

Hubungan antara Konsumsi Gula dengan Tingkat Konsentrasi: Studi Analitik pada Siswa Madrasah Aliyah

The Relationship between Sugar Consumption and Concentration Levels: An Analytical Study among Madrasah Aliyah Students

Nadya Putri Harimurti¹, Fransisca A Tjakradidjadja², Muniroh Muniroh^{3*}

¹ Medical Student, Faculty of Medicine, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

² Department of Nutrition, Faculty of Medicine, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

³ Department of Clinical Pathology, Faculty of Medicine, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

*Corresponding author

Email: dr.muniroh@unjkt.ac.id

ABSTRACT

Keyword:
sugar intake,
concentration,
madrasah aliyah
students

Background: Excessive sugar consumption among adolescents is linked to metabolic disorders and cognitive issues, including concentration. **Objective:** This study examined the association between sugar consumption and concentration levels among students at Madrasah Aliyah Pembangunan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. **Methods:** A cross-sectional study involved Grades 10 and 11 students at Madrasah Aliyah Pembangunan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Participants were recruited using convenience sampling, and 63 students were included in the final analysis. Sugar consumption was assessed using a Food Frequency Questionnaire (FFQ) and a three-day food record, while concentration was measured with the Digit Symbol Substitution Test (DSST). Data were analyzed using Fisher's Exact Test. **Results:** A total of 88.89% of students had infrequent-to-normal sugar consumption, while 79.37% consumed sugar within the recommended daily limit. Good concentration levels were observed in 80.95% of the students. No significant association was found between frequency of sugar consumption ($p=0.120$) or the amount of daily sugar consumption ($p=0.700$). **Conclusion:** Neither the frequency nor the amount of daily sugar consumption was significantly associated with student's concentration levels. Further studies involving larger samples and considering physical activity, emotional condition, and the learning environment are warranted.

ABSTRAK

Kata kunci:
konsumsi gula,
tingkat konsentrasi,
siswa madrasah
aliyah

Latar belakang: Konsumsi gula berlebih pada remaja menjadi isu penting dalam kesehatan masyarakat karena berhubungan dengan gangguan metabolik dan fungsi kognitif, termasuk kemampuan konsentrasi. **Tujuan:** Mengetahui hubungan frekuensi dan jumlah konsumsi gula dengan tingkat konsentrasi pada siswa Madrasah Aliyah Pembangunan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. **Metode:** Penelitian analitik observasional dengan desain potong lintang dilakukan pada siswa kelas X dan XI MA Pembangunan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Subjek direkrut menggunakan teknik *convenience sampling*, dan sebanyak 63 siswa diikutsertakan dalam analisis akhir. Data konsumsi gula dikumpulkan melalui *Food Frequency Questionnaire* (FFQ) dan *food record* selama tiga hari, sedangkan konsentrasi diukur menggunakan *Digit Symbol Substitution Test* (DSST). Analisis data menggunakan uji *Fisher's exact test*. **Hasil:** Sebanyak 88,89% siswa memiliki frekuensi konsumsi gula dalam kategori jarang-normal dan 79,37% siswa memiliki jumlah konsumsi gula harian sesuai dengan rekomendasi. Tingkat konsentrasi yang baik ditemukan pada 80,95% siswa. Tidak terdapat hubungan bermakna antara frekuensi konsumsi gula ($p=0.120$) maupun jumlah konsumsi gula harian ($p=0.700$) dengan tingkat konsentrasi. **Kesimpulan:** Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara frekuensi maupun jumlah konsumsi gula harian dengan tingkat konsentrasi siswa. Diperlukan penelitian yang lebih lanjut dengan memperhatikan variabel lain seperti kualitas tidur, aktivitas fisik, kondisi emosional, dan lingkungan belajar yang memengaruhi tingkat konsentrasi siswa.

LATAR BELAKANG

Konsumsi gula pada remaja menjadi isu penting dalam kesehatan masyarakat global. Menurut penelitian Janette, pada kelompok usia 13–18 tahun, konsumsi gula total berkisar antara 15.4%–30% dari total energi per hari, melebihi rekomendasi *World Health Organization* (WHO) yang menetapkan batas konsumsi gula bebas <10% dari total energi harian.¹

Indonesia menempati peringkat ketiga konsumsi minuman manis di Asia Tenggara, dengan data menunjukkan 72% remaja mengonsumsi minuman manis sedikitnya sekali dalam seminggu. Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018, pada kelompok umur 15–19 tahun, sebanyak 41% remaja mengonsumsi makanan manis lebih dari satu kali per hari dan 56.43% remaja mengonsumsi minuman manis lebih dari satu kali per hari.²

