

# MINDFUL BREATHING: METODE SEDERHANA MENGONTROL KEINGINAN MAKAN MANIS

Ni Made Ayu Masnathasari<sup>1\*</sup>, Sang Ayu Arta Suryantari<sup>2</sup>, Ni Kadek Vani Apriyanti<sup>3</sup>, Astari Rahayu Dewi<sup>4</sup>, AAN Ardha Dwikananda<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Departemen Histologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mahasaraswati Denpasar

<sup>2</sup>Departemen Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mahasaraswati Denpasar

<sup>3</sup>Departemen Biologi Molekuler, Fakultas Kedokteran, Universitas Mahasaraswati Denpasar

<sup>4</sup>Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Mahasaraswati Denpasar

<sup>5</sup>Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mahasaraswati Denpasar

\*Penulis korespondensi: ayunathasari@unmas.ac.id

## ABSTRAK

Stres dan *craving* terhadap gula memiliki hubungan erat dalam memengaruhi perilaku konsumsi makanan manis. Asupan makanan tinggi gula diketahui mampu mengaktivasi sistem *reward* di otak sehingga meningkatkan dorongan untuk makan secara berulang, terutama ketika seseorang mengalami stres maupun emosi negatif. Apabila berlangsung terus-menerus, kondisi ini dapat meningkatkan risiko terjadinya obesitas, resistensi insulin, diabetes melitus tipe 2, penyakit kardiovaskular, serta inflamasi kronis. Artikel *literature review* ini bertujuan mengkaji hubungan antara stres, *craving* gula, dan konsumsi makanan manis, sekaligus mengevaluasi peran *mindful breathing* sebagai pendekatan nonfarmakologis dalam mengendalikan keinginan mengonsumsi gula berlebih. Berdasarkan hasil kajian, *mindful breathing* dapat membantu meningkatkan kesadaran diri, regulasi emosi, pengendalian impuls, serta kemampuan membedakan rasa lapar fisik dan lapar emosional. *Mindful breathing* berpotensi menjadi metode yang sederhana, aman, dan mudah diterapkan untuk membantu menurunkan *craving* gula serta mendukung penerapan pola hidup sehat.

Kata Kunci : *mindful breathing, craving gula, stres, emotional eating, konsumsi gula*

## ABSTRACT

*Stress and sugar craving are closely related factors that influence sweet food consumption behaviour. High-sugar foods can activate the brain's reward system and trigger repeated eating urges, especially when individuals experience stress or negative emotions. If persistent, this condition may increase the risk of obesity, insulin resistance, type 2 diabetes mellitus, cardiovascular disease, and chronic inflammation. This article is a literature review aimed at discussing the relationship between stress, sugar craving, and sweet food consumption, as well as examining the role of mindful breathing as a non-pharmacological method to control excessive sugar intake. The review suggests that mindful breathing may improve self-awareness, emotional regulation, impulse control, and the ability to distinguish physical hunger from emotional hunger. Therefore, mindful breathing has the potential to be a simple, safe, and practical strategy to reduce sugar craving and support a healthy lifestyle.*

*Keywords: Mindful breathing, sugar craving, stress, emotional eating, sugar consumption*

## PENDAHULUAN

Gula dalam ilmu gizi dikenal sebagai monosakarida dan disakarida yang terdapat dalam makanan atau minuman yang kita konsumsi. Selain itu, terdapat total gula seperti glukosa, fruktosa, sukrosa, laktosa, madu, sirup, molase dan konsentrat jus buah. Istilah gula memiliki beberapa jenis definisi berdasarkan rekomendasi diet, pelabelan makanan serta regulasi pangan. Total gula yaitu seluruh gula yang terdapat dalam makanan dan minuman bersifat alami maupun tambahan. Gula tambahan (*added sugar*) merupakan gula yang ditambahkan saat proses produksi, memasak maupun penyajian makanan dan minuman. Gula bebas (*free sugar*) yaitu semua gula tambahan dan gula alami yang terdapat dalam jus buah, madu dan sirup (World Health Organization, 2015).

Label makanan di Indonesia sudah dilengkapi dengan keterangan total gula sehingga dapat diukur secara jelas. Namun, istilah yang direkomendasi secara kesehatan lebih sering menggunakan istilah gula tambahan dan gula bebas karena berkaitan dengan risiko kesehatan. Menurut WHO (2015) mendefinisikan gula bebas sebagai semua gula tambahan ditambah gula alami dalam madu, sirup, dan jus buah.

Berdasarkan hasil Riset kesehatan dasar (Riskesdas) 2018 data yang diperoleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan menunjukkan bahwa tingkat konsumsi makanan dan minuman manis pada penduduk Indonesia berusia  $\geq 3$  tahun tergolong tinggi. Sebanyak 61,27% penduduk mengonsumsi minuman manis  $\geq 1$  kali per hari, sedangkan 40,1% penduduk mengonsumsi makanan manis  $\geq 1$  kali per hari. Konsumsi minuman manis tertinggi ditemukan di Daerah Istimewa Yogyakarta (71,01%), Kalimantan Selatan (70,82%), dan Jawa Tengah (68,82%).

