

EFEKTIVITAS PEMBERIAN COOKIES TAPE KETAN HITAM DAN EDUKASI GIZI TERHADAP PENURUNAN BERAT BADAN PADA REMAJA GEMUK

*The Effectiveness of Giving Cookies Black Glutinous Tape Cookies and
Nutrition Education on Weight Loss Among Obesed Teenagers*

Mamat Rahmat, Mulus Gumilar, Maryati Dewi
Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung
*Email: mrahmat123@gmail.com

ABSTRACT

Black glutinous tape contains anthocyanins and has antioxidant activity as well as fiber. Consumption of black glutinous tape at least >11.5grams a day can prevent the occurrence of metabolic syndrome. One of the components of metabolic syndrome is the accumulation of fat around the waist (central obesity). The study aimed to determine the effectiveness of giving black glutinous rice tape cookies and nutritional education on weight loss in obese adolescents. The research design used quasi-experiments before and post-test two groups, by comparing the change in body weight between subjects who were given black tape cookies and subjects who were given nutrition education. The research was conducted in August-September 2017 at SMAN 2 and 3 Cimahi. The population is all students who are obese based on the BMI/U indicator of a Z score value of >+1. The minimum sample size in each group was 21. The study showed that there was an average weight decrease in the group given black glutinous rice tape cookies (0.53 ± 1.41 kg) and in the group given nutrition education (0.43 ± 1.40 kg). Based on statistical tests, there was no difference in weight before and after the intervention ($p > 0.05$). Giving black glutinous rice tape cookies and providing nutrition education for one month to obese teenagers can lead to weight loss, but this has not been statistically proven. Further research is needed on the provision of sticky rice tape cookies with various weights and with a longer period of time so that the impact of weight loss on obese teenagers can be observed.

Keywords: *black glutinous tape cookies, obesity, weight loss*

ABSTRAK

Tape ketan hitam mengandung antosianin dan memiliki aktivitas antioksidan serta serat. Konsumsi tape ketan hitam paling sedikit >11,5 gram dalam sehari dapat mencegah kejadian sindrom metabolik. Salah satu komponen sindrom metabolik adalah penumpukan lemak sekitar pinggang (obesitas sentral). Tujuan penelitian untuk mengetahui efektivitas pemberian cookies tape ketan hitam dan edukasi gizi terhadap penurunan berat badan pada remaja gemuk. Desain penelitian yang digunakan *quasi-eksperimen pre and post test two group*, dengan membandingkan perubahan berat badan antara subjek yang diberi cookies tape hitam dengan subjek yang diberikan edukasi gizi. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2017 di SMAN 2 dan 3 Cimahi. Populasi adalah seluruh siswa yang mengalami kegemukan berdasarkan indikator IMT/U nilai Z score > +1. Jumlah sampel minimal masing-masing kelompok 21 orang. Hasil penelitian menunjukkan terjadi penurunan rata-rata berat badan pada kelompok yang diberikan cookies tape ketan hitam sebesar $0,53 \pm 1,41$ kg dan pada kelompok yang diberikan edukasi gizi sebesar $0,43 \pm 1,40$ kg. Berdasarkan uji statistik tidak ada perbedaan berat badan sebelum dan setelah diberi intervensi ($p > 0,05$). Pemberian cookies tape ketan hitam maupun pemberian edukasi gizi selama satu bulan pada remaja gemuk dapat menurunkan berat badan tetapi secara statistik belum terbukti. Saran perlu dilakukan penelitian lanjutan pemberian

cookies tape ketan dengan berat yang beragam dan dengan waktu yang lebih lama agar dampak penurunan berat badan pada remaja gemuk bisa terlihat.

Kata kunci: cookies tape ketan hitam, kegemukan, penurunan berat badan

PENDAHULUAN

Prevalensi anak remaja umur 16 – 18 pada tahun 2023 yang mengalami overweight di Jawa Barat sebesar 8,9% dan obesitas di Jawa Barat adalah sebesar 4,2% lebih tinggi dibandingkan dengan angka nasional yaitu sebesar 3,3%. Hasil Survei Status Gizi Indonesia tahun 2022, prevalensi remaja yang mengalami *overweight* di Jawa Barat sebesar 20,2%[1]. Data prevalensi remaja yang mengalami obesitas dan gemuk di SMAN 2 dan SMAN 3 Cimahi belum ada karena belum adanya pengukuran status gizi pada ke dua sekolah tersebut, namun demikian berdasarkan pengamatan langsung terlihat cukup banyak anak-anak yang mengalami kegemukan.

Kelebihan berat badan dapat dicegah dengan mengubah pola hidup sehat seperti mengubah pola makan dan meningkatkan aktivitas fisik serta melakukan upaya peningkatan kesehatan di masyarakat seperti memberikan pendidikan kesehatan sebagai upaya tindakan preventif dan promotif [2]. Pendidikan kesehatan merupakan salah satu bentuk intervensi kesehatan masyarakat yang dapat mempengaruhi perilaku hidup sehat yang pelaksanaannya dapat dilakukan di sekolah [2], [3].

Tape yang terbuat dari ketan hitam memiliki kandungan serat 5,9%, selain itu memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi, dibandingkan dengan ketan putih, karena total komponen fenolik, flavonoid dan antosianin beras ketan hitam memiliki kandungan komponen fitokimia yang lebih tinggi dibandingkan beras ketan putih[4]. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa asupan pangan kaya sianidin dapat mencegah obesitas dan hiperglikemia serta pemberian antosianin mempengaruhi sekresi adiponektin dan ekspresi gen spesifik adiposit pada tikus dan antosianin dapat mengatur ekspresi gen adipositokin yang berpengaruh terhadap pencegahan obesitas dan diabetes dan antosianin mengatur fungsi adiposit yang diduga mencegah sindrom metabolik[5].

Tape ketan hitam selain memiliki komponen fenolik, flavonoid dan antosianin, juga mengandung serat. Sumber asupan serat dapat berasal dari tape ketan hitam maupun asupan serat yang berasal dari makanan sehari hari lainnya yang diduga berhubungan dengan sindrom metabolik. Penelitian Hiroki F et al. (2014) menunjukkan bahwa asupan serat berhubungan dengan penurunan obesitas abdominal, hipertensi dan sindrom metabolik serat[6]. Terdapat hubungan antara asupan serat dengan kejadian sindrom metabolik yaitu asupan serat tinggi memiliki risiko lebih rendah dibandingkan asupan serat yang rendah terhadap kejadian sindrom metabolik [7]. Ada hubungan antara asupan serat dengan kadar trigliserida darah. Asupan serat memberikan kontribusi penting terhadap metabolisme lemak[8]. Serat larut memiliki efektifitas lebih tinggi terhadap kolesterol dengan mengikat asam empedu dan meningkatkan ekskresi kolesterol. Pada umumnya serat dapat menurunkan absorpsi karbohidrat, menurunkan indeks glikemik dari makanan sumber karbohidrat, menurunkan resistensi insulin dan memperbaiki konsentrasi lemak. Serat dapat memberikan massa pada makanan yang di cerna sehingga memberikan rasa kenyang dan dapat menurunkan rasa lapar dan akhirnya mengurangi jumlah asupan kalori. Serat juga memperlambat laju pengosongan lambung dengan memperlambat transit zat gizi selama proses pencernaan mengakibatkan peningkatan glukosa secara perlahan. Hal ini merangsang pelepasan insulin dalam jumlah kecil [7].