Terdapat berbagai faktor yang memengaruhi tingginya konsumsi minuman berpemanis pada remaja antara lain pengetahuan gizi, pengaruh teman sebaya, paparan iklan komersial, serta jumlah uang saku.³ Beberapa penelitian menunjukkan bahwa konsumsi gula memiliki efek ganda terhadap fungsi kognitif: pada kadar rendah hingga sedang, dapat meningkatkan fungsi kognitif, namun pada konsumsi berlebihan, justru menurunkan fungsi kognitif. Konsentrasi merupakan salah satu komponen fungsi kognitif yang berkaitan dengan kemampuan mempertahankan perhatian selama melakukan suatu tugas.⁴

Konsumsi gula yang tinggi juga telah dikaitkan dengan peningkatan kadar glukosa darah, hipertensi, dislipidemia, risiko metabolik, hingga gangguan kognitif. Selain itu, konsumsi fruktosa dilaporkan berkaitan dengan disfungsi hipokampus yang berperan penting dalam proses pembelajaran.⁵ Defisiensi maupun kelebihan asupan zat gizi salah satunya adalah gula, dapat menimbulkan status gizi yang tidak optimal, sehingga meningkatkan kerentanan siswa terhadap berbagai masalah kesehatan seperti penyakit, keluhan sakit kepala, serta penurunan kemampuan konsentrasi.⁶

Konsentrasi merupakan kemampuan individu untuk memusatkan pikiran pada suatu objek atau proses dengan mengesampingkan hal-hal yang tidak relevan. Faktor-faktor yang memengaruhi konsentrasi meliputi motivasi, lingkungan, kesehatan fisik, kondisi psikologis, serta status gizi.⁷ Sejumlah penelitian telah meneliti

hubungan sarapan dengan konsentrasi belajar. Penelitian Muchtar menemukan adanya hubungan bermakna antara sarapan dan jajan dengan kemampuan konsentrasi pada remaja.⁸ Glukosa merupakan salah satu substrat energi utama bagi otak. Metabolisme glukosa menghasilkan ATP yang diperlukan untuk mempertahankan fungsi neuronal dan aktivitas sinaptik, serta mendukung sintesis neurotransmitter.⁹

Penelitian terdahulu telah mengkaji hubungan pola makan, asupan gizi terhadap fungsi kognitif pada remaja, sehingga kontribusi konsumsi gula terhadap konsentrasi belum banyak dikaji. Penelitian yang secara khusus menganalisis hubungan antara frekuensi dan jumlah konsumsi gula dengan tingkat konsentrasi pada remaja masih terbatas, terutama pada siswa Madrasah Aliyah di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan menilai hubungan konsumsi gula dengan tingkat konsentrasi pada siswa MA Pembangunan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

METODE

Desain dan Sampel Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan desain potong lintang (*cross-sectional*). Penelitian dilaksanakan di Madrasah Aliyah (MA) Pembangunan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta pada bulan Mei hingga Desember 2024 setelah memperoleh izin dari pihak sekolah. Populasi penelitian adalah siswa kelas X dan XI MA Pembangunan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Pemilihan subjek dilakukan menggunakan teknik *convenience sampling* berdasarkan kesediaan siswa untuk berpartisipasi serta pemenuhan kriteria inklusi dan eksklusi. Persetujuan untuk mengikuti penelitian telah diperoleh dari orang tua atau wali siswa sebelum pengumpulan data dilakukan.

Pada tahap awal, sebanyak 79 siswa berpartisipasi dengan mengisi *Food Frequency Questionnaire* (FFQ) dan *food record*, serta menjalani pemeriksaan *Digit Symbol Substitution Test* (DSST). Kriteria eksklusi penelitian meliputi siswa dengan gangguan psikiatri yang telah didiagnosis oleh dokter spesialis kesehatan jiwa, riwayat trauma otak yang telah didiagnosis oleh dokter, serta keterbatasan fisik atau mental yang dapat menghambat pelaksanaan pemeriksaan DSST. Siswa yang tidak

mengisi kuesioner atau tidak mengikuti seluruh rangkaian prosedur penelitian secara lengkap dikategorikan sebagai dropout.

Dari 79 siswa yang berpartisipasi pada tahap awal, sebanyak dua siswa tidak diikutsertakan dalam analisis penelitian karena memenuhi kriteria eksklusi, yaitu masing-masing memiliki riwayat trauma kepala berat dan gangguan psikiatri yang telah didiagnosis oleh dokter. Sebanyak 14 siswa lainnya dikategorikan sebagai dropout karena tidak melengkapi *food record*. Dengan demikian, jumlah subjek yang diikutsertakan dalam analisis akhir adalah 63 siswa.

