

MONOGRAF

Makanan Fungsional

# Tape Ketan Hitam

Efektif Menurunkan  
Kolesterol Total

Dr. Rr. Nur Fauziah, SKM, MKM, RD  
Selly Finka Pardina, S. Tr. Gz



ISBN 978-623-94426-2-0



9 786239 442620

PENERBIT POLTEKKES KEMENKES BANDUNG

**Makanan Fungsional Tape Ketan Hitam Efektif  
Menurunkan Kolesterol Total**

**Dr. Rr. Nur Fauziah, SKM, MKM**

**Selly Finka Pardina, S.Tr.Gz**

**PENERBIT**

**POLTEKKES KEMENKES BANDUNG**

# **Makanan Fungsional Tape Ketan Hitam Efektif Menurunkan Kolesterol Total**

**Penulis :**

Dr. Rr. Nur Fauziyah, SKM, MKM, RD

Selly Finka Pardina, S.Tr.Gz

**ISBN :** 978-623-94426-2-0

**Editor :**

Gurid Pramintarto Eko Mulyo, SKM, M.Sc

**Penyunting :**

Surmita, S.Gz, M.Kes

**Desain sampul dan Tata Letak :**

Azimah Istianah, S.Ds

**Penerbit :**

Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung

**Redaksi :**

Jln. Pajajaran No 56

Bandung 40171

Tel (022) 4231627

Fax (022) 4231640

Email : [info@poltekkesbandung.ac.id](mailto:info@poltekkesbandung.ac.id)

Cetakan pertama, Januari 2019

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang diperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan buku monograf yang berjudul “Makanan Fungsional Tape Ketan Hitam Efektif Menurunkan Kolesterol Total”.

Buku monograf ini diharapkan bisa menjadi tambahan referensi bagi para akademisi dan masyarakat pada umumnya dalam rangka menambah khasanah pengetahuan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan buku monograf ini masih banyak kekuarangan Sehingga, kritik, saran serta masukan dari pembaca sangat kami harapan dan kami sangat terbuka untuk itu supaya buku ini semakin sempurna dan lengkap. Terakhir, semoga buku monograf ini memberikan manfaat bagi semua. Aamiin.

Bandung, Januari 2019

Penulis,

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>I</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>II</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>IV</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>V</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.3.1 Tujuan Umum .....	4
1.3.2 Tujuan Khusus .....	4
1.4 Ruang Lingkup Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1 Hiperkolesterolemia .....	5
2.2 Kolesterol .....	6
2.1.1 Klasifikasi Kadar Kolesterol Total .....	7
2.1.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Kolesterol Total .....	8
2.1.3 Biosintesis Kolesterol .....	11
2.1.3 Kolesterol Lipoprotein .....	12
2.3 Tape Ketan Hitam .....	14
2.3.1 Ketan Hitam .....	14
2.3.2 Tape Ketan Hitam .....	14
2.4 Kebutuhan Antosianin .....	19
2.5 Pengaruh Antosianin Terhadap Kadar Kolesterol Total .....	19
<b>BAB III KERANGKA KONSEP, HIPOTESIS, DAN DEFINISI OPERASIONAL</b>	<b>22</b>
3.1 Kerangka Konsep .....	22
3.2 Hipotesis .....	23
3.3 Definisi Operasional .....	23
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>	<b>24</b>
4.1 Desain Penelitian .....	24
4.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	25
4.3 Populasi dan Sampel .....	25
4.3.1 Populasi .....	25
4.3.2 Sampel .....	25
4.4 Jenis dan Cara Pengumpulan Data .....	27
4.5 Pengolahan dan Analisis Data .....	29
4.5.1 Pengolahan Data .....	29
4.5.2 Analisis Data .....	29
<b>BAB V HASIL PENELITIAN</b>	<b>31</b>
5.1 Analisis Univariat .....	31
5.1.1 Karakteristik Sampel .....	32
5.2 Analisis Bivariat .....	38
5.2.1 Gambaran Kadar Kolesterol Total Sebelum dan Sesudah pada Pada Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol .....	39

5.2.1 Gambaran Perubahan Kadar Kolesterol Total Antar Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol .....	41
<b>BAB VI PEMBAHASAN</b>	43
6.1 Keterbatasan Penelitian .....	43
6.2 Karakteristik Sampel .....	43
6.3 Pengaruh Intervensi Terhadap Perubahan Kadar Kolesterol Total Sebelum dan Sesudah Intervensi .....	48
<b>BAB VII</b>	51
7.1 Simpulan .....	51
7.2 Saran .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	53

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Hiperkolesterolemia merupakan penyebab utama penyakit yang berkaitan dengan aterosklerosis, penyakit serebrovaskular iskemia, dan penyakit pembuluh darah lainnya. Hiperkolesterolemia juga merupakan gangguan yang sering terjadi pada hiperlipidemia [1].

Salah satu penyakit pembuluh darah yang disebabkan oleh hiperkolesterolemia adalah penyakit kardiovaskular. Penyakit kardiovaskular ini merupakan akibat dari aterosklerosis dan sebagai penyebab utama kematian di negara maju maupun negara berkembang dan telah dilaporkan sebanyak 13,2% dari total kematian di dunia disebabkan oleh serangan jantung. Saat ini telah diketahui adanya hubungan antara peningkatan kolesterol serum dan peningkatan keparahan aterosklerosis [1,2].

Pada umumnya 90% kasus penyakit jantung diawali oleh timbulnya aterosklerosis yang merupakan akumulasi kolesterol dalam lapisan arteri sebagai akibat tingginya kadar kolesterol darah atau hiperkolesterolemia. Dan ada sekitar separuh kolesterol tubuh berasal dari proses sintesis (sekitar 700 mg/hari) dan sisanya diperoleh dari makanan [3]. Menurut laporan WHO pada tahun 2011, diperkirakan sekitar 35% penduduk Indonesia memiliki kadar kolesterol lebih tinggi dari batas normal yang baik untuk kesehatan [4]. Penelitian lainnya di Indonesia diantaranya adalah studi kohort prospektif untuk pola sindroma metabolik dan Penyakit Tidak Menular (PTM) tahun

2012 di Kecamatan Bogor Tengah Kota Bogor menunjukkan proporsi kadar kolesterol total adalah 49% [5]. Dan data hasil Riskesdas 2013, pada penduduk >15 tahun didapatkan kolesterol total abnormal sebesar 35,9% [6]. Artinya penduduk Indonesia berisiko tinggi terkena penyakit arteri. Penyakit arteri ini terjadi akibat mengendapnya kolesterol berlebih pada dinding arteri, maka aliran darah di jantung, otak, dan bagian tubuh lainnya bisa terhambat. Dengan kata lain, kolesterol tinggi meningkatkan risiko seseorang terkena penyempitan arteri atau aterosklerosis [6].

Asupan makanan erat kaitannya dengan hiperkolesterolemia. Konsumsi lemak berlebihan berhubungan dengan kadar kolesterol total darah yang tinggi [7]. Jawa Barat menempati posisi ke tiga dari lima provinsi tertinggi dengan perilaku konsumsi makanan berlemak, berkolesterol, dan makanan gorengan  $\geq 1$  kali per hari. Lima provinsi tersebut diantaranya Jawa Tengah (60,3%), DI Yogyakarta (50,7%), Jawa Barat (50,1%), Jawa Timur (49,5%), dan Banten (48,8%) [7].

Hasil penelitian Helmidzar tahun 2010, ditemukan hubungan yang bermakna antara konsumsi sumber antioksidan dengan profil lipid setelah dikontrol dengan variabel perancu, yaitu umur. Salah satu senyawa antioksidan non-gizi yang terdapat dalam bahan pangan adalah antosianin yang memiliki pigmen alami yang terdapat dalam buah, sayuran atau sereal yang berwarna merah, biru, ungu hingga kehitaman dengan komponen *cyanidin-3-glucoside* dan *peonidin-3-glucoside* [8].

Salah satu sumber antosianin selain buah dan sayuran adalah beras (*oryza sativa*) yang kaya antosianin seperti beras ketan hitam, beras hitam dan beras merah [9]. Beras ketan hitam di Indonesia masih belum dikembangkan secara optimal menjadi produk pangan meskipun khasiatnya sudah diketahui. Salah satu pilihan pengolahan beras dalam produk pangan adalah pengolahan beras dengan cara fermentasi, salah satunya adalah tape [10]. Tape ketan hitam merupakan produk hasil fermentasi yang berbahan dasar beras ketan hitam yang kemudian difermentasi selama dua sampai tiga hari dan akhirnya menghasilkan tape ketan, asam organik, dan alkohol.

Secara kimiawi antosianin bisa dikelompokkan ke dalam flavonoid dan fenolik [11]. Beberapa fungsi antosianin, antara lain, sebagai antioksidan di dalam tubuh, melindungi lambung dari kerusakan, menghambat sel tumor, meningkatkan kemampuan penglihatan mata, sebagai senyawa anti-inflamasi yang melindungi otak dari kerusakan, serta mampu mencegah obesitas dan diabetes selain itu antosianin juga dapat memberi perlindungan kepada sistem kardiovaskular [12].

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Tape Ketan Hitam Terhadap kadar Kolesterol Total”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Apakah terdapat pengaruh pemberian tape ketan hitam terhadap kadar kolesterol total?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui pengaruh pemberian tape ketan hitam terhadap kadar kolesterol total.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui gambaran kadar kolesterol total sebelum, sesudah, dan penurunan pada kelompok intervensi.
2. Mengetahui gambaran kadar kolesterol total sebelum, sesudah, dan penurunan pada kelompok kontrol.
3. Menganalisis penurunan kadar kolesterol total sebelum dan sesudah pada kelompok intervensi.
4. Menganalisis penurunan kadar kolesterol total sebelum dan sesudah pada kelompok kontrol.
5. Menganalisis pengaruh pemberian tape ketan hitam terhadap penurunan kadar kolesterol total.

## **1.4 Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian ini berada pada lingkup gizi klinik yang memfokuskan pada masalah pemberian tape ketan hitam yang berperan terhadap kadar kolesterol total.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Hiperkolesterolemia**

Hiperkolesterolemia merupakan suatu keadaan dimana terjadi peningkatan kadar kolesterol dengan atau tanpa peningkatan kadar trigliserida dalam darah. Hiperlipidemia atau hiperkolesterolemia termasuk salah satu abnormalitas fraksi lipid dalam darah atau lebih dikenal dengan dislipidemia. Ini menjadi hal penting dalam kejadian penyakit kardiovaskular dan merupakan alat standar untuk evaluasi faktor risiko insidensi penyakit kardiovaskular.

