

REFERENSI

Snack Bar Tape Ketan Hitam

Sumber Antisionin dan Serat Efektif
Mengurangi Lingkar Pinggang

Dr. Rr. Nur Fauziah, SKM, MKM, RD
Inlan Nur Rohmawati, S. Tr. Gz



ISBN 978-623-94390-6-4



PENERBIT POLTEKKES KEMENKES BANDUNG

**Snack Bar Tape Ketan Hitam Sumber Antisionin
dan Serat Efektif Mengurangi Lingkar Pinggang**

Dr. Rr. Nur Fauziah, SKM, MKM

Inlan Nur Rohmawati, S.Tr.Gz

Penerbit

Poltekkes Kemenkes Bandung

Snack Bar Tape Ketan Hitam Sumber Antisionin dan Serat Efektif Mengurangi Lingkar Pinggang

Penulis :

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

Inlan Nur Rohmawati, S.Tr.Gz

ISBN : 978-623-94390-6-4

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

Cetakan pertama, Maret 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 referensi yang berjudul **“Snack Bar Tape Ketan Hitam Sumber Antisionin dan Serat Efektif Mengurangi Lingkar Pinggang”**.

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

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan buku referensi 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 referensi ini memberikan manfaat bagi semua. Aamiin.

Bandung, Maret 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	I
DAFTAR ISI.....	II
DAFTAR TABEL.....	V
DAFTAR GAMBAR.....	VII
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus.....	5
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kegemukan (<i>Overweight</i> dan <i>Obesitas</i>).....	7
2.1.1 Pengertian Kegemukan.....	7
2.1.2 Etiologi Kegemukan.....	8
2.1.3 Pengukuran Antropometri pada Kegemukan.....	10
2.2 Lingkar Pinggang.....	12
2.2.1 Pengertian Lingkar Pinggang.....	12
2.2.2 Cara Mengukur Lingkar Pinggang.....	13
2.3 Ketan Hitam.....	14
2.3.1 Tape Ketan Hitam.....	16
2.3.2 <i>Snack Bar</i> Tape Ketan Hitam.....	20
2.3.3 Hubungan Tape Ketan Hitam dengan Kegemukan.....	25
2.4 Serat Pangan.....	26
2.4.1 Pengertian Serat Pangan.....	27
2.4.2 Jenis dan Sumber Serat.....	27
2.4.3 Kebutuhan Serat.....	30
2.4.4 Hubungan Serat dengan Kegemukan.....	31
2.5 Antosianin.....	33
2.5.1 Kebutuhan Antosianin.....	35
2.5.2 Hubungan Antosianin dengan Kegemukan...	35
BAB III KERANGKA KONSEP, HIPOTESIS, DAN DEFINISI OPERASIONAL	38
3.1 Kerangka Konsep.....	38
3.2 Hipotesis.....	39
3.3 Definisi Operasional.....	39
3.3.1 Lingkar Pinggang	39
3.3.2 Berat Badan.....	39
3.3.3 Pemberian <i>snack bar</i> tape ketan hitam.....	40

BAB IV	METODOLOGI PENELITIAN	41
	4.1 Desain Penelitian.....	41
	4.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	42
	4.3 Populasi dan Sampel.....	43
	4.4 Jenis dan Cara Pengumpulan Data.....	45
	4.5 Pengolahan Data dan Analisis Data.....	50
BAB V	HASIL PENELITIAN	54
	5.1 Gambaran Umum Sampel dan Lokasi Penelitian.	54
	5.2 Uji Normalitas Data.....	54
	5.3 Karakteristik Sampel.....	56
	5.3.1 Umur	56
	5.3.2 Pekerjaan.....	57
	5.3.3 Pendidikan.....	58
	5.3.4 Aktivitas Fisik.....	59
	5.4 Data IMT, Asupan Energi, Asupan Lemak dan Asupan Serat.....	59
	5.5 Analisis Bivariat.....	61
	5.5.1 Perbedaan Lingkar Pinggang Awal dan Akhir Penelitian Pada Masing-Masing Kelompok	61
	5.5.2 Penurunan Lingkar Pinggang Antara Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol.....	63
	5.5.3 Perbedaan Berat Badan Awal dan Akhir Penelitian Pada Masing-Masing Kelompok	63
	5.5.4 Penurunan Berat Badan Antara Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol.....	65
BAB VI	PEMBAHASAN	66
	6.1 Keterbatasan Penelitian.....	66
	6.2 Karakteristik Sampel.....	66
	6.3 IMT, Asupan Energi, Asupan Lemak, dan Asupan Serat.....	67
	6.4 Pengaruh Pemberian <i>Snack Bar</i> Tape Ketan Hitam dan Edukasi Diet Rendah Kalori Terhadap Penurunan Lingkar Pinggang.....	69
	6.5 Pengaruh Pemberian <i>Snack Bar</i> Tape Ketan Hitam dan Edukasi Diet Rendah Kalori Terhadap Penurunan Berat Badan.....	75

BAB VII	SIMPULAN DAN SARAN	76
	7.1 Simpulan.....	76
	7.2 Saran.....	77
	DAFTAR PUSTAKA.....	78

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegemukan adalah akumulasi lemak abnormal atau berlebihan yang dapat mengganggu kesehatan [1]. Pada masa dewasa perhatian kesehatan ditujukan pada keterkaitan dengan berat badan terutama mengenai kegemukan. Perubahan gaya hidup terutama pola makan dan mudahnya mendapatkan makanan saat ini dapat menjadi risiko berbagai penyakit seperti sindrom metabolik dan penyakit jantung koroner [2]. Selain itu, seseorang yang gemuk beresiko tinggi mengalami tekanan darah tinggi, dan kolesterol darah tinggi [3].

Kegemukan meningkat tajam di seluruh dunia, yang mencapai tingkatan membahayakan. Kasus kegemukan banyak terjadi di negara-negara maju seperti Eropa, USA dan Australia. Tetapi, masalah ini juga banyak terdapat di negara-negara berkembang dan menjadi masalah kesehatan yang serius. Pada tahun 2014, lebih dari 1,9 miliar orang mengalami kelebihan berat badan [1]. Prevalensi obesitas secara global telah meningkat drastis di sebagian besar negara selama 20 tahun terakhir [4]. Indonesia berada pada urutan ke-5 di Asia Tenggara dengan prevalensi obesitas sebesar 4,7% [5].

Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar tahun 2013, persentase kegemukan dan obesitas pada usia >18 tahun menurut kategori IMT di Jawa Barat ialah 26,9% [6]. Dari 26 Kabupaten dan Kota di Jawa Barat terdapat 17 Kabupaten dan Kota yang memiliki persentase lebih tinggi dari Jawa Barat

termasuk Kota Cimahi sebesar 32,1%. Selain menurut indikator IMT, obesitas dilihat menurut indikator Lingkar Perut (LP). Persentase obesitas menurut indikator Lingkar Perut (LP) kota Cimahi sebesar 34,4%, persentase tersebut lebih tinggi dari persentase Jawa Barat yaitu 26,4%[7]. Peningkatan lingkar pinggang dapat menggambarkan lemak intra-abdomen yang bisa menyebabkan resiko tinggi pada sejumlah penyakit, seperti diabetes mellitus [8].

Kegemukan disebabkan oleh pola makan yang salah (asupan makan yang berlebihan) dengan mengkonsumsi tinggi karbohidrat sederhana, tinggi lemak dan rendah serat dan tidak membiasakan mengkonsumsi menu seimbang (gizi seimbang) [2]. Konsumsi lemak yang melampaui kebutuhan tubuh akan dapat menimbulkan penimbunan lemak dalam jaringan adiposa dan menyebabkan kegemukan. Simpanan utama lemak berada dibawah kulit serta di sekitar organ-organ dalam rongga abdomen [9]. Seseorang yang memiliki asupan lemak lebih tinggi dari kebutuhan memiliki resiko 4,4 kali lebih tinggi mengalami kegemukan [11].

Berdasarkan data Survei Konsumsi Makanan Individu Tahun 2014 diketahui bahwa rerata asupan energi pada penduduk dewasa umur 19-55 tahun di perkotaan di Indonesia sebesar 2,377 kkal dan Jawa Barat memiliki rerata asupan energi yaitu 2,381 kkal. Sedangkan, rerata asupan lemak total sebesar 61,8 gram dan angka tersebut lebih tinggi dari Jawa Barat yaitu 65,8 gram [12]. Rata-rata konsumsi serat penduduk Indonesia secara umum yaitu 10.5 g/hari [13].

Mengkonsumsi makanan yang mengandung serat dapat membantu penurunan berat badan, dimana makanan yang mengandung tinggi serat ini biasanya mengandung rendah kalori [14]. Serat dapat mempengaruhi jaringan adiposa perut melalui dampaknya pada sensitivitas insulin, khususnya serat larut air. Selain itu, dalam saluran pencernaan, serat larut air mengikat asam empedu (produk akhir kolesterol) yang kemudian dikeluarkan bersama tinja [2].

Sebagian besar serat akan dipecah oleh bakteri dalam sekum dan kolon, produknya berupa gas, asam-asam lemak rantai pendek dan molekul kecil lainnya.

Substansi ini menghasilkan suatu massa tinja yang lebih besar akibatnya terjadi peningkatan frekuensi buang air besar. Pada umumnya makanan banyak mengandung serat akan tinggal lebih lama di dalam lambung. Terjadi perlambatan pengosongan lambung yang menyebabkan seseorang merasa kenyang setelah makan dan makan lebih sedikit [9]. Serat dapat membatasi asupan energi dengan cara rendahnya densitas energi, dan efek mempercepat rasa kenyang. Konsumsi tinggi serat seperti sayuran, buah, dan biji-bijian berhubungan dengan pengurangan pada IMT dan lingkar perut [15].

U.S. Food and Drug Administration menyatakan anjuran untuk total *dietary fiber* adalah 25 g untuk kebutuhan 2000 kkal atau 30 g untuk kebutuhan 2500 kkal [16]. Menurut Kemenkes RI tahun 2013, rata-rata angka kecukupan serat untuk dewasa usia 19-64 tahun di Indonesia ialah 36,3 gr/hari bagi laki-laki dan 30 gr/hari bagi perempuan [17]. Pada penelitian Vera dan Naomi, 2012, dihasilkan $p < 0.05$ yang menunjukkan bahwa asupan serat berhubungan dengan obesitas sentral [14]. Subyek dengan tingkat asupan seratnya kurang dari kebutuhan mempunyai risiko 4 kali lebih besar untuk mengalami obesitas [11]. Peningkatan asupan serat 12 gram/hari berhubungan dengan penurunan 0.63 cm lingkar perut [14].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Tsuda (2003) yang dilakukan pada tikus yang sengaja dibuat menjadi obesitas dengan diberikan diet tinggi lemak, menjelaskan bahwa konsumsi antosianin dari makanan (jagung ungu) sebagai faktor makanan fungsional secara signifikan dapat mencegah obesitas dan diabetes [18]. Selain pada jagung ungu, antosianin banyak ditemukan pada beras ketan hitam. Antosianin termasuk golongan flavonoid, satu golongan polifenol yang merupakan komponen bioaktif [19].

Antosianin diserap ke dalam darah dalam bentuk utuh dan dimetabolisme menjadi turunan metoksi dalam hati dan ginjal. Antosianin kemudian mengaktifkan AMPK (*Adenosine Monophosphate-Activated Protein Kinase*) yang diinduksi fosforilasi signifikan ACC (*Anti-AcetylcoA Carboxylase*) dan diregulasi PPAR α

(*Peroxisome Proliferator-Activated Receptor α*) dan ACO (*Acetyl-coA Carboxylase*) dalam hati sehingga meningkatkan penurunan kadar lemak melalui peningkatan oksidasi asam lemak [20].

Tape ketan hitam ialah salah satu komoditi yang sangat potensial sebagai sumber karbohidrat, antioksidan, senyawa bioaktif, dan serat yang penting bagi kesehatan [21]. Menurut penelitian Willy Yanuwar diketahui bahwa ketan hitam adalah komoditi sereal yang potensial karena memiliki nilai nutrisi yang baik dan memiliki manfaat kesehatan dengan adanya senyawa fenolik yang berperan sebagai antioksidan serta memiliki aktivitas immunomodulator [22]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fauziah tahun 2015 konsumsi tape ketan hitam secara rutin memiliki efek protektif terhadap kejadian sindrom metabolik [23]. Menurut penelitian yang dilakukan Prior pada tikus, ekstrak antosianin dari *blueberry* jika ditambahkan sebagai suplemen secara signifikan dapat menghambat kenaikan berat badan dan akumulasi lemak tubuh [24].

Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk mengetahui pengaruh pemberian tape ketan hitam terhadap penurunan lingkar pinggang dan berat badan pada usia dewasa gemuk di Kota Cimahi. Serat pangan dan antosianin yang terdapat pada tape ketan hitam diduga dapat menurunkan lingkar pinggang dan berat badan. Pengolahan ternyata tidak berpengaruh banyak pada kadar antosianin sehingga kadarnya tidak banyak berubah baik sebelum maupun setelah pengolahan. Salah satu produk yang dikembangkan dari tape ketan hitam ialah *snack bar*. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Fauziah, 2017, Terdapat perbedaan bermakna efikasi Pemberian Snack Bar Tinggi Antioksidan dan Serat Berbasis Tape Ketan Hitam terhadap perbaikan profil lipid pada Penderita dislipidemia dengan nilai $p \leq 0,05$ [25]. Profil lipid adalah keadaan lemak yang dilihat dari kadar kolesterol total, LDL, HDL, dan Trigliserida. Obesitas juga berkaitan dengan kadar lipid darah yang dapat menyebabkan dyslipidemia [26]. Oleh karena itu, untuk membuat tape ketan hitam

lebih menarik maka pemberian dibuat berupa *Snack Bar* yang diharapkan dapat meningkatkan penerimaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut : “Apakah ada pengaruh pemberian *Snack Bar* tape ketan hitam terhadap penurunan lingkaran pinggang dan berat badan pada dewasa gemuk di Kota Cimahi?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh pemberian *snack bar* tape ketan hitam terhadap penurunan lingkaran pinggang dan berat badan pada dewasa gemuk di Kota Cimahi.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui gambaran penurunan lingkaran pinggang pada kelompok pemberian *Snack Bar* tape ketan hitam.
2. Mengetahui gambaran penurunan berat badan pada kelompok pemberian *Snack Bar* tape ketan hitam.
3. Mengetahui gambaran penurunan lingkaran pinggang pada kelompok kontrol.
4. Mengetahui gambaran penurunan berat badan pada kelompok kontrol.
5. Menganalisis penurunan lingkaran pinggang dan berat badan setelah pemberian *Snack Bar* tape ketan hitam.
6. Mengetahui pengaruh pemberian *Snack Bar* tape ketan hitam terhadap penurunan lingkaran pinggang pada dewasa gemuk.
7. Mengetahui pengaruh pemberian *Snack Bar* tape ketan hitam terhadap penurunan berat badan pada dewasa gemuk.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini berada pada ruang lingkup gizi masyarakat yang memfokuskan pada pemberian *Snack Bar* tape ketan hitam yang berperan dalam penurunan lingkaran pinggang dan berat badan.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi dan data ilmiah mengenai pengaruh pemberian *Snack Bar* tape ketan hitam terhadap penurunan lingkaran pinggang dan berat badan.

1.5.2 Bagi Penderita dan Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan informasi dan sebagai salah satu alternatif dalam melakukan penurunan lingkaran pinggang dan berat badan.

1.5.3 Bagi Jurusan Gizi

Penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai bahan bacaan yang diharapkan dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya mengenai pengaruh pemberian *Snack Bar* tape ketan hitam terhadap penurunan lingkaran pinggang dan berat badan pada dewasa yang mengalami kegemukan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kegemukan (*Overweight* dan Obesitas)

2.1.1 Pengertian Kegemukan

Obesitas dan *overweight*, adalah dua istilah yang sering digunakan untuk menyatakan adanya kelebihan berat badan. Kedua istilah ini sebenarnya mempunyai pengertian yang berbeda. Obesitas didefinisikan sebagai suatu kelainan atau penyakit yang ditandai dengan penimbunan jaringan lemak tubuh secara berlebihan. *Overweight* adalah kelebihan berat badan dibandingkan dengan berat badan ideal yang dapat disebabkan oleh penimbunan jaringan lemak atau non lemak, misalnya pada seorang atlet binaragawan, kelebihan berat badan dapat disebabkan oleh hiperatrofi otot [27]. Kegemukan dapat diartikan sebagai lebih dari 20% diatas berat badan ideal, atau lebih dari 20% lemak untuk pria dan 30% lemak untuk wanita [28].

Obesitas adalah akumulasi lemak abnormal atau berlebihan yang dapat mengganggu kesehatan [1]. Obesitas juga didefinisikan sebagai peningkatan lemak pada jaringan subkutan secara abnormal sehingga dapat diartikan banyak sel lemak berkumpul di jaringan bawah kulit [10]. Timbulnya obesitas lebih ditentukan oleh terlalu banyaknya makan, terlalu sedikitnya aktivitas atau latihan fisik maupun keduanya [29]. Pada penderita obesitas terjadi ketidakseimbangan asupan energi dengan energi yang digunakan. Asupan energi yang tinggi akibat konsumsi makanan berlebihan tidak diimbangi dengan penggunaan energi untuk metabolisme dan aktivitas fisik[30].

2.1.2 Etiologi Kegemukan

Obesitas merupakan penyakit dengan etiologi yang sangat kompleks dan belum sepenuhnya diketahui. Keadaan obesitas terjadi jika makanan sehari-harinya mengandung energi yang melebihi kebutuhan [27]. Obesitas disebabkan oleh faktor yang kompleks meliputi faktor genetik dan lingkungan. Faktor lingkungan termasuk konsumsi pangan, sosial-budaya, aktivitas fisik atau olahraga, dan metabolik. Selanjutnya, perkembangan faktor lingkungan lain, seperti sosial-ekonomi dan teknologi, berperan penting dalam menggeser gaya hidup yang semula sehat menjadi tidak sehat, yang dapat memicu kejadian obesitas [31].

a. Faktor Genetik

Anak yang obes biasanya berasal dari keluarga penderita obesitas. Bila kedua orangtua obes, sekitar 80% anak-anak akan menjadi obes. Bila salah satu orangtua obes kejadiannya menjadi 40% dan bila kedua orangtua tidak obes maka prevalensi obesitas akan turun menjadi 14%. Peningkatan resiko menjadi obesitas tersebut kemungkinan disebabkan oleh pengaruh gen atau faktor lingkungan dalam keluarga [31].

Anggota keluarga tidak hanya berbagi gen, tetapi juga makanan dan kebiasaan gaya hidup yang bisa mendorong terjadinya obesitas. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa rata rata faktor genetik memberikan pengaruh sebanyak 33% terhadap berat badan seseorang [30].

Obesitas dapat diturunkan dari generasi sebelumnya ke generasi berikutnya di dalam sebuah keluarga. Hal ini dimungkinkan karena pada saat ibu yang obesitas sedang hamil, unsur sel lemak yang berjumlah besar dan melebihi ukuran normal secara otomatis akan diturunkan kepada sang bayi selama dalam kandungan. Seorang anak beresiko 40-50% untuk mengalami obesitas apabila salah satu di antara bapak atau ibunya mengalami obesitas [32].

b. Konsumsi Pangan

Obesitas terjadi karena asupan energi yang masuk lebih besar dibanding yang keluar sehingga terjadi kelebihan energi dalam bentuk jaringan lemak. Kelebihan jaringan lemak yang terjadi ini disebabkan oleh kelebihan kalori dalam makanan yang diubah menjadi trigliserida disimpan dalam jaringan adiposa sehingga meningkatkan ukuran jaringan adipose [33]. Obesitas bisa disebabkan oleh kebanyakan makan, dalam hal karbohidrat, lemak maupun protein [34]. Persen asupan energi >100% dari kebutuhan individu dikatakan asupan berlebihan [93].

Kegemukan disebabkan oleh pola makan yang salah (asupan makan yang berlebihan) dengan mengonsumsi tinggi karbohidrat sederhana, tinggi lemak dan rendah serat dan tidak membiasakan mengonsumsi menu seimbang (gizi seimbang) [2]. Konsumsi lemak yang melampaui kebutuhan tubuh akan dapat menimbulkan penimbunan lemak dalam jaringan adiposa dan menyebabkan kegemukan. Simpanan utama lemak berada dibawah kulit serta di sekitar organ-organ dalam rongga abdomen [9]. Asupan lemak berlebihan jika >110% dari kebutuhan individu [94]. Akumulasi lemak yang menumpuk di pinggul, paha dan kaki, terlihat sebagian besar pada wanita [10]. Seseorang yang memiliki asupan lemak lebih tinggi dari kebutuhan memiliki resiko 4,4 kali lebih tinggi mengalami kegemukan [11].

