

OVERWEIGHT DAN OBESITAS REMAJA, ANUGERAH ATAU MUSIBAH?



Disusun oleh :

Muhammad Irwan S,
Atikah R, Fahrini Y, dkk..



Jika terdapat kesalahan dalam buku cetak, seperti hasil cetak buram, sobek, halaman terbalik, dan finishing tidak rapi, bisa dikembalikan ke percetakan dengan konfirmasi nomor
0815 552 5121

Overweight dan Obesitas Remaja Anugerah atau musibah?

1. Muhammad Irwan Setiawan, S.Gz., M.Gz
2. Dr. Atikah Rahayu, SKM., MPH
3. Fahrini Yulidasari, SKM., MPH
4. Siti Aisyah Solechah, S.KG., M.Si
5. Windy Yuliana Budianto, S.Kep., Ns., M.Biomed
6. Nana Astriana Hasibuan, S.Kep., Ns., M.Kes
7. Ratna Mulia Wati
8. Pramesty Reggia Kusumawardhaeny
9. Minna Salsabilla
10. Madinatul Agniya Ilma
11. Naima Nabila



CAKRAWALA
SATRIA MANDIRI

PENERBIT CAKRAWALA SATRIA MANDIRI

erweight dan Obesitas Remaja Anugerah atau musibah?

ISBN :

Penulis : Muhammad Irwan Setiawan, S.Gz., M.Gz
Dr. Atikah Rahayu, SKM., MPH
Fahrini Yulidasari, SKM., MPH
Siti Aisyah Solechah, S.KG., M.Si
Windy Yuliana Budianto, S.Kep., Ns., M.Biomed
Nana Astriana Hasibuan, S.Kep., Ns., M.Kes
Ratna Mulia Wati
Pramesty Reggia Kusumawardhaeny
Minna Salsabilla
Madinatul Agniya Ilma
Naima Nabila

Editor : Siti Aisyah Solechah, S.KG., M.Si

Tata Sampul :  Adhitia Nur Riska

Tata Isi : Syaifuddin

Pracetak : Tim Cakrawala

PENERBIT

CV. CAKRAWALA SATRIA MANDIRI

Pliken RT.04 / RW.09, Kembaran, Banyumas

Jl. Pesantren XII No.03, Pesantren, Kota Kediri

Telp : 08155525121

Email : redaksi.satria@gmail.com

www.cakrawalasatria.co.id

Anggota IKAPI

PEMASARAN

CAKRAWALA, Jl. Brigjend Pol Imam Bahri No. 129,

Pesantren, Kota Kediri

Telp/Fax. 0354.7418363

Email: cakrawalasatria@gmail.com

www.cakrawalasatria.co.id

Cetakan Pertama, November 2023

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan cara
apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan petunjuk-Nya kami dapat menyelesaikan buku referensi bagi para mahasiswa kesehatan masyarakat dan masyarakat pada umumnya yang membaca buku ini untuk mengenal, mempelajari, dan memahami mengenai *overweight* dan obesitas pada remaja. Buku ini disusun karena adanya permasalahan gizi pada remaja, khususnya *overweight* dan obesitas. Buku ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan mahasiswa khususnya dan masyarakat pada umumnya mengenai *overweight* dan obesitas pada remaja.

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dan memberikan motivasi dalam penyusunan buku ini. Kami menyadari bahwa buku ini masih jauh dari lengkap dan sempurna. Oleh karena itu, kami memohon masukan, kritik, dan saran agar nantinya terwujud sebuah buku referensi praktis, informatif, bermanfaat, dan menjadi rujukan dalam memahami definisi, epidemiologi, faktor risiko, patofisiologi, aspek sosioekonomi, komplikasi kesehatan, serta pencegahan dan penanggulangan *overweight* dan obesitas pada remaja.

Banjarbaru, Oktober 2023

Tim Penyusun



DUMMMY

DAFTAR ISI

 Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	ix
Bab 1 Definisi <i>Overweight</i> dan Obesitas pada Remaja	1
Bab 2 Epidemiologi <i>Overweight</i> dan Obesitas pada Remaja	19
Bab 3 Faktor Risiko <i>Overweight</i> /Obesitas pada Remaja	35
Bab 4 Patofisiologi Obesitas	57
Bab 5 Gaya Hidup <i>Sedentary</i>	69
Bab 6 Aspek Sosioekonomi Obesitas	83
 Bab 7 Sindrom Metabolik Akibat <i>Overweight</i> dan Obesitas.....	95
Bab 8 Komplikasi Kesehatan Akibat <i>Overweight</i> dan Obesitas.....	105
Bab 9 Program Gizi, Latihan Fisik, dan <i>Health</i> <i>Promotion</i>	123
 Daftar Pustaka	
Profil Penulis	145

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Faktor risiko yang berhubungan dengan pola makan dan kebiasaan makan menurut hasil <i>literature review</i> (6)	3
Tabel 2.	Faktor risiko yang berhubungan dengan aktivitas fisik dan gaya hidup menurut hasil <i>literature review</i> (6)	42
Tabel 3.	Faktor risiko yang berhubungan dengan pola asuh orang tua menurut hasil <i>literature review</i> (6)	48
Tabel 4.	Kriteria sindrom metabolik untuk remaja (4)	96
Tabel 5.	Diet dan sindrom metabolik	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Klasifikasi Berat Badan Berdasarkan IMT	3
Gambar 2. Perbedaan <i>Overweight</i> dan Obesitas pada Remaja_____	6
Gambar 3. Faktor-Faktor Sosial Budaya dan Ekonomi yang Berpengaruh_____	88
Gambar 4. Perubahan Kondisi Inflamasi pada Obesitas	99

DUMMMY



Overweight dan Obesitas Remaja Anugerah atau musibah?

BAB 1

DEFINISI *OVERWEIGHT* DAN OBESITAS PADA REMAJA

A. Konsep Definisi *Overweight* dan Obesitas pada Remaja

 *Overweight* dan obesitas pada remaja merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang paling serius dan prevalensi obesitas dari tahun ke tahun semakin meningkat. Selama ini, masalah *overweight* dan obesitas cenderung dianggap sebagai dampak dari gaya hidup berlimpah di negara-negara dengan tingkat ekonomi yang tinggi. Namun, dunia telah mengalami perubahan yang signifikan, yang telah menyebabkan pemandangan yang berbeda. Kini, kita menyaksikan dampak dari kegemukan dan obesitas yang merambah negara-negara berpendapatan rendah dan menengah, dan fokusnya tidak terbatas pada wilayah pedesaan, tetapi juga secara nyata mewarnai kehidupan perkotaan (1).

Overweight dan obesitas dapat terjadi pada semua golongan usia, termasuk usia remaja, karena kelompok ini berada pada fase pertumbuhan yang pesat (*growth spurt*). Remaja berada pada usia masa peralihan dari masa anak menuju dewasa dan pada masa ini merasa diri mereka sehat walaupun sebenarnya mengalami masalah gizi, seperti halnya *overweight* dan obesitas. Usia remaja (10-18 tahun) merupakan periode rentan gizi karena berbagai sebab. Pertama, remaja memerlukan zat gizi yang lebih tinggi karena peningkatan pertumbuhan fisik. Kedua, adanya perubahan gaya hidup dan kebiasaan makan. Ketiga, remaja mempunyai kebutuhan zat gizi khusus contohnya kebutuhan

atlet. Kebiasaan makan yang berubah salah satunya terjadi karena adanya globalisasi secara luas. Remaja merupakan salah satu kelompok sasaran yang berisiko mengalami gizi lebih. Gizi lebih pada remaja ditandai dengan berat badan yang relatif berlebihan bila dibandingkan dengan usia atau tinggi badan remaja sebaya, sebagai akibat terjadinya penimbunan lemak yang berlebihan dalam jaringan lemak tubuh (2,3).

Pada umumnya, kondisi *overweight* dan obesitas berada dalam satu kesamaan esensial, yaitu adanya kelebihan berat badan yang melampaui ambang batas normal. Meskipun demikian, perlu diakui bahwa perbedaan nyata muncul dalam intensitas kelebihan berat badan dari masing-masing kondisi tersebut. *Overweight* mengindikasikan suatu tingkat kelebihan berat badan yang lebih ringan, sementara obesitas mengacu pada akumulasi lemak tubuh yang lebih signifikan. Kondisi ini dapat menimbulkan risiko terhadap tingkat kesehatan individu dan merupakan faktor penyebab munculnya penyakit-penyakit degeneratif. Kondisi ini tidak memandang jenis kelamin, sehingga dampaknya bisa dirasakan oleh laki-laki maupun perempuan. Faktor-faktor yang menyebabkan *overweight* dan obesitas, seperti kebiasaan makan yang tidak seimbang dan gaya hidup kurang aktif, memiliki potensi yang sama untuk memengaruhi individu dari berbagai kelompok jenis kelamin (4).

Setiap orang memerlukan sejumlah lemak tubuh untuk menyimpan energi, sebagai penyekat panas, dan fungsi lainnya. Rata-rata wanita memiliki lemak tubuh yang lebih banyak dibandingkan pria. Perbandingan yang normal antara lemak tubuh dengan berat badan adalah sekitar 25-30% pada wanita dan 18-23% pada pria. Wanita dengan lemak tubuh lebih dari 30% dan pria dengan lemak tubuh lebih dari 25% dianggap mengalami obesitas. Seseorang

yang memiliki berat badan 20% lebih tinggi dari nilai tengah kisaran berat badannya yang normal dianggap mengalami obesitas (5).

Cara membedakan antara kondisi *overweight* atau obesitas pada individu yaitu dengan cara melakukan perhitungan Indeks Massa Tubuh (IMT). IMT ditentukan dengan mengukur perbandingan berat badan (kg) terhadap kuadrat tinggi badan (m²). Hubungan antara lemak tubuh dan IMT ditentukan oleh bentuk tubuh dan proporsi tubuh. Dari IMT, dapat diketahui klasifikasi tiap populasi terhadap *overweight* maupun obesitas. Berikut klasifikasi berat badan berdasarkan IMT (4):

 el 1. 1 Klasifikasi Berat Badan Berdasarkan IMT

Kategori	IMT
Berat Badan kurang Normal	< 18,5 kg/m ²
Normal	18,5 – 24,9 kg/m ²
Berat badan lebih (<i>Overweight</i>)	25 – 29,9 kg/m ²
Obesitas I	30 – 34,9 kg/m ²
Obesitas II	35 – 39,9 kg/m ²



Gambar 1. Klasifikasi Berat Badan Berdasarkan IMT

Sumber: *canva.com*

Overweight merupakan kelebihan berat badan dibandingkan dengan berat badan ideal dikarenakan adanya penimbunan jaringan lemak. Seseorang dikatakan *overweight* jika IMT-nya ≥ 25 - $29,9$ kg/m² atau berada di atas nilai yang dianggap normal untuk usia dan jenis kelamin tertentu. Meskipun *overweight* juga dapat memiliki risiko kesehatan, risikonya cenderung lebih rendah dibandingkan dengan obesitas (6,7).

Obesitas adalah suatu kondisi dimana perbandingan berat badan dan tinggi badan melebihi standar yang ditentukan. Tidak seimbangny masukan energi (*energy intake*) dengan pengeluaran energi (*energy expenditure*) yang berlangsung lama menyebabkan penumpukan lemak. Obesitas merupakan peningkatan total lemak tubuh, yaitu apabila ditemukan kelebihan berat badan $>20\%$ pada pria dan 25% pada wanita karena lemak. Adanya peningkatan Indeks Massa Tubuh (IMT) di atas nilai rata-rata yang normal merupakan gambaran kondisi obesitas pada anak. Obesitas secara klinis dinyatakan dalam bentuk indeks massa tubuh (IMT) >30 kg/m². Obesitas bisa terbagi menjadi beberapa tingkatan, seperti obesitas kelas I (BMI 30-34.9), obesitas kelas II (BMI 35-39.9), dan obesitas kelas III (BMI 40 atau lebih), yang juga dikenal sebagai obesitas ekstrem (8).

Menurut *World Health Organization* (WHO), obesitas didefinisikan sebagai akumulasi lemak abnormal atau berlebihan yang dapat mengganggu kesehatan. Obesitas merupakan suatu penyakit multifaktorial, yang terjadi akibat akumulasi jaringan lemak berlebihan. Obesitas merupakan suatu kelainan kompleks pengaturan nafsu makan dan metabolisme energi yang dikendalikan oleh beberapa faktor biologis spesifik. Secara fisiologis, obesitas didefinisikan sebagai suatu keadaan dengan akumulasi lemak yang tidak

normal atau berlebihan di jaringan adiposa sehingga dapat mengganggu kesehatan (9).

Tidak seimbangnya masukan energi (*energy intake*) dengan pengeluaran energi (*energy expenditure*) yang berlangsung lama menyebabkan penumpukan lemak yang dikenal sebagai obesitas atau kelebihan berat badan (WHO, 2000). Adanya peningkatan IMT di atas nilai rata-rata yang normal merupakan gambaran kondisi obesitas pada anak.

Obesitas memiliki variasi berdasarkan bentuk tubuh, sebagai berikut (5):

1. Obesitas tipe buah apel (*Apple Shape*)

Tipe obesitas ini lebih sering ditemukan pada pria, dimana lemak cenderung bertumpuk di sekitar area perut. Fokus penumpukan lemak pada bagian perut ini dapat mengakibatkan risiko kesehatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan buah pear (*Gynoid*).

2. Obesitas tipe buah pir (*Gynoid*)

Tipe ini cenderung lebih umum pada wanita. Pada tipe ini, lemak cenderung disimpan di sekitar pinggul dan bokong. Penyimpanan lemak di area pinggul dan bokong cenderung memiliki dampak yang lebih sedikit terhadap kesehatan dibandingkan dengan penumpukan lemak di sekitar perut. Secara umum, tipe obesitas ini memiliki risiko kesehatan yang lebih rendah.

3. Obesitas tipe bentuk kotak buah (*Ovid*)

Karakteristik utama dari tipe ini adalah penyebaran lemak yang lebih merata di seluruh bagian tubuh. Tipe obesitas ini sering ditemukan pada individu yang memiliki kecenderungan genetik untuk gemuk. Pada tipe ini, tubuh secara keseluruhan memiliki ukuran yang lebih besar.

Perbedaan utama antara *overweight* dan obesitas adalah dalam tingkat berat badan yang berlebihan dan risiko kesehatan yang terkait. Obesitas memiliki risiko lebih besar terhadap berbagai masalah kesehatan serius, seperti penyakit jantung, diabetes tipe 2, hipertensi, masalah sendi, dan risiko kanker tertentu. Sementara itu, *overweight* cenderung memiliki risiko yang lebih rendah dan bisa diatasi lebih mudah dengan perubahan gaya hidup yang sehat, seperti pengaturan pola makan dan peningkatan aktivitas fisik (8).



Gambar 2. Perbedaan *Overweight* dan Obesitas pada Remaja

Sumber: canva.com

Dalam konteks penanganan berat badan yang berlebihan, penting untuk memahami bahwa kondisi *overweight* dan obesitas memiliki asal-usul yang berbeda dalam komposisi tubuh yang lebih luas. Pada kondisi *overweight*,

penambahan berat badan yang melebihi ambang normal melibatkan berbagai elemen seperti otot, tulang, lemak, dan air. Di sisi lain, obesitas memiliki karakteristik yang lebih terfokus pada penumpukan lemak tubuh yang sangat signifikan. Kondisi *overweight*, peningkatan berat badan relatif lebih ringan dan berasal dari beragam komponen tubuh. Pada obesitas, berat badan ekstra yang terakumulasi sebagian besar berasal dari penimbunan lemak yang melampaui ambang batas. Konsep ini menggambarkan perbedaan mendasar antara kedua kondisi tersebut. Menurut CDC-2000 *overweight* pada anak 2-20 tahun didefinisikan sebagai IMT di atas persentil ke-85 sampai persentil ke-94, dan obesitas didefinisikan sebagai IMT di persentil 95 atau lebih pada kurva CDC-2000 (10,11).

Indikator berat badan yang diterapkan juga menjadi faktor penting dalam menentukan apakah seseorang dapat dikategorikan sebagai *overweight* atau obesitas. Dalam pengukuran ini, seorang individu dianggap *overweight* ketika berat badannya melampaui 10% hingga 20% dari berat badan normal yang seharusnya. Di sisi lain, klasifikasi obesitas diterapkan ketika kelebihan berat badan mencapai lebih dari 20% dari berat badan normal yang diharapkan. Penting untuk diakui bahwa *overweight* bukanlah masalah yang dapat diabaikan, terutama dalam konteks remaja. Dalam banyak kasus, obesitas yang muncul pada masa remaja cenderung berlanjut hingga usia dewasa, mengarah pada obesitas yang persisten. Hal ini tidak hanya memiliki dampak pada tampilan fisik, tetapi juga memiliki potensi untuk mengganggu metabolisme glukosa dan memberi kontribusi pada perkembangan penyakit degeneratif seperti penyakit jantung, penyumbatan pembuluh darah, dan masalah kesehatan lainnya (10).

Faktor-faktor risiko penyebab kelebihan berat badan dan

obesitas pada anak dan remaja, sebagai berikut:

1. Pola dan Kebiasaan Makan

Faktor pola dan kebiasaan makan merupakan salah satu prediktor penting terjadinya kelebihan berat badan/ obesitas. Tidak hanya dalam hal frekuensi atau porsi makan yang berlebih, namun kebiasaan mengonsumsi *junk food*, kebiasaan jajan dan makan camilan, serta konsumsi makanan dan minuman tinggi gula juga berkaitan dengan kejadian obesitas (12).

Remaja telah mencapai tahap di mana mereka memiliki kemampuan untuk memilih jenis makanan yang ingin mereka konsumsi, terkadang mengarah pada keputusan pola makan yang kurang optimal. Hal ini tercermin dalam kebiasaan seperti tidak mengonsumsi sarapan pagi, cenderung memilih makanan cepat saji yang kaya akan kalori tinggi, umumnya terdiri dari kandungan karbohidrat dan lemak yang berlebihan. Tidak hanya itu, kecenderungan untuk mengonsumsi makanan di luar rumah juga semakin meningkat (13).

Lingkungan sekolah merupakan salah satu faktor yang memengaruhi asupan makan anak yang diperoleh dari konsumsi makanan jajanan di sekolah. Tersedianya makanan jajanan yang bersifat manis seperti gulali, minuman bersoda, *snack* yang padat energi, gorengan yang mengandung banyak lemak akan berpengaruh terhadap asupan makan anak. Anak lebih sering mengonsumsi makanan tersebut daripada makanan yang bergizi, termasuk sayur dan buah. Menyadari implikasi dari pola makan ini, perlu dipahami bahwa kebiasaan yang terbentuk dapat menyebabkan remaja mengonsumsi makanan yang memiliki padatan energi yang tinggi tetapi rendah nilai gizinya. Dampak dari perilaku makan seperti ini tidak bisa diabaikan karena

berpotensi menimbulkan masalah *overweight* dan obesitas pada remaja (14).

Perubahan gaya hidup pada masa ini telah menyebabkan transisi nutrisi. Konsumsi makanan padat kalori tetapi rendah nutrisi semakin tinggi termasuk juga di kalangan anak dan remaja. Sebagian besar anak dan remaja yang mengalami obesitas adalah mereka yang memiliki kebiasaan jajan dan makan camilan di antara waktu makan. Anak-anak yang memiliki kebiasaan mengonsumsi daging olahan dan produknya (misalnya sosis, daging ham, dan daging panggang) serta makanan ringan (misalnya keripik kentang, permen, dan es krim) lebih dari dua kali seminggu berisiko hampir tiga kali lebih besar mengalami berat badan lebih/obesitas. Kebiasaan konsumsi minuman berpemanis (misalnya, minuman berkarbonasi, *soft drink*, dan teh kemasan) dan makanan ringan (misalnya gorengan dan *Western fast food*) meningkatkan risiko hampir dua kali lipat terhadap kejadian *overweight* atau obesitas. Selain karena kandungan nutrisi yang tidak baik, kebiasaan makan tidak teratur akibat camilan juga dapat memengaruhi perilaku makan seseorang, baik asupan makan yang lebih sedikit maupun makan berlebihan (15,16).

Asupan gula yang tinggi telah banyak dikaitkan dengan peningkatan prevalensi berat badan lebih/ obesitas pada masa anak-anak. Risiko obesitas lebih dari dua kali lipat lebih besar pada anak dan remaja yang memiliki asupan gula tambahan 10% atau lebih dari total asupan energi per hari. Asupan gula tambahan ini sebagian besar berasal dari permen, biji-bijian olahan, sereal, dan minuman berpemanis. Kandungan gula sederhana dalam produk makanan ini mempunyai indeks glikemik yang tinggi, yang menyebabkan tingginya efek hormon anabolik sebagai akibat dari peningkatan sekresi insulin.

Selain itu, asupan gula tambahan yang lebih tinggi juga dikaitkan dengan kualitas diet yang lebih rendah pada anak dan remaja seperti rendahnya konsumsi buah, sayuran, serat, dan protein nabati (12).

2. Aktivitas Fisik dan Gaya Hidup

Mayoritas remaja saat ini mempunyai aktivitas fisik yang menurun setiap tahunnya. Kurangnya aktivitas fisik dan perilaku kurang gerak (*sedentary*) merupakan faktor risiko yang banyak diteliti sebagai penyebab kelebihan berat badan dan obesitas. Mayoritas remaja yang mengalami berat badan berlebih dan/atau obesitas melakukan aktivitas fisik kurang dari satu jam selama kurang dari tiga kali seminggu. Remaja yang hanya melakukan aktivitas fisik ringan berisiko hingga enam kali lebih besar mengalami obesitas (17).

Perubahan waktu bermain anak yang semula banyak bermain di luar rumah menjadi bermain di dalam rumah. Sebagaimana contoh saat ini, banyak anak yang bermain *game* di *smartphone*, menonton televisi, menggunakan komputer daripada berjalan, bersepeda maupun berolahraga. Aktivitas fisik yang ringan menyebabkan keluaran energi menjadi rendah sehingga terjadi ketidakseimbangan antara masukan energi yang lebih banyak dibandingkan dengan energi yang keluar. Akibat dari sedikitnya energi yang keluar dari tubuh, maka sisa dari energi tersebut akan tersimpan menjadi lemak dan kemudian menjadi *overweight* hingga berlanjut menjadi obesitas. Kurangnya aktivitas fisik yang dilakukan remaja akan mengarah pada meningkatnya gaya hidup *sedentary*, seperti remaja saat ini yang banyak terlibat dalam kegiatan di depan layar, membaca, duduk, dan bersantai (17).

Anak dan remaja yang menggunakan alat transportasi

ke sekolah (misalnya bus sekolah, kendaraan pribadi, atau transportasi umum) memiliki kemungkinan dua kali lebih besar menderita obesitas dibandingkan dengan anak-anak yang berjalan kaki ke sekolah. Hal ini terkait dengan pengeluaran energi yang lebih besar pada saat berjalan. Aktivitas fisik mendorong keseimbangan perubahan energi melalui kalori yang dikonsumsi dan yang dikeluarkan sehingga mengurangi penyimpanan dan penumpukan lemak di tubuh serta mengurangi risiko obesitas (15).

3. Pola Asuh Orang Tua

Persepsi orang tua yang benar mengenai berat badan anak dapat meningkatkan kesadaran serta memotivasi mereka untuk memelihara kesehatan dan mencegah terjadinya kelebihan berat badan atau obesitas pada anaknya. Gaya hidup orang tua terutama ibu sebagai pengasuh utama dapat memengaruhi anak dalam membentuk kebiasaan mereka, baik dalam pola makan maupun aktivitas fisik. Anak-anak dari ibu yang memiliki rasa tanggung jawab yang tinggi untuk menjaga kesehatannya, memiliki kebiasaan makan makanan sehat, rajin beraktivitas fisik, serta yang mampu mengendalikan stres berisiko lebih rendah mengalami *overweight*/obesitas. Perilaku pengendalian stres yang tidak baik dalam hal ini, yaitu kebiasaan makan berlebihan yang secara sadar atau tidak sadar dilakukan oleh ibu, menyebabkan anak-anak dapat mengadopsi perilaku ini dan menjadi rentan mengalami kelebihan berat badan dan obesitas (15).

Suatu praktik pengasuhan yang sering ditemukan adalah memberikan hadiah berupa makanan manis, seperti permen, sebagai bentuk *reward* atas perilaku baik yang ditunjukkan oleh anak. Meskipun niatnya baik

untuk memotivasi perilaku positif, ada perluasan dampak yang perlu diperhatikan. Memberikan makanan manis sebagai bentuk *reward*, selain memperkuat hubungan emosi dengan makanan, juga dapat memengaruhi persepsi anak terhadap jenis makanan tertentu. Kebiasaan seperti ini memiliki potensi untuk membentuk pola makan yang tidak sehat, dengan meningkatnya konsumsi makanan yang kaya gula. Selain itu, kebiasaan ini juga dapat menciptakan asosiasi positif antara perilaku positif dan makanan manis, yang pada gilirannya dapat memengaruhi respons terhadap emosi di kemudian hari. Selain itu, kecenderungan untuk tidak membatasi waktu menatap layar elektronik yang dikenal sebagai "*screen time*" berkaitan erat dengan risiko *overweight* dan obesitas pada remaja. Kurangnya aktivitas fisik yang seimbang dengan waktu yang dihabiskan di depan layar elektronik dapat memicu pola hidup yang kurang aktif dan berkontribusi pada peningkatan berat badan (15).

4. Faktor Genetik

Faktor risiko genetik dalam konteks *overweight* dan obesitas merujuk pada peran genetika atau warisan genetik dari orang tua yang dapat meningkatkan kemungkinan seseorang mengalami masalah berat badan yang berlebihan. Genetika memainkan peran penting dalam mengatur berbagai aspek metabolisme, termasuk kemampuan tubuh untuk mengatur berat badan, mengendalikan rasa lapar dan kenyang, dan mengelola penimbunan lemak.

Riwayat obesitas dalam keluarga atau orang tua merupakan salah satu faktor prediktor penting terjadinya *overweight*/obesitas pada anak. Anak-anak yang salah satu atau kedua orang tuanya memiliki berat badan lebih/obesitas lebih mungkin untuk mengalami hal yang

sama. Hubungan ini dapat dijelaskan karena walaupun berat badan anak bergantung pada berbagai faktor seperti genetik, perilaku pemberian makan, dan gaya hidup anak, tetapi faktor genetik sendiri memiliki peran sebesar 40% dalam keseimbangan metabolisme dan energi.

Faktor risiko penyebab *overweight* dan obesitas lainnya adalah pengetahuan. Kurangnya pengetahuan tentang gizi dan obesitas pada remaja meningkatkan risiko obesitas sebesar enam kali lipat. Pengetahuan yang baik berpengaruh terhadap pola hidup sehat, termasuk dalam hal memilih makanan yang bergizi dan kemampuan untuk memantau berat badan sendiri. Remaja yang memiliki pengetahuan yang baik tidak hanya mengerti mengenai bahaya obesitas, tetapi juga mampu melakukan pencegahannya (12).