Sementara itu, konsumsi makanan manis tertinggi terdapat di Kalimantan Selatan (54,8%), Jawa Barat (51,1%), dan Maluku (49,6%). Data ini menunjukkan adanya variasi pola konsumsi gula antarwilayah yang kemungkinan dipengaruhi oleh budaya, kebiasaan makan, serta akses terhadap produk makanan dan minuman manis. Anak-anak memiliki proporsi konsumsi minuman manis tertinggi, terutama pada usia 3–4 tahun (68,57%) dan 5–9 tahun (66,50%). Kondisi ini menunjukkan bahwa kebiasaan konsumsi gula sudah dimulai sejak usia dini dan berpotensi berlanjut hingga dewasa. Berdasarkan jenis kelamin, laki-laki memiliki kebiasaan konsumsi minuman manis lebih tinggi dibanding perempuan, yaitu masing-masing sebesar 67,32% dan 55,18% (Kementerian Kesehatan RI, 2018).

Tingginya konsumsi gula pada masyarakat dapat meningkatkan risiko berbagai penyakit tidak menular seperti obesitas, resistensi insulin, diabetes melitus tipe 2 dan penyakit kardiovaskular. Hasil Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan dalam kurun waktu lima tahun menunjukkan adanya peningkatan prevalensi penyakit tidak menular di Indonesia. Data Riskesdas tahun 2013 menunjukkan prevalensi diabetes melitus sebesar 1,5‰ yang meningkat menjadi 2‰ pada tahun 2018. Selain itu, prevalensi gagal ginjal kronis meningkat dari 2‰ menjadi 3,8‰, sedangkan prevalensi stroke mengalami peningkatan dari 7‰ menjadi 10,9‰. Peningkatan ini menunjukkan bahwa penyakit tidak menular masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang terus berkembang di Indonesia dan berkaitan dengan perubahan pola hidup serta pola konsumsi masyarakat (Kementerian Kesehatan RI, 2018).

Penelitian oleh Belinda S. Lennerz *et al.* (2013) menunjukkan bahwa konsumsi makanan dan minuman dengan indeks glikemik tinggi, terutama yang mengandung gula, dapat meningkatkan aktivitas pada area otak yang berkaitan dengan rasa lapar, sistem penghargaan (*reward system*), dan *craving* (Lennerz *et al.*, 2013). Konsumsi makanan tinggi gula dapat memicu pelepasan dopamin pada sistem penghargaan otak sehingga menimbulkan rasa senang dan kepuasan setelah makan (Freeman *et al.*, 2018). Selain itu, penelitian eksperimental pada hewan oleh Hoch *et al.* (2014) menunjukkan bahwa makanan tinggi gula maupun lemak mampu menstimulasi sistem penghargaan tubuh secara kuat sehingga mendorong konsumsi makanan tersebut secara berlebihan (Santos-Couto-Paz & Teixeira-Salmela, 2013).

Konsumsi makanan tinggi gula dan tinggi energi diketahui memiliki hubungan dengan respons stres tubuh melalui mekanisme *hypothalamic-pituitary-adrenal axis* (HPA-axis). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa konsumsi gula dapat menurunkan respons hormon kortisol terhadap stres dalam jangka pendek, sehingga makanan manis sering dianggap sebagai *comfort food* atau makanan yang memberikan rasa nyaman. Stres cenderung meningkatkan keinginan seseorang untuk mengonsumsi makanan yang tinggi gula dan kalori dibandingkan makanan bergizi lainnya. Banyak individu melaporkan bahwa mereka lebih sering mengonsumsi makanan manis saat mengalami stres karena memberikan rasa nyaman dan memperbaiki suasana hati sementara. Meskipun konsumsi makanan manis dapat membantu menurunkan respons stres dalam jangka pendek,

kebiasaan tersebut tidak baik bila dilakukan terus-menerus (Di Polito *et al.*, 2023).

Beberapa tahun terakhir metode pendekatan secara nonfarmakologis semakin dikembangkan dengan minimal risiko efek samping dan mudah untuk diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat membantu mengontrol perilaku konsumsi gula secara berlebihan. Salah satu metode relaksasi sederhana yang mulai banyak diaplikasikan dalam proses pengendalian stres pada perilaku makan yaitu *mindful breathing* yang mampu meningkatkan kesadaran diri terhadap dorongan *craving* terhadap makanan tinggi gula (Meier *et al.*, 2025). Tujuan penulisan artikel ini adalah untuk membahas hubungan antara stres, *craving* gula, dan konsumsi makanan manis, serta mengkaji peran *mindful breathing* sebagai metode nonfarmakologis dalam membantu mengontrol keinginan mengonsumsi gula secara berlebihan.

## METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam artikel ini adalah studi literatur (*literature review*). Sumber informasi diperoleh dari jurnal ilmiah serta sumber resmi lainnya yang relevan dengan topik penelitian. Kriteria inklusi dalam studi ini meliputi penelitian yang membahas dampak konsumsi gula terhadap kesehatan manusia, hubungan stres dengan *craving* gula, serta peran *mindful breathing* atau *mindfulness* dalam pengendalian perilaku makan. Adapun kriteria eksklusi meliputi artikel yang tidak sesuai dengan topik, tidak tersedia dalam teks lengkap, atau memiliki data yang kurang relevan.