Pola makan yang berlebih dapat menjadi faktor terjadinya obesitas. Obesitas terjadi jika seseorang mengonsumsi kalori melebihi jumlah kalori yang dibakar. Pada hakikatnya, tubuh memerlukan asupan kalori untuk kelangsungan hidup dan aktivitas fisik, namun untuk menjaga berat badan perlu adanya keseimbangan antara energi yang masuk dengan energi yang keluar. Keseimbangan energi yang terjadi dapat mengarah pada kelebihan berat badan dan obesitas [35]. Pada penelitian yang dilakukan Asiah (2009), yang menyatakan diet rendah kalori seimbang selama 14 hari dapat menyebabkan penurunan bermakna pada lingkaran pinggang 2,5% [96]. Pada penelitian yang

dilakukan Meidelwita (2010), menyatakan bahwa berdasarkan uji statistik didapatkan ada perbedaan bermakna antara berat badan sebelum dan setelah diet rendah kalori seimbang dengan adanya latihan fisik aerobik [99].

c. Sosial Budaya

Kesenjangan antara masukan dan pengeluaran energi dalam pola konsumsi sebagian besar diduga disebabkan karena modifikasi gaya hidup (*lifestyle*). Perubahan gaya hidup yang menjurus ke westernisasi dan pola hidup kurang gerak (*sedentary*) sering ditemukan di kota-kota besar di Indonesia. Perubahan gaya hidup ini menyebabkan terjadinya perubahan pengetahuan, sikap, pola makan, serta pemilihan jenis dan jumlah makanan jajanan yang dikonsumsi yaitu merujuk pada pola makan tinggi kalori, lemak dan kolesterol, terutama makanan siap saji (*fast food*) yang berdampak meningkatkan obesitas [36,37].

d. Aktivitas Fisik

Selain itu perubahan gaya hidup juga menurunkan frekuensi dan intensitas aktivitas fisik yang dilakukan, serta menyebabkan terjadinya peningkatan taraf hidup yang mendorong ke arah perubahan gaya hidup menjadi lebih modern [38]. Kemajuan teknologi yang semakin maju dari tahun ketahun memberikan kemudahan terhadap gaya hidup serta menurunkan angka aktivitas fisik dalam kegiatan sehari-hari [39]. Pada penelitian yang dilakukan Aprianty (2015), yang menyatakan ibu rumah tangga memiliki resiko 5,5 kali menjadi obesitas karena memiliki aktivitas rendah [95].

2.1.3 Pengukuran Antropometri Pada Kegemukan

Antropometri merupakan salah satu metode untuk mengukur status gizi seseorang dan juga dapat digunakan sebagai *screening* obesitas, dan paling sering digunakan untuk fungsi yang terakhir adalah BMI, lingkaran pinggang, dan lingkaran perut [40].

Laporan FAO/WHO/UNO tahun 1985 menyatakan bahwa batasan berat badan normal orang dewasa ditentukan berdasarkan nilai *Body Mass Index* (BMI). Di

Indonesia istilah *Body Mass Index* (BMI) diterjemahkan menjadi Indeks Massa Tubuh (IMT). IMT merupakan alat yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. Penggunaan IMT hanya berlaku untuk orang dewasa berumur diatas 18 tahun [41].

Pengukuran IMT lebih sensitif dalam menilai distribusi lemak dalam tubuh terutama yang berada di dinding abdomen dan juga digunakan untuk mengidentifikasi 2 tipe dari distribusi lemak, yaitu tipe *android* (pada bagian atas) dan *gynecoid* (pada bagian bawah) [42].

Rumus perhitungan IMT adalah sebagai berikut sebagai berikut :

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

TABEL 2.1
KATEGORI AMBANG BATAS IMT UNTUK INDONESIA

Keadaan	Kategori	IMT
Sangat Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	<17,0
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17,0 - 18,4
Normal		18,5 - 25,0
Gemuk (<i>Overweight</i>)	Kelebihan berat badan tingkat ringan	25,1 - 27,0
<i>Obese</i>	Kelebihan berat badan tingkat berat	> 27,0

Sumber : Kemenkes RI Tahun 2014

2.2 Lingkar Pinggang

2.2.1 Pengertian Lingkar Pinggang

Pengukuran lingkaran pinggang dapat digunakan untuk memprediksi adanya timbunan lemak pada daerah intraabdomen atau sering disebut obesitas sentral. Cara pengukuran lingkaran pinggang yang tepat, dapat dilakukan pada titik tengah antara tulang rusuk terakhir dengan *iliac crest*. Pita pengukur harus menempel pada kulit, namun tidak sampai menekan. Sebaiknya pengukuran Lingkaran Pinggang dilakukan ketika akhir respirasi [43,44].

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pengukuran lingkaran pinggang memiliki korelasi yang lebih baik dengan distribusi lemak pada abdomen dibandingkan dengan IMT [45]. Distribusi lemak tubuh merupakan faktor risiko penting terkait obesitas. Kelebihan lemak perut dikaitkan dengan peningkatan risiko penyakit kardiometabolik. Namun, pengukuran tepat kadar lemak di perut membutuhkan penggunaan alat radiologi yang mahal. Oleh karena itu, lingkaran pinggang sering digunakan sebagai alternatif penanda massa lemak perut. Hal ini dikarenakan lingkaran pinggang berkorelasi dengan massa lemak perut (subkutan dan intraabdominal) dan berhubungan dengan penyakit kardiometabolik [46].

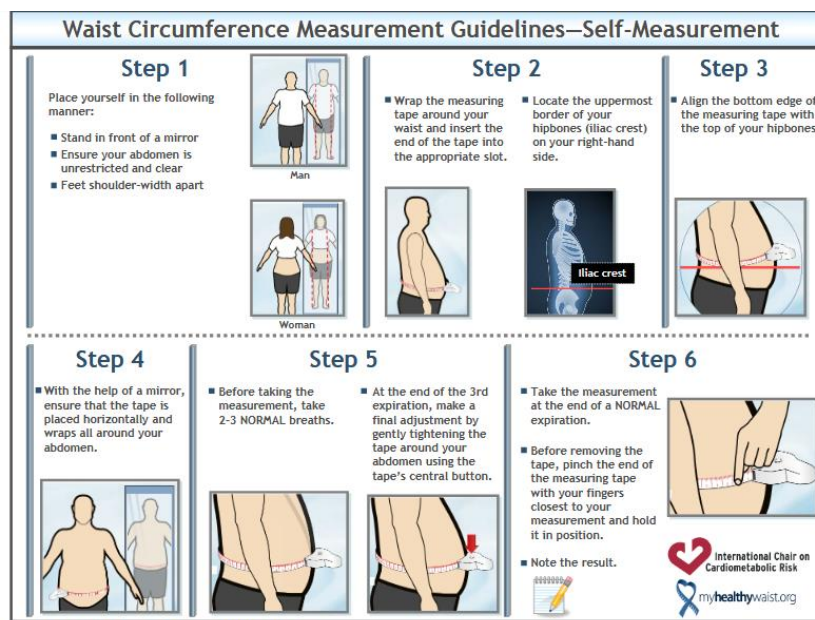
Peningkatan lingkaran pinggang dapat menggambarkan lemak intra-abdomen yang bisa menyebabkan risiko tinggi pada sejumlah penyakit, seperti diabetes mellitus [8]. Peningkatan nilai lingkaran pinggang terjadi beriringan dengan proses penuaan, meskipun tanpa kenaikan berat badan [97]. Hal ini terjadi berkaitan dengan perubahan fungsi fisiologis pada kelompok umur 20 hingga 64 tahun yang mengalami peningkatan pada berat badan dan jaringan lemak. Sebaliknya, terjadi penurunan massa otot yang menyebabkan redistribusi lemak di dalam tubuh, dengan berkurangnya lemak subkutan dan terjadinya penumpukkan lemak pada rongga abdomen, sehingga berdampak terhadap kejadian obesitas sentral [98].

AHA (*American Heart Association*) merekomendasikan 102 cm untuk pria dan 88 cm untuk wanita sebagai cut-off level lingkaran pinggang. Sementara menurut pedoman perspektif WHO Asia-Pasifik, cut-off point untuk obesitas adalah lingkaran pinggang ≥ 90 cm untuk pria dan ≥ 80 cm untuk wanita, rasio pinggang panggul > 0.9

untuk pria dan >0.8 untuk wanita yang dimana saat ini digunakan untuk studi pada populasi di Asia [47].

2.2.2 Cara Mengukur Lingkar Pinggang

Pada waktu melakukan pengukuran lingkar pinggang, partisipan menggunakan pakaian seminimal mungkin atau pakaian terbuka [48]. Lingkar pinggang diukur ketika partisipan berdiri dengan abdomen rileks di akhir ekspirasi normal, di tengah antara tulang rusuk bagian bawah dan iliaka tanpa menekan kulit. Jika tidak ada garis pinggang natural, pengukuran di ambil pada tingkat umbilicus, dan dinyatakan dalam (cm). meskipun lingkar pinggang bisa diukur dengan berbagai cara, namun yang paling baik adalah menggunakan tanda tulang (tulang rusuk bagian bawah dan iliaka) sebagai rujukan, karena tanda ini memberikan pengukuran lingkar yang reliable [49]. Berikut ini gambar prosedur pengukuran lingkar pinggang [50]



GAMBAR 2.1
PROSEDUR PENGUKURAN LINGKAR PINGGANG

Berikut ini prosedur pengukuran lingkar pinggang menurut Par'i, 2015 [48] :

- a. Raba dan tentukan batas bawah iga terakhir dengan puncak illium

- b. Tentukan pertengahan antara batas bawah iga terakhir dengan puncak illium kemudian ditandai
- c. Lingkarkan pita ukur secara horizontal melalui bagin yang telah ditandai tadi. Pita ukur harus dalam keadaan pas, tidak longgar ataupun ketat, sebaiknya pengukuran dilakukan oleh dua orang untuk menjaga agar pita dibagian belakang tubuh tetap horizontal
- d. Saat melakukan pengukuran, partisipan bernafas normal dan diukur pada saat mengeluarkan nafas.
- e. Baca dan catat hasil ukuran lingkaran pinggang pada ketelitian 1 mm.

2.3 Ketan Hitam

Beras ketan hitam merupakan salah satu varietas beras berpigmen yang telah lama dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia sebagai bahan makanan. Hal ini dikarenakan beras ketan hitam sangat potensial sebagai sumber karbohidrat, antioksidan, senyawa bioaktif dan serat yang tinggi bagi kesehatan. Beras ketan hitam mempunyai warna ungu kehitaman, bila sudah dimasak warnanya benar-benar hitam pekat [23].

Beras ketan hitam merupakan sumber pangan lokal yang kaya akan antosianin dan belum banyak dikembangkan sebagai pangan fungsional [52]. Data manfaat kesehatan mengenai sereal tropik Indonesia yang masih terbatas menyebabkan budidaya dan konsumsinya masih belum dapat dipromosikan secara intensif. Komponen serat dan antioksidan sereal mulai banyak dipublikasikan sebagai komponen yang positif terhadap kesehatan, misalnya “*oatmeal*” yang telah dikomersialisasikan secara besar-besaran sebagai imunomodulator dan anti aterosklerosis yang digunakan sebagai makanan langsung maupun sebagai bahan mentah untuk produk lain [53].

Beras ketan hitam mengandung komponen fenolik yang memiliki sifat antioksidan. Komponen fenolik sereal tersebut sering ditemukan pada bagian kulit

ari serealia yaitu pada lapisan pericarp dan testa [54]. Senyawa polifenol merupakan senyawa kimia yang mempunyai sifat antioksidan, yang sangat penting dalam peranannya menyehatkan tubuh manusia [55,56]. Vicioli *et al.* (2000) menyatakan senyawa antioksidan mempunyai kemampuan untuk mengurangi sejumlah gugus radikal bebas dalam tubuh manusia dan menyediakan pertahanan terhadap serangan spesies oksigen yang reaktif (*Reactive Oxygen Species/ROS*). Radikal bebas merupakan molekul tidak stabil hasil dari proses metabolisme tubuh dan faktor eksternal seperti asap rokok, hasil penyinaran ultra violet, zat kimiawi dalam makanan dan polutan lain. Sebenarnya antioksidan ada secara alami di dalam tubuh, namun jumlahnya sedikit dan terus menurun seiring bertambahnya usia, karenanya tubuh perlu tambahan antioksidan dari asupan makanan [57].

Beberapa penelitian menunjukkan dengan mengkonsumsi antioksidan dapat mengurangi peluang munculnya penyakit degeneratif dan memperlambat penuaan. Antioksidan tersebut akan merangsang respon imun tubuh sehingga mampu menghancurkan radikal bebas, mempertahankan kelenturan pembuluh darah dan mempertahankan besarnya jaringan otak. Dengan mengkonsumsi zat antioksidan tersebut, berarti melindungi sel-sel maupun jaringan tubuh dari serangan radikal bebas [57].

Pada beras ketan hitam komponen fenolik yang dominan terdeteksi adalah senyawa antosianin. Adanya senyawa antosianin pada ketan hitam dibuktikan oleh penelitian dari Aligitha (2007), data tersebut menunjukkan bahwa komponen fenolik golongan antosianin yang dominan terdeteksi pada ekstrak ketan hitam berada pada bagian kulit luar dari ketan hitam yaitu pada lapisan aleuronnya. Antosianin ketan hitam merupakan Senyawa bioaktif golongan antioksidan serta memiliki aktifitas imonomodulator [22]. Selain itu, beras ketan hitam juga kaya akan vitamin B1 (banyak terdapat di aleuron), protein, mineral, air, serat, dan lemak esensial. Komposisi zat gizi ketan hitam dapat dilihat di tabel 2.2.

TABEL 2.2

KOMPOSISI NILAI GIZI BERAS KETAN HITAM

Zat gizi	Beras ketan hitam	Ketan hitam kukus
Energy (kkal)	356	181
Protein (gr)	6.7	4
Lemak (gr)	0.7	1.2
Karbohidrat (gr)	79.4	37.3
Kalsium (mg)	12.0	9
Fosfor (mg)	148.0	144
Besi (mg)	0.8	1.7
Vitamin B1 (mg)	0.2	0.06
Air (gr)	12.0	0
Serat	5.9	5.9

Sumber : Fauziah, 2015 [23]

2.3.1 Tape Ketan Hitam

Tape ketan hitam merupakan produk makanan hasil fermentasi alkohol yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia karena mudah di buat, murah, serta mempunyai tekstur yang lunak dan berair dengan rasa yang manis dan asam [59]. Proses pembuatan tape ketan hitam dilakukan dengan cara mencuci beras ketan hitam untuk membersihkan kotoran dan kontaminasi. Selanjutnya beras ketan hitam direndam beberapa jam. Perendaman bertujuan untuk menghasilkan tape ketan hitam yang tidak keras dan mempersingkat waktu pengukusan. Kemudian ketan hitam yang sudah direndam, di aron lalu di kukus [23].

Proses pengukusan akan menyebabkan pati tergelatinisasi dan akan pecah menjadi amilosa dan amilopektin. Pati yang mengalami gelatinisasi digunakan untuk media pertumbuhan mikroba-mikroba yang ada pada ragi. Sebelum dilakukan peragian ketan didinginkan terlebih dahulu hingga suhu mendekati suhu ruang agar mikroba-mikroba yang ada pada ragi dapat bekerja optimal. Tambahkan ragi dengan konsentrasi 0.1%-0.5% karena pada konsentrasi tersebut akan menghasilkan tape dengan citarasa

manis, asam dan aroma khas tape. Khamir yang digunakan untuk fermentasi adalah *Sacharomyces cereviseae* [23].

Ketan yang sudah diberi ragi kemudian dibungkus dengan daun campolai, dan disimpan pada wadah atau toples yang tertutup rapat untuk membuat kondisi anaerobik. Proses fermentasi spontan dilakukan oleh mikroba-mikroba yang terdapat pada ragi terjadi selama inkubasi. Dalam proses fermentasi tape, ragi mempunyai peranan yang sangat penting karena mengandung berbagai mikroorganisme terutama kapang dan khamir. Proses fermentasi ketan hitam dilakukan selama 2-3 hari [23].

Tujuan fermentasi ketan hitam, yaitu karena antosianin yang terkandung dalam tanaman beras dalam bentuk glikosida terikat dengan komponen gula [60]. Penelitian yang dilakukan Manach et al, 2005 melaporkan bahwa bioavailabilitas antosianin sangat rendah dibandingkan dengan jenis flavonoid lain [61]. Antosianin yang di konsumsi tidak dimetabolisme dan dikeluarkan dari tubuh dalam bentuk terikat dengan molekul gula (glikosida). Hidrolisis glikosida antosianin merupakan langkah awal dalam degradasi dan absorpsi antosianin di dalam tubuh. beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa spesies bakteri asam laktat menunjukkan aktivitas enzim glukosidase dan berpartisipasi dalam hidrolisis glikosida makanan. Sehingga pemberian tape ketan hitam dapat meningkatkan penyerapan antosianin karena sudah dilakukan fermentasi. Selain itu, berbagai perubahan biokimia terjadi selama fermentasi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fauziah, 2015, terjadi berbagai perubahan biokimia selama fermentasi tape ketan hitam. Semakin lama waktu fermentasi menyebabkan peningkatan volume cairan, peningkatan kadar ethanol, peningkatan total asam tertitrasi, peningkatan kadar gula pereduksi serta penurunan pH [23].

Berdasarkan kutipan Keputusan Fatwa MUI no. 4/2003 tentang pedoman Fatwa khamar dan ethanol yang merupakan senyawa murni yang bukan berasal dari industri khamar adalah suci [62]. Tape ketan hitam merupakan makanan yang aman dikonsumsi dalam jumlah banyak. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fauziah Nur,

2015, menunjukkan bahwa terdapat hubungan bermakna antara konsumsi tape ketan hitam dengan kejadian sindroma metabolik yang menunjukkan bahwa konsumsi tape ketan hitam setiap hari memiliki efek protektif terhadap kejadian sindrom metabolik sebesar 12 kali dibandingkan bila tidak konsumsi ketan hitam setiap hari. Dan obesitas abdominal atau sentral termasuk dalam sindroma metabolik [23].

Tape ketan hitam merupakan salah satu makanan yang mengandung antosianin dan memiliki aktifitas antioksidan serta serat. Hasil penelitian observasional dengan disain kasus kontrol di Kabupaten Bandung Barat menunjukkan jumlah konsumsi tape ketan hitam paling sedikit >11,5 gram dalam sehari dapat mencegah kejadian sindroma metabolik. Salah satu komponen sindroma metabolik adalah penumpukan lemak sekitar pinggang (obesitas sentral). Studi eksperimen membuktikan bahwa pemberian tape ketan hitam dengan jenis dan jumlah yang sama yaitu sebanyak 200 gram setiap hari baik di Provinsi Jawa Barat, terbukti secara bermakna memberikan efek yang sama terhadap perbaikan komponen sindrom metabolik dengan meminimalisasi perbedaan pola dan kebiasaan makan dengan pengaturan makan yang hampir sama [23].

Berikut komposisi nilai gizi tape ketan hitam:

TABEL 2.3
KOMPOSISI GIZI TAPE KETAN HITAM
(DALAM 100 GRAM BAHAN)

Zat gizi	Tape Ketan hitam
Energy (kkal)	166
Protein (g)	3.8
Lemak (g)	1.0

Karbohidrat (g)	34.4
Serat (g)	0.3
Kalsium (mg)	8.0
Fosfor (mg)	106.0
Besi (mg)	1.6
Natrium (mg)	5
Kalium (mg)	12.0
Vitamin B1 (mg)	0.02
Karoten Total (<i>Re</i>) (mcg)	0
Vitamin C (mg)	0
Air (g)	50.2

Sumber: Kemenkes RI, 2018 [63]

TABEL 2.4
KOMPOSISI KIMIA TAPE KETAN HITAM

Komposisi kimia	
Aktifitas antioksidan	70.2 %
Total fenol	73.38 mg / 100 gr
Antosianin	257 ppm
Ethanol	1.14 %
Gula total	18.39%

Ph	3.65
Total asam	0.88 %
Kadar serat	5.9%

Sumber : Fauziyah, 2015 [23]

2.3.2 *Snack Bar Tape Ketan Hitam*

Selain dari makanan pokok, ketersediaan zat-zat gizi juga bisa berasal dari makanan kudapan, selingan, atau camilan (*snack*). Camilan biasanya dikonsumsi di antara dua waktu makanan utama, yaitu antara makan pagi dan makan siang atau antara makan siang dan makan malam. *Snack* bisa berupa makanan tradisional buatan sendiri atau makanan modern hasil kreasi industri pangan. *Snack* tradisional misalnya pisang goreng, lempeng, risoles, dan getuk. Namun dewasa ini semakin banyak orang yang menjatuhkan pilihan pada *snack* produksi industri pangan yang tersedia secara luas di pasar [64].

Snack yang sehat tidak hanya kaya akan energi, tapi sebaiknya juga mengandung protein, aneka vitamin, aneka mineral, serat pangan, dan komponen bioaktif pendukung kesehatan. Selain itu, hindari membeli *snack* yang mengandung bahan tambahan pangan (*food additives*), seperti pemanis, pewarna, dan pengawet yang tidak sesuai aturan [64].