Penyakit kardiovaskular adalah penyakit yang menyerang jantung dan sistem sirkulasi [13]. Kondisi patologis penyakit kardiovaskular ditandai dengan penimbunan lipid abnormal atau bahan lemak dan jaringan fibrosa pada dinding pembuluh darah yang mengakibatkan perubahan struktur dan fungsi arteri serta penurunan aliran darah ke jantung [14].

Kondisi tersebut adalah aterosklerosis yang disebabkan akibat kelainan metabolisme lipid, koagulasi darah, dan keadaan biofisika serta biokimia dinding arteri [14]. Aterosklerosis merupakan penyakit yang bersifat progresif. Sifat progresif tersebut dapat memulih dan pada beberapa kasus dapat memburuk [15].

Sejumlah karakteristik pribadi, sosial, dan perilaku dapat meningkatkan risiko aterosklerosis dan penyakit jantung koroner. Karakteristik-karakteristik ini

disebut sebagai faktor risiko yakni, usia, jenis kelamin, tekanan darah, dan merokok [16].

Memiliki kadar kolesterol tinggi atau kadar lipid abnormal dapat berbahaya karena dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular [13]. Kolesterol dan trigliserida adalah dua jenis lipid plasma yang relatif mempunyai makna klinis yang penting sehubungan dengan penyakit kardiovaskular [14].

## **2.2 Kolesterol**

Kolesterol adalah prekursor semua steroid lain di dalam tubuh, misalnya kortikosteroid, hormon seks, asam empedu, dan vitamin D. Senyawa ini juga memiliki peran struktural di membran dan di lapisan luar lipoprotein [17]. Kolesterol terdapat di jaringan dan plasma sebagai kolesterol bebas atau dalam bentuk simpanan, yang berikatan dengan asam lemak rantai panjang sebagai ester kolestril. Kolesterol merupakan komponen struktural esensial pada membran dan lapisan luar lipoprotein plasma [17].

Kadar kolesterol dalam tubuh adalah satu faktor terpenting untuk menentukan risiko seseorang menderita penyakit pembuluh darah jantung. Kadar kolesterol dan lemak dalam darah secara langsung berhubungan dengan sumbatan-sumbatan pada pembuluh darah nadi koroner dan nadi otak [18]. Kadar lemak yang abnormal dalam sirkulasi darah, terutama kolesterol bisa menyebabkan masalah jangka panjang. Risiko terjadinya aterosklerosis dan penyakit arteri koroner meningkat pada seseorang yang memiliki kadar kolesterol total yang tinggi [19].

Sebagai produk tipikal metabolisme hewan, kolesterol terdapat dalam makanan hewani sebagai sumber kolesterol dalam diet, dengan sumber terkaya adalah kuning telur. Kolesterol adalah unsur pokok batu empedu. Namun, peran utamanya dalam proses patologis adalah sebagai faktor pembentukan aterosklerosis arteri-arteri vital, yang menimbulkan penyakit pembuluh darah perifer, koroner, dan serebrovaskular [17,19]. Selain kadar kolesterol total yang tinggi, pada kenyataannya seseorang bisa saja memiliki kadar kolesterol total yang rendah. Kolesterol total yang rendah (< 140 mg/dl) dihubungkan dengan penyakit pernapasan dan depresi. Selain itu, ibu hamil yang memiliki kadar kolesterol total terlalu rendah beresiko tinggi melahirkan bayi prematur [20].

### 2.2.1 Klasifikasi Kadar Kolesterol Total

**TABEL 2.1**

**KLASIFIKASI KADAR KOLESTEROL TOTAL, NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM IN ADULT TREATMENT PANEL III (NCEP-ATP III) [21]**

<b>Kolesterol Total (mg/dL)</b>	<b>Interpretasi</b>
< 200	Normal
200 – 239	Batas tinggi ( <i>borderline</i> )
≥ 240	Tinggi

## 2.2.2 Faktor - Faktor Yang Memengaruhi Kadar Kolesterol Total

### 1. Usia

Kadar kolesterol darah yang tinggi dapat menyebabkan pembentukan *plaque* pada dinding pembuluh darah atau sering disebut dengan proses aterosklerosis [22]. Proses aterosklerosis pada dasarnya sudah dimulai sejak masa kanak-kanak, tetapi manifestasi klinik dari proses tersebut baru terlihat pada usia dewasa akhir (36 – 45 tahun), usia pertengahan (45 – 59 tahun), atau usia lanjut (> 60 tahun). Isser menyatakan terdapat kenaikan trigliserida, kolesterol darah, LDL, dan penurunan HDL secara signifikan pada pasien PJK usia 36 – 44 tahun [23].

### 2. Jenis Kelamin

Estrogen merupakan hormone seks pada wanita yang dapat menurunkan kolesterol darah dan androgen merupakan hormone seks pada pria yang dapat meningkatkan kadar kolesterol darah. Wanita yang telah menopause mengalami penurunan produksi hormone estrogen. Menurunnya produksi hormone estrogen akan menyebabkan atropi jaringan, meningkatnya lemak perut, meningkatnya kolesterol total, dan selanjutnya berisiko mengalami penyakit jantung [24].

### 3. Genetik

Ada variasi kelainan genetik yang mempengaruhi cara tubuh memproduksi lipid. Beberapa orang memiliki keturunan hiperkolesterolemia (familial hiperkolesterolemia). Kondisi genetik ini

menyebabkan kadar kolesterol tinggi yang turun temurun dalam anggota keluarga. Meskipun kolesterol tinggi tidak menimbulkan gejala, tapi pada hiperkolesterolemia bisa menunjukkan tanda seperti deposit kolesterol yaitu berupa garis putih pada kulit di sekitar mata. Selain itu, kondisi ini bisa dideteksi melalui tes kolesterol atau tes genetik. Hiperkolesterolemia familia terjadi akibat adanya mutasi pada gen reseptor dipermukaan membrane sel tubuh. Tidak adanya reseptor ini menyebabkan hati tidak dapat mengabsorpsi LDL. Karena menganggap LDL tidak ada, hati memproduksi VLDL yang banyak dalam plasma. Kolesterol total pada pasien kelain ini mencapai 600 hingga 1000 mg/dl atau 4 kali orang normal [25].

#### 4. Obesitas

Obesitas adalah kelebihan lemak dalam tubuh, yang umumnya ditimbun dalam jaringan subkutan (bawah kulit), sekitar organ tubuh dan kadang terjadi perluasan ke dalam jaringan organnya. Obesitas disebabkan oleh ketidakseimbangan asupan energi dengan energi yang digunakan. Kelebihan energi disimpan tubuh dalam bentuk lemak. Penimbunan lemak tubuh terutama dibagian tengah (abdominal) meningkatkan risiko terjadinya resistensi insulin, hipertensi, hiperkolesterolemia. Berdasarkan penelitian Bangkit Hasrulsah dan Dr. Muhartono M. Kes, Sp PA terdapat hubungan bermakna antara obesitas dengan kolesterolemia ( $p=0,004$ ) [26].

## 5. Diet kaya lemak

Diet tinggi lemak jenuh dan kolesterol meningkatkan kadar kolesterol total dan LDL dalam darah [24]. Diet tinggi lemak juga akan mengakibatkan kelebihan trigliserida di jaringan adiposit. Hal ini menyebabkan jaringan adiposit menstimulasi pelepasan sitokin TNF- $\alpha$ . Peningkatan kadar TNF- $\alpha$  menyebabkan terjadinya resistensi insulin. Resistensi insulin pada adiposit dapat menurunkan aktivitas enzim lipoprotein lipase sehingga clearance VLDL menurun, akibatnya kadar VLDL dalam darah meningkat [27].

## 6. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik merupakan gerakan fisik yang dilakukan oleh otot tubuh dan sistem penunjangnya yang memerlukan pengeluaran energi. Pengeluaran energi yang proporsional dengan kerja otot yang dihasilkan dari aktivitas fisik berhubungan dengan manfaat kesehatan. Dengan kata lain, meningkatnya aktivitas fisik dan olahraga juga meningkatkan kesehatan. Semakin banyaknya aktivitas yang dilakukan setiap hari maka energi yang dikeluarkan juga semakin besar sehingga terjadi pengurangan berat badan dan lemak. Pengurangan energi dan lemak dapat membantu mengurangi jumlah kolesterol darah [28]. Orang dewasa tidak aktif mempunyai risiko 1,5 kali memiliki kolesterol total > 200 mg/dL dibandingkan yang aktif [29].

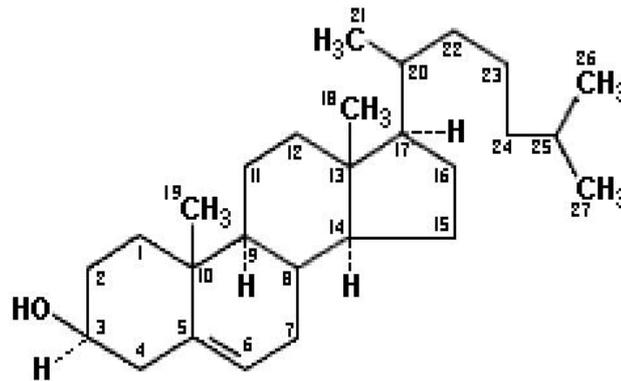
Faktor makanan dan lingkungan merupakan faktor yang dapat dimodifikasi untuk dapat menurunkan kadar kolesterol. Makanan tinggi antioksidan pangan telah banyak digunakan sebagai pangan fungsional dan direkomendasikan untuk menurunkan kadar kolesterol. Beras ketan hitam merupakan salah satu jenis bahan pangan yang tinggi kandungan antioksidannya. Salah satu antioksidan dominan pada beras ketan hitam adalah antosianin [24].

### **2.2.3 Biointesis Kolesterol**

Biosintesis kolesterol diawali dengan asetil-Koa dalam proses yang sangat rumit yang melibatkan 32 macam enzim. Penyusun kerangka karbon dasar pada kolesterol adalah isoprena [30]. Biosintesis terbentuknya kolesterol adalah melalui lima tapan, yaitu:

1. Sintesis mevalonat dari hasil reduksi HMG KoA (3-hidroksi-3-metilglutaril-KoA) oleh enzim HMG-KoA reduktase di luar mitokondria.
2. Mevalonat mengalami fosforilasi oleh ATP sehingga terbentuk isopentenil difosfat.
3. Isopentenil difosfat mengalami isomerisasi dan bergabung dengan molekul lain membentuk geranil difosfat. Geranil difosfat ini berkondensasi dan bergabung dengan farnesil difosfat untuk membentuk skualen.
4. Skualen mengalami oksidasi dan katalisasi siklik di retikulum endoplasma untuk membentuk lanosterol.