Kriteria eksklusi penelitian meliputi siswa dengan gangguan psikiatri yang terdiagnosis oleh dokter spesialis kesehatan jiwa, riwayat trauma otak yang terdiagnosis oleh dokter, serta keterbatasan fisik maupun mental yang menghambat pelaksanaan pemeriksaan DSST. Siswa yang tidak mengisi kuesioner secara lengkap atau tidak mengikuti rangkaian prosedur secara lengkap dinyatakan *dropout* dari penelitian.

Food Frequency Questionnaire (FFQ) dan Food Record

Instrumen penelitian mengenai kebiasaan konsumsi gula diperoleh melalui pengisian kuesioner *Food Frequency Questionnaire (FFQ)* dan *food record*. *Food Frequency Questionnaire* disusun dalam bentuk *Google Form* yang berisi daftar makanan dan minuman yang dikonsumsi responden selama satu bulan terakhir. Siswa diminta mengisi frekuensi konsumsi dari setiap jenis makanan dan minuman yang tercantum. Pada item dengan merek tertentu, siswa diminta menuliskan merek produk yang dikonsumsi. Selain FFQ, siswa juga diminta mengisi *food record* harian selama tiga hari berturut-turut yang bertujuan mengukur kadar konsumsi gula harian. Pada *food record*, siswa mencatat seluruh makanan dan minuman yang dikonsumsi, termasuk cara pengolahan, jumlah porsi, serta ukuran sajian dengan menggunakan ukuran rumah tangga seperti sendok, piring, mangkuk, atau gelas.

Untuk menjamin validitas jawaban pada *food record*, semua siswa dimasukkan ke dalam grup WhatsApp sesuai angkatan sebagai sarana pengingat yang secara berkala mengirimkan pesan berisi panduan pengisian serta tautan *food record* pada setiap waktu makan dan memantau responden yang telah maupun belum mengisi data. Bagi

siswa yang belum melengkapi *food record*, pengingat tambahan diberikan melalui pesan pribadi hingga data tercatat secara lengkap.

Data yang diperoleh dari *food record* dianalisis menggunakan *nutrisurvey* untuk menghitung kandungan gula dari setiap makanan dan minuman yang dilaporkan. Selanjutnya, dihitung total konsumsi gula harian masing-masing siswa, kemudian dilakukan perhitungan rata-rata konsumsi gula harian. Hasilnya akan dikategorikan melebihi rekomendasi apabila konsumsi gula harian > 50 gram, sedangkan konsumsi gula ≤ 50 gram per hari dikategorikan sesuai dengan rekomendasi.

Data yang diperoleh dari FFQ kemudian dikelompokkan menjadi dua kategori kebiasaan konsumsi gula, yaitu normal-jarang dan sering. Penentuan kategori dilakukan dengan menghitung skor konsumsi gula per siswa, kemudian menjumlahkan seluruh skor dan menentukan nilai rerata. Nilai rerata tersebut ditambahkan dengan satu standar deviasi (SD) untuk menetapkan batas kategorisasi. Subjek dengan skor $<$ (nilai rata-rata skor FFQ seluruh responden $+ 1$ SD) dikategorikan sebagai jarang-normal, sedangkan subjek dengan skor $\geq$ (nilai rata-rata skor FFQ seluruh responden $+ 1$ SD) dikategorikan sebagai sering.

Uji *face validity* dan *content validity* pada kuesioner FFQ telah dilakukan dengan melibatkan *expert judgement* oleh dokter spesialis gizi klinis dan ahli metodologi penelitian. Selanjutnya, kuesioner diuji coba kepada 74 siswa sekolah menengah kejuruan (SMK) untuk menilai keterbacaan, kejelasan dan kemudahan pemahaman setiap butir pertanyaan.

Digit Symbol Substitution Test (DSST)

Pengukuran konsentrasi siswa dilakukan menggunakan *Digit Symbol Substitution Test (DSST)* dalam bentuk lembaran kertas. Instrumen ini terdiri atas kunci simbol yang dipasangkan dengan angka, serta lima baris soal, masing-masing berisi 25 kotak dengan angka dan ruang kosong untuk menyalin simbol yang sesuai. Peserta diminta mengerjakan DSST selama 120 detik, dimulai dari baris pertama dan diisi dari kiri ke kanan. Skoring dilakukan berdasarkan jumlah simbol yang benar, dengan jawaban tepat diberi skor 1, sedangkan kotak kosong atau jawaban salah diberi skor 0. Nilai akhir menggambarkan jumlah pasangan angka-simbol yang berhasil diselesaikan dengan benar dalam waktu 120 detik. Hasil DSST

kemudian dikelompokkan berdasarkan nilai rerata yang diperoleh.¹⁰

Penilaian DSST dikategorikan dengan menggunakan titik potong yang ditentukan berdasarkan perhitungan standar deviasi (SD) dari data yang diperoleh. Berdasarkan Puente, sejumlah penelitian menggunakan *cut-off* yang ditetapkan melalui distribusi normal, batas nilai ditentukan dari rerata dan standar deviasi. Titik potong tersebut dapat berada hingga dua standar deviasi dari rerata, meskipun penggunaan satu standar deviasi lebih umum diterapkan. Pendekatan ini memungkinkan hasil tes dikelompokkan ke kategori yang lebih terperinci dan spesifik.¹¹

Analisis Data

Data penelitian dianalisis menggunakan perangkat lunak *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 27. Uji statistik yang digunakan adalah *Fisher's exact test* untuk mengevaluasi hubungan antara variabel penelitian.