Penelusuran literatur dilakukan melalui *database online* seperti *Scencedirect*, *Web of Science*, *PubMed*, dan *Google Scholar* menggunakan kata

kunci yang sesuai, seperti “*sugar craving*”, “*mindful breathing*”, “*mindfulness*”, “*stress eating*”, dan “*sugar consumption*”. Selanjutnya, artikel yang diperoleh diseleksi berdasarkan relevansi judul, abstrak, serta isi penelitian. Proses evaluasi dilakukan dengan menilai kualitas metodologi penelitian dan kesesuaian hasil studi dengan tujuan penulisan artikel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### **Craving Gula dan Faktor Penyebab**

*Craving gula* merupakan keinginan yang intens untuk selalu mengonsumsi makanan ataupun minuman tinggi gula yang dipengaruhi oleh kondisi stres, emosi, kebiasaan makan serta adanya aktivasi dari neurotransmitter dopamin pada sistem penghargaan (*reward system*) otak sehingga menimbulkan rasa nyaman dan kepuasan yang bersifat sementara (Wiss *et al.*, 2018). Lapar secara emosional terjadi bukan karena kebutuhan energi tubuh namun berkaitan dengan kemampuan regulasi emosi seseorang terhadap emosi negatif seperti stres, marah ataupun sedih. Kondisi lapar secara emosional berhubungan dengan pola makan yang tidak sehat, yaitu konsumsi makanan *hiperpalatable* atau makanan yang dikombinasikan bersifat padat energi, tinggi lemak dan gula secara berlebihan. Pola ini ditemukan pada laki-laki maupun perempuan di berbagai tahap kehidupan. Emosi positif maupun negatif memiliki peran penting dalam pemilihan, pembelian, dan konsumsi makanan. Namun, emosi negatif memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap perilaku makan, yang terbentuk sejak masa kanak-kanak dan berlanjut hingga dewasa (Elizabeth *et al.*, 2022).

Berbagai faktor risiko menunjukkan bahwa emosi negatif sangat memengaruhi perilaku makan. Ketika seseorang mengalami emosi negatif, mereka cenderung memilih makanan tidak sehat yang tinggi gula, lemak, dan energi. Stres, kebosanan, dan depresi merupakan emosi yang paling sering dikaitkan dengan peningkatan asupan makanan. Selain itu, depresi diketahui lebih sering terjadi pada perempuan dibandingkan laki-laki. Keinginan makan sebagai respons terhadap emosi negatif dapat dianggap sebagai pola makan yang berhubungan dengan obesitas (*obese eating style*). Sebaliknya, emosi positif berkaitan dengan pemrosesan sinyal makanan yang lebih baik. Emosi juga menjadi faktor sosial budaya dalam perilaku makan yang dapat mendorong konsumsi makanan *hiperpalatable* secara berlebihan tanpa disadari penyebab sebenarnya. Jika pola ini terjadi terus-menerus dapat memicu berbagai gangguan metabolik seperti overweight, obesitas, hipertrigliseridemia, hiperkolesterolemia, penyakit kardiovaskular, diabetes melitus, penyakit ginjal, hingga defisiensi zat gizi tertentu (Elizabeth *et al.*, 2022).

Berdasarkan aspek neurobiologi, *craving gula* dapat terjadi ketika sistem saraf dan hormon dalam tubuh memengaruhi keinginan seseorang untuk mengonsumsi makanan manis sehingga mengaktifasi sistem penghargaan (*reward system*) di otak, terutama jalur dopaminergik *meso-striato-prefrontal* yang berperan dalam rasa senang, motivasi, dan perilaku mencari penghargaan. Makanan tinggi gula dan lemak memberikan respons penghargaan yang kuat pada area otak seperti *striatum*, *insulae*, *amigdala*, dan *prefrontal cortex*. Aktivasi ini menyebabkan pelepasan dopamin sehingga menimbulkan rasa nyaman dan mendorong

keinginan untuk mengonsumsi makanan tersebut kembali. Bahkan, kombinasi gula dan lemak pada makanan olahan diketahui menghasilkan respons penghargaan yang lebih besar dibandingkan makanan yang hanya mengandung salah satu komponen tersebut (Stover *et al.*, 2023).

Selain dipengaruhi rasa lapar fisiologis, perilaku makan juga dikendalikan oleh sinyal hedonik atau kenikmatan. Sistem otak akan mengintegrasikan sinyal rasa, aroma, tekstur, pengalaman emosional, serta kebutuhan energi tubuh untuk menentukan perilaku makan. Area *insulae cortex* berperan penting dalam menghubungkan sensasi tubuh, emosi, dan respons terhadap isyarat makanan. Respons ini lebih kuat saat seseorang lapar dan berkurang ketika kenyang. Sistem penghargaan otak pada remaja lebih sensitif terhadap stimulus menyenangkan karena perkembangan sistem dopamin yang masih berlangsung. Hal ini menyebabkan remaja lebih rentan terhadap perilaku konsumsi makanan tinggi gula dan pola makan impulsif. Selain faktor neurologis, hormon seperti ghrelin, leptin, GLP-1, dan kortisol juga memengaruhi regulasi lapar, kenyang, dan perilaku makan. Ketidakseimbangan sistem homeostatik dan hedonik tersebut dapat meningkatkan *sugar craving* dan risiko konsumsi gula berlebih (Stover *et al.*, 2023).