5. Lanosterol di reduksi di dalam membran retikulum endoplasma dan melibatkan pertukaran-pertukaran rantai samping di inti steroid, sehingga menghasilkan kolesterol [17].



**GAMBAR 2.1**

### **STRUKTUR KIMIA KOLESTEROL**

#### **2.2.4 Kolesterol Lipoprotein**

Sebagai salah satu lemak utama dalam darah, kolesterol mengikat dirinya pada protein tertentu sehingga bisa mengikuti aliran darah. Gabungan antara lemak dan protein ini disebut lipoprotein. Lipoprotein yang utama adalah :

- Kilomikron adalah lipoprotein yang kaya trigliserida, memiliki partikel yang sangat besar, dan berfungsi mentranspor lipid dari usus ke hati pada keadaan setelah makan.
6. VLDL (very low density lipoproteins) atau lipoprotein densitas sangat rendah yang kaya trigliserida disintesis dalam hati dan menurunkan

trigliserida dari sirkulasi untuk membentuk lipoprotein densitas menengah (LDL).

7. LDL (low density lipoproteins) atau lipoprotein densitas rendah sebagai pembawa kolesterol utama dalam plasma. Lipoprotein ini mentransport kolesterol ke sel-sel perifer untuk sintesis membran dan produksi hormon, dan ke hati untuk produksi asam empedu.
8. HDL (high density lipoproteins) atau lipoprotein densitas tinggi berfungsi membawa kembali kolesterol dari jaringan perifer ke hati untuk diekskresi [31,32,33].

Selain membentuk lipoprotein plasma di hati, semua sel tubuh selain hati juga membentuk kolesterol meskipun dalam jumlah yang sedikit. Manfaat kolesterol non membran adalah untuk membentuk asam kolat di dalam hati. Sekitar 80% kolesterol digunakan untuk membentuk asam kolat ini. Selain itu kolesterol berkonjugasi dengan zat lain untuk membentuk garam empedu, yang membantu pencernaan dan absorpsi lemak. Sisanya sekitar 20% kolesterol digunakan untuk berbagai keperluan antara lain membentuk hormon adrenokortikal, membentuk progesteron dan estrogen, dan untuk membentuk testosteron [34].

## **2.3 Tape Ketan**

### **2.3.1 Ketan Hitam**

Jenis-jenis pangan serealia tropik adalah sumber karbohidrat yang tumbuh di Indonesia beragam jenisnya, tapi yang dibudidayakan secara intensif dalam memenuhi kebutuhan kalori masyarakat Indonesia masih terbatas pada padi dan jagung. Hal ini akan menimbulkan resiko bagi ketahanan pangan, karena dari segi keseimbangan pangan, terutama keseimbangan karbohidrat, pola makan masyarakat Indonesia dinilai kurang ideal akibat tingginya konsumsi beras sebagai satu-satunya sumber kalori [35].

Ketan hitam mengandung komponen fenolik yang memiliki sifat antioksidan. Komponen fenolik serealia tersebut sering ditemukan pada bagian kulit ari serealia yaitu pada lapisan pericarp dan testa [36]. Senyawa fenol serealia berkorelasi positif dengan aktivitas antioksidan. Semakin besar jumlah fenol total maka semakin besar pula aktivitas antioksidan [35].

### **2.3.2 Tape Ketan Hitam**

Tape ketan hitam adalah hasil dari proses fermentasi beras ketan hitam selama 2-3 hari dengan hasil asam organik dan kandungan alkohol dari fermentasi tape ketan hitam. Pada proses fermentasi, glukosa diubah menjadi alkohol dan asam organik. Kadar alkohol yang dihasilkan dari proses fermentasi dipengaruhi oleh komposisi glukosa pada medium yang difermentasikan. Kondisi fermentasi serta konsentrasi mikroba [36].

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh nyata ( $\alpha=0,05$ ) terhadap kadar air, total antosianin, aktivitas antioksidan, total fenol, total gula, kadar alkohol, total asam dan pH dari ketan hitam serta warna dari filtrat hasil ekstrak antosianin [37]. Penelitian Siregar yang membuktikan bahwa terdapat perubahan dinamik total antosianin selama fermentasi pada anggur secara bermakna dengan korelasi yang sangat tinggi ( $r=0,99$ ) [39].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fauziyah konsumsi tape ketan hitam secara rutin memiliki efek protektif terhadap kejadian sindroma metabolik [39]. Tetapi, penderita asam urat tidak dianjurkan untuk mengonsumsi tape ketan hitam. Hal ini disebabkan karena ethanol dari hasil fermentasi dapat meningkatkan asam laktat plasma. Asam laktat plasma yang dihasilkan menghambat pengeluaran asam urat [40].

Perlu diperhatikan pula, konsumsi tape yang berlebihan dapat menimbulkan gangguan sistem pencernaan. Selain itu, beberapa jenis bakteri yang digunakan dalam pembuatan tape berpotensi menyebabkan penyakit pada orang-orang dengan sistem imun yang terlalu lemah seperti anak-anak balita, kaum lanjut usia, atau penderita HIV. Untuk mengurangi dampak negatif tersebut, konsumsi tape perlu dilakukan secara terkendali dan pembuatannya serta penyimpanannya pun dilakukan dengan higienis [41].

**TABEL 2.2**  
**KOMPOSISI GIZI TAPE KETAN HITAM DALAM 100g BAHAN**

<b>Zat gizi</b>	<b>Tape ketan hitam</b>
Energi (k kal)	166
Protein (g)	3,8
Lemak (g)	1,0
Karbohidrat (g)	34,4
Kalsium (mg)	8,0
Fosfor (mg)	106,0
Besi (mg)	1,6
Vitamin B1 (mg)	0,02
Air (g)	50,2
Serat	0,3

Sumber: Persagi, 2009 [42]

Selain sumber karbohidrat, terdapat komposisi gizi yang penting dalam menurunkan kadar kolesterol total pada tape ketan hitam, yaitu serat. Serat yang terkandung dalam tape ketan hitam merupakan serat pangan yang difermentasi dan dapat menurunkan kolesterol dalam darah. Serat pangan lebih dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah penderita hiperlipidemik sedangkan pada subyek normal, serat pangan lebih dapat menurunkan kadar trigliserida [47].

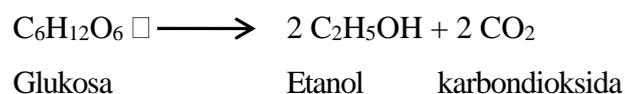
**TABEL 2.3**  
**KOMPOSISI KIMIA TAPE KETAN HITAM**

<b>Komposisi Kimia</b>	
Aktivitas Antoksidan	70,2 %
Total Fenol	73,38 mg/100 g
Antosianin	257 ppm
Ethanol	1,14 %
Gula Total	18,39 %
pH	3,65
Total Asam	0,88 %
Kadar Serat	5,9 %

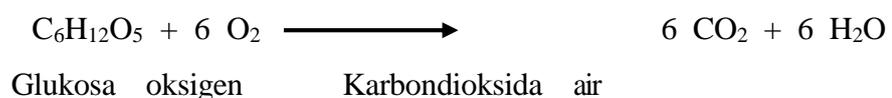
Sumber: Persagi, 2009 [42]

Fatwa Majelis Ulama Indonesia (MUI) tentang Makanan dan Minuman Halal atau Haram berdasarkan Kutipan Keputusan Fatwa MUI No 4/2003 Tentang Pedoman Fatwa Produk Halal menyatakan bahwa Tape tidak termasuk khamar dan Ethanol yang merupakan senyawa murni yang bukan berasal dari industri khamar adalah suci. Pada saat fermentasi tape ketan hitam, berlangsung skema jalur fermentasi alkohol oleh khamir yang mula-mula pati diubah oleh enzim amilase yang dikeluarkan mikroba menjadi maltosa. Maltosa dapat dirombak menjadi glukosa oleh enzim maltase, selanjutnya glukosa oleh enzim zimase dirombak menjadi ethanol [36].

Jenis mikroba khamir mempunyai kemampuan untuk memecah pangan karbohidrat menjadi alkohol dan karbondioksida. Proses ini diketahui sebagai fermentasi alkohol yaitu proses anaerob. Jalur metabolisme proses sama dengan glikolisis yaitu glukosa dioksidasi sampai terbentuknya piruvat. Dua tahap reaksi enzim berikutnya adalah reaksi perubahan asam piruvat menjadi asetaldehida, dan reaksi reduksi asetaldehida dan CO<sub>2</sub> oleh piruvat dekarboksilase, suatu enzim yang tidak terdapat dalam hewan. Reaksi dekarboksilase ini merupakan reaksi yang tak reversible, membutuhkan ion Mg<sup>2+</sup> dan koenzim tiamin pirofosfat. Reaksi berlangsung melalui beberapa senyawa antara yang terikat secara kovalen pada koenzim. Dalam reaksi terakhir, asetaldehida direduksi oleh NADH dengan enzim alkohol dehidrogenase, menghasilkan etanol. Dengan demikian etanol dan CO<sub>2</sub> merupakan hasil akhir fermentasi alkohol. Khamir mempunyai sekumpulan enzim yang diketahui sebagai zymase yang berperan pada fermentasi senyawa gula, seperti glukosa menjadi etanol dan karbondioksida. Reaksi yang terjadi dalam fermentasi alkohol sebagai berikut:



Jika pemberian O<sub>2</sub> berlebihan, sel khamir akan melakukan respirasi secara aerobik, dalam keadaan ini enzim khamir dapat memecah senyawa gula lebih sempurna, dan akan dihasilkan karbondioksida dan air. [34]



## **2.4 Kebutuhan Antosianin**

Kebutuhan antosianin menurut Elisa Pojer dkk setiap orang mulai dari beberapa milligram hingga 200 mg per hari [43]. Salah satu pangan yang merupakan sumber antosianin adalah tape ketan hitam. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fauziyah di Kecamatan Cililin menunjukkan bahwa konsumsi tape >11,5 gram per hari memiliki efek protektif terhadap risiko kejadian sindrom metabolik sebesar 0,09 kali dibandingkan bila konsumsi tape  $\leq$ 11,5 gram per hari [39].

Komponen antosianin tape ketan hitam adalah jenis sianidin 3 - glikosida dengan pola hidroksilasi tersubstitusi pada posisi 3. Penelitian Fauziyah, 2013 menunjukkan kandungan antosianin pada tape ketan hitam sebanyak 257 ppm atau setara dengan 257 mg antosianin dalam 1 kg tape ketan hitam [42]. Sehingga dengan memberikan 200 gram tape ketan hitam, maka telah memenuhi setengah kebutuhan antosianin sehari atau 51,7 mg antosianin, sedangkan kebutuhan antosianin lainnya diperoleh dari makanan lain.