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran UIN Syarif Hidayatullah Jakarta dengan nomor protokol B-042/F12/KEPK/TL.00/11/2024. Selain itu, izin pelaksanaan penelitian diperoleh dari pihak sekolah dan Yayasan Madrasah Aliyah Pembangunan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Persetujuan responden juga diperoleh dari orang tua atau wali siswa.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik subjek penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik	n (%)
Jenis Kelamin	
Laki-Laki	25 (39.70%)
Perempuan	38 (60.30%)
Usia (tahun)	
14	1 (1.60%)
15	21 (33.30%)
16	34 (54.00%)
17	7 (11.10%)

Berdasarkan jenis kelamin, sebanyak 38 siswa (60,30%) berjenis kelamin perempuan. Usia siswa berkisar antara 14 hingga 17 tahun, dengan kelompok usia 16 tahun memiliki jumlah terbanyak, yaitu 34 siswa (54,00%), sedangkan kelompok usia

14 tahun memiliki jumlah paling sedikit, yaitu 1 siswa (1,60%).

Frekuensi dan Jumlah Konsumsi Gula

Deskripsi frekuensi dan jumlah konsumsi gula dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Frekuensi dan Jumlah Konsumsi Gula Harian

Konsumsi Gula	n (%)
Frekuensi	
Sering	7 (11.11%)
Jarang-normal	56 (88.89%)
Jumlah Harian	
Melebihi rekomendasi	13 (20.63%)
Sesuai rekomendasi	50 (79.37%)

Sebanyak 56 siswa (88,89%) menunjukkan frekuensi konsumsi gula dalam kategori jarang-normal, sedangkan 7 siswa (11,11%) termasuk dalam kategori sering. Berdasarkan jumlah konsumsi gula harian, sebanyak 50 siswa (79,37%) mengonsumsi gula sesuai rekomendasi harian, sementara 13 siswa (20,63%) mengonsumsi gula melebihi rekomendasi harian (Tabel 2).

Tingkat Konsentrasi

Deskripsi tingkat konsentrasi siswa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Konsentrasi Siswa berdasarkan DSST

Tingkat Konsentrasi	n (%)
Kurang Baik	12 (19.05%)
Baik	51 (80.95%)

Berdasarkan Tabel 3, sebanyak 51 siswa (80,95%) memiliki tingkat konsentrasi dalam kategori baik, sedangkan 12 siswa (19,05%) berada dalam kategori kurang baik. Rerata skor konsentrasi yang diukur menggunakan DSST adalah 42.8 ± 8.9 .

Hubungan Frekuensi dan Kadar Konsumsi Gula Harian terhadap Tingkat Konsentrasi

Berdasarkan Tabel 4, tidak terdapat hubungan yang bermakna antara frekuensi konsumsi gula dan tingkat konsentrasi siswa yang dinilai menggunakan *Digit Symbol Substitution Test* (DSST) ($p=0.120$). Demikian pula, jumlah konsumsi gula harian tidak menunjukkan hubungan yang bermakna dengan tingkat konsentrasi siswa ($p=0.700$).

Tabel 4. Hubungan Konsumsi Gula dengan Tingkat Konsentrasi Siswa

Variabel Konsumsi Gula	Tingkat Konsentrasi		Total n (%)	p
	Kurang Baik n (%)	Baik n (%)		
Frekuensi Konsumsi Gula				
Sering	3 (42.86)	4 (57.14)	7 (11.11)	0.120
Jarang- normal	9 (16.07)	47 (83.93)	56 (88.89)	
Jumlah Konsumsi Gula Harian				
Sesuai Rekomendasi	9 (16.07)	47 (83.93)	50 (79.37)	0.700
Melebihi Rekomendasi	3 (23.08)	10 (76.92)	13 (20.63)	

PEMBAHASAN

Usia siswa dalam penelitian ini berkisar antara 14 hingga 17 tahun, dengan proporsi tertinggi terdapat pada kelompok usia 16 tahun, yaitu sebesar 54,00%. Distribusi jenis kelamin menunjukkan sebanyak 60.30% merupakan siswa perempuan. Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa tingkat kelulusan peserta didik perempuan secara konsisten lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki pada semua jenjang pendidikan, mulai dari sekolah dasar hingga sekolah menengah atas, selama periode 2015–2023.¹²