Edukasi gizi adalah suatu upaya untuk mengadakan perubahan pengetahuan, sikap, maupun keterampilan atau praktik dalam hal konsumsi makanan. Edukasi gizi penting karena walaupun daya beli kemampuan masyarakat tinggi dan pangan tersedia, kebutuhan gizi masyarakat tidak akan terpenuhi. Hal tersebut terjadi karena

masyarakat memiliki pengetahuan gizi yang kurang baik[9]. Edukasi gizi pada remaja kelebihan berat badan dapat menurunkan Indeks Massa Tubuhnya dan menurunkan persentase asupan energi, protein, karbohidrat, lemak dan meningkatkan asupan serat melalui peningkatan pengetahuan tentang gizi[10].

Penelitian mengenai pemberian tape ketan hitam dalam bentuk segar sudah ada sebelumnya, sehingga perlu ditingkatkan dalam bentuk lain agar produk memiliki kualitas yang lebih awet, mudah dikonsumsi dengan volume yang lebih kecil, dan dapat dikonsumsi oleh seseorang yang kurang menyukai dalam bentuk segar namun tetap memberikan manfaat yang sama[11]. Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang telah memanfaatkan tape ketan hitam menjadi berbagai produk. Produk tersebut dalam bentuk brownies, snack bar, cookies dan lain-lain,[12],[13],[14].

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efektifitas pemberian cookies tape hitam dan edukasi gizi terhadap penurunan berat badan pada remaja gemuk di SMAN 3 dan SMAN 2 Cimahi. Pemilihan lokasi SMAN 3 dan SMAN 2 Cimahi sebagai lokasi penelitian karena kedua sekolah tersebut mempunyai karakteristik yang sama dan merupakan sekolah unggulan negeri di Kota Cimahi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas pemberian cookies tape ketan hitam dan edukasi gizi terhadap penurunan berat badan pada remaja gemuk. Hipotesis penelitian ini adalah ada perbedaan rata-rata penurunan berat badan antara remaja gemuk yang diberi cookies tape ketan hitam dengan remaja gemuk yang diberi edukasi gizi.

METODE

Desain penelitian ini adalah *quasi-eksperimen pre and post test two group*, dengan membandingkan perubahan berat badan antara subjek yang diberi cookies tape hitam dengan subjek yang diberikan edukasi gizi. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2017. Lokasi penelitian untuk kelompok intervensi yang diberikan cookies tape ketan hitam adalah di SMAN 3 Cimahi dan lokasi penelitian kelompok kontrol yang akan diberikan edukasi gizi adalah di SMAN 2 Cimahi.

Populasi penelitian berasal dari dua sekolah menengah atas di Kota Cimahi, yaitu kelompok perlakuan adalah seluruh siswa SMAN 3 Cimahi yang berjumlah 1267 orang dan kelompok kontrol adalah seluruh siswa SMAN 2 Cimahi yang berjumlah 1179 orang. Kedua sekolah tersebut mempunyai karakteristik yang sama dan lokasinya berjauhan. Subjek penelitian ini adalah remaja usia 15 - 18 tahun yang memiliki status gizi gemuk dengan $IMT/U > +1SD$ berasal dari siswa SMAN 3 dan SMAN 2 Cimahi. Kriteria inklusi subjek penelitian yaitu memiliki status gizi gemuk ($IMT/U > +1$), berusia 15-18 tahun, tidak mempunyai riwayat alergi telur atau alergi tape atau makanan yang mengandung fenol/alkohol dan bersedia mengikuti penelitian dan menandatangani formulir persetujuan (*informed consent*). Kriteria eksklusi yaitu subjek sedang menjalankan program diet penurunan berat badan, subjek menderita penyakit berat seperti kanker, gagal ginjal, jantung, liver atau mengalami edema atau asites, olah ragawan, tidak menyelesaikan intervensi sampai selesai (30 kali), dan drop out.

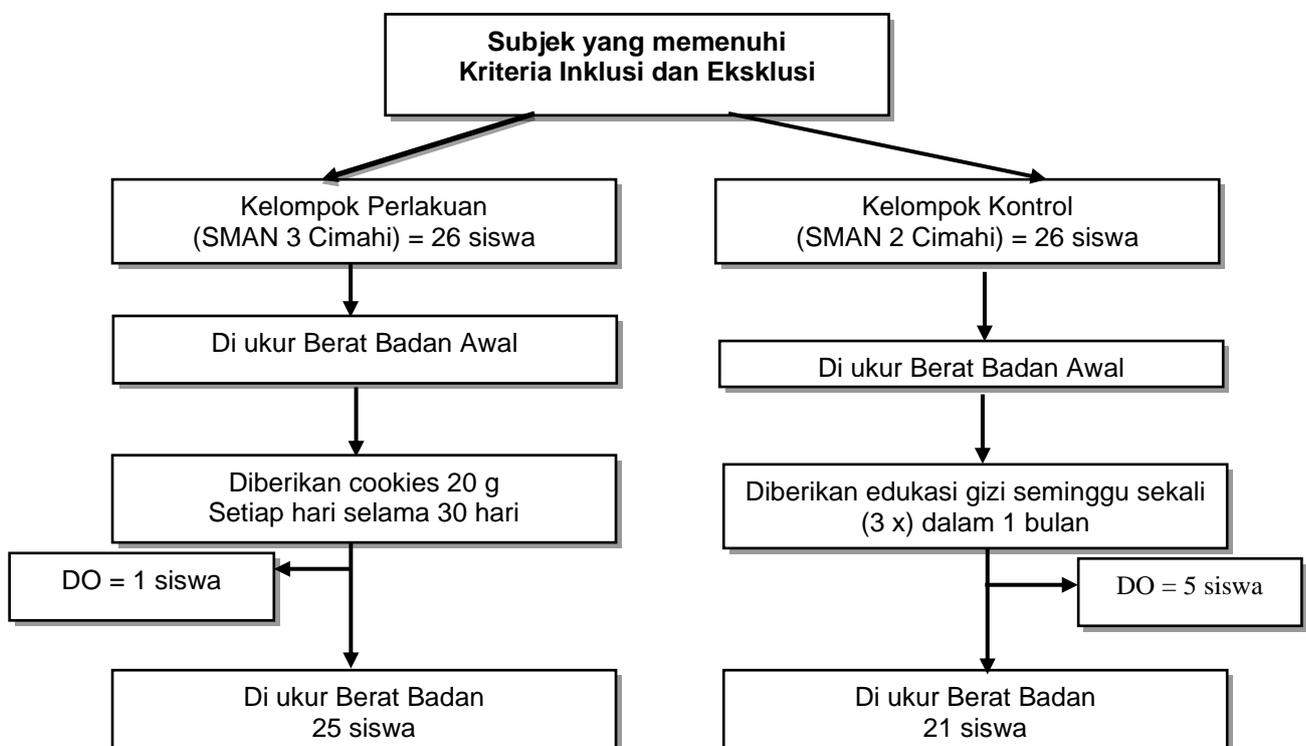
Perhitungan besar sampel minimal untuk penelitian ini dihitung dengan rumus uji hipotesis dua proporsi [15] didapatkan total sampel minimal untuk dua kelompok adalah 42 orang, jadi jumlah sampel masing-masing kelompok adalah 21 orang untuk kelompok intervensi dan 21 orang untuk kelompok kontrol. Rumus perhitungan sampel sebagai berikut.