## **2.5 Pengaruh Antosianin Terhadap Kadar Kolesterol Total**

Antioksidan adalah molekul yang dapat menetralkan radikal bebas dengan cara menerima atau mendonorkan satu elektron untuk menghilangkan kondisi “elektron tidak berpasangan”. Radikal bebas didefinisikan sebagai suatu molekul, atom atau beberapa grup atom yang mempunyai satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya. Molekul atau atom tersebut sangat labil dan mudah

membentuk senyawa baru. Radikal bebas yang terdapat dalam tubuh dapat berasal dari dalam (endogen) atau dari luar tubuh (eksogen) [44].

Salah satu bentuk senyawa antioksidan adalah antosianin, sebagai salah satu dari subkelas dari polifenol. Antioksidan ini berasal dari makanan di dalam tubuh, dan sangat tergantung pada ketersediaan hayatinya. Aktivitas antioksidan ini dapat berperan dalam pencegahan timbulnya berbagai reaksi patologis [45].

Pengaturan sintesis kolesterol di dalam tubuh dapat dilakukan di awal jalur reaksi, yaitu di tahap pembentukan mevalonat oleh HMG-KoA reduktase. Proses biosintesis kolesterol dapat dihambat oleh antosianin, yaitu antioksidan dari senyawa fenolik yang dapat menghambat enzim HMG-KoA reduktase yang mengontrol jalur biosintesis kolesterol dalam hati, lalu menghambat pembentukan mevalonat sehingga tahapan sintesis kolesterol selanjutnya dapat dihambat dan pembentukan kolesterol dapat menurun [46].

Sejalan dengan penelitian Ernawati menunjukkan bahwa antioksidan dapat menurunkan secara signifikan total lemak tubuh, menurunkan kadar kolesterol total, trigliserida, dan LDL (low density lipoprotein), serta menaikkan kadar HDL (high density lipoprotein) ( $p < 0,005$ ) [50].

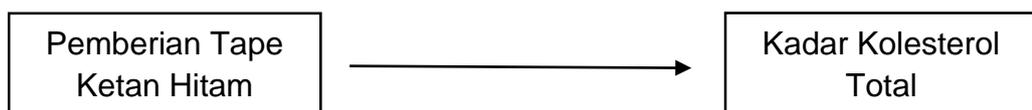
Antosianin membantu penyembuhan penyakit atau kondisi degenatif. Antosianin juga dapat menajamkan penglihatan, membantu peremajaan tulang dan otot. Aksi antosianin pada tingkat seluler adalah penangkap radikal bebas dan pembuang racun yang baik [47].

Ketan hitam memiliki potensi sebagai pembawa antosianin yang merupakan pigmen dengan warna merah dan merupakan salah satu senyawa fenolik. Senyawa ini diketahui mempunyai manfaat bagi kesehatan karena bersifat sebagai antioksidan yang dapat melindungi kolesterol darah dari serangan oksidasi oleh radikal bebas dan senyawa radikal lainnya yang dapat memicu aterosklerosis sebagai salah satu akibat dari hiperkolesterolemia [49].

**BAB III**  
**KERANGKA KONSEP, HIPOTESIS, DAN DEFINISI OPERASIONAL**

**3.1 Kerangka Konsep**

Berdasarkan teori sebelumnya, bahwa ketan hitam memiliki potensi sebagai pembawa antosianin yang diketahui mempunyai manfaat bagi kesehatan karena bersifat sebagai antioksidan yang dapat melindungi kolesterol darah dari serangan oksidasi oleh radikal bebas yang dapat memicu aterosklerosis sebagai salah satu akibat dari hiperkolesterolemia. [50] Maka disusun kerangka konsep penelitian dengan variabel independen adalah konsumsi tape ketan hitam, variabel dependen adalah kadar kolesterol total.



**GAMBAR 3.1**

**KERANGKA KONSEP PENGARUH PEMBERIAN TAPE KETAN  
HITAM TERHADAP KADAR KOLESTEROL TOTAL**

Variabel Independen:

Pemberian Tape Ketan Hitam

Tanpa Pemberian Tape Ketan Hitam

Variabel Dependen: Kadar Kolesterol Total

### 3.2 Hipotesis

- a. Terdapat perbedaan kadar kolesterol total sebelum dan sesudah pemberian tape ketan hitam pada masyarakat Desa Budiharja Kecamatan Cililin Kabupaten Bandung.
- b. Terdapat perbedaan kadar kolesterol total pada sampel kasus dan kontrol pada masyarakat Desa Budiharja Kecamatan Cililin Kabupaten Bandung.

### 3.3 Definisi Operasional

**TABEL 3.1**

**DEFINISI OPERASIONAL PENELITIAN**

<b>Variabel</b>	<b>Definisi</b>	<b>Cara Ukur</b>	<b>Hasil Ukur</b>	<b>Skala</b>
Kadar Kolesterol Total	Hasil pemeriksaan kadar kolesterol total dalam darah sampel yang dinyatakan dalam mg/dl	Pemeriksaan oleh analis secara enzimatis	Kadar Kolesterol	Rasio
Pemberian Tape Ketan Hitam	Tape ketan hitam diberikan selama 30 hari sebanyak 200g	Diberikan Langsung	Pemberian Tape Tidak diberikan tape	Nominal

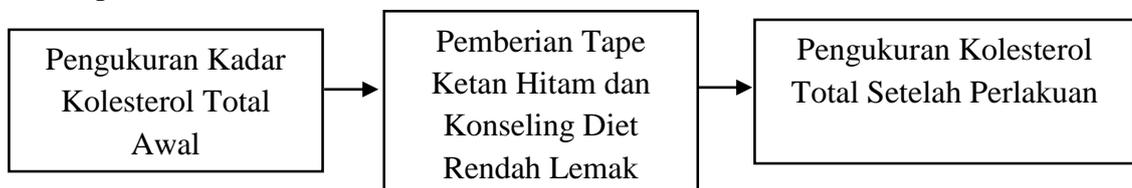
## BAB IV

### METODE PENELITIAN

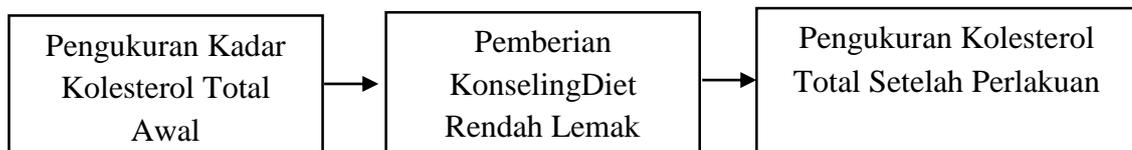
#### 4.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental (*two group pre-post test experimental design*) untuk mengetahui pengaruh pemberian tape ketan hitam terhadap kadar kolesterol total sebelum dan setelah perlakuan. Dua kelompok penelitian, yaitu kelompok intervensi diberikan tape ketan hitam sebanyak 200 gram dan diet rendah lemak selama 30 hari, sedangkan kelompok kontrol hanya diberikan diet saja selama 30 hari. Adapun skema penelitian tersebut sebagai berikut:

Kelompok Perlakuan:



Kelompok Kontrol:



**GAMBAR 4.1**

**SKEMA DESAIN PENELITIAN PENGARUH PEMBERIAN TAPE KETAN HITAM TERHADAP KADAR KOLESTEROL TOTAL KELOMPOK PERLAKUAN DAN KELOMPOK KONTROL**

## **4.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2017 - Februari 2017 di Desa Budiharja Kecamatan Cililin Kabupaten Bandung Barat.

## **4.3 Populasi dan Sampel**

### **4.3.1 Populasi**

Seluruh orang dewasa laki-laki maupun perempuan yang berusia diatas 36 tahun di Desa Budiharja. Populasi tersebut diambil sesuai dengan kebutuhan penelitian berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.

### **4.3.2 Sampel**

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling* sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi:

1. Kriteria inklusi
  - a. Berusia diatas 36 tahun keatas
  - b. Kadar kolesterol total  $> 140$  mg/dl
  - c. Bersedia menjadi sampel komunikatif
2. Kriteria eksklusi
  - a. Wanita Manopause
  - b. Hamil atau menyusui
  - c. Menderita asam urat untuk kelompok perlakuan

Sampel minimal untuk penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus uji hipotesis dua rata-rata sebagai berikut:

$$n_{1,2} = \frac{2\sigma^2(Z_\alpha + Z_\beta)^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

$$n_{1,2} = \frac{2 * 1425,44(1,65 + 0,84)^2}{(176 - 208)^2}$$

$$n_{1,2} = 17,3$$

$$n_1 = 18$$

$$n_2 = 18$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel yang dibutuhkan dalam penelitian ini

$z_{1-\alpha}$  = Derajat kemaknaan yaitu 5% (1,65)

$z_{1-\beta}$  = Kekuatan uji yaitu 80% (0,84)

$Sd_1$  = Standar deviasi Kolesterol Total pada responden yang konsumsi tape ketan hitam (37,79)

$Sd_2$  = Standar deviasi Kolesterol Total pada responden yang tidak konsumsi tape ketan hitam (37,79 )

$\sigma^2$  = Varians (1425,44)

$\mu_1$  = Rerata Kolesterol Total pada responden yang konsumsi tape ketan hitam (176)

$\mu_2$  = Rerata Kolesterol Total pada responden yang tidak konsumsi tape ketan hitam (208)

$\mu_1 - \mu_2$  = Presisi

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh sampel minimal sebanyak 18 orang, sehingga diperlukan total sampel minimal 36 orang.

#### 4.4 Jenis dan Cara Pengumpulan Data

- Data Primer
  - a. Data umum sampel berupa nama, jenis kelamin, usia. Pengumpulan data ini dilakukan dengan menggunakan kuisisioner.
  - b. Kadar kolesterol total sebelum dan sesudah pemberian tape ketan hitam, pengumpulan data dilakukan dengan mengambil darah responden kemudian diuji di laboratorium dan data asupan lemak menggunakan formulir recall 1x24 jam.
  
- Data Sekunder

Data sekunder adalah data gambaran umum masyarakat Desa Budiharja, Kecamatan Cililin, Kabupaten Bandung Barat.
  
- Prosedur Penelitian
  - c. Pemilihan responden dilakukan dengan cara bertahap. Tahap pertama pemilihan posbindu yang ada di Desa Budiharja, pemilihan dilakukan secara acak. Dari posbindu yang terpilih, dipilih sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sampai didapatkan sampel sebanyak 36 orang sebagai kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Sebelum dilakukan intervensi terlebih dahulu dilakukan randomisasi terhadap sampel di posbindu untuk membagi subjek penelitian secara acak apakah masuk ke kelompok intervensi atau kelompok kontrol.