Dalam penelitian ini, sebanyak 88,89% siswa memiliki frekuensi konsumsi gula dalam kategori jarang-normal, dan sebanyak 79,37% siswa mengonsumsi gula dalam jumlah yang sesuai dengan rekomendasi konsumsi gula harian. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pola konsumsi gula pada sebagian besar siswa cenderung masih dalam batas yang dianjurkan. Meskipun demikian, konsumsi gula yang melebihi rekomendasi masih ditemukan pada 20,63% siswa. Temuan ini perlu mendapat perhatian karena kebiasaan mengonsumsi gula secara berlebihan dan berkelanjutan dapat meningkatkan risiko terjadinya gangguan metabolik di kemudian hari. Dengan demikian, pemberian edukasi mengenai pembatasan asupan gula serta pemilihan makanan dan minuman yang sehat tetap penting dilakukan pada remaja.

Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian *cross-sectional* yang melibatkan 400 remaja berusia 12-17 tahun. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa lebih dari 75% remaja mengonsumsi minuman berpemanis setidaknya tiga kali per minggu, dengan asupan gula melebihi 30 gram per hari.¹³ Penelitian lain yang melibatkan 106 remaja usia 15–17 tahun melaporkan bahwa rerata total konsumsi gula harian mencapai 58.80 g/hari atau sekitar 11.6% dari total asupan

energi harian). Nilai tersebut melampaui rekomendasi WHO yang menganjurkan agar asupan gula bebas dibatasi hingga kurang dari 10% dari total energi harian.¹⁴

Konsumsi gula yang berlebihan telah dikaitkan dengan peningkatan risiko berbagai gangguan metabolik, termasuk obesitas, diabetes melitus tipe 2, dan penyakit kardiovaskular. Oleh karena itu, WHO merekomendasikan agar asupan gula bebas dibatasi hingga kurang dari 10% dari total kebutuhan energi harian, dengan pembatasan lebih lanjut hingga di bawah 5% untuk memperoleh manfaat kesehatan tambahan.¹⁵ Sebuah meta-analisis terhadap 34 studi kohort prospektif melaporkan bahwa setiap peningkatan konsumsi satu porsi minuman berpemanis per hari berkaitan dengan peningkatan risiko diabetes mellitus tipe 2 sebesar 27%, penyakit kardiovaskular sebesar 9%, dan mortalitas akibat semua penyebab sebesar 10%.¹⁶ Penelitian lain melaporkan bahwa setiap peningkatan konsumsi minuman berpemanis gula (*sugar-sweetened beverages*) dan minuman berpemanis buatan (*artificially sweetened beverages*; ASBs) sebesar 250 mL per hari berkaitan dengan peningkatan risiko obesitas sebesar 12%, diabetes melitus tipe 2 sebesar 19%, hipertensi sebesar 10%, serta mortalitas akibat semua penyebab sebesar 4%.¹⁷

Tingginya konsumsi minuman berpemanis pada anak dan remaja dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kondisi sosial ekonomi, pola makan, tingkat aktivitas fisik, peran orang tua, serta lingkungan rumah. Di antara faktor-faktor tersebut, pengaruh orang tua dan ketersediaan minuman berpemanis di lingkungan rumah merupakan determinan penting dalam membentuk kebiasaan konsumsi SSBs.¹⁸ Sebuah survei yang melibatkan 120 remaja berusia 15–18 tahun di Jakarta mengevaluasi hubungan antara pengetahuan dan sikap terhadap

informasi pada label gizi dengan asupan gula. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pengetahuan dan sikap yang baik belum tentu secara langsung diikuti oleh perubahan perilaku konsumsi gula. Perilaku tersebut juga dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal, termasuk paparan media massa dan tingkat pendidikan ibu.¹⁹ Dalam penelitian ini, proporsi tertinggi siswa memiliki kemampuan konsentrasi dalam kategori baik berdasarkan hasil pengukuran menggunakan DSST. Hasil tersebut dapat dibandingkan dengan penelitian pada 60 siswa SMAN 1 Widang yang menilai konsentrasi menggunakan *Grid Concentration Exercise*. Penelitian tersebut melaporkan skor konsentrasi berkisar antara 8 hingga 19, dengan rerata sebesar 12.05 ± 2.65 . Meskipun demikian, perbandingan hasil kedua penelitian perlu dilakukan secara hati-hati karena instrumen pengukuran dan sistem penilaian yang digunakan berbeda.