$$n = \frac{1}{1-f} * \frac{\left(Z_{1-\alpha} \sqrt{2P(1-P)} + Z_{1-\beta} \sqrt{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)} \right)^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

$$n = 20,1 \approx 21 \text{ per kelompok}$$

Sebelum dilakukan intervensi maka kedua kelompok dilakukan pengukuran berat badan. Selanjutnya pada kelompok intervensi diberikan cookies tape ketan hitam sebanyak 20 gram setiap sehari selama 1 bulan. Cookies diberikan sebagai snack pada saat jam istirahat siang jam 09.45-10.15 WIB. Selama penelitian tidak ada larangan pada siswa untuk tidak makan / minum atau jajan pada saat jam istirahat di sekolah atau di luar sekolah. Untuk memastikan cookies di konsumsi oleh siswa maka cookies harus langsung dimakan di tempat pada saat penelitian dilakukan. Untuk hari Sabtu, Minggu dan hari libur maka cookies diberikan sehari sebelumnya dan untuk memastikan dimakan tidaknya dilakukan monitoring isian berupa form cek list setiap harinya. Satu bulan setelah penelitian selesai, pada kelompok perlakuan diberikan juga edukasi gizi materinya sama seperti yang diberikan pada kelompok kontrol.

Kelompok kontrol diberikan edukasi gizi setiap minggu sekali selama satu bulan melalui *chatting* di group jejaring sosial WhatsApp dan Line. Media yang digunakan yaitu media leaflet, handout jejaring sosial WA dan Line. Materi edukasi gizi yang diberikan meliputi gizi seimbang, Diet Rendah Kalori, dan cara mencegah dan mengatasi obesitas. Setelah itu, kelompok tersebut kemudian diukur kembali berat badan (Gambar 1).



Gambar 1. Alur Penelitian

Data yang dikumpulkan meliputi data berat badan diukur dengan menggunakan timbangan injak digital merek Omron dengan ketelitian 0,01 kg. Data tinggi badan menggunakan *microtoice* dengan ketelitian 0,01 cm, asupan energi, karbohidrat, protein, dan lemak diukur dengan cara menanyakan makanan dan minuman yang dimakan selama 24 jam lalu menggunakan formulir *food recall* konsumsi 24 jam.

Analisis data yang digunakan meliputi analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat bertujuan untuk melihat gambaran sebaran data meliputi data berat badan sebelum dan setelah, umur, jenis kelamin, riwayat kegemukan dalam keluarga, kebiasaan olah raga. Analisis bivariat bertujuan untuk melihat ada tidaknya pengaruh pemberian cookies tape ketan hitam atau edukasi gizi terhadap penurunan berat badan dan apakah ada perbedaan penurunan berat badan diantara dua perlakuan

tersebut. Uji statistik yang digunakan untuk melihat ada tidak penurunan berat badan sebelum dan setelah pemberian cookies atau edukasi gizi menggunakan uji beda dua rata-rata dependen (*paired sample t-test*). Untuk membuktikan mana yang lebih efektif antara pemberian cookies tape ketan hitam dengan edukasi gizi dalam menurunkan berat badan remaja gemuk digunakan uji beda dua rata-rata independen (*independent sample t-test*).

HASIL

Karakteristik sampel penelitian meliputi umur, berat badan, asupan energi, asupan karbohidrat, asupan protein dan asupan lemak siswa sebelum dilakukan penelitian pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol berdasarkan uji normalitas kolmogorov smirnov semua berdistribusi normal ($p > 0,05$). Untuk membuktikan apakah sebelum dilakukan intervensi kedua kelompok tersebut mempunyai karakteristik yang sama dan homogen atau tidak dilakukan uji beda dua rata-rata independent. Karakteristik sampel dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2 di bawah ini.

Tabel 1. Distribusi Umur dan Berat Badan Sebelum Perlakuan pada Kelompok Intervensi dan Kontrol

| Karakteristik | Kelompok | Rata-rata (X+SD) | Nilai min- mak | P |
|---------------------|------------|-----------------------|----------------|-------|
| Umur Sampel (tahun) | Intervensi | 16,01 ($\pm 0,76$) | 14,52 – 17,45 | 0,957 |
| | Kontrol | 16,00 ($\pm 0,80$) | 14,62 – 17,81 | |
| Berat Badan (Kg) | Intervensi | 77,10 ($\pm 11,79$) | 56,9 – 106,60 | 0,52 |
| | Kontrol | 83,08 ($\pm 9,78$) | 61,6 – 97,00 | |

Pada tabel 1 di atas terlihat bahwa rata-rata umur sampel pada kelompok yang diberikan intervensi berupa cookies tape ketan hitam adalah 16,01 ($\pm 0,76$) tahun, umur terendah 14,52 dan tertinggi 17,45 tahun, sedangkan rata-rata umur pada kelompok kontrol yang diberikan edukasi gizi adalah 15,99 ($\pm 0,79$) tahun, umur terendah 14,62 dan tertinggi 17,81 tahun. Secara statistik rata-rata umur pada kedua kelompok sebelum dilakukan intervensi tidak ada perbedaan.

Berat badan rata-rata sebelum dilakukan intervensi pada kelompok yang akan diberikan cookies tape ketan hitam adalah 76,05 ($\pm 11,13$) tahun, berat-badan terendah 56,9 dan tertinggi 106,6 kg. Pada kelompok yang diberikan edukasi gizi, berat badan rata-rata adalah 83,08 ($\pm 9,78$) kg. Berat badan terendah 61,6 kg dan tertinggi 97,0 kg. Berdasarkan uji statistik tidak ada perbedaan rata-rata berat badan pada kedua kelompok ($P > 0,05$).

