

**PENGARUH KONSUMSI SUGAR SWEETENED BEVERAGES TERHADAP
KENAIKAN BERAT BADAN PADA REMAJA KELAS X
DI SMA NEGERI 1 BATAM**

Andi Asda Astiah¹, Andi Ipaljri Saputra², Eka Pramudi Astuti Aditya³

¹Fakultas Kedokteran Universitas Batam, andiasda@univbatam.ac.id

²Fakultas Kedokteran Universitas Batam, andiiapljrisaputra@univbatam.ac.id

³Fakultas Kedokteran Universitas Batam, 61121048@univbatam.ac.id

ABSTRACT

Background: *Sugar Sweetened Beverages (SSBs) are drinks with high added sugar content and low nutritional value, known to be one of the contributing factors to overweight in adolescents. Excessive consumption of SSBs can lead to an increase in daily calorie intake, which contributes to the risk of weight gain and obesity. This study was aimed to the effect of Sugar Sweetened Beverages consumption on the risk of weight gain in 10th grade students at SMA Negeri 1 Batam.*

Methods: *This study was an analytic observational design with a longitudinal approach. A total of 87 respondents were selected using cluster random sampling. Data collection was conducted using the Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ) and weight measurements were taken using a digital scale at the beginning and end of a one-month period. The data were analyzed using Independent Sample T-Test.*

Results: *The results showed a significant difference in weight gain between respondents with excessive SSB consumption (1.550 kg) and those with adequate consumption (0.046 kg), with a statistical test result of $p\text{-value} = 0.000$.*

Conclusion: *There was a significant effect of Sugar-Sweetened Beverage consumption on weight gain among adolescents.*

Keywords: *Sugar Sweetened Beverages, Body Weight, Adolescents*

ABSTRAK

Latar Belakang: *Sugar Sweetened Beverages (SSB) merupakan minuman dengan kandungan gula tambahan yang tinggi dan nilai gizi rendah, yang diketahui menjadi salah satu faktor penyebab kelebihan berat badan pada remaja. Konsumsi SSB yang berlebihan dapat menyebabkan peningkatan asupan kalori harian, yang berkontribusi terhadap kenaikan berat badan dan obesitas. Penelitian ini ditujukan untuk menganalisis pengaruh konsumsi Sugar Sweetened Beverages terhadap kenaikan berat badan pada remaja kelas X di SMA Negeri 1 Batam.*

Metode: *Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan longitudinal. Jumlah sampel sebanyak 87 responden, yang dipilih melalui teknik cluster random sampling. Data dikumpulkan menggunakan kuesioner Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ) dan pengukuran berat badan dengan timbangan digital sebelum dan sesudah periode penelitian selama satu bulan. Analisis data dilakukan menggunakan Independent Sample T Test.*

Hasil: *Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh berat badan pada responden yang mengkonsumsi SSB berlebih (1,550 kg) dan cukup (0,046 kg) pada remaja, hasil uji statistik mendapatkan nilai $p\text{ value}$ 0,000.*

Kesimpulan: *Penelitian ini menunjukkan bahwa konsumsi Sugar Sweetened Beverages berlebihan berpengaruh signifikan terhadap kenaikan berat badan pada remaja.*

Kata kunci: *Sugar Sweetened Beverages, Berat Badan, Remaja.*

PENDAHULUAN

Kelebihan berat badan menjadi faktor risiko meningkatnya prevalensi obesitas pada remaja dan telah menjadi isu kesehatan global yang mendapat perhatian serius, termasuk di Indonesia. Obesitas di usia muda sering dikaitkan dengan tingginya kemungkinan berkembangnya penyakit tidak menular seperti diabetes melitus dan penyakit kardiovaskular di kemudian hari. Salah satu kontributor utama terhadap penambahan berat badan yang tidak sehat di kalangan remaja adalah konsumsi minuman berpemanis (*sugar-sweetened beverages/SSB*). Minuman ini memiliki kandungan gula tinggi dengan efek kenyang yang rendah sehingga memicu kelebihan asupan energi (Yu et al., 2023).

Laporan *World Health Organization* (WHO, 2022) menyebutkan bahwa obesitas dan *overweight* telah mencapai tingkat epidemi global, dengan sekitar 2,8 juta kematian setiap tahun terkait masalah kelebihan berat badan. Fenomena obesitas yang sebelumnya banyak ditemukan di negara maju kini juga meningkat pesat di negara berpendapatan rendah dan menengah. Diperkirakan 2,5 miliar orang dewasa di dunia mengalami kelebihan berat badan, termasuk lebih dari 890 juta di antaranya yang obesitas. Secara global, sekitar 43% orang dewasa tergolong *overweight*, meningkat sebanyak 25% dibandingkan periode sebelumnya. Prevalensi ini bervariasi menurut wilayah, mulai dari 31% di Asia Tenggara hingga 67% di Amerika. Pada kelompok usia 5–19 tahun, lebih dari 390 juta (20%) anak dan remaja mengalami *overweight* pada tahun 2022, dengan angka obesitas meningkat tajam dari 2% (31 juta) pada 1990-an menjadi 8% (160 juta) pada tahun 2022 (WHO, 2022).