Snack Bar adalah pegangan padat yang berbentuk batang dan merupakan campuran dari berbagai bahan kering seperti sereal, kacang-kacangan, buah-buahan kering yang digabungkan menjadi satu dengan bantuan binder. *Snack Bar* disukai oleh masyarakat negara lain karena bentuknya yang praktis sehingga dapat dimakan tanpa kesulitan [65]. Produk *Snack Bar* di Indonesia belum banyak dikenal oleh masyarakat karena masih kurangnya variasi produk yang diproduksi dan dijual [66]. Konsumsi akan makanan *bar* di Indonesia masih sangat kecil dan beberapa orang bahkan belum mengetahui, hanya 34,5% masyarakat Indonesia yang mengetahui *bar*, namun

beberapa produsen makanan camilan di Indonesia sudah mulai memproduksi makanan tersebut sehingga banyak beredar di berbagai supermarket di Indonesia [67].

Ada tiga jenis *Snack Bar*, jenis pertama merupakan *cereal bars* atau sarapan dengan sereal sebagai bahan utama dan bahan seperti kacang atau buah-buahan, dengan madu, atau karamel sebagai binder. Contohnya adalah *granola bars*, yang biasanya dikonsumsi saat sarapan. Jenis kedua adalah *chocolate bars* contohnya permen atau coklat yang berbentuk batang. Produk *chocolate bars* komersial adalah Snickers, Mars, dan Chunky Bar. Jenis ketiga adalah energi bars yang biasanya mengandung sekitar 200-300 kalori per bar. Jenis ini biasanya dimakan oleh pengendara sepeda motor, pelari, dan atlet. Energi bars mengandung kalori seimbang, karbohidrat, protein, dan lemak [66].

Meski dulunya dikenal sebagai makanan para atlet *Snack Bar* ini lebih dikenal dengan nama energi *bar* dan kini banyak disantap oleh orang biasa. Beragam jenis energi *bar* dijual di pasar telah diperkaya oleh vitamin dan mineral, sehingga tidak mengherankan, banyak orang memanfaatkannya sebagai makanan diet, bahkan pengganti makan siang dan makan malam [68].

Komposisi sepotong energi *bar* terdiri dari bahan dasar gandum, beras, madu, serta buah-buahan kering yang merupakan jenis karbohidrat kompleks, sehingga mampu menghasilkan kalori cukup besar dan tahan lama Umumnya, energi *bar* terdiri dari 70% karbohidrat, 20% protein, dan 10% atau kurang kandungan lemak. Dalam perkembangannya, energi *bar* kini diperkaya (difortifikasi) berbagai jenis vitamin dan mineral [68].

Energy bar pertama kali muncul di supermarket Amerika Serikat akhir tahun 1980-an. Produk ini dijual di pasaran sebagai makanan yang dikonsumsi para atlet. Heidi Skolnik, ahli gizi dan pemilik *Nutrition Conditioning*, firma konsultan gizi di Amerika Serikat, membagi *energy bar* menjadi 3 jenis. *Energy bar* sebagai makanan penambah daya untuk olahraga (*sport bar*), pengganti makanan (*meal bar/food bar*), dan camilan (*Snack Bar*). Masing-masing memiliki karakteristik dan tujuan yang berbeda [67].



GAMBAR 2.2
SNACK BAR TAPE KETAN HITAM [23]

Energy bar dikonsumsi untuk memperoleh asupan energi sebagai bahan bakar untuk beraktivitas. Jadi, kandungan karbohidrat atau lemak di dalamnya mesti cukup tinggi. Karena itu, semestinya di dalam kemasan energi *bar* tertera kandungan karbohidrat 50%-60%, protein 10%-15%, dan kandungan serat pangan 25%-30%. Komposisi tersebut didasari oleh konsep gizi seimbang. Saat ini banyak orang salah kaprah mengartikan segala bentuk makanan sehat dalam kemasan sebagai energi *bar*. Padahal, berdasarkan komposisi zat gizi di dalamnya, makanan sehat itu ada yang disebut sebagai *energy bar*, *protein bar*, atau *diet bar* [68].

Diet bar kandungan gizi yang paling tinggi di dalamnya adalah serat pangan. Itu sebabnya, *diet bar* tidak cocok dikonsumsi untuk tujuan menambah tenaga. Sebaiknya memilih makanan sehat sebagai kudapan, yaitu *diet bar* yang kaya serat pangan. *Energy bar* boleh dikonsumsi sebagai pengganti makan siang atau makan malam, asalkan jumlah kalorinya tepat. Rata-rata, seseorang membutuhkan 300-600 kalori untuk makan siang, sesuai dengan berat badan dan jenis aktivitasnya. Jika sepotong *energy bar* mengandung 200 kalori, maka butuh dua potong supaya bisa memenuhi jumlah kalori yang diperlukan [65]. Berikut ini prosedur pembuatan *snack bar* tape ketan hitam [25]

Bahan :

100 gram tape ketan hitam yg dihaluskan

100 gram tape ketan hitam utuh

20 gram tepung ketan hitam

7 gram agar agar

3 gram wijen untuk taburan

Cara Membuat:

- 1) Campur tape ketan hitam yang diblender dengan tape ketan hitam utuh
- 2) Tambahkan tepung ketan dan agar agar bubuk
- 3) Tuang dalam loyang 10 x 15 cm ratakan dan tabur wijen
- 4) Panggang selama 15 menit, keluarkan dari oven potong memanjang jadi 6 bagian , oven lagi selama 45 menit dengan suhu 150°C

TABEL 2.5
NILAI GIZI SNACK BAR TAPE KETAN HITAM PER KEPING (25 gram)
SEBELUM DIOLAH

Zat gizi	Snack Bar Tape Ketan hitam
Energi (kkal)	134,67
Protein (g)	3,06
Lemak (g)	0.82
Karbohidrat (g)	27,6
Serat (g)	0,26
Kalsium (mg)	6
Fosfor (mg)	93,8

Besi (mg)	1,48
Natrium (mg)	4,06
Kalium (mg)	19,2
Vitamin B1 (mg)	0,016
Karoten Total (<i>Re</i>) (mcg)	0
Vitamin C (mg)	0,013
Air (g)	34,34

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2009 [69]

TABEL 2.6
NILAI GIZI SNACK BAR TAPE KETAN HITAM PER KEPING (25 gram)
SETELAH DIOLAH

Zat gizi	Metode Analisis	<i>Snack Bar Tape Ketan Hitam</i>
Kadar Air	Gravimetri	35,15 %
Kadar Abu		0,56 %
Lemak	Soxhlet	2,91 %
Protein	Kjedahl	10,97 %
Karbohidrat	<i>By Different</i>	50,41 %
Gula Total	Titration	23,88 %
Fe	AAS	1,84 mg/100g

Antosianin	Spektro	1.115,28 ppm
Serat pangan	Enzimatik	6,31 %

Sumber : Fauziyah, 2017 [27]

Angka Kecukupan Energi untuk usia 30-45 tahun dengan jenis kelamin perempuan ialah 2150 kkal/hari. Distribusi makan untuk sehari ialah 20% makan pagi, 30% makan siang, 20% makan malam dan 10% selingan. Sehingga, distribusi makan untuk selingan ialah sebesar 215 kkal per sekali makanan selingan.

2.3.3 Hubungan Tape Ketan Hitam dengan Kegemukan

Beras ketan hitam mengandung komponen fenolik yang memiliki sifat antioksidan [54]. Pada beras ketan hitam komponen fenolik yang dominan terdeteksi adalah senyawa antosianin. Tape ketan hitam ialah salah satu komoditi yang sangat potensial sebagai sumber karbohidrat, antioksidan, senyawa bioaktif, dan serat yang penting bagi kesehatan [22]. Salah satu makanan yang mengandung antosianin dan memiliki aktifitas antioksidan serta serat [23]. Antosianin yang di konsumsi tidak dimetabolisme dan dikeluarkan dari tubuh dalam bentuk terikat dengan molekul gula (glikosida). Hidrolisis glikosida antosianin menggunakan spesies bakteri asam laktat merupakan langkah awal dalam degradasi dan absorpsi antosianin di dalam tubuh. Sehingga pemberian tape ketan hitam dapat meningkatkan penyerapan antosianin karena sudah dilakukan fermentasi [23].

Pada penelitian yang dilakukan Nurjanah, 2016, hasil uji statistik menggunakan *Mann-Whitney* menunjukkan terdapat pengaruh pemberian tape ketan hitam terhadap penurunan kadar kolesterol LDL dengan nilai $p=0,011(p>0,05)$ [70]. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Fauziyah, 2017, Terdapat perbedaan bermakna efikasi Pemberian Snack Bar Tinggi Antioksidan dan Serat Berbasis Tape Ketan Hitam terhadap perbaikan profil lipid pada Penderita dislipidemia dengan nilai $p\leq 0,05$ [25]. Profil lipid adalah keadaan lemak yang dilihat dari kadar kolesterol total, LDL, HDL,

dan Triglicerida. Obesitas juga berkaitan dengan kadar lipid darah yang dapat menyebabkan dyslipidemia [27].

2.4 Serat Pangan

Kepentingan serat pangan bagi tubuh manusia hampir dilupakan orang. Hal ini disebabkan karena serat pangan tidak mempunyai nilai gizi (kalori) dibandingkan dengan bagian makanan lainnya seperti lemak, protein dan karbohidrat. Malah pada waktu dulu, serat digunakan sebagai indikator rendahnya mutu makanan. Makin tinggi kadar serat dalam suatu makanan dianggap makin rendah nilai gizi makanan tersebut [71].

Sejak lima belas tahun terakhir ini perhatian terhadap serat pangan mulai meningkat. Berbagai penelitian menyimpulkan bahwa serat pangan mempunyai peranan penting terutama dalam memperlancar defekasi, serta erat hubungannya dengan etiologi penyakit-penyakit jantung koroner, diverticular, radang usus buntu, tumor dan kanker perut, kegemukan, diabetes mellitus, dan konstipasi [71].

2.4.1 Pengertian Serat Pangan

Serat dalam makanan (*dietary fiber*) merupakan bahan tanaman yang tidak dapat dicerna oleh enzim dalam saluran pencernaan manusia [8]. Serat pangan, dikenal juga sebagai serat diet atau dietary fiber, merupakan bagian dari tumbuhan yang dapat dikonsumsi dan tersusun dari karbohidrat yang memiliki sifat resistan terhadap proses pencernaan dan penyerapan di usus halus manusia serta mengalami fermentasi sebagian atau keseluruhan di usus besar [67]. Serat pangan sering juga disebut sebagai “*unavailable carbohydrate*”, sedangkan yang tergolong sebagai “*available carbohydrate*” adalah gula, pati, dan dextrin, karena zat-zat tersebut dapat diubah menjadi glukosa dan akhirnya menjadi energi atau disimpan dalam bentuk lemak [71].

Serat pangan tidak sama pengertiannya dengan serat kasar (*crude fiber*). Serat kasar adalah senyawa yang biasa dianalisis di laboratorium, yaitu senyawa yang tidak

dapat di hidrolisis oleh asam atau alkali encer. Di dalam buku Daftar Komposisi Bahan Makanan, yang dicantumkan adalah kadar serat kasar bukan serat pangan. Tetapi kadar serat kasar dalam suatu makanan dapat dijadikan indeks kadar serat pangan, karena umumnya di alam serat kasar ditemukan sebanyak 0,2-0,5 bagian dari jumlah serat pangan [71].

2.4.2 Jenis Dan Sumber Serat

Komposisi kimia serat pangan bervariasi tergantung dari komposisi dinding sel tanaman penghasilnya. Pada dasarnya komponen-komponen dinding sel tanaman terdiri dari selulosa, hemiselulosa, pektin, lignin, mucilage yang kesemuanya termasuk dalam serat pangan [72]. Dengan metode analisis kimia yang modern, serat makanan dapat dibagi menjadi tiga kelompok utama [9] :

a. Selulosa

Selulosa adalah polisakarida yang merupakan tipe serat yang paling umum dijumpai. Benang-benang serat yang panjang dan ulet memberikan bentuk serta kekakuan pada tanaman, dan akan menyelip diantara gigi manusia. Sayuran merupakan sumber makanan yang kaya akan selulosa.

b. Pektin, gum, dan musilago pada tanaman.

Bahan-bahan serat ini memiliki komposisi yang serupa. Bahan tersebut semuanya adalah polisakarida non-selulosa tetapi dengan fungsi yang berbeda-beda di tanaman. Pektin bergabung dengan air hingga terbentuk gel. Keberadaan pektin dalam buah memungkinkan dipertahankannya air di dalam buah tersebut, misalnya sebutir jeruk mengandung air sebanyak 85 persen. Gum tanaman diproduksi untuk menutupi dan melindungi bagian tanaman yang terluka, misalnya gum pada pohon cemara. Musilago ditemukan tercampur

dengan endosperma dalam biji sebagian tumbuhan. Bahan ini dapat mengikat air sehingga mencegah kekeringan biji pada keadaan tidak aktif.

c. Lignin

Lignin merupakan serat yang memberikan bentuk, struktur dan kekuatan yang khas bagi kayu tanaman. Jumlah lignin dalam sebatang pohon bervariasi antara 10 sampai 50 % dan jumlah ini tergantung spesies serta maturitas pohon tersebut, lignin bukan komponen penting dalam diet manusia.

Didasarkan pada fungsinya di dalam tanaman, serat dibagi menjadi 3 fraksi utama [63], yaitu :

- a. Polisakarida struktural yang terdapat pada dinding sel, yaitu selulosa, hemiselulosa dan substansi pektat
- b. Non-polisakarida struktural yang sebagian besar terdiri dari lignin; dan
- c. Polisakarida non-struktural, yaitu gum dan agar-agar

Berdasarkan kelarutannya serat pangan terbagi menjadi dua kelompok [72], yaitu :

- a. Serat pangan larut (*soluble dietary fiber*), termasuk dalam serat ini adalah pektin dan gum merupakan bagian dalam dari sel pangan nabati. Serat ini banyak terdapat pada buah dan sayur
- b. Serat tidak larut (*insoluble dietary fiber*), termasuk dalam serat ini adalah selulosa, hemiselulosa dan lignin, yang banyak ditemukan pada sereal, kacang-kacangan dan sayuran

Sayur-sayuran dan buah-buahan merupakan sumber serat pangan yang sangat mudah ditemukan dalam bahan makanan. Sayuran merupakan menu yang hampir selalu terdapat dalam hidangan sehari-hari masyarakat Indonesia, baik dalam keadaan mentah (lalapan segar) atau setelah diolah menjadi berbagai macam bentuk masakan

[72]. Serat pangan dapat diperoleh dari sereal (beras, jagung, gandum) atau kacang-kacangan [71]. Pada penelitian yang dilakukan oleh Fauziyah (2017), menunjukkan responden yang memiliki kebiasaan konsumsi tape ketan hitam mengandung lebih banyak serat tidak larut [27].

Berikut ini komponen serat pangan dalam berbagai bahan pangan dapat dilihat pada Tabel 2.7.

TABEL 2.7
KOMPONEN SERAT PANGAN DALAM BERBAGAI BAHAN PANGAN

Jenis bahan pangan	Jenis jaringan	Komponen serat pangan yang terkandung
Buah-buahan dan sayuran	Terutama jaringan parenkim	Selulosa, substansi pektat, hemiselulosa dan beberapa glikoprotein.
	Beberapa jaringan terlignifikasi	Selulosa, lignin, hemiselulosa dan beberapa jenis glikoprotein
Sereal dan hasil olahannya	Jaringan parenkim	Hemiselulosa, selulosa, ester-ester fenolik dan glikoprotein.
	Jaringan terlignifikasi	Selulosa, hemiselulosa, substansi pektat dan glikoprotein.
Biji-bijian selain sereal	Jaringan parenkim	Selulosa, hemiselulosa, substansi pektat dan glikoprotein.

Jaringan penebalan endosperma	dengan dinding	Galaktomanan, sejumlah selulosa
Adatif pangan		Gum guar, gum arabik, gum alginate, karagenan, gum xanthan, selulosa termodifikasi, pati termodifikasi, dll

Sumber : Santoso, 2011 [72]

2.4.3 Kebutuhan Serat

Anjuran biasanya ditujukan untuk kelompok tertentu. *The American Cancer Society, The American Heart Association dan The American Diabetic Association* menyarankan 25-35 g fiber/hari dari berbagai bahan makanan. American Academy of Pediatrics menyarankan kebutuhan TDF sehari untuk anak adalah jumlah umur (tahun) ditambah dengan 5 (g). Konsensus nasional pengelolaan diabetes di Indonesia menyarankan 25 g/hari bagi orang yang berisiko menderita DM [34].

U.S. Food and Drug Administration menyatakan anjuran untuk total *dietary fiber* adalah 25 g untuk kebutuhan 2000 kkal atau 30 g untuk kebutuhan 2500 kkal [16]. Menurut Permenkes RI tahun 2013, rata-rata angka kecukupan serat untuk dewasa usia 19-64 tahun di Indonesia ialah 36,3 gr/hari bagi laki-laki dan 30 gr/hari bagi perempuan [17].

2.4.4 Hubungan Serat Dengan Kegemukan

Selama beberapa dasawarsa terakhir ini, jumlah timbunan lemak dalam tubuh orang-orang dewasa telah meningkat 10 persen. Perubahan pada gaya kehidupan seseorang telah turut menimbulkan peningkatan lemak tubuh [9]. Obesitas adalah akumulasi lemak abnormal atau berlebihan yang dapat mengganggu kesehatan [1]. Obesitas juga didefinisikan sebagai peningkatan lemak pada jaringan subkutan secara abnormal sehingga dapat diartikan banyak sel lemak berkumpul di jaringan bawah kulit [10]. Penumpukan lemak di daerah intra abdominal memicu pelepasan asam-asam lemak bebas secara berlebihan ke dalam sirkulasi portal dalam aliran darah yang

sebelumnya melalui hati. Peningkatan asam lemak ini akan meningkatkan sintesis trigliserida sehingga timbul konsekuensi metabolik seperti peningkatan produksi lemak hati dan resistensi insulin [74].

Banyak pernyataan dikemukakan tentang serat nilai serat makanan sebagai penolong untuk menurunkan berat badan. Penambahan ekstra serat ke dalam makanan akan meningkatkan jumlah energi, atau kalori makanan yang diekskresikan ke dalam tinja [9].

Pada umumnya makanan yang kasar dan banyak mengandung serat akan tinggal lebih lama di dalam lambung dibandingkan bentuk halus makanan yang sama. Perlambatan pengosongan lambung ini menyebabkan seseorang merasa kenyang setelah makan dan dengan demikian makan lebih sedikit. Ini juga berarti bahwa makanan masuk lebih lambat ke dalam usus halus sehingga proses dan penyerapan oleh usus halus juga diperlambat. Walaupun serat tidak dapat dipecah oleh enzim dan getah hasil sekresi usus halus, hanya sedikit serat yang diekskresikan ke dalam feses tanpa mengalami perubahan. Sebagian besar serat akan dipecah oleh bakteri dalam saekum dan kolon. Produk proses penguraian oleh bakteri tersebut berupa gas, asam-asam lemak rantai pendek dan molekul lainnya. Semua substansi ini dan sifat menahan air pada fragmen serat yang tersisa secara bersama-sama akan menghasilkan suatu massa tinja yang lebih besar. Akibat massa tinja yang banyak dan lunak (karena mengandung air) salah satunya adalah peningkatan frekuensi buang air besar dan pengurangan waktu transit dalam kolon [9]. Ditemukan bahwa serat dari sereal sangat meningkatkan kekambaan feses dibandingkan dengan serat dari buah-buahan dan sayuran. Serat pangan dari sayuran dan buah-buahan dapat difermentasi oleh bakteri usus besar secara tidak sempurna, sehingga dapat sedikit meningkatkan kekambaan feses [71].

Selain itu, serat yang berasal dari makanan sesampainya di saluran pencernaan akan mengikat asam empedu kemudian bersama serat dikeluarkan dalam bentuk kotoran. Untuk menggantikan asam empedu yang hilang tersebut, kolesterol tubuh akan dirombak, sehingga semakin banyak kolesterol yang dikeluarkan dari tubuh,

dengan demikian kadar kolesterol dalam tubuh akan menurun. Lemak dan sterol-sterol lain juga akan lebih banyak dikeluarkan di dalam tubuh [71]. Konsumsi serat yang cukup setiap hari mampu mengontrol dan mempertahankan berat badan normal. Serat juga mampu memberikan efek kenyang lebih lama, sehingga dapat meurunkan berat badan dan kelebihan berat badan dapat terhindarkan [75].

Subyek dengan tingkat asupan seratnya kurang dari kebutuhan mempunyai risiko 4 kali lebih besar untuk mengalami obesitas [11]. Peningkatan asupan serat 12 gram/hari berhubungan dengan penurunan 0.63 cm lingkar perut [14].