### **Dampak Craving Gula**

Secara metabolik, *craving* gula dapat menyebabkan peningkatan konsumsi makanan dan minuman tinggi gula sehingga meningkatkan risiko obesitas, resistensi insulin, diabetes melitus tipe 2, dan penyakit kardiovaskular. Konsumsi gula berlebih juga berkaitan dengan peningkatan lemak visceral, dislipidemia,

hipertensi, serta gangguan metabolik lainnya (Rezaieq, 2024).

### **Perubahan Neurologis**

Perubahan secara neurologis yang dapat terjadi akibat paparan makanan tinggi gula secara terus-menerus dapat menyebabkan peningkatan toleransi pada sistem dopamin, sehingga individu membutuhkan jumlah gula yang lebih besar untuk memperoleh sensasi menyenangkan yang sama. Kondisi ini dapat memperburuk risiko terjadinya adiksi gula (Rezaieq, 2024).

Kondisi stres memicu hormon adrenalin dan kortisol dilepaskan untuk membantu tubuh menghadapi tekanan. Namun, konsumsi makanan tinggi gula secara kronis dapat mengganggu keseimbangan hormon-hormon tersebut sehingga menurunkan kemampuan tubuh dalam mengatasi stres serta meningkatkan risiko kecemasan dan depresi. Daerah kortikal dan amigdala di otak terpengaruh oleh kondisi craving sugar. Daerah-daerah ini terkait erat dengan fungsi-fungsi seperti pengambilan keputusan, pengaturan emosi, dan memori. Konsumsi gula berlebihan dalam jangka panjang dapat menyebabkan aktivitas abnormal di beberapa area otak, yang memengaruhi perilaku dan stabilitas emosional individu (Rezaieq, 2024).

Bagian hipotalamus, khususnya pada *arcuate nucleus* (ARC), terdapat dua jenis neuron pengindera glukosa. Jenis pertama adalah neuron responsif glukosa (*glucose-excited neurons*), yaitu neuron yang dirangsang oleh kadar glukosa tinggi dan dihambat oleh kadar glukosa rendah. Neuron ini berperan dalam mekanisme rasa kenyang (*satiety*). Jenis kedua adalah neuron sensitif glukosa (*glucose-inhibited neurons*), yang aktif saat kadar glukosa rendah dan dihambat oleh kadar glukosa

tinggi. Neuron ini dianggap sebagai neuron oreksigenik yang berperan meningkatkan rasa lapar dan nafsu makan (Qin *et al.*, 2025).

Selain berperan dalam regulasi energi, konsumsi makanan manis juga merupakan stimulus kuat bagi sistem penghargaan (*reward system*) otak. Sensasi kenikmatan dan kepuasan setelah mengonsumsi makanan manis dipengaruhi oleh jenis pemanis yang terkandung di dalamnya. Jalur penghargaan tersebut terhubung dengan area otak yang mengatur perilaku, motivasi, dan memori. Proses ini dimulai dari *ventral tegmental area* (VTA), yaitu area otak yang melepaskan dopamin sehingga menimbulkan rasa senang. Aktivasi dopamin kemudian membentuk hubungan antara rasa nyaman dan perilaku makan manis sehingga perilaku tersebut cenderung diulang kembali (Qin *et al.*, 2025).

### **Perubahan Struktur dan Fungsi Otak**

Konsumsi makanan tinggi gula dan lemak secara kronis dapat menyebabkan perubahan maladaptif pada struktur dan fungsi otak, terutama pada sistem dopaminergik yang berperan dalam regulasi penghargaan (*reward*), motivasi, dan perilaku makan. Paparan berkepanjangan terhadap makanan tinggi gula diketahui dapat menurunkan sensitivitas sistem penghargaan otak melalui mekanisme *reward hyposensitivity* dan *incentive disengagement*. Penelitian menunjukkan bahwa konsumsi makanan tinggi gula secara terus-menerus dapat menurunkan ketersediaan reseptor dopamin D2 dan mengubah sensitivitas penghargaan (*reward sensitivity*) di otak. Perubahan tersebut menyebabkan individu membutuhkan jumlah gula yang lebih banyak untuk memperoleh rasa senang

yang sama, menyerupai mekanisme toleransi pada adiksi zat (Atar, 2026).

Selain perubahan neurokimia, diet tinggi gula juga dapat memengaruhi struktur otak, termasuk penurunan volume *gray matter*, gangguan integritas struktural, serta perubahan konektivitas sinaptik pada area *prefrontal cortex* (PFC), *anterior cingulate cortex* (ACC), insula, amigdala, hipokampus, dan *nucleus accumbens*. Area-area tersebut berperan penting dalam kontrol impuls, pengambilan keputusan, regulasi emosi, pembelajaran, dan memori. Paparan makanan tinggi gula juga diketahui menurunkan kadar *Brain-Derived Neurotrophic Factor* (BDNF) pada korteks frontal dan hipokampus. Penurunan BDNF berhubungan dengan gangguan plastisitas saraf (*neuroplasticity*), penurunan fungsi belajar, memori, serta peningkatan impulsivitas. Perubahan neuroplastisitas akibat konsumsi gula berlebih menyebabkan peningkatan sensitivitas terhadap isyarat makanan (*food cues*), seperti gambar makanan atau aroma makanan manis. Aktivasi area seperti *anterior cingulate cortex* (ACC), insula, dan *nucleus accumbens* menjadi lebih tinggi sehingga perilaku makan dapat terjadi meskipun tanpa rasa lapar fisiologis. Kondisi ini dikenal sebagai *cue-induced craving* dan memiliki mekanisme yang mirip dengan gangguan adiksi zat (Atar, 2026).