Data *Survei Kesehatan Indonesia* (SKI, 2023) menunjukkan bahwa prevalensi *overweight* pada remaja laki-laki mencapai 12,2% dan pada perempuan 12%, sedangkan obesitas tercatat sebesar 4,6% pada laki-laki dan 3,5% pada perempuan. Angka ini lebih tinggi pada remaja dari

kelompok sosial ekonomi atas (15,9% *overweight* dan 6,4% obesitas) dibandingkan dengan kelompok sosial ekonomi bawah (9,3% *overweight* dan 4,8% obesitas). Di Provinsi Kepulauan Riau, prevalensi *overweight* pada remaja usia 16–18 tahun pada tahun 2023 mencapai 10,9%, yang berarti sekitar 11 dari setiap 100 remaja mengalami kelebihan berat badan. Temuan ini menandakan bahwa masalah *overweight* cukup signifikan di kalangan remaja di wilayah tersebut (SKI, 2023).

Penyebab obesitas pada remaja bersifat multifaktor, salah satunya adalah kebiasaan mengonsumsi minuman bergula. Penelitian oleh Irfan dan Ayu (2022) menemukan adanya hubungan signifikan antara konsumsi minuman bergula dengan kejadian *overweight*. Hal ini sejalan dengan pendapat Twarog et al. (2020) yang menegaskan bahwa SSB dapat meningkatkan risiko obesitas karena kandungan kalornya yang tinggi. SSB didefinisikan sebagai minuman dengan tambahan gula atau pemanis buatan seperti sukrosa, glukosa, fruktosa, gula jagung, hingga *High Fructose Corn Syrup (HFCS)* (Jayanti et al., 2021). Gula sederhana yang terkandung dalam SSB akan cepat diubah menjadi glukosa, yang jika berlebih akan disimpan sebagai lemak tubuh, sehingga berkontribusi terhadap *overweight* dan obesitas (Sari et al., 2022). Menurut *European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN)*, asupan gula tambahan yang dianjurkan bagi remaja usia 15–19 tahun adalah sekitar 28–37 gram per hari (Fidler Mis et al., 2018).

Secara global, konsumsi SSB cenderung melampaui batas rekomendasi harian, terutama di negara maju, dan menunjukkan tren peningkatan di negara berkembang (Malik & Hu, 2022). Selain tinggi gula, minuman ini juga mengandung kalori besar tanpa memberikan manfaat gizi berarti (Malik & Hu, 2019). Penelitian lain bahkan menunjukkan bahwa konsumsi SSB dapat menyumbang sekitar 500 kkal per hari (Bawadi et al., 2019).

Sejumlah studi terkini menegaskan adanya korelasi positif antara konsumsi SSB dan kejadian *overweight* maupun obesitas pada remaja di berbagai wilayah. Misalnya, penelitian di Jiangsu, Tiongkok menemukan konsumsi SSB berkaitan erat dengan risiko *overweight*/obesitas, terutama pada remaja perempuan (Yu et al., 2023). Penelitian lain membuktikan bahwa konsumsi rutin SSB memiliki dampak signifikan terhadap peningkatan *indeks massa tubuh* (IMT), yang berkaitan langsung dengan risiko *overweight* (Feng et al., 2023). Namun, temuan di Ho Chi Minh City menunjukkan perbedaan hasil, di mana beberapa jenis minuman berbasis susu justru berpotensi bersifat protektif (Nguyen et al., 2021). Kendati demikian, bukti keseluruhan tetap menegaskan pentingnya pengendalian konsumsi SSB sebagai strategi pencegahan obesitas.