Menurut penelitian Santawati, 2010, Terdapat hubungan antara asupan serat dengan lingkar pinggang yang menunjukkan hubungan bermakna. Korelasi asupan serat dengan lingkar pinggang bersifat negatif, artinya semakin tinggi asupan serat maka semakin rendah lingkar pinggang [76]. Makanan dengan kandungan serat kasar yang tinggi dilaporkan juga dapat menurunkan bobot badan. Makanan dengan kandungan serat kasar yang tinggi biasanya mengandung kalori rendah, kadar gula dan lemak rendah yang dapat membantu mengurangi terjadinya obesitas [77].

2.5 Antosianin

Antioksidan dalam pengertian kimia adalah senyawa pemberi elektron (electron donors) dan secara biologis antioksidan merupakan senyawa yang mampu mengatasi dampak negatif oksidan dalam tubuh seperti kerusakan elemen vital sel tubuh [78].

Produksi antioksidan di dalam tubuh manusia terjadi secara alami untuk mengimbangi produksi radikal bebas. Antioksidan tersebut kemudian berfungsi sebagai sistem pertahanan terhadap radikal bebas, namun peningkatan produksi radikal bebas yang terbentuk akibat faktor stress, radiasi UV, polusi udara dan lingkungan mengakibatkan sistem pertahanan tersebut kurang memadai, sehingga diperlukan tambahan antioksidan dari luar [79].

Antioksidan di luar tubuh dapat diperoleh dalam bentuk sintesis dan alami. Antioksidan sintesis seperti buthylatedhydroxytoluene (BHT), buthylated

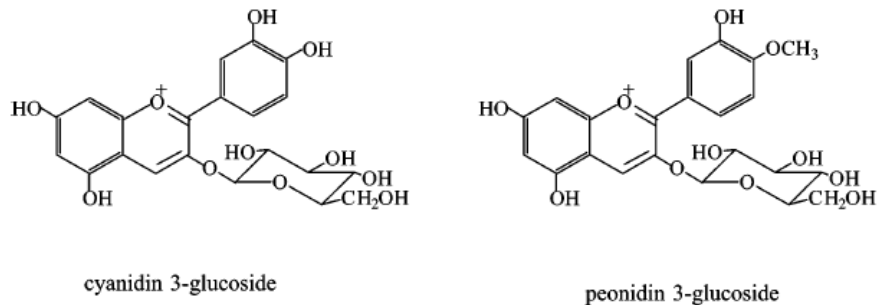
hidroksianisol (BHA) dan ters-butylhydroquinone (TBHQ) secara efektif dapat menghambat oksidasi. Namun, penggunaan antioksidan sintetis dibatasi oleh aturan pemerintah karena, jika penggunaannya melebihi batas justru dapat menyebabkan racun dalam tubuh dan bersifat karsinogenik, sehingga dibutuhkan antioksidan alami yang aman. Salah satu sumber potensial antioksidan alami adalah tanaman karena mengandung senyawa flavonoid, klorofil dan tannin [80].

Antioksidan berdasarkan mekanisme reaksinya dibagi menjadi tiga macam, yaitu antioksidan primer, antioksidan sekunder dan antioksidan tersier:

- a. Antioksidan Primer : Antioksidan primer merupakan zat atau senyawa yang dapat menghentikan reaksi berantai pembentukan radikal bebas yang melepaskan hidrogen. Antioksidan primer dapat berasal dari alam atau sintetis. Contoh antioksidan primer adalah Butylated hidroxytoluene (BHT) [79].
- b. Antioksidan Sekunder : Antioksidan sekunder disebut juga antioksidan eksogenus atau non enzimatis. Antioksidan ini menghambat pembentukan senyawa oksigen reaktif dengan cara pengelatan metal, atau dirusak pembentukannya [78]. Antioksidan sekunder diantaranya adalah vitamin E, vitamin C, beta karoten, flavonoid, asam lipoat, asam urat, bilirubin, melatonin dan sebagainya [79].
- c. Antioksidan Tersier : Kelompok antioksidan tersier meliputi system enzim DNA-Repair dan metionin sulfoksida reduktase. Enzim-enzim ini berperan dalam perbaikan biomolekuler yang rusak akibat reaktivitas radikal bebas [78].

Antosianin termasuk dalam golongan flavonoid, satu golongan dengan polifenol yang berperan dalam pangan karena efek biologisnya dan berada dalam bentuk glikosida atau terikat dengan komponen gula (mono, di, atau trigliserida). Komponen gula yang biasanya dijumpai adalah glukosa, galaktosa, ramnosa, arabinose, dan xilosa [81]. Antosianin merupakan sub-tipe senyawa organik dari

keluarga flavonoid, dan merupakan anggota kelompok senyawa yang lebih besar yaitu polifenol [82]. Struktur antosianin pada ketan hitam dapat dilihat pada Gambar 2.3 [83].



GAMBAR 2.3
STRUKTUR ANTOSIANIN PADA KETAN HITAM

Antosianin merupakan sekelompok zat warna berwarna kemerahan yang larut di dalam air dan tersebar luas dalam tumbuhan (bunga, buah-buahan dan sayuran). Pigmen yang berwarna kuat dan larut dalam air adalah penyebab hampir semua warna merah, oranye, ungu, dan biru [84].

Degradasi antosianin dapat terjadi selama proses ekstraksi, pengolahan makanan, dan penyimpanan. Faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas antosianin tersebut yaitu adanya modifikasi pada struktur spesifik antosianin (glikosilasi, asilasi dengan asam alifatik atau aromatik), pH, temperatur, cahaya, keberadaan ion logam, oksigen, kadar gula, enzim, dan pengaruh sulfur dioksida [85].

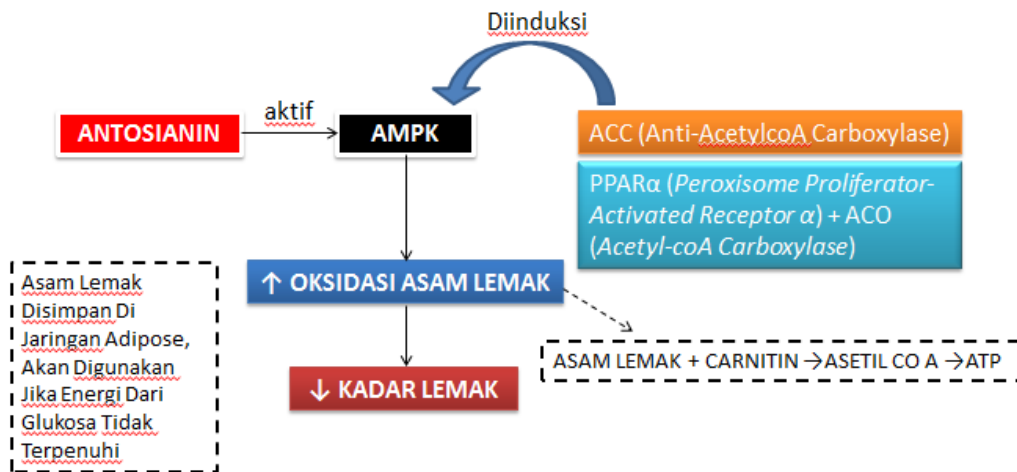
2.5.1 Kebutuhan Antosianin

Anjuran konsumsi antosianin menurut Elisa et al (2013) mulai dari beberapa milligram hingga 100 mg per hari [86]. Sedangkan menurut penelitian Zamora et al., 2011 menyatakan bahwa rerata asupan antosianin orang eropa berkisar antara 19.8-64.9 mg.hari untuk pria dan 18.4 - 44.1 mg/hari untuk perempuan (Zamora *et al*, 2011)[87].

2.5.2 Hubungan Antosianin Dengan Kegemukan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Tsuda, 2003, yang dilakukan pada tikus dengan diet tinggi lemak, menjelaskan bahwa konsumsi antosianin dari makanan (jagung ungu) sebagai faktor makanan fungsional secara signifikan dapat mencegah obesitas dan diabetes [18]. Ekstrak antosianin dari blueberry atau bubuk blueberry ditambahkan sebagai suplemen secara signifikan dapat menghambat kenaikan berat badan dan akumulasi lemak tubuh, penelitian ini dilakukan pada tikus oleh Prior (2008) [24].

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa antosianin yang diserap ke dalam darah dalam bentuk utuh dan dimetabolisme menjadi turunan metoksi dalam hati dan ginjal. Antosianin kemudian mengaktifkan AMPK (*Adenosine Monophosphate-Activated Protein Kinase*) yang diinduksi fosforilasi signifikan ACC (*Anti-AcetylcoA Carboxylase*) dan diregulasi PPAR α (*Peroxisome Proliferator-Activated Receptor α*) dan ACO (*Acetyl-coA Carboxylase*) dalam hati sehingga meningkatkan penurunan kadar lemak melalui peningkatan oksidasi asam lemak [20]. Asam lemak bergabung dengan carnitin (derivat lysin) menembus membran mitokondria mengalami β -oksidasi menghasilkan 2 karbon dengan menghasilkan banyak energi. Beta oksidasi terjadi di hati dan jaringan lemak. Sebagai perbandingan, katabolisme 1 mol asam lemak (mengandung 6 atom C) menghasilkan 44 mol ATP, sedangkan 1 mol glukosa (juga mengandung 6 atom C) hanya menghasilkan 36 mol ATP, berarti oksidasi asam lemak menjadi energi sangat efisien. Jika asetil Co-A dari asam piruvat mencukupi untuk sumber energi, maka asetil Co-A akan diubah menjadi asam lemak sebagai cadangan sumber energi. Sehingga banyak energi yang dipecah menjadi energi mengakibatkan kadar lemak menurun [88]. Berikut ini mekanisme antosianin dalam peranannya menurunkan kadar lemak tubuh:



GAMBAR 2.4
MEKANISME ANTOSIANIN MENURUNKAN KADAR LEMAK
TUBUH

Adenosin monofosfat-activated protein kinase (AMPK) adalah protein kinase heterotrimerik. AMPK bekerja untuk memastikan tingkat adenosine triphosphate (ATP) dipertahankan pada situasi stres energik seperti olahraga, kelaparan, hipoksia atau pertumbuhan sel yang cepat. Aktivasi AMPK terkait dengan perubahan keseimbangan energi yang diaktifkan saat tingkat energi seluler rendah, berakibat aktivasi proses katabolik, dan inaktivasi proses anabolik. Saat AMPK diaktifkan, memberikan efek homeostasis pada lipid, glukosa dan protein. Efek ini sangat penting untuk pengaturan kejadian metabolik di hati, jantung, otot rangka, otak dan jaringan adipose [89]. PPARα (*Peroxisome Proliferator-Activated Receptor α*) adalah faktor transkripsi dan pengatur utama metabolisme lipid di hati [90].

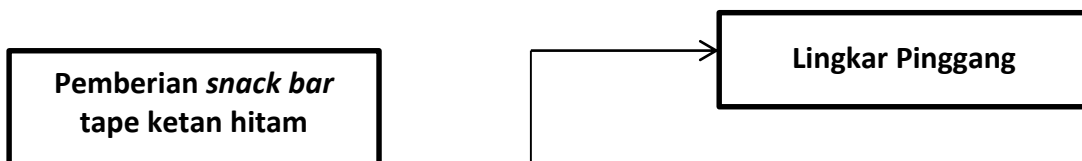
BAB III

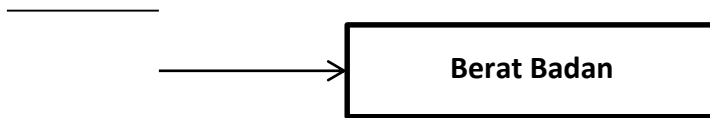
KERANGKA KONSEP, HIPOTESIS, DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1 Kerangka Konsep

Kegemukan terdiri dari obesitas dan *overweight*. Kegemukan ialah penimbunan lemak tubuh secara berlebihan yang disimpan dibawah kulit dan menyebabkan gangguan kesehatan. Serat dan antosianin dapat menurunkan lingkaran pinggang dan berat badan sehingga berpengaruh pada kegemukan. Tape ketan hitam mengandung serat dan komponen fenolik yang memiliki sifat antioksidan yaitu antosianin. Salah satu pengembangan produk dari tape ketan hitam adalah *Snack Bar* Tape Ketan Hitam.

Kerangka konsep penelitian sebagai berikut :





GAMBAR 3.1
KERANGKA KONSEP PENGARUH PEMBERIAN *SNACK BAR* TAPE
KETAN HITAM TERHADAP PENURUNAN LINGKAR PINGGANG
DAN BERAT BADAN PADA DEWASA GEMUK DI KOTA CIMAHI

Variabel Independen : Pemberian *Snack Bar* Tape Ketan Hitam

Variabel Dependen : Lingkar Pinggang dan Berat Badan

3.2 Hipotesis

1. Terdapat pengaruh pemberian *Snack Bar* Tape Ketan Hitam terhadap penurunan Lingkar Pinggang pada dewasa gemuk di Kota Cimahi.
2. Terdapat pengaruh pemberian *Snack Bar* Tape Ketan Hitam terhadap penurunan Berat Badan pada dewasa gemuk di Kota Cimahi.

3.3 Definisi Operasional

3.3.1 Lingkar Pinggang

Definisi Operasional	: Pengukuran antropometri yang dilakukan pada bagian pertengahan antara batas bawah iga terakhir dan puncak ilium dengan melingkarkan pita ukur secara horizontal
Cara Ukur	: Pengukuran antropometri secara langsung
Alat Ukur	: Pita pengukur yang terbuat dari plastik (<i>medline</i>) dengan ketelitian 0,1 cm
Hasil Ukur	: Hasil ukur Lingkar Pinggang dinyatakan dalam cm
Skala Ukur	: Interval

3.3.2 Berat Badan

Definisi Operasional	: Pengukuran antropometri yang dilakukan untuk mengetahui massa tubuh meliputi otot, tulang, lemak, cairan tubuh, organ, dan lainnya.
Cara Ukur	: Pengukuran antropometri secara langsung
Alat Ukur	: Timbangan injak digital dengan ketelitian 0,01 kg
Hasil Ukur	: Hasil ukur Berat Badan dinyatakan dalam kg Skala
Ukur	: Interval

3.3.3 Pemberian *snack bar* tape ketan hitam

Definisi Operasional : Memberikan *snack bar* berbasis tape ketan hitam sebanyak 1 keping (25 gram) kepada sampel selama 30 hari dengan frekuensi 1 kali dalam sehari

Hasil Ukur : - 1 = *Snack Bar* berbasis Ketan Hitam
- 2 = Tanpa *Snack Bar* berbasis Ketan Hitam

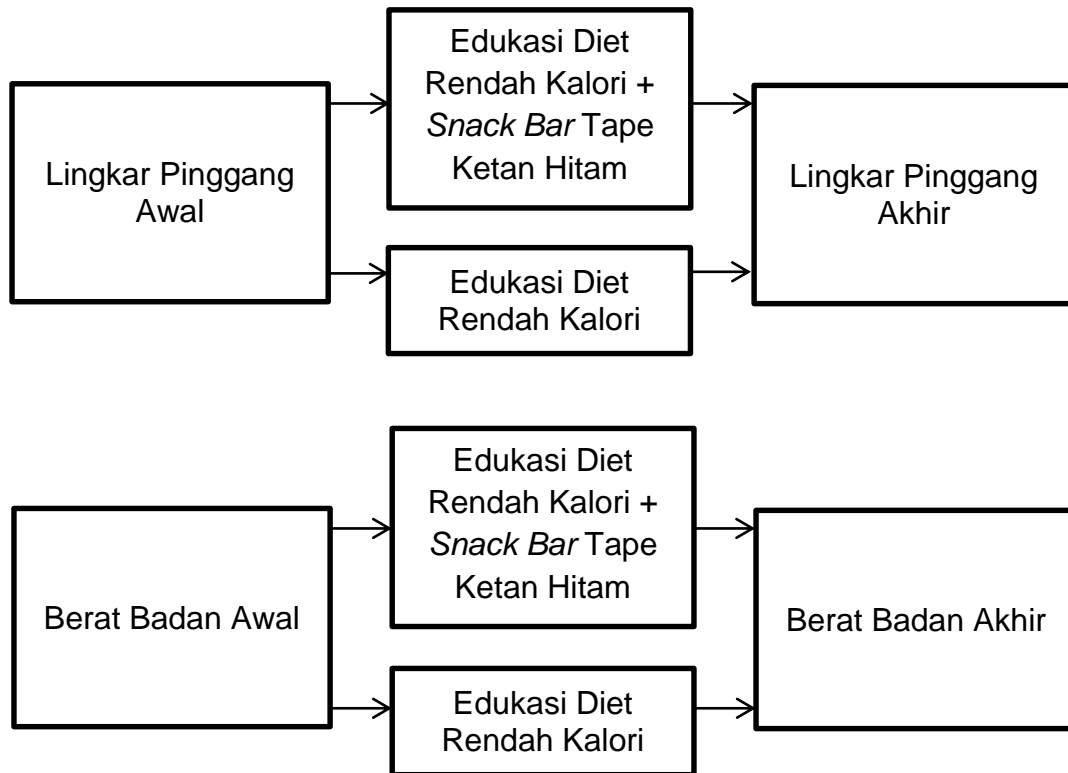
BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah Eksperimental menggunakan *two group pre and post test with control experimental design*. Desain ini digunakan untuk mengetahui pengaruh pemberian *Snack Bar* Tape Ketan Hitam terhadap penurunan lingkar pinggang dan berat badan pada dewasa gemuk dengan membagi 2 kelompok sampel menjadi kelompok intervensi dan kelompok kontrol (tidak diberi intervensi).

Sebelum dilakukan intervensi kedua kelompok dilakukan pengukuran lingkar pinggang dan berat badan. Pada kelompok intervensi diberikan *snack bar* tape ketan hitam sebanyak 1 keping (25 gram) selama 30 hari dengan frekuensi 1 kali dalam sehari dan edukasi diet rendah kalori berupa pemberian leaflet diet rendah kalori serta pengecekan asupan makan setiap 7 hari sekali, sedangkan untuk kelompok kontrol hanya diberi edukasi diet rendah kalori berupa pemberian leaflet diet rendah kalori serta pengecekan asupan makan setiap 7 hari sekali. Kemudian diukur kembali lingkar pinggang dan berat badan setelah 30 hari intervensi, bandingkan lingkar pinggang dan berat badan sebelum intervensi dan setelah intervensi dari kelompok intervensi dan kelompok kontrol.



GAMBAR 4.1
SKEMA DESAIN PENELITIAN PENGARUH PEMBERIAN *SNACK BAR*
TAPE KETAN HITAM TERHADAP PENURUNAN LINGKAR PINGGANG
DAN BERAT BADAN PADA DEWASA GEMUK DI KOTA CIMAH

4.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada dewasa gemuk di RW 03 dan RW 10 Kelurahan Pasirkaliki Kecamatan Cimahi Utara Kota Cimahi. Dilaksanakan pada bulan Juli 2017 - Oktober 2017 yang meliputi tahap persiapan, pengumpulan data, analisis hasil, dan laporan hasil akhir.

4.3 Populasi dan Sampel

4.3.1 Populasi

Populasi adalah seluruh individu usia dewasa (30-50 tahun) yang tinggal di RW 03 dan RW 10 Kelurahan Pasirkaliki Kecamatan Cimahi Utara Kota Cimahi.

4.3.2 Sampel

Sampel adalah individu yang memenuhi kriteria penelitian yang terdiri dari kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Adapun kriteria sampel untuk kelompok intervensi dan kelompok kontrol sebagai berikut:

Kriteria inklusi:

- Berusia 30-50 tahun
- Mengalami kegemukan dengan $IMT > 25,0 \text{ kg/m}^2$
- Berjenis kelamin perempuan
- Bersedia mengikuti penelitian dan menandatangani formulir persetujuan (*informed consent*).

Kriteria eksklusi:

- Sedang hamil
- Sedang sakit
- Olahragawan

Sampel minimal untuk penelitian ini dihitung dengan rumus uji hipotesis dua rata-rata didapatkan total sampel minimal 30 orang yaitu 15 orang untuk kelompok intervensi dan 15 orang untuk kelompok tanpa perlakuan dengan perhitungan sebagai berikut :

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

$$n_{1,2} = \frac{1}{1-0,10} \times \frac{2 \times 13,21 (1,96 + 0,84)^2}{(5,83 - 1,93)^2}$$

$$n_{1,2} = 1,11 \times 13,6$$

$$n_{1,2} = 15$$

$$n_1 = 15$$

$$n_2 = 15$$

Keterangan :

n = Jumlah sampel yang dibutuhkan dalam penelitian ini

$Z_{1-\alpha}$ = Derajat kemaknaan yaitu 5% (1,64)

$Z_{1-\beta}$ = Kekuatan uji 80% (0.84)

σ^2 = Varians (13,21)

μ_1 = Rerata penurunan lingkaran pinggang kelompok pemberian tape ketan hitam (5,83 cm) [92]

μ_2 = Rerata penurunan lingkaran pinggang kelompok pemberian tape ketan hitam (51,96 cm) [92]

$\mu_1 - \mu_2$ = Presisi

f = Faktor untuk non respons atau dropout (*Respon Rate*) 10%.