Tabel 2. Distribusi Asupan Energy, Karbohidrat, Protein dan Lemak Sebelum perlakuan pada Kelompok Intervensi dan Kontrol

| Asupan | Kelompok | Rata-rata (X+SD) | Nilai min- mak | P |
|------------------|------------|-------------------|-------------------|---------|
| Energi (kkal) | Intervensi | 1629,87 (+338,36) | 1080,30 -2256,00 | 0,009*) |
| | Kontrol | 1996,77 (+357,07) | 1213,90 – 2923,80 | |
| Protein (gr) | Intervensi | 45,63 (+18,06) | 26,60 -84,3 | 0,000*) |
| | Kontrol | 67,05 (+ 21,01) | 31,7 – 115,00 | |
| Karbohidrat (gr) | Intervensi | 195,40 (+ 76,23) | 18,3 – 306,90 | 0,004*) |
| | Kontrol | 256,72 (+ 77,77) | 20,80 – 401,90 | |
| Lemak (gr) | Intervensi | 56,86 (+ 21,00) | 9,30 – 90,70 | 0,061 |
| | Kontrol | 71,78 (+33,67) | 29,50 - 164,00 | |

Keterangan *) = $P < 0,05$ (ada perbedaan antara kel Intervensi dan kontrol)

Hasil pengukuran asupan energi dan zat gizi makro dapat dilihat pada tabel 2 di atas. dari tabel tersebut terlihat bahwa asupan energi karbohidrat dan protein sebelum

di berikan intervensi pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol secara statistik ada perbedaan $P < 0,05$.

Pada tabel 3 diatas terlihat bahwa proporsi siswa yang beratnya menurun pada kelompok kontrol yang diberikan edukasi gizi lebih jumlahnya lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelompok perlakuan yang diberikan cookies tape ketan hitam yaitu sebesar (32,0%). Berdasarkan uji Chi-Square tidak ada perbedaan proporsi penurunan berat badan pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol ($p > 0,05$). Rata-rata asupan energi dan zat gizi makro pada kelompok kontrol yang diberikan edukasi lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok intervensi yang akan diberikan cookies tape ketan hitam. Tetapi untuk asupan lemak tidak ada perbedaan. Asupan energi dan zat gizi makro pada awal penelitian tidak bisa dikendalikan mengingat keterbatasannya jumlah populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Perubahan berat badan, Jenis Kelamin, Kelas, Riwayat Gemuk dalam Keluarga, dan Kebiasaan Olah Raga pada Kelompok Intervensi dan Kontrol

| No | Nama Variabel | Intervensi | | Kontrol | | P |
|----|---------------------------|------------|------|---------|------|-------|
| | | N | % | N | % | |
| 1. | Perubahan Berat Badan *) | | | | | |
| | - Menurun | 8 | 32,0 | 9 | 42,9 | 0,650 |
| | - Tetap / Bertambah | 17 | 68,0 | 12 | 57,1 | |
| | Total | 25 | 100 | 21 | 100 | |
| 2. | Jenis Kelamin | | | | | |
| | - Laki-laki | 10 | 38,5 | 15 | 57,7 | 0,267 |
| | - Perempuan | 16 | 61,5 | 11 | 42,3 | |
| | Total | 26 | 100 | 26 | 100 | |
| 3. | Riwayat Gemuk di keluarga | | | | | |
| | - Ada | 20 | 76,9 | 25 | 96,2 | 0,099 |
| | - Tidak ada | 6 | 23,1 | 1 | 3,8 | |
| | Total | 26 | 100 | 26 | 100 | |
| 4. | Kebiasaan Olah Raga | | | | | |
| | - Ya | 21 | 80,8 | 20 | 76,9 | 1,000 |
| | - Tidak | 5 | 19,2 | 6 | 23,1 | |
| | Total | 26 | 100 | 26 | 100 | |

Keterangan *) : selisih sebelum dan setelah 30 hari

Tabel 3 menunjukkan sebaran responden berdasarkan jenis kelamin pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol terlihat bahwa pada kelompok intervensi jumlah siswa perempuan ada 16 siswa (61,%) lebih banyak dibandingkan dengan siswa laki-laki 38,5 %, sedangkan pada kelompok kontrol jumlah siswa perempuan lebih sedikit yaitu ada 11 siswa (42,3%) di bandingkan dengan siswa laki-laki yang berjumlah 15 siswa (57,7%). Walaupun terlihat ada perbedaan proporsi jumlah siswa berdasarkan jenis kelamin tetapi berdasarkan uji statistik tidak ada perbedaan ($P = 0,267$). Jumlah sampel penelitian ini, pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol persentase terbesar nya adalah perempuan (61,5% dan 42,3%) namun klasifikasi kegemukan berdasarkan jenis kelamin pada penelitian ini tidak bermakna secara statistik.

Sebagian besar siswa mempunyai riwayat kegemukan dalam keluarga. Riwayat kegemukan dalam keluarga pada kelompok kontrol lebih besar (96,2 %) dibandingkan dengan kelompok intervensi 76,9 %. Untuk memastikan apakah riwayat kegemukan dalam keluarga pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol tidak ada perbedaan atau homogen dilakukan uji beda proporsi atau uji chi-square. Hasil analisis statistik tidak ada perbedaan riwayat kegemukan dalam keluarga antara kelompok perlakuan dan kontrol ($p = 0,099$).

Sebagian besar siswa biasa melakukan olah raga. Proporsi siswa yang biasa melakukan olah raga pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol hampir sama banyaknya yaitu 80,8% pada kelompok intervensi dan 76,9% pada kelompok kontrol dan berdasarkan uji statistik tidak ada perbedaan ($p = 1,000$). Secara keseluruhan variabel jenis kelamin, riwayat gemuk dalam keluarga, dan kebiasaan olah raga pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol adalah homogen tidak berbeda secara statistik ($p > 0,05$), sehingga bisa dipastikan kedua kelompok sebelum dilakukan penelitian sudah homogen.

Untuk menguji ada tidaknya pengaruh pemberian cookies tape ketan hitam pada kelompok intervensi dan pemberian edukasi gizi pada kelompok kontrol terhadap peningatan berat badan, maka dilakukan uji beda dua rata-rata dependen (*paired sample t-test*). Hasil Uji statistik dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini

Tabel 4. Perbedaan Rata-Rata Berat Badan, Asupan Energi, Asupan Karbohidrat, Asupan Protein, Dan Asupan Lemak Sebelum Dan Setelah Perlakuan Pada Kelompok Intervensi Dan Kelompok Kontrol

| Jenis perlakuan | N | Paired Differences | | | | P | |
|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|----------------|--------|---------|--------|-------|
| | | Mean | Std. Deviation | 95% CI | | | |
| | | | | Lower | Upper | | |
| Diberikan cookies tape ketan hitam | BB sebelum - BB Setelah | 25 | 0,53 | 1,41 | -0,05 | 1,11 | 0,071 |
| | Asupan Energi Sebelum - Setelah | 25 | 12,74 | 648,13 | -254,79 | 280,27 | 0,923 |
| | Asupan Karbohidrat Sebelum - Setelah | 25 | -20,50 | 95,56 | -59,95 | 18,95 | 0,294 |
| | Asupan Protein Sebelum - Setelah | 25 | -0,76 | 26,73 | -11,80 | 10,28 | 0,888 |
| | Asupan Lemak Sebelum - Setelah | 25 | -1,68 | 41,20 | -18,69 | 15,32 | 0,840 |
| Diberikan edukasi gizi | Berat Badan sebelum -Setelah | 21 | 0,43 | 1,40 | -0,20 | 1,07 | 0,170 |
| | Asupan Energi Sebelum - Setelah | 21 | -227,26 | 862,78 | -619,99 | 165,47 | 0,241 |
| | Asupan Karbohidrat Sebelum - Setelah | 21 | -10,66 | 127,65 | -68,77 | 47,44 | 0,706 |
| | Asupan Protein Sebelum - Setelah | 21 | 3,40 | 36,00 | -12,99 | 19,78 | 0,670 |
| | Asupan Lemak Sebelum - Setelah | 21 | -8,42 | 39,48 | -26,39 | 9,55 | 0,340 |