Hasil survei pendahuluan mengenai pola konsumsi SSB pada remaja SMAN 1 Batam menunjukkan bahwa dari 13 responden, 9 orang (69,2%) mengonsumsi SSB melebihi rekomendasi (≥ 37 gram), sementara 3 orang (30,8%) masih sesuai anjuran (< 37 gram). Dari total responden, 11 orang (84,6%) mengalami *overweight*, sedangkan hanya 2 orang (15,4%) yang memiliki berat badan normal. Berdasarkan temuan ini, penting dilakukan penelitian lebih lanjut terkait keterkaitan konsumsi SSB dengan peningkatan berat badan di kalangan remaja SMAN 1 Batam.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode analitik observasional dengan pendekatan *longitudinal*. Desain ini bertujuan untuk mempelajari pola dan urutan perkembangan atau perubahan, sejalan dengan berlangsungnya perubahan waktu. Populasi dalam penelitian ini adalah remaja kelas X di SMA Negeri 1 Kota Batam yang berjumlah 527 remaja. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *cluster random sampling*. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 87 sampel. Data dikumpulkan menggunakan Formulir *Semi Quantitative Food Frequency*

Questionnaire (SQ-FFQ) Minuman berpemanis dan timbangan digital. Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji statistik *independent sample t test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Konsumsi *Sugar Sweetened Beverages*

Tabel 1 menunjukkan distribusi frekuensi konsumsi *sugar-sweetened beverages* (SSB) pada 87 responden. Kategori konsumsi dibagi menjadi berlebih (≥ 37 gram/hari) dan cukup (< 37 gram/hari).

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Konsumsi *Sugar Sweetened Beverages*

Konsumsi SSB	Frekuensi (<i>f</i>)	Persentase (%)
Berlebih	46	52,9
Cukup	41	47,1
Total	87	100%

Berdasarkan data distribusi frekuensi konsumsi *sugar-sweetened beverages* (SSB) yang ditampilkan pada Tabel 1, diketahui bahwa lebih dari separuh responden mengonsumsi SSB secara berlebihan (≥ 37 gr/hari), yaitu sebanyak 46 orang (52,9%). Sementara itu, responden dengan konsumsi SSB dalam jumlah wajar (< 37 gr/hari) tercatat sebanyak 41 orang (47,1%). Hasil ini mengindikasikan bahwa kebiasaan mengonsumsi minuman berpemanis cukup dominan di kalangan siswa yang menjadi subjek penelitian. Salah satu penyebabnya diduga karena rendahnya kesadaran terhadap dampak buruk konsumsi SSB terhadap kesehatan. Sebagian besar responden menyatakan bahwa jenis minuman yang sering dikonsumsi adalah *soft drink*/minuman bersoda dan *flavored milk*/susu berperisa.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Wulandari D. (2023), yang melaporkan mayoritas responden remaja putri di SMA Negeri 2 Nganjuk tahun 2023 mengonsumsi SSB dalam jumlah cukup (53,58%), sementara sebanyak 36,42%

mengonsumsi *SSB* secara berlebih. Konsumsi *SSB* pada remaja putri dengan status gizi lebih menunjukkan bahwa

Penelitian ini juga sejalan dengan temuan Masri et al. (2022), yang menunjukkan bahwa hanya 23,5% remaja mengonsumsi gula sesuai rekomendasi, sedangkan mayoritas, yaitu 76,1%, mengonsumsi gula dalam jumlah berlebih. Penelitian lain oleh Mahmudiono (2018) juga mengungkapkan bahwa 35,9% remaja terbiasa mengonsumsi gula berlebihan setiap harinya.

Masa remaja merupakan periode penting di mana terjadi proses pertumbuhan dan perkembangan pesat, baik secara fisik, emosional, maupun biokimia. Kebutuhan energi pada fase ini diperoleh melalui metabolisme karbohidrat, protein, lemak, serta mikronutrien, dan sangat dipengaruhi oleh tingkat kematangan fisik serta aktivitas yang dilakukan. Semakin tinggi aktivitas fisik, semakin besar pula kebutuhan energi (Aryanti N., 2022). Berdasarkan tabel Angka Kecukupan Gizi (AKG), kebutuhan energi remaja laki-laki usia 13–15 tahun adalah 2400 kkal, sedangkan usia 16–18 tahun mencapai 2650 kkal. Untuk remaja perempuan, kebutuhan energi pada usia 13–15 tahun sebesar 2050 kkal, dan usia 16–18 tahun sebesar 2100 kkal (Permenkes RI, 2019).

Sugar-sweetened beverages (SSB) atau minuman manis berkalori merupakan salah satu jenis minuman yang banyak digemari masyarakat, khususnya remaja. Salah satu konsekuensi dari konsumsi *SSB* berlebih adalah peningkatan risiko kegemukan (*overweight* dan obesitas). Kategori *SSB* meliputi minuman berkarbonasi (*sport drinks, energy drinks, soft drinks*), minuman dengan rasa buah, minuman teh siap saji, serta minuman lain dengan tambahan gula seperti fruktosa, glukosa, *high fructose corn syrup (HFCS)*, maltosa, sukrosa, dan laktosa, termasuk kopi, teh, serta minuman buah dengan tambahan dekstrosa. Sebaliknya, minuman yang tidak mengandung pemanis tambahan tidak digolongkan sebagai *SSB* (Yu et al., 2022).

hampir setengah dari total sampel berada pada kategori konsumsi berlebihan.