Pemilihan sampel dilakukan secara bertahap, tahap pertama dipilih Posbindu di Kelurahan Pasirkaliki Kecamatan Cimahi Utara Kota Cimahi dipilih secara acak dengan prevalensi kegemukan tertinggi. Dari posbindu dipilih sampel yang memenuhi kriteria dan dilakukan skrining lingkaran pinggang dan berat badan sampai didapatkan minimal 30 orang yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi 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 ke kelompok kontrol.

4.4 Jenis Dan Cara Pengumpulan Data

4.4.1 Jenis Data

a. Data Sekunder

Data sekunder yang meliputi data karakteristik sampel (umur, pendidikan dan pekerjaan), data lingkar pinggang, data berat badan, data asupan energi, lemak, serat dan aktivitas fisik yang diambil dari data penelitian Fauziyah (2017). Penelitian Fauziyah (2017), dilakukan pada 2 kelompok yaitu kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Kelompok intervensi diberikan *Snack Bar* tape ketan hitam dan edukasi diet rendah kalori sedangkan kelompok kontrol hanya diberikan edukasi diet rendah kalori.

4.4.2 Cara Pengumpulan Data

a. Pemberian Intervensi pada masing-masing kelompok

Terdapat 2 kelompok yaitu kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Pada kelompok intervensi, sampel diberikan edukasi diet rendah kalori dan pemberian *snack bar* tape ketan hitam sedangkan kelompok kontrol hanya diberikan *snack bar* tape ketan hitam.

Kedua kelompok diberikan edukasi diet rendah kalori dengan cara yang sama yaitu pemberian leaflet diet rendah kalori dan kemudian dilakukan pengecekan asupan makan sampel setiap 7 hari sekali untuk mengetahui penerapan diet rendah kalori yang dianjurkan.

Pada kelompok intervensi selain diberikan edukasi diet rendah kalori juga diberikan *snack bar* tape ketan hitam setiap harinya sebanyak 1 keping (25 gram). Pemberian *snack bar* tape ketan hitam dilakukan dengan bekerja sama dengan kader. Kader diberikan *snack bar* tape ketan hitam untuk 3 hari, kemudian diberikan kepada sampel setiap harinya. Untuk memastikan intervensi tepat sasaran, sampel harus memakan *snack bar* tape ketan hitam di depan kader atau pada saat diberikan.

b. Pengumpulan data karakteristik sampel

Data karakteristik sampel meliputi nama, umur, jenis kelamin, pekerjaan, pendidikan, dan aktivitas fisik dikumpulkan langsung dengan metode wawancara sedangkan untuk data status gizi (IMT) dilakukan pengukuran antropometri langsung.

Data status gizi diperoleh dengan mengukur Berat Badan dan Tinggi Badan. Data berat badan diperoleh dari penimbangan dengan menggunakan timbangan injak digital dengan ketelitian 0,1 kg dan data tinggi badan diperoleh dari pengukuran dengan menggunakan *microtoise*.

Prosedur pengukuran berat badan dengan menggunakan timbangan injak digital [46] :

- 1) Timbangan injak digital diletakkan pada permukaan yang rata dan keras dan tempat terang untuk memudahkan pembacaan hasil pengukuran.
- 2) Periksa baterai timbangan untuk memastikan timbangan berfungsi dengan baik, dengan cara menyalakan konektor. Jika pada layar penunjuk terbaca angka 0.00 atau OK artinya baterai masih berfungsi dengan baik. Tetapi jika terbaca *error* atau *batt*, berarti baterai harus diganti.
- 3) Pengukur berdiri disamping kanan depan timbangan, meminta sampel untuk melepaskan sepatu atau alas kaki, jaket, topi, dan/atau pakaian untuk ditinggalkan.
- 4) Pengukur menyalakan konektor dan ditunggu sampai muncul angka 0.00 atau OK.
- 5) Setelah itu baru sampel dipersilahkan naik ke atas timbangan tepat di tengah tempat injakan. Mengatur posisi klien agar berdiri tegak lurus dengan mata menghadap ke depan dan tidak bergerak gerak.
- 6) Memastikan bahwa sampel tidak menyentuh dan/atau disentuh atau tersentuh sebelum pembacaan hasil penimbangan.
- 7) Membaca hasil penimbangan setelah terbaca OK pada konektor dan kemudian catat dengan teliti.

- 8) Sampel dipersilahkan untuk turun dari timbangan, dan diperbolehkan mengenakan kembali sepatu atau sandal.
- 9) Menyampaikan ucapan terima kasih kepada sampel, dan sampaikan bahwa pengukuran telah selesai.

Prosedur pengukuran tinggi badan dengan menggunakan *microtoise* [46] :

- 1) Mencari lantai yang datar atau bisa meletakkan papan alas pada permukaan yang rata dan keras sebagai tempat pijakan sampel.
- 2) Memasang *microtoise* pada dinding atau tiang yang tegak lurus 900 dengan lantai/papan alas.
- 3) Memastikan bahwa *microtoise* telah terpasang dengan stabil dan titik 0 (nol) tepat pada lantai atau papan pijakan.
- 4) Meminta sampel untuk melepaskan sepatu/ alas kaki dan aksesoris pada rambut yang dapat mengganggu pengukuran. Klien dipersilahkan untuk naik ke papan alas dan menempel membelakangi dinding.
- 5) Mengatur telapak kaki sampel agar menapak sempurna pada lantai/papan alas tepat ditengah dan tumit menyentuh sudut dinding. Memastikan bahwa kaki sampel lurus serta tumit dan betis menempel pada dinding.
- 6) Mengatur pandangan sampel lurus ke depan dan berdiri tegak lurus. Memperkirakan garis antara cuping telinga dengan puncak tulang pipi (*Frankfort plane*) horizontal. Meletakkan tangan kiri pengukur pada dagu sampel, mamastikan bahwa bahu dan bokong tepat menempel pada dinding.
- 7) Menurunkan perlahan-lahan batas kepala *microtoise* sampai puncak kepala sampel. Memastikan bahwa mengukur menekan dengan lembut rambut sampel.
- 8) Memeriksa posisi, dan bila perlu ulangi satu persatu.

- 9) Apabila posisi telah benar, membaca dan menentukan tinggi badan sampel dengan akurat 0,1 cm. Batas kepala dipindahkan kembali, dan tangan kiri dilepaskan dari dagu klien.
- 10) Mencatat hasil pengukuran dan sampel dipersilahkan untuk turun dari papan alas, serta menyampaikan ucapan terima kasih.

c. Pengumpulan data lingkaran pinggang sampel

Data lingkaran pinggang diperoleh dari pengukuran lingkaran pinggang secara langsung dengan menggunakan pita pengukur (*medline*) ukuran 2 m dengan ketelitian 0,1 cm. Berikut ini prosedur pengukuran lingkaran pinggang [46] :

- 1) Raba dan tentukan batas bawah iga terakhir dengan puncak ilium.
- 2) Tentukan pertengahan antara batas bawah iga terakhir dengan puncak ilium kemudian ditandai.
- 3) Lingkarkan pita ukur secara horizontal melalui bagian yang telah ditandai tadi. Pita ukur harus dalam keadaan pas, tidak longgar ataupun ketat, sebaiknya pengukuran dilakukan oleh dua orang untuk menjaga agar pita dibagian belakang tubuh tetap horizontal.
- 4) Saat melakukan pengukuran, partisipan bernafas normal dan diukur pada saat mengeluarkan nafas.
- 5) Baca dan catat hasil ukuran lingkaran pinggang.

b. Pengumpulan data asupan energi dan lemak periode 24 jam terakhir

Data asupan energi dan lemak sampel yang dikonsumsi pada periode 24 jam yang lalu dilakukan dengan cara wawancara menggunakan formulir *Recall* 24 jam dan dihitung menggunakan *software Nutrisurvey* dan dilakukan sebanyak 5 kali yaitu pada hari ke-1, ke-7, ke-14, ke-21, dan ke-30 selama penelitian.

Prosedur *Recall* 24 jam konsumsi gizi dapat dilakukan sebagai berikut [39] :

- 1) Melakukan *informed consent*.
- 2) Menanyakan makanan dan minuman termasuk suplemen yang dikonsumsi responden pada waktu makan pagi kemarin sampai sebelum sarapan hari

ini beserta ukuran rumah tangga. Memperlihatkan model makanan (*food model*) / pangan sesungguhnya kepada responden / subjek atau melihat daftar URT yang ada untuk memperkirakan URT.

- 3) Menanyakan makanan selingan setelah makan pagi kemarin hingga sebelum makan pagi hari ini beserta URT dan dibantu dengan model makanan/melihat URT yang ada. Semua total waktu kegiatan konsumsi makanan, minuman dan suplemen berjumlah 24 jam.
- 4) Menanyakan kepada responden/subjek apakah masih ada makanan, minuman, suplemen yang terlewatkan.
- 5) Memasukkan data pangan beserta URT ke formulir dengan berat makanan.
- 6) Melakukan pengolahan data untuk mengkonversi berat makanan ke dalam zat gizi dengan bantuan *software Nutrisurvey*.

c. Pengumpulan data asupan serat periode satu bulan terakhir

Data asupan serat sampel pada periode satu bulan terakhir dilakukan dengan cara wawancara menggunakan formulir *Semiquantitative Food Frequency Questionnaire* (SFFQ) dan dihitung menggunakan *software Nutrisurvey* yang dilakukan sebanyak 2 kali yaitu pada awal dan akhir penelitian. Formulir *Semiquantitative Food Frequency Questionnaire* (SFFQ) berisi bahan makanan sumber serat yang biasa dikonsumsi.

Menurut Par'i (2016) [46], langkah-langkah dalam melakukan pengumpulan data dengan metode SFFQ adalah :

- 1) Menyiapkan formulir SFFQ.
- 2) Memperkenalkan diri dan menjelaskan tujuan pengumpulan data kepada sampel.
- 3) Menanyakan jenis makanan yang biasa dimakan dalam sebulan terakhir, dan petugas mempersilakan sampel untuk memberi tanda pada daftar makanan yang tersedia pada kuesioner.

- 4) Apabila sampel tidak dapat memberi tanda pada formulir, petugas menanyakan secara terperinci makanan yang biasa dimakan mulai dari harian, mingguan, sampai pada bulanan, kemudian berilah tanda pada kolom waktu.
- 5) Kolom isian diisi hanya pada satu kelompok waktu. Misalnya sampel biasa makan nasi 3 kali sehari maka pada kolom minggu dan bulan tidak perlu diisi. Sebaliknya, apabila sampel makan daging 3 kali dalam sebulan, kolom hari dan minggu tidak perlu diisi. Kemudian tanyakan jumlah atau ukuran makanan setiap kali makan dalam bentuk berat atau Ukuran Rumah Tangga (URT).
- 6) Mengulang menanyakan kembali apa yang telah ditandai pada format isian.
- 7) Memberikan ucapan terima kasih kepada sampel.

4.5 Pengolahan Data dan Analisis Data

4.5.1 Pengolahan Data

Data yang diperoleh akan dilakukan proses koding, editing, dan *cleaning* dengan menggunakan program statistik.

a. Data karakteristik sampel

1) Umur

Data umur diperoleh dengan cara melakukan wawancara langsung kepada sampel kemudian dimasukan ke form data karakteristik sampel dan disajikan dalam tabel distribusi frekuensi.

2) Pekerjaan

Data pekerjaan diperoleh dengan cara melakukan wawancara langsung kepada sampel kemudian dimasukan ke form data karakteristik sampel. Hasil wawancara data pekerjaan dikategorikan menjadi 5 yaitu ibu rumah tangga, buruh, wiraswasta, guru dan PNS. Kemudian disajikan dalam tabel distribusi frekuensi.

3) Pendidikan

Data pendidikan diperoleh dengan cara melakukan wawancara langsung kepada sampel kemudian dimasukkan ke form data karakteristik sampel. Hasil wawancara data pendidikan dikategorikan menjadi 5 yaitu Tamat SD, SMP, SMA, D3 dan S1. Kemudian disajikan dalam tabel distribusi frekuensi.

4) Aktivitas Fisik

Data aktivitas fisik diperoleh dengan cara melakukan wawancara langsung kepada sampel kemudian dimasukkan ke form data karakteristik sampel dan kuesioner penilaian aktivitas fisik. Hasil wawancara data aktivitas fisik dikategorikan menjadi 3 yaitu ringan, sedang, dan berat. Kemudian disajikan dalam tabel distribusi frekuensi.

b. Data lingkaran pinggang

Data lingkaran pinggang sampel sebelum, saat dan sesudah pemberian *snack bar* tape ketan hitam, dihitung menggunakan *software* komputer SPSS untuk mengetahui apakah ada perbedaan lingkaran pinggang sebelum dan sesudah intervensi.

c. Data Berat Badan

Data berat badan sampel sebelum, saat dan sesudah pemberian *snack bar* tape ketan hitam, dihitung menggunakan *software* komputer SPSS untuk mengetahui apakah ada perbedaan berat badan sebelum dan sesudah intervensi.

d. Data Asupan Energi dan Asupan Lemak

Data asupan energi dan lemak diperoleh dari wawancara menggunakan formulir *recall* 1x24 jam dalam bentuk jumlah energi dan lemak yang dikonsumsi pada periode 1x24 jam, diterjemahkan dalam satuan gram dan kemudian dihitung nilai gizi menggunakan program *Nutrisurvey*. Selanjutnya, dibandingkan dengan kebutuhan individu.

e. Data Asupan Serat

Data asupan serat diperoleh dari wawancara menggunakan formulir SFFQ dalam bentuk jumlah serat rata-rata yang dikonsumsi pada periode sebulan terakhir, diterjemahkan dalam satuan gram dan kemudian dihitung nilai gizi menggunakan program *Nutrisurvey*. Selanjutnya, dibandingkan dengan kebutuhan individu.

4.5.2 Analisis data

Data-data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan *software* komputer SPSS, yang meliputi analisis univariat dan analisis bivariat.

a. Analisis Univariat

Data jenis kelamin, pekerjaan, pendidikan dan aktivitas fisik yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi yang menampilkan jumlah dan persentase, kemudian dianalisis secara deskriptif.

Data IMT, data asupan energi, data asupan lemak, dan data asupan serat disajikan dalam bentuk tabel distribusi menampilkan rata-rata, standar deviasi, median, dan minimum maksimum.

b. Analisis Bivariat

Sebelum dilakukan analisis bivariat terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data lingkaran pinggang dan berat badan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan dengan uji statistik *Shapiro Wilk* karena sampel <50 orang. Jika nilai $p > 0,05$ maka data berdistribusi normal, namun jika nilai $p \leq 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal.

Jika data terdistribusi normal maka menggunakan uji statistik *Dependent Paired T-Test* sedangkan jika data tidak terdistribusi normal maka menggunakan uji statistik *Wilcoxon* dengan derajat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Uji statistik yang digunakan untuk mengetahui perbedaan rerata lingkaran pinggang dan berat badan pada kelompok masing-masing yaitu kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Apabila nilai $p \leq 0,05$ maka terdapat perbedaan rerata lingkaran pinggang dan berat badan pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol.

Jika data terdistribusi normal maka menggunakan uji statistik *Independent T-Test* sedangkan jika data tidak terdistribusi normal maka menggunakan uji statistik *Mann-Whitney*. Uji statistik digunakan untuk melihat perbedaan penurunan lingkaran pinggang dan berat badan antara kedua kelompok yang berbeda yaitu kelompok intervensi dan kelompok kontrol dengan derajat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Apabila nilai $p \leq 0,05$ maka adanya perbedaan penurunan lingkaran pinggang dan berat badan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Ini berarti terdapat pengaruh *snack bar* tape ketan hitam terhadap penurunan lingkaran pinggang dan berat badan.

BAB V

HASIL PENELITIAN

5.1 Gambaran Umum Sampel dan Lokasi Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah perempuan dewasa di Kota Cimahi tepatnya di RW 03 dan RW 10 Kelurahan Pasirkaliki yang berumur 30 – 50 tahun, mengalami kegemukan, dan bersedia mengikuti penelitian. Berdasarkan perhitungan sampel, jumlah sampel minimal pada penelitian ini adalah 15 orang. Namun, untuk menghindari *dorp out*, peneliti mengambil sampel sebanyak 24 orang.

Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Pasirkaliki Cimahi Utara Kota Cimahi. Kelurahan Pasirkaliki terdiri dari 14 RW (Rukun Warga) dan 70 RT (Rukun Tetangga). Penelitian dilakukan di RW 3 dan RW 10 yaitu di Kampung Rancabali. Kedua RW tersebut memiliki penduduk yang cukup banyak. Pelayanan kesehatan yang terdapat di RW 3 dan RW 10 meliputi posyandu dan posbindu yang aktif menyelenggarakan kegiatan setiap bulan. Terdapat kader yang bertugas dan tenaga kesehatan dari Puskesmas.

5.2 Uji Normalitas Data

Sebelum dilakukan uji beda rata-rata dilakukan uji normalitas data untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak normal. Uji normalitas data menggunakan *Shapiro-Wilk* karena sampel < 50 . Jika nilai $p > 0,05$ maka data berdistribusi normal, namun jika nilai $p \leq 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal.

Berikut ini hasil uji normalitas data:

TABEL 5.1
HASIL UJI NORMALITAS DATA

Variabel	Intervensi (n=24)		Kontrol (n=24)		Uji Statistik
	Nilai p	Distribusi	Nilai p	Distribusi	
Lingkar Pinggang Awal	0,084	N	0,380	N	Parametrik
Lingkar Pinggang Akhir	0,494	N	0,310	N	Parametrik
Penurunan Lingkar Pinggang	0,025	T N	0,050	T N	Non Parametrik
Berat Badan Awal	0,070	N	0,495	N	Parametrik
Berat Badan Akhir	0,121	N	0,721	N	Parametrik
Penurunan Berat Badan	0,000	T N	0,002	T N	Non Parametrik
IMT Awal	0,490	N	0,045	T N	Non Parametrik
IMT Akhir	0,897	N	0,067	N	Parametrik
Penurunan IMT	0,008	T N	0,631	N	Non Parametrik
Persen asupan energi	0,916	N	0,028	T N	Non Parametrik
Persen asupan lemak	0,009	T N	0,541	N	Non Parametrik
Asupan serat awal	0,084	N	0,154	N	Parametrik
Asupan serat akhir	0,221	N	0,270	N	Parametrik
Peningkatan asupan serat	0,707	N	0,079	N	Parametrik

Keterangan : N = Normal, TN = Tidak Normal

Pada tabel 5.1 menunjukkan bahwa untuk data lingkar pinggang awal dan lingkar pinggang akhir serta berat badan awal dan akhir pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol terdistribusi normal sehingga selanjutnya akan diuji dengan menggunakan *Paired T-Test*. Sedangkan, data penurunan lingkar pinggang dan berat badan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol tidak terdistribusi normal sehingga selanjutnya akan diuji dengan menggunakan *Mann-Whitney Test* untuk melihat perbedaan penurunan lingkar pinggang dan berat badan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Untuk data IMT awal dan akhir pada kelompok intervensi terdistribusi normal sedangkan data IMT awal dan akhir pada kelompok

kontrol tidak terdistribusi normal sehingga selanjutnya diuji dengan menggunakan Wilcoxon. Sedangkan, data penurunan IMT antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol tidak terdistribusi normal sehingga selanjutnya diuji dengan menggunakan *Mann-Whitney Test*.

Data persen asupan energi dan lemak antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol tidak terdistribusi normal sehingga selanjutnya akan diuji dengan menggunakan *Mann-Whitney Test* untuk melihat perbedaan persen asupan energi dan lemak antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Data asupan serat awal dan akhir pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol terdistribusi normal sehingga selanjutnya akan diuji dengan menggunakan *Paired T-Test*. Data peningkatan asupan serat antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol juga terdistribusi normal sehingga selanjutnya akan diuji dengan menggunakan *Independent T Test*.

5.3 Karakteristik Sampel

Karakteristik sampel terdiri dari umur, pekerjaan, dan pendidikan disajikan pada tabel sebagai berikut :

5.3.1 Umur

Gambaran karakteristik sampel menurut umur sampel digolongkan menjadi 3 yaitu <30 tahun, 31 - 40 tahun, dan 41 – 50 tahun. Adapun distribusi frekuensi sampel dapat dilihat pada tabel berikut ini :

TABEL 5.2
DISTRIBUSI FREKUENSI SAMPEL BERDASARKAN UMUR PADA
DEWASA GEMUK DI KOTA CIMAHI

Variabel	Intervensi		Kontrol		Nilai p*
	n	%	n	%	
Umur					0,234
- < 30 tahun	0	0	2	8,3	
- 31 – 40 tahun	8	33,3	8	33,3	
- 41 – 50 tahun	16	66,7	14	58,3	
Total	24	100,0	24	100,0	

*) *Chi-Square Test*

Berdasarkan tabel 5.2 diketahui sebagian besar sampel (66,7%) intervensi berada di usia 41 – 50 tahun dan sebagian kecil sampel (33,3%) berada di usia 31 – 40 tahun. Sedangkan untuk kelompok kontrol sebagian (58,3%) berumur 41 - 50 tahun, sebagian (33,3%) berumur 31 – 40 tahun dan sebagian kecil (8,3%) berumur <30 tahun. Untuk data umur antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol memiliki nilai $p=0,234$ ($p>0,05$) sehingga data dikatakan homogen.