- d. Responden yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dilanjutkan ke tahap berikutnya,
  - a. Responden diberi penjelasan tentang maksud dan tujuan penelitian.
  - b. Jika responden setuju untuk berpartisipasi dalam penelitian, yang bersangkutan menanda tangani *informed consent*.
  - c. Responden menjalani proses pengumpulan data yang meliputi wawancara untuk konsumsi makanan dan karakteristik responden.
  - d. Responden menjalani pemeriksaan darah di lokasi penelitian dan selanjutnya sampel darah dibawa ke laboratorium kesehatan.
  - e. Untuk kelompok intervensi, diberikan tape ketan hitam sebanyak 200gr/hari selama 30 hari dan diberikan konseling diet rendah lemak. Konsumsi tape ketan hitam setiap hari dikontrol oleh kader posbindu.
  - f. Untuk kelompok kontrol, diberikan konseling mengenai diet rendah lemak.
  - g. Kedua kelompok dikontrol asupan makannya dengan cara recall 1 x 24 jam setiap 3 hari sekali.
  - h. Diakhir penelitian dilakukan pemeriksaan laboratorium pada kedua kelompok untuk melihat perbedaan kadar kolesterol total setelah 30 hari.

## **4.5 Pengolahan dan Analisis Data**

### **4.5.1 Pengolahan data**

Data yang diperoleh dilakukan proses coding, editing, dan cleaning dengan menggunakan program statistik. Data usia, kadar kolesterol total sebelum dan sesudah pemberian disajikan secara numeric dan data jenis kelamin dalam bentuk kategorik.

### **4.5.2 Analisis data**

Data-data yang telah diolah selanjutnya dianalisis secara:

#### **a. Univariat**

Data usia kedua kelompok disajikan dalam tabel distribusi frekuensi berupa rata-rata, median, nilai maksimal, nilai minimum, dan standar deviasi. Data usia, jenis kelamin, asupan energi, lemak, dan protein pada kedua kelompok disajikan dalam tabel distribusi.

#### **b. Bivariat**

Data pada penelitian ini memiliki jumlah yang kurang dari 50 sampel sehingga uji normalitas data yang digunakan adalah uji *Saphiro Wilk* terhadap data kadar kolesterol total pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Karena data kadar kolesterol total sebelum dan setelah intervensi terdistribusi normal maka dianalisis dengan menggunakan uji parametrik, yaitu uji *Dependent T-test* sedangkan untuk data perubahan

kolesterol total tidak terdistribusi normal, maka dianalisis menggunakan uji non parametrik *Mann Whitney Test*.

Dalam penelitian ini Independent T-test digunakan untuk mengetahui perbedaan kadar kolesterol total antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Dengan tingkat kepercayaan 95% dan kriteria uji  $H_0$  ditolak jika  $p \leq 0,05$  artinya, terdapat perbedaan kadar kolesterol total sebelum dan sesudah intervensi pada masing-masing kelompok dengan nilai kelompok intervensi lebih besar dari pada nilai kelompok kontrol.

## BAB V

### HASIL PENELITIAN

Sampel dalam penelitian ini merupakan warga Desa Budiharja yang berusia 36 tahun keatas dengan jumlah sampel 36 orang. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok intervensi sebanyak 18 orang dan kelompok kontrol sebanyak 18 orang. Kelompok intervensi akan diberikan tape ketan hitam sebanyak 200 gr/hari dan penyuluhan mengenai diet rendah lemak. Sedangkan, kelompok kontrol akan diberikan penyuluhan mengenai diet rendah lemak. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan hasil sebagai berikut.

#### 5.1 Analisis Univariat

**TABEL 5.1**  
**UJI NORMALITAS DATA UNIVARIAT**

Variabel	Intervensi (n=18)		Kontrol (n=18)		Uji Statistik
	Nilai p	Distribusi	Nilai p	Distribusi	
Usia	≤ 0,001	Tidak Normal	0,004	Tidak Normal	Non Parametrik
Persentase Asupan Energi Awal	0,316	Normal	0,002	Tidak Normal	Non Parametrik
Persentase Asupan Energi Akhir	0,349	Normal	0,059	Normal	Parametrik
Persentase Asupan Lemak Awal	0,169	Normal	0,116	Normal	Parametrik
Persentase Asupan Lemak Akhir	0,083	Normal	0,447	Normal	Parametrik
Persentase Asupan Serat Awal	0,337	Normal	0,341	Normal	Parametrik
Persentase Asupan Serat Akhir	0,785	Normal	0,249	Normal	Parametrik

Pada tabel 5.1 menjelaskan bahwa data yang terdistribusi normal meliputi data persentase asupan energi akhir, persentase asupan lemak awal akhir, dan persentase asupan serat awal akhir. Data tersebut diuji dengan *Independent T-test*. Sedangkan data yang tidak terdistribusi normal, meliputi usia dan asupan energi awal diuji dengan *Mann Whitney Test*.

### 5.1.1 Karakteristik Sampel

#### a. Karakteristik Sampel Berdasarkan Usia

Pada tabel 5.2 menunjukkan jumlah sampel dalam penelitian ini didapat 36 orang yang terdiri dari 18 orang kelompok intervensi dan 18 orang kelompok kontrol. Pada kelompok intervensi median usia sampel yaitu 42 tahun 5 bulan dengan usia minimum 36 tahun dan usia maksimum 70 tahun, sedangkan pada kelompok kontrol median usia sampel yaitu 43 tahun 5 bulan dengan usia minimum 36 tahun dan usia maksimum 65 tahun.

**TABEL 5.2**  
**KARAKTERISTIK SAMPEL BERDASARKAN USIA KELOMPOK**  
**INTERVENSI DAN KELOMPOK KONTROL**

Variabel	Kelompok	Rerata	SD	Median	Min	Maks	Nilai p*
Usia	Intervensi (n=18)	43,333	7,170	42,500	36,000	70,000	0,247
	Kontrol (n=18)	44,667	7,340	43,500	36,000	65,000	

*\*Independent T-test*

Setelah dilakukan uji beda dengan *Independent T-test* menunjukkan nilai  $p=0,247$  ( $p>0,05$ ) artinya tidak ada perbedaan kelompok umur antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

**b. Karakteristik Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin dan Status Gizi Kelompok Intervensi dan Kontrol**

**TABEL 5.3**  
**KARAKTERISTIK SAMPEL BERDASARKAN JENIS KELAMIN**  
**KELOMPOK INTERVENSI DAN KELOMPOK KONTROL**

\*

<i>C</i> <i>h</i> <i>i</i> <i>S</i> <i>q</i>	<b>Jenis Kelamin</b>				<b>Nilai p*</b>
	<b>Intervensi (n=18)</b>		<b>Kontrol (n=18)</b>		
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	
Laki-laki	4	28,57	9	50,00	0,082
Perempuan	14	77,78	9	50,00	
<b>Jumlah</b>	18	100	18	100	

*uare Test*

Pada tabel 5.3 menunjukkan karakteristik sampel berdasarkan jenis kelamin dan status gizi. Pada kelompok intervensi jumlah sampel berjenis kelamin laki-laki sebanyak 4 orang (28,57%) dan perempuan sebanyak 14 orang (77,78%). Sedangkan pada kelompok kontrol, jumlah sampel berjenis kelamin laki-laki sebanyak 9 orang (50%) dan perempuan sebanyak 9 orang (50%).

Setelah dilakukan uji dua proporsi dengan *Chi-Square* pada karakteristik sampel berdasarkan jenis kelamin diperoleh nilai  $p=0,082$  artinya tidak terdapat perbedaan jenis kelamin dan status gizi antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

**c. Karakteristik Sampel Berdasarkan Asupan Energi, Lemak, dan Serat Kelompok Intervensi dan Kontrol**

**TABEL 5.4**  
**KARAKTERISTIK SAMPEL BERDASARKAN PERSENTASE**  
**ASUPAN ENERGI, LEMAK, DAN SERAT KELOMPOK**  
**INTERVENSI DAN KELOMPOK KONTROL**

Variabel	Kelompok	Rerata	Median	SD	Min-Maks	Nilai p
Persentase Energi Awal (%)	Intervensi (n=18)	115,507	112,120	11,571	95,00-134,64	0,605*
	Kontrol (n=18)	111,967	106,925	20,068	93,23-165,93	
Persentase Energi Akhir (%)	Intervensi (n=18)	98,569	99,440	7,212	83,29-108,03	0,075**
	Kontrol (n=18)	94,697	91,190	8,471	81,79-107,77	
Persentase Lemak Awal (%)	Intervensi (n=18)	105,694	107,005	6,568	90,14-116,79	0,200**
	Kontrol (n=18)	103,351	106,050	9,67	87,28-117,48	
Persentase Lemak Akhir (%)	Intervensi (n=18)	94,493	93,730	6,783	85,87-105,37	0,150**
	Kontrol (n=18)	92,027	90,590	7,267	80,82-105,18	
Persentase Serat Awal (%)	Intervensi (n=18)	35,022	33,400	10,731	18,40-57,20	0,446**
	Kontrol (n=18)	35,533	34,000	11,455	19,20-56,00	
Persentase Serat Akhir	Intervensi (n=18)	24,244	23,200	23,200	11,60-38,00	0,174**

(%)	<b>Kontrol</b> (n=18)	26,722	26,400	8,539	14,80-41,20
-----	--------------------------	--------	--------	-------	-------------

*\*Mann Whitney Test \*\*Independent T-Test*

Tabel 5.4 menunjukkan nilai rerata, median, standar deviasi, dan nilai minimal maksimal pada masing-masing karakteristik sampel berdasarkan asupan energi, lemak, dan serat.

### 1. Persentase Asupan Energi

Pada tabel 5.4 menunjukkan karakteristik sampel berdasarkan persentase asupan energi diperoleh nilai median 112,12% untuk asupan energi awal dan nilai rerata persentase 98,60% untuk asupan energi akhir pada kelompok intervensi. Selain itu diperoleh pula nilai standar deviasi pada energi awal sebesar 11,57% dan standar deviasi akhir 7,21%. Dengan nilai persentase asupan energi minimum 95,00% dan asupan energi maksimum 134,64% pada asupan awal serta persentase asupan energi minimum 83,29% dan asupan energi maksimum 108,03% pada asupan akhir.

Sedangkan pada kelompok kontrol diperoleh nilai rerata awal 111,97% dan nilai rerata akhir 94,70%. Selain itu, standar deviasi pada kelompok kontrol sebesar 106,93% pada asupan energi awal dan 91,19% pada asupan energi akhir dan dengan persentase asupan energi minimum 93,23% dan asupan energi

maksimum 165,93%. Dengan nilai persentase asupan energi minimum 93,23% dan asupan energi maksimum 165,93% pada asupan awal serta persentase asupan energi minimum 81,79% dan asupan energi maksimum 107,77% pada asupan akhir.