Kandungan kalori yang tinggi dalam minuman berpemanis berpotensi memberikan kontribusi besar terhadap total asupan kalori harian seseorang. Jika dikonsumsi secara berlebihan, *SSB* dapat menyebabkan peningkatan berat badan yang akhirnya meningkatkan risiko penyakit tidak menular, termasuk obesitas, diabetes melitus tipe II, dan gangguan kardiovaskular (Sari et al., 2021).

2. Rerata Kenaikan Berat Badan Pada Kelompok Yang Mengonsumsi *Sugar Sweetened Beverages* Kategori Berlebih dan Cukup

Tabel 2 menyajikan rata-rata berat badan awal dan akhir responden yang mengonsumsi *SSB* secara berlebihan selama periode penelitian.

Tabel 2. Rerata Kenaikan Berat Badan Pada Kelompok Yang Mengonsumsi *SSB* Kategori Berlebih

Kelompok <i>SSB</i> Berlebih	Rata-Rata BB (Mean ± SD)	Δ Mean Difference
BB Awal	59.75 ± 9.791	1.550
BB Akhir	61.30 ± 9.771	

Tabel 3 menunjukkan rata-rata berat badan awal dan akhir responden yang mengonsumsi *SSB* dalam kategori konsumsi cukup selama periode penelitian.

Tabel 3. Rerata Kenaikan Berat Badan Pada Kelompok Yang Mengonsumsi *SSB* Kategori Cukup

Kelompok <i>SSB</i> Cukup	Rata-Rata BB (Mean ± SD)	Δ Mean Difference
BB Awal	55.75 ± 10.270	0.046
BB Akhir	55.80 ± 10.157	

Berdasarkan hasil penelitian, terlihat adanya perbedaan rerata kenaikan berat badan antara kelompok responden yang mengonsumsi *sugar-sweetened beverages (SSB)* berlebih dan kelompok yang mengonsumsi dalam jumlah cukup. Pada kelompok konsumsi berlebih, rerata berat

badan awal adalah $59,75 \pm 9,791$ kg, meningkat menjadi $61,30 \pm 9,771$ kg pada akhir penelitian, dengan selisih rerata (*mean difference*) sebesar 1,550 kg. Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi SSB berlebih berkorelasi dengan kenaikan berat badan yang nyata dalam periode penelitian.

Sebaliknya, pada kelompok responden dengan konsumsi SSB cukup, rerata berat memberikan dampak signifikan terhadap kenaikan berat badan.

Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yasmin, A. (2023), yang menemukan bahwa mayoritas responden, yaitu 61 orang (68,50%), mengonsumsi minuman berpemanis dalam kategori berlebihan. Dari jumlah tersebut, 18 responden (20,22%) memiliki status gizi lebih, dengan rincian 15 orang (16,85%) tergolong *overweight* dan 3 orang (3,37%) mengalami obesitas.

Menurut Soetjiningsih, berat badan merupakan hasil akumulasi dari penurunan maupun peningkatan seluruh jaringan tubuh, termasuk tulang, otot, lemak, serta cairan tubuh. Dengan demikian, kenaikan berat badan dapat diartikan sebagai perubahan massa tubuh yang diakibatkan oleh konsumsi makanan yang berlebih dan diubah menjadi lemak, kemudian disimpan di bawah jaringan kulit (Farida, 2017; Susila et al., 2015). Peningkatan berat badan sendiri merupakan kondisi yang

badan awal adalah $55,75 \pm 10,270$ kg dan pada akhir penelitian menjadi $55,80 \pm 10,157$ kg, dengan selisih rerata (*mean difference*) hanya 0,046 kg. Perubahan ini relatif kecil dan tidak bermakna secara klinis, sehingga dapat dikatakan bahwa konsumsi SSB dalam jumlah wajar tidak

melibatkan faktor penyebab kompleks, baik dari dalam (internal) maupun luar (eksternal). Faktor-faktor tersebut mencakup aspek genetik, sosial, perilaku, budaya, psikologis, hingga gangguan metabolik (Fitri Y. et al., 2022).