Kegemukan banyak terjadi pada usia dewasa karena, jumlah timbunan lemak dalam tubuh orang-orang dewasa telah meningkat 10 persen. Perubahan pada gaya kehidupan seseorang telah turut menimbulkan peningkatan lemak tubuh [9].

5.3.2 Pekerjaan

Data pekerjaan sampel dikategorikan menjadi ibu rumah tangga, buruh, wiraswasta, guru dan PNS. Distribusi sampel berdasarkan pekerjaan dapat dilihat pada tabel 5.3 berikut ini :

TABEL 5.3
DISTRIBUSI FREKUENSI SAMPEL BERDASARKAN PEKERJAAN PADA
DEWASA GEMUK DI KOTA CIMAHI

Variabel	Intervensi		Kontrol		Nilai p*
	n	%	n	%	
Pekerjaan					0,108
- Ibu Rumah Tangga	22	91,7	15	62,5	
- Buruh	1	4,2	3	12,5	
- Wiraswasta	1	4,2	3	12,5	
- Guru	0	0,0	1	4,2	
- PNS	0	0,0	2	8,3	
Total	24	100,0	24	100,0	

*) *Chi-Square*

Berdasarkan tabel 5.3 dapat diketahui bahwa sebagian besar sampel merupakan ibu rumah tangga baik pada kelompok intervensi (91,7%) maupun pada kelompok kontrol (62,75%). Pada kelompok intervensi hanya sebagian kecil yang berprofesi sebagai buruh (4,2%) dan wiraswasta (4,2%). Sedangkan, pada kelompok kontrol

berprofesi cukup beragam seperti buruh (12,5%), wiraswasta (12,5%), PNS (8,3%) dan guru (4,2%). Untuk data pekerjaan memiliki nilai $p=0,108$ ($p>0,05$) sehingga dapat dikatakan data pekerjaan homogen.

Timbulnya obesitas lebih ditentukan oleh terlalu banyaknya makan, terlalu sedikitnya aktivitas atau latihan fisik maupun keduanya [29]. Pada penderita obesitas terjadi ketidakseimbangan asupan energi dengan energi yang digunakan. Asupan energi yang tinggi akibat konsumsi makanan berlebihan tidak diimbangi dengan penggunaan energi untuk metabolisme dan aktivitas fisik [30]. Hal ini dapat dipengaruhi dari pekerjaan sampel.

5.2.3 Pendidikan

Data pendidikan sampel dikategorikan menjadi tamat SD, SMP, SMA, D3 dan S1. Distribusi sampel berdasarkan pendidikan sampel dapat dilihat pada tabel 5.4 berikut ini :

TABEL 5.4
DISTRIBUSI FREKUENSI SAMPEL BERDASARKAN PENDIDIKAN PADA
DEWASA GEMUK DI KOTA CIMAHI

Variabel	Intervensi		Kontrol		Nilai p*
	n	%	n	%	
Pendidikan					0,104
- SD	11	45,8	5	20,8	
- SMP	7	29,2	8	33,3	
- SMA	5	20,8	9	37,5	
- D3	1	4,2	0	0,0	
- S1	0	0,0	2	8,3	
Total	24	100,0	24	100,0	

*) *Chi-Square*

Berdasarkan tabel 5.4 diketahui bahwa pada kelompok intervensi sebagian sampel (45,8%) memiliki pendidikan terakhir SD, sebagian (29,2%) pendidikan terakhir SMP dan sebagian (20,8%) pendidikan terakhir SMA, serta hanya sebagian kecil (4,2%) dengan pendidikan terakhir D3. Sedangkan untuk kelompok kontrol

sebagian sampel memiliki pendidikan terakhir SMA (37,5%), SMP (33,3%) dan SD (20,8%). Hanya sebagian kecil (8,3%) yang memiliki pendidikan terakhir S1. Untuk data pendidikan memiliki nilai $p=0,104$ ($p>0,05$) dapat dikatakan data pendidikan homogen.

5.2.4 Aktivitas Fisik

Data aktivitas fisik sampel dikategorikan menjadi ringan, sedang dan berat. Distribusi sampel berdasarkan aktivitas sampel dapat dilihat pada tabel 5.5 berikut ini :

TABEL 5.5
DISTRIBUSI FREKUENSI SAMPEL BERDASARKAN AKTIVITAS FISIK
PADA DEWASA GEMUK DI KOTA CIMAHI

Variabel	Intervensi		Kontrol		Nilai p*
	n	%	n	%	
Aktivitas Fisik					1,000
- Ringan	16	66,7	17	70,8	
- Sedang	8	33,3	7	29,2	
- Berat	0	0,0	9	0,0	
Total	24	100,0	24	100,0	

*) *Chi-Square*

Berdasarkan tabel 5.5 diketahui bahwa pada kelompok intervensi sebagian besar sampel (66,7%) memiliki aktivitas fisik kategori ringan dan sebagian sampel (33,3%) memiliki aktivitas fisik kategori sedang. Begitu pula, pada kelompok kontrol sebagian besar sampe (70,8%) dengan aktivitas fisik kategori ringan dan hanya sebagian sampel (29,2%) dengan aktivitas fisik kategori sedang. Untuk data aktivitas fisik memiliki nilai $p=1,000$ ($p>0,05$) dapat dikatakan data aktivitas fisik homogen.

5.4 Data IMT, Asupan Energi, Asupan Lemak, dan Asupan Serat

Data IMT awal, akhir dan penurunan IMT, data asupan energi, data asupan lemak, asupan serat pada awal dan akhir penelitian serta data peningkatan asupan serat disajikan dalam tabel berikut ini :

TABEL 5.6
DISTRIBUSI RATA-RATA BERDASARKAN IMT, ASUPAN ENERGI,
ASUPAN LEMAK, DAN ASUPAN SERAT PADA DEWASA DI KOTA
CIMAHI

Variabel	Kelompok	Rerata	SD	Media n	Min-Maks
IMT Awal	Intervensi	30,16	2,95	30,61	25,07 – 36,82
	Kontrol	30,04	3,47	29,64	25,71 – 39,30
IMT Akhir	Intervensi	29,66	2,86	30,00	24,34 – 36,01
	Kontrol	29,90	3,42	29,19	25,63 – 37,81
Penurunan IMT	Intervensi	0,50	0,53	0,51	-0,19 – 2,15
	Kontrol	0,13	0,69	0,08	-1,27 – 1,59
Persen asupan energi	Intervensi	116,85	25,96	119,83	56,85 – 176,99
	Kontrol	114,58	27,73	117,16	53,90 – 154,10
Persen asupan lemak	Intervensi	140,95	28,68	148,77	56,33 -187,82
	Kontrol	135,98	42,82	142,88	43,71-200,47
Asupan serat awal	Intervensi	7,92	2,70	7,35	4,00 – 14,40
	Kontrol	8,00	3,26	7,00	2,80 – 13,60
Asupan serat akhir	Intervensi	9,63	2,74	9,10	5,90 – 15,70
	Kontrol	10,08	3,41	9,60	4,87 – 15,78
Peningkatan asupan serat	Intervensi	1,72	0,60	1,69	0,70 – 2,88
	Kontrol	2,08	0,67	2,09	1,10 – 3,10

Rerata IMT kelompok intervensi pada awal penelitian ialah 30,16 kg/m² dan pada kelompok kontrol 30,04 kg/m². Sedangkan, rerata IMT kelompok intervensi pada akhir penelitian ialah 29,66 kg/m² dan pada kelompok kontrol 29,90 kg/m². Hal ini menunjukkan gambaran rerata penurunan IMT. Rerata penurunan IMT kelompok intervensi ialah 0,50 dan kelompok kontrol 0,13.

Rerata persen asupan energi kelompok intervensi ialah 116,85 % dan pada kelompok kontrol 114,58 % dengan nilai p=0,967 (p>0,05) atau dapat dikatakan tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol atau data homogen. Rerata asupan lemak kelompok intervensi ialah 140,95 % dan pada

kelompok kontrol 135,98 % dengan nilai $p=0,837$ ($p>0,05$) atau dapat dikatakan tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol atau data homogen.

Rerata asupan serat kelompok intervensi pada awal penelitian ialah 7,92 gr dan pada kelompok kontrol 8,00 gr. Sedangkan, rerata asupan serat kelompok intervensi pada akhir penelitian ialah 9,63 gr dan pada kelompok kontrol 10,08 gr. Hal ini menunjukkan gambaran rerata peningkatan asupan serat. Rerata peningkatan asupan serat kelompok intervensi ialah 1,72 gr dan kelompok kontrol 2,08 gr.

Uji statistik yang digunakan ialah *Paired T Test* pada derajat kepercayaan 95% menunjukkan terdapat perbedaan rerata asupan serat secara bermakna pada awal dan akhir penelitian pada masing-masing kelompok yaitu kelompok intervensi dan kelompok kontrol dengan nilai $p<0,001$ ($p\leq 0,05$). Berdasarkan hasil uji statistik dengan menggunakan *Independent T Test* diketahui nilai $p=0,053$ ($p>0,05$) tidak terdapat perbedaan peningkatan asupan serat antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

5.5 Analisis Bivariat

5.5.1 Perbedaan Lingkar Pinggang Awal dan Akhir Penelitian Pada Masing-Masing Kelompok

Analisis perbedaan rerata lingkar pinggang awal dan akhir penelitian pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol dapat dilihat pada tabel 5.7 dan tabel 5.8 berikut ini :

TABEL 5.7
GAMBARAN LINGKAR PINGGANG AWAL DAN AKHIR PENELITIAN
PADA KELOMPOK INTERVENSI

Variabel	Intervensi (n=24)				Nilai p*
	Rerata	SD	Median	Min-Maks	
Lingkar pinggang					<0,001
- Awal	90,28	7,70	91,25	77,30 – 101,80	
- Akhir	83,02	7,33	82,50	71,00 – 95,50	

*) *Paired T Test*

TABEL 5.8
GAMBARAN LINGKAR PINGGANG AWAL DAN AKHIR PENELITIAN
PADA KELOMPOK KONTROL

Variabel	Kontrol (n=24)				Nilai p*
	Rerata	SD	Median	Min-Maks	
Lingkar pinggang					0,003
- Awal	89,70	8,62	91,65	67,50 – 105,90	
- Akhir	86,53	7,86	86,40	67,70 – 99,00	

*) *Paired T Test*

Tabel 5.7 menunjukkan rerata lingkar pinggang kelompok intervensi pada awal penelitian ialah 90,28 cm dengan standar deviasi 7,70 cm dan pada akhir penelitian ialah 83,02 cm dengan standar deviasi 7,33 cm. Uji statistik yang digunakan ialah *Paired T Test* pada derajat kepercayaan 95% menunjukkan terdapat perbedaan rerata lingkar pinggang secara bermakna pada awal dan akhir penelitian pada kelompok intervensi yaitu kelompok yang diberikan *snack bar* tape ketan hitam dan edukasi diet rendah kalori dengan nilai $p < 0,001$ ($p \leq 0,05$).

Tabel 5.8 menunjukkan rerata lingkar pinggang kelompok kontrol pada awal penelitian ialah 89,70 cm dengan standar deviasi 8,62 cm dan pada akhir penelitian ialah 86,53 cm dengan standar deviasi 7,86 cm. Uji statistik yang digunakan ialah *Paired T Test* pada derajat kepercayaan 95% menunjukkan terdapat perbedaan rerata lingkar pinggang secara bermakna pada awal dan akhir penelitian pada kelompok

kontrol yaitu kelompok hanya diberikan edukasi diet rendah kalori dengan nilai $p=0,003$ ($p \leq 0,05$).

5.5.2 Penurunan Lingkar Pinggang Antara Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol

Analisis perbedaan penurunan lingkar pinggang pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol dapat dilihat pada tabel 5.9 berikut ini :

TABEL 5.9
GAMBARAN PENURUNAN LINGKAR PINGGANG ANTARA
KELOMPOK INTERVENSI DAN KONTROL

Kelompok	Lingkar Pinggang				Nilai p*
	Rerata	SD	Median	Min-Maks	
Lingkar Pinggang					0,003
- Intervensi	7,26	3,78	6,75	2,40 – 16,70	
- Kontrol	3,17	4,70	2,25	-4,40 – 11,40	

*) *Mann-Whitney Test*

Tabel 5.9 menunjukkan median penurunan lingkar pinggang kelompok intervensi ialah 6,75 cm dengan nilai minimal 2,40 cm dan maksimal 16,70 cm. Sedangkan, median penurunan lingkar pinggang kelompok kontrol ialah 2,25 cm dengan nilai minimal -4,40 cm dan maksimal 11,40 cm. Uji statistik yang digunakan ialah *Mann-Whitney Test* dengan derajat kepercayaan 95% menunjukkan terdapat perbedaan bermakna penurunan lingkar pinggang antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol dengan nilai $p=0,003$ ($p \leq 0,05$). Sehingga terdapat pengaruh pemberian *snack bar* tape ketan hitam dan edukasi diet rendah kalori terhadap penurunan lingkar pinggang.

5.5.3 Perbedaan Berat Badan Awal dan Akhir Penelitian Pada Masing-Masing Kelompok

Analisis perbedaan rerata berat badan awal dan akhir penelitian pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol dapat dilihat pada tabel 5.10 dan tabel 5.11 berikut ini :

TABEL 5.10
GAMBARAN BERAT BADAN AWAL DAN AKHIR PENELITIAN PADA
KELOMPOK INTERVENSI

Variabel	Intervensi (n=24)				Nilai p*
	Rerata	SD	Median	Min-Maks	
Berat Badan					<0,001
- Awal	67,32	9,10	70,05	47,60 – 83,50	
- Akhir	66,03	8,90	68,20	46,70 – 82,00	

*) *Paired T Test*

TABEL 5.11
GAMBARAN BERAT BADAN AWAL DAN AKHIR PENELITIAN PADA
KELOMPOK KONTROL

Variabel	Kontrol (n=24)				Nilai p*
	Rerata	SD	Median	Min-Maks	
Berat Badan					0,563
- Awal	67,26	12,0	66,20	45,20 – 97,50	
- Akhir	67,48	11,77	67,30	45,60 – 94,40	

*) *Paired T Test*

Tabel 5.10 menunjukkan rerata berat badan kelompok intervensi pada awal penelitian ialah 67,32 kg dengan standar deviasi 9,10 kg dan pada akhir penelitian ialah 66,03 kg dengan standar deviasi 8,90 kg. Uji statistik yang digunakan ialah *Paired T Test* pada derajat kepercayaan 95% menunjukkan terdapat perbedaan rerata berat badan secara bermakna pada awal dan akhir penelitian pada kelompok intervensi yaitu kelompok yang diberikan *snack bar* tape ketan hitam dan edukasi diet rendah kalori dengan nilai $p < 0,001$ ($p \leq 0,05$).

Tabel 5.11 menunjukkan rerata berat badan kelompok kontrol pada awal penelitian ialah 67,26 kg dengan standar deviasi 12,0 kg dan pada akhir penelitian ialah 67,48 kg dengan standar deviasi 11,77 kg. Uji statistik yang digunakan ialah *Paired T Test* pada derajat kepercayaan 95% menunjukkan tidak terdapat perbedaan rerata berat badan secara bermakna pada awal dan akhir penelitian pada kelompok kontrol yaitu kelompok hanya diberikan edukasi diet rendah kalori dengan nilai $p = 0,563$ ($p > 0,05$).

5.5.4 Penurunan Berat Badan Antara Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol

Analisis perbedaan penurunan berat badan pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol dapat dilihat pada tabel 5.12 berikut ini :

TABEL 5.12
GAMBARAN PENURUNAN BERAT BADAN ANTARA KELOMPOK
INTERVENSI DAN KONTROL

Kelompok	Berat Badan				Nilai p*
	Rerata	SD	Median	Min-Maks	
Berat Badan					<0,001
- Intervensi	1,30	0,94	1,20	0,00 – 4,20	
- Kontrol	-0,21	1,78	-0,30	-6,50 – 3,10	

*) *Mann-Whitney Test*

Tabel 5.12 menunjukkan median penurunan berat badan kelompok intervensi ialah 1,20 kg dengan nilai minimal 0,00 kg dan maksimal 4,20 kg. Sedangkan, median penurunan berat badan kelompok kontrol ialah -0,30 kg dengan nilai minimal -6,50 dan maksimal 3,10 kg. Uji statistik yang digunakan ialah *Mann-Whitney Test* dengan derajat kepercayaan 95% menunjukkan terdapat perbedaan bermakna penurunan berat badan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol dengan nilai $p < 0,001$ ($p \leq 0,05$). Sehingga terdapat pengaruh pemberian *snack bar* tape ketan hitam dan edukasi diet rendah kalori terhadap penurunan berat badan.

BAB VI

PEMBAHASAN

6.1 Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan pada saat penelitian ialah menghomogenkan makanan sampel sehingga diharapkan asupan makanan sampel seragam dan tidak mempengaruhi penelitian karena sampel tidak dilakukan isolasi seperti pada hewan percobaan. Untuk mengatasi hal tersebut peneliti mengatasinya dengan selalu mengingatkan sampel agar memperhatikan makanannya sesuai dengan diet yang dianjurkan yaitu dengan adanya edukasi rendah kalori.

Keterbatasan lainnya ialah metabolisme tubuh sampel yang berbeda setiap individu sehingga hal ini memungkinkan adanya pengaruh pada hasil penelitian. Untuk mengatasi hal tersebut, pada awal penelitian peneliti menetapkan kriteria inklusi dan eksklusi sampel untuk menghomogenkan sampel sedangkan upaya pada akhir penelitian yaitu dengan menganalisis data hasil penelitian.

6.2 Karakteristik Sampel

Karakteristik sampel pada penelitian ini terdiri dari umur, pekerjaan, dan pendidikan. Berdasarkan, hasil analisis data diketahui sebagian besar sampel baik pada kelompok intervensi (66,7%) maupun kelompok kontrol (58,3%) berada pada rentang usia 41–50 tahun.

Kegemukan banyak terjadi pada usia dewasa karena jumlah timbunan lemak dalam tubuh orang dewasa telah meningkat 10 persen. Perubahan pada gaya kehidupan seseorang telah turut menimbulkan peningkatan lemak tubuh [9]. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Nadimin, dkk tahun 2015 yang menyatakan bahwa umur merupakan salah satu penyebab terjadinya obesitas pada dewasa dengan usia sampel seluruhnya >25 tahun [91] .

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui sampel sebagian besar merupakan ibu rumah tangga baik pada kelompok intervensi (91,7%) maupun kelompok kontrol (62,5%). Ibu rumah tangga memiliki aktivitas fisik yang tidak terlalu berat sehingga memiliki kecenderungan untuk mengalami kegemukan. Aktivitas fisik diketahui menjadi salah satu faktor kegemukan [31]. Kemajuan teknologi yang semakin maju dari tahun ketahun memberikan kemudahan terhadap gaya hidup serta menurunkan

angka aktivitas fisik dalam kegiatan sehari-hari termasuk pada pekerjaan rumah tangga [39].

Diketahui dari hasil penelitian ini bahwa pada kedua kelompok sampel sebagian besar memiliki aktivitas fisik kategori rendah dengan kelompok intervensi sebesar 66,7% dan kelompok kontrol sebesar 70,8%. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Aprianty (2015), yang menyatakan ibu rumah tangga memiliki resiko 5,5 kali menjadi obesitas karena memiliki aktivitas rendah [95].

Sebagian sampel pada kelompok intervensi memiliki pendidikan terakhir SD (45,8%) dan sisanya SMP (29,2%), SMA (20,8%), serta D3 (4,2%). Sedangkan pada kelompok kontrol sebagian memiliki pendidikan terakhir SMA (37,5%), SMP (33,3%), dan SD (20,8%).

Data karakteristik sampel diantaranya data umur, data pekerjaan, data pendidikan dan data aktivitas fisik dinyatakan homogen dengan nilai $p > 0,05$, sehingga dapat dikatakan tidak terdapat perbedaan bermakna karakteristik sampel berdasarkan umur, pekerjaan dan pendidikan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

6.3 IMT, Asupan Energi, Asupan Lemak, dan Asupan Serat

Rerata IMT kelompok intervensi pada awal penelitian ialah $30,16 \text{ kg/m}^2$ dan pada kelompok kontrol $30,04 \text{ kg/m}^2$. Sedangkan, rerata IMT kelompok intervensi pada akhir penelitian ialah $29,66 \text{ kg/m}^2$ dan pada kelompok kontrol $29,90 \text{ kg/m}^2$. Hal ini menunjukkan gambaran rerata penurunan IMT. Rerata penurunan IMT kelompok intervensi ialah 0,50 dan kelompok kontrol 0,13.