Hasil analisis menunjukkan bahwa frekuensi konsumsi gula tidak berhubungan secara signifikan dengan tingkat konsentrasi siswa ($p=0.120$). Secara deskriptif, proporsi siswa dengan tingkat konsentrasi baik pada kelompok yang memiliki frekuensi konsumsi gula jarang-normal lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok yang sering mengonsumsi gula, yaitu masing-masing sebesar 83,93% dan 57,14%. Hal ini dapat mengindikasikan adanya kecenderungan bahwa konsumsi gula yang jarang-normal dapat berhubungan dengan konsentrasi yang baik, meskipun belum memberikan bukti statistik yang cukup untuk menyatakan adanya hubungan antara frekuensi konsumsi gula dan tingkat konsentrasi.

Demikian pula, tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara jumlah konsumsi gula harian dan tingkat konsentrasi siswa ($p=0.700$). Tingkat konsentrasi baik ditemukan pada 82,00% siswa yang mengonsumsi gula sesuai rekomendasi dan 76,92% siswa yang mengonsumsi gula melebihi rekomendasi. Perbedaan proporsi yang relatif kecil antara kedua kelompok menunjukkan bahwa tingkat konsentrasi dalam penelitian ini tidak hanya berkaitan dengan jumlah konsumsi gula harian, tetapi juga kemungkinan turut dipengaruhi oleh berbagai faktor lain yang tidak dianalisis, seperti kualitas dan durasi tidur, asupan energi secara keseluruhan, aktivitas fisik, kondisi psikologis, motivasi, serta lingkungan saat pemeriksaan.

Tidak ditemukannya hubungan yang

signifikan juga dapat dipengaruhi oleh distribusi subjek yang tidak seimbang antarkategori. Kelompok yang sering mengonsumsi gula hanya terdiri atas tujuh siswa, sedangkan kelompok dengan konsumsi gula jarang-normal terdiri dari 56 siswa. Selain itu, jumlah siswa yang mengonsumsi gula melebihi rekomendasi hanya 13 orang. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Flora yang melaporkan bahwa konsumsi gula tidak memberikan manfaat yang bermakna terhadap perilaku maupun performa kognitif. Penelitian tersebut juga mengemukakan bahwa perbaikan performa yang dirasakan setelah mengonsumsi gula kemungkinan lebih dipengaruhi oleh ekspektasi atau sugesti psikologis daripada efek fisiologis langsung dari gula. Konsentrasi merupakan salah satu komponen fungsi kognitif yang berkaitan dengan kemampuan mempertahankan perhatian selama melakukan suatu tugas. Temuan tersebut mendukung hasil penelitian ini yang tidak menunjukkan hubungan signifikan antara frekuensi dan jumlah konsumsi gula harian dengan tingkat konsentrasi siswa. Secara deskriptif, proporsi konsentrasi baik lebih tinggi pada kelompok dengan frekuensi konsumsi gula jarang-normal, namun perbedaan tersebut belum dapat dianggap sebagai bukti adanya hubungan karena tidak mencapai kemaknaan statistik.²¹ Meskipun menunjukkan hasil yang serupa, terdapat perbedaan pada ruang lingkup fungsi kognitif yang dinilai. Penelitian Flora menilai fungsi kognitif secara umum, sedangkan penelitian ini secara khusus menilai konsentrasi menggunakan DSST.

Temuan penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Yan *et al.* di Amerika Serikat yang melibatkan 1.809 remaja berusia 12-16 tahun. Penelitian tersebut melaporkan bahwa konsumsi minuman berpemanis gula (*sugar-sweetened beverages*; SSBs) tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan performa pada beberapa domain kognitif, termasuk kemampuan aritmetika, membaca, dan digit span.⁴ Temuan tersebut mendukung hasil penelitian ini, khususnya karena digit span mencerminkan kemampuan perhatian dan memori kerja yang berkaitan dengan konsentrasi.

Secara fisiologis, glukosa merupakan salah satu substrat energi utama bagi otak. Metabolisme glukosa menghasilkan ATP yang diperlukan untuk mempertahankan fungsi neuronal dan aktivitas sinaptik,

serta mendukung sintesis neurotransmitter.⁹ Pemberian glukosa secara akut dalam kondisi tertentu dapat memberikan peningkatan sementara pada beberapa aspek fungsi kognitif. Namun, hasil penelitian masih bervariasi dan dipengaruhi oleh kondisi puasa, kadar glukosa awal, usia, kemampuan regulasi glukosa, dosis yang diberikan, serta tingkat tugas kognitif. Meta-analisis menunjukkan bahwa manfaat yang paling konsisten ditemukan pada kemampuan mengingat kata secara segera (*immediate word recall*).²²