### **Obesitas**

Obesitas merupakan kondisi multifaktorial yang dipengaruhi oleh interaksi sistem hedonik, kognitif, dan homeostatik dalam pengaturan makan. Interaksi tersebut dapat menyebabkan ketidakseimbangan energi sehingga terjadi peningkatan penyimpanan lemak tubuh. Selain itu, faktor lingkungan dan genetik

juga memiliki peran penting dalam perkembangan obesitas. Selama empat dekade terakhir, prevalensi overweight dan obesitas meningkat secara global dan menjadi salah satu tantangan kesehatan masyarakat terbesar pada abad ke-21. Konsumsi gula, termasuk sirup jagung fruktosa tinggi (*high fructose corn syrup*) dan minuman manis, berkontribusi signifikan terhadap peningkatan risiko diabetes melitus, sindrom metabolik, dan obesitas. Konsumsi makanan dan minuman tinggi gula juga berkaitan dengan gangguan metabolik lain seperti resistensi insulin, dislipidemia, dan hipertensi (Marcos *et al.*, 2023).

### **Diabetes dan Penyakit Metabolik**

Konsumsi gula berlebih, terutama fruktosa dan minuman berpemanis, berkaitan dengan peningkatan kadar lipid darah, penurunan sensitivitas insulin, resistensi insulin, obesitas, serta peningkatan risiko diabetes melitus tipe 2 dan gangguan metabolik lainnya. Diet tinggi gula juga diketahui dapat memengaruhi regulasi nafsu makan dan sistem penghargaan otak sehingga meningkatkan konsumsi energi berlebih. Selain itu jika terjadi peningkatan kadar trigliserida intraseluler dan gangguan metabolisme insulin maka akan berkembang menjadi diabetes melitus. Hiperglikemia kronis diketahui dapat menghambat respons imun adaptif, terutama fungsi makrofag dan sel T, sehingga meningkatkan kerentanan tubuh terhadap berbagai gangguan kesehatan. Kematian akibat diabetes sering kali berkaitan dengan komplikasi lain seperti obesitas, penyakit kardiovaskular, dan retinopati diabetik. Selain itu, konsumsi glukosa berlebih dapat mengganggu fungsi sistem imun sehingga meningkatkan risiko

morbiditas dan mortalitas pada individu dengan diabetes (Kementerian Kesehatan RI, 2024).

Pola makan tinggi gula dan lemak juga dikaitkan dengan gangguan fungsi otak. Mikrogliosis pada hipokampus (*diet-induced microgliosis*) telah ditemukan pada pasien maupun model eksperimental *Alzheimer's disease*, yang diduga menjadi salah satu mekanisme penghubung antara obesitas, Type 2 Diabetes, dan gangguan fungsi kognitif. Aktivasi mikroglia akibat konsumsi diet tinggi gula dapat memicu inflamasi kronis pada hipokampus sehingga berdampak pada penurunan fungsi memori dan pembelajaran (Kementerian Kesehatan RI, 2024).

### **Penyakit Kardiovaskular**

Fruktosa dapat memengaruhi tekanan darah pada hewan melalui berbagai mekanisme yang melibatkan sistem kardiovaskular. Dosis dan durasi pemberian fruktosa terhadap tekanan darah sistolik menunjukkan bahwa paparan jangka panjang terhadap fruktosa pada konsentrasi fisiologis cenderung meningkatkan tekanan darah, temuan ini menunjukkan adanya potensi risiko yang berkaitan dengan konsumsi fruktosa berlebihan, terutama pada kondisi hipertensi (Vs *et al.*, 2025).

Resistensi insulin dan hiperinsulinemia akibat diet tinggi fruktosa pada tikus diketahui dapat mengganggu fungsi endotel, yang berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah. Konsumsi fruktosa dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan disfungsi vaskular melalui penurunan relaksasi yang bergantung pada endotel, suatu mekanisme penting dalam patofisiologi sindrom metabolik. Konsumsi fruktosa kronis juga dikaitkan dengan terjadinya hipertensi pada tikus serta

hipertensi nokturnal pada mencit (Soleimani *et al.*, 2023).

Asupan fruktosa menyebabkan aktivasi sistem *renin-angiotensin-aldosteron*, peningkatan kadar asam urat serum, serta obesitas. Selain itu, fruktosa juga diketahui dapat meningkatkan absorpsi natrium di usus halus dan tubulus ginjal, sehingga menyebabkan kelebihan beban garam (*salt overload*) yang pada akhirnya berujung pada hipertensi. Intervensi yang menargetkan atau menghambat molekul utama yang berperan dalam penyerapan natrium yang dipicu oleh karbohidrat di usus halus (NHE3, PAT1, dan SGLT) serta di tubulus ginjal (NHE3, NCC, dan ENaC) berpotensi secara signifikan mengurangi terjadinya hipertensi pada individu dengan sindrom metabolik (Soleimani *et al.*, 2023).