Ket:*= signifikan ($p < 0,05$)

Pada tabel 4 di atas terlihat bahwa rata-rata siswa SMAN 3 Cimahi dengan kelebihan berat badan ($Z\text{score IMT}/U > +1\text{ SD}$) yang diberikan intervensi cookies tape ketan hitam 20 gram setiap hari selama 30 hari terjadi penurunan sebesar $0,53 \pm 1,41$ kg, tetapi berdasarkan uji statistik tidak ada perbedaan penurunan berat badan sebelum dan setelah diberikan cookies tape ketan hitam ($P = 0,071$).

Penurunan berat badan terjadi juga pada kelompok kontrol siswa SMAN 2 Cimahi yang diberikan edukasi gizi. Rata-rata penurunan berat badan pada kelompok kontrol setelah 30 hari adalah sebesar $0,43 \pm 1,40$ kg, tetapi berdasarkan uji statistik tidak ada perbedaan penurunan berat badan sebelum dan setelah diberikan edukasi gizi pada kelompok kontrol ini ($P = 0,170$).

Rata-rata asupan energi pada kelompok siswa SMAN 3 Cimahi yang diberikan cookies tape ketan hitam terjadi penurunan sebesar $12,74 \pm 648,13$ kkal dengan p-

value = 0,923, dan secara statistik walaupun terjadi penurunan tetapi tidak ada perbedaan asupan energi sebelum dan setelah diberikan cookies tape ketan hitam selama 30 hari. Terjadinya penurunan asupan Energi kemungkinan besar karena adanya perubahan kebiasaan jajan pada saat istirahat siang pertama jam 10 diganti dengan makan cookies 20 gram dengan kandungan Energi sebesar 68 Kal dan 0,22 gram serat. Hal yang menarik terjadi pada kelompok kontrol siswa SMAN 2 Cimahi yang diberikan edukasi gizi, ternyata setelah 30 hari rata-rata asupan Energi terjadi peningkatan sebesar $227,26 \pm 862,76$ kkal. Tetapi berdasarkan analisis statistik tidak ada perbedaan rata-rata asupan Energi sebelum dan setelah diberikan edukasi gizi ($p > 0,05$).

Asupan zat gizi makro yaitu Karbohidrat, Protein dan Lemak yang merupakan sumber energi pada kelompok intervensi pada hari ke-30 terjadi peningkatan, tetapi berdasarkan uji statistik tidak ada yang bermakna ($p > 0,05$). Rata-rata asupan Karbohidrat meningkat sebesar $20,50 \pm 95,56$ gram ($p = 0,294$), rata-rata asupan Protein meningkat sebesar $0,76 \pm 26,73$ gram ($p = 0,888$), asupan lemak meningkat rata-rata sebesar $1,68 \pm 41,20$ gram. Kontribusi asupan zat gizi makro dari 20 gram cookies tape ketan hitam, untuk karbohidrat 13,42 gram, Protein 1,5 gram, lemak 0,8 gram dan serat 0,22 gram.

Pada kelompok kontrol yang diberikan edukasi gizi, Asupan zat gizi makro yang terjadi penurunan adalah protein, rata-rata penurunannya sebesar $3,40 \pm 36,00$ gram tetapi berdasarkan uji statistik tidak ada perbedaan rata-rata asupan Protein sebelum dan setelah diberikan edukasi gizi ($p=0,670$). Asupan zat gizi makro lainnya yaitu Karbohidrat, dan Lemak terjadi peningkatan jika dibandingkan 30 hari lalu sebelum diberikan intervensi edukasi gizi. Peningkatan Karbohidrat rata-rata sebesar $10,66 \pm 127,65$ gram ($p = 0,706$), Asupan lemak meningkat rata-rata sebesar $8,42 \pm 39,48$ gram ($p = 0,340$). Untuk membuktikan apakah perubahan berat badan pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol dipengaruhi oleh faktor konfounder seperti asupan energi, asupan karbohidrat, asupan protein dan asupan lemak, maka dilakukan uji statistik *independent sampel t-test*. Sebelum dilakukan uji statistik ini, variabel perubahan berat badan di kategorikan menjadi 2 kategorik, yaitu menurun jika perubahan berat badan sebelum dan setelah 30 hari kurang dari nol (< 0), dan meningkat jika selisih berat badan sebelum dengan berat badan setelah 30 hari nilainya tetap atau lebih besar dari nol (≥ 0). Hasil uji statistik dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Distribusi Rata-rata Asupan Energi dan Zat Gizi Makro Berdasarkan Perubahan Berat Badan pada Kelompok yang diberikan cookies dan yang Diberikan Edukasi Gizi

| Jenis perlakuan | Variabel | Perubahan Berat Badan | N | Mean | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% | | P |
|--|--|-----------------------|--------|--------|-----------------|-----------------------|--------|--------|-------|
| | | | | | | | Lower | Upper | |
| Diberikan cookies tape ketan hitam | Selisih asupan energi sebelum dan setelah | Menurun | 8 | - | -256,88 | 278,76 | - | 319,78 | 0,366 |
| | | Tetap/ Bertambah | 17 | 161,94 | | | | | |
| | Selisih asupan karbohidrat sebelum dan setelah | Menurun | 8 | -24,14 | -5,35 | 41,84 | -91,90 | 81,20 | 0,899 |
| | | Tetap/ Bertambah | 17 | -18,79 | | | | | |
| | Selisih asupan lemak sebelum dan setelah | Menurun | 8 | -8,08 | -9,40 | 17,94 | -46,51 | 27,71 | 0,605 |
| | | Tetap/ Bertambah | 17 | 1,32 | | | | | |
| Selisih asupan protein sebelum dan setelah | Menurun | 8 | -12,05 | -16,60 | 11,19 | -39,74 | 6,54 | 0,151 | |
| | Tetap/ Bertambah | 17 | 4,55 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|------------------------|--|---------------------|----|--------|---------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Diberikan edukasi gizi | Selisih asupan energi sebelum dan setelah | Menurun | 9 | - | 83,19 | 389,97 | - | 732,81 | 899,18 | 0,833 |
| | | Tetap/ Bertambah | 12 | 179,72 | | | | | | |
| | Selisih asupan karbohidrat sebelum dan setelah | Menurun | 9 | -69,32 | -102,66 | 52,73 | - | 213,02 | 7,71 | 0,087 |
| | | Tetap/ Bertambah | 12 | 33,33 | | | | | | |
| | Selisih asupan lemak sebelum dan setelah | Menurun | 9 | 8,09 | 8,21 | 16,18 | -25,65 | 42,07 | 0,617 | |
| | | Tetap/ Bertambah | 12 | -0,13 | | | | | | |
| | Selisih asupan protein sebelum dan setelah | Menurun | 9 | -5,44 | 5,21 | 17,82 | -32,09 | 42,51 | 0,773 | |
| | | Tetap/ Bertambah | 12 | -10,65 | | | | | | |

