kacangan yang berasal dari biji-bijian yang diciptakan oleh Allah SWT mempunyai manfaat yang cukup besar. Tepung kacang-kacangan dapat menyeimbangkan kadar kolesterol dalam darah, hal ini ditunjukkan dengan perbedaan data kadar kolesterol total sebelum dan sesudah perlakuan yaitu (6902,694 menjadi 5833,221), untuk kadar HDL sebelum dan sesudah perlakuan, yaitu (1121,688 menjadi 1513,935) dengan mengkonsumsi tepung kacang-kacangan untuk diet lemak tinggi. Penurunan yang terjadi dapat menurunkan kolesterol total dan meningkatkan kolesterol-HDL sesuai dengan kadar normalnya yaitu: kolesterol total sebesar  $< 120-130$  mg/dl sedangkan untuk kadar HDL yang diinginkan sebesar  $> 39$  mg/dl. Dengan demikian tepung kacang-kacangan dapat berfungsi sebagai bahan diet lemak tinggi untuk menurunkan kadar kolesterol dan meningkatkan kadar HDL dalam darah.

Manusia diharapkan menggunakan akalnya untuk meneliti dan mengkaji segala sesuatu yang ada di langit dan di bumi, karena tidak ada hasil dari ciptaan Allah yang sia-sia. Sebagaimana Allah berfirman dalam surat Ali-Imran ayat 190-191 sebagai berikut:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ  
الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ  
السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

Artinya: ” *Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan Ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, Maka peliharalah kami dari siksa neraka."* (QS.Ali Imran 190-191)

Ayat tersebut mengungkapkan bahwa sesungguhnya Allah SWT telah menciptakan segala sesuatu yang terdapat di muka bumi tidak dengan keadaan yang sia-sia. Semua terdapat tanda-tanda kebesaran Allah bagi orang-orang yang mau berfikir dan senantiasa memikirkan penciptaan-Nya dalam kondisi apapun.

Hasil penelitian ini membuktikan kebenaran bahwa tumbuh-tumbuhan di muka bumi mempunyai manfaat yang sangat besar bagi kemaslahat umat, merupakan solusi yang tepat dan efisien dan dapat memajukan serta mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang kesehatan. Kelebihan ini seharusnya digunakan untuk merenung, berfikir tentang segala sesuatu terkait dengan ciptaan Allah. Karena segala sesuatu yang diciptakan Allah tidak ada yang sia-sia hanya mungkin ilmu pengetahuan belum mampu mengetahui rahasia dibalik penciptaannya. Orang selalu menggunakan akal pikirannya untuk merenungkan segala sesuatu yang berkaitan dengan ciptaan Allah guna mengagumi kebesaran Allah termasuk golongan Ulul Albab.

Kegiatan penelitian ini merupakan salah satu bentuk merenung, berpikir tentang penciptaan makhluk hidup. Bahwa tidak ada yang sia-sia semuanya bermanfaat. Fungsi akal adalah untuk mengetahui, merenung dan menyadari. Pemahaman ini akan membawa kita untuk senantiasa mengagumi setiap ciptaan dan upaya mengingat Allah bagi umat Islam salah satunya dengan membuktikan kebenaran firman Allah SWT dalam Al-Qur'an dengan melakukan penelitian yang bermanfaat bagi kesejahteraan umat manusia.