### **Inflamasi**

*Craving* terhadap makanan manis dapat berhubungan dengan peningkatan asupan gula harian, dan kondisi ini penting karena konsumsi gula berlebihan telah dikaitkan dengan proses inflamasi di dalam tubuh. Asupan gula tinggi, terutama dari fruktosa, glukosa, sukrosa, dan *sugar-sweetened beverages*, dapat memicu *low-grade chronic inflammation* atau inflamasi kronis derajat rendah. Keadaan ini ditandai oleh meningkatnya mediator inflamasi seperti IL-6, TNF- $\alpha$ , dan CRP, yang menunjukkan adanya aktivasi sistem imun secara terus-menerus (Ma *et al.*, 2022).

*Craving* gula bukan hanya masalah preferensi rasa, tetapi juga dapat menjadi faktor yang mendorong pola makan tinggi gula yang berkontribusi pada peradangan. Selain itu, konsumsi gula berlebih dapat memengaruhi sistem imun melalui beberapa mekanisme. Salah satunya adalah aktivasi jalur inflamasi seperti TLR4, NF-

$\kappa$ B, dan MAPK, yang kemudian meningkatkan produksi sitokin proinflamasi. Gula tinggi juga dapat mengganggu keseimbangan mikrobiota usus, menurunkan produksi *short-chain fatty acids*, serta meningkatkan permeabilitas usus (Ma *et al.*, 2022).

Perubahan ini memungkinkan komponen bakteri seperti LPS lebih mudah masuk ke sirkulasi dan memicu respons inflamasi yang lebih besar. Akibatnya, keadaan ini tidak hanya berhubungan dengan inflamasi sistemik, tetapi juga dapat memperburuk penyakit metabolik dan autoimun. Jika dilihat dari sudut pandang klinis, hubungan antara *craving* gula dan inflamasi menjadi penting karena pola konsumsi gula yang berulang dapat memperkuat siklus keinginan makan manis. Semakin sering seseorang mengonsumsi gula, semakin besar kemungkinan terjadinya fluktuasi glukosa darah, perubahan respons hormonal, dan dorongan untuk kembali mencari makanan manis (Avequin *et al.*, 2023).

### ***Mindful Breathing***

*Mindful breathing* merupakan teknik pernapasan secara sadar yang dilakukan dengan memusatkan perhatian pada napas dan sensasi tubuh secara utuh tanpa menghakimi. Teknik ini membantu individu meningkatkan kesadaran tubuh (*body awareness*), menenangkan pikiran, serta membantu mengatur respons tubuh terhadap stres dan cemas. Prinsip *mindful breathing* dilakukan dengan memusatkan perhatian pada proses inspirasi atau tarik napas dan ekspirasi atau hembuskan napas secara sadar, sambil mengamati aliran napas secara alami tanpa paksaan. Selain itu, *mindful breathing* dapat membantu pasien menerima dan mengelola stres dan

cemas dengan lebih baik daripada menghindarinya (Tedeschi, 2024).

*Mindful breathing* membantu meningkatkan kesadaran terhadap postur, gerakan, dan sensasi tubuh, sehingga individu lebih mampu mengontrol respons tubuh terhadap stres dan cemas. Efek relaksasi akan menetap sehingga dapat membantu menenangkan pikiran dan tubuh melalui pengaturan napas yang lebih sadar dan teratur. Ketika stres dan kecemasan teratasi maka akan terjadi kestabilan denyut jantung, sehingga meningkatkan rasa nyaman dan tenang (Natarajan, 2023).

*Mindful breathing* dapat memperlambat dan menstabilkan pola napas sehingga meningkatkan aktivitas sistem saraf parasimpatis melalui stimulasi nervus vagus. Aktivasi ini meningkatkan *heart rate variability* (HRV) dan *respiratory sinus arrhythmia* (RSA), yaitu perubahan denyut jantung yang mengikuti pola pernapasan. Saat inspirasi, denyut jantung sedikit meningkat, sedangkan saat ekspirasi denyut jantung menurun. Mekanisme tersebut membantu tubuh beradaptasi terhadap stres dan menciptakan keadaan fisiologis yang lebih tenang, menstabilkan respons emosional, serta menurunkan respons “*fight or flight*” (Natarajan, 2023).

### **Peran *Mindful Breathing* terhadap *Craving Gula***

*Emotional eating* merupakan perilaku makan impulsif sebagai respons terhadap stres atau emosi negatif. *Mindfulness* berperan dalam menurunkan perilaku impulsif karena membantu individu lebih sadar terhadap kondisi emosional, rasa lapar, dan respons tubuh saat ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *mindfulness* memiliki hubungan negatif dengan *emotional eating*, terutama

ketika tingkat stres masih rendah. Artinya, semakin tinggi *mindfulness* seseorang, maka kecenderungan makan secara emosional atau impulsif akan semakin rendah. Namun, pada kondisi stres yang tinggi, perbedaan *emotional eating* antara individu dengan *mindfulness* tinggi dan rendah menjadi tidak terlalu terlihat (Verrier, 2022).