Pada tabel 5 di atas, untuk kelompok intervensi yang berat badannya menurun ternyata rata-rata asupan Energinya terjadi penurunan sebesar 161,94 Kal dan pada siswa yang berat badannya meningkat terjadi peningkatan asupan Energi sebesar 94,94 Kal berdasarkan uji statistik belum terbukti ada hubungan asupan energi terhadap perubahan berat badan siswa gemuk ($p > 0,05$).

Untuk menguji ada tidaknya perbedaan rata-rata penurunan berat badan antara kelompok intervensi yang diberikan cookies tape ketan hitam dengan kelompok kontrol yang diberikan edukasi gizi dilakukan uji beda dua mean independent (*independent sample t-test*). Penyajian data hasil uji statistik dapat dilihat pada tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Perbedaan Rata-Rata Penurunan Berat Badan antara Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol

| Jenis perlakuan | N | Mean | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% CI of The Difference | | P | |
|--------------------------------|------------------------------------|------|-----------------|-----------------------|--------------------------|-------|------|-------|
| | | | | | Lower | Upper | | |
| Selisih BB sebelum dgn setelah | Diberikan cookies tape ketan hitam | 25 | 0,53 | 0,10 | 0,42 | -0,74 | 0,94 | 0,813 |
| | Diberikan edukasi gizi | 21 | 0,43 | | | | | |

Ket:*= signifikan ($p < 0,05$)

Pada tabel 6 di atas terlihat bahwa siswa yang mengalami kelebihan berat badan setelah 30 hari diberikan cookies tape ketan hitam, berat badannya terjadi penurunan, pada kelompok intervensi menurun sebesar $0,53 \pm 1,41$ kg dan pada kelompok kontrol menurun sebesar $0,43 \pm 1,40$ kg. Rata-rata penurunan berat badan pada kelompok intervensi yang diberikan cookies tape ketan hitam lebih tinggi $0,1 \text{ kg} \pm 0,42$ kg dibandingkan dengan kelompok kontrol. Berdasarkan uji statistik ternyata tidak ada perbedaan penurunan berat badan antara siswa yang mengalami kelebihan berat badan yang diberikan cookies tape ketan hitam dengan siswa yang diberikan edukasi gizi, dimana p value sebesar 0,813 ($P > 0,05$). Walaupun kedua perlakuan tersebut bisa menurunkan berat badan dan rata-rata penurunan berat badan pada siswa yang diberikan cookies tape ketan hitam lebih tinggi tetapi secara statistik tidak bermakna. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa hipotesa nol (H_0) gagal di tolak, artinya pemberian cookies tape ketan hitam belum efektif menurunkan berat badan pada remaja gemuk.

PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan klasifikasi kegemukan berdasarkan jenis kelamin pada penelitian ini tidak bermakna secara statistik. Hasil penelitian Wulandari, Lestari, Pachlevy (2016) di SMAN 4 Kendari didapatkan persentase remaja perempuan kegemukan lebih tinggi dari remaja laki-laki[16]. Sebagian besar siswa mempunyai riwayat kegemukan dalam keluarga. Riwayat kegemukan dalam keluarga pada kelompok kontrol lebih besar dibandingkan dengan kelompok intervensi. Berdasarkan riwayat kegemukan di keluarga, kebiasaan olahraga pada kedua kelompok tidak bermakna secara statistik. Salah satu faktor penyebab kegemukan adalah genetik. Dari data yang dikumpulkan, lebih dari 75% sampel pada kedua kelompok memiliki riwayat kegemukan dalam keluarga. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Lisnawati, Ansar, Abdurrahman (2017) pada siswa SMA di Palu yang menunjukkan bahwa 43,3% sampel siswa obesitas memiliki riwayat kegemukan dalam keluarga. Riwayat kegemukan pada keluarga dikaitkan dengan pola makan keluarga dan pola aktivitas yang berkontribusi terhadap kegemukan pada anak remaja[17].

Asupan zat gizi makro yaitu karbohidrat, protein dan lemak yang merupakan sumber energi. Kelompok intervensi pada hari ke-30 mengalami peningkatan asupan zat gizi makro, sedangkan pada kelompok kontrol terjadi penurunan asupan protein dan kenaikan asupan karbohidrat, dan lemak. Namun, berdasarkan uji statistik tidak ada yang bermakna ($p > 0,05$). Rata-rata asupan karbohidrat meningkat sebesar $20,50 \pm 95,56$ gram ($p = 0,294$), rata-rata asupan Protein meningkat sebesar $0,76 \pm 26,73$ gram ($p = 0,888$), asupan lemak meningkat rata-rata sebesar $1,68 \pm 41,20$ gram. Kontribusi asupan zat gizi makro dari 20 gram cookies tape ketan hitam, untuk karbohidrat 13,42 gram, Protein 1,5 gram, lemak 0,8 gram dan serat 0,22 gram.

Pada kelompok kontrol yang diberikan edukasi gizi, asupan zat gizi makro yang terjadi penurunan adalah protein, rata-rata penurunannya sebesar $3,40 \pm 36,00$ gram tetapi berdasarkan uji statistik tidak ada perbedaan rata-rata asupan Protein sebelum dan setelah diberikan edukasi gizi ($p=0,670$). Asupan zat gizi makro lainnya yaitu karbohidrat, dan lemak terjadi peningkatan jika dibandingkan 30 hari lalu sebelum diberikan intervensi edukasi gizi. Peningkatan karbohidrat rata-rata sebesar $10,66 \pm 127,65$ gram, asupan lemak meningkat rata-rata sebesar $8,42 \pm 39,48$ gram.