Salah satu faktor perilaku yang berperan terhadap kenaikan berat badan adalah pola makan. Asupan makanan sangat berpengaruh terhadap status gizi seseorang. Apabila konsumsi zat gizi tercukupi, maka akan mencerminkan kondisi tubuh yang sehat secara jasmani maupun rohani. Namun, jika asupan berlebihan, hal ini dapat berdampak pada status gizi yang tidak seimbang, termasuk risiko terjadinya *overweight* (Ariyana et al., 2020). Kebiasaan mengonsumsi SSB juga menjadi faktor penting dalam memicu kelebihan berat badan. Penelitian Irfan dan Ayu (2022) menguatkan bahwa konsumsi minuman manis berkalori memiliki peran signifikan dalam peningkatan berat badan individu.

3. Pengaruh Konsumsi SSB Berlebih dan Konsumsi SSB Cukup Terhadap Penambahan Berat Badan

Tabel 4 menampilkan hasil uji statistik Independent Sample T-Test yang menunjukkan perbedaan kenaikan berat badan antara kelompok konsumsi SSB berlebih dan cukup.

Tabel 4. Pengaruh Konsumsi SSB Berlebih dan Konsumsi SSB Cukup Terhadap Penambahan Berat Badan

Kenaikan Berat Badan	Konsumsi SSB	Mean	Δ Mean Difference	P-Value
	Berlebih	1,550		
	Cukup	0,046	1.503	0,000

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan berat badan yang signifikan pada responden yang mengonsumsi *sugar-sweetened beverages* (SSB) secara

berlebihan dibandingkan dengan responden yang mengonsumsi dalam jumlah cukup. Selisih rata-rata kenaikan berat badan mencapai 1,503 kg. Uji

statistik menggunakan *independent sample t-test* menghasilkan nilai *p-value* sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang secara statistik membuktikan adanya pengaruh signifikan konsumsi *SSB* terhadap kenaikan berat badan pada remaja kelas X SMA Negeri 1 Batam.

Dalam penelitian ini ditemukan bahwa responden yang mengonsumsi *SSB* berlebih mengalami peningkatan berat badan, sedangkan responden dengan konsumsi cukup justru menunjukkan sedikit penurunan yang bervariasi. Hal ini sesuai dengan hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa konsumsi *SSB* lebih dari 37 gram per hari berkontribusi pada peningkatan berat badan. Secara fisiologis, hal ini dapat dijelaskan karena asupan gula dari *SSB* meningkatkan kadar fruktosa dan glukosa, yang selanjutnya mendorong terjadinya proses *de novo lipogenesis* (konversi gula menjadi lemak) dan penumpukan lemak visceral, sehingga berdampak pada peningkatan berat badan.

Temuan ini konsisten dengan sejumlah penelitian sebelumnya yang melaporkan adanya hubungan positif antara konsumsi *SSB* dan kejadian *overweight* pada remaja. Penelitian di Jiangsu, Tiongkok, menemukan bahwa konsumsi *SSB* berkaitan dengan meningkatnya risiko *overweight* dan obesitas, khususnya pada remaja perempuan (Yu et al., 2023). Penelitian lainnya juga mengungkapkan bahwa konsumsi harian *SSB* berpengaruh signifikan terhadap *indeks massa tubuh (IMT)*, yang secara langsung berhubungan dengan peningkatan risiko *overweight* (Feng et al., 2023).

Konsumsi *SSB* yang berlebihan menambah beban kalori harian tanpa memberikan zat gizi penting lain, sehingga disebut sebagai *empty calories*. Minuman berpemanis tidak menimbulkan rasa kenyang sebagaimana makanan padat, sehingga individu tetap mengonsumsi makanan dalam jumlah normal bahkan berlebih. Akibatnya, terjadi surplus kalori harian yang mendorong penambahan berat badan. Irfan et al. (2022) melaporkan bahwa hampir 50% peningkatan asupan energi harian berasal dari *SSB*,

menunjukkan kontribusinya yang besar terhadap epidemi obesitas pada remaja. Kondisi ini diperparah oleh gaya hidup remaja modern yang lebih banyak menghabiskan waktu dengan aktivitas sedentari, seperti duduk di depan layar, dibandingkan aktivitas fisik.

Studi Malik (2013) memperkuat hal tersebut dengan menunjukkan bahwa tambahan satu porsi *SSB* per hari dapat meningkatkan berat badan sekitar 0,22 kg dalam satu tahun, bahkan tanpa perubahan pola makan lain. Hal ini menegaskan bahwa dampak *SSB* terhadap berat badan bersifat independen dari asupan makanan lainnya (Malik et al., 2013). Salah satu mekanisme yang mendasarinya adalah fruktosa dalam *SSB* lebih cepat dikonversi menjadi lemak di hati, yang berkontribusi pada akumulasi lemak visceral dan kenaikan berat badan (Calcaterra et al., 2023). Penelitian juga menyebutkan bahwa pengurangan konsumsi *SSB* lebih efektif dalam mencegah kenaikan berat badan dibandingkan sekadar mengurangi karbohidrat atau lemak jenuh (Ebbeling et al., 2006).