Setelah dilakukan uji statistik dengan *Mann Whitney Test* pada persentase asupan awal diperoleh nilai  $p=0,605$  ( $p>0,05$ ), dan pada asupan akhir menggunakan uji statistik *Independent T-Test* diperoleh nilai  $p=0,075$  ( $p>0,05$ ) ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan asupan energi pada masing kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

## 2. Persentase Asupan Lemak

Berdasarkan tabel 5.4 pula menunjukkan bahwa karakteristik asupan lemak kelompok intervensi, diperoleh persentase asupan lemak awal dengan rerata sebesar 105,69% dan 94,49% pada persentase asupan lemak akhir. Standar deviasi persentase asupan lemak awal sebesar 7,21% dan standar deviasi persentase asupan lemak akhir sebesar 6,57%. Dengan nilai persentase asupan lemak minimum 90,14% dan asupan lemak maksimum 116,79% pada asupan awal serta persentase asupan lemak minimum 85,87% dan asupan lemak maksimum 105,37% pada asupan akhir.

Sedangkan pada kelompok kontrol diperoleh nilai rerata persentase asupan lemak awal 103,35% dan nilai rerata persentase asupan lemak akhir 92,03%. Selain itu, persentase standar deviasi kelompok kontrol sebesar 9,67% pada persentase asupan lemak awal dan 35,53% pada asupan lemak akhir. Dengan nilai persentase asupan lemak minimum 87,28% dan asupan lemak maksimum 117,48% pada asupan awal serta persentase asupan lemak minimum 80,82% dan asupan lemak maksimum 105,18% pada asupan akhir.

Setelah dilakukan uji statistik *Independent T-Test* pada data persentase asupan lemak awal dan akhir diperoleh nilai  $p=0,200$  dan  $p=150$  ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan asupan lemak antar kelompok intervensi dan kelompok kontrol ( $p>0,05$ )

### 3. Persentase Asupan Serat

Selain itu, ada tabel 5.4 juga menunjukkan bahwa karakteristik asupan serat kelompok intervensi, dengan persentase asupan serat awal diperoleh nilai rerata sebesar 35,02% dan 24,24% pada persentase asupan serat akhir. Standar deviasi pada persentase asupan serat awal sebesar 10,73% dan 23,20% pada persentase asupan serat akhir sebesar. Dengan nilai persentase asupan serat minimum 18,40% dan asupan serat

maksimum 57,20% pada asupan awal serta persentase asupan serat minimum 11,60% dan asupan serat maksimum 38,00% pada asupan akhir.

Sedangkan pada kelompok kontrol diperoleh nilai rerata persentase asupan serat awal 35,53% dan nilai rerata persentase asupan serat akhir 26,72%. Selain itu, persentase asupan serat pada standar deviasi awal sebesar 11,46% dan 8,54% untuk persentase asupan serat akhir. Dengan nilai persentase asupan serat minimum 19,20% dan asupan serat maksimum 56,00% pada asupan awal serta persentase asupan serat minimum 14,80% dan asupan serat maksimum 41,20% pada asupan akhir.

Setelah dilakukan uji statistik *Independent T-Test* pada data persentase asupan serat awal dan akhir diperoleh nilai  $p=0,446$  dan  $p=174$  ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan asupan serat antar kelompok intervensi dan kelompok kontrol ( $p>0,05$ ).

## **5.2 Analisis Bivariat**

Analisis Bivariat dimulai dengan uji normalitas data numerik, dapat dijelaskn pada tabel 5.5.

**TABEL 5.5**  
**UJI NORMALITAS DATA BIVARIAT**

Variabel	Intervensi (n=18)		Kontrol (n=18)		Uji Statistik
	Nilai p	Distribusi	Nilai p	Distribusi	
Kolesterol Total Awal	0,078	Normal	0,681	Normal	Parametrik
Kolesterol Total Akhir	0,843	Normal	0,896	Normal	Parametrik
Perubahan Kolesterol	0,026	Tidak Normal	0,018	Tidak Normal	Non Parametrik

Pada tabel 5.5 menunjukkan uji normalitas dilakukan terhadap data kadar kolesterol total awal, akhir, dan perubahan kolesterol total pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Berdasarkan uji statistik bahwa data yang terdistribusi normal meliputi data kolesterol total awal dan kolesterol akhir, sehingga uji statistik yang digunakan adalah *Dependent T-Test*. Sedangkan data perubahan kolesterol total tidak terdistribusi normal, maka uji statistik yang digunakan yaitu *Mann Whitney Test*.

### **5.2.1 Gambaran Kadar Kolesterol Total Sebelum dan Sesudah pada Pada Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol**

Analisis efek pemberian tape ketan hitam dalam menurunkan kadar kolesterol total diuji berdasarkan rerata kolesterol total antara sebelum dengan sesudah diberikan perlakuan pada masing-masing kelompok.

Hasil analisis kemaknaan dengan uji *Independent T-test* disajikan pada tabel 5.6 dan tabel 5.7

**TABEL 5.6**  
**GAMBARAN KADAR KOLESTEROL TOTAL SEBELUM DAN SESUDAH PADA KELOMPOK INTERVENSI**

<b>Kadar Kolesterol</b>	<b>Rerata</b>	<b>SD</b>	<b>Median</b>	<b>Min</b>	<b>Maks</b>	<b>Nilai p*</b>
<b>Sebelum</b>	224,61	41,74	226,50	149,00	288,00	<0.001
<b>Sesudah</b>	194,11	41,48	192,00	123,00	269,00	

*\*Dependent T-test*

Berdasarkan hasil pengukuran kadar kolesterol total sebelum dan sesudah pada kelompok intervensi, dapat dilihat bahwa rerata kadar kolesterol total awal 224,61 mg/dL dan kadar kolesterol total akhir 194,11 mg/dL. Terjadi penurunan sebesar 30,5 mg/dL dan setelah dilakukan uji statistik, terdapat penurunan kadar kolesterol total yang bermakna  $p < 0,001$  ( $p \leq 0,05$ ).

**TABEL 5.7**  
**GAMBARAN KADAR KOLESTEROL TOTAL SEBELUM DAN SESUDAH PADA KELOMPOK KONTROL**

<b>Variabel</b>		<b>Rerata</b>	<b>SD</b>	<b>Median</b>	<b>Min</b>	<b>Maks</b>	<b>Nilai p*</b>
<b>Kadar Kolesterol Total</b>	<b>Sebelum</b>	212,44	45,05	215,00	140,00	294,00	0,256
	<b>Sesudah</b>	210,33	43,63	204,00	126,00	290,00	

*\*Dependent T-test*

Sedangkan berdasarkan hasil pengukuran kadar kolesterol total sebelum dan sesudah pada kelompok kontrol, dapat dilihat bahwa rerata kadar kolesterol

total awal 212,44 mg/dL dan kadar kolesterol total akhir 210,33 mg/dL. Terjadi penurunan sebesar 2,11 mg/dL dan setelah dilakukan uji statistik, tidak terdapat penurunan kadar kolesterol total yang bermakna  $p=0,256$  ( $p>0,05$ ).

Perbedaan rerata kadar kolesterol total, perubahan nyata lebih besar terjadi pada kelompok intervensi dibandingkan dengan kelompok kontrol.

### 5.2.2 Gambaran Perubahan Kadar Kolesterol Total Antar Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol

Analisis efek pemberian tape ketan hitam dalam menurunkan kadar kolesterol total diuji berdasarkan perbedaan perubahan kadar kolesterol total antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol, kemudian dianalisis menggunakan uji analisis *Man Whitney Test*. Tabel perubahan variabel dapat dilihat pada Tabel ke enam.

**TABEL 5.8**

#### **GAMBARAN PERUBAHAN KADAR KOLESTEROL TOTAL ANTAR KELOMPOK INTERVENSI DAN KELOMPOK KONTROL**

<b>Kadar Kolesterol Total</b>	<b>Rerata</b>	<b>SD</b>	<b>Median</b>	<b>Min</b>	<b>Maks</b>	<b>Nilai p*</b>
<b>Intervensi (n=18)</b>	30,50	19,62	23,00	10,00	79,00	<0,001
<b>Kontrol (n=18)</b>	2,11	13,42	2,50	19,00	-31,00	

\**Mann Whitney Test*

Rerata perbedaan kadar kolesterol total awal dan akhir pada kelompok intervensi sebesar 30,50 mg/dL dan pada kelompok kontrol sebesar 2,11 mg/dL.

Dari data ini menunjukkan bahwa penurunan kadar kolesterol total pada kelompok intervensi lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Setelah dilakukan uji statistik menggunakan uji *Mann Whitney Test* diperoleh hasil yaitu  $p < 0,001$ . Dari hasil uji statistik tersebut menunjukkan bahwa terdapat perubahan penurunan kolesterol total pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol secara bermakna ( $p \leq 0,05$ ).

## **BAB VI**

### **PEMBAHASAN**

#### **6.1 Keterbatasan Penelitian**

Tingkat kepatuhan sampel intervensi dalam mengonsumsi tape ketan hitam yang diberikan dapat diatasi dengan berkordinasi bersama kader posbindu dalam pemantauan konsumsi tape ketan setiap harinya dengan mengumpulkan botol kosong tape ketan hitam yang sudah dikonsumsi kepada kader setiap harinya dan mengisi lembar kepatuhan sampel mengonsumsi tape ketan hitam.

Metode recall digunakan untuk mengontrol asupan makan sampel sebagai cara untuk meminimalisir bias yang terjadi, karena tidak mudah dan tidak mungkin bisa menghilangkan bias. Selain itu, metode recall digunakan karena karakteristik asupan sampel cenderung homogen.

#### **6.2 Karakteristik Sampel**

Untuk menguji pemberian tape ketan hitam terhadap kadar kolesterol total, maka dilakukan penelitian pada masyarakat Desa Budiharja yang diberikan tape ketan hitam selama 30 hari.

Sebanyak 36 orang sampel, yang terbagi menjadi 2 kelompok masing-masing berjumlah 18 sampel, yaitu kelompok intervensi yang diberikan tape ketan hitam sebanyak 200 g dan edukasi diet rendah lemak dan 18 kelompok kontrol yang hanya diberikan edukasi diet rendah lemak.

Pada awal penelitian sampel dilihat asupan energi, lemak, dan serat. Wawancara dilakukan untuk mengetahui kebiasaan asupan energi, lemak, dan serat digunakan formulir *Semiquantitative Food Frequency Questioner* (SFFQ). Kemudian SFFQ dianalisis dan dibandingkan dengan kebutuhan masing-masing sampel untuk mengetahui persentase asupan energi, lemak, dan serat sampel diawal penelitian sebelum perlakuan. Karena normalitas data persentase asupan energi tidak normal maka untuk melihat persentase asupan energi tidak menggunakan rerata tetapi median. Hal ini dikarenakan terdapat nilai data yang ekstrim.