IMT merupakan alat yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan [41]. Pengukuran IMT lebih sensitif dalam menilai distribusi lemak dalam tubuh terutama yang berada di dinding abdomen [42]. Sehingga, terjadinya penurunan IMT dapat menjadi indikator sederhana untuk memantau penurunan berat badan dan distribusi lemak tubuh terutama pada bagian abdomen.

Rerata persen asupan energi kelompok intervensi ialah 116,85 % dan pada kelompok kontrol 114,58 %. Rerata asupan energi pada kedua kelompok termasuk kategori lebih karena >100% kebutuhan [93]. Asupan energi yang tinggi akibat konsumsi makanan berlebihan tidak diimbangi dengan penggunaan energi untuk metabolisme dan aktivitas fisik menyebabkan kegemukan [30]. Berdasarkan hasil uji statistik dengan menggunakan *Mann-Whitney Test* didapatkan nilai $p=0,967$ ($p>0,05$) atau dapat dikatakan tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol atau data homogen. Sehingga, asupan energi sampel tidak mempengaruhi penelitian.

Rerata persen asupan lemak kelompok intervensi ialah 140,95 % dan pada kelompok kontrol 135,98 %. Rerata tersebut termasuk kategori lebih karena >110% kebutuhan [94]. Konsumsi lemak yang melampaui kebutuhan tubuh akan dapat menimbulkan penimbunan lemak dalam jaringan adiposa dan menyebabkan kegemukan [9]. Seseorang yang memiliki asupan lemak lebih tinggi dari kebutuhan memiliki resiko 4,4 kali lebih tinggi mengalami kegemukan [11]. Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan *Mann-Whitney Test* didapatkan nilai $p=0,837$ ($p>0,05$) atau dapat dikatakan tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol atau data homogen. Sehingga, asupan lemak sampel tidak mempengaruhi penelitian

Rerata asupan serat kelompok intervensi pada awal penelitian ialah 7,92 gr dan pada kelompok kontrol 8,00 gr. Sedangkan, rerata asupan serat kelompok intervensi pada akhir penelitian ialah 9,63 gr dan pada kelompok kontrol 10,08 gr. Hal ini menunjukkan gambaran rerata asupan serat. Rerata peningkatan asupan serat kelompok intervensi ialah 1,72 gr dan kelompok kontrol 2,08 gr.

Uji statistik yang digunakan ialah *Paired T Test* pada derajat kepercayaan 95% menunjukkan terdapat perbedaan rerata asupan serat secara bermakna pada awal dan akhir penelitian pada masing-masing kelompok yaitu kelompok intervensi dan kelompok kontrol dengan nilai $p<0,001$ ($p\leq 0,05$). Berdasarkan hasil uji statistik dengan

menggunakan *Independent T Test* diketahui nilai $p=0,053$ ($p>0,05$) tidak terdapat perbedaan peningkatan asupan serat antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Hal ini, menunjukkan bahwa asupan serat makanan tidak mempengaruhi penelitian.

6.4 Pengaruh Pemberian *Snack Bar Tape Ketan Hitam* dan Edukasi Diet Rendah Kalori Terhadap Penurunan Lingkar Pinggang

Berdasarkan hasil penelitian, rerata lingkar pinggang kelompok intervensi pada awal penelitian ialah 90,28 cm dan pada kelompok kontrol 89,70 cm. Sedangkan, rerata lingkar pinggang kelompok intervensi pada akhir penelitian ialah 83,02 cm dan pada kelompok kontrol 86,53 cm. Hal ini menunjukkan terjadi penurunan rerata lingkar pinggang pada kelompok intervensi yang lebih banyak dibandingkan dengan kelompok kontrol. Rerata pada penurunan lingkar pinggang pada kelompok intervensi 7,26 cm dan pada kelompok kontrol 3,17 cm.

Menurut pedoman perspektif WHO Asia-Pasifik, cut-off point untuk obesitas adalah lingkar pinggang ≥ 90 cm untuk pria dan ≥ 80 cm untuk wanita [47]. Pada penelitian ini, dari 48 sampel intervensi dan kontrol hanya terdapat 7 sampel dengan kategori tidak obesitas berdasarkan lingkar pinggang pada awal penelitian dengan 4 sampel pada kelompok intervensi dan 3 sampel pada kelompok kontrol. Peningkatan lingkar pinggang dapat menggambarkan lemak intra-abdomen yang bisa menyebabkan resiko tinggi pada sejumlah penyakit, seperti diabetes mellitus [8]. Pada akhir penelitian diketahui ada 3 sampel dengan lingkar pinggang termasuk kategori obesitas kemudian mengalami penurunan hingga mencapai kategori tidak obesitas (≥ 80 cm).

Hasil uji statistik menggunakan *Paired T Test* menunjukkan terdapat perbedaan bermakna lingkar pinggang pada awal dan akhir penelitian pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol dengan nilai $p=0,000$ ($p\leq 0,05$) untuk kelompok intervensi dan $p=0,003$ ($p\leq 0,05$) untuk kelompok kontrol. Hasil analisis menggunakan *Mann-Whitney Test* menunjukkan terdapat perbedaan bermakna penurunan lingkar pinggang antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol dengan nilai $p=0,003$ ($p\leq 0,05$). Hal

ini menunjukkan terdapat pengaruh pemberian *snack bar* tape ketan hitam dan edukasi diet rendah kalori terhadap penurunan lingkaran pinggang.

Pengukuran lingkaran pinggang dapat digunakan untuk memprediksi adanya timbunan lemak pada daerah intraabdomen [43,44]. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pengukuran lingkaran pinggang memiliki korelasi yang lebih baik dengan distribusi lemak pada abdomen dibandingkan dengan IMT [45].

Snack bar tape ketan hitam yang diberikan pada sampel berbahan dasar tape ketan hitam yang diolah menjadi *snack bar*. Tape ketan hitam merupakan produk makanan hasil fermentasi alkohol yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia karena mudah di buat, murah, serta mempunyai tekstur yang lunak dan berair dengan rasa yang manis dan asam [59]. Pada beras ketan hitam komponen fenolik yang dominan terdeteksi adalah senyawa antosianin dan memiliki aktifitas antioksidan serta adanya kandungan serat [22,23].

Antosianin yang diserap ke dalam darah dalam bentuk utuh dan dimetabolisme menjadi turunan metoksi dalam hati dan ginjal. Antosianin kemudian mengaktifkan AMPK (*Adenosine Monophosphate-Activated Protein Kinase*) yang diinduksi fosforilasi signifikan ACC (*Anti-AcetylcoA Carboxylase*) dan diregulasi PPAR α (*Peroxisome Proliferator-Activated Receptor α*) dan ACO (*Acetyl-coA Carboxylase*) dalam hati sehingga meningkatkan penurunan kadar lemak melalui peningkatan oksidasi asam lemak [20].

Asam lemak bergabung dengan carnitin (derivat lysin) menembus membran mitokondria mengalami β -oksidasi menghasilkan 2 karbon dengan menghasilkan banyak energi. Beta oksidasi terjadi di hati dan jaringan lemak. Sebagai perbandingan, katabolisme 1 mol asam lemak (mengandung 6 atom C) menghasilkan 44 mol ATP, sedangkan 1 mol glukosa (juga mengandung 6 atom C) hanya menghasilkan 36 mol ATP, berarti oksidasi asam lemak menjadi energi sangat efisien. Jika asetil Co-A dari asam piruvat mencukupi untuk sumber energi, maka asetil Co-A akan diubah menjadi asam lemak sebagai cadangan sumber energi. Sehingga banyak energi yang dipecah

menjadi energi mengakibatkan kadar lemak menurun [88]. Hal ini, yang menyebabkan terjadi penurunan lingkar pinggang pada kelompok intervensi yang diberikan *snack bar* tape ketan hitam. Terjadi penurunan kadar lemak pada bagian abdomen akibat adanya komponen antosianin.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Tsuda, 2003, yang dilakukan pada tikus dengan diet tinggi lemak, menjelaskan bahwa konsumsi antosianin dari makanan (jagung ungu) sebagai faktor makanan fungsional secara signifikan dapat mencegah obesitas dan diabetes [18]. Namun, pada penelitian ini menggunakan antosianin dari tape ketan hitam, menggunakan indikator lingkar pinggang untuk menentukan kegemukan serta dilakukan pada manusia.

Selain itu, kandungan serat pada tape ketan hitam berperan dalam penurunan lingkar pinggang. Serat menyebabkan perlambatan pengosongan lambung sehingga seseorang merasa kenyang lebih cepat. Sebagian besar serat akan dipecah oleh bakteri dalam saekum dan kolon. Produk proses penguraian oleh bakteri tersebut berupa gas, asam-asam lemak rantai pendek dan molekul lainnya. Semua substansi ini dan sifat menahan air pada fragmen serat yang tersisa secara bersama-sama akan menghasilkan suatu massa tinja yang lebih besar. Akibat massa tinja yang banyak dan lunak (karena mengandung air) salah satunya adalah peningkatan frekuensi buang air besar dan pengurangan waktu transit dalam kolon [9].

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Santawati (2010), yang menyatakan terdapat hubungan antara asupan serat dengan lingkar pinggang yang menunjukkan hubungan bermakna. Dalam penelitian ini serat didapatkan dari tape ketan hitam. Korelasi asupan serat dengan lingkar pinggang bersifat negatif, artinya semakin tinggi asupan serat maka semakin rendah lingkar pinggang [76].

Diketahui bahwa pada hasil penelitian ini baik pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol terjadi penurunan lingkar pinggang secara bermakna berdasarkan hasil uji statistik. Hal ini, menunjukkan bahwa edukasi diet rendah kalori juga memberikan pengaruh pada hasil penelitian ini karena pada kelompok kontrol

yang hanya diberikan edukasi diet rendah kalori pun terjadi penurunan lingkaran pinggang. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Asiah (2009), yang menyatakan diet rendah kalori seimbang selama 14 hari dapat menyebabkan penurunan bermakna pada lingkaran pinggang 2,5% [96].

Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwa, pada sampel dengan umur <40 tahun mengalami penurunan lingkaran pinggang rerata 5,9 cm sedangkan untuk sampel dengan umur ≥ 40 tahun mengalami penurunan lingkaran pinggang rerata 4,9 cm. Peningkatan nilai lingkaran pinggang terjadi beriringan dengan proses penuaan, meskipun tanpa kenaikan berat badan [97]. Hal ini terjadi berkaitan dengan perubahan fungsi fisiologis pada kelompok umur 20 hingga 64 tahun yang mengalami peningkatan pada berat badan dan jaringan lemak. Sebaliknya, terjadi penurunan massa otot yang menyebabkan redistribusi lemak di dalam tubuh, dengan berkurangnya lemak subkutan dan terjadinya penumpukan lemak pada rongga abdomen, sehingga berdampak terhadap kejadian obesitas sentral [98].

6.5 Pengaruh Pemberian *Snack Bar Tape Ketan Hitam* dan Edukasi Diet Rendah Kalori Terhadap Penurunan Berat Badan

Rerata berat badan kelompok intervensi pada awal penelitian ialah 67,32 kg dan pada kelompok kontrol 67,26 kg. Sedangkan, rerata berat badan kelompok intervensi pada akhir penelitian ialah 66,03 kg dan pada kelompok kontrol 67,48 kg. Hal ini menunjukkan gambaran rerata penurunan berat badan, dengan rerata penurunan berat badan pada kelompok intervensi 1,30 kg sedangkan pada kelompok kontrol -0,21 kg yaitu terjadi kenaikan berat badan pada kelompok kontrol.

Hasil uji statistik menggunakan *Paired T Test* menunjukkan terdapat perbedaan bermakna berat badan pada awal dan akhir penelitian pada kelompok intervensi dengan nilai $p < 0,001$ ($p \leq 0,05$), sedangkan pada kelompok kontrol dengan menggunakan uji statistik yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan rerata berat badan secara bermakna pada awal dan akhir penelitian dengan nilai $p = 0,563$ ($p > 0,05$).

Pada penelitian ini, kelompok intervensi diberi perlakuan berupa pemberian *snack bar* tape ketan hitam dan edukasi diet rendah kalori sedangkan kelompok kontrol hanya diberikan edukasi diet rendah kalori. Diketahui dari hasil uji statistik tersebut, bahwa tidak terdapat perbedaan rerata berat badan secara bermakna pada awal dan akhir penelitian pada kelompok kontrol sedangkan untuk variabel lingkaran pinggang pada kelompok yang sama menunjukkan perbedaan rerata bermakna pada awal dan akhir penelitian. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan Meidelwita (2010), menyatakan bahwa berdasarkan uji statistik didapatkan ada perbedaan bermakna antara berat badan sebelum dan setelah diet rendah kalori seimbang dengan adanya latihan fisik aerobik [99]. Hal ini dapat terjadi karena aktivitas fisik sampel yang cenderung ringan.

Berat badan menggambarkan jumlah protein, lemak, air dan mineral yang terdapat di dalam tubuh [48]. Sedangkan, lingkaran pinggang digunakan untuk memprediksi adanya timbunan lemak pada daerah intraabdomen atau sering disebut obesitas sentral [43]. Sehingga, dapat dikatakan berat badan menggambarkan komposisi seluruh tubuh sedangkan lingkaran pinggang hanya menggambarkan distribusi lemak pada bagian abdomen. Edukasi diet rendah kalori kurang efektif untuk menurunkan berat badan karena penurunannya lebih lama jika dibandingkan dengan lingkaran pinggang. Hasil penelitian ini sesuai dengan laporan *Heysmfield et al* bahwa penurunan berat badan akan lebih lambat terjadi karena oksidasi lemak membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan waktu untuk mengoksidasi karbohidrat dan protein [100].

Hasil analisis menggunakan *Mann-Whitney Test* menunjukkan terdapat perbedaan bermakna penurunan berat badan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol dengan nilai $p < 0,001$ ($p \leq 0,05$). Hal ini menunjukkan terdapat pengaruh pemberian *snack bar* tape ketan hitam dan edukasi diet rendah kalori terhadap penurunan berat badan.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Prior pada tikus, ekstrak antosianin dari *blueberry* jika ditambahkan sebagai suplemen secara signifikan dapat menghambat kenaikan berat badan dan akumulasi lemak tubuh [24]. Namun, pada penelitian ini dilakukan pada manusia dan sumber antosianin didapatkan dari tape ketan hitam.

Pada penelitian ini, diketahui setelah sampel mengonsumsi *snack bar* tape ketan hitam merasa kenyang lebih lama dan sedikit kembung. Diketahui bahwa tape ketan hitam merupakan produk makanan hasil fermentasi alkohol [59]. Beras ketan hitam sendiri mengandung komponen fenolik yang memiliki sifat antioksidan [54]. Komponen fenolik yang dominan terdeteksi adalah senyawa antosianin dan komponen lain seperti serat [22].

Antosianin diketahui dapat meningkatkan penurunan kadar lemak melalui peningkatan oksidasi asam lemak [20]. Sehingga, terjadi penurunan kadar lemak tubuh lebih cepat dibandingkan dengan kelompok kontrol akibatnya terjadi penurunan berat badan dan hasil analisis data menunjukkan rerata penurunan berat badan kelompok intervensi ialah 1,30 kg.

Sedangkan, efek rasa kenyang yang dihasilkan dari mengonsumsi *snack bar* tape ketan hitam akibat serat dan fermentasi. Serat yang terdapat pada tape ketan hitam adalah jenis serat pangan tidak larut. Serat mampu memberikan efek kenyang lebih lama, sehingga dapat menurunkan berat badan dan kelebihan berat badan dapat dihindarkan [75]. Terjadi perlambatan pengosongan lambung menyebabkan seseorang merasa kenyang setelah makan dan dengan demikian makan lebih sedikit. Serat juga, mengakibatkan massa tinja yang banyak dan lunak (karena mengandung air) salah satunya adalah peningkatan frekuensi buang air besar dan pengurangan waktu transit dalam kolon [9]. Dengan meningkatnya frekuensi buang air besar dan menurunnya frekuensi makan akibat rasa kenyang yang lebih lama menyebabkan penurunan berat badan pada kelompok intervensi yang diberikan *snack bar* tape ketan hitam dan edukasi diet rendah kalori.

BAB VII

SIMPULAN DAN SARAN

7.1 Simpulan

- 7.1.1 Rerata penurunan lingkaran pinggang pada kelompok intervensi 7,26 cm, dengan standar deviasi 3,78 cm. Median penurunan lingkaran pinggang 6,75 cm dengan nilai minimal 2,40 cm dan maksimal 16,70 cm

- 7.1.2 Rerata penurunan berat badan pada kelompok intervensi 1,30 kg, dengan standar deviasi 0,94 kg. Median penurunan berat badan 1,20 kg dengan nilai minimal 0,00 kg dan maksimal 4,20 kg.
- 7.1.3 Rerata penurunan lingkar pinggang pada kelompok kontrol 3,17 cm, dengan standar deviasi 4,70 cm. Median penurunan lingkar pinggang 2,25 cm dengan nilai minimal -4,40 cm dan maksimal 11,40 cm
- 7.1.4 Rerata penurunan berat badan pada kelompok kontrol -0,21 kg, dengan standar deviasi 1,78 kg. Median penurunan berat badan -0,30 kg dengan nilai minimal -6,50 kg dan maksimal 3,10 kg
- 7.1.5 Terdapat perbedaan rerata lingkar pinggang secara bermakna pada awal dan akhir penelitian pada kelompok intervensi dengan nilai $p < 0,001$ ($p \leq 0,05$)
- 7.1.7 Terdapat perbedaan rerata berat badan secara bermakna pada awal dan akhir penelitian pada kelompok intervensi dengan nilai $p < 0,001$ ($p \leq 0,05$)
- 7.1.8 Terdapat pengaruh pemberian *snack bar* tape ketan hitam terhadap penurunan lingkar pinggang dengan nilai $p = 0,003$ ($p \leq 0,05$)
- 7.1.9 Terdapat pengaruh pemberian *snack bar* tape ketan hitam terhadap penurunan berat badan dengan nilai $p < 0,001$ ($p \leq 0,05$)

7.2 Saran

- 7.2.1 Perlu dilakukan sosialisasi tentang pentingnya konsumsi tape ketan hitam sebagai alternatif pangan fungsional untuk mencegah kegemukan dengan menurunkan lingkar pinggang dan berat badan
- 7.2.2 Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai hubungan konsumsi tape ketan hitam dengan penurunan lingkar pinggang dan berat badan pada jumlah sampel yang lebih besar, menggunakan berbagai dosis pemberian, memperhatikan faktor konfonding seperti asupan makan dan aktivitas fisik, waktu perlakuan yang lebih lama serta memperhatikan kesan sampel setelah mengkonsumsi tape ketan hitam

- 7.2.3 Perlu adanya pengembangan produk *snack bar* tape ketan hitam sebagai *snack* pilihan untuk mencegah kegemukan dengan dibarengi diet rendah kalori

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Obesity and Overweight. 2016. (Diunduh 4 Oktober 2017) Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
2. Burhan F Z, Sirajuddin S, Indriasari R. Artikel Penelitian : Pola Konsumsi Terhadap Kejadian Obesitas Sentral Pada Pegawai Pemerintahan Di Kantor Bupati Kabupaten Jeneponto. Makasar : Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanudin. 2013. (Diunduh 5 Oktober 2017) Available from: <http://www.repository.unhas.ac.id/>
3. Istiany A dan Rusilanti. Gizi Terapan. Cetakan 1. Bandung: PT Remaja Rosdakarya; 2014.
4. Barasi M E. At a Glance Ilmu Gizi. Jakarta: Penerbit Erlangga; 2007.
5. World Health Organization. Noncommunicable Diseases In The South East Asia Region 2010. India: World Health Organization; 2011. (Diunduh 6 Oktober 2017) Available from:

http://www.searo.who.int/nepal/mediacentre/2011_non_communicable_diseases_in_the_south_east_asia_region.pdf

6. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar 2013. Jakarta :Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2013. (Diunduh 4 Oktober 2017) Available from: <http://www.depkes.go.id/>
7. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar Dalam Angka Provinsi Jawa Barat 2013. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2013. (Diunduh 4 Oktober 2017) Available from: <http://terbitan.litbang.depkes.go.id/penerbitan8>.
8. Rokhmah F D, Handayani D, Al-Rasyid H. Korelasi Lingkar Pinggang dan Rasio Lingkar Pinggang-Panggul terhadap Kadar Glukosa Plasma Menggunakan Tes Toleransi Glukosa Oral. Jurnal Gizi Klinik Indonesia. 2015 (Diunduh 23 Februari 2018); 12 (1): 28-35. Available from: <https://jurnal.ugm.ac.id/jgki/>
9. Beck M E. Ilmu Gizi dan Diet Hubungannya dengan Penyakit-Penyakit untuk Perawat dan Dokter. Yogyakarta: Penerbit Andi Yogyakarta; 2011.
10. Kelly E B. Health and Medical Issues Today Obesity. United State of America: Greenwood Press; 2006
11. Kharismawati R. Artikel Penelitian: Hubungan Tingkat Asupan Energi, Protein, Lemak, Karbohidrat, dan Serat dengan status Obesitas pada siswa SD. Semarang: Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro; 2010. (Diunduh 4 Oktober 2017) Available from: http://eprints.undip.ac.id/25406/2/354_Ririn_Kharismawati_G2C308014.pdf
12. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Survei Konsumsi Makanan Individu Dalam Studi Diet Total 2014. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2014. (Diunduh 29 November 2017) Available from: http://www.hukor.depkes.go.id/uploads/produk_hukum/PMK%20No.%2041%20ttg%20Pedoman%20Gizi%20Seimbang.pdf
13. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Kegemukan Akibat Kurang Serat. 2008. (Diunduh 27 Januari 2018) Available from: <http://www.depkes.go.id>
14. Harikedua V T, Tando N M. Aktifitas fisik dan pola makan dengan obesitas sentral pada tokoh agama di Kota Manado. Jurnal Gizido. 2012 (Diunduh 29 November 2017); 4 (1): 289-298. Available from: <http://download.portalgaruda.org/>
15. Nugraha A R, Abdillah E. Exercise for your health. Bandung: Penerbit Hayati Qualita; 2008
16. Gebhardt S E, Thomas R G. Nutritive Value of Foods. Maryland: U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Nutrient Data Laboratory; 2002 (Diundur 27 Januari 2018) Available from: https://www.ars.usda.gov/ARUserFiles/80400525/data/hg72/hg72_2002.pdf
17. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Angka Kecukupan Gizi Bagi Bangsa Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2013. (Diunduh 27 Januari 2018) Available from: <http://gizi.depkes.go.id/download/Kebijakan%20Gizi/Tabel%20AKG.pdf>

18. Tsuda, Takanori. Dietary Cyanidin 3-O--D-Glucoside-Rich Purple Corn Color Prevents Obesity and Ameliorates Hyperglycemia in Mice. International Journal. Research Center For Biomarkers Of Preventive Medicine. Japan: Doshisha University; 2003.
19. Suhartatik N, Cahyanto M N, Rahardjo S, Rahayu E S. Aktivitas Antioksidan Antosianin Beras Ketan Hitam Selama Fermentasi. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 2013 (Diunduh 25 Desember 2017); 24 (1): 115-119. Available from: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtip/article/viewFile/6962/5546>
20. Takikawa, Masahito , Inoue, Seiya , Horio, Fumihiko , Tsuda, Takanori. Dietary Anthocyanin Rich Bilberry Extract Ameliorates Hyperglycemia and Insulin Sensitivity via activation of AMP-Activated Protein Kinase in Diabetic Mice. The Journal of Nutrition. 2010.140: 527-533.
21. Nailufar A A, Basito, Anam C. Kajian Karakteristik Ketan Hitam (*Oryza sativa glutinosa*) Pada Beberapa Jenis Pengemas Selama Penyimpanan. Jurnal Teknosains Pangan. 2012; 1 (1): 121-132.
22. Yanuwar W. Thesis: Aktivitas Antioksidan dan Imunomodulator Serealia Non Beras. Bogor: Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor; 2009. (Diunduh 5 Desember 2017) Available from: <http://repository.ipb.ac.id/>
23. Fauziyah N. Disertasi: Hubungan Konsumsi Tape Ketan Hitam Dengan Pencegahan Kejadian Sindroma Metabolik Pada Usia 40 Tahun Ke Atas Di Kabupaten Bandung Barat Provinsi Jawa Barat. Jakarta: Universitas Indonesia; 2015
24. Prior R L, Wu X, Gu L, Hager T J, Hager A, Howard L R. Whole berries versus berry anthocyanins: Interactions with dietary fat levels in the C57BL/6J mouse model of obesity. Journal Agric Food Chem. 2008; 56:647-653.
25. Fauziyah N. 2017. Studi Efikasi Pemberian Snack Bar Tinggi Antioksidan dan Serat Berbasis Tape Ketan Hitam Terhadap Profil Lipida Darah Pada Penderita Dislipidemia. Laporan Penelitian Unggulan Poltekkes. Bandung: Poltekkes Kemenkes Bandung Juusan Gizi; 2017
26. Senduk B, Bodhi W, Kepel B J. Gambaran Profil Lipid Pada Remaja Obes di Kota Bitung. Jurnal e-Biomedik (eBm). 2016 (Diunduh 24 Februari 2018); 4 (1): 122-127. Available from: <https://media.neliti.com/media/publications/67582-ID-gambaran-profil-lipid-pada-remaja-obes-d.pdf>
27. Sjarif DR. Obesitas pada Anak dan Permasalahannya. In: Trihono PP, et al, ed. Hot Topics in Pediatrics II. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2005. p.219-234.
28. Sharkey B J. Kebugaran dan Kesehatan. Jakarta: PT.Rajagrafindo Persada; 2011.
29. Misnadiarly. Obesitas Sebagai Faktor Resiko Beberapa Penyakit. Edisi 1. Jakarta: Pustaka Obor Populer; 2007.
30. Adriani M, Wirjatmadi B. Pengantar Gizi Masyarakat. Edisi 1, Cetakan 1. Jakarta: Kencana Prenada Media Group; 2012.

31. O'Dea JA & Wilson R. Socio-cognitive and nutritional factors associated with body mass index in children and adolescents: possibilities for childhood obesity prevention. *Health Educ Res.* 2006 (Diunduh 25 Desember 2017); 21: 796-805. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17095571>
32. Khasanah N. *Waspada! Beragam Penyakit Degeneratif Akibat Pola Makan.* Cetakan 1, Jakarta: Laksana; 2012.
33. Niman S. *Anatomi dan fisiologi sistem pencernaan.* Jakarta: Trans Info Media; 2013.
34. Almatsier S. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi,* Cetakan 8. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama; 2009.
35. Sartika R A D. Faktor Risiko Obesitas pada Anak 5-15 Tahun di Indonesia. *Makara Kesehatan.* 2011; 15 (1): 37-43.
36. Hidayati N.S., Irawan R., Hidayat B. Obesitas pada Anak. 2006. (Diunduh 26 Desember 2017) Available from: <http://www.pediatrik.com>
37. Khomsan A. *Pangan dan Gizi untuk Kesehatan.* Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada; 2010.
38. Sukma D C, Margawati A. Hubungan Pengetahuan dan Sikap Dalam Memilih Makanan Jajanan dengan Obesitas pada Remaja di SMP Negeri 2 Brebes. *Journal of Nutrition College.* 2014 (Diunduh 10 Januari 2018); 3 (4): 862-870. Available from: <https://media.neliti.com/media/publications/94939-ID-hubungan-pengetahuan-dan-sikap-dalam-mem.pdf>
39. Budianto. *Dasar-dasar Ilmu Gizi.* Cetakan keempat. Malang:UMM Press; 2009.
40. Arisman MB. *Buku Ajar Ilmu Gizi: Gizi Dalam Daur Kehidupan.* Edisi 2. Jakarta: Buku Kedokteran EGC; 2010.
41. Supriasa I D N, Bakri B, Fajar I. *Penilaian Status Gizi.* Cetakan 1. Jakarta: EGC; 2016.
42. Fahmida D. *Handbook nutritional assessment.* Jakarta: SEAMEO-TROPMED RCCN UI; 2007 (Diunduh 12 Januari 2018) Available from: <https://jurnal.ugm.ac.id/jgki/article/viewFile/22425/15262>
43. Coulston A.M, Boushey C, Feruzzi M. *Nutrition in the Prevention and Treatment of Disease.* San Fransisco: Academic Press, Massachussets; 2013 p. 447.
44. World Health Organization. *Waist Circumference and Waist-Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation.* 2008. (Diunduh 13 Januari 2018) Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44583/1/9789241501491_eng.pdf
45. Siswanto IH. *Karya Tulis Ilmiah: Prevalensi Diabetes mellitus tipe 2 pada obesitas sentral di Kelurahan Tajur Ciledug tahun 2009.* Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah; 2009. (Diunduh 12 Januari 2018) Available from: <https://repository.uinjkt.ac.id>
46. Klein S, Allison DB, Heymsfield SB, Kelley DE, Leibel RL, Nonas C, Kahn R. *Waist Circumference and cardiometabolic risk: a consensus statement from shaping America's health: Association for Weight Management and Obesity*

- Prevention; NAASO, The Obesity Society; the American Society for Nutrition; and the American Diabetes Association. *Am J Clin Nutr.* 2007. 85:1197–202.
47. Alselevany, Baybeen K. Effect of central Obesity on some Pulmonary Function Tests in women. *World Journal Of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences.* Iraq: Department of Medical Physiology, College of Medicine, University of Mosul; 2014.
 48. Par'i H M. *Buku Ajar Prinsip Dasar Penilaian Status Gizi.* Bandung: Kementerian Kesehatan RI Politeknik Kesehatan Bandung Jurusan Gizi; 2015.
 49. Mahan L. Kathleen, Raymond J L. *Krause's food and The Nutrition Care Process.* Edisi 14. Canada: Elsevier; 2017
 50. International Chair on Cardiometabolic Risk. 2011. (Diunduh 27 Januari 2018) Available from: <http://myhealthywaist.org/fileadmin/pdf/WCMG-Self-Measurement.pdf>
 51. Vaughan D.A., Morishima H., Kodawaki K. Diversity in the *Oryza* genus. *Current Opinion in Plant Biology.* 2003 (Diunduh 12 Januari 2018); 6 (2): 139-146. Available from: <http://image.sciencenet.cn/olddata/kexue.com.cn/upload/blog/file/2008/9/20089113475083696.pdf>
 52. Suhartatik N, Karyantina M, Mustofa A, Cahyanto M N, Raharjo S, Rahayu E S. Stabilitas Ekstrak Antosianin Beras Ketan (*Oryza sativa* var. *glutinosa*) Hitam Selama Proses Pemanasan Dan Penyimpanan. *Agritech.* 2013 (Diunduh 12 Januari 2018); 33 (4): 384-390. Available from: <https://jurnal.ugm.ac.id/agritech/article/viewFile/9533/7108>
 53. Delaney B, Nicolosi R J, Wilson T A, Carlson T, Frazer S, Zheng G H, Hess R, Ostergren K, Haworth J, Knutson N. β -glucan Fractions from Barley and Oats are Similarly Antiatherogenic in Hypercholesterolemic Syrian Golden Hamsters. *J. Nutrition.* 2003. 133(2):468-75.
 54. Dykes, Rooney. Phenolic compounds in cereal grains and their health benefits. Vol. 52. 2007. (Diunduh dikutip 11 Januari 2018) Available from: <http://www.nulifemarket.com/app/uploads/2016/02/CFWPhenolicCompoundsCerealGrainsTheirHealthBenefits.pdf>
 55. Jalil A.M, Ismail A. Polyphenols in cocoa and cocoa product : Is there a link between antioxidant properties and health? *Molecules.* 2008. 13 (9) : 2190-2219.
 56. Crozier S.J, Preston A.G, Hurst J.W, Payne M.J, Mann J, Hainly L, Miller D.L. Cocoa seeds are a “Super Fruit” : A comparative analysis of various fruit powders and products. *Chemistry Central Journal.* 2011. 5 (5) : 1-6.
 57. Vicioli F, L Borsami, C Galli. Diet and prevention of coronary heart disease : the potential role of phytochemicals. *Cardiovascular Research.* 2000. 7 (3) : 419-423.
 58. Latif R. Chocolate/cocoa and human health : a review. *The Journal of Medicine.* 2013. 71(2) : 63-68.
 59. Yustina I. *Studi Pengaruh Lama Fermentasi Tape Ketan Hitam terhadap Kadar Antosianin dan Aktivitas Antioksidan.* Malang: Universitas Brawijaya; 2011

60. Arizonia N. Lingkar pinggang, indkes massa tubuh dan asupan kalsium dengan risiko kejadian hipertensi di Pusekesmas Citerip Kota Bandung tahun 2012. Karya tulis ilmiah. Program Studi Diploma IV. Jurusan Gizi Poltekkes Bandung; 2012.
61. Sunarti E M. Rasio Lingkar Pinggang dan Pinggul dengan Penyakit Jantung Koroner. Yogyakarta: Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Ahmad Dahlan; 2012
62. MUI. Fatwa MUI tentang Makanan dan Minuman Halal atau Haram. Jakarta: Majelis Ulama Indonesia; 2011.
63. Kementerian Kesehatan RI. Data Komposisi Pangan Indonesia. 2018. (Diunduh 27 Januari 2018) Available from: <http://www.panganku.org/>
64. Astawan M. Snack Kedelai Hambat Penuaan. 2010 (Diunduh 12 Januari 2018) Available from: <http://cybermed.cbn.net.id>
65. Chandra F. Formulasi Snack Bar Tinggi Serat Berbasis Tepung Sorgum, Tepung Maizena, Dan Tepung Ampas Tahu. Skripsi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Intitut Pertanian Bogor; 2010 (Diunduh 18 Januari 2018) Available from: <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/59815/F10fch.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
66. Christian M. Pengolahan Banana Bars Dengan Inulin Sebagai Alternatif Pangan Darurat. Skripsi. Bogor: Instittut Pertanian Bogor; 2011.
67. Astawan M. Sehat Dengan Makanan Berkhasiat. Jakarta: Buku Kompas; 2007.
68. Sari S M. Perbandingan Tepung Sorgum, Tepung Sukun, Dengan Kacang Tanah Dan Jenis Gula Terhadap Karakteristik Snack Bar. Tugas Akhir. Bandung: Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan; 2016.
69. Persatuan Ahli Gizi Indonesia. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Jakarta: PT Gramedia; 2009
70. Fitriani, Nurjannah. Pengaruh Pemberian Tape Ketan Hitam Terhadap Kadar Kolesterol LDL Di Desa Budiharja, Kecamatan Cililin, Kabupaten Bandung Barat. Karya Ilmiah. Bandung: Program Studi Diploma IV Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bandung; 2017
71. Muchtadi D. Ilmiah Populer : Pangan, Gizi dan Kesehatan. Cetakan kesatu. Bandung: Penerbit Alfabeta; 2015.
72. Santoso A. Serat Pangan (*Dietary Fiber*) dan Manfaatnya Bagi Kesehatan. No 75 Th XXIII. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknik Pertanian Unwidha Klaten. 2011
73. Kusnandar F. Mengenal Serat Pangan. 2010. (Diunduh 18 Januari 2018) Available from: http://itp.fateta.ipb.ac.id/id/index.php.option=com_content&task=view&id=110&Itemid=94
74. Technof A, Depres J.P. Pathophysiology of human visceral obesity. *Physiol Rev.*93. 2013.
75. Groff J.L, Gropper S.S, Hunt S.M. *Dietary fiber : advanced nutrition and human metabolism.* 4thed. Los Angeles. 2005.

76. Santawati F. Hubungan Asupan Serat Dengan Beberapa Factor Risiko Penyakit Kardiovaskular. Artikel Penelitian. Semarang: Universitas Diponegoro; 2010. (Diunduh 18 Januari 2018) Available from: http://eprints.undip.ac.id/24938/2/329_Felisia_Vestina_Santawati_G2C006025.pdf
77. Winarsi H. Peran Serat Makanan (*Dietary Fiber*) Untuk Mempertahankan Tubuh Sehat. Thesis. Bogor: Program Pasca Sarjana IPB; 2011.
78. Winarsi H. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Yogyakarta: Kanisius; 2011.
79. Muchtadi D. Antioksidan dan Kiat Sehat di Usia Produktif. Bandung: Alfabeta; 2013.
80. Lie Jin,dkk. Phenolic Compound and Antioxidan Activity of Bulb Extract of Six Liliun Species Native to China, *Molecules*; 2012. hlm. 9362
81. Avila M, Hidalgo M, Moreno C.S, Pelaez C, Requena T, de-Pascuel Teresa S. Bioconversion of anthocyanin glycosides by *Bifi dobacteria* and *Lactobacillus*. *Food Research International*; 2009 42: 1453-1461.
82. Karnjanawipagul P, W Nittayanuntawech, P Rojsanga & L Suntornsuk. Analysis of β -Carotene in Carrot by Spectrophotometry. *Journal of Pharmaceutical Science*; 2010 37 (1-2): 8 –16
83. Ryu S N, Park S Z, Ho C T. High Performance Liquid Chromatographic Determination of Anthocyanin Pigments in Some Varieties of Black Rice. *J. Food and Drug Analysis*; 1998. 6 (4):729-736.
84. Kumalaningsih Sri. Antioksidan Alami Penangkal Radikal Bebas. Surabaya: Trubus Agrisarana; 2006.
85. Brat P, Tourniaire F, Amiot-Carlin MJ. Stability and analysis of phenolic pigments. In: Socaciu C (ed). *Food Colorants Chemical and Functional Properties*. Boca Raton: CRC Press; 2008.
86. Elisa,P. Fulvio, M. Johnson, Creina,S. The Case for Anthocyanin Consumption To Promote Human Health: A riview. *Comprehensive Reviwesin Food Science and Food Safety*. 2013. Volume 12. (Diunduh 18 Januari 2018) Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1541-4337.12024/full>
87. Zamora-Ros, R. Knaze, V. Luj'an-Barroso, L. Slimani, N. Romieu I, Ferdiko V, Magistris, MS. Estimated Dietary Intakes of Flavonols, Flavonones and Flavones in The European Prospective Inverstigation Into Cancer and Nutrition (EPIC) 24-Hour Dietary Recall Cohort. *Br J Nutr*. 2011. (Diundur 18 Januari 2018); 106 (12): 1915-1925. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21679483>
88. Nurcahyo H. *Metabolisme Makanan*. (Diunduh 18 Januari 2018). Available from: <http://staffnew.uny.ac.id/upload/131764503/pengabdian/Bb6-Metabolisme.pdf>
89. Aguilar F M, Favillard L E, Giampieri F, Bullón P, Cordero M D. Adenosine Monophosphate (AMP)-Activated Protein Kinase: A New Target for Nutraceutical Compounds. *International Journal Molecular Sciences*. 2017 (Diunduh 7 Februari 2018); 18 (288): 1-24. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5343824/>

90. Kersten S. Integrated Physiology and Systems Biology of PPAR α . Article in Molecular Metabolism. 2014 (Diunduh 7 Februari 2018);354-371. Available from: <https://www.researchgate.net/>
91. Nadimin, Ayumar, Fajarwati. Obesitas Pada Orang Dewasa Anggota Keluarga Miskin Di Kecamatan Lembang Kabupaten Pinrang. Jurnal MKMI. 2015 (Diunduh 30 Juni 2018); 9-15. Available from: <https://media.neliti.com/>
92. Fauziyah N. Laporan Penelitian Unggulan Poltekkes: Studi Efikasi Pemberian Snack Bar Tinggi Antioksidan Dan Serat Berbasis Tape Ketan Hitam Terhadap Profil Lipida Darah Pada Penderita Dislipidemia. Bandung: Poltekkes Bandung; 2017
93. Sirajudin dkk. Survei Konsumsi Pangan. Jakarta: EGC; 2015
94. [WNPg] Widyakarya Pangan dan Gizi VIII. Ketahanan Pangan dan Gizi di Era Otonomi Daerah dan Globalisasi. Jakarta; 2004.
95. Aprianty L. Artikel Penelitian : Faktor Resiko Obesitas Ibu Rumah Tangga Di Kelurahan Bendungan Kecamatan Gajahmungkur Kota Semarang. Semarang : Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. 2015.
96. Asiah N. Artikel Penelitian : Pengaruh Diet Rendah Kalori Seimbang Terhadap *Resting Energy Expenditure*, *Respiratory Quotient* dan Profil Lipid Serum Perempuan Obes. Sumedang : Bagian Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran. 2009. (Diunduh 12 Juli 2018) Available from: <https://www.researchgate.net/>
97. Stevens J, Katz E G, & Huxley R R. Associations between gender, age and waist circumference. Eur J Clin Nutr. 2010. 64 (1): 6-15.
98. Brown, et al. Nutrition Through the Life Cycle (4 ed). USA: Wadsworth, Cengage Learning. 2011.
99. Meidelwita Y. Artikel Penelitian : Pengaruh Diet Rendah Kalori Seimbang dan Latihan Fisik Aerobik Terhadap Status Antropometri dan Tekanan Darah Perempuan Obes. Padang : Stikes Mercubaktijaya Padang. 2010. (Diunduh 12 Juli 2018) Available from: <https://maidelwita.files.wordpress.com/>
100. Heymsfield SB, Casper K, Hearn J, Guy. Rate of weight loss during underfeeding: relation to level physical activity. Metabolism. 1989. 38(3):215-23.