Konsumsi *SSB* tidak hanya berdampak pada peningkatan berat badan, tetapi juga meningkatkan risiko penyakit kronis. Hu (2010) menemukan bahwa individu dengan konsumsi *SSB* tinggi lebih rentan mengalami sindrom metabolik dan diabetes tipe 2. Popkin et al. (2010) juga menegaskan bahwa *SSB* merupakan faktor risiko utama penyakit tidak menular, terutama pada kelompok usia muda yang memiliki kebiasaan mengonsumsi minuman manis sejak dini.

Selain itu, mekanisme hormonal juga terlibat, khususnya hormon leptin yang berperan dalam regulasi energi dan rasa kenyang. Leptin diproduksi oleh jaringan adiposa dan berfungsi mengirim sinyal kenyang ke hipotalamus. Namun, konsumsi fruktosa, sukrosa, glukosa, dan *high-fructose corn syrup (HFCS)* dalam *SSB* dapat mengganggu fungsi leptin. Fruktosa, misalnya, tidak merangsang sekresi insulin maupun leptin secara optimal sehingga gagal menimbulkan sinyal kenyang. Kondisi ini dapat

mengarah pada resistensi leptin, yakni keadaan di mana otak tidak lagi responsif terhadap sinyal leptin meskipun kadarnya tinggi dalam darah. Resistensi leptin mendorong *overeating*, penurunan pengeluaran energi, serta peningkatan penumpukan lemak, yang pada akhirnya memicu obesitas (Kondaki et al., 2013; Shapiro et al., 2008; Dekker et al., 2010).

Penelitian Sigala et al. (2020) turut mendukung temuan ini, dengan merupakan indikator awal resistensi insulin dan gangguan metabolik, bahkan pada individu dengan status gizi normal.

Dalam penelitian ini juga ditemukan bahwa responden dengan konsumsi *SSB* dalam jumlah terbatas cenderung mengalami sedikit penurunan berat badan. Hal ini diduga terkait dengan mekanisme kompensasi energi, di mana individu yang mengurangi asupan gula lebih mampu mengontrol kalori dari sumber lain atau meningkatkan aktivitas fisik secara tidak langsung. Malik et al. (2013) menyebutkan bahwa penurunan konsumsi *SSB* berkontribusi besar pada pengendalian berat badan, bahkan tanpa perubahan pola diet maupun olahraga ketat.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan bukti kuat bahwa konsumsi *SSB* berlebihan dapat berdampak terhadap peningkatan berat badan pada remaja.

KONTRIBUSI TEMUAN DALAM BIDANG KEILMUAN

Hasil penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam bidang keilmuan kedokteran, khususnya dalam ilmu kedokteran komunitas, gizi klinis, serta pencegahan penyakit tidak menular. Pertama, penelitian ini menegaskan kembali peran konsumsi *sugar sweetened beverages* (*SSB*) sebagai faktor risiko kenaikan berat badan pada remaja. Temuan ini memperkuat bukti ilmiah bahwa pola konsumsi tinggi gula, khususnya dari sumber cair, berkontribusi pada surplus energi dan penumpukan lemak tubuh yang berhubungan dengan meningkatnya prevalensi *overweight* dan obesitas.

menunjukkan bahwa konsumsi sukrosa, fruktosa, dan *HFCS* selama dua minggu meningkatkan asupan energi total sebesar 8–14% dibandingkan dengan konsumsi minuman bebas kalori. Selain itu, konsumsi *SSB* terbukti berkaitan dengan peningkatan kadar leptin, insulin, serta HOMA-IR (*Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance*), yang

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa konsumsi *sugar-sweetened beverages* (*SSB*) memiliki pengaruh signifikan terhadap kenaikan berat badan pada remaja kelas X di SMA Negeri 1 Batam. Lebih dari setengah responden (52,9%) tercatat mengonsumsi *SSB* secara berlebihan, dan kelompok ini menunjukkan peningkatan rerata berat badan dari 59,75 kg menjadi 61,30 kg dengan selisih 1,550 kg. Sebaliknya, kelompok dengan konsumsi *SSB* cukup (47,1%) hanya mengalami perubahan yang sangat kecil, yakni dari 55,75 kg menjadi 55,80 kg dengan selisih 0,046 kg. Hasil uji statistik menunjukkan nilai *p-value* 0,000 ($p < 0,05$), yang menegaskan adanya hubungan bermakna antara konsumsi *SSB* berlebih dengan kenaikan berat badan pada remaja, sehingga pembatasan konsumsi *SSB* menjadi penting sebagai upaya pencegahan *overweight* dan obesitas sejak usia sekolah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada penanggung jawab tempat penelitian yaitu Bapak/ibu Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Batam di Kota Batam yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk mengambil data penelitian dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Ariyana, D., & Astiningsih, N. W. W. (2020). Hubungan pengetahuan dengan kebiasaan konsumsi makanan cepat saji (fast food) pada siswa-siswi kelas XI di SMA Negeri Samarinda. *Borneo Student Research*, 1(3), 1841–1846.