*Mindfulness* membantu individu menghindari respons makan otomatis akibat emosi negatif. Individu yang memiliki *mindfulness* tinggi cenderung lebih mampu mengenali dan menerima emosi tanpa langsung melampiaskannya melalui makan. Selain itu, aspek *mindfulness* yang paling berpengaruh terhadap penurunan *emotional eating* adalah kemampuan mendeskripsikan emosi (*describing*) dan sikap *non-judgemental* terhadap kondisi emosional diri sendiri. Kedua aspek ini membantu regulasi emosi sehingga impuls makan dapat lebih terkontrol (Verrier, 2022).

*Mindful breathing* dan *mindfulness* membantu mengurangi impuls makan dengan meningkatkan regulasi emosi, kontrol impuls, dan kesadaran terhadap sinyal lapar maupun kenyang. *Mindfulness* bekerja dengan membantu individu mengembangkan perhatian penuh terhadap pengalaman saat ini secara sadar, terbuka, dan tanpa menghakimi. Teknik ini membantu seseorang menjadi lebih sadar terhadap dorongan makan otomatis, *craving*, serta pemicu emosional yang menyebabkan makan berlebihan (Lattimore, 2020).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Lattimore (2020) menunjukkan bahwa setelah mengikuti intervensi *mindfulness* selama 6 minggu, peserta mengalami: penurunan stres, peningkatan kontrol impuls, penurunan *cue-driven eating*

(makan karena rangsangan makanan), peningkatan kemampuan membedakan lapar fisik dan lapar emosional, serta penurunan kecenderungan *emotional eating*. *Mindfulness* membantu individu menjadi lebih “*in-tune*” dengan tubuh dan emosinya sehingga respons makan menjadi lebih sadar, bukan impulsif sehingga individu lebih mampu menahan dorongan makan *craving* gula akibat stres atau emosi negatif (Lattimore, 2020).

### **Tahapan *Mindful Breathing***

#### **1. Menyadari munculnya *craving***

Individu mulai mengenali adanya dorongan makan atau *craving* yang muncul, baik karena rasa lapar maupun emosi seperti stres, cemas, sedih, atau bosan. Kesadaran ini penting agar seseorang tidak langsung makan secara otomatis

#### **2. Memusatkan perhatian pada napas**

Saat *craving* muncul, individu mengalihkan fokus pada proses inspirasi dan ekspirasi secara perlahan dan sadar selama 3–4 menit (Naber et al., 2024). Pernapasan yang teratur membantu menenangkan pikiran dan mengurangi respons impulsif terhadap makanan.

#### **3. Mengamati sensasi tubuh dan emosi**

Individu mengamati sensasi tubuh, pikiran, dan emosi tanpa menghakimi. Seseorang belajar membedakan antara lapar fisik dan lapar emosional sehingga keputusan makan menjadi lebih sadar.

#### **4. *Non-judgement* dan *non-reactivity***

Individu menerima *craving* sebagai respons sementara tanpa langsung bereaksi untuk makan. Sikap *non-judgement* membantu seseorang tidak menyalahkan diri sendiri, sedangkan

*non-reactivity* membantu mengurangi perilaku makan otomatis atau impulsif.

#### **5. Regulasi stres dan emosi**

*Mindful breathing* membantu menurunkan stres, kecemasan, dan ketegangan melalui aktivasi sistem saraf parasimpatis. Ketika emosi lebih stabil, dorongan *emotional eating* akan ikut menurun.

#### **6. Mengambil keputusan makan secara sadar**

Setelah tubuh dan pikiran lebih tenang, individu dapat menentukan apakah benar-benar membutuhkan makanan atau hanya sedang mengalami *craving emosional*. Hal ini membantu meningkatkan kontrol diri terhadap impuls makan.

#### **7. Mengurangi *emotional eating* dan makan berlebihan**

Latihan secara konsisten menjadikan *mindful breathing* sebagai metode respons yang lebih reflektif terhadap *craving* sehingga perilaku *emotional eating*, *binge eating*, dan makan impulsif dapat berkurang (Lattimore, 2020).

### **KESIMPULAN**

*Craving* terhadap gula merupakan salah satu respons yang sering muncul akibat stres dan ketidakstabilan emosi. Kondisi stres dapat meningkatkan dorongan makan secara emosional (*emotional eating*), terutama terhadap makanan atau minuman tinggi gula yang dianggap mampu memberikan rasa nyaman dan efek menyenangkan sementara. Jika terjadi terus-menerus, perilaku ini dapat meningkatkan risiko konsumsi gula berlebih dan berdampak negatif terhadap kesehatan.

*Mindful breathing* dapat membantu mengurangi *craving* gula dengan

meningkatkan kesadaran diri, regulasi emosi, dan kontrol terhadap impuls makan. Teknik ini membantu individu lebih mampu mengenali perbedaan antara rasa lapar fisik dan dorongan makan akibat emosi, sehingga keputusan makan menjadi lebih sadar dan terkontrol. Latihan *mindful breathing* tidak memerlukan biaya besar dan dapat diterapkan secara mandiri serta berpotensi menjadi strategi nonfarmakologis yang sederhana dan efektif untuk membantu mengurangi konsumsi gula berlebih serta mendukung gaya hidup yang lebih sehat.