Untuk mengontrol asupan makan dan konsumsi tape selama penelitian dilakukan wawancara mengenai asupan makan menggunakan metode *recall* 3 hari sekali. Pada akhir penelitian semua data recall dianalisis dan dirata-ratakan untuk mengetahui asupan energi, lemak, serat. Kemudian data asupan akhir ini dibandingkan dengan kebutuhan energi dan zat gizi masing-masing sampel.

### **6.2.1 Usia**

Berdasarkan pada karakteristik usia sampel penelitian, pada kelompok intervensi nilai median usia sampel adalah 42 tahun 5 bulan sedangkan pada kelompok sampel kontrol adalah 43 tahun 5 bulan.

Dari kedua kelompok terlihat bahwa kelompok intervensi mempunyai kisaran usia yang sedikit lebih muda dari pada kelompok kontrol. Setelah dilakukan uji statistik diperoleh  $p=0,247$  ( $p>0,05$ ) maka

tidak terdapat perbedaan usia antar kelompok intervensi dan kontrol, sehingga kedua kelompok sampel bersifat komparabel.

Dengan bertambahnya usia, risiko meningkatnya kadar kolesterol total dalam tubuh menjadi lebih besar karena adanya perubahan struktur pada pembuluh darah akibat proses aterosklerosis. Proses aterosklerosis pada dasarnya sudah dimulai sejak masa kanak-kanak, tetapi manifestasi klinik dari proses tersebut baru terlihat pada usia dewasa akhir (36 – 45 tahun). Proses ini berlangsung secara perlahan-lahan sehingga menyebabkan meningkatnya kadar kolesterol total dalam tubuh [23].

### **6.2.2 Jenis Kelamin**

Estrogen merupakan hormone seks pada wanita yang dapat menurunkan kolesterol darah dan androgen merupakan hormone seks pada pria yang dapat meningkatkan kadar kolesterol darah. Menurunnya produksi hormone estrogen akan menyebabkan atropi jaringan, meningkatnya lemak perut, meningkatnya kolesterol total, dan selanjutnya akan berisiko mengalami penyakit jantung [24].

Berdasarkan hasil uji statistik diperoleh nilai  $p=0,082$  ( $p>0,05$ ), ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan jenis kelamin pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Sehingga kedua sampel bersifat komparabel.

### **6.2.3 Persentase Asupan Energi**

Kelebihan energi akan disimpan tubuh dalam bentuk lemak. Penimbunan lemak tubuh terutama dibagian tengah (abdominal) akan meningkatkan risiko terjadinya resistensi insulin, hipertensi, hiperkolesterolemia [26].

Berdasarkan uji statistik diperoleh persentase asupan energi awal dengan nilai  $p=0,605$  dan  $p=0,075$  pada persentase asupan energi akhir ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan persentase asupan energi pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol ( $p>0,05$ ). Sehingga data persentase asupan energi yang digunakan bersifat komparabel.

#### **6.2.4 Persentase Asupan Lemak**

Diet tinggi lemak dapat mengakibatkan kelebihan trigliserida di jaringan adiposit. Hal ini menyebabkan jaringan adiposit akan menstimulasi pelepasan sitokin TNF- $\alpha$ . Peningkatan kadar TNF- $\alpha$  menyebabkan terjadinya resistensi insulin. Resistensi insulin pada adiposit dapat menurunkan aktivitas enzim lipoprotein lipase sehingga akan meningkatkan kadar kolesterol total dan LDL dalam darah [27].

Berdasarkan uji statistik diperoleh persentase asupan lemak awal dengan nilai  $p=0,200$  dan  $p=0,150$  pada persentase asupan lemak akhir ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan persentase asupan lemak pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol ( $p>0,05$ ).

Sehingga data persentase asupan lemak yang digunakan bersifat komparabel.

### **6.2.5 Persentase Asupan Serat**

Serat larut dapat menurunkan total kolesterol dan LDL kolesterol secara bermakna, tetapi tidak bermakna pada serat kasar. Serat larut memiliki efektifitas lebih tinggi terhadap kolesterol dengan mengikat asam empedu dan meningkatkan ekskresi kolesterol [47].

Kadar kolesterol dalam darah dapat diturunkan dengan cara meningkatkan konsumsi serat pangan yang dapat difermentasi dan menyebabkan viskositas tinggi dalam usus. Konsumsi serat pangan yang difermentasi dapat menurunkan kolesterol dalam darah. Serat pangan lebih dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah penderita hiperlipidemik sedangkan pada subyek normal, serat pangan lebih dapat menurunkan kadar trigliserida [47].

Berdasarkan uji statistik diperoleh persentase asupan serat awal dengan nilai  $p=0,446$  dan  $p=0,174$  pada persentase asupan serat akhir ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan persentase asupan serat pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol ( $p>0,05$ ). Sehingga data persentase asupan serat yang digunakan bersifat komparabel.

### **6.3 Pengaruh Intervensi Terhadap Perubahan Kadar Kolesterol Total Sebelum dan Sesudah Intervensi**

Pada masing-masing kelompok, hasil yang diperoleh dari uji statistik *Independent T-test* kadar kolesterol total sebelum dan sesudah intervensi diperoleh nilai  $p \leq 0,001$  ( $p < 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa secara statistik terdapat perubahan penurunan kolesterol total pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol secara bermakna.

Setelah melihat perubahan kadar kolesterol total antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol, kelompok intervensi lebih nyata penurunannya dibandingkan dengan kelompok kontrol, hal ini menunjukkan bahwa tape ketan hitam dapat menurunkan kadar kolesterol total. Hal ini disebabkan karena tape ketan hitam memiliki antosianin yang baik untuk menurunkan kadar kolesterol total dalam tubuh. Pada penelitian ini kelompok pemberian tape ketan hitam diberikan tape ketan hitam sebanyak 200 gr/hari. Pemberian tape ketan hitam sebanyak 200 gr/hari sudah memenuhi 51,4 % kebutuhan antosianin dalam sehari.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fauziyah menyatakan konsumsi tape ketan hitam secara rutin memiliki efek protektif terhadap kejadian sindroma metabolik [40] dan bahwa dengan konsumsi tape  $> 11,5$  gram per hari memiliki efek protektif terhadap risiko kejadian sindrom metabolik sebesar 0,09 kali dibandingkan bila konsumsi tape  $\leq 11,5$  gram per hari [40]. Penelian Soltani juga menyebutkan bahwa konsumsi makanan

mengandung antosianin secara rutin dapat menurunkan kolesterol total, LDL, dan trigliserida secara signifikan pada pasien hiperlipidemia [51].

Ketan hitam memiliki potensi sebagai pembawa antosianin yang merupakan pigmen dengan warna merah dan merupakan salah satu senyawa fenolik. Senyawa ini diketahui mempunyai manfaat bagi kesehatan karena bersifat sebagai antioksidan yang dapat melindungi kolesterol darah dari serangan oksidasi oleh radikal bebas dan senyawa radikal lainnya yang dapat memicu aterosklerosis sebagai salah satu akibat dari hiperkolesterolemia [46]. Karena kadar kolesterol dalam tubuh adalah satu faktor terpenting untuk menentukan risiko seseorang menderita penyakit pembuluh darah jantung. Kadar kolesterol dan lemak dalam darah secara langsung berhubungan dengan sumbatan-sumbatan pada pembuluh darah nadi koroner dan nadi otak [18].

Antosianin yang terdapat dalam tape ketan hitam berfungsi menghambat penyerapan kolesterol di dalam saluran cerna atau dapat menghambat sintesis kolesterol didalam hati. Sejalan dengan penelitian Yuwafi, yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan bermakna pada tikus hiperkolesterolemia yang diberi black soyghurt dengan dosis 4 ml/hari pada kadar LDL ( $p < 0,001$ ), kolesterol total ( $p < 0,001$ ), dan trigliserida ( $p = 0,01$ ) dibandingkan kelompok lain [54].

Pengaturan sintesis kolesterol di dalam tubuh dapat dilakukan di awal jalur reaksi, yaitu di tahap pembentukan mevalonat oleh HMG-KoA

reduktase. Proses biosintesis kolesterol dapat dihambat oleh antosianin, yaitu antioksidan dari senyawa fenolik yang dapat menghambat enzim HMG-KoA reduktase yang mengontrol jalur biosintesis kolesterol dalam hati, lalu menghambat pembentukan mevalonat sehingga tahapan sintesis kolesterol selanjutnya dapat dihambat dan pembentukan kolesterol dapat menurun [53]. Hal ini sejalan dengan penelitian Asuzha Takashi, bahwa konsumsi bahan makanan mengandung antosianin dapat menurunkan lemak darah dan glukosa darah [52]

Penggunaan fermentasi ketan hitam pada penelitian ini agar didapatkan keadaan antosianin yang optimum, sehingga dapat menghambat pembentukan mevalonat menjadi kolesterol. Hal ini sejalan dengan penelitian Siregar yang membuktikan bahwa terdapat perubahan dinamik total antosianin selama fermentasi pada anggur secara bermakna dengan korelasi yang sangat tinggi ( $r=0,99$ ) [38], dan penelitian Vongsudin dengan fermentasi dapat meningkatkan aktivitas antioksidan [55].

Selain ketan hitam, makanan utama sumber antosianin, antara lain beri, anggur merah, jagung ungu, kol merah, dan bahan makanan lain yang berwarna ungu, biru, hingga merah kehitaman.

Mengonsumsi tape ketan hitam dapat menurunkan kadar kolesterol total karena mengandung antosianin sebagai pigmen berwarna pada tape ketan hitam, dan terbukti bahwa tape ketan hitam efektif untuk menurunkan kadar kolesterol total.

## **BAB VII**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **7.1 Simpulan**

7.1.1 Pada kelompok intervensi diperoleh kadar kolesterol total sebelum sebesar 224,61 mg/dL, sesudah 194,11 mg/dL, dan penurunannya sebesar 30,5 mg/dL

7.1.2 Pada kelompok kontrol diperoleh kadar kolesterol total sebelum sebesar 212,44 mg/dL, sesudah 210,33 mg/dL, dan penurunannya sebesar 2,11 mg/dL.

7.1.3 Terdapat penurunan kadar kolesterol total sebelum dan sesudah pada kelompok intervensi dengan nilai  $p < 0,001$  ( $p \leq 0,05$ ).

7.1.4 Tidak terdapat penurunan kadar kolesterol total sebelum dan sesudah pada kelompok kontrol dengan nilai  $p = 0,256$  ( $p > 0,05$ ).