- Aryanti, N. W. (2022). Pengaruh Edukasi Gizi Menggunakan Media Flipchart Planner Terhadap Pengetahuan, Perilaku, Dan Aktivitas Fisik Pada Siswa Sma Overweight Dan Obesitas (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (2019) Laporan Nasional RISKESDAS 2018. Jakarta. Available at: http://labmandat.litbang.depkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2018/Laporan_Nasional_RKD2018_FIN_AL.pdf (Accessed: November 2024).
- Bawadi, H., Khataybeh, T., Obeidat, B., Kerkadi, A., Tayyem, R., Banks, A. D., & Subih, H. (2019). Sugar-sweetened beverages contribute significantly to college students' daily caloric intake in Jordan: Soft drinks are not the major contributor. *Nutrients*, 11(5), 1058.
- Calcaterra, V., Cena, H., Magenes, V., Vincenti, A., Comola, G., Beretta, A., Di Napoli, I., & Zuccotti, G. (2023). Sugar-Sweetened Beverages and Metabolic Risk in Children and Adolescents with Obesity: A Narrative Review. *Nutrients*, 15. <https://doi.org/10.3390/nu15030702>.
- Dekker, M. J., Su, Q., Baker, C., Rutledge, A. C., & Adeli, K. (2010). Fructose: a highly lipogenic nutrient implicated in insulin resistance, hepatic steatosis, and the metabolic syndrome. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*.
- Ellenbogen, S., Ludwig, D., Ebbeling, C., Feldman, H., Osganian, S., & Chomitz, V. (2006). , in *Adolescents : A Randomized , Controlled Pilot Study Effects of Decreasing Sugar-Sweetened Beverage Consumption on Body Weight*. *Pediatrics*.
- Feng, F., Deli, G., & Wuyun, G. (2023). Study on the relationship between sugar-sweetened beverage intake and Overweight/obesity among secondary school students. *International Journal of Frontiers in Sociology*. <https://doi.org/10.25236/ijfs.2023.051220>
- Fidler Mis, N et al. Sugar in Infants, Children and Adolescents: A Position Paper of the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2017; 65(6):681-696
- Fitri Y., Vera T H., Denny I., Rahma L., Nur Ayu R., (2022). Overweight dan obesitas pada remaja serta pengaruhnya terhadap kesehatan tulang. Penerbit: CV. Mitra Keluarga Sehat.
- Geidl-Flueck B, Hochuli M, Németh Á, Eberl A, Derron N, Köfeler HC, et al. Fructose- and sucrose- but not glucose-sweetened beverages promote hepatic de novo lipogenesis: A randomized controlled trial. *Journal of Hepatology* [Internet]. 2021;75(1):46–54. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2021.02.027>
- Hu, F. B. (2010). Sugar-sweetened beverages and health: where does the evidence stand? *The American Journal of Clinical Nutrition*, 94(5), 1161–1162. <https://doi.org/10.3945/ajcn.110.004663>
- Irfan, M., & Ayu, M. S. (2022). Hubungan pola konsumsi minuman bergula terhadap obesitas pada mahasiswa fakultas kedokteran Uisu tahun 2022. *Jurnal Kedokteran Ibnu Nafis*, 11(1), 31–36.
- Kementerian Kesehatan RI. (2023). Survei Kesehatan Indonesia tahun 2023 dalam angka.
- Kondaki, K., Grammatikaki, E., Jiménez-Pavón, D., De Henauw, S., Gonzalez-Gross, M., Sjöström, M.,