Konsumsi gula tambahan yang berlebihan dan berlangsung dalam jangka lama dikaitkan dengan penurunan beberapa domain kognitif. Mekanisme yang mendasarinya meliputi resistensi insulin, inflamasi, dan stres oksidatif, yang selanjutnya berpotensi mengganggu fungsi kognitif. Namun, sebagian besar mekanisme tersebut berasal dari penelitian mengenai hiperglikemia kronis, resistensi insulin, dan diabetes melitus sehingga belum membuktikan secara langsung bahwa konsumsi gula menyebabkan gangguan konsentrasi.²³

Kemampuan konsentrasi pada siswa merupakan hasil interaksi berbagai faktor internal dan eksternal. Faktor internal mencakup status gizi, kualitas dan durasi tidur, kondisi kesehatan, serta kestabilan emosional, sedangkan faktor eksternal meliputi lingkungan belajar, penggunaan teknologi, dan interaksi sosial. Oleh karena itu, konsentrasi tidak hanya ditentukan oleh konsumsi gula, tetapi juga oleh berbagai faktor yang dapat saling memengaruhi. Dukungan yang terintegrasi dari orang tua, guru, dan masyarakat diperlukan untuk membentuk pola hidup sehat serta suasana belajar yang kondusif bagi optimalisasi perhatian dan konsentrasi siswa.

Penelitian Lo *et al.* pada remaja di Singapura menunjukkan bahwa durasi tidur kurang dari 5 jam per hari berkaitan dengan penurunan yang signifikan pada kemampuan mempertahankan perhatian (*sustained attention*) dan performa akademik. Kurang tidur juga memengaruhi memori kerja, fungsi eksekutif, tingkat kewaspadaan, dan suasana hati. Selain itu, beberapa gangguan tersebut belum pulih sepenuhnya meskipun telah menjalani dua malam tidur pemulihan.²⁵

Selain konsumsi gula, kualitas pola makan secara keseluruhan turut berperan dalam mendukung fungsi kognitif remaja. Penelitian Nyaradi *et al.* di Australia

melaporkan bahwa pola makan dengan kualitas gizi yang rendah berkaitan dengan penurunan fungsi kognitif. Sebaliknya, pola makan yang lebih seimbang, dengan konsumsi buah, sayuran, dan sumber protein yang memadai, dikaitkan dengan performa kognitif yang lebih baik.²⁶ Selain faktor individual, kondisi psikososial di lingkungan sekolah turut memengaruhi kemampuan siswa dalam mempertahankan konsentrasi. Penelitian Owens *et al.* di Amerika Serikat melaporkan bahwa tingkat stres akademik yang tinggi berkaitan dengan meningkatnya kesulitan dalam memusatkan perhatian, yang selanjutnya dapat berdampak negatif terhadap prestasi akademik. Sebaliknya, dukungan guru dan terciptanya lingkungan belajar yang kondusif terbukti mampu meningkatkan perhatian dan mempertahankan konsentrasi siswa selama proses pembelajaran.²⁷

Beberapa keterbatasan pada penelitian ini; desain *cross-sectional* membatasi penarikan kesimpulan hubungan sebab-akibat, *convenience sampling* pada sekolah dengan jumlah subjek penelitian yang relatif terbatas dapat memengaruhi generalisasi temuan. Penilaian konsumsi gula berdasarkan kuesioner dan *food record* juga dapat menimbulkan ketidakakuratan. Selain itu, beberapa faktor yang dapat memengaruhi konsentrasi, seperti kualitas tidur, aktivitas fisik, kondisi emosional, dan lingkungan belajar, belum dianalisis.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa MA Pembangunan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta memiliki frekuensi konsumsi gula kategori jarang-normal, jumlah konsumsi gula harian masih dalam batas rekomendasi, serta tingkat konsentrasi yang baik. Tidak ditemukan hubungan yang bermakna antara konsumsi gula harian, baik frekuensi maupun jumlah, dengan tingkat konsentrasi siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa hubungan antara konsumsi gula dan kemampuan konsentrasi belum dapat dibuktikan pada populasi penelitian ini. Meskipun demikian, pembatasan konsumsi gula tetap perlu diperhatikan untuk mencegah risiko gangguan metabolik dalam jangka panjang. Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan melibatkan jumlah subjek penelitian yang lebih besar serta variabel lain yang dapat memengaruhi tingkat konsentrasi, antara