Asupan energi pada kelompok kontrol setelah 30 hari diberikan edukasi gizi terjadi penurunan pada siswa yang berat badannya menurun sebesar 179,72 Kal dan pada siswa yang berat badannya meningkat sebesar 262,91 Kal tetapi secara statistik belum terbukti ($p = 0,833$). Dapat disimpulkan asupan energi pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol tidak mempengaruhi perubahan berat badan siswa gemuk, walaupun secara teori menyebutkan bahwa perubahan berat badan dipengaruhi oleh asupan makanan sumber energi[17]. Asupan zat gizi makro meliputi karbohidrat, protein dan lemak adalah merupakan sumber energi. Jika asupan energi lebih besar dibandingkan dengan kebutuhan maka kelebihan energi tersebut dalam tubuh akan dirubah menjadi jaringan adiposa sehingga berat badan akan terjadi peningkatan, begitu juga sebaliknya jika asupan energi lebih rendah dari kebutuhan maka cadangan energi yang tersimpan dalam lemak tubuh akan dirubah menjadi energi [17]. Hal yang menarik terjadi pada kelompok kontrol siswa SMAN 2 Cimahi yang diberikan edukasi gizi, ternyata setelah 30 hari rata-rata asupan energi terjadi peningkatan sebesar $227,26 \pm 862,76$ kkal. Tetapi, berdasarkan analisis statistik tidak ada perbedaan rata-rata asupan energi sebelum dan setelah diberikan edukasi gizi ($p > 0,05$).

Hasil menunjukkan terjadi penurunan berat badan setelah diberikan cookies tape hitam. Namun, hasil statistik menunjukkan tidak ada perbedaan penurunan berat badan sebelum dan setelah diberikan cookies tape ketan hitam. Walaupun terjadi penurunan tetapi tidak ada perbedaan asupan energi sebelum dan setelah diberikan cookies tape ketan hitam selama 30 hari. Terjadinya penurunan asupan energi

kemungkinan besar karena adanya perubahan kebiasaan jajan pada saat istirahat siang pertama jam 10 diganti dengan mengonsumsi cookies 20 gram dengan kandungan energi sebesar 68 kalori dan 0,22 gram serat. Berdasarkan wawancara pada siswa SMAN 3 Cimahi saat dilakukan recall konsumsi yang terakhir, para siswa sangat antusias ingin menurunkan berat badannya dan kebiasaan jajan pada jam istirahat siang seringkali diabaikan karena diganti dengan snack cookies yang diberikan. Tetapi pada siswa SMAN 2 Cimahi yang merupakan kelompok kontrol walaupun sudah diberikan edukasi gizi untuk menurunkan berat badan tetapi para siswa tidak mematuinya. Pada minggu pertama dan kedua para siswa berusaha patuh tetapi karena merasa tidak ada perubahan terhadap penurunan berat badannya dan rasa lapar, akhirnya mengabaikan lagi diet penurunan berat badan.

Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hesti (2014) pada populasi wanita dewasa berupa intervensi pemberian snack bar dengan bahan makanan kaya antosianin yaitu ubi jalar ungu, dan kedelai hitam dengan takaran 80 gram/hari dapat menurunkan kadar trigliserida sebesar 35 mg/dL setelah diintervensi selama 4 minggu [18]. Penelitian ini juga tidak sejalan dengan penelitian Fauziyah (2020) yang menemukan bahwa pemberian brownies kukus tape ketan hitam 30 gr selama 30 hari berpengaruh terhadap penurunan lingkaran pinggang remaja dengan nilai $p = 0,001$ [12].

Tape yang terbuat dari ketan hitam memiliki kandungan serat 5,9%, selain itu memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi, dibandingkan dengan ketan putih, karena total komponen fenolik, flavonoid dan antosianin beras ketan hitam memiliki kandungan komponen fitokimia yang lebih tinggi dibandingkan beras ketan putih [4]. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa asupan pangan kaya sianidin dapat mencegah obesitas dan hiperglikemia serta pemberian antosianin memengaruhi sekresi adiponektin dan ekspresi gen spesifik adiposit pada tikus dan antosianin dapat mengatur ekspresi gen adipositokin yang berpengaruh terhadap pencegahan obesitas dan diabetes dan antosianin mengatur fungsi adiposit yang diduga mencegah sindrom metabolik [5].

Menurut Jenkins (2000), serat larut seperti yang terdapat didalam ketan hitam memiliki efektifitas lebih tinggi terhadap kolesterol dengan mengikat asam empedu dan meningkatkan ekskresi kolesterol. Pada umumnya serat dapat menurunkan absorpsi karbohidrat, menurunkan indeks glikemik dari makanan sumber karbohidrat, menurunkan resistensi insulin dan memperbaiki konsentrasi lemak. Serat dapat memberikan massa pada makanan yang di cerna, sehingga memberikan rasa kenyang dan dapat menurunkan rasa lapar dan akhirnya mengurangi jumlah asupan kalori. Serat juga memperlambat laju pengosongan lambung dengan memperlambat transit zat gizi selama proses pencernaan mengakibatkan peningkatan glukosa secara perlahan. Hal ini merangsang pelepasan insulin dalam jumlah kecil [7].

Antosianin merupakan senyawa yang dapat mengendalikan sindrom metabolik dan obesitas dengan cara memperbaiki metabolisme lipid, meningkatkan pengeluaran energi, menekan asupan makanan dan menghambat penyerapan lipid. Selain itu, interaksi dengan senyawa lain selama pemrosesan dan/atau di dalam saluran usus dapat mengubah kemampuan penyerapan dan bioavailabilitasnya [19].

Seseorang yang mengalami kegemukan dan obesitas berhubungan dengan simpanan trigliserida, antosianin dalam makanan terbukti dapat menurunkan kadar trigliserida. Tape ketan hitam merupakan makanan yang mengandung serat dan antosianin [4]. Belum terbukti peranan cookies tape ketan hitam dalam menurunkan berat badan remaja yang mempunyai kelebihan berat badan kemungkinan karena cookies tape ketan hitam yang diberikan hanya 20 gram dan waktu penelitian yang hanya dilakukan selama 30 hari sehingga belum terlihat dampak nyata dalam penurunan berat badan remaja gemuk.

Penurunan berat badan terjadi juga pada kelompok kontrol siswa SMAN 2 Cimahi yang diberikan edukasi gizi, tetapi berdasarkan uji statistik tidak ada perbedaan penurunan berat badan sebelum dan setelah diberikan edukasi gizi pada kelompok kontrol. Hasil ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurmasyita (2015), edukasi gizi pada remaja kelebihan berat badan mampu menurunkan IMT secara signifikan melalui peningkatan pengetahuan tentang gizi. Edukasi gizi pada remaja kelebihan berat badan dapat menurunkan persentase asupan energi, persentase asupan protein, persentase asupan karbohidrat, persentase asupan lemak dan meningkatkan asupan serat[10].

Hasil menunjukkan terjadi penurunan berat badan pada siswa yang gemuk baik pada kelompok intervensi (siswa yang diberikan cookies tape ketan hitam) maupun kelompok kontrol (siswa yang hanya diberikan edukasi). Tidak adanya perbedaan rata-rata penurunan berat badan antara siswa gemuk yang diberi cookies tape ketan hitam dengan yang diberikan edukasi gizi kemungkinan karena rata-rata penurunan berat badan pada kedua kelompok hampir sama yaitu sebesar 0,5 kg dan waktu pengamatan hanya 30 hari, sehingga belum terlihat dampaknya terhadap perubahan berat badan.