7.1.5 Terdapat pengaruh pemberian tape ketan hitam terhadap kadar kolesterol total dengan nilai  $p < 0,001$  ( $p \leq 0,05$ ).

#### **7.2 Saran**

7.2.1 Memberikan penyuluhan kepada masyarakat mengenai manfaat dan tape ketan hitam sebagai pangan fungsional yang dapat mencegah dan menurunkan resiko terkena penyakit degeneratif.

7.2.2 Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan beberapa variabel lain yang mempengaruhi kadar kolestero total, seperti adanya faktor genetik dan aktivitas fisik yang dapat mempengaruhi kadar kolesterol seseorang.

## DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. The top 10 causes of death. (diakses tanggal 19 Agustus 2016).  
Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/>
2. WHO. World Health Statistics 2007. (diunduh: 19 Agustus 2016).  
Available from: <http://www.k4health.org/>
3. K. Murai R, K. Granner D, W. Rodwell V. Biokimia Harper Edisi 27.  
Penerbit Buku Kedokteran EGC Jakarta; 2009
4. Kolesterol Tinggi (diakses tanggal 11 juli 2016). Available from:  
<http://www.alodokter.com/kolesterol-tinggi>
5. Dinas Kesehatan Studi Kohort Prospektif Penyakit Tidak Menular.  
Kecamatan Bogor Tengah Kota Bogor; 2012
6. Pujol TJ, Tucker JE, Barnes JT. Disease of the cardiovascular system.  
Nutrition therapy and pathophysiology. USA: Cengage Learning; 2011
7. Balitbang Kemenkes RI. Riset Kesehatan Dasar; RISKESDAS. Jakarta:  
Balitbang Kemenkes RI; 2013
8. Helmidzar. Hubungan Tingkat Konsumsi Antioksidan dengan Profil Lipid  
Darah Orang Dewasa Etnis Minangkabau di Kota Padang; 2010
9. Perera, A, Jansz, E. Preliminary investigations on the red pigment in rice  
and its effect on glucose release from rice starch, Journal of Natural  
Science Foundation Sri Lanka; 2000
10. Simanjuntak, Jurnal Kajian Karakteristik Ketan Hitam Terhadap  
Pengemasan; 2010
11. Samsudin, Khoirudin. Fermentasi Tape Singkong; 2009
12. Manfaat ketan hitam bagi kesehatan. (diakses tanggal 30 desember 2015).  
Available from: <http://www.early.com/manfaat-ketan-hitam-bagi-kesehatan.html>
13. Bull, Eleanor, Morrel, Jonathan. Simple Guides Kolesterol. Erlangga.  
Jakarta; 2007
14. Mutaqqin A. Asuhan Keperawatan klien dengan Gangguan Sistem  
Kardiovaskular. Salemba Medika. Jakarta; 2009

15. C. Braughman, C. Hackley, Joann. Keperawatan Medikal Bedah. Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2000
16. Silalahi, J. Makanan Fungsional. Penerbit Kanisius. Yogyakarta; 2006
17. K. Murai R, K. Granner D, W. Rodwell V. Biokimia Harper Edisi 29. Penerbit Buku Kedokteran EGC Jakarta; 2013
18. Kolesterol Tinggi Pemicu Stroke (diakses tanggal 11 juli 2016). Available from: <http://gizi.depkes.go.id/kolesterol-tinggi-pemicu-stroke>
19. Barasi M. At a Glance Ilmu Gizi. Penerbit Erlangga Jakarta; 2009
20. Planck N. Real Food Hidup Bebas Penyakit dengan Makanan Alami. Mizan Media Utama. Bandung; 2007
21. Rusilanti. Kolesterol Tinggi Bukan untuk Ditakuti. Imprint AgroMedia Pustaka. Jakarta; 2014
22. Davidson C. Seri Kesehatan : Bimbingan Dokter Pada penyakit Jantung Koroner. Jakarta: Dian Rakyat; 2003
23. Isser HS. Lipoprotein And Lipid Levels In Young Patients With Myocardial Infarction And Their First-Degree Relatives. Indian Heart; 2001; 53 (4) 463-466
24. Maharani K, Rr. Anne. Pengaruh Konsumsi Teh Rosella (Hibiscus Sabdariffa) Terhadap Kadar Kolesterol Ldl Darah Pada Wanita Post Menopause. Artikel Penelitian Universitas Diponegoro; 2010. (Diakses 1 Agustus 2016). Available from: <https://Core.Ac.Uk/Download/Pdf/11723768.Pdf>
25. Nurrahmani U. Stop! Kolesterol Tinggi. Falimia Group Relasi Intimedia. Yogyakarta; 2012.
26. Bangkit H. Hubungan Obesitas Dengan Tingkat Kolesterolemia Pada Pasien Usia >30 Tahun Di Puskesmas Kiara Pandak Kecamatan Sukajaya Kabupaten Bogor Barat. (Diakses 31 Agustus 2016). Available from: <http://Jukeunila.Com/Wp-Content/Uploads/2016/03/11-Bangkit-Hasrulsah.Pdf>
27. Kuchel P, Ralston G. Schaum's Easy Outlines Biokimia. Erlangga; 2006

28. Kershaw E, Filer J.S. Adipose Tissue As Endocrine Organ. *The Journal Of Clinical Endocrinology And Metabolism*, Volume 89 Nomor 6. 2004. Halaman 2548-2556. (Diakses 1 Agustus 2016). Available from: <http://press.endocrine.org/doi/10.1210/jc.20040395>
29. Durstine, L.J. *Program Olahraga : Kolesterol Tinggi*. PT Citra Aji Parama. Yogyakarta; 2012
30. Pradono. Faktor Berisiko yang Mempengaruhi Penyakit Tidak Menular di Jawa dan Bali. *Buletin Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. (Diakses pada 1 September 2016). Available from: <http://ejournal.litbang.depkes.go.id/index.php/BPK/article/download/2066/1208>
31. Kolesterol Tinggi UPT Balai Teknologi Informasi LIPI (diakses pada tanggal 14 agustus 2016). Available from: [http://www.bit.lipi.go.id/pangankesehatan/documents/artikel\\_kolesterol/kolesterol\\_tinggi.pdf](http://www.bit.lipi.go.id/pangankesehatan/documents/artikel_kolesterol/kolesterol_tinggi.pdf)
32. Davey P. *Medicine at Glance*. Erlangga. Jakarta; 2003
33. Rubenstein D. *Lecture Notes: Kedokteran Klinis*. Erlangga. Jakarta; 2005
34. Guyton A.C. *Fisiologi Kedokteran*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta; 1997
35. Yanuar W. *Aktivitas Antioksidan dan Imunomodulator Serealia*. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor; 2009
36. Dykes L, Rooney LW. *Sorghum and Millet Phenol and Antioxidant*; 2006
37. Prihartiningsih. *Perbedaan Kadar Alkohol pada Tape Ketan yang Dibuat Secara Aseptik dan Tradisional*; 2000
38. Yustina I. *Studi Pengaruh Lama Fermentasi Tape Ketan Hitam terhadap Kadar Antosianin dan Aktivitas Antioksidan*; 2011
39. Siregar T. *Studi aktivitas antioksidan tape ketan dari beras ketan hitam dan beras Ketan Putih*. *Ilmu dan Teknologi Pangan*, 6; 2008
40. Indra P, Denny. *Zat Additive Makanan*. Yogyakarta: Garudhawacana; 2015

41. Sarasvati. *Rainbow Diet*. Jakarta: Gramedia Pustaka; 2008.
42. Persagi. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta: Elex Media Komputindo; 2009
43. Fauziyah, N. *Hubungan Konsumsi Tape Ketan Hitam Dengan Pencegahan Kejadian Sindroma Metabolik Pada Usia 40 Tahun Ke Atas Di Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat*. Disertasi Universitas Indonesia; 2015
44. Elisa P, Fulvio M, Johnson, Creina S. The Case for Anthocyanin Consumption to Promote Human Health: A Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2013. (Diakses 2 Agustus 2016). Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1541-4337.12024/full>
45. Xiaodong X, Wenhua L. An Anthocyanin Rich Extract from Black Rice Enhances Atherosclerotic Plaque Stabilization in Apolipoprotein E-Deficient Mice. *The Journal of Nutrition China*; 2006
46. Zamora-Ros R, Knaze V, Luján-Barroso L, Slimani N, Romieu I, Fedirko V, de Magistris MS. Estimated dietary intakes of flavonols, flavanones and flavones in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) 24-hour Dietary Recall Cohort. *Br J Nutr*. Volume 106 Nomor 12. 2011. Halaman 1915–25. (diakses 2 Agustus 2016). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21679483>
47. Muchtadi D. *Antioksidan dan Kiat Sehat di Usia Produktif*. Penerbit Alfabeta Bandung; 2013
48. Ide, Pangkalan. *Health Secret of Dragon Fruit*. PT Elex Media Komputindo. Jakart; 2009
49. Muchtadi D. *Pangan Fungsional dan Senyawa Bioaktif*. Penerbit Alfabeta Bandung; 2012
50. Ernawati. Efek Pemberian Ekstrak Teh Hijau (*Camellia sinesis* (L) O. Kuntze) var. *Assamica* Terhadap Total Lemak Tubuh dan Profil Lipid Wanita Dewasa Overweight dan Obesitas. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*; 2004

51. Rasool S. Hakimi M. Evaluation of The Effect of Vaccinium arctostaphylos L. Fruits Extract on Serum Lipids and hs-CRP Levels and Oxidative Stress in Adult Patients with Hyperlipidemia: A Randomized, Double Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial; 2014
52. Takashi A. Okazaki Y. Dietary Anthocyanin-rich Haskap Phytochemicals Inhibit Postprandial Hyperlipidemia and Hyperglycemia in Rats; 2014. 63 (3): 209-7
53. Norhayati A. 2006. Komposisi Kimia dan Aktivitas Antioksidan Buah Pitaya Merah (*Hylocereus* Sp.) dan Kadar Glukosa serta Profil Lipid pada Tikus yang dipengaruhi Hiperглиkemia. Thesis M. S. Universiti Putra Malaysia, Serdang
54. Hamdan Y. Artikel Ilmiah: Pengaruh Pemberian Yoghurt Kedelai Hitam (Black Soyghurt) Terhadap Profil Lipid Serum Tikus Hiperkolesterolemia. 2011. Universitas Diponegoro. (Diakses : 5 Juni 2017). Available from: <http://eprints.undip.ac.id/33302/1/Hamdan.pdf>
55. Vongsudin, Laokhakunjit. Improvement of Fermented Cereals for Enhancing the Antioxidant Activities; 2011. 42 (2)