lain kualitas tidur, aktivitas fisik, kondisi emosional, dan lingkungan belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Walton J, Bell H, Re R, Nugent AP. Current perspectives on global sugar consumption: definitions, recommendations, population intakes, challenges and future direction. *Nutr Res Rev.* 2023;36:1–22.
- Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI;2018.
- Yulianti RD, Mardiya S. Faktor-faktor yang berhubungan dengan konsumsi minuman kemasan berpemanis pada remaja. *J Sains Kesehat.* 2024;30:90–9.
- Yan X, Xu Y, Huang J, Li Y, Li Q, Zheng J, et al. Association of consumption of sugar-sweetened beverages with cognitive function among the adolescents aged 12–16 years in US: NHANES III, 1988–1994. *Front Nutr.* 2022;9:939820.
- Chong CP, Shahar S, Haron H, Din NC. Habitual sugar intake and cognitive impairment among multi-ethnic Malaysian older adults. *Clin. Interv. Aging.* 2019;14:1331–42.
- Haftoglou S. Relationship between sugar-sweetened beverage consumption and academic performance among elementary and middle school children [dissertation]. Los Angeles (CA): University of California, Los Angeles: 2015.
- Slameto. Belajar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Jakarta: Rineka Cipta; 2015.
- Muchtar M, Julia M, Gamayanti IL. Sarapan dan jajan berhubungan dengan kemampuan konsentrasi pada remaja. *J Gizi Klin Indones.* 2011;8:28–35.
- Mergenthaler P, Lindauer U, Dienel GA, Meisel A. Sugar for the brain: the role of glucose in physiological and pathological brain function. *Trends Neurosci.* 2013; 36:587–97.
- Wechsler D. WAIS-IV UK. London: Pearson; 2010.
- Golden CJ, Espe-Pfeifer P, Wachslers-Felder J. Neuropsychological interpretation of objective psychological tests. New York: Kluwer Academic/ Plenum Publisher; 2000
- Badan Pusat Statistik. Tingkat penyelesaian pendidikan menurut jenjang pendidikan dan jenis kelamin. Jakarta: Badan Pusat Statistik; 2023.
- Erlingga S. The relationship between added sugar consumption patterns and the risk of obesity among urban secondary school adolescents in Indonesia. *Indones Health J.* 2025;4:31–8.
- Rachmah Q, Kriengsinyos W, Rojroongwasinkul N, Pongcharoen T. Development and validity of semi-quantitative food frequency questionnaire as a new research tool for sugar intake assessment among Indonesian adolescents. *Heliyon.* 2021; 7: e07288.
- World Health Organization. WHO calls on countries to reduce sugars intake among adults and children. Geneva: World Health Organization; 2015.
- Meng Y, Li S, Khan J, Dai Z, Li C, Hu X, et al. Sugar- and artificially sweetened beverages consumption linked to type 2 diabetes, cardiovascular diseases, and all-cause mortality: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort Studies. *Nutrients.* 2021; 13:2636.
- Qin P, Li Q, Zhao Y, Chen Q, Sun X, Liu Y, et al. Sugar and artificially sweetened beverages and risk of obesity, type 2 diabetes mellitus, hypertension, and all-cause mortality: a dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Eur. J. Epidemiol.* 2020;35:655–71.
- Sitohang MY. Reducing the consumption of sugar-sweetened beverages among children and adolescents. *Populasi.* 2022;30:74–89.
- Yunita UR, Khusun H, Witjaksono F. The association between knowledge and attitude towards nutrition fact panels (NFP) with sugar intake of the Indonesian adolescents. *World Nutr J.* 2024;7:54–64.
- Setiawan MN. Hubungan status gizi dengan tingkat konsentrasi siswa (studi pada siswa SMA Negeri 1 Widang kelas XI. *J Kesehat Olahraga.* 2015;3:1–8.
- Flora SR, Polenick CA. Effects of sugar consumption on human behavior and performance. *Psychol Rec.* 2013;63: 513–24.
- García CR, Piernas C, Martínez-Rodríguez A, Hernández-Morante JJ. Effect of glucose and sucrose on cognition in healthy humans: a systematic review and meta-analysis of interventional studies. *Nutr Rev.* 2021;79:171–87.
- Gillespie K M, White MJ, Kemps E,

- Moore H, Dymond A, Bartlett SE. The impact of free and added sugars on cognitive function: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients*. 2023; 16:1–31.
24. Ajun D. Factors affecting the concentration of school. *Educ Prax J*. 2025; 1:17–24.
25. Lo JC, Ong JL, Leong RLF, Gooley JJ, Chee MWL. Cognitive performance, sleepiness, and mood in partially sleep deprived adolescents: the need for sleep study. *Sleep*. 2016;39:687–98.
26. Nyaradi A, Foster JK, Hickling S, Li J, Ambrosini GL, Jacques A, Oddy WH. Prospective associations between dietary patterns and cognitive performance during adolescence. *J Child Psychol Psychiatry*. 2014;55:1017–24.
27. Owens M, Stevenson J, Hadwin JA, Norgate R. Anxiety and depression in academic performance: an exploration of the mediating factors of worry and working memory. *Sch Psychol Int*. 2012; 33:433–49.