SIMPULAN

Pemberian cookies tape ketan hitam selama 30 hari pada remaja gemuk dapat menurunkan berat badan sebesar 0,53 kg tetapi secara statistik tidak bermakna. Pemberian edukasi gizi pada remaja gemuk dapat menurunkan berat badan sebesar 0,43 kg tetapi secara statistik tidak bermakna. Tidak ada perbedaan penurunan berat badan pada remaja gemuk yang diberikan cookies tape ketan hitam dengan remaja gemuk yang diberikan edukasi gizi

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan memberikan cookies tape ketan hitam dalam beberapa macam variasi berat dan lama waktu pemberiannya diperpanjang, kemudian dapat dilihat mana yang paling efektif dalam menurunkan berat badan remaja gemuk. Penurunan berat badan pada remaja gemuk tidak bisa dilakukan dalam waktu singkat, perlu dilakukan edukasi gizi yang terus menerus agar bisa merubah perilaku dalam memilih makanan bergizi seimbang. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui jenis edukasi yang cocok diberikan pada remaja gemuk dalam menurunkan berat badan dan mencegah terjadinya obesitas.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Kementerian Kesehatan RI, *Buku Saku Hasil Studi Gizi Indonesia (SSGI) Tingkat Nasional, Provinsi, dan Kabupaten/Kota Tahun 2022*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI, 2022.
- [2] Soekidjo Notoatmodjo, *Promosi Kesehatan dan Perilaku Kesehatan*. Jakarta: PT Rineka Cipta, 2014.
- [3] S. Fitriani, *Promosi Kesehatan*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2011.
- [4] N. Fauziah, *Makanan Fungsional Tape Ketan Hitam Mencegah Sindroma Metabolik*, 1st ed. Bandung: Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung, 2018.
- [5] T. Tsuda, "Regulation of Adipocyte Function by Anthocyanins; Possibility of Preventing the Metabolic Syndrome," *J. Agric. Food Chem.*, vol. 56, no. 3, 2008, [Online]. Available: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jf073113b>
- [6] S. Kaizu *et al.*, "Impact of leisure-time physical activity on glycemic control and cardiovascular risk factors in Japanese patients with type 2 diabetes mellitus: The Fukuoka Diabetes Registry," *PLoS One*, vol. 9, no. 6, pp. 1–8, 2014, doi: 10.1371/journal.pone.0098768.
- [7] D. J. A. Jenkins, M. Axelsen, C. W. C. Kendall, L. S. A. Augustin, V. Vuksan, and U. Smith, "Dietary fibre, lente carbohydrates and the insulin-resistant diseases," *Br. J. Nutr.*, vol. 83, no. SUPPL. 1, pp. s157–s163, 2000, doi: 10.1017/s0007114500001100.

- [8] N. Widyastuti, F. F. Dieny, and D. Y. Fitranti, "Asupan lemak jenuh dan serat pada remaja obesitas kaitannya dengan sindrom metabolik," *J. Gizi Klin. Indones.*, vol. 12, no. 4, p. 131, 2016, doi: 10.22146/ijcn.22756.
- [9] Soehardjo, *Sosio Budaya Gizi*. Bogor: Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor, 1996.
- [10] N. Nurmasiyita, B. Widjanarko, and A. Margawati, "Pengaruh intervensi pendidikan gizi terhadap peningkatan pengetahuan gizi, perubahan asupan zat gizi dan indeks massa tubuh remaja kelebihan berat badan," *J. Gizi Indones. (The Indones. J. Nutr.)*, vol. 4, no. 1, pp. 38–47, 2016, doi: 10.14710/jgi.4.1.38-47.
- [11] L. E. B. Sukowati, R. N. Fauziyah, Y. Moviana, A. I. Hapsari, and G. P. E. Mulyo, "Egg Roll Fermented Glutinous Black Rice Dragon Fruit as Alternative Snack High Fiber and Antioxidants," vol. 2, no. 1, pp. 46–59, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.polkesban.ac.id/index.php/jgd/article/view/1295>
- [12] R. N. Fauziyah, M. Aminah, O. Syarief, H. M. Par'i, W. Hastuti, and S. Surmita, "Effectiveness of Steamed Brownies Base on Fermented Black Glutinous Rice on Decreased Waist Circumference in Abdominal Obesity," *J. Ilmu dan Teknol. Kesehat.*, vol. 7, no. 2, pp. 201–213, 2020, doi: 10.32668/jitek.v7i2.346.
- [13] S. Rahayu, S. W. Wardani, and G. P. Mulyo, "Efektivitas Pemberian Snack Bar Tape Ketan Hitam Terhadap Frekuensi Defekasi Pada Remaja Putri," *J. Ris. Kesehat. Poltekkes Depkes Bandung*, vol. 13, no. 1, pp. 283–293, 2021, doi: 10.34011/juriskesbdg.v13i1.1908.
- [14] Y. Moviana, D. Rastina, R. N. Fauziyah, D. Rosmana, N. Isdiany, and D. Ningrum, "Cookies Oat Tape Ketan Hitam Sumber Antosianin Dan Serat Untuk Alternatif Makanan Selingan Bagi Obesitas," *J. Ris. Kesehat. Poltekkes Depkes Bandung*, vol. 14, no. 1, pp. 181–190, 2022, doi: 10.34011/juriskesbdg.v14i1.2097.
- [15] S. Lwanga and S. Lameshow, *Sample Size Determination in Health Studies a Practical Manual*. Geneva: World Health Organization, 1991.
- [16] S. Wulandari, H. Lestari, and A. F. Fachlevy, "Faktor yang berhubungan dengan kejadian obesitas pada remaja di SMA Negeri 4 Kendari tahun 2016," *J. Ilm. Mhs. Kesehat. Masy.*, vol. 1, no. 3, pp. 1–13, 2016, [Online]. Available: <http://ojs.uho.ac.id/index.php/JIMKESMAS/article/view/1239>
- [17] R. S. Gibson, *Principle of Nutritional Assessment*, 2nd ed. New York: Oxford University Press, 2005.
- [18] H. A. Rakhmiditya and A. Kartini, "Pengaruh Pemberian Snack Bar Berbahan Dasar Kombinasi Ubi Jalar Ungu Dan Kedelai (Hitam Dan Kuning) Terhadap Kadar Trigliserida Pada Wanita Dewasa Hipertriglisericidemia," *J. Nutr. Coll.*, vol. 3, no. 1, pp. 106–116, 2014, doi: 10.14710/jnc.v3i1.4538.
- [19] E. Yildiz, M. Guldaz, P. Ellergezen, A. G. Acar, and O. Gurbuz, "Obesity-associated pathways of anthocyanins," *Food Sci. Technol.*, vol. 41, no. June, pp. 1–13, 2021, doi: 10.1590/fst.39119.