## REFERENSI

- Atar, A. (2026). Neurobiological consequences of high-fat high-sugar diets on the mesocorticolimbic system: A narrative review. *Current Nutrition Reports*, 15(1), 6. <https://doi.org/10.1007/s13668-026-00729-5>
- Avequin, T., Lau, K. H., Waldhart, N., Guak, H., Dykstra, H., & Krawczyk, C. (2023). Differential effects of sugar and fat on adipose tissue inflammation. *iScience*, 26(7), 107163. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2023.107163>
- Direktorat Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Tidak Menular, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). *Pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia 2024*.
- Di Polito, N., Stylianakis, A. A., Richardson, R., & Baker, K. D. (2023). Real-world intake of dietary sugars is associated with reduced cortisol reactivity following an acute physiological stressor. *Nutrients*, 15, 1–18.
- Elizabeth, C., Gonz, F., Ch, J. L., de Torre-Carbot, K., Gonz, D. R., Barreiro, A., et al. (2022). Relationship between emotional eating, consumption of hyperpalatable energy-dense foods, and indicators of nutritional status: A systematic review. *Journal of Obesity*, 2022, 1–18. <https://doi.org/10.1155/2022/4243868>
- Freeman, C. R., Zehra, A., Ramirez, V., Wiers, C. E., & Volkow, N. D. (2018). Impact of sugar on the body, brain, and behavior. *Frontiers in Bioscience*, 23(1), 2255–2266.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Laporan nasional Risesdas 2018*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. <https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/>
- Lattimore, P. (2020). Mindfulness-based emotional eating awareness training: Taking the emotional out of eating. *Eating and Weight Disorders - Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*, 25(3), 649–657. <https://doi.org/10.1007/s40519-019-00667-y>
- Lennerz, B. S., Alsop, D. C., Holsen, L. M., Stern, E., Rojas, R., Ebbeling, C. B., et al. (2013). Effects of dietary glycemic index on brain regions related to reward and craving in men. *American Journal of Clinical Nutrition*, 98(3), 641–647. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.064113>
- Marcos, L., Olivares-Barraza, R., Ceballo, K., Wastavino, M., Ortiz, V., Riquelme, J., et al. (2023).

- Obesogenic diet-induced neuroinflammation: A pathological link between hedonic and homeostatic control of food intake. *Nutrients*, 15(9), 2141. <https://doi.org/10.3390/nu15092141>
- Ma, X., Nan, F., Liang, H., Shu, P., Fan, X., Song, X., et al. (2022). Excessive intake of sugar: An accomplice of inflammation. *Frontiers in Immunology*, 13, 930543. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.930543>
- Meier, M., Dimitroff, S. J., Denk, B. F., Unternaehrer, E., & Pruessner, J. C. (2025). Effect of sweet and caloric drinks on cardiac reactivity to slow-paced breathing in healthy adults. *Scientific Reports*, 15, 17368. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-00980-w>
- Naber, M., et al. (2024). *A multicenter feasibility study on implementing a brief mindful breathing exercise into regular university courses*. *BMC Psychology*, 12, 68. <https://doi.org/10.1186/s40359-024-01768-3>
- Natarajan, A. (2023). Heart rate variability during mindful breathing meditation. *Frontiers in Psychology*, 14, 1123456. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1123456>
- Qin, D., Qi, J., Shi, F., Guo, Z., & Li, H. (2025). Sugar addiction: Neural mechanisms and health implications. *Brain and Behavior*, 15(7), e70338. <https://doi.org/10.1002/brb3.70338>
- Rezaieq, N. S. (2024). Neurobiology of sweet cravings: The brain's reward system response to hedonic eating. *Journal of Health and Rehabilitation Research*, 20(2), 135–146.
- Santos-Couto-Paz, C. C., & Teixeira-Salmela, L. F. (2013). The addition of functional task-oriented mental practice to conventional physical therapy improves motor skills in daily functions after stroke. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 17(6), 564–571.
- Soleimani, M., Barone, S., Luo, H., & Zahedi, K. (2023). Pathogenesis of hypertension in metabolic syndrome: The role of fructose and salt. *Frontiers in Endocrinology*, 14, 1139472. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1139472>
- Stover, P. J., Field, M. S., Andermann, M. L., Bailey, R. L., Batterham, R. L., Cauffman, E., et al. (2023). Neurobiology of eating behavior, nutrition, and health. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 118(3), 635–696. <https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2023.06.021>
- Tedeschi, R. (2024). Mindful breathing as an adjunctive approach to chronic low back pain management: A scoping review. *Pain Management Nursing*, 25(5), 436–441. <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2024.04.011>
- Verrier, D. (2022). The moderating effects of mindfulness facets on psychological distress and emotional eating behaviour. *Behavioral Sciences*, 10(2), 103. <https://doi.org/10.3390/bs10020103>
- Vs, A., Subramanian, A., Rajendran, K., Sekar, M., Subramaniyan, V., & Karnam, M. (2025). Fructose consumption and metabolic hypertension in rats: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers*

in *Nutrition*, 12, 1542627.  
<https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1542627>

Wiss, D. A., Avena, N., & Rada, P. (2018).  
Sugar addiction: From evolution to  
revolution. *Frontiers in Psychiatry*,  
9, Article 545.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyt.2018.00545>

World Health Organization. (2015).  
*Guideline: Sugars intake for adults  
and children.* WHO.  
<https://www.who.int/publications/i/item/9789241549028>