Kelebihan berat badan pada remaja dapat berkontribusi terhadap peningkatan kadar insulin plasma, lipid darah, dan kadar lipoprotein dalam tubuh. Peningkatan ini bukanlah sekedar perubahan rutin, melainkan memiliki implikasi yang lebih dalam terhadap kesehatan remaja tersebut. Selanjutnya, dampak dari kelebihan berat badan pada remaja juga dapat dilihat melalui kenaikan tekanan darah. Fenomena ini bukan hanya sekedar fenomena insidental, tetapi juga mengacu pada suatu rangkaian faktor yang dikenal sebagai *biomarker* kesehatan yang berpotensi menimbulkan konsekuensi negatif di masa depan. Faktor-faktor tersebut bahkan telah teridentifikasi secara luas sebagai bagian dari pola yang terhubung dengan morbiditas orang dewasa yang diakibatkan oleh obesitas (18).

Overweight yang dibiarkan akan menjadi obesitas pada anak yang ternyata berdampak banyak pada

kesehatan, baik dampak jangka pendek maupun jangka panjang. Dampak jangka pendek, seperti faktor risiko penyakit jantung, risiko diabetes, ataupun risiko hipertensi dan gangguan pertumbuhan akibat timbunan lemak yang berlebih serta kolesterol dan gula yang mengendap pada tubuh anak yang jika dibiarkan menetap sampai dewasa atau dampak jangka panjangnya akan menjadi penyakit jantung, diabetes mellitus, dan stroke. Dampak umum dapat berupa kesulitan bergerak serta efek psikologis yang dialami anak berupa ejekan dari temannya karena badannya yang tambun dapat memengaruhi mental perkembangan anak. Anak yang *overweight* dan obesitas cenderung dianggap anak yang lucu dan menggemaskan tetapi yang harus diperhatikan bagi orang tua ialah kesehatan mereka dengan memperhatikan pola hidup dan pola makan yang sehat agar terhindar dari penyakit-penyakit yang telah disebutkan. *Overweight* dan obesitas bukanlah hal yang bagus bagi anak. Menurut WHO, *overweight* dan obesitas lebih banyak menyumbang kematian di seluruh dunia daripada berat badan yang kurang (11).

Ketika remaja mengalami peningkatan berat badan yang melebihi batas, situasi ini menjadi kompleks dan membutuhkan perhatian yang lebih serius. Mengambil langkah-langkah untuk mengatasi masalah ini memerlukan pendekatan yang komprehensif dan penggunaan beragam metode yang tepat. Dalam konteks seperti ini, penting untuk diakui bahwa upaya penurunan berat badan yang efektif memerlukan pendekatan yang tidak hanya terfokus pada satu sisi, melainkan melibatkan berbagai aspek yang saling terkait. Menurunkan berat badan yang telah meningkat bukanlah suatu tantangan yang dapat diselesaikan secara mudah. Pentingnya menggabungkan berbagai strategi terlihat

jas, termasuk penerapan pola makan yang seimbang dan menyehatkan. Mempertahankan asupan nutrisi yang tepat dan menghindari makanan berkalori tinggi menjadi kunci dalam upaya ini. Selain itu, aktivitas fisik yang teratur dan sesuai dengan kondisi tubuh individu juga penting untuk membantu membakar kalori dan meningkatkan kebugaran secara keseluruhan. Namun, tantangan tidak berakhir ketika berhasil mencapai penurunan berat badan yang diinginkan. Setelah mencapai tujuan tersebut, upaya untuk mempertahankan hasil yang telah dicapai menjadi langkah selanjutnya yang tak kalah penting. Mempertahankan perubahan gaya hidup baru dan hasil penurunan berat badan memerlukan komitmen jangka panjang serta kesadaran akan pentingnya menjaga keseimbangan antara pola makan dan aktivitas fisik (4).

REFERENSI

1. Kubilawati S, Sabaruddin EE, Aprianda N. Pengaruh Penyuluhan Kesehatan Tentang Obesitas Pada Remaja. *J Ilmu Kesehat dan Kebidanan*. 2022;11(1):5–6.
2. Simbolon D, Tafrieani W, Dahrizal D. Edukasi Gizi dan Perubahan Berat Badan Remaja Overweight dan Obesitas. *J Kesehat*. 2018;9(2):289.
3. Kurdanti, Weni Suryani, Isti Syamsiatun, Nurul Huda Siwi, Listiana Purnaning Adityanti, Mahardika Marta Mustikaningsih, Diana Sholihah KI. Patients with SARS-CoV-2 and HBV co-infection are at risk of greater liver injury. *J Gizi Klin Indones*. 2015;11(4):179–90.
4. Hita IPAD. Efektivitas Metode Latihan Aerobik dan Anaerobik untuk Menurunkan Tingkat Overweight dan Obesitas. *J Penjakora*. 2020;7(2):135–42.

5. Hendra C, Manampiring AE, Budiarmo F. Faktor-Faktor Risiko Terhadap Obesitas. *J e-Biomedik*. 2016;4(1):2–6.
6. Aeni S, Puspaningtyas DE, Putriningtyas ND. Susu Kacang Tanah Efektif Menurunkan Berat Badan dan Kadar Glukosa Darah Remaja Putri Overweight. *Sport Nutr J*. 2019;1(1):33–9.
7. Pranatha GGW, Sucandra IMAK, Sinardja CD. Pengaruh Bersepeda Statis Terhadap Vo2 Max Pada Siswa Kelas Viii Berberat Badan Lebih (Overweight) Di Smp Negeri 4 Tembuku Bangli. *J Med Udayana [Internet]*. 2020;9(6):19–23. Available from: doi:10.24843.MU.2020.V9.i6.P05
8. Damanik C, Sinaga S, Mukaromah S. Upaya Peningkatan Pengetahuan Masyarakat Melalui Kegiatan Penyuluhan Kesehatan Mengenai Mengenali Obesitas & Potensi Penyakit Serta Upaya Pengendaliannya. *J Pengabd Masy Ners Wiyata*. 2021;1(1):21.
9. Akbar H. Pemberian Edukasi Mengenai Obesitas pada Remaja di Madrasah Aliyah Negeri 1 Indramayu. *Community Engagem Emerg J*. 2020;2(1):1–6.
10. Ardiansyah E, Abdullah A, Amin FA, Kesehatan M, Aceh UM, Kunci K. Analisis body mass index (BMI) Universitas Muhammadiyah Aceh. *JIM J Ilm Mhs Pendidik Sej*. 2021;6(4):61–13.
11. Timur M, Nyoman Sri Yuliani N, Widiarti A. Hubungan Antara Asupan Makronutrien Dengan Kejadian Overweight Dan Obesitas Pada Anak Usia 6-12 Tahun Di Kota Palangka Raya. *J Kedokt Univ Palangka Raya*. 2020;8(2):1032–9.
12. Banjarnahor RO, Banurea FF, Panjaitan JO, Pasaribu RSP, Hafni I. Faktor-faktor risiko penyebab kelebihan berat badan dan obesitas pada anak dan remaja: Studi literatur. *Trop Public Heal J*. 2022;2(1):35–45.

13. Agusanty SF, Kandarina I, Gunawan IMA. Faktor risiko sarapan pagi dan makanan selingan terhadap kejadian overweight pada remaja sekolah menengah atas. *J Gizi Klin Indones*. 2014;10(3):139.
14. Nisak AJ, Mahmudiono T. Resiko Overweight / Obesitas Pada Anak (Studi di Sd Negeri Ploso I-172 Pola Konsumsi Makanan Jajanan di Sekolah Dapat Meningkatkan Resiko Overweight / Obesitas Pada Anak. *J Berk Epidemiol* [Internet]. 2017;5(3):311–24. Available from: 10.20473/jbe.v5i3.2017
15. Karki A, Shrestha A, Subedi N. Prevalence and associated factors of childhood overweight/obesity among primary school children in urban Nepal. *BMC Public Health*. 2019;19(1):1–12.
16. Min K, Wang J, Liao W, Astell-Burt T, Feng X, Cai S, et al. Dietary patterns and their associations with overweight/obesity among preschool children in Dongcheng District of Beijing: a cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2021;21(1):1–14.
17. Putra WN. Hubungan pola makan, aktivitas fisik, dan aktivitas sedentari dengan overweight di SMA Negeri 5 Surabaya. *J Berk Epidemiol* [Internet]. 2017;5(3):298–310. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/322591609>
18. Nugroho PS. Jenis Kelamin Dan Umur Berisiko Terhadap Obesitas Pada Remaja Di Indonesia. *An-Nadaa J Kesehat Masy*. 2020;7(2):110.

DUMMMY

BAB 2

EPIDEMIOLOGI *OVERWEIGHT* DAN OBESITAS PADA REMAJA

Obesitas telah menjadi krisis kesehatan masyarakat di seluruh dunia yang menyebabkan masalah kesehatan serius. Usia remaja menjadi usia yang sangat penting untuk diperhatikan, karena pertumbuhan masih sangat pesat pada periode ini sehingga asupan gizi yang masuk juga harus diperhatikan (1). Obesitas berkontribusi pada upah yang lebih rendah, hilangnya produktivitas, dan biaya medis yang lebih tinggi. Oleh karena itu, obesitas dianggap sebagai risiko nyata bagi kesehatan masyarakat di seluruh dunia (2).

Pada tahun 2013, hasil Riset Kesehatan Dasar menunjukkan bahwa prevalensi obesitas pada usia remaja, yaitu usia 16-18 tahun, sebesar 1,6%. Pada tahun 2016, sekitar 340 juta anak dan remaja berumur lima hingga 19 tahun menderita obesitas dan 40 juta anak berusia kurang dari lima tahun mengalami obesitas (2). Namun, pada tahun 2018, angka tersebut meningkat menjadi 4%. Indonesia bahkan menempati posisi kedua setelah Singapura dengan jumlah remaja yang mengalami obesitas mencapai 12% (1).

Lima provinsi dengan tingkat penderita obesitas terbanyak pada kelompok usia remaja adalah DKI Jakarta (18,3%), Bali (14,9%), DI Yogyakarta (14,2%), Kalimantan Timur (12,9%), dan Papua (11,7%) (Risikesdas, 2018). Rata-rata wilayah di Indonesia masih menghadapi masalah obesitas dengan tingkat prevalensi yang beragam. Penelitian lain menyatakan bahwa risiko obesitas pada remaja meningkat sebesar 1,4 kali lipat lebih tinggi pada individu yang mengalami kelebihan berat badan atau obesitas sejak masa kanak-kanak (3).

Riset Kesehatan Dasar pada tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi remaja gemuk dan obesitas berusia 13-15 tahun di Indonesia adalah 20%, dengan prevalensi remaja gemuk berusia 16-18 tahun sebesar 13,6%. Prevalensi obesitas di Kalimantan Selatan mencapai 3,9% pada remaja berusia 13-15 tahun dan 3,2% pada remaja berusia 16-18 tahun. Mayoritas laki-laki lebih banyak menderita obesitas pada remaja usia 13-15 tahun, yaitu 5,3%. Berbeda halnya dengan remaja perempuan usia 16-18 tahun yang lebih banyak menderita obesitas (4,5%) daripada laki-laki yang hanya sebesar 3,6%. Sementara itu, data pemantauan yang dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kota Banjarmasin pada tahun 2018 menunjukkan bahwa terdapat 268 individu anak dan remaja yang mengalami obesitas (3,4).

Menurut laporan yang diterbitkan oleh *The New England Journal of Medicine* pada tahun 2018, jumlah anak yang mengalami obesitas pada berbagai kelompok usia mencapai angka 107 juta. Laporan tersebut menegaskan bahwa prevalensi obesitas cenderung meningkat pada individu berusia 14 tahun ke atas. Selain itu, ditemukan bahwa dampak serius obesitas telah menyebabkan sekitar 4 juta kematian di seluruh kelompok usia. Sekitar 20,7% remaja dalam kelompok usia 18 tahun ke atas menghadapi tantangan obesitas. Sementara itu, hasil survei mengindikasikan bahwa prevalensi obesitas pada kelompok umur 13-15 tahun di Indonesia berada pada angka 2,5% berdasarkan pengukuran indeks massa tubuh (IMT/U) (6).

Proyeksi terbaru dari *World Obesity Federation (WOF)* memperkirakan bahwa sekitar satu miliar orang akan hidup dengan obesitas di seluruh dunia pada tahun 2030, termasuk satu dari lima wanita dan satu dari tujuh pria. Di Asia Selatan dan Tenggara, prevalensi obesitas diprediksi bertambah dua kali lipat antara tahun 2010 dan 2030. Pada negara-negara berkembang dengan ekonomi berkembang, tren peningkatan obesitas di kalangan remaja menimbulkan tantangan yang

signifikan terhadap sistem kesehatan. Prevalensi obesitas remaja juga meningkat di negara maju. Prevalensi kelebihan berat badan dan obesitas di negara maju lebih tinggi daripada di negara berkembang (2).

Prevalensi obesitas yang tinggi pada remaja sangat mengkhawatirkan karena obesitas terbukti berdampak negatif terhadap kesehatan fisik dan kesehatan psikosial anak-anak. Semakin gemuk seorang anak, semakin besar risiko kesehatannya. Karena obesitas dapat dicegah, memahami faktor penentu dan faktor risiko obesitas penting untuk pengembangan strategi berbasis populasi untuk mencegah obesitas. Di Indonesia, remaja mendapat lebih banyak perhatian daripada kelompok usia tertentu. Namun demikian, hanya ada sedikit implementasi program yang menargetkan remaja. Sebagian besar program berfokus pada remaja putri, khususnya pada suplementasi Fe dan asam folat (2).

Obesitas merupakan keadaan di mana terjadi penumpukan lemak berlebih dalam tubuh sehingga berat badan individu melebihi batas normal yang dapat berisiko terhadap kesehatan. Di sisi lain, kondisi *overweight* (kelebihan berat badan) merujuk pada situasi dimana berat badan seseorang melampaui tingkat normal yang seharusnya, yang disebabkan oleh ketidakseimbangan antara asupan energi yang masuk dan energi yang digunakan oleh tubuh (7). Obesitas yang terjadi pada remaja menjadi cukup berbahaya karena dapat berubah menjadi masalah kesehatan yang serius hingga usia dewasa, termasuk hipertensi, sindrom metabolik, perlemakan hati, dan diabetes mellitus tipe 2, yang semakin umum terjadi pada anak-anak (1,2).

Berat badan rendah pada usia muda dapat mengakibatkan rendahnya kepadatan mineral tulang dan kekebalan tubuh menurun sehingga mudah terserang penyakit menular. Sementara itu, kelebihan berat badan pada usia muda

merupakan prediktor yang kuat terhadap memburuknya kesehatan jangka panjang pada usia tua, seperti sindrom metabolik, aterosklerosis, penyakit jantung, diabetes, kolesterol tinggi, kanker, dan gangguan tidur (8).

Kejadian obesitas pada remaja dapat dipicu oleh berbagai faktor, baik faktor genetik maupun faktor lingkungan eksternal. Faktor yang paling umum sebagai pemicu obesitas adalah sebagai berikut.

a. Jenis Kelamin

Laki-laki berisiko hampir empat kali lebih tinggi mengalami obesitas daripada perempuan. Laki-laki pada periode remaja awal lebih cenderung mengalami obesitas daripada perempuan pada periode remaja awal. Secara khusus, persepsi orang tua berdasarkan jenis kelamin tentang berat badan ideal di antara anak-anak dan remaja awal dapat menjelaskan tingkat prevalensi yang lebih tinggi dari status obesitas di antara laki-laki (remaja awal). Orang tua tampaknya lebih mendukung laki-laki dengan bobot tubuh yang lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan, mungkin karena tubuh yang besar lebih ideal untuk laki-laki daripada perempuan (2).

b. Pola konsumsi zat gizi makro yang berlebihan

Status gizi seseorang (termasuk remaja) sebenarnya merupakan fungsi keseimbangan antara makan dan penggunaan zat gizi untuk fungsi tubuh. Konsumsi yang melebihi kebutuhan fungsional tubuh berdampak pada kegemukan dan obesitas (2). Para remaja cenderung mengonsumsi makanan berikut ini (1,2).

1. Gula yang berlebihan

Makanan yang banyak mengandung gula yang biasanya dikonsumsi antara lain permen, jeli, biskuit, cokelat, donat, soda, dan es krim

2. Natrium yang berlebihan

Natrium banyak terdapat dalam garam. Selain itu, natrium juga terdapat pada produk susu, air, makanan laut, daging, telur, unggas, dan ikan.

3. Mengandung tinggi garam

Konsumsi makanan asin dan makanan panggang harian yang lebih tinggi merupakan faktor risiko kelebihan berat badan dan obesitas yang lebih tinggi. Camilan asin dikaitkan dengan peningkatan rata-rata energi harian yang lebih tinggi untuk anak-anak. Konsumsi diet tinggi garam dalam jangka panjang dikaitkan dengan peningkatan frekuensi obesitas. Konsumsi garam yang tinggi memprediksi perkembangan obesitas, bahkan ketika asupan energi total atau konsumsi minuman manis telah dikontrol. Selain itu, penelitian sebelumnya juga menemukan bahwa porsi reguler makanan ringan padat energi, yang memiliki sodium tinggi, berhubungan langsung dengan *z-score* remaja (2).

4. Tinggi lemak

Lemak merupakan sumber energi dan asam lemak esensial yang dapat membantu penyerapan vitamin yang larut dalam lemak seperti A, D, E dan K. Namun, terdapat beberapa jenis lemak yang harus diwaspadai, yaitu asam lemak jenuh, asam lemak trans, dan kolesterol (9).

a. Rendahnya tingkat aktivitas fisik

Aktivitas fisik merupakan salah satu faktor yang memengaruhi terjadinya obesitas. Hasil metabolisme tubuh yang berupa energi digunakan untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Orang yang memiliki berat badan

yang berlebih perlu melakukan aktivitas fisik yang lebih banyak untuk mengurangi simpanan lemak yang terdapat di jaringan adiposa. Kurangnya aktivitas fisik menyebabkan banyak energi yang tersimpan sebagai lemak, sehingga pada orang-orang yang kurang melakukan aktivitas fisik dengan pola konsumsi tinggi cenderung menjadi gemuk. Oleh karena itu, kurangnya aktivitas fisik dapat memengaruhi terjadinya obesitas (9).

Aktivitas fisik memiliki manfaat jangka panjang bagi remaja, terutama pada masa pertumbuhan, agar tumbuh kembangnya dapat optimal. Aktivitas fisik secara teratur seperti senam aerobik dan kekuatan otot yang dilakukan 3 kali seminggu selama 3 bulan dapat menurunkan IMT, tekanan darah, lemak total, lemak perut, dan mampu meningkatkan kemampuan kardiorespirasi pada remaja yang mengalami obesitas. Remaja yang kurang aktif melakukan aktivitas fisik akan mengalami kelebihan berat badan dan biasanya tidak menggunakan waktu istirahat untuk aktivitas fisik (2).

- d. Frekuensi mengonsumsi makanan cepat saji dan pola makan yang tidak seimbang

Junk food, atau sering dikenal sebagai *fast food*, secara umum dikaitkan dengan jenis makanan yang memiliki kandungan kalori yang tinggi tetapi rendah zat gizi mikro, seperti vitamin, mineral, asam amino, dan serat. Di dalam makanan *junk food* ini, komposisi kalori yang tinggi dan kandungan gula yang cukup besar perlu menjadi perhatian. Makanan ini, dalam berbagai bentuknya, secara signifikan memberikan kontribusi terhadap potensi munculnya masalah obesitas. Dengan kata lain, konsumsi yang berlebihan dari jenis makanan ini berpotensi memicu terjadinya peningkatan berat

badan yang tidak sehat (10).

Perubahan pola hidup dan pola makan ala barat diduga sebagai penyebab obesitas di kalangan remaja. Pola makan orang Barat biasanya miskin serat dan tinggi lemak, karbohidrat, dan natrium. Pola hidup ini dipicu oleh iklan makanan. Iklan dapat menarik minat remaja untuk membeli jenis makanan tersebut dan menjadi kebiasaan atau gaya hidup (2).

e. Keluarga dengan riwayat obesitas

Faktor keturunan dapat memengaruhi pembentukan lemak tubuh. Seseorang yang memiliki faktor keturunan cenderung menumpuk lemak tubuh lebih banyak daripada orang lain. Bawaan sifat metabolisme ini menunjukkan adanya gen bawaan pada kode untuk enzim lipoprotein lipase (LPL) yang lebih efektif. Enzim ini memiliki peranan penting dalam proses percepatan penambahan berat badan karena enzim ini bertugas mengontrol kecepatan trigiserida dalam darah yang dipecah-pecah menjadi asam lemak dan disalurkan ke sel-sel tubuh untuk disimpan sehingga lama kelamaan menyebabkan penambahan berat badan (9). Orang tua yang memiliki berat badan berlebih (*overweight*) atau obesitas merupakan prediktor terjadinya obesitas pada anak. Bila kedua orang tua mengalami obesitas maka sekitar 80% anaknya akan mengalami obesitas, dan bila kedua orang tua tidak obesitas maka kejadian obesitas pada anak hanya sekitar 40% (9).

f. Pengetahuan, persepsi dan perilaku orang tua

Orang tua berperan penting dalam membantu memengaruhi perilaku anak-anak mereka seputar masalah obesitas. Ini juga memperkuat pentingnya pilihan remaja tentang pilihan makanan dan bagaimana orang tua terlibat dengan anak remaja mereka dalam

hal ini. Perilaku makan mencerminkan pengaruh kondisi sosial ekonomi terutama keluarga dari daerah pedesaan yang paling terpengaruh oleh faktor-faktor ini. Faktor lain, seperti tidak punya waktu dan malas, juga merupakan penjelasan umum yang digunakan oleh orang tua untuk tidak menyiapkan makanan yang lebih sehat dan untuk anak-anak mereka yang memiliki gaya hidup yang tidak banyak bergerak. Aspek kenyamanan seperti kemudahan akses, harga murah, dan kepraktisan juga mendorong pilihan orang tua, begitu pula preferensi remaja. Kemudahan dalam mendapatkan makanan sehat yang terjangkau merupakan aspek penting dalam membangun pola makan yang sehat (2).

Ibu yang berpendidikan lebih tinggi cenderung bekerja, yang dapat berarti bahwa mereka kurang memperhatikan atau mengamati aktivitas fisik atau perilaku duduk anak-anak mereka, seperti menonton televisi, yang secara signifikan meningkatkan IMT dan obesitas mereka. Ibu dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi cenderung memberi anak mereka makanan yang berbeda dan mengonsumsi zat gizi yang tidak perlu, yang dapat meningkatkan risiko obesitas (2).

Kemampuan orang tua yang buruk dalam memberikan dukungan untuk gaya hidup sehat karena tidak ada aturan yang jelas, kurangnya kemampuan orang tua untuk menyediakan makanan sehat, kurangnya keteladanan, dan keterampilan komunikasi orang tua yang memungkinkan mereka untuk bernegosiasi dengan anak-anak mereka seputar aspek gaya hidup sehat. Pasangan remaja dan orang tua sebagian besar memiliki tingkat pengetahuan yang sama, bukan tingkat yang lebih tinggi sehingga mengurangi kemampuan orang tua untuk menjadi sumber informasi bagi remaja. Kurangnya pengetahuan, sikap dan kemampuan orang tua remaja

Indonesia dengan obesitas untuk menerapkan gaya hidup sehat, serta mengidentifikasi bahwa agensi yang dimiliki remaja seputar pilihan gaya hidup kemudian memengaruhi keputusan keluarga dalam menerapkan gaya hidup sehat. Hambatan seputar ketersediaan dan aksesibilitas makanan sehat dan fasilitas aktivitas fisik lebih banyak ditemukan di keluarga pedesaan daripada keluarga perkotaan (2).

g. Konsumsi *soft drink* berlebihan

Konsumsi *soft drink* (minuman bersoda) yang lebih tinggi dikaitkan dengan penambahan berat badan, menyumbang sekitar 8-9% dari total asupan energi anak dan dewasa, sehingga menyebabkan obesitas. Konsumsi *soft drink* dapat digunakan sebagai indikator pola makan yang buruk karena terkait dengan peningkatan asupan kalori dan dapat menggantikan makanan bergizi. Konsumsi minuman berpermanis gula dan berkafein secara teratur. Kandungan kafein ditemukan bersifat aditif, sehingga mendorong konsumsi berulang dari minuman berpemanis gula itu sendiri, yang pada akhirnya menyebabkan penambahan berat badan (2).

h. Konsumsi kafein berlebihan

Konsumsi minuman berkafein setiap hari, yang meliputi minuman berenergi dan minuman ringan berkafein, juga merupakan faktor risiko kelebihan berat badan dan obesitas. Kafein adalah bahan utama dalam sebagian besar minuman berenergi, sebagian besar produk yang tersedia di pasaran juga mengandung glukosa atau pemanis buatan dalam jumlah tinggi, yang nantinya dapat berkontribusi pada asupan energi yang lebih tinggi (2).

Penelitian sebelumnya menunjukkan beberapa faktor yang memengaruhi obesitas pada remaja, antara lain jenis

kelamin dan status sosial ekonomi. Jenis kelamin berperan dalam kejadian obesitas, laki-laki dan perempuan mempunyai kecenderungan yang berbeda untuk berstatus gizi lebih. Laki-laki lebih cenderung mengalami gizi lebih dan obesitas dibandingkan dengan perempuan. Bagi anak usia sekolah, orang tua berperan dalam pola hidup anak, termasuk pola makan dan aktivitas fisik. Oleh karena itu, persepsi orang tua akan memengaruhi kehidupan anak, termasuk persepsi diri terhadap proporsi berat dan tinggi badan (*body image*). Orang tua yang memiliki status sosial ekonomi yang tinggi dapat berpengaruh terhadap kejadian obesitas. Status ekonomi dilihat berdasarkan tingkat pendidikan dan pekerjaan. Hal ini dikarenakan fasilitas-fasilitas yang dimiliki oleh masyarakat dapat menunjang kemudahan dan efisiensi waktu sehingga remaja kurang melakukan aktivitas fisik (9).

Gemuk atau obesitas disebabkan oleh para remaja yang banyak mengonsumsi makanan tetapi kurang melakukan aktivitas fisik sehingga energi yang masuk ke dalam tubuh jauh lebih banyak dari energi yang digunakan untuk beraktivitas dan pertumbuhan. Kelebihan energi ini akan disimpan dalam tubuh dalam bentuk lemak. Umumnya para remaja di kota banyak mengonsumsi makanan kurang serat seperti *fast food* dan *junk food* (*hamburger*, kentang goreng, dan *pizza*) dan sangat sedikit mengonsumsi sayuran. Hal ini juga diperparah dengan gaya hidup yang kurang bergerak atau lebih banyak duduk di depan televisi, komputer, dan remaja melakukan hal tersebut sembari mengonsumsi camilan dan mengonsumsi makanan manis (9).

Ketidakseimbangan antara asupan dan keluaran energi mengakibatkan penambahan berat badan. Kebiasaan makan pada remaja telah bergeser dari pola makan tradisional yang banyak mengandung karbohidrat kompleks dan serat menjadi pola makan modern yakni makanan kemasan, jajanan, dan *fast food* dengan kandungan protein, lemak, karbohidrat

sederhana, dan garam yang tinggi tetapi rendah serat. Perilaku pola makan yang salah pada remaja yakni mengonsumsi *fast food* dan *junk food*. Fast food adalah istilah yang diberikan untuk makanan yang dapat disusun dan disajikan dengan sangat cepat. Makanan yang tergolong dalam kategori ini adalah makanan yang mengandung banyak gula, garam, lemak, dan kalori yang tinggi sedangkan kadar protein, vitamin, mineral, dan seratnya rendah.

Dalam susunan hidangan Indonesia, berbagai jenis bahan makanan dapat dikelompokkan menjadi:

a. Bahan makanan pokok

Bahan makanan pokok merupakan sumber utama kalori atau energi.

b. Bahan makanan lauk pauk

Semua bahan pangan yang berasal dari hewan termasuk lauk-pauk, misalnya daging, ikan, telur, dan sebagainya. Bahan pangan nabati yang termasuk lauk-pauk adalah jenis kacang-kacangan, seperti kacang kedelai dan hasil olahannya, yaitu tempe dan tahu.

c. Bahan makanan sayur dan buah

Kedua kelompok bahan makanan ini termasuk pangan nabati. Buah dan sayur umumnya merupakan penghasil vitamin dan mineral (7).

Bahan makanan yang telah dikonsumsi di dalam alat pencernaan akan diurai menjadi berbagai zat gizi. Berdasarkan zat gizinya, bahan makanan digolongkan menjadi berikut:

a. Zat gizi penghasil energi

Zat gizi penghasil energi adalah karbohidrat, lemak, dan protein, dan sebagian besar dihasilkan oleh bahan makanan pokok.

b. **Zat gizi pembangun sel**

c. Zat gizi pembangun sel

Zat gizi pembangun sel terutama terdiri atas protein, sehingga bahan makanan lauk-pauk tergolong dalam bahan makanan sumber pembangun.

d. Zat gizi pengatur

Vitamin (seperti vitamin A, vitamin B/thiamin, dan vitamin C) dan mineral (seperti zat besi/Fe dan kalsium/Ca) merupakan zat gizi pengatur. Oleh karena itu, bahan pangan sumber mineral dan vitamin, yaitu buah dan sayur, termasuk dalam bahan makanan sumber zat-zat gizi pengatur (7).

Energi diperoleh dari proses oksidasi hidrat arang, lemak dan protein di dalam diet, satuan ukuran tradisionalnya adalah Kalori (Kal, kkal). Jumlah energi yang dihasilkan dari oksidasi hidrat arang, lemak dan protein dapat diukur di dalam laboratorium.

Protein merupakan konstituen penting pada semua sel. Protein berfungsi sebagai pengganti protein yang hilang selama proses metabolisme yang normal dan proses pengausan yang normal, menghasilkan jaringan baru, dapat dipakai sebagai sumber energi, dan berfungsi untuk pembuatan protein-protein yang baru dengan fungsi khusus di dalam tubuh yaitu sebagai enzim hormon dan hemoglobin (7). Berdasarkan sumbernya, protein diklasifikasikan menjadi protein hewani dan protein nabati. Protein hewani, yaitu protein dalam bahan makanan yang berasal dari binatang, seperti protein dari daging, protein susu, dan sebagainya. Protein nabati, yaitu protein yang berasal dari tumbuhan, seperti protein dari jagung (zein), terigu, dan sebagainya.

Lemak merupakan sumber energi yang dipadatkan. Lemak dan minyak terdiri atas gabungan gliserol dengan asam-asam lemak (*fatty acids*) (7). Lemak berfungsi sebagai sumber

energi, ikut serta membangun jaringan tubuh, memberikan perlindungan di sekitar organ tubuh yang penting dari kerusakan, mencegah kehilangan panas dari tubuh, memberikan perasaan kenyang, dan menjadi pelarut vitamin-vitamin yang larut lemak.

Sumber utama karbohidrat di dalam makanan berasal dari tumbuh-tumbuhan, dan hanya sedikit saja yang termasuk bahan makanan hewani. Karbohidrat nabati di dalam makanan manusia terutama berasal dari timbunan, yaitu biji, batang, dan akar. Sumber yang kaya akan karbohidrat umumnya termasuk bahan makanan pokok. Karbohidrat hewani berbentuk glukogen, terutama dalam otot (daging) dan hati (7).

Obesitas ini terjadi karena ketidakseimbangan energi antara kalori yang dikonsumsi dengan kalori yang digunakan oleh tubuh. Upaya penanggulangan obesitas sudah dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya adalah adanya beberapa kebijakan yang dapat mendukung program penanggulangan obesitas, seperti Instruksi Presiden (INPRES) tentang Gerakan Masyarakat Hidup Sehat. Adanya kebijakan ini diharapkan dapat menjadi salah satu stimulus untuk meningkatkan pola hidup sehat pada masyarakat, termasuk masyarakat yang ada di sekolah, sebagaimana tercantum dalam INPRES No 1 Tahun 2017 yang dapat dilaksanakan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, diantaranya meningkatkan Usaha Kesehatan Sekolah (UKS) dan meningkatkan kegiatan fisik/olahraga di sekolah dan satuan pendidikan melalui kegiatan secara eksternal dan ekstrakurikuler (4).

REFERENSI

1. Hanum AM. Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Obesitas Pada Remaja. *Heal Tadulako J.* 2023;9(2):137–47.

2. Pratama BA. Literature Review : Faktor Risiko Obesitas Pada Remaja Di Indonesia Risk Factors For Adolescents Obesity In Indonesia : A Literature Review. *Ijms – Indones J Med Sci.* 2023;10(2).
3. Pranata A, Widyatuti. Latihan Fisik Dan Obesitas Pada Remaja. *J Keperawatan Silampari.* 2023;4(1):88–100.
4. Ariani M, Tjomiadi CEF, Iswandari ND, Ahnafani MN, Hidayah AN. Identifikasi Pengetahuan tentang Program Traffic Light Diet dengan Perilaku Pencegahan Obesitas Pada Remaja. *J Keperawatan.* 2023;15(September):1471–8.
5. Kemenkes RI. Profil Kesehatan Indonesia 2019 [Internet]. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2020. 487 P. Available From: <https://pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/profil-kesehatan-indonesia-2019.pdf>
6. Susanti S, Iriyanti M, Zulfikar Z. Hubungan Pengetahuan Penyuluhan Kesehatan Menggunakan Video tentang Diet Sehat dengan Pencegahan Obesitas pada Siswa di MAN I Bener Meriah. *Serambi Sainia J Sains Dan Apl.* 2022;10(1):15–20.
7. Khairullah K, Lala A. Implementasi Dinamic Progaming untuk Menentukan Program Diet Bagi Penderita Kegemukan (Obesitas). *J Media Infotama.* 2019;15(1).
8. Ningrum DAS, Bantas K. Tren Prevalensi Berat Badan Rendah, Berat Badan Berlebih, Dan Obesitas Pada Kelompok Dewasa Muda: 1993 – 2014. *J Ilmu Dan Teknol Kesehat.* 2019;6(2):113–23.
9. Hanani R, Badrah S, Noviastry R. Pola Makan, Aktivitas Fisik Dan Genetik Memengaruhi Kejadian Obesitas Pada Remaja. *Original Res [Internet].* 2021;14(2):120–9. Available From: <http://dx.doi.org/10.26630/jkm.v14i2.2665>

10. Septiana P, Nugroho FA, Wilujeng CS. Konsumsi Junk Food Dan Serat Pada Remaja Putri Overweight Dan Obesitas Yang Indekos. J Kedokt Brawijaya. 2018;30(1):61–7.

DUMMMY

BAB 3

FAKTOR RESIKO *OVERWEIGHT/* *OBESITAS PADA REMAJA*

Obesitas pada anak dan remaja merupakan salah satu permasalahan kesehatan yang saat ini dihadapi oleh negara-negara di seluruh dunia termasuk di Indonesia karena prevalensinya yang terus meningkat dan besarnya konsekuensi kesehatan yang ditimbulkannya. Ketidakseimbangan masukan energi (*energy intake*) dengan pengeluaran energi (*energy expenditure*) yang berlangsung lama menyebabkan penumpukan lemak yang dikenal sebagai obesitas atau kelebihan berat badan. Adanya peningkatan Indeks Massa Tubuh (IMT) di atas nilai rata-rata yang normal merupakan gambaran kondisi obesitas pada anak. Hasil survei tahun 2016 menunjukkan sekitar 340 juta lebih anak dan remaja usia 5-19 tahun mengidap obesitas. Dari tahun 2000 sampai 2017, sebanyak 38,3 juta anak di dunia menderita berat badan berlebih. Kondisi ini mengalami perubahan dari 4,9% di tahun 2000 menjadi 5,6% di tahun 2017, dan lebih dari 2 juta remaja di Indonesia mengalami obesitas atau kelebihan berat badan.

Di Indonesia, prevalensi obesitas pada anak berdasarkan perbandingan indeks massa tubuh dengan usia (IMT/U) pada anak usia 5-12 tahun meningkat dari 8,8% (1) menjadi 9,2% (2). Prevalensi obesitas dan berat badan berlebih (*overweight*) pada remaja umur 16-18 tahun juga meningkat, masing-masing dari 1,6% menjadi 4,0% dan 5,7% menjadi 9,5%. Obesitas pada remaja disebabkan oleh banyak faktor, yaitu aktivitas fisik yang kurang, ketidakseimbangan pola makan, kelebihan asupan zat gizi makro, sering mengonsumsi *fast food*, riwayat obesitas pada orang tua, serta kebiasaan melewatkan sarapan (3). Risiko kegemukan meningkat akibat asupan makanan tinggi

lemak dalam waktu yang lama tidak disertai dengan aktivitas fisik yang cukup untuk pengeluaran energi (4).

Berikut ini adalah penjelasan faktor risiko *overweight/obesitas* di kalangan remaja.

1. Pola Makan dan Kebiasaan Makan

Faktor pola dan kebiasaan makan merupakan salah satu prediktor penting terjadinya kelebihan berat badan/obesitas. Tidak hanya dalam hal frekuensi atau porsi makan yang berlebih, tetapi kebiasaan mengonsumsi *junk food*, kebiasaan jajan dan makan camilan, serta konsumsi makanan dan minuman tinggi gula juga berkaitan dengan kejadian obesitas (5). Konsumsi makanan cepat saji, sering jajan dan makan camilan, konsumsi makanan dan minuman berpemanis, dan jarang sarapan pagi berkaitan dengan kelebihan berat badan dan obesitas pada anak dan remaja.

Adapun hasil *literature review* beberapa artikel terkait risiko *overweight/obesitas* dengan pola makan dan kebiasaan makan terdapat pada Tabel 1.

 Tabel 1. Faktor risiko yang berhubungan dengan pola makan dan kebiasaan makan menurut hasil *literature review* (6)

Penulis	Sampel	Jenis Studi	Hasil
Tadesse et al (7)	Murid TK swasta berusia 3-6 tahun di Kota Bahirdar, Ethiopia	Kuantitatif, studi <i>cross-sectional</i>	Anak-anak yang memiliki skor keragaman makanan (<i>Dietary Diversity Score</i>) yang tinggi (aOR=5,12, 95% CI: 1,42-18,47) berisiko mengalami obesitas
Armoon & Karimy (8)	Pasangan ibu dan anak prasekolah usia 6-7 tahun di Iran	Kuantitatif, studi <i>cross-sectional</i>	Tidak sarapan teratur (≥ 4 kali seminggu) (aOR=2,88, 95% CI: 1,19-86,67) dapat menyebabkan kelebihan berat badan pada anak
Aljassim & Jradi (9)	Murid sekolah usia 5-9 tahun di Saudi Arabia	Kuantitatif, studi <i>cross-sectional</i>	Kebiasaan makan camilan (OR=1,74, 95% CI: 1,05-2,93) merupakan faktor risiko berat badan berlebih dan obesitas pada anak

Penulis	Sampel	Jenis Studi	Hasil
Magriplis et al. (10)	Anak berusia 2-11 tahun dan remaja berusia 12-18 tahun di Yunani	Kuantitatif, studi <i>cross-sectional</i>	Anak dan remaja yang memiliki asupan gula tambahan $\geq 10\%$ dari total asupan energi berisiko lebih besar mengalami berat badan lebih (OR=2,57, 95% CI: 1,39-4,71) dan obesitas (OR=1,77, 95% CI: 1,008-3,09)
Rifai & Nuryani (11)	Murid SMA/SMK di Kota Gorontalo, Indonesia	Kuantitatif, studi <i>cross-sectional</i>	Mengonsumsi <i>fast food</i> 3 kali atau lebih per minggu (OR=1,82, 95% CI: 1,33-2,50) merupakan salah satu faktor risiko obesitas pada remaja
Al Rahmad (12)	Murid SD (kelas 1 -6) beberapa sekolah di Kota Banda Aceh, Indonesia	Kuantitatif, studi <i>cross-sectional</i>	Kebiasaan jajan (OR=5, 95% CI: 1,98-2,64) dan asupan rendah serat (OR=3,3, 95% CI: 1,33-1,82) berhubungan dengan kejadian obesitas

Penulis	Sampel	Jenis Studi	Hasil
Min <i>et al.</i> (13)	Pasangan anak prasekolah dan orang tua di Beijing	Kuantitatif, studi <i>cross-sectional</i>	Pola konsumsi minuman berpemanis dan makanan ringan meningkatkan risiko obesitas (OR=1,61, 95% CI: 1,09-2,38)
Ma <i>et al.</i> (13)	Anak dan remaja usia 6-17 tahun di China	Kuantitatif, studi <i>cross-sectional</i>	Kebiasaan makan di luar rumah (≥ 3 kali/minggu) meningkatkan risiko overweight/ obesitas di antara anak laki-laki (OR=1,20, 95% CI: 1,04-1,38)
Błaszczyk-Bębenek <i>et al.</i> (14)	Remaja SMA usia 16-18 tahun di Krakow, Polandia	Kuantitatif, studi <i>cross-sectional</i>	Sarapan pagi menurunkan risiko obesitas sentral pada anak laki-laki (OR=0,28, 95% CI: 0,085-0,925)
El Kabbaoui <i>et al.</i> (15)	Murid SMA usia 12-18 tahun di Fez, Moroko	Kuantitatif, studi <i>cross-sectional</i>	Sering mengonsumsi <i>soft drink</i> dan soda meningkatkan risiko overweight dan obesitas remaja (OR=1,42, p=0,04)

Kebiasaan makan yang tidak sehat, seperti makanan cepat saji, juga memiliki hubungan signifikan dengan peningkatan IMT anak dan remaja. Penelitian pada remaja SMA di Aceh, Indonesia, menemukan bahwa risiko obesitas lebih besar lima kali lipat pada mereka yang mengonsumsi makanan cepat saji satu kali sehari atau lebih (16). Makanan cepat saji tidak hanya tinggi kalori tetapi juga mengandung gula, lemak jenuh, dan garam yang tinggi sehingga meningkatkan risiko obesitas, hipertensi, dislipidemia dan diabetes mellitus (17). Hal ini sejalan dengan studi yang dilakukan pada murid SD di Medan, Indonesia, yang menemukan hubungan antara asupan lemak tinggi yang terutama berasal dari konsumsi makanan-makanan yang digoreng dengan kejadian obesitas (18). Asupan gula yang tinggi telah banyak dikaitkan dengan peningkatan prevalensi berat badan lebih/obesitas pada masa anak-anak. Risiko obesitas lebih dari dua kali lipat lebih besar pada anak dan remaja yang memiliki asupan gula tambahan 10% atau lebih dari total asupan energi per hari. Asupan gula tambahan ini sebagian besar berasal dari permen, biji-bijian olahan, sereal, dan minuman berpemanis. Kandungan gula sederhana dalam produk makanan ini mempunyai indeks glikemik yang tinggi, yang menyebabkan tingginya efek hormon anabolik sebagai akibat dari peningkatan sekresi insulin. Selain itu, asupan gula tambahan yang lebih tinggi juga dikaitkan dengan kualitas diet yang lebih rendah pada anak dan remaja, seperti rendahnya konsumsi buah, sayuran, serat, dan protein nabati (10).

Penelitian yang dilakukan pada anak usia 5-15 tahun di Turki menemukan bahwa konsumsi puding susu lebih dari empat kali per minggu merupakan faktor risiko penyebab obesitas. Hal ini terkait dengan hubungan obesitas dan konsumsi karbohidrat yang tinggi. Di sisi lain, mengonsumsi kacang lebih dari empat kali seminggu dapat mencegah

berat badan lebih/obesitas (19). Anak-anak dan remaja yang memiliki asupan serat yang rendah berisiko tiga kali lipat mengalami obesitas (12). Studi yang dilakukan di SMA Negeri 3 Medan, Indonesia, juga menemukan bahwa remaja yang sering tidak sarapan, kurang asupan sayur dan buah sebagai sumber asupan serat, dan sering jajan berisiko 2,72 kali lebih tinggi mengalami obesitas (20).

Kebiasaan sarapan setiap hari merupakan salah satu faktor prediktor signifikan terjadinya *overweight*/obesitas. Sarapan dari rumah akan membuat kenyang sehingga mengurangi jajan di kafetaria atau kantin sekolah yang menjual banyak makanan cepat saji dan makanan berlemak (8). Anak-anak yang tidak membawa bekal dari rumah juga berisiko 1,5 kali lebih besar menderita berat badan berlebih dan obesitas (21). Sebuah studi pada anak dan remaja berusia 6-17 tahun di Tiongkok menemukan bahwa kebiasaan makan di luar rumah (misalnya, restoran) tiga kali seminggu atau lebih berkaitan dengan peningkatan prevalensi kelebihan berat badan dan obesitas. Namun, keterkaitan ini hanya ditemukan di antara anak laki-laki, yang kemungkinan disebabkan oleh preferensi anak laki-laki yang lebih suka makanan berlemak dan anak perempuan yang lebih peduli dengan penampilannya. Kemudahan untuk mendapatkan makanan dari luar rumah dan memesan *online* menjadi salah satu alasan meningkatnya frekuensi makan makanan dari luar rumah (22).

2. Aktivitas Fisik dan Gaya Hidup

Adapun hasil *literature review* beberapa artikel yang berhubungan dengan risiko *overweight*/obesitas kaitannya dengan aktivitas fisik dan gaya hidup disajikan pada Tabel 2.

el 2. Faktor risiko yang berhubungan dengan aktivitas fisik dan gaya hidup menurut hasil *literature review* (6)

Penulis	Sampel	Jenis Studi	Hasil
Karki et al. (21)	Murid sekolah dasar swasta (kelas 1-5) berusia 6-13 tahun di Kota Lalitpur, Nepa	Kuantitatif, studi <i>cross-sectional</i>	Anak-anak yang memiliki skor keragaman makanan (Dietary Diversity Score) yang tinggi (aOR=5,12, 95% CI: 1,42-18,47) berisiko mengalami obesitas
Armoon & Karimy (8)	Pasangan ibu dan anak prasekolah usia 6-7 tahun di Iran	Kuantitatif, studi <i>cross-sectional</i>	Kebiasaan mengisi waktu luang dengan menonton TV >2 jam/hari (aOR=3,51, 95% CI: 1,20-8,66) dan bermain komputer >2 jam/hari (aOR=3,4, 95% CI: 1,24-7,32) dapat menyebabkan kelebihan berat badan pada anak

Mihrshahi <i>et al.</i> (23)	Anak dan remaja usia 5-16 tahun di Australia	Kuantitatif, studi <i>cross-sectional</i>	Anak yang memiliki TV di kamar tidurnya berisiko lebih besar mengalami obesitas (OR=1,54, 95% CI: 1,13-2,09, p=0,006)
Rahmad (12)	Murid SD (kelas 1-6) beberapa sekolah di Kota Banda Aceh, Indonesia	Kuantitatif, studi <i>cross-sectional</i>	Perilaku kurang gerak (sedentar) (OR=4,6 95% CI: 1,81-11,58, p =0,002) meningkatkan risiko obesitas pada anak
Mayanti & Ferinawati (16)	Murid SMA Negeri 1 Bireuen Kecamatan Kota Juang	Kuantitatif, studi <i>cross-sectional</i>	Aktivitas fisik adalah faktor risiko yang paling dominan menyebabkan obesitas pada remaja (OR=6,16 95% CI: 2,32-16,34, p=0,000)

Kabbaoui <i>et al.</i> (15)	Murid SMA usia 12 -18 tahun di Fez, Moroko	Kuantitatif, studi <i>cross- sectional</i>	Anak yang menggunakan kendaraan bermotor ke sekolah berisiko lebih besar mengalami kelebihan berat badan dan obesitas (OR=1,77, p=0,017)
-----------------------------------	---	--	---

Kurangnya aktivitas fisik dan perilaku kurang gerak (*sedentary*) merupakan faktor risiko yang banyak diteliti sebagai penyebab kelebihan berat badan dan obesitas. Mayoritas remaja yang mengalami berat badan berlebih dan/atau obesitas melakukan aktivitas fisik kurang dari satu jam selama kurang dari tiga kali seminggu (17). Remaja yang hanya melakukan aktivitas fisik ringan berisiko hingga enam kali lebih besar mengalami obesitas (16).

Anak dan remaja yang menggunakan alat transportasi ke sekolah (misalnya, bus sekolah, kendaraan pribadi, atau transportasi umum) memiliki kemungkinan dua kali lebih besar menderita obesitas dibandingkan dengan anak-anak yang berjalan kaki ke sekolah. Hal ini terkait dengan pengeluaran energi yang lebih besar pada saat berjalan (21). Aktivitas fisik mendorong keseimbangan perubahan energi melalui kalori yang dikonsumsi dan yang dikeluarkan sehingga mengurangi penyimpanan dan penumpukan lemak di tubuh serta mengurangi risiko obesitas.

Sedentary behaviour merupakan perilaku atau kebiasaan yang tidak banyak bergerak atau melakukan aktivitas fisik (12) Jenis perilaku kurang gerak (*sedentary*) yang paling sering dilakukan oleh anak dan remaja adalah menonton TV, bermain *handphone*, iPads dan sebagainya,

serta bermain komputer dan *game online*. Penelitian pada anak SD di Nepal menemukan bahwa perilaku kurang gerak seperti menatap layar elektronik (*screen time*) yang tidak memenuhi rekomendasi kurang dari dua jam sehari selama akhir pekan meningkatkan risiko hingga tiga kali lipat menyebabkan kelebihan berat badan dan obesitas (21). Begitu juga dengan anak-anak, waktu luang mereka diisi dengan menonton TV dan bermain komputer selama lebih dari dua jam per hari berisiko tiga kali lebih besar mengalami kelebihan berat badan serta obesitas (8).

Gaya hidup orang tua terutama ibu sebagai pengasuh utama dapat memengaruhi anak dalam membentuk kebiasaan mereka baik dalam hal pola makan dan aktivitas fisik. Anak-anak dari ibu yang memiliki rasa tanggung jawab yang tinggi untuk menjaga kesehatannya, memiliki kebiasaan makan makanan sehat dan rajin beraktivitas fisik serta yang mampu mengendalikan stres berisiko lebih rendah mengalami *overweight*/obesitas. Perilaku pengendalian stres yang tidak baik dalam hal ini yaitu kebiasaan makan berlebihan yang secara sadar atau tidak sadar dilakukan oleh ibu sehingga anak-anak dapat mengadopsi perilaku ini dan menjadi rentan mengalami kelebihan berat badan dan obesitas (8). Pola pengasuhan seperti memberikan hadiah (*reward*) berupa makanan manis (misalnya, permen) apabila anak berperilaku baik dan tidak membuat aturan batas waktu menatap layar elektronik (*screen time*) meningkatkan risiko *overweight*/ obesitas berturut-turut sebesar 2,18 dan 1,29 kali lebih besar pada anak dan remaja (23).

Hasil studi yang dilakukan di Australia menemukan bahwa anak dan remaja yang mempunyai TV di kamar tidurnya memiliki risiko hampir dua kali lipat mengalami berat badan berlebih dan obesitas (23). Anak-anak yang menghabiskan waktu dengan menonton atau menggunakan layar elektronik biasanya kurang bergerak dalam waktu

yang lama dan makan camilan sehingga asupan kalori bertambah tetapi tidak ada yang dikeluarkan. Selain itu, iklan makanan dan minuman yang tidak sehat di TV juga dapat memengaruhi perilaku pemilihan makanan pada anak dan remaja sehingga berkontribusi terhadap kejadian berat badan lebih serta obesitas (24).

Perubahan gaya hidup pada masa ini telah menyebabkan transisi nutrisi. Konsumsi makanan padat kalori tetapi rendah nutrisi semakin tinggi di kalangan anak dan remaja. Sebagian besar anak dan remaja yang mengalami obesitas adalah mereka yang memiliki kebiasaan jajan dan makan camilan di antara waktu makan. Anak-anak yang memiliki kebiasaan mengonsumsi daging olahan dan produknya (misalnya sosis, daging ham, dan daging panggang) serta makanan ringan (misalnya keripik kentang, permen, dan es krim) lebih dari dua kali seminggu berisiko hampir tiga kali lebih besar mengalami berat badan lebih/ obesitas (21). Kebiasaan konsumsi minuman berpemanis (misalnya, minuman berkarbonasi, *soft drink*, teh kemasan) dan makanan ringan (misalnya gorengan dan *Western fast food*) meningkatkan risiko hampir dua kali lipat terhadap kejadian overweight atau obesitas (13). Selain karena kandungan nutrisi yang tidak baik, kebiasaan makan tidak teratur akibat camilan juga dapat memengaruhi perilaku makan seseorang, baik asupan makan yang lebih sedikit maupun makan berlebihan (25).

3. Pola Asuh Orang Tua

Adanya ancaman yang dirasakan ibu terhadap obesitas memiliki korelasi yang positif dalam memfasilitasi perubahan perilaku ibu untuk menjaga berat badan dan menerapkan perilaku sehat pada anak. Pada penelitian yang dilakukan di Kota Zarahneh, Iran menemukan bahwa pada kelompok anak yang tidak mengalami berat badan lebih/ obesitas

sebanyak 66,7% ibu takut akan bahaya obesitas pada anaknya, sedangkan pada kelompok anak yang mengalami berat badan lebih dan obesitas hanya 28% ibu yang memiliki persepsi bahwa obesitas berbahaya bagi anaknya (8).

Persepsi orang tua yang benar mengenai berat badan anak juga dapat meningkatkan kesadaran serta memotivasi mereka untuk memelihara kesehatan dan mencegah terjadinya kelebihan berat badan atau obesitas pada anaknya. Penelitian menunjukkan bahwa persepsi orang tua yang tidak benar dapat menaikkan risiko anak 2,5 kali lebih besar mengalami overweight/ obesitas (24). Gaya hidup orang tua terutama ibu sebagai pengasuh utama dapat memengaruhi anak dalam membentuk kebiasaan mereka baik dalam hal pola makan dan aktivitas fisik. Anak-anak dari ibu yang memiliki rasa tanggung jawab yang tinggi untuk menjaga kesehatannya, memiliki kebiasaan makan makanan sehat dan rajin beraktivitas fisik serta yang mampu mengendalikan stres berisiko lebih rendah mengalami overweight/obesitas. Perilaku pengendalian stres yang tidak baik dalam hal ini yaitu kebiasaan makan berlebihan yang secara sadar atau tidak sadar dilakukan oleh ibu sehingga anak-anak dapat mengadopsi perilaku ini dan menjadi rentan mengalami kelebihan berat badan dan obesitas (8).

Adapun hasil *literature review* terhadap beberapa artikel terkait risiko *overweight/obesitas* dengan pola makan orang tua terdapat pada Tabel 3.

📄 el 3. Faktor risiko yang berhubungan dengan pola asuh orang tua menurut hasil *literature review* (6)

Penulis	Sampel	Jenis Studi	Hasil
Armoon & Karimy (8)	Pasangan ibu dan anak prasekolah usia 6-7 tahun di Iran	Kuantitatif, studi <i>cross-sectional</i>	Adanya ancaman bahaya obesitas yang dirasakan ibu (aOR=0,90, 95% CI: 0,85-0,94), ibu yang makan makanan sehat (aOR=0,83, 95% CI: 0,75-0,89), bertanggung jawab akan kesehatan (aOR=0,80, 95% CI: 0,72-0,93), rajin beraktivitas fisik (aOR=0,77, 95% CI: 0,65-0,82) dan mengendalikan stres dengan baik (aOR=0,69, 95% CI: 0,44-0,79) berisiko lebih rendah terhadap kelebihan berat badan pada anak

Penulis	Sampel	Jenis Studi	Hasil
Aljassim & Jradi (24)	Murid sekolah usia 5-9 tahun di Saudi Arabia	Kuantitatif, studi <i>cross-sectional</i>	Persepsi orang tua yang salah mengenai berat badan anak (OR=2,54, 95% CI: 1,75-3,68) merupakan salah satu faktor risiko kelebihan berat badan atau obesitas pada anak
Mihreshahi <i>et al.</i> (23)	Anak dan remaja usia 5-16 tahun di Australia	Kuantitatif, studi <i>cross-sectional</i>	Risiko obesitas dan <i>overweight</i> lebih tinggi pada remaja yang orang tuanya menerapkan praktik pengasuhan seperti memberikan hadiah (<i>reward</i>) berupa makanan manis bila anak berperilaku baik (OR=2,18, 95% CI: 1,05-4,52, p=0,036) dan tidak membuat aturan batas <i>screen time</i> (OR=1,29, 95% CI: 1,07-1,55, p=0,008)

Pola pengasuhan seperti memberikan hadiah (*reward*) berupa makanan manis (misalnya, permen) apabila anak berperilaku baik dan tidak membuat aturan batas waktu menatap layar elektronik (*screen time*) meningkatkan risiko overweight/obesitas berturut-turut sebesar 2,18 dan 1,29 kali lebih besar pada anak dan remaja (23).

4. Faktor Risiko lainnya

Riwayat obesitas dalam keluarga atau orang tua merupakan salah satu faktor prediktor penting terjadinya *overweight/obesitas* pada anak. Beberapa penelitian memberikan hasil yang bervariasi dalam hal keterkaitan ini. Anak-anak yang salah satu atau kedua orang tuanya memiliki berat badan lebih/obesitas lebih mungkin untuk mengalami hal yang sama. Hubungan ini dapat dijelaskan karena walaupun berat badan anak bergantung pada berbagai faktor seperti genetik, perilaku pemberian makan, dan gaya hidup anak (8), tetapi faktor genetik sendiri memiliki peran sebesar 40% dalam keseimbangan metabolisme dan energi (26).

Bayi yang lahir dengan berat badan lahir 3000 gr atau lebih juga merupakan faktor risiko lain yang dapat diidentifikasi. Hubungan berat badan lahir dengan peningkatan risiko obesitas pada masa anak-anak dikaitkan dengan gangguan pada aktivitas metabolisme dan endokrin serta pengaturan sistem saraf otonom (8).

Faktor risiko penyebab berat badan lebih/ obesitas lainnya adalah pengetahuan. Kurangnya pengetahuan tentang gizi dan obesitas pada remaja meningkatkan risiko obesitas sebesar enam kali lipat. Pengetahuan yang baik berpengaruh terhadap pola hidup sehat, termasuk dalam memilih makanan yang bergizi dan kemampuan untuk memantau berat badan sendiri. Remaja yang memiliki pengetahuan yang baik tidak hanya mengerti mengenai bahaya obesitas, tetapi juga mampu melakukan pencegahannya (11).

Hasil penelitian pada anak dan remaja di China menyebutkan bahwa semakin singkat durasi tidur maka semakin besar risiko terjadi kelebihan berat badan atau obesitas. Anak dan remaja yang mempunyai durasi tidur kurang dari tujuh jam sehari berisiko hingga tiga kali lebih besar mengalami kelebihan berat badan/obesitas dibandingkan mereka yang durasi tidurnya cukup atau panjang. Kurang tidur berkaitan dengan fluktuasi glukosa darah, suasana hati negatif, keinginan untuk mengonsumsi suatu makanan tertentu dan gangguan kadar leptin (27) yang menyebabkan asupan kalori yang tinggi dan berdampak pada berat badan lebih/obesitas (28).

Jadi, risiko kelebihan berat badan dan obesitas disebabkan oleh berbagai faktor. Anak laki-laki, ibu yang bekerja dan berpendidikan tinggi, status sosioekonomi keluarga yang tinggi, dan jumlah anggota keluarga yang sedikit merupakan faktor risiko obesitas pada anak dan remaja. Anak yang sering mengonsumsi *junk food*, makanan manis, sering makan di luar rumah, dan jarang sarapan pagi berisiko lebih besar mengalami kelebihan berat badan dan obesitas. Aktivitas fisik yang sedikit, menggunakan transportasi ke sekolah, dan kurang gerak (*sedentary*) juga meningkatkan prevalensi obesitas pada anak dan remaja. Dari segi orang tua, persepsi orang tua yang benar tentang bahaya obesitas dan gaya hidup sehat yang diterapkan oleh orang tua dapat mengurangi risiko obesitas pada anaknya. Faktor-faktor risiko lain seperti obesitas pada orang tua, berat badan lahir, lama menyusui dan durasi tidur yang kurang juga diduga meningkatkan kemungkinan kelebihan berat badan dan obesitas pada anak dan remaja. Faktor-faktor risiko yang telah diketahui dapat mendorong upaya pencegahan baik pada anak dan remaja maupun orang tua, salah satunya dengan menerapkan pola hidup sehat dalam kehidupan sehari-hari.

REFERENSI

1. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar Riskesdas 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI; 2013.
2. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. Laporan Nasional Riskesdas 2018. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI; 2018.
3. Kurdanti W, Suryani I, Syamsiatun NH, Siwi LP, Adityanti MM, Mustikaningsih D, Sholihah KI. Faktor-faktor yang memengaruhi kejadian obesitas pada remaja. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. 2015 Apr 30;11(4):179-90.
4. Praditasari JA, Sumarmik S. Asupan Lemak, Aktivitas Fisik Dan Kegemukan Pada Remaja Putri Di Smp Bina Insani Surabaya. *Media Gizi Indonesia*. 2018 Jul;13(2):117.
5. Widyantari NM, Nuryanto IK, Dewi KA. Hubungan aktivitas fisik, pola makan, dan pendapatan keluarga dengan kejadian obesitas pada anak sekolah dasar. *Jurnal Riset Kesehatan Nasional*. 2018 Nov 3;2(2):214-22.
6. Banjarnahor RO, Banurea FF, Panjaitan JO, Pasaribu RS, Hafni I. Faktor-faktor risiko penyebab kelebihan berat badan dan obesitas pada anak dan remaja: Studi literatur. *Tropical Public Health Journal*. 2022 Mar 30;2(1):35-45.
7. Tadesse Y, Derso T, Alene KA, Wassie MM. Prevalence and factors associated with overweight and obesity among private kindergarten school children in Bahirdar Town, Northwest Ethiopia: cross-sectional study. *BMC research notes*. 2017 Dec;10:1-6.
8. Armoon B, Karimy M. Epidemiology of childhood overweight, obesity and their related factors in a sample of

preschool children from Central Iran. *BMC pediatrics*. 2019 Dec;19(1):1-8.

9. Aljassim H, Jradi H. Childhood overweight and obesity among the Saudi population: a case-control study among school children. *Journal of Health, Population and Nutrition*. 2021 Dec;40(1):1-9.
10. Magriplis E, Michas G, Petrudi E, Chrousos GP, Roma E, Benetou V, Cholopoulos N, Micha R, Panagiotakos D, Zampelas A. Dietary sugar intake and its association with obesity in children and adolescents. *Children*. 2021 Aug 3;8(8):676.
11. Rifai A, Nuryani. Sosial Ekonomi, Konsumsi *Fast Food* dan Riwayat Obesitas Sebagai Faktor Risiko Obesitas Remaja. *Media Gizi Indonesia*. 2018 Jul;13(2).
12. Al Rahmad AH. Keterkaitan Asupan Makanan dan Sedentari dengan Kejadian Obesitas Pada Anak Sekolah Dasar di Kota Banda Aceh. *Buletin Penelitian Kesehatan*. 2019 Jun 19;47(1):67-76.
13. Min K, Wang J, Liao W, Astell-Burt T, Feng X, Cai S, Liu Y, Zhang P, Su F, Yang K, Sun L. Dietary patterns and their associations with overweight/obesity among preschool children in Dongcheng District of Beijing: A cross-sectional study. *BMC public health*. 2021 Dec;21:1-4.
14. Błaszczuk-Bębenek E, Piórecka B, Płonka M, Chmiel I, Jagielski P, Tuleja K, Schlegel-Zawadzka M. Risk factors and prevalence of abdominal obesity among upper-secondary students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019 May;16(10):1750.
15. El Kabbaoui M, Chda A, Bousfiha A, Aarab L, Bencheikh R, Tazi A. Prevalence of and risk factors for overweight and obesity among adolescents in Morocco. *Eastern Mediterranean Health Journal*. 2018;24(6):512-21.

16. Ferinawati F, Mayanti S. Pengaruh kebiasaan makan dan aktivitas fisik terhadap kejadian obesitas pada remaja di sekolah menengah Atas Negeri 1 Kecamatan Kota Juang Kabupaten Bireuen. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*. 2018 Oct 15;4(2):241-57.
17. Choudhary K, Mathur P, Garg M, Gupta PP, Choudhary K. Prevalence of overweight and obesity amongst adolescents and identification of risk factors. *Int J Contemp Pediatr*. 2017 Jul;4(4):1153-9.
18. Adinda D, Sudaryati E, Aritonang E, Nasution E. Relationship of teacher's role and nutrient intake with obesity in elementary school student at Medan Maimun Sub-district, Indonesia. *Budapest International Research and Critics Institute-Journal (BIRCI-Journal)*. 2019 Nov 7;2(4):537-44.
19. Geckil E, Aslan S, Ister ED, Simsek DK, Sahin T. Prevalence and risk factors of obesity and overweight in elementary school-age (5 to 15 years old) children in south-eastern turkey. *Iranian Journal of Pediatrics*. 2017 Apr 30;27(2).
20. Saragih VC, Sudaryati E, Rochadi RK. The Relationship of Eating Habits, Physical Activities, Food Choices with Obesity among Students in Public Senior High School Medan. In 2nd Public Health International Conference (PHICo 2017) 2017 Dec (pp. 189-192). Atlantis Press.
21. Karki A, Shrestha A, Subedi N. Prevalence and associated factors of childhood overweight/obesity among primary school children in urban Nepal. *BMC public health*. 2019 Dec;19(1):1-2.
22. Ma Y, Gong W, Ding C, Song C, Yuan F, Fan J, Feng G, Chen Z, Liu A. The association between frequency of eating out with overweight and obesity among children aged 6–17 in China: a National Cross-sectional Study. *BMC Public Health*. 2021 Dec;21(1):1-8.

23. Mhrshahi S, Drayton BA, Bauman AE, Hardy LL. Associations between childhood overweight, obesity, abdominal obesity and obesogenic behaviors and practices in Australian homes. *BMC public health*. 2018 Dec;18:1-0.
24. Aljassim H, Jradi H. Childhood overweight and obesity among the Saudi population: a case-control study among school children. *Journal of Health, Population and Nutrition*. 2021 Dec;40(1):1-9.
25. Amoh I, Appiah-Brempong E. Prevalence and risk factors of obesity among senior high school students in the Adansi North district of Ghana. *Int J Community Med Public Health*. 2017 Oct;4(10):3762-9.
26. O. Rocha SG, L. Rocha HA, M. Leite ÁJ, T. Machado MM, Lindsay AC, S. Campos J, A. Cunha AJ, e Silva AC, L. Correia L. Environmental, socioeconomic, maternal, and breastfeeding factors associated with childhood overweight and obesity in Ceara, Brazil: a population-based study. *International journal of environmental research and public health*. 2020 Mar;17(5):1557.
27. Suraya R, Nababan AS, Siagian A, Lubis Z. Pengaruh Konsumsi Makanan Jajanan, Aktivitas Fisik, Screen Time, dan Durasi Tidur Terhadap Obesitas Pada Remaja. *Jurnal Dunia Gizi*. 2020 Dec 30;3(2):80-7.
28. Fan J, Ding C, Gong W, Yuan F, Zhang Y, Feng G, Song C, Liu A. Association of sleep duration and overweight/obesity among children in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020 Mar;17(6):1962.

DUMMMY

BAB 4

PATOFISIOLOGI OBESITAS

Terdapat beberapa mekanisme yang menyebabkan obesitas. Penyebab utama obesitas adalah simpanan energi yang signifikan lebih banyak daripada energi yang digunakan oleh tubuh. Kelebihan energi disimpan dalam sel-sel lemak, yang memunculkan karakteristik patologi obesitas. Pembesaran sel-sel lemak secara patologis akan mengganggu sinyal-sinyal zat gizi yang berperan dalam terjadinya obesitas (1). Patogenesis obesitas melibatkan regulasi penggunaan kalori, nafsu makan, dan aktivitas fisik tetapi memiliki interaksi yang kompleks dengan ketersediaan sistem layanan kesehatan, peran status sosioekonomi, serta faktor keturunan dan lingkungan (2).

Asupan Pangan dan Keseimbangan Energi

Penyebab utama obesitas masih kontroversial. Epidemio obesitas sebagian besar dipicu oleh peningkatan energi, yang disebabkan oleh semakin banyaknya makanan padat energi (2). Makanan cepat saji yang tinggi lemak dan gula dapat merangsang *brain reward center* (pusat imbalan otak), bagian otak yang sama yang dirangsang oleh kokain, heroin, dan obat-obatan adiktif lainnya. Akumulasi metabolit lipid, sinyal inflamasi, atau mekanisme gangguan sel-sel saraf di hipotalamus lainnya juga dapat menyebabkan obesitas yang dapat menjelaskan pertahanan biologis dari peningkatan massa lemak tubuh (3).

Asupan lemak lebih banyak menghasilkan energi dibandingkan dengan karbohidrat atau protein. Setelah makan, lemak dikirim ke jaringan adiposa untuk disimpan hingga dibutuhkan kembali sebagai energi. Oleh karena itu, asupan lemak berlebih akan

lebih mudah menambah berat badan. Kelebihan asupan protein juga dapat diubah menjadi lemak tubuh. Asupan protein yang melebihi kebutuhan tubuh menyebabkan asam amino melepas ikatan nitrogennya dan diubah melalui serangkaian reaksi menjadi trigliserida. Kelebihan karbohidrat akan disimpan dalam bentuk glikogen dan lemak. Glikogen akan disimpan di dalam hati dan otot sedangkan lemak akan disimpan di sekitar perut dan di bawah kulit. Jaringan lemak merupakan tempat penyimpanan energi yang paling besar. Jaringan ini menyimpan energi dalam bentuk trigliserida melalui proses lipogenesis yang terjadi sebagai respons terhadap kelebihan energi dan memobilisasi energi melalui proses lipolisis sebagai respons terhadap kekurangan energi. Regulasi keseimbangan energi memerlukan sensor dari penyimpanan energi di jaringan adiposa, mekanisme kontrol dari sistem pusat (hipotalamus) untuk integrasi berikutnya, yang akan menentukan kebutuhan asupan makanan dan pengeluaran energi (4).

Obesitas terjadi karena adanya kelebihan energi yang disimpan dalam bentuk jaringan lemak. Gangguan keseimbangan energi ini dapat disebabkan oleh faktor eksogen (obesitas primer) yang berkaitan dengan gizi (90%) dan faktor endogen (obesitas sekunder) akibat adanya kelainan hormonal, sindrom atau defek genetik (10%). Pengaturan keseimbangan energi diperankan oleh hipotalamus melalui 3 proses fisiologis, yaitu pengendalian rasa lapar dan kenyang, mempengaruhi laju pengeluaran energi, dan regulasi sekresi hormon. Proses dalam pengaturan penyimpanan energi ini terjadi melalui sinyal-sinyal eferen (yang berpusat di hipotalamus) setelah mendapatkan sinyal aferen dari perifer (jaringan adiposa, usus, dan jaringan otot). Sinyal-sinyal tersebut bersifat anabolik (meningkatkan rasa lapar serta menurunkan pengeluaran energi) dan dapat pula bersifat katabolik (anoreksia, meningkatkan pengeluaran energi) dan dibagi menjadi 2 kategori, yaitu sinyal pendek dan sinyal panjang. Sinyal pendek mempengaruhi porsi makan dan

waktu makan, serta berhubungan dengan faktor distensi lambung dan peptida gastrointestinal yang diperankan oleh kolesistokinin (CCK) sebagai stimulator dalam peningkatan rasa lapar. Sinyal panjang diperankan oleh *fat-derived* hormon (leptin dan insulin) yang mengatur penyimpanan dan keseimbangan energi. Apabila asupan energi lebih dari kebutuhan, jaringan adiposa meningkat disertai dengan peningkatan kadar leptin dalam peredaran darah. Leptin kemudian merangsang pusat anoreksigenik di hipotalamus agar menurunkan produksi *Neuro Peptide Y* (NPY), sehingga terjadi penurunan nafsu makan. Demikian pula sebaliknya. Jika kebutuhan energi lebih besar dari asupan energi, jaringan adiposa berkurang dan terjadi rangsangan pada pusat oreksigenik di hipotalamus yang menyebabkan peningkatan nafsu makan. Resistensi leptin terjadi pada sebagian besar penderita obesitas sehingga tingginya kadar leptin tidak menyebabkan penurunan nafsu makan. Pengontrolan nafsu makan dan tingkat kekenyangan seseorang diatur oleh mekanisme neurohumoral yang dipengaruhi oleh genetik, gizi, lingkungan, dan sinyal psikologis. Mekanisme ini dirangsang oleh respon metabolik yang berpusat pada hipotalamus (4).

Mikrobiota Usus

Obesitas terlibat dalam perubahan lingkungan mikrobiota usus yang mendukung spesies virus yang lebih beragam dibandingkan yang ditemukan pada orang yang lebih kurus (5). Lingkungan ini lebih rentan terhadap timbulnya varian patogen yang dapat menyebabkan penyakit yang lebih serius (6). Semakin banyak bukti menunjukkan bahwa variasi mikrobioma usus menyebabkan perubahan berat badan dan metabolisme inang. Tikus jantan bebas kuman (tanpa mikrobiota usus) memiliki total lemak tubuh 42% lebih sedikit daripada tikus yang mempunyai mikrobiota usus normal, bahkan saat mengonsumsi makanan 29% lebih banyak tiap hari. Namun, setelah kolonisasi mikroba sekum, total lemak tubuh tikus

ini meningkat sebesar 57%, *lean body mass* (massa tubuh tanpa lemak) menurun sebesar 7%, dan asupan makanan harian menurun sebesar 27% (5). Sebuah studi lanjutan menunjukkan bahwa perubahan ini disebabkan oleh penurunan laju metabolisme, yang disertai dengan peningkatan deposisi jaringan lemak, karena kepadatan kapiler di vili usus kecil distal meningkat 25% setelah kolonisasi mikroflora. Hasil serupa juga ditemukan pada penelitian menggunakan tikus betina (7). Penelitian terbaru menunjukkan bahwa pembatasan kalori dapat secara menguntungkan membentuk kembali mikrobioma usus dan penggunaan antibiotik dapat berdampak negatif terhadap mikroflora usus yang dapat menyebabkan diabetes dan obesitas. Penelitian pada manusia mendukung temuan bahwa perubahan mikrobioma berhubungan dengan obesitas. Namun, mekanisme pastinya, yaitu rasio dan jumlah keanekaragaman mikroflora, masih belum diketahui (8).

Mikrobiota usus adalah pemain utama dalam sistem kekebalan tubuh inang. Gangguan mikroflora usus dapat menyebabkan peradangan pada lapisan usus (9). Respons ini terbukti dimediasi oleh *toll-like receptors* (TLR), yang mengidentifikasi dan menyerang mikroba inang. Misalnya, TLR4 mengenali LPS bakteri (lipopolisakarida) di dinding sel bakteri gram-negatif, sementara TLR5 mengenali flagelin bakteri. Fermentasi serat pangan dan pati di saluran pencernaan bagian bawah yang disebabkan oleh mikrobioma juga dapat menghasilkan *short-chain fatty acids*/SCFA (asam lemak rantai pendek), yang dapat mengatur produksi hormon usus seperti peptida YY (PYY) di epitel usus dan GLP-1, GLP-2 (glucagon-like peptides), dan penghambatan sekresi lambung peptida oleh sel K (10). Pada pasien obesitas, enzim terlibat atau jalur sinyal glukosa mengalami penurunan regulasi. Perubahan populasi mikroba tertentu mengakibatkan perubahan produksi enzim dan SCFA, yang selanjutnya mempengaruhi regulasi insulin dan glukosa, yang pada akhirnya menyebabkan obesitas (11).

Faktor Genetik

Penyebab genetik obesitas secara luas dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1) Penyebab monogenik

Hal ini dapat disebabkan oleh mutasi gen tunggal, terutama pada jalur leptin-melanocortin. Banyak gen, seperti Agouti-related peptide (AgRP), PYY (orexogenic), atau melanocortin-4 receptor (MC4R), diidentifikasi karena obesitas monogenik mengganggu sistem pengaturan nafsu makan dan berat badan, sinyal hormonal (ghrelin, leptin, insulin) dirasakan oleh reseptor yang terletak di nukleus arkuata hipotalamus (12).

2) Obesitas sindromik

Obesitas sindromik merupakan obesitas berat akibat kelainan perkembangan saraf dan malformasi organ atau sistem lainnya. Hal ini mungkin disebabkan oleh perubahan pada gen Tunggal atau daerah kromosom yang lebih besar, yang mencakup beberapa gen (13).

3) Poligenik

Obesitas poligenik disebabkan oleh banyak gen. Beberapa orang obese mengalami kenaikan berat badan berlebih karena banyaknya gen yang mereka miliki (14), dan gen-gen ini membuat mereka menyukai makanan sehingga memiliki asupan kalori yang lebih tinggi. Adanya gen-gen ini dapat menyebabkan peningkatan asupan kalori, peningkatan rasa lapar, berkurangnya kontrol makan berlebihan, berkurangnya rasa kenyang, peningkatan kecenderungan untuk menyimpan lemak tubuh, dan peningkatan kecenderungan untuk malas bergerak (15).

Cacat gen tunggal yang langka berhubungan dengan tingkat kelaparan yang tinggi dan dapat menyebabkan obesitas yang parah pada anak kecil. Individu yang mengalami obesitas

parah sebelum usia dua tahun harus berkonsultasi dengan dokter spesialis dan melakukan pemeriksaan defisiensi MC4R, defisiensi leptin, dan defisiensi POMC (16). Defisiensi leptin dapat menyebabkan obesitas dan gangguan regulasi metabolisme yang disebabkan oleh pola makan. Sekitar 50% wanita dengan polimorfisme mengalami *binge eating* (makan berlebihan). Polimorfisme MC4R mempengaruhi pelepasan ghrelin (17). Kromosom 2p22 (daerah tempat gen POMC) telah diidentifikasi sebagai lokasi gen yang mempengaruhi obesitas (18).

Beberapa prekursor genetik, neuroendokrin, dan kromosom dapat menyebabkan obesitas. Sindrom Prader-Willi merupakan gangguan perkembangan saraf dengan disfungsi hipotalamus akibat defisiensi (19). Gangguan endokrin seperti *Polycystic Ovary Syndrome* (PCOS) juga dapat menyebabkan peningkatan lemak tubuh (20). Kelainan kromosom dapat menyebabkan obesitas, antara lain delesi 16p11.2, 2q37 (brakidaktil), 1p36 (monosomi 1p36), 9q34 (sindrom Kleeftstra), 6q16 (sindrom mirip PWS), 17p11.2 (sindrom Smith-Magenis), dan 11p13 (sindrom WAGR) (21).

Epigenetika

Epigenetika dapat memberikan penjelasan logis atas peningkatan prevalensi obesitas selama beberapa dekade terakhir tanpa memerlukan perubahan radikal pada genom (22). Pada organisme multiseluler, kode genetik bersifat homogen di seluruh tubuh tetapi ekspresi kode dapat bervariasi antar tipe sel. Studi epigenetika menunjukkan bahwa perubahan regulasi yang diwariskan dalam ekspresi genetik tidak memerlukan perubahan urutan nukleotida (23).

Mekanisme epigenetik yang diketahui berkaitan dengan obesitas adalah metilasi DNA, modifikasi histon, dan regulasi yang dimediasi RNA mikro (microRNA/miRNA). Kondisi ini dapat diwariskan dari satu generasi ke generasi lainnya secara

meiosis atau mitosis (2). Periode perkembangan perinatal dan embrio-janin berperan penting dalam pemrograman jaringan dan organ manusia (24). Metilasi DNA merupakan mekanisme epigenetik paling penting untuk mengatur ekspresi gen. Leptin (LEP) berperan penting dalam regulasi jaringan adiposa. Status metabolisme ibu dapat memengaruhi metilasi DNA profil LEP saat lahir, yang memengaruhi remodeling metabolic pada obesitas (25). Status epigenetik adinopektin (ADIPOQ) juga berhubungan dengan obesitas. Kadar kolesterol LDL berhubungan dengan kadar kolesterol LDL dan metilasi DNA pada LEP dan ADIPOQ (26). Obesitas pada ayah juga dikaitkan dengan terhambatnya tingkat metilasi di wilayah *insulin-like growth factor 2* (IGF-2), yang mendorong pembelahan dan pertumbuhan berbagai jenis sel (27).

Histon adalah protein yang berfungsi dalam pengemasan DNA. Modifikasi histon dikaitkan dengan regulasi epigenetik adipogenesis dan perkembangan obesitas (28). Lima gen pengatur utama dalam adipogenesis dimodulasi oleh modifikasi histon selama diferensiasi adiposit (29). Lima gen tersebut adalah *CCAAT-enhancer-binding protein b* (C/EBP b), *pre-adipocyte factor-1* (Pref-1), *adipocyte protein 2* (aP2), PPAR γ , dan C/EBP α , Enzim-enzim yang berperan dalam modifikasi histon juga berperan pada obesitas. Enzim-enzim tersebut mengatur ekspresi histone deacetylases (HDAC), yang berpartisipasi dalam kontrol epigenetik ekspresi gen yang terlibat dalam sejumlah besar faktor lingkungan (30).

MicroRNAs (miRNAs) adalah urutan RNA nonkode pendek panjang 18 hingga 25 nukleotida yang dapat mengatur ekspresi gen dengan mutasi diam dan perubahan pasca transkripsi. MicroRNA berfungsi dalam berbagai proses biologis, termasuk diferensiasi dan proliferasi adiposit, dan berhubungan dengan peradangan tingkat rendah dan resistensi insulin yang ditunjukkan pada individu yang mengalami obesitas (31). Peningkatan kadar miRNA (miR-486-3p, miR-142-3p, miR-486-

5p, miR-423-5p, dan miR-130b) terlihat pada anak-anak dengan nilai BMI tinggi, dimana terjadi perubahan signifikan pada 10 miRNA seiring bertambahnya berat badan (32). miRNA menjadi ciri khas penambahan berat badan dan menunjukkan bahwa individu dengan skor risiko tinggi untuk 8 miRNA ini memiliki peluang kenaikan berat badan 3 kali lipat lebih tinggi (33). Perubahan miRNA eksosomal yang diturunkan dari adiposit juga terlihat setelah penurunan berat badan dan penurunan resistensi insulin setelah bypass lambung (34). miRNA telah terbukti berperan penting dalam obesitas, dan perubahan metabolik yang terkait dapat berfungsi sebagai biomarker atau target terapi yang potensial untuk intervensi.

REFERENSI

1. Sheu NW, Lin YC, Chen CJ. Mechanisms, pathophysiology, and management of obesity. *N Engl J Med.* 2017 Apr 13;376(1490):10-56.
2. Lin X, Li H. Obesity: epidemiology, pathophysiology, and therapeutics. *Frontiers in endocrinology.* 2021 Sep 6;12:706978.
3. Obri A, Claret M. The Role of Epigenetics in Hypothalamic Energy Balance Control: Implications for Obesity. *Cell Stress* 2019;3(7):208–20.
4. Cahyaningrum A. Leptin sebagai Indikator Obesitas. *Jurnal Kesehatan Prima.* 2015;9(1):1364-71.
5. Bäckhed F, Ding H, Wang T, Hooper LV, Koh GY, Nagy A, et al. The Gut Microbiota as an Environmental Factor That Regulates Fat Storage. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2004;101(44):15718–23.
6. HonceR, KarlssonEA, WohlgemuthN, EstradaLD, Meliopoulos VA, Yao J, et al. Obesity-Related Microenvironment

Promotes Emergence of Virulent Influenza Virus Strains. *mBio*. 2020;11(2):e03341–19.

7. Stappenbeck TS, Hooper LV, Gordon JI. Developmental Regulation of Intestinal Angiogenesis by Indigenous Microbes via Paneth Cells. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2002;99(24):15451–5.
8. DeGruttola AK, Low D, Mizoguchi A, Mizoguchi E. Current Understanding of Dysbiosis in Disease in Human and Animal Models. *Inflammation Bowel Dis*. 2016;22(5):1137–50.
9. Chassaing B, Raja SM, Lewis JD, Srinivasan S, Gewirtz AT. Colonic Microbiota Encroachment Correlates with Dysglycemia in Humans. *Cell Mol Gastroenterol Hepatol*. 2017;4(2):205–21.
10. Gill PA, van Zelm MC, Muir JG, Gibson PR. Review Article: Short Chain Fatty Acids as Potential Therapeutic Agents in Human Gastrointestinal and Inflammatory Disorders. *Aliment Pharmacol Ther*. 2018;48(1):15–34.
11. Gao R, Zhu C, Li H, Yin M, Pan C, Huang L, et al. Dysbiosis Signatures of Gut Microbiota Along the Sequence from Healthy, Young Patients to Those with Overweight and Obesity. *Obes (Silver Spring)*. 2018;26(2):351–61.
12. Thaker VV. Genetic and Epigenetic Causes of Obesity. *Adolesc Med State Art Rev*. 2017;28(2):379–405.
13. Huvenne H, Dubern B, Clément K, Poitou C. Rare Genetic Forms of Obesity: Clinical Approach and Current Treatments in 2016. *Obes Facts*. 2016;9(3):158–73.
14. Czajkowski P, Adamska-Patrano E, Bauer W, Fiedorczuk J, Krasowska U, Moroz M, et al. The Impact of FTO Genetic Variants on Obesity and Its Metabolic Consequences Is Dependent on Daily Macronutrient Intake. *Nutrients*. 2020;12(11):3255.

15. Koochakpour G, Esfandiar Z, Hosseini-Esfahani F, Mirmiran P, Daneshpour MS, Sedaghati-Khayat B, et al. Evaluating the Interaction of Common FTO Genetic Variants, Added Sugar, and Trans-Fatty Acid Intakes in Altering Obesity Phenotypes. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2019;29(5):474–80.
16. Martins MC, Trujillo J, Freitas-Vilela AA, Farias DR, Rosado EL, Struchiner CJ, et al. Associations Between Obesity Candidate Gene Polymorphisms (Fat Mass and Obesity-Associated (FTO), Melanocortin-4 Receptor (MC4R), Leptin (LEP) and Leptin Receptor (LEPR)) and Dietary Intake in Pregnant Women. *Br J Nutr.* 2018;120(4):454–63.
17. Magno F, Guaraná HC, da Fonseca A, Pedrosa AP, Zembrzuski VM, Cabello PH, et al. Association of the MC4R Rs17782313 Polymorphism with Plasma Ghrelin, Leptin, IL6 and Tnfa Concentrations, Food Intake and Eating Behaviors in Morbidly Obese Women. *Eat Weight Disord.* 2020;26(4):1079–87.
18. Yu H, Chhabra KH, Thompson Z, Jones GL, Kiran S, Shangguan G, et al. Hypothalamic POMC Deficiency Increases Circulating Adiponectin Despite Obesity. *Mol Metab.* 2020;35:100957.
19. Gupta N, Jain V. Prader Willi Syndrome - A Common Epigenetic Cause of Syndromic Obesity. *Indian J Pediatr.* 2017;84:809–10.
20. Cena H, Chiovato L, Nappi RE. Obesity, Polycystic Ovary Syndrome, and Infertility: A New Avenue for GLP-1 Receptor Agonists. *J Clin Endocrinol Metab.* 2020;105(8):e2695–709.
21. D'Angelo CS, Koiffmann CP. Copy Number Variants in Obesity-Related Syndromes: Review and Perspectives on Novel Molecular Approaches. *J Obes.* 2012;2012:845480.

22. Rosen ED, Kaestner KH, Natarajan R, Patti ME, Sallari R, Sander M, et al. Epigenetics and Epigenomics: Implications for Diabetes and Obesity. *Diabetes*. 2018;67(10):1923–31.
23. Jaenisch R, Bird A. Epigenetic Regulation of Gene Expression: How the Genome Integrates Intrinsic and Environmental Signals. *Nat Genet*. 2003;33(Suppl):245–54.
24. Holmes D. Epigenetics: On-Off Switch for Obesity. *Nat Rev Endocrinol*. 2016;12(3):125.
25. Sherwood WB, Bion V, Lockett GA, Ziyab AH, Soto-Ramirez N, Mukherjee N, et al. Duration of Breastfeeding is Associated with Leptin (LEP) DNA Methylation Profiles and BMI in 10-Year-Old Children. *Clin Epigenet*. 2019;11(1):128.
26. Houde AA, Légaré C, Biron S, Lescelleur O, Biertho L, Marceau S, et al. Leptin and Adiponectin DNA Methylation Levels in Adipose Tissues and Blood Cells are Associated With BMI, Waist Girth and LDL-Cholesterol Levels in Severely Obese Men and Women. *BMC Med Genet*. 2015;16:29.
27. Soubry A, Schildkraut JM, Murtha A, Wang F, Huang Z, Bernal A, et al. Paternal Obesity is Associated with IGF2 Hypomethylation in Newborns: Results from a Newborn Epigenetics Study (NEST) Cohort. *BMC Med*. 2013;11:29.
28. Bannister AJ, Kouzarides T. Regulation of Chromatin by Histone Modifications. *Cell Res*. 2011;21(3):381–95.
29. Zhang Q, Ramlee MK, Brunmeir R, Villanueva CJ, Halperin D, Xu F. Dynamic and Distinct Histone Modifications Modulate the Expression of Key Adipogenesis Regulatory Genes. *Cell Cycle*. 2012;11(23):4310–22.
30. Funato H, Oda S, Yokofujita J, Igarashi H, Kuroda M. Fasting and High-Fat Diet Alter Histone Deacetylase Expression in the Medial Hypothalamus. *PLoS One*. 2011;6(4):e18950.

31. Pasquinelli AE. MicroRNAs and Their Targets: Recognition, Regulation and an Emerging Reciprocal Relationship. *Nat Rev Genet.* 2012;13(4):271–82.
32. Cruz K, de Oliveira A, Morais J, Severo JS, Marreiro D. Role of microRNAs on Adipogenesis, Chronic Low-Grade Inflammation, and Insulin Resistance in Obesity. *Nutrition.* 2017;35:28–35.
33. Zhao H, Shen J, Daniel-MacDougall C, Wu X, Chow WH. Plasma MicroRNA Signature Predicting Weight Gain Among Mexican-American Women. *Obes (Silver Spring).* 2017;25(5):958–64.
34. Hubal MJ, Nadler EP, Ferrante SC, Barberio MD, Suh JH, Wang J, et al. Circulating Adipocyte-Derived Exosomal MicroRNAs Associated with Decreased Insulin Resistance After Gastric Bypass. *Obes (Silver Spring).* 2017;25(1):102–1.

BAB 5

GAYA HIDUP *SEDENTARY*

Aktivitas fisik memiliki peran yang cukup penting dalam pengeluaran energi. Aktivitas fisik yang dilakukan secara teratur dapat membantu melancarkan peredaran darah dan sirkulasi oksigen dalam tubuh. Kurangnya aktivitas dan meningkatnya *sedentary lifestyle* turut berkontribusi terhadap kenaikan berat badan dan kejadian hipertensi pada remaja (1). Gaya hidup *sedentary* yang disebut juga malas gerak merupakan salah satu jenis gaya hidup dimana seseorang kurang melakukan gerak atau kurang melakukan aktivitas fisik (2). *Sedentary lifestyle* merupakan kelompok perilaku dengan jumlah aktivitas fisik yang rendah atau tanpa adanya aktivitas fisik (*physical inactivity*). *Sedentary lifestyle* adalah aktivitas fisik pada manusia yang memerlukan pengeluaran energi tidak lebih dari energi istirahat (1,0-1,5 METs). Namun, *sedentary lifestyle* saat ini telah menyebar pada anak usia sekolah dasar hingga remaja seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi. Tingkat aktivitas fisik yang rendah saat usia anak-anak dan remaja memiliki dampak yang buruk terhadap kesehatan dan sistem perkembangan tubuh. Aktivitas *sedentary* dapat dikatakan tinggi apabila ≥ 5 jam per hari dan dikatakan rendah apabila ≤ 5 jam per hari (3).

Beberapa studi menemukan bahwa aktivitas fisik yang tinggi berkorelasi dengan rendahnya massa lemak atau indeks massa tubuh (IMT). Aktivitas intensitas ringan, seperti berjalan santai atau pekerjaan rumah yang ringan, berkontribusi dalam pengeluaran energi dan mungkin berkontribusi untuk menurunkan tingkat massa lemak. Aktivitas ringan cenderung sangat penting di kalangan orang dewasa karena mereka

memiliki risiko yang lebih besar mengalami masalah kesehatan. *Sedentary lifestyle* telah banyak dikaitkan dengan berbagai hasil kesehatan terlepas dari aktivitas fisik. *Sedentary lifestyle* yang lebih besar juga telah dihubungkan sebagai indikator dari massa lemak yang tinggi pada beberapa studi (4).

Orang yang duduk seharian akan mengalami penurunan metabolisme basal tubuhnya. Kekurangan aktivitas gerak akan menyebabkan suatu siklus yang hebat. Obesitas membuat kegiatan olahraga menjadi sangat sulit dan kurang dapat dinikmati. Kurangnya olahraga secara tidak langsung akan memengaruhi turunnya metabolisme basal tubuh orang tersebut (5). Dalam penelitian sebelumnya, disebutkan bahwa dalam keadaan yang normal, *sedentary lifestyle*, aktivitas fisik, dan kebiasaan *sedentary* telah diidentifikasi sebagai salah satu masalah kesehatan global pada remaja ke dewasa, dimana sepertiga remaja ke dewasa memiliki kebiasaan tidak aktif secara fisik dan 41,5% menghabiskan empat jam bahkan lebih per hari untuk duduk (6).

Sedentary lifestyle dibedakan menjadi tiga kategori, yaitu (7):

1. *Sedentary lifestyle* rendah

Tingkat *sedentary lifestyle* rendah yaitu perilaku duduk atau berbaring seperti kerja di depan komputer, membaca, dan bermain *game* selama kurang dari dua jam. Dilaporkan bahwa seseorang dengan aktivitas harian paling sedikit dan mengganti waktu duduk 30 menit dengan aktivitas ringan akan mengurangi risiko kematian sebesar 14%. Bila digantikan dengan aktivitas sedang hingga berat akan mengurangi risiko kematian sebesar 45%. Departemen Kesehatan Pemerintah Australia merekomendasikan untuk anak-anak usia 5-17 tahun, perilaku menetap di depan layar untuk hiburan harus dibatasi hingga dua jam sehari dan mereka disarankan untuk terlibat dalam interaksi serta

pengalaman sosial yang positif.

2. *Sedentary lifestyle* sedang

Pada tingkat ini, perilaku duduk atau berbaring seperti kerja di depan komputer, membaca, dan bermain *game* dilakukan selama 2-5 jam. Seseorang yang menonton televisi selama empat jam sehari memiliki risiko kematian 1,5 kali lebih tinggi daripada orang yang menonton televisi selama kurang dari dua jam sehari.

3. *Sedentary lifestyle* tinggi

Kategori tinggi yaitu aktivitas yang menetap selama lebih dari lima jam. Seseorang yang menonton televisi selama enam jam sehari memiliki risiko kematian dua kali lipat lebih tinggi dibandingkan dengan orang yang menonton televisi kurang dari dua jam sehari. Selain itu, remaja dengan *sedentary lifestyle* lebih dari enam jam per hari berisiko 2,27 kali lebih tinggi mengalami hipertensi obesitik.

Meningkatnya *sedentary lifestyle* dapat meningkatkan risiko obesitas dan gangguan metabolik. *Sedentary lifestyle* terbukti dapat menyebabkan obesitas dan berpengaruh terhadap faktor risiko metabolik, seperti tekanan darah, plasma lipid, glukosa darah, dan insulin (4). *Sedentary lifestyle* pada remaja adalah faktor risiko yang kuat bagi remaja menderita obesitas (5). Obesitas merupakan keadaan dimana seseorang mengalami penimbunan lemak berlebih di tubuh. Risiko kematian seseorang yang mengalami obesitas lebih tinggi. Obesitas juga menjadi faktor risiko dari penyakit metabolik. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *sedentary lifestyle* memengaruhi terjadinya obesitas karena gaya hidup yang kurang bergerak menyebabkan penumpukan lemak dalam tubuh dan tidak dikeluarkan sebagai energi (6). Jika kondisi ini dipertahankan lebih lama, dapat menyebabkan

penumpukan di daerah abdominal, baik laki-laki maupun perempuan. Ketika remaja bergerak ke dalam usia remaja mereka, mereka mungkin meningkatkan waktu yang mereka habiskan, terlihat dengan beberapa perilaku santai yang bersaing dengan kegiatan fisik. Hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Raynor *et al*, yang menunjukkan bahwa menonton TV selama lebih dari dua jam per hari berhubungan positif dengan kejadian obesitas (5). Remaja lebih banyak menghabiskan waktu di rumah karena kurangnya waktu bermain dengan teman sebaya dan lingkungan rumah yang mendukung *sedentary lifestyle* (8).

Kegiatan menonton televisi dan **bermain game** berhubungan dengan kejadian obesitas karena semakin banyak waktu yang dihabiskan untuk perilaku *sedentary* maka semakin sedikit waktu yang dihabiskan untuk melakukan aktivitas fisik. Jumlah jam menonton televisi dan bermain internet akan mengurangi kesempatan seseorang untuk aktif. Energi yang dikeluarkan saat beraktivitas fisik adalah determinan utama dari *energy expenditure*. Berkurangnya aktivitas fisik mengakibatkan berkurangnya *energy expenditure*. Jika energi yang dihabiskan pada aktivitas fisik berkurang tanpa adanya pengurangan dari *intake* energi maka akan mengakibatkan ketidakseimbangan energi positif. Ambilan energi yang berlebihan dibandingkan pengeluarannya menyebabkan peningkatan berat badan dan obesitas (9).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, rendahnya aktivitas fisik pada remaja *overweight* dan obesitas berkaitan dengan perilaku *sedentary lifestyle*. Remaja yang *overweight* dan obesitas lebih banyak melakukan aktivitas pasif seperti menonton televisi, bermain gawai, bermain laptop, video game, dan tiduran disertai mendengarkan lagu. Hal ini sejalan dengan penelitian lainnya yang menyatakan bahwa remaja stunting dengan *sedentary lifestyle* ≥ 5

jam/hari berisiko 2,9 kali lebih tinggi mengalami obesitas dibandingkan dengan <5 jam/hari. Penelitian di Amerika mengenai perilaku *sedentary* yang menggunakan *cut off points* <3 jam, 3-5,9 jam, dan ≥ 6 jam, menunjukkan bahwa pengurangan aktivitas sedentary hingga kurang dari tiga jam per hari dapat meningkatkan umur harapan hidup sebesar dua tahun (10).

Kegiatan *small screen recreation* seperti menonton tv, video, menggunakan gawai untuk sosial media, kesenangan, bermain *game*, dan lain-lain menyebabkan seseorang sedikit mengeluarkan energi sehingga asupan energi yang masuk ke dalam tubuh banyak yang disimpan di jaringan lemak sehingga akan berdampak pada kelebihan berat badan. Obesitas lebih mungkin terjadi pada remaja yang melakukan aktivitas *screen time* dan mengonsumsi banyak makanan tidak sehat yang tinggi gula dan lemak tambahan pada makanan yang populer di kalangan remaja. Aktivitas fisik yang cukup dapat membantu mempercepat metabolisme, yang mengubah energi yang disimpan dalam bentuk lemak terbakar sebagai kalori. (8).

Durasi penggunaan gawai yang sering dilakukan memiliki dampak yang buruk. Hal ini membuat seseorang malas untuk berkomunikasi dengan dunia nyata sehingga mengakibatkan berkurangnya perasaan empati terhadap lingkungan sekitar, menyebabkan remaja bersikap apatis, dan mengalami penurunan minat dalam menjalin hubungan sosial, hingga akhirnya terjadi *social withdrawal*. Ketua tim peneliti dari *University of Oxford*, Andrew Przybylski, mengatakan bahwa durasi ideal untuk melakukan penggunaan gawai adalah 257 menit atau sekitar empat jam 17 menit dalam sehari. Dengan durasi tersebut, remaja tak hanya memiliki kemampuan yang mumpuni dalam hal teknologi, tetapi juga bersosialisasi. Penggunaan gawai di atas empat jam 17 menit dianggap mampu mengganggu kinerja otak remaja.

Suatu modul panduan menjelaskan waktu maksimal saat menggunakan gawai yang diperbolehkan saat usia 3-5 tahun berdurasi maksimal 10 menit, usia 5-7 tahun berdurasi maksimal 20 menit, usia 7-9 tahun maksimal 30 menit, usia 9-12 berdurasi maksimal satu jam, dan usia 12-15 tahun berusia maksimal dua jam. Seseorang disebut kecanduan bila melakukan kegiatan tersebut berdurasi lebih dari 15 jam dalam sepekan (11).

Semakin canggihnya teknologi membuat masyarakat, khususnya remaja, melakukan *sedentary lifestyle*. Layanan aplikasi transportasi daring dan fitur belanja daring memudahkan seseorang untuk bepergian atau belanja tetapi malas untuk bergerak. Jika ingin pergi ke minimarket atau berkunjung ke rumah kerabat, seseorang cenderung untuk memesan layanan transportasi, seperti *Gojek*, *Grab*, atau mengendarai kendaraan bermotor, karena dianggap praktis dan terjangkau. Selain itu kecanggihan teknologi juga menggantikan perangkat alat rumah tangga sehingga seseorang cenderung untuk menggunakan mesin cuci, robot *vacuum cleaner*, mesin mencuci piring, atau menyewa jasa pembersih dari aplikasi yang banyak menawarkan jasa dengan harga terjangkau (11).

Perubahan gaya hidup diantara anak dengan kelas sosial ekonomi yang lebih tinggi termasuk penurunan aktivitas fisik dan meningkatnya hidup *sedentary*, diperkuat oleh banyak perubahan budaya yang terkait dengan globalisasi. Anak-anak pada keluarga sosial ekonomi tinggi diarahkan pada pola hidup tidak sehat, seperti kebiasaan memakai mobil atau kendaraan ke sekolah, dan aktivitas olahraga digantikan dengan bermain *game* di gawai. Anak-anak dari keluarga dengan kelas sosial ekonomi rendah tidak mampu mengikuti tren ini, dan cenderung aktif secara fisik. Pendidikan orang tua sangat penting dalam tumbuh kembang anak karena dengan pendidikan yang baik, orang

tua dapat menerima segala informasi dari luar terutama tentang cara pencegahan *sedentary lifestyle* yang berhubungan dengan obesitas pada anak (12). Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa peran orang tua terhadap *sedentary lifestyle* remaja dapat diukur dari contoh perilaku orang tua, kebiasaan orang tua melakukan *sedentary lifestyle*, kepedulian orang tua terhadap waktu yang dihabiskan remaja untuk *sedentary lifestyle*, dan dukungan orang tua kepada remaja untuk melakukan aktivitas fisik. Dukungan orang tua kepada remaja untuk melakukan aktivitas fisik berhubungan dengan dukungan lingkungan sekitar untuk menyediakan jalan yang nyaman untuk berjalan kaki (13).

Remaja dengan *sedentary lifestyle* kurang dari lima jam per hari memiliki kemungkinan lebih kecil mengalami obesitas daripada remaja dengan *sedentary lifestyle* sebesar lima jam per hari. *Sedentary lifestyle* termasuk aktivitas fisik ringan, dimana pengeluaran energinya tidak berpengaruh pada orang dengan berat badan yang ideal seberapa besar pun pengeluaran energinya. Namun, *sedentary lifestyle* berpengaruh besar pada orang dengan berat badan di atas normal atau lebih. Aktivitas fisik berperan penting untuk mengurangi kalori tubuh dan meningkatkan metabolisme pada seseorang yang memiliki berat badan berlebih (6).

Kita mungkin tidak akan merasakan langsung risiko dari gaya hidup *sedentary* ini. Dampaknya mulai terasa bertahun-tahun setelah kita terbiasa menjalaninya. Menurut WHO, gaya hidup *sedentary* adalah salah satu dari 10 penyebab kematian terbanyak di dunia. Selain itu, data yang dilaporkan oleh *European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition* (EPIC) pada tahun 2008 menunjukkan bahwa kematian akibat kebiasaan malas gerak jumlahnya dua kali lebih banyak dibandingkan kematian

karena obesitas (14).

Bila gaya hidup *sedentary* ini diikuti dengan pola makan yang tidak seimbang dan kebiasaan tidak sehat, seperti merokok atau minum alkohol, akan menimbulkan masalah kesehatan yang lebih parah. Berikut adalah beberapa risiko yang akan terjadi bila kita terus membiasakan diri untuk malas bergerak (14):

1. Konsentrasi menurun

Gaya hidup *sedentary* akan membuat konsentrasi menjadi menurun. Ketika kita bekerja sambil duduk, tulang belakang akan tegang akibat terlalu lama membungkuk atau melengkung. Oleh karena itu, paru-paru tidak akan mendapatkan cukup ruang untuk mengembang. Jika paru-paru terimpit, seluruh tubuh akan menerima kadar oksigen yang lebih sedikit. Sirkulasi tubuh juga akan terganggu kalau kita tidak cukup bergerak. Kurangnya oksigen yang diterima otak inilah yang bisa menyebabkan turunnya konsentrasi.

2. Meningkatkan risiko stroke dan serangan jantung

Sebuah studi yang dilakukan oleh *Aerobics Research Center* di Amerika Serikat menunjukkan bahwa aktivitas fisik mampu mengurangi risiko stroke pada pria hingga 60%. Penelitian lain yang diterbitkan dalam *Nurses Health Study* membuktikan bahwa wanita yang cukup bergerak atau beraktivitas fisik memiliki peluang terhindar dari stroke dan serangan jantung sebesar 50%. Oleh karena itu, orang yang terlalu sering duduk bekerja atau bermalas-malasan di depan layar komputer berisiko cukup besar mengalami stroke.

3. Gangguan fungsi kognitif

Orang yang menjalani gaya hidup *sedentary* atau malas gerak cenderung lebih mudah mengalami berbagai

gangguan fungsi kognitif dalam jangka panjang. Fungsi kognitif adalah faktor penting dalam menentukan kualitas kehidupan seseorang. Pada kenyataannya, kemampuan kognitif atau kemampuan untuk berpikir optimal akan kita butuhkan sepanjang usia. Namun, kurangnya aktivitas fisik dapat menyebabkan fungsi otak menurun. Agar hal tersebut tidak terjadi, kita harus sering melakukan aktivitas fisik. Aktivitas fisik mampu merangsang aliran darah yang penuh oksigen menuju otak serta memperbaiki sel dan jaringan otak yang mulai rusak. Bergerak dan berolahraga juga menumbuhkan berbagai sel saraf baru dalam otak kita. Hal ini membuat otak semakin tajam dan daya ingat semakin kuat.

4. Menyebabkan resistansi insulin

Ketika menghabiskan 70% waktu dengan duduk atau tiduran santai, kita akan berisiko mengalami resistensi insulin. Resistensi insulin adalah kondisi ketika sel-sel tubuh tidak dapat menggunakan gula darah dengan baik karena terganggunya respons sel tubuh terhadap insulin.

Seseorang dapat mengalami resistensi insulin selama bertahun-tahun, bahkan banyak yang tidak menyadarinya. Kondisi ini akan menyebabkan meningkatnya kadar gula dalam darah sehingga peluang untuk terserang penyakit diabetes semakin meningkat pesat. Apalagi jika duduk dan tiduran ini berbarengan dengan mengonsumsi makanan yang kurang sehat, seperti camilan. Camilan dapat mengandung gula yang tinggi, sehingga tubuh semakin mudah terserang penyakit.

5. Memicu osteoporosis

Tubuh manusia sudah dirancang sedemikian rupa untuk terus bergerak secara aktif agar bisa bertahan diri. Otot dan tulang harus dilatih setiap hari agar tetap sehat dan kuat. Kebiasaan malas gerak akan membuat

kita kehilangan massa otot. Kepadatan tulang juga akan berkurang drastis. Jika dibiarkan, kondisi tersebut akan mengarah pada osteoporosis. Akibatnya, kita akan mengalami kesulitan menjalani aktivitas sehari-hari karena semakin lemas dan cepat lelah.

Sedentary lifestyle umumnya disebabkan karena kenyamanan akibat kemajuan teknologi yang menyebabkan orang tidak terlalu banyak bergerak dalam kehidupan sehari-hari. Gaya hidup *sedentary* menjadi populer karena kaitannya dengan kerentanan seseorang terkena penyakit jantung, diabetes, kanker kolon, tekanan darah tinggi, kegemukan (obesitas), depresi, dan batu ginjal (15). Beberapa faktor yang menyebabkan seseorang bergaya hidup *sedentary* antara lain (15):

1. Pekerjaan

Pekerjaan tertentu, seperti *programmer*, membuat orang selalu duduk di depan komputer.

2. Kesenangan

Hobi, seperti menonton televisi, main game komputer, atau konsol (*Playstation, Xbox, Nintendo*, dsb) membuat orang betah untuk duduk berjam-jam.

3. Fasilitas/kemudahan

Dahulu orang menggunakan tangga untuk menaiki gedung yang bertingkat. Sekarang, banyak orang yang tinggal atau bekerja di gedung bertingkat tanpa perlu menaiki tangga karena ada lift.

4. Kebiasaan

Kebiasaan seperti orang pergi ke toko atau mini market hanya berjarak beberapa rumah dari tempat tinggalnya menggunakan mobil atau motor, anak-

anak pergi sekolah diantar menggunakan kendaraan meskipun jaraknya dekat, dan pekerjaan diserahkan kepada pembantu.

1. Kurang berolahraga

Kurang berolahraga dapat menjadi alasan yang paling tepat orang menganut pola hidup *sedentary* karena keempat alasan sebelumnya di atas pada dasarnya dapat dimaklumi.

Perilaku *sedentary* juga didukung oleh kondisi lingkungan perumahan dimana mereka tinggal. Anak-anak yang tumbuh dan dibesarkan di lingkungan yang relatif tidak aman cenderung tidak akan dibiarkan beraktivitas bebas di luar rumah oleh orang tua mereka sehingga mereka lebih banyak beraktivitas dalam rumah (15).

Olahraga memang merupakan hal yang sangat perlu dilakukan, mengingat olahraga berperan penting dalam menjaga kesehatan seseorang, yaitu promotif (peningkatan), preventif (pencegahan), kuratif (pengobatan), dan rehabilitatif (pemulihan). Olahraga promotif merupakan olahraga yang berperan dalam meningkatkan tingkat kebugaran seseorang. Olahraga yang dilakukan dengan cara atau program yang benar dapat meningkatkan daya tahan paru-paru dan jantung, kekuatan dan daya tahan otot, kelenturan, dan memperbaiki komposisi tubuh. Dengan meningkatnya keempat komponen kebugaran jasmani tersebut, maka kebugaran yang berhubungan dengan kesehatan juga akan meningkat. Olahraga preventif merupakan olahraga yang berperan dalam mencegah atau menunda timbulnya penyakit-penyakit degeneratif. Olahraga kuratif merupakan olahraga yang memiliki peran

dalam pengobatan terhadap penyakit degeneratif. Berbeda dengan olahraga preventif yang hampir meliputi semua penyakit, peran penyembuhan pada olahraga kuratif hanya terbatas pada beberapa penyakit, terutama penyakit degeneratif. Olahraga rehabilitatif merupakan olahraga yang berperan dalam pemulihan dari suatu penyakit. Olahraga rehabilitatif bisa memulihkan seseorang setelah terkena suatu penyakit tertentu, seperti penyakit jantung, penyakit respirasi, dan obesitas (16).

Cara lain untuk meningkatkan aktivitas fisik selain berolahraga adalah dengan membuat suatu aplikasi untuk dapat melakukan aktivitas fisik, baik secara daring maupun luring. Aplikasi tersebut dapat digunakan untuk membentuk suatu komunitas agar remaja dapat melakukan aktivitas fisik secara bersamaan, saling mengingatkan, dan saling mendukung, baik secara daring maupun luring, sehingga remaja dapat memiliki kebiasaan aktivitas fisik atau olahraga yang baik dan dapat mengurangi risiko terjadinya obesitas (17).

REFERENSI

1. Oematan G, Oematan G. Sleep duration and sedentary activity as a risk factor for obesity hypertension in. Ilmu Gizi Indones. 2021;4(2):147–56.
2. Papertu Englardi N, Cleodora C. Gambaran Sedentary Lifestyle, Aktivitas Fisik, Dan Keluhan Pada Tubuh Karyawan Usia Produktif Di Kantor Balai Kota Padang 2021. J Kesehat Kusuma Husada. 2022;13(1):77–83.
3. Subagyo RU, Fithroni H. Identifikasi Perilaku Kurang Gerak (Sedentary Behavior) pada Siswa Sekolah Dasar di SDN

195. J Kesehat Olahraga. 2022;10(3):195–202.
4. Zulhamidah Y, Rafi Faiq A, Widayanti E. Gambaran Sedentary Behaviour dan Indeks Massa Tubuh Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI di Masa Pendidikan Tahun Pertama dan Kedua. *Maj Sainstekes*. 2019;5(2):66–73.
 5. Mandriyarini R, Sulchan M, Nissa C. Sedentary lifestyle sebagai risiko kejadian obesitas pada remaja SMA stunted di Kota Semarang. *J Nutr Coll*. 2017;6(2):149.
 6. Rahayu WB, Donny AK. Profil Sedentary Life Style Pada Remaja Umur 15-17 Tahun (Study Di Kabupaten Lamongan). *J Prestasi Olahraga*. 2022;5(22):114–21.
 7. Maidartati, Hayati S, Anggraeni DE, Irawan E, Damayanti A, Silviani DAR. Gambaran Sedentary Lifestyle Pada Remaja Di SMA Kota Bandung. *J Keperawatan BSI*. 2022;10(2):250–65.
 8. Pradifa H, Fikri AM, Kurniasari R. Hubungan Sedentary Lifestyle dengan Status Gizi Remaja pada Masa Pandemi COVID-19. *J Ilmu Kesehat Masy*. 2023;12(3):259–63.
 9. Andini AR, Aditiawati, Septadina IS. Pengaruh Faktor Keturunan dan Gaya Hidup Terhadap Obesitas pada Murid SD Swasta di Kecamatan Ilir Timur 1 Palembang. *J Kedokt dan Kesehat [Internet]*. 2016;3(2):114–9. Available from: <https://ejournal.unsri.ac.id>
 10. Amrynia SU, Prameswari GN. Hubungan Pola Makan, Sedentary Lifestyle, dan Durasi Tidur dengan Kejadian Gizi Lebih Pada Remaja (Studi Kasus di SMA Negeri 1 Demak). *Indones J Public Heal Nutr*. 2022;2(1):112–21.
 11. Prabawati D, Rostiana D, Wiwiek Subekti O, Sint Carolus S. Waspada! Prediabetes dan Cegah Gaya Hidup Sedentary pada Usia Remaja. *Pros Semin Nas Penelit dan Pengabdian Kpd Masy [Internet]*. 2023;1(1):197–201. Available

from: <https://ojs.uajy.ac.id/index.php/SENAPAS/article/view/7386>

12. Megawati, Rizka Norazizah NS. Pengaruh Sedentary Behavior Terhadap Obesitas Pada Anak Sekolah. *J Kebidanan*. 2021;11(2):651–61.
13. Sholihah M, Soedirham O, Triharini M. Niat Keluarga Terhadap Peningkatan Peran Mencegah Sedentary Lifestyle Remaja. *J Penelit Kesehat "SUARA FORIKES" (Journal Heal Res "Forikes Voice")*. 2019;10(4):257.
14. Astariah M. *Sudahkah hidupku berguna?* Jakarta: PT Elex Media Komputindo; 2020.
15. Suraoka IP, Nursanyoto H. *MONOGRAF : Determinant kejadian obesitas anak dan kebutuhan intervensinya pada masa pandemi covid-19*. 1st ed. Bandung: CV Feniks Muda Sejahtera; 2022.
16. Anam K, Soegiyanto S, Indardi N, Baitul Mukarromah S, Wahidi R, Muhtarom D, et al. Penyuluhan Gaya Hidup Aktif bagi Anak Remaja sebagai Upaya Menghadapi Dampak Negatif Era Digital. *J ABDIMAS MURI*. 2021;1(1):10–7.
17. Sinulingga PA, Andayani LS, Lubis Z. Pengaruh Sekolah Secara Online terhadap Perilaku Sedentari yang Berisiko Obesitas pada Remaja Berumur 15-19 Tahun. *J Kesehatan*. 2021;12(3):396.

BAB 6

ASPEK SOSIOEKONOMI OBESITAS

Prevalensi *overweight* dan obesitas meningkat sangat tajam di seluruh dunia. Kejadian obesitas di beberapa negara maju telah mencapai tingkatan epidemi. Namun, tidak hanya di negara maju, obesitas di beberapa negara berkembang justru telah menjadi masalah kesehatan yang serius. Obesitas tidak hanya ditemukan pada penduduk dewasa, tetapi juga pada anak-anak dan remaja. Obesitas pada remaja dikaitkan dengan pola makan dan gaya hidup yang terus berkembang (1).

Pola makan sehat adalah suatu cara atau usaha dalam pengaturan jumlah dan jenis makanan dengan maksud tertentu, seperti mempertahankan kesehatan, status gizi, mencegah dan membantu kesembuhan penyakit. Pola makan sehari merupakan pola makan seseorang yang berhubungan dengan kebiasaan makan sehari-hari. Untuk menghindari penyakit akibat pola makan yang kurang sehat, diperlukan suatu pedoman bagi individu, keluarga, dan masyarakat tentang pola makan yang sehat. Pola makan dibentuk dari masa anak-anak yang akan terbawa hingga dewasa. Oleh karena itu, untuk membentuk pola makan yang baik, sebaiknya dilakukan sejak masa anak-anak (1).

Pola makan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain faktor budaya, agama atau kepercayaan, status sosial ekonomi, personal *preference*, rasa lapar, nafsu makan, rasa kenyang, dan kesehatan. Status sosial ekonomi disini maksudnya adalah pilihan seseorang terhadap jenis dan kualitas makanan turut dipengaruhi oleh status sosial dan ekonomi. Sebagai contoh, orang dengan kelas menengah ke bawah tidak sanggup

membeli makanan jadi, daging, buah, dan sayuran yang mahal. Pendapatan akan membatasi seseorang untuk mengkonsumsi makanan yang mahal harganya. Kelompok sosial juga berpengaruh terhadap kebiasaan makan, misalnya kerang dan siput disukai oleh beberapa kelompok masyarakat yang lain lebih menyukai hamburger dan pizza (1).

Berikut anjuran untuk menciptakan pola kebiasaan makan yang baik pada remaja (2):

1. Mendorong para remaja untuk menikmati makanan, mencoba makanan baru, mengonsumsi beberapa makanan di pagi hari, makan bersama keluarga, menyeleksi beberapa makanan jajanan yang bergizi, dan sesekali mengundang teman untuk makan malam bersama
2. Menggariskan tujuan untuk setidaknya sekali dalam sehari membuat waktu makan menjadi saat yang menyenangkan untuk berbagi pengalaman di antara anggota keluarga
3. Mengetahui jadwal kegiatan remaja sehingga waktu makan tidak berbenturan dengan kegiatan mereka
4. Menyiapkan data dasar tentang pangan dan gizi sehingga remaja dapat memutuskan jenis makanan yang akan dikonsumsi berdasarkan informasi tersebut
5. Memberikan contoh khas tentang cara mempraktikkan pengetahuan tersebut
6. Memberikan penekanan tentang manfaat makanan yang baik, seperti perbaikan vitalitas dan peningkatan ketahanan fisik
7. Membenarkan pilihan pada makanan camilan bergizi, dan secara berkesinambungan menjelaskan kekeliruan mereka yang memilih makanan yang tidak bergizi
8. Menyimpan hanya kudapan bergizi di lemari es

9. Melatih tanggung jawab remaja dalam hal perencanaan makanan, pembelanjaan, pemasakan, dan penanaman.

Tidak sedikit survei yang mencatat ketidakcukupan asupan gizi pada remaja karena melewatkan waktu sarapan dengan alasan sibuk dan senang dengan konsumsi *junk food*. Salah satu kebiasaan gaya hidup yang merugikan yang dapat menyebabkan masalah kesehatan adalah mengonsumsi *junk food* dan *fast food*. Kehadiran *fast food* langsung disukai oleh masyarakat karena cocok untuk gaya hidup yang modern. Cara penyajiannya cepat sehingga orang bisa menyantap sambil berdiri atau berjalan. *Fast food* tidak sama dengan *junk food* (makanan sampah yang hanya padat kalori). Bahan penyusun *fast food* termasuk golongan pangan bergizi. Yang penting dilakukan adalah bagaimana mengatur frekuensi makan *fast food* agar tidak dikonsumsi secara berlebihan. Umumnya, yang termasuk golongan *junk food* adalah makanan yang kandungan garam, gula, lemak, dan kalornya tinggi. Bila jumlah ini terlalu banyak dikonsumsi dalam tubuh maka akan menimbulkan beberapa penyakit, salah satunya adalah obesitas. Obesitas terjadi karena konsumsi makanan yang melebihi kebutuhan AKG per hari. Bila kelebihan ini terjadi dalam jangka waktu lama, dan tidak diimbangi dengan aktivitas yang cukup untuk membakar kelebihan energi, lambat laun kelebihan energi ini akan diubah menjadi lemak dan ditimbun didalam sel lemak di bawah kulit. Akibatnya, orang tersebut akan menjadi gemuk (3).

Suatu penyakit timbul karena tidak seimbangnnya berbagai faktor, baik dari pejamu (*host*), sumber penyakit (*agent*) dan lingkungan (*environment*). Hal itu disebut juga dengan istilah penyebab majemuk (*multiple causation of diseases*) sebagai lawan dari penyebab tunggal (*single causation*). Faktor lingkungan dapat dibagi dalam tiga unsur utama, yaitu (4):

- a) Lingkungan fisik, seperti cuaca atau iklim, tanah, dan air.
- b) Lingkungan biologis:
 - 1) Kependudukan: kepadatan penduduk.
 - 2) Tumbuh-tumbuhan: sumber makanan yang dapat memengaruhi sumber penyakit.
 - 3) Hewan: sumber makanan, juga dapat sebagai tempat munculnya sumber penyakit.
- c) Lingkungan sosial ekonomi:
 - 1) Pekerjaan: yang berhubungan dengan bahan-bahan kimia.
 - 2) Urbanisasi: kepadatan penduduk, adanya ketegangan dan tekanan sosial.
 - 3) Perkembangan ekonomi: usaha koperasi di bidang kesehatan dan pendidikan. Golongan ekonomi yang rendah lebih banyak menderita gizi kurang daripada golongan ekonomi menengah ke atas. Sebaliknya, pada golongan yang terakhir, insidensi penyakit kardiovaskular cenderung meningkat.
 - 4) Bencana alam: peperangan, banjir, gunung meletus, dan sebagainya.

Faktor ekologi yang berhubungan dengan penyebab terjadinya permasalahan gizi yaitu: keadaan infeksi, konsumsi makanan, pengaruh budaya, faktor sosial ekonomi, produksi pangan, pelayanan kesehatan dan pendidikan. Data yang dibutuhkan untuk faktor sosial ekonomi yaitu (4):

a. Data sosial

Data sosial yang dipertimbangkan antara lain:

- 1) Keadaan penduduk di suatu masyarakat (jumlah, umur, distribusi jenis kelamin, dan geografis)

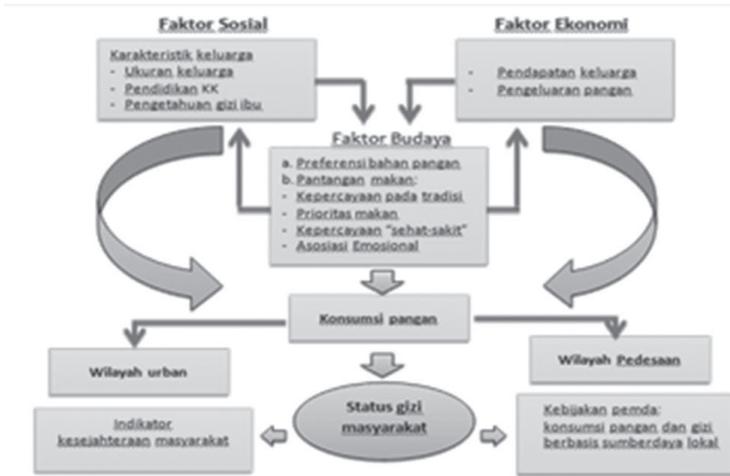
- 2) Keadaan keluarga (besarnya, hubungan, jarak kelahiran, dan lain-lain)
- 3) Pendidikan (tingkat pendidikan ibu/ayah, usia anak sekolah, dan lain-lain)
- 4) Perumahan (tipe, lantai, atap, jumlah kamar, ventilasi, dan lain-lain)
- 5) Kondisi dapur (bangunan, lokasi, kompor, bahan bakar, pembuangan sampah, dan lain-lain)
- 6) Penyimpanan makanan (ukuran dan penutup serangga)
- 7) Air (sumber dan jarak dari rumah)
- 8) Kakus (tipe dan keadaannya)

b. Data ekonomi

Data ekonomi tersebut meliputi:

- 1) Pekerjaan
- 2) Pendapatan keluarga
- 3) Kekayaan yang terlihat (tanah, jumlah ternak, televisi, kendaraan, dan lain-lain)
- 4) Pengeluaran (pengeluaran untuk makan, pakaian, bahan bakar, listrik, pendidikan, transportasi, rekreasi, dan lain-lain)
- 5) Harga pasar yang tergantung pada pasar dan variasi musim

Berikut sistematika faktor-faktor sosial, budaya dan ekonomi yang berpengaruh terhadap konsumsi pangan dan status gizi (5):



Gambar 3. Faktor-Faktor Sosial Budaya dan Ekonomi yang Berpengaruh

1. Faktor Sosial

Faktor-faktor sosial yang dominan memengaruhi konsumsi pangan rumah tangga yaitu ukuran keluarga, pendidikan kepala keluarga, dan pengetahuan gizi ibu rumah tangga. Tingkat konsumsi pangan rumah tangga menggambarkan ketersediaan, distribusi, kemudahan akses, dan daya beli merupakan indikator masyarakat yang berkelanjutan. Mutu, jenis, dan banyaknya pangan yang dikonsumsi hendaknya menjamin ketahanan rumah tangga.

a. Ukuran Keluarga

Ukuran keluarga (*household size*) merupakan penentu penting dalam konsumsi pangan. Semakin besar ukuran keluarga, semakin sedikit pangan tersedia yang dapat didistribusikan pada anggota-anggota keluarga dan dengan demikian semakin sedikit pangan yang dapat dikonsumsi.

Ukuran keluarga memengaruhi kebiasaan makan dan status gizi, terutama pada keluarga miskin yang sangat

tergantung pada tingkat pendapatan mereka sendiri untuk membeli makanan. Dengan meningkatnya ukuran keluarga, konsumsi daging mengalami penurunan, bahkan makanan pokok diganti dengan makanan pokok yang harganya lebih murah atau jumlah konsumsi makanan pokok dikurangi, akibatnya serapan energi dan protein keluarga mengalami penurunan.

b. Tingkat Pendidikan Kepala Keluarga

Tingkat pendidikan kepala keluarga berkaitan erat dengan wawasan pengetahuan mengenai sumber-sumber gizi dan jenis makanan yang dikandungnya yang baik untuk dikonsumsi keluarga. Dalam kaitannya dengan pola konsumsi pangan keluarga, ayah sebagai kepala keluarga memegang peranan penting dalam menentukan kualitas dan kuantitas pangan untuk konsumsi keluarga. Meskipun demikian, di dalam proses pengambilan keputusan untuk pola konsumsi pangan keluarga, seorang kepala keluarga dengan tingkat pendidikan yang tinggi juga perlu memperhatikan preferensi dari anggota keluarga lainnya, terutama ibu.

c. Pengetahuan Gizi Ibu

Pertimbangan dalam memilih menu tidak terlepas dari tingkat pengetahuan gizi, terutama ibu sebagai pengambil keputusan dalam menentukan menu makanan keluarga. Ibu sebagai pengambil keputusan dalam menentukan menu makanan keluarga memang memegang peranan penting dalam penyediaan bahan makanan, penyiapan, dan pendistribusian makanan di antara anggota keluarga, sehingga pengetahuan gizi seorang ibu pada semua tahapan ini sangat berpengaruh.

2. Faktor Budaya

Kebudayaan masyarakat berkembang sesuai dengan latar belakang sejarah, agama, adat istiadat, pendidikan,

dan kondisi geografis. Kebudayaan ini mempunyai kekuatan yang sangat berpengaruh terhadap pemilihan bahan makanan yang digunakan untuk dikonsumsi. Berkaitan dengan konsumsi pangan di masyarakat berkembang norma-norma dan aturan-aturan, seperti kebiasaan makan, preferensi terhadap bahan pangan, dan pantangan makan.

a. Kebiasaan makan

Kebiasaan makan adalah suatu perilaku yang berhubungan dengan makan seseorang, pola makanan yang dimakan, pantangan, distribusi makanan dalam anggota keluarga, preferensi terhadap makanan dan cara memilih bahan pangan. Kebiasaan makan sehari-hari memengaruhi perilaku konsumsi pangan. Kebiasaan makan, seperti apa, bagaimana, kapan, dan frekuensi suatu jenis makanan dikonsumsi memengaruhi pola konsumsi makan individu dan keluarga.

b. Preferensi terhadap bahan pangan

Preferensi atas pangan adalah tingkat menyukai atau tidak menyukai pangan tertentu. Sikap terhadap pangan, terutama kesukaan (preferensi), memengaruhi konsumsi pangan. Preferensi dan cara memilih bahan pangan sebagai bagian dari kebiasaan makan dapat memengaruhi konsumsi pangan.

c. Pantangan makan

Pantangan makan meliputi sikap yang tidak menyukai penanganan dan konsumsi suatu makanan atau beberapa makanan tertentu oleh seseorang, kelompok sosial atau sub kelompok. Pantangan merupakan bagian dalam sistem kepercayaan dan praktek atas pangan (*food beliefs and practices system*). Pantangan atau tabu atas pangan tertentu merupakan bagian dari konsep sosial

yang berlaku dalam suatu masyarakat dapat memengaruhi pendistribusian makanan di dalam keluarga, sehingga memiliki implikasi penting dalam status gizi keluarga dan masyarakat.

1) Kepercayaan pada tradisi

Lingkungan budaya yang berkaitan dengan pantangan makan biasanya meliputi nilai-nilai kehidupan rohani dan kewajiban-kewajiban sosial. Pada masyarakat Jawa, kepercayaan bahwa nilai-nilai spiritual yang tinggi akan dapat dicapai oleh seorang ibu atau anaknya apabila sanggup memenuhi pantangan dalam makanannya, misalnya "mutih". Pada masyarakat asli Kalimantan Timur, ibu rumah tangga mempertahankan tradisi pasca melahirkan bayi selama empat puluh hari hanya boleh mengonsumsi nasi dengan ikan kering yang dibakar, berpantang makan sayur dan makanan yang digoreng dengan alasan untuk mengeringkan rahim dan menjaga darah putih agar tidak naik ke kepala yang berakibat pusing-pusing. Pada masyarakat Dayak, tidak mengonsumsi buah-buahan yang kembar dempet, seperti buah pisang dan kuning telur kembar, dengan alasan akan berakibat melahirkan anak kembar siam jika dikonsumsi.

2) Prioritas makan

Beberapa anggota keluarga di masyarakat, terutama perempuan, mendahulukan pria untuk mengonsumsi makanan di dalam rumah tangga karena menghormati status yang terjalin dalam keluarga daripada kebutuhan akan gizinya. Prioritas makan ini tentunya menyebabkan tidak terdistribusinya makanan dengan baik di dalam rumah tangga yang berakibat anggota rumah tangga terancam rawan pangan.

3) Kepercayaan tentang “sehat-sakit”

Pada beberapa wilayah, masyarakat budaya menganggap gangguan kesehatan, sama halnya dengan kejadian bencana alam. Penyakit dianggap sebagai bencana yang diturunkan oleh Yang Maha Kuasa atau akibat ilmu hitam, tidak dibawa ke klinik kesehatan tetapi ke dukun yang dianggap biasa menarik kembali bencana atau ilmu hitam yang menimpa anaknya. Kondisi demikian tentunya menghambat program peningkatan kesehatan masyarakat.

4) Asosiasi emosional

Pada beberapa anggota masyarakat yang memelihara ternak, seperti ayam, kambing, dan sapi, telah tumbuh saling kasih sayang dengan ternaknya sehingga tidak sampai hati untuk memakan dagingnya. Ikatan emosional yang terjadi menimbulkan rasa berpantang terhadap ternak yang dipelihara. Oleh karenanya, jika tujuan beternak untuk meningkatkan konsumsi protein tidak tercapai, kenyataannya terganti dengan tujuan ekonomi karena produksi ternak terpaksa terjual untuk memenuhi kebutuhan lainnya dan menggantikan sumber protein yang lebih murah atau rendah mutunya.

3. Faktor Ekonomi

a. Pendapatan

Pendapatan merupakan faktor yang paling menentukan kualitas dan kuantitas makanan. Adanya hubungan yang jelas antara pendapatan dan status gizi. Pendapatan yang rendah merupakan rintangan yang mengakibatkan orang tidak mampu membeli pangan dalam jumlah yang cukup, sehingga jika kurang pandai dalam memilih makanan berakibat pada mutu

makanan dan keanekaragaman asupan zat gizi yang kurang, yang pada akhirnya berdampak pada status gizi seseorang.

b. Pengeluaran untuk pangan

Hubungan pengeluaran dengan konsumsi zat gizi makro tidak saja terjadi antar kelompok penduduk tetapi juga terjadi di dalam kelompok yang sama yang mengalami fluktuasi pendapatan. Pendapatan keluarga per kapita yang berfluktuasi sepanjang tahun berbanding lurus dengan fluktuasi pengeluaran untuk makanan. Proporsi pengeluaran pangan merupakan salah satu indikator untuk mengukur kesejahteraan masyarakat. Semakin tinggi proporsi pengeluaran pangan, semakin rendah tingkat kesejahteraan penduduknya.

Ekonomi makanan adalah ilmu yang mempelajari upaya manusia dalam masyarakat untuk memenuhi pangan dan gizi dengan sumberdaya yang terbatas serta mempelajari peranan pangan dan gizi dalam pembangunan ekonomi. Akibat dari krisis moneter 1997, harga kebutuhan pokok terus melonjak serta kemiskinan semakin merajalela dan berimbas pada perubahan pola konsumsi masyarakat. Oleh karena itu, tidak berlebihan jika dikatakan ketahanan pangan masyarakat anjlok. Jika seseorang atau sekelompok masyarakat tidak makan dalam jangka waktu tertentu akan menyebabkan kematian (1),

Teori *Food Demand Analysis* menyebutkan bahwa harga makanan tergantung interaksi antara kebutuhan dan distribusi yang berlangsung terus menerus sehingga harga makanan bisa naik dan turun. Berikut ini adalah hubungan ideal antara kemampuan daya beli keluarga dan harga makanan (1):

1. Jika harga beras tinggi, masyarakat akan lebih memilih singkong.

2. Jika pendapatan tinggi, variasi makanan meningkat.
3. Konsumsi makanan sangat dipengaruhi *food expenditure*.
4. *Purchasing power* (kemampuan daya beli) yaitu suatu kemampuan dimana keluarga masih bisa memperoleh makanan dari pasar.

REFERENSI

1. Adriani M dan Wirjatmadi B. Pengantar Gizi Masyarakat. Jakarta: Kencana; 2012.
2. Arisman. Gizi dalam Daur Kehidupan: Buku Ajar Ilmu Gizi Ed.2. Jakarta: EGC; 2009.
3. Adriani M dan Wirjatmadi B. Peranan Gizi dalam Siklus Kehidupan. Jakarta: Kencana; 2012.
4. Supariasa IDN, Bakri B, Fajar I. Penilaian Status Gizi. Jakarta: EGC; 2012.
5. Suhardjo. Perencanaan Pangan dan Gizi. Bogor: Bumi Aksara; 2005.

BAB 7

SINDROM METABOLIK AKIBAT OVERWEIGHT DAN OBESITAS

Sindrom metabolik (SM) merupakan kelainan metabolik kompleks yang diakibatkan oleh peningkatan obesitas (1) dan resistensi insulin (2). Sindrom metabolik atau sindrom X adalah kondisi yang terkait dengan resistensi insulin, obesitas sentral, dyslipidemia, dan hipertensi yang terjadi akibat inflamasi kronis derajat rendah (3). Angka kejadian sindrom metabolik meningkat seiring dengan peningkatan prevalensi obesitas (4).

Prevalensi obesitas telah meningkat secara dramatis di Amerika Serikat dan di berbagai negara di dunia. Telah diketahui bahwa obesitas berhubungan dengan penyakit vaskular dan berkenaan dengan sindrom metabolik (5). Sindrom metabolik merupakan salah satu faktor risiko dari penyakit tidak menular yang angka kesakitan dan kematiannya tinggi diantaranya penyakit stroke (6,7), penyakit kardiovaskular, diabetes mellitus tipe 2 (8), osteoarthritis (9), dan kanker (10).

Data epidemiologi menunjukkan bahwa prevalensi sindrom metabolik di dunia adalah 20-25%. Hasil penelitian *Framingham Offspring Study* menemukan bahwa dari responden berusia 26-82 tahun, terdapat 29,4% pria dan 23,1% wanita menderita sindrom metabolik (11). Sementara itu, penelitian di Prancis menunjukkan bahwa prevalensi sindrom metabolik sebesar 23% pada pria dan 21% pada wanita. Data dari Himpunan Studi Obesitas Indonesia (HSOBI) menunjukkan prevalensi sindrom metabolik sebesar 13,13% (11). Prevalensi sindrom metabolik dapat dipastikan cenderung meningkat bersamaan dengan peningkatan prevalensi obesitas maupun obesitas sentral (12).

Kriteria Sindrom Metabolik

Terdapat tiga definisi sindrom metabolik yang telah diajukan, yaitu berdasarkan *World Health Organization* (WHO), NCEP ATP-III, dan *International Diabetes Federation* (IDF). Definisi IDF sering digunakan untuk penegakkan diagnosis sindrom metabolik. Penegakkan diagnosis sindrom metabolik pada remaja berdasarkan IDF harus mencakup beberapa kriteria sebagai berikut (13):

 Tabel 4. Kriteria sindrom metabolik untuk remaja (4)

<10 tahun	International Diabetes Federation (IDF)	Cook <i>et al.</i>
Tidak dapat didefinisikan	<ul style="list-style-type: none">• Lingkar pinggang \geqP90 atau kriteria dewasa jika lebih rendah dengan didapatkan ≥ 2 kriteria• Kolesterol HDL 40 mg/dL• Trigliserida ≥ 150 mg/dL• Tekanan darah $\geq 130/85$ mmHg atau mengkonsumsi obat anti-hipertensi• Kadar glukosa darah ≥ 100 mg/dL atau menderita diabetes melitus tipe 2	<ul style="list-style-type: none">• Lingkar pinggang \geqP90 menurut usia dan jenis kelamin• Kolesterol HDL < 40mg/dL• Trigliserida ≥ 110 mg/dL• Tekanan darah \geqP90 menurut usia, jenis kelamin, dan tinggi badan• Kadar glukosa darah ≥ 110 mg/dL

Definisi sindrom metabolik pada remaja lebih bervariasi jika dibandingkan dengan orang dewasa. IDF membuat diagnosis sindrom metabolik pada remaja berdasarkan definisi sindrom

metabolik pada orang dewasa yang hanya digunakan pada remaja berusia kurang dari 10 tahun. Sementara itu, penentuan obesitas sentral didasarkan pada lingkaran pinggang ≥ 90 atau kriteria dewasa jika lebih rendah. Untuk remaja yang berusia kurang dari 16 tahun, digunakan definisi sindrom metabolik dewasa (14).

Etiologi Sindrom Metabolik

Penyebab sindrom metabolik tidak dapat diketahui secara pasti. Beberapa hipotesis menyatakan bahwa penyebab primer sindrom metabolik adalah adanya resistensi insulin. Penyebab sindrom metabolik antara lain sebagai berikut (15,16):

- a. Gangguan fungsi sel β dan hipersekresi insulin yang berperan dalam kompensasi resistensi insulin. Hal tersebut menyebabkan munculnya komplikasi makrovaskular (komplikasi jantung).
- b. Kerusakan sel β yang mengakibatkan terjadinya penurunan progresif sekresi insulin, sehingga menimbulkan hiperglikemia, yang dapat memicu terjadinya komplikasi mikrovaskular (nefropati diabetik).

Faktor risiko untuk sindrom metabolik banyak ditemukan dalam kehidupan, yang dihubungkan dengan perkembangan penyakit. Obesitas sentral merupakan komponen sindrom metabolik yang sering ditemukan pada anak dan remaja (17). Studi menunjukkan bahwa faktor risiko sindrom metabolik pada anak dan remaja adalah kurangnya aktivitas fisik, konsumsi makanan tinggi kalori, gaya hidup *sedentary*, dan kondisi sosial ekonomi yang tinggi (18).

Tidak hanya itu, diketahui bahwa berbagai macam faktor risiko sindrom metabolik yang paling berperan secara umum adalah gaya hidup, seperti pola makan, konsumsi alkohol, rokok, dan aktivitas fisik. Faktor risiko lainnya adalah sosial ekonomi, genetik, dan stress.

Patofisiologi Sindrom Metabolik

Seperti yang diketahui, penyebab utama kejadian sindrom metabolik adalah obesitas. Mekanisme obesitas sebagai penyebab sindrom metabolik belum diketahui secara pasti. Obesitas yang diikuti dengan meningkatnya metabolisme lemak akan menstimulasi pelepasan *Reactive Oxygen Species* (ROS) lebih banyak, baik di dalam sirkulasi maupun di sel adiposa. Pelepasan ROS yang meningkat di dalam sel adiposa menyebabkan keseimbangan reaksi reduksi oksidasi (redoks) terganggu sehingga antioksidan di sirkulasi menurun. Kondisi tersebut dikenal dengan stress oksidatif. Meningkatnya kejadian stress oksidatif dapat menyebabkan terjadinya disregulasi jaringan adiposa dan merupakan awal terjadinya sindrom metabolik, hipertensi, dan aterosklerosis (11).

Stress oksidatif sering dikaitkan dengan berbagai patofisiologi penyakit, seperti diabetes mellitus tipe 2 dan arterosklerosis. Stress oksidatif dianggap sebagai salah satu penyebab terjadinya disfungsi endotel-angiopati diabetik. Sementara itu, pusat penyebab utama angiopati diabetik adalah hiperglikemia yang dapat menstimulasi stress oksidatif melalui tiga jalur, yaitu peningkatan jalur poliol, auto-oksidasi glukosa, dan protein glikosilat (11).

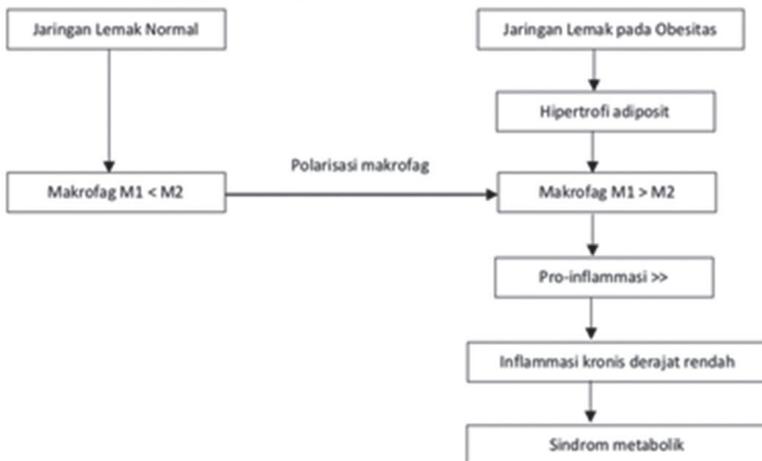
Berdasarkan beberapa penelitian, diketahui bahwa akumulasi lemak pada obesitas menyebabkan keadaan stress oksidatif, yang disertai dengan peningkatan ekspresi *Nicotinamide Adenine Dinucleotida Phosphatase* (NADPH) oksidase dan penurunan ekspresi enzim antioksidan (11).

Obesitas dan Sindrom Metabolik

Jaringan adiposa merupakan pengatur keseimbangan energi tubuh. Jaringan adiposa terdiri dari jaringan adiposa coklat dan putih. Jaringan adiposa coklat berperan dalam pengaturan termoregulasi sedangkan jaringan adiposa putih berperan

penting dalam pengendalian energi tubuh. Jaringan adiposa menyekresi adipokin, hormon, dan sitokin yang berperan dalam homeostasis energi melalui kontrol dari sistem saraf dan aktivitas metabolik yang terjadi pada organ perifer (19).

Dalam kondisi normal, jaringan adiposa mengandung sel imun makrofag M2 yang bekerja bersama menjaga integritas dan sensitivitas hormonal, seperti insulin pada *adiposity*, dengan cara memproduksi sitokin IL-10. Sel imun berada dalam kondisi Th2 dan menjaga aktivitas limfosit T. Saat terjadi obesitas, maka sel adiposit mengalami hipertrofi dan makrofag terpolarisasi menjadi M1 dan bersifat pro-inflamasi, yang mengeluarkan sitokin inflamasi, seperti TNF- α . Peningkatan jumlah M1 yang lebih banyak dibandingkan M2 menyebabkan ketidakseimbangan sitokin pro-inflamasi dan anti-inflamasi serta memicu terjadinya inflamasi kronis derajat rendah sehingga menimbulkan sindrom metabolik, seperti resistensi insulin (19,20). Obesitas berhubungan dengan 2-3 komponen sindrom metabolik (21). Mekanisme inflamasi pada obesitas dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Perubahan Kondisi Inflamasi pada Obesitas

Diet dan Sindrom Metabolik

Jaringan adiposa atau lemak perut memiliki jumlah makrofag yang lebih banyak daripada bagian lainnya. Keterkaitan jaringan lemak dan kejadian obesitas kronis dapat menyebabkan aktivasi proses inflamasi dan sindrom metabolik (20). Mediator inflamasi yang meningkat dan kejadian stress oksidatif menyebabkan terjadinya resistensi insulin, dislipidemia, dan hipertensi (3). Kejadian tersebut ditunjukkan dengan adanya peningkatan hsCRP pada sindrom metabolik (17).

Kejadian stress oksidatif pada obesitas sebagai penyebab sindrom metabolik dapat dikendalikan dengan antioksidan endogen dan eksogen. Antioksidan eksogen didapatkan dari berbagai vitamin (E dan C), yang dapat ditemukan pada buah dan sayuran. Konsumsi makanan yang kaya antioksidan seperti kacang, sereal, minyak zaitun, buah-buahan, dan sayuran, serta membatasi makanan tinggi gula dan daging merah dapat menekan kejadian stress oksidatif dan peradangan pada obesitas (3,17).

Beberapa studi menyebutkan bahwa kejadian obesitas dan sindrom metabolik adalah hasil interaksi dari mikrobiota usus, diet, dan genetik. Diet mempengaruhi gen yang terlibat pada fungsi metabolik. Diet yang tidak sehat berkorelasi positif dengan kardiometabolik pada remaja (22). Pola diet *western*, seperti makan makanan tinggi daging, tepung, susu, dan gula sangat erat kaitannya dengan kejadian sindrom metabolik.

Diet berhubungan dengan komponen sindrom metabolik (Tabel 5), seperti glikemia yang berkorelasi positif dengan makanan olahan. Lemak jenuh dan tak jenuh tunggal berkorelasi positif dengan trigliserol. Sementara itu, konsumsi lemak tak jenuh ganda dan kacang-kacangan berkorelasi negatif dengan triasilgliserol. Diet rendah kalori dengan zat gizi makro yang disesuaikan dengan kebutuhan direkomendasikan untuk penurunan berat badan 5-10% pada obesitas untuk mencegah

terjadinya sindrom metabolik (23).



Tabel 5. Diet dan sindrom metabolik

Jenis Diet	Interaksi	Hasil
Diet tinggi lemak	Aktivasi fase inflamasi pada diet lemak jenuh	Konsumsi makanan tinggi lemak jenuh merupakan faktor risiko sindrom metabolik (24). Namun, konsumsi lemak tak jenuh ganda memperbaiki dislipidemia pada sindrom metabolik (25).
Diet tinggi karbohidrat		Meningkatkan glikemik darah (26).
Diet <i>Western</i> (tinggi gula, daging, tepung, dan susu)	Aktivasi inflamasi	Berkorelasi positif dengan sindrom metabolik (tekanan darah, kadar lemak, dan kadar glukosa) (26).
Diet vegetarian (<i>whole grain</i> , <i>legume</i> , buah, minyak sayur, dan kacang)	Tinggi antioksidan	Memperbaiki kolesterol (24).

REFERENSI

1. Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. *The Lancet*. 2005;365(9468):1415-28.

2. Eckel RH. Mechanisms of the components of the metabolic syndrome that predispose to diabetes and atherosclerotic CVD. *Proceedings of the Nutrition Society*. 2007;66(01):82-95.
3. Francisqueti FV, Chiaverini LCT, Santos KC dos, Minatel IO, Ronchi CB, Ferron AJT, et al. The role of oxidative stress on the pathophysiology of metabolic syndrome. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2017 Jan;63(1):85–91.
4. Al-Hamad D, Raman V. Metabolic syndrome in children and adolescents. *Translational Pediatrics*. 2017 Oct;6(4):397–407.
5. Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutritional Examination Survey. *JAMA*. 2002 Jan 16;287(3):356-9.
6. Kurl S, Laukkanen JA, Niskanen L, Laaksonen D, Sivenius J, Nyssönen K, et al. Metabolic syndrome and the risk of stroke in middle-aged men. *stroke*. 2006;37(3):806-11.
7. Boden-Albala B, Sacco RL, Lee H-S, Grahame-Clarke C, Rundek T, Elkind MV, et al. Metabolic syndrome and ischemic stroke risk Northern Manhattan study. *Stroke*. 2008;39(1):30-5.
8. Kelli HM, Kassas I, Lattouf OM. Cardio metabolic syndrome: a global epidemic. *J Diabetes Metab*. 2015 Mar 1;6(3):2-14.
9. Courties A, Sellam J, Berenbaum F. Metabolic syndrome-associated osteoarthritis: Current Opinion in Rheumatology. 2017 Mar;29(2):214–22.
10. Esposito K, Chiodini P, Colao A, Lenzi A, Giugliano D. Metabolic Syndrome and Risk of Cancer A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care*. 2012;35(11):2402-11.

11. Rini S. Sindrom Metabolik. *J Majority*. 2015; 4(4). 88-93.
12. Wati PM, Ernawati E. Hubungan status gizi dengan kejadian sindrom metabolic di Dusun Arosbaya, Desa Sabuh Bangkalan Madura. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*. 2018 Feb 13;5(1):37-48.
13. IDF. 2005. The IDF Concensus Worldwide Definition of the Metabolic Syndrome. *Journal American Medical Association*. 213(12): 1345–52
14. Magge SN, Goodman E, Armstrong SC, COMMITTEE ON NUTRITION, SECTION ON ENDOCRINOLOGY, SECTION ON OBESITY. The Metabolic Syndrome in Children and Adolescents: Shifting the Focus to Cardiometabolic Risk Factor Clustering. *Pediatrics*. 2017 Aug;140(2):e20171603.
15. Angraeni D. 2007. Mewaspada Adanya Sindrom Metabolic. *Jurnal Kedokteran Indonesia*. 25(6): 18–25.
16. Anwar T. 2008. Faktor risiko penyakit jantung koroner. Medan: Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
17. Widjaja NA., Prihaningtyas RA., Hanindita MH., Irawan H. Diet dan Sindrom Metabolik pada Remaja Obesitas. *Amerta Nutr*. 2020; 4(3).191-97.
18. Gupta A, Sachdeva A, Mahajan N, Gupta A, Sareen N, Pandey R, et al. Prevalence of pediatric metabolic syndrome and associated risk factors among school- age children of 10–16 Years living in District Shimla, Himachal Pradesh, India. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2018;22(3):373.
19. Choe SS, Huh JY, Hwang IJ, Kim JI, Kim JB. Adipose Tissue Remodeling: Its Role in Energy Metabolism and Metabolic Disorders. *Frontiers in Endocrinology* [Internet]. 2016 Apr 13

20. Saltiel AR, Olefsky JM. Inflammatory mechanisms linking obesity and metabolic disease. *Journal of Clinical Investigation*. 2017 Jan 3;127(1):1–4.
21. Teixeira FC, Pereira FEF, Pereira AF, Ribeiro BG. Metabolic syndrome's risk factors and its association with nutritional status in schoolchildren. *Preventive Medicine Reports*. 2017 Jun;6:27–32.
22. Rocha NP, Milagres LC, Longo GZ, Ribeiro AQ, Novaes JF de. Association between dietary pattern and cardiometabolic risk in children and adolescents: a systematic review. *Jornal de Pediatria*. 2017 May;93(3):214–22.
23. Heymsfield SB, Wadden TA. Mechanisms, Pathophysiology, and Management of Obesity. Longo DL, editor. *New England Journal of Medicine*. 2017 Jan 19;376(3):254–66.
24. Rinaldi AEM, Gabriel GFCP, Moreto F, Corrente JE, McLellan KCP, Burini RC. Dietary factors associated with metabolic syndrome and its components in overweight and obese Brazilian schoolchildren: a cross-sectional study. *Diabetology & Metabolic Syndrome* [Internet]. 2016;8(1).
25. Clifton P. Metabolic Syndrome—Role of Dietary Fat Type and Quantity. *Nutrients*. 2019 Jun 26;11(7):1438.
26. Cheng C, Thompson S, Edwards C, Khan N, Holscher H. Dietary Patterns and Metabolic Syndrome Among Adults with Overweight and Obesity (FS18-03-19). *Current Developments in Nutrition*. 2019; 3(1).

BAB 8

KOMPLIKASI KESEHATAN AKIBAT OVERWEIGHT DAN OBESITAS

Obesitas dapat menimbulkan efek negatif pada kesehatan. Kelebihan penimbunan lemak di atas 20% berat badan ideal akan menimbulkan permasalahan kesehatan karena kemungkinan terjadinya gangguan fungsi organ (1). Dampak dari obesitas sebagai berikut:

a. Hipertensi

Penderita obesitas dapat mengalami peningkatan tekanan darah atau hipertensi karena tekanan darah seseorang sangat dipengaruhi oleh kerja jantung dalam memompa darah. Tekanan darah akan mengalami peningkatan jika terjadi peningkatan kerja jantung atau peningkatan jumlah volume darah yang ada dalam sirkulasi. Pada penderita obesitas, biasanya peningkatan tekanan darah disebabkan oleh dua hal (2):

- 1) Adanya peningkatan kerja jantung untuk mengompensasi kebutuhan tubuh yang mengalami peningkatan serta untuk mendorong darah yang lebih kental karena banyak mengandung lemak/kolesterol. Peningkatan kebutuhan oksigen dan nutrisi di seluruh tubuh akan memaksa jantung memompa darah dengan lebih kuat. Kondisi ini diperparah dengan kekentalan darah yang lebih tinggi akibat gula dan kolesterol yang tinggi yang dapat terjadi pada orang yang mengalami obesitas. Kerja jantung akan makin berat dan akan dikompensasi dengan kerja jantung yang lebih kuat lagi.

2) Biasanya berkaitan dengan gangguan aliran darah menuju ginjal sehingga akan mengaktifkan sistem renin-angiotensin sehingga tubuh akan mengalami peningkatan tekanan darah atau hipertensi. Jika aliran darah menuju ginjal mengalami penurunan akibatnya renin akan dilepaskan dan akan menyebabkan angiotensinogen berubah menjadi angiotensin I, dan dengan bantuan *angiotensin converting enzim* (ACE) akan mengubah angiotensin I menjadi angiotensin II dan segera mengaktifkan aldosterone. Angiotensin II dan aldosteron akan menyebabkan peningkatan retensi natrium serta menyebabkan vasokonstriksi pembuluh darah sehingga volume cairan di darah akan meningkat. Volume berbanding lurus dengan tekanan, sehingga akan menyebabkan peningkatan tekanan darah.

Jika tidak ditangani dengan baik, hipertensi pada penderita obesitas ini akan sangat berbahaya karena dapat menyebabkan kerusakan beberapa organ tubuh karena pembuluh darah kapilernya dapat mengalami kerusakan akibat peningkatan tekanan darah. Beberapa kapiler yang rentan mengalami kerusakan akibat peningkatan tekanan darah, misalnya kapiler di retina, glomerulus ginjal, dan juga kapiler di otak. Hal inilah yang dapat menerangkan mengapa orang obesitas dengan hipertensi jika tidak diantisipasi dengan baik, biasanya akan diikuti oleh penyakit penyerta seperti diabetes mellitus (DM) karena rusaknya sel beta pankreas, gagal ginjal, stroke, dan lain-lain (2).

b. Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus merupakan kerusakan metabolisme dengan ciri hiperglikemia yang berkaitan dengan ketidakseimbangan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein yang disebabkan oleh penurunan sekresi insulin atau penurunan sensitivitas insulin maupun keduanya

serta dapat menyebabkan komplikasi kronis mikrovaskular, makrovaskular, dan neuropati. Gangguan tersebut dapat disebabkan oleh sekresi hormon insulin yang tidak adekuat, fungsi insulin yang terganggu (resistensi insulin) atau dapat merupakan gabungan dari keduanya. Kelebihan lemak tubuh pada obesitas membuat tubuh resisten terhadap insulin. Resistensi insulin dapat menghalangi pengambilan glukosa ke dalam otot dan sel lemak sehingga glukosa dalam darah meningkat. Normalnya, apabila mengkonsumsi makanan yang mengandung karbohidrat maka akan diubah menjadi glukosa dan glukosa akan beredar dalam darah. Hal tersebut merangsang pankreas memakan insulin untuk memasukkan glukosa ke dalam darah agar sumber energi terbentuk. Pada obesitas, terjadi pelepasan asam lemak bebas ke dalam sirkulasi darah. Lemak darah yang tinggi dapat mempercepat terjadinya aterosklerosis dimana kondisi ini menyebabkan sirkulasi ke berbagai organ dapat memburuk sehingga dapat terjadi komplikasi mikrovaskular yaitu retinopati dan nefropati, komplikasi makrovaskular yaitu penyakit arteri dan jantung koroner sedangkan neuropati adalah komplikasi dari mikrovaskular dan makrovaskular (3,4).

c. Gangguan Jantung

Kerja jantung dalam memompa darah dipengaruhi oleh beberapa hal. Seperti kemampuan otot jantung untuk berkontraksi, banyak sedikitnya volume darah dan plasma yang akan dipompa serta adanya tahapan perifer pembuluh darah yang biasanya dipengaruhi oleh kerja dari saraf otonom. Pada orang yang obesitas, terjadi peningkatan kerja pada jantung untuk memompa darah. Hal tersebut disebabkan oleh glukosa dan kadar kolesterol di dalam darahnya mengalami peningkatan sehingga viskositas/kekentalan darah menjadi tambah pekat. Semakin kental darah, semakin berat kerja jantung untuk memompa/mendorong darah di seluruh pembuluh darah. Ditambah lagi

kadar kolesterol yang tinggi akan menyebabkan timbulnya arteriosklerosis atau penyempitan pembuluh darah akibat timbunan lemak di saluran pembuluh darah. Jika ada penyempitan pembuluh darah sama artinya dengan adanya peningkatan tahanan perifer sehingga kerja jantung makin bertambah berat untuk memompa darah ke seluruh bagian tubuh (2,5).

Jika obesitas tidak segera ditangani dengan benar, beban jantung akan terus mengalami peningkatan sehingga jantung akan mengompensasi. Hal ini biasanya terkait dengan peningkatan ukuran atau sel otot jantung dapat mengalami hipertrofi atau membesar. Jika masih dapat dikompensasi, tentu belum menimbulkan masalah yang berarti. Namun, jika terus mengalami peningkatan beban, lama-kelamaan jantung tidak mampu mengompensasi lagi sehingga akan terjadi gagal jantung. Inilah mengapa obesitas sangat berbahaya bagi kesehatan jantung kita, karena jika jantung mengalami kegagalan memompa darah, sudah dapat dipastikan tubuh akan mengalami kekurangan suplai darah sehingga dapat menyebabkan kematian (2).

d. Stroke

Penderita obesitas dapat mengalami stroke. Hal ini disebabkan karena dua hal:

- 1) Obesitas yang menetap dan asupan makanan yang berlebih dapat menyebabkan terjadinya gangguan sistem metabolik berupa hiperkolesterolemia. Pengaturan metabolisme kolesterol akan berjalan normal apabila jumlah kolesterol dalam darah mencukupi kebutuhan dan tidak melebihi jumlah normal yang dibutuhkan. Namun, pada obesitas, dapat terjadi gangguan pada regulasi asam lemak yang akan meningkatkan kadar trigliserida dan ester kolesterol. Orang yang mempunyai berat badan lebih seringkali mempunyai kadar kolesterol

darah yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan orang yang berat badannya normal. Peningkatan kolesterol darah juga dapat disebabkan oleh kenaikan kolesterol yang terdapat pada *very low-density lipoprotein* dan *low-density lipoprotein* sekunder karena peningkatan trigliserida yang besar dalam sirkulasi apabila terjadi penumpukan lemak berlebihan di dalam tubuh. Apabila kadar kolesterol dalam darahnya meningkat dapat memungkinkan terjadinya sumbatan. Apalagi lemak darah dapat menumpuk menjadi plak yang juga dapat menyebabkan terjadinya sumbatan di dalam pembuluh darah. Jika sumbatan itu terjadi di bagian pembuluh kapiler otak, akan terjadi stroke iskemik (2,6).

- 2) Pada penderita obesitas juga biasanya disertai dengan peningkatan tekanan darah atau hipertensi. Jika tekanan darah mengalami peningkatan, pembuluh darahnya mengalami sumbatan atau penyempitan serta adanya kekakuan pembuluh darah akibat mengalami arteriosklerosis, maka semua faktor di atas dapat menyebabkan terjadi perdarahan, akibat pecahnya pembuluh darah kapiler. Jika hal ini terjadi di pembuluh darah otak, disebut dengan stroke hemoragik (2).

e. Asma

Asma adalah inflamasi kronik saluran napas yang melibatkan banyak sel dan elemennya. Inflamasi kronik menyebabkan peningkatan hiperesponsif jalan napas yang menimbulkan gejala episodik berulang berupa mengi, sesak napas, dada terasa berat dan batuk-batuk terutama malam dan atau dini hari. Obesitas dapat menyebabkan penurunan komplians paru, volume paru-paru, dan diameter saluran udara perifer yang dapat mempengaruhi volume darah dalam paru dan perfusi ventilasi. Komplians

paru mengalami penurunan karena beberapa alasan pada penderita obesitas termasuk kompresi lemak dan infiltrasi toraks atau peningkatan volume darah paru. Semua faktor ini menghasilkan peningkatan secara subjektif terhadap keluhan dispneu. Selain itu, obesitas juga dapat menyebabkan keterbatasan aliran udara dengan penurunan FEV1 dan FVC. Walau demikian, penurunan ini biasanya berjalan simetris dengan rasio FEV1/FVC yang tersisa tidak mengalami perubahan. Perubahan fungsi paru menyebabkan respirasi yang dangkal pada penderita obesitas dengan penurunan volume paru, terutama volume cadangan ekspirasi. Penurunan volume paru ini dikaitkan dengan penurunan diameter saluran udara perifer yang menyebabkan perubahan fungsi otot polos bronkial. Hal ini pada saatnya akan menyebabkan perubahan siklus jembatan silang aktin-miosin yang berpotensi meningkatkan obstruksi dan hiperreaktivitas bronkus. Selain beberapa mekanisme di atas, terdapat faktor lain yang turut berperan dalam mekanisme obesitas terhadap peningkatan kejadian asma yaitu faktor genetik (7).

f. *Obstructive Sleep Apnea (OSA)*

Apnea obstruktif adalah hilangnya udara pernapasan selama 10 detik atau lebih disertai usaha aktif untuk bernapas yang ditandai oleh pergerakan tipikal dinding dada dan dinding perut. *Hypopnea* obstruktif adalah berkurangnya 50% atau lebih udara pernafasan selama paling sedikit 10 detik terkait dengan penurunan saturasi oksigen 4% atau lebih disertai dengan pergerakan tipikal dinding dada dan dinding perut. *Obstructive Sleep Apnea (OSA)* merupakan kelainan respiratorik kronis yang ditandai oleh episode apnea dan hypopnea akibat obstruksi saluran napas saat tidur. OSA adalah keadaan terjadinya obstruksi jalan napas atas secara periodik selama tidur yang menyebabkan napas berhenti secara intermiten, baik komplik (apnea)

atau parsial (hipopnea). Obesitas dilaporkan sebagai faktor utama yang dapat meningkatkan risiko terjadinya OSA. Dari kepustakaan, dinyatakan bahwa penderita OSA setidaknya memiliki indeks massa tubuh (IMT) satu tingkat di atas normal (IMT normal sebesar 20–25 kg/m²). Pemeriksaan fisik pada pasien OSA dapat saja ditemukan normal, tapi biasanya berkaitan dengan kelebihan berat badan atau obesitas. Peningkatan lingkaran leher (lebih dari 17 inci) lebih spesifik daripada IMT dalam memprediksi OSA (8).

g. Obesity Hypoventilation Syndrome (OHS)

Obesitas juga menimbulkan kelainan pola pernapasan saat tidur, seperti *obesity hypoventilation syndrome* (OHS). *Obesity hypoventilation syndrome* (OHS) dapat meningkatkan mortalitas dan morbiditas penderita serta mengurangi kualitas hidupnya. *Obesity hypoventilation syndrome* masih jarang dilaporkan karena memiliki gejala yang menyerupai penyakit lain sehingga diagnosis penyakit ini sering tidak terpikirkan. Pasien OHS dapat juga disertai dengan *obstructive sleep apnea* (OSA) atau *isolated sleep hypoventilation*. *Obesity hypoventilation syndrome* ialah pasien obesitas yang mengalami hiperkapnia (PaCO₂ >45 mmHg) tanpa ditemukan kelainan lain yang mendasari terjadinya hipoventilasi. Hiperkapnia pada OHS disebabkan oleh keadaan hipoventilasi. Pemberian ventilasi tekanan positif (PAP) dalam waktu yang singkat dapat memperbaiki hiperkapnia walaupun berat badan tidak mengalami perubahan. Patofisiologi terjadinya OHS masih belum sepenuhnya diketahui dengan pasti. Obesitas yang berat menyebabkan terjadinya peningkatan beban sistem pernapasan, kelemahan otot-otot pernapasan, resistensi leptin, dan gangguan pernapasan ketika tidur sehingga menyebabkan penurunan kepekaan respons pusat ventilasi yang dapat menyebabkan hipoventilasi dan hiperkapnia (9).

h. Osteoarthritis

Osteoarthritis merupakan penyakit sendi degeneratif yang berkaitan dengan kerusakan kartilago sendi. Vertebra, panggul, lutut, dan pergelangan kaki paling sering terkena osteoarthritis. Obesitas merupakan salah satu faktor risiko terjadinya osteoarthritis lutut. Sendi lutut merupakan tumpuan dari setengah berat badan seseorang selama berjalan. Berat badan yang meningkat akan memperberat tumpuan pada sendi lutut. Pembebanan lutut dapat menyebabkan kerusakan kartilago, kegagalan ligamen dan struktur lain. Penambahan berat badan membuat sendi lutut bekerja lebih keras dalam menopang berat tubuh. Sendi yang bekerja lebih keras akan mempengaruhi daya tahan dari tulang rawan sendi. Rawan sendi akan rusak dan menyebabkan sendi kehilangan sifat kompresibilitasnya dan menyebabkan terjadinya perubahan biofisika yang berupa fraktur jaringan kolagen dan degradasi proteoglikan (10).

i. *Gout Arthritis*

Penyakit *gout arthritis* merupakan penyakit sendi yang disebabkan oleh tingginya asam urat di dalam darah. *Gout arthritis* biasanya terjadi pada usia lanjut. Hal ini diakibatkan oleh meningkatnya kadar asam urat dalam darah (hiperurisemia) dan mempunyai ciri khas berupa episode arthritis gout akut dan kronis. Obesitas berkaitan dengan terjadinya resistensi insulin. Insulin diduga meningkatkan reabsorpsi asam urat pada ginjal melalui *urate anion exchanger transporter-1* (URAT1) atau melalui *sodium dependent anion cotransporter* pada *brush border* yang terletak pada membran ginjal bagian tubulus proksimal. Dengan adanya resistensi insulin akan mengakibatkan gangguan pada proses fosforilasi oksidatif sehingga kadar adenosin tubuh meningkat. Peningkatan konsentrasi adenosin mengakibatkan terjadinya retensi sodium, asam urat, dan air oleh ginjal (11).

j. Sindrom Ovarium Polikistik

Obesitas dapat memicu terjadinya sindrom ovarium polikistik. Sindrom Ovarium Polikistik (SOPK) merupakan kelainan endokrin dan metabolik pada wanita usia reproduksi. Hal ini terjadi karena obesitas dapat menimbulkan resistensi insulin melalui peningkatan produksi asam lemak bebas. Akibatnya terjadi penurunan sensitivitas insulin sehingga terjadi hiperinsulinemia. Tingginya kadar insulin yang terkait dengan resistensi insulin dapat menstimulasi ovarium untuk menghasilkan kadar androgen yang berlebihan. Hiperinsulinemia akan menghambat sekresi hati dalam menghasilkan *Insulin-like Growth Factor Binding Protein-I* (IGFBP-I) dan meningkatkan *Insulin-like Growth Factor-I* (IGF-I). Kelebihan insulin akan diikat oleh IGF-I yang bekerja pada sel teka untuk meningkatkan kadar LH. Insulin juga akan mengaktifasi jalur fosforilasi serin yang bisa meningkatkan aktivitas P450c17 pada ovarium dan adrenal yang akan menstimulasi sintesis androgen. Insulin juga menekan kadar *sex hormone binding globulin* (SHBG) sehingga kadar androgen bebas meningkat. Tingginya kadar androgen akan mengganggu sistem aromatase di dalam sel granulosa sehingga memicu terjadinya atresia folikel lebih dini. Obesitas juga akan meningkatkan kadar kolesterol dan menstimulasi jalur steroid yang akan mengubah kolesterol menjadi androstenedion. Setelah itu, androstenedion akan dikoversi menjadi estrogen. Tingginya kadar androgen dapat mengakibatkan terganggunya proses konversi androstenedion. Akibatnya, kadar androgen menjadi semakin tinggi dan menimbulkan sindrom ovarium polikistik (12).

k. Infertilitas

Infertilitas merupakan kondisi pada seseorang yang tidak memiliki kemampuan untuk mengandung dan melahirkan setelah satu tahun aktivitas koitus secara teratur tanpa

kontrasepsi. Infertilitas yang diakibatkan oleh obesitas ini erat kaitannya dengan keadaan ovulasi, karena lemak tubuh dalam keadaan yang sangat banyak saat obesitas dan akan tertimbun dalam tubuh. Pada kondisi gizi lebih atau obesitas, terjadi peningkatan jumlah hormon estrogen dalam darah karena lemak yang berlebih. Estrogen yang tinggi memberikan umpan balik negatif terhadap produksi GnRH (Gonadotropin Hormone) melalui sekresi protein inhibitor yang dapat menghambat kerja hipofisis anterior untuk memproduksi *Follicle Stimulating Hormone* (FSH). Adanya hambatan tersebut menyebabkan gangguan proliferasi folikel sehingga folikel tidak terbentuk secara matang yang mengakibatkan pemanjangan siklus menstruasi. Peningkatan estrogen juga memberikan feedback positif pada *Luteinizing Hormone* (LH), sehingga terjadi peningkatan LH secara cepat. Perlu diketahui bahwa kerja LH beriringan dengan FSH. Jika ada gangguan pada sekresi FSH, LH juga tidak bisa berjalan dengan baik. LH yang terlalu cepat keluar menyebabkan pertumbuhan folikel baru terus menerus distimulasi, tetapi tidak sampai pada proses pematangan dan ovulasi sehingga mengalami siklus tidak normal (13).

I. Inkontinensia Urin Tipe Stres

Inkontinensia urine adalah suatu kondisi yang mengganggu fungsi kandung kemih sehingga seseorang tidak bisa mengontrol keluarnya urin (kebocoran urin). Semakin tinggi IMT seseorang maka akan diikuti peningkatan tekanan intra abdomennya yang semakin tinggi. Peningkatan ini akan semakin menekan otot dasar panggul sehingga menyebabkan menurunnya kemampuan pengendalian uretra dan kandung kemih. Pada keadaan ini, besarnya peningkatan tekanan intra abdomen mampu untuk menekan urin ke uretra menjadi sangat mudah sehingga terjadinya kebocoran. Bertambahnya IMT akan mengakibatkan tekanan

yang lebih tinggi pada kandung kemih dan menyebabkan terjadinya mobilitas yang lebih besar (hipermobilitas) pada uretra. Mekanisme perkembangan stres inkontinensia urin yang paling mungkin terjadi pada wanita dengan berat badan berlebih adalah peningkatan tekanan intra abdomen yang menyebabkan melemahnya otot dasar panggul dan fasia (14).

Wanita dengan kondisi IMT yang tergolong *overweight* dan obesitas akan memberikan beban yang semakin besar sehingga dapat meningkatkan tekanan intra abdomen dan meningkatkan tekanan pada kandung kemih serta otot dasar panggul. Secara normal, uretra pada wanita memiliki panjang kurang lebih 4 cm. Dengan adanya kondisi *overweight* dan obesitas, akan menyebabkan peningkatan tekanan intra abdomen dan uretra pada wanita akan cenderung mengalami pemendekan serta mobilitas lebih tinggi dan tonus otot akan menjadi semakin lemah sehingga hal tersebut mampu meningkatkan terjadinya inkontinensia urin. Inkontinensia urin yang paling sering dialami oleh wanita dengan kondisi indeks massa tubuh yang *overweight* dan obesitas adalah inkontinensia urin tipe stres karena beban yang berlebih menimbulkan peningkatan tekanan intra abdomen sehingga mempengaruhi otot dasar panggul dan meningkatkan mobilitas uretra (14).

m. Katarak

Katarak adalah kekeruhan yang terjadi pada lensa mata, yang dapat menghalangi sinar masuk ke dalam mata sehingga menyebabkan penurunan atau gangguan penglihatan. Keadaan IMT yang tinggi (obesitas) dapat menyebabkan terjadinya denaturasi protein. Protein yang tertimbun pada lensa mengakibatkan koagulasi protein dan terjadi kekeruhan pada lensa. Kejadian ini dapat mengganggu transmisi sinar ke retina sehingga mengakibatkan pandangan menjadi kabur serta penurunan ketajaman penglihatan. Kejadian ini dapat

mengakibatkan pandangan menjadi kabur serta penurunan ketajaman penglihatan. Pada obesitas, proses pembentukan katarak dipengaruhi oleh peningkatan stress oksidatif yang terbentuk karena kadar leptin yang tinggi. Individu *obese* memiliki jumlah peradangan sistemik yang tinggi dengan peningkatan kadar protein C-reaktif dan sitokin proinflamasi. Hal ini dapat meningkatkan perkembangan katarak karena menyebabkan peradangan pada mata. Pembentukan katarak juga berhubungan dengan perubahan lipid pada serat lensa mata manusia. Pada serat lensa mata, terdapat kolesterol sekitar 40% total lipid. Kadar kolesterol tinggi pada membran lensa dapat menyebabkan peningkatan dari oksidatif dan dapat terbentuknya katarak (15).

n. Kanker

Laki-laki dengan obesitas akan beresiko terkena kanker usus besar, rektum, dan kelenjar prostat. Sementara itu, pada wanita akan beresiko terkena kanker payudara.

1) Kanker Kolorektal

Kanker kolorektal adalah keganasan yang berasal dari jaringan usus besar, terdiri dari kolon (bagian terpanjang dari usus besar) dan atau rektum (bagian kecil terakhir dari usus besar sebelum anus). Obesitas memicu terjadinya kondisi hiperinsulinemia yang akan mengaktifkan reseptor *insulin like growth factor 1* (IGF-1). IGF-1 mempunyai aksi mitogenik, meningkatkan proliferasi sel, dan mempengaruhi pertumbuhan epitel sel neoplastik. Insulin pada konsentrasi tinggi dapat mengikat reseptor IGF-1 (IGF1Rs) atau dapat meningkatkan biosintesis dan bioavailabilitas IGF-1 secara langsung serta menghambat produksi *insulin like growth factor binding protein* (IGFBP-1, IGFBP-2 dan IGFBP3). Selain itu, IGF-1 meningkatkan produksi faktor angiogenik yang dapat mendukung

pertumbuhan kanker termasuk karsinoma kolorektal yakni *vascular endotel growth factor* (VEGF). Kehilangan IGFBP-3 dapat memberikan kontribusi untuk perkembangan adenoma kolon yang mempertahankan fungsi *wild type* p53 melalui penekanan sinyal apoptosis p53- dependent, yang memungkinkan pola hidup sel berubah dan membentuk tumor (16).

2) *Benign Prostatic Hyperplasia* (BPH)

Benign Prostatic Hyperplasia (BPH) adalah kelainan yang terjadi pada kelenjar prostat berupa kelainan histologis yaitu proliferasi sel-sel prostat. Pada lelaki, bentuk obesitas yang dikenal adalah obesitas seperti buah apel, dimana terjadi penumpukan lemak di perut yang akan menekan otot dari organ seksual dan organ kemih, sehingga apabila dibiarkan dalam waktu yang lama akan mempengaruhi kinerja dari testis dan kelenturan otot organ seksual. Selain terjadi penumpukan lemak, kadar estrogen meningkat pada kondisi obesitas. Efek dari peningkatan estrogen adalah menghambat proses kematian sel-sel prostat. Penumpukan lemak yang terjadi di dalam tubuh akan merangsang pembentukan sel-sel prostat, yang akan menyebabkan kelenjar prostat membesar. Oleh karena itu, pria yang mengalami obesitas sangat berisiko menderita penyakit BPH (17).

1) Kanker Payudara

Kanker payudara merupakan tumor ganas yang terbentuk dari sel-sel payudara yang tumbuh dan berkembang tanpa terkendali sehingga dapat menyebar di antara jaringan atau organ didekat payudara atau ke bagian tubuh lainnya. Wanita obesitas memiliki kadar estrogen, insulin, dan adipokin yang abnormal yang mungkin berhubungan dengan peningkatan risiko kanker payudara. Payudara wanita mengandung banyak

jaringan adiposa dan jaringan adiposa ini umumnya terkait dengan lemak tubuh yang berlebihan. Jaringan adiposa terdiri dari adiposit, matriks ekstraseluler, dan sel imun yang berperan penting dalam perkembangan payudara wanita sejak pubertas, kehamilan, menyusui, dan involusi. Wanita gemuk memiliki banyak jaringan adiposa. Di payudara wanita, jaringan adiposa menghasilkan aromatase dalam jumlah besar yang mengubah androgen yang disekresi ovarium wanita menjadi estrogen. Sekresi estrogen di payudara meningkatkan konsentrasi estrogen di payudara hampir sebesar 10 kali dibandingkan kadar yang beredar di sirkulasi sehingga meningkatkan risiko kanker payudara. Obesitas menyebabkan produksi estrogen berlebih dan inflamasi pada jaringan adiposa. Aktifnya jaringan adiposa kemungkinan menjadi penyebab patofisiologi unik kanker payudara pada wanita obesitas (18).

o. *Non-Alcoholic Fatty Liver Disease* (NAFLD)

Non-Alcoholic Fatty Liver Disease (NAFLD) merupakan kelainan hati dimana lipid terutama trigliserida terakumulasi di dalam hepatosit lebih dari 5% keseluruhan hepatosit dengan gambaran spektrum makrovesikuler atau mikrovesikular, fibrosis, hingga sirosis hati dan tanpa ada hubungannya dengan konsumsi alkohol. Faktor risiko NAFLD tersering adalah obesitas, diabetes mellitus tipe 2, dan dislipidemia. Pada obesitas, terjadi penurunan kadar adiponectin, dimana adiponectin merupakan faktor protektif untuk terjadinya NAFLD pada obesitas. Selain itu, akumulasi lemak dan resistensi insulin berperan pada gangguan metabolisme orang obesitas. Akibat dari resistensi insulin terjadi perubahan profil lipid dalam darah, terutama peningkatan kadar trigliserida dan penurunan kadar HDL sehingga memicu terjadinya penumpukan lipid di hepatosit, yang pada akhirnya akan menyebabkan NAFLD. Lipid yang

terakumulasi dapat menyebabkan oksidasi di jaringan hati sehingga hati akan mengalami proses inflamasi secara progresif, dan menyebabkan edema hepatosit hingga terjadinya nekrosis hepatosit (19).

p. Batu Empedu

Batu empedu terbentuk karena komposisi yang abnormal dari asam empedu. Batu ini dapat berada di kandung empedu maupun di saluran empedu. Peningkatan aktivitas enzim HMG CoA reduktase pada orang yang mengalami obesitas akan meningkatkan sekresi kolesterol di hati sehingga mengakibatkan supersaturasi kolesterol. Selain itu, peningkatan kadar serum trigliserida yang memicu peningkatan produksi musin dan penurunan kadar serum HDL yang dapat mengurangi pembentukan asam empedu primer mengakibatkan peningkatan supersaturasi kolesterol empedu. Dismotilitas kandung empedu disebabkan oleh peningkatan kadar HTG yang menurunkan sensitivitas terhadap kolesistokinin. Kombinasi faktor-faktor ini memicu terjadinya agregasi kristal kolesterol padat dan akhirnya terjadi pembentukan batu sehingga mengakibatkan kejadian kolelitiasis (20).

REFERENSI

1. Salim BRK, Wihandani DM, Dewi NNA. Obesitas Sebagai Faktor Risiko Terjadinya Peningkatan Kadar Trigliserida Dalam Darah: Tinjauan Pustaka. *Intisari Sains Medis*. 2021;12(2):519–23.
2. Hermawan D, Muhani N, Sari N, Arisandi S, Lubis MY, Kristiana T, et al. *Mengenal Obesitas*. Yogyakarta: Penerbit Andi; 2020.

3. Masi G, Oroh W. Hubungan Obesitas dengan Kejadian Diabetes Melitus di Wilayah Kerja Puskesmas Ranomut Kota Manado. *e-journal Keperawatan*. 2018;6(1):1–6.
4. Sari NN. Hubungan Obesitas Sentral dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe II. *Jurnal Ilmiah Keperawatan Sai Betik*. 2018;14(2):157–61.
5. Anggraini SD, Izhar MD, Noerjoedianto D. Hubungan antara Obesitas dan Aktivitas Fisik dengan Kejadian Hipertensi di Puskesmas Rawasari Kota Jambi Tahun 2018. *Jurnal Kesmas Jambi*. 2018;2(2):45–55.
6. Hastuty YD. Perbedaan Kadar Kolesterol Orang yang Obesitas dengan Orang yang Non Obesitas. *AVERROUS: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Malikussaleh*. 2018;1(2):47–55.
7. Berawi KN, Ningrum AF. Faktor Risiko Obesitas dan Kejadian Asma. *Majority*. 2017;6(2):6–11.
8. Mukhlis M, Arief B. Obstructive Sleep Apneu (OSA), Obesitas Hypoventilation Syndrome (OHS) dan Gagal Napas. *Jurnal Respirasi Jr [Internet]*. 2015;1(3):94–102.
9. Yuniasri W, Putra WS, Prasenoehadi, Rasmin M. Sindrom Obesitas Hipoventilasi. *Jurnal Respirologi Indonesia [Internet]*. 2016;36(3):192–7.
10. Nugraha AS, Widyatmoko S, Jatmiko SW. Hubungan Obesitas Dengan Terjadinya Osteoarthritis Lutut Pada Lansia Kecamatan Laweyan Surakarta. *Biomedika*. 2015;7(1):15–8.
11. Widyanto FW. Arthritis Gout dan Perkembangannya. *Saintika Medika: Jurnal Ilmu Kesehatan dan Kedokteran Keluarga*. 2014;10(2):145–52.
12. Wahyuni M, Decroli E, Lasmini PS. Hubungan Resistensi Insulin dengan Gambaran Klinis Sindrom Ovarium Polistik. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2015;4(3):908–16.

13. Jamhariyah, Dian D, Sasmito L. Obesitas dengan Kejadian Infertilitas pada Wanita Usia Subur. *HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan*. 2022;1(2):121–31.
14. Suparwati KTA, Suadnyana IAA, Jaya IPP, Ananda MAMD. Hubungan Indeks Massa Tubuh terhadap Inkontinensia Urin Tipe Stres pada Wanita Usia 45-60 Tahun di RSUD Bangli. *PREPOTIF : Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2021;5(2):975–9.
15. Pangestu TCM, Kartadinata E. Indeks Massa Tubuh Berhubungan dengan Angka Kejadian Katarak. *Jurnal Biomedika dan Kesehatan*. 2021;4(4):170–7.
16. Nikijuluw H, Akyuwen G, Taihuttu YM. Hubungan antara Faktor Usia, Jenis Kelamin, dan Obesitas dengan Kejadian Kanker Kolorektal di Rsud Dr M. Haulussy Ambon Periode 2013-2015. *Molucca Medica*. 2018;11(1):61–9.
17. Frasiska KDA, Oka AAG. Usia dan Obesitas Berhubungan terhadap Terjadinya Penyakit Benign Prostatic Hyperplasia di RSUP Sanglah Bali Periode Januari 2014 Sampai Desember 2014. *E-Jurnal Medika*. 2018;7(1):1–5.
18. Winasis A, Djuwita R. Obesitas dan Kanker Payudara : Literature Review. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia*. 2023;6(8):1501–8.
19. Sriwaningsi L, Natadidjaja H, Sudarma V, Herwana E. Hubungan Obesitas dan Hipertrigliseredimia dengan Kejadian Perlemakan Hati pada Usia 30-60 Tahun. *Jurnal Kesehatan Tambusai [Internet]*. 2023;4(3):2745–55.
20. Anbiar MAP, Suchitra A, Desmawati. Hubungan Obesitas dengan Kejadian Kolelitiasis di RSUP Dr. M. Djamil Padang Periode Januari – Desember 2019. *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia*. 2021;2(2):65–73.

DUMMMY

BAB 9

PROGRAM GIZI, LATIHAN FISIK, DAN HEALTH PROMOTION

Pemberian pendidikan gizi pada remaja dengan kelebihan berat badan dapat menurunkan IMT remaja melalui peningkatan pengetahuan tentang gizi. Remaja dengan aktivitas fisik ringan memiliki peluang hampir 5 kali lebih besar mengalami obesitas dibandingkan remaja dengan aktivitas fisik sedang. Aktivitas fisik memiliki hubungan yang bermakna dengan terjadinya overweight dan obesitas pada remaja. Aktivitas fisik yang dilakukan sesuai dengan panduan dapat membantu menurunkan berat badan dan harus dilakukan secara konsisten dan bertahap agar hasil yang diperoleh juga konsisten (1).

A. Program gizi

Kemajuan teknologi pangan yang diiringi dengan kemajuan yang pesat dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi (gawai), telah menggiring masyarakat untuk mengonsumsi berbagai makanan instan secara tidak proporsional bahkan berlebih dikarenakan praktis dalam penyajiannya. Masalah dengan konsumsi makanan jadi atau setengah jadi yang diawetkan antara lain jumlah energi total, zat-zat gizi tertentu yang berlebihan/tidak proporsional, kandungan zat aditif yang tidak hanya satu jenis bisa lebih dalam satu jenis makanan tertentu, sehingga dalam waktu lama akan berpengaruh negatif terhadap kesehatan baik secara langsung maupun tidak langsung (2).

Untuk menghadapi masalah gizi tersebut, diperlukan adanya upaya untuk mengubah pola konsumsi makanan di Indonesia agar konsumsi zat gizi sesuai dengan kebutuhan. Pada era tahun lima puluhan, tepatnya 1952, slogan

empat sehat lima sempurna diperkenalkan oleh Bapak Gizi Indonesia Prof. Poerwo Sudarmo, yakni makan dengan menu makanan yang terdiri dari makanan pokok, lauk pauk, sayur mayur, dan buah, serta minum susu untuk menyempunakan menu tersebut. Dalam perkembangannya, hasil kesepakatan Konferensi Pangan Sedunia di Roma tahun 1992 menetapkan rekomendasi kepada semua negara, terutama negara-negara sedang berkembang, untuk mengganti slogan yang berbasis "*Basic Four*" menjadi "*Nutrition Guide for Balanced Diet*" (2).

Prinsip slogan