- ... & Manios, Y. (2013). Daily sugar-sweetened beverage consumption and insulin resistance in European adolescents: the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study. *Public health nutrition*, 16(3), 479-486.
- Mahmudiono, T. 2018. Hubungan Konsumsi Sugar-Sweetened Beverages dengan *American Journal of Clinical Nutrition*, 98(4), 1084–1102. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.058362>
- Malik, V. S., Popkin, B. M., Bray, G. A., Després, J. P., & Willett, W. C. (2010). Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: A meta-analysis. *Diabetes Care*, 33(11), 2477–2483. <https://doi.org/10.2337/dc10-1079>
- Malik, V., Pan, A., Willett, W., & Hu, F. (2013). Sugar-sweetened beverages and weight gain in children and adults: a systematic review and meta-analysis. *The American journal of clinical nutrition*, 98 4, 1084-102 . <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.058362>.
- Masri, E. et al. 2022. Literasi Gizi dan Konsumsi Gula, Garam, Lemak pada Remaja di Kota Padang. *Jurnal Kesehatan*, 10(1), 23–30.
- Nguyen, N., Tang, H., Dibley, M., & Alam, A. (2021). Sugar-sweetened beverage consumption and Overweight and obesity in adolescents in Ho Chi Minh City, Vietnam: A population-based analysis. *Pediatrics International: Official Journal of the Japan Pediatric Society*. <https://doi.org/10.1111/ped.14886>
- Permenkes RI. (2013). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2013 Tentang Pencantuman Informasi Kandungan Gula, Garam dan Lemak, Jakarta : Menteri Kesehatan RI.
- Kejadian Diabetes Mellitus pada Lansia. *Media Gizi Indonesia*, 13(1), 49–56.
- Malik, V. S., Pan, A., Willett, W. C., & Hu, F. B. (2013). Sugar-sweetened beverages and weight gain in children and adults: a systematic review and meta-analysis. *The*
- Permenkes RI. (2020). Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 2 tahun 2020 tentang Standar Antropometri Anak. Jakarta : Menteri Kesehatan RI.
- Popkin, B. M., Bray, G. A., Després, J. P., & Hu, F. B. (2010). Sugar-sweetened beverages, obesity, type 2 diabetes mellitus, and cardiovascular disease risk. *Circulation*, 121(11), 1356–1364. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.876185>
- Sari, S. L., Utari, D. M., & Sudiarti, T. (2021). Konsumsi minuman berpemanis kemasan pada remaja. *Ilmu Gizi Indonesia*, 5(1), 91. <https://doi.org/10.35842/ilgi.v5i1.253>
- Sartika, R. A. D., Atmarita, Duki, M. I. Z., Bardosono, S., & Wibowo, L. (2022). Consumption of sugar-sweetened beverages and its potential health implications in Indonesia. *Kesmas*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v17i1.5532>
- Shapiro, A., Mu, W., Roncal, C., Cheng, K. Y., Johnson, R. J., & Scarpance, P. J. (2008). Fructose-induced leptin resistance exacerbates weight gain in response to subsequent high-fat feeding. *American journal of physiology. Regulatory, integrative and comparative physiology*, 295(5), R1370–R1375. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00195.2008>
- Sherwood, Lauralee. (2018). *Fisiologi manusia dari sel ke sistem* (ed. 9) (Edisi Kesembilan). Jakarta: EGC.

- Sigala, D. M., Widaman, A. M., Hieronimus, B., Nunez, M. V., Lee, V., Benyam, Y., ... & Keim, N. L. (2020). Effects of consuming sugar-sweetened beverages for 2 weeks on 24-h circulating leptin profiles, ad libitum food intake and body weight in young adults. *Nutrients*, 12(12), 3893.
- Twarog, J. P., Peraj, E., Vaknina, O. S., Russo, A. T., & Woo-Baidalb, J. A. (2020). Consumption of sugar-sweetened beverages and obesity in SNAP-eligible children and adolescents. *Primary Care Diabetes*, 14(2), 181–185. <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2019.07.003>
- World Health Organization. (2022). Obesity and Overweight [Internet]. Retrieved October 21, 2024, from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-Overweight>
- Wulandari, D., & Sumarmi, S. (2023). Hubungan Tingkat Pengetahuan dengan Konsumsi Sugar Sweetened Beverages pada Remaja Putri Gizi Lebih di SMA Negeri 2 Nganjuk. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 23(3), 3087-3093.
- Yasmin, A. (2023). Hubungan Sedentary Lifestyle Dan Konsumsi Minuman Berpemanis Dengan Status Gizi Siswa Smpn 7 Tanjungpinang (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
- Yu, J., Huang, F., Zhang, X., Xue, H., Ni, X., Yang, J., Zou, Z., & Du, W. (2023). Association of sugar-sweetened beverage consumption and moderate-to-vigorous physical activity with childhood and adolescent Overweight/obesity: Findings from a surveillance project in Jiangsu Province of China. *Nutrients*, 15. <https://doi.org/10.3390/nu15194164>
- Yu, L., Zhou, H., Zheng, F., Song, J., Lu, Y., et al. (2022). Sugar is the key cause of Overweight/obesity in sugar-sweetened beverages (SSB). *Frontiers in Nutrition*, 1–10. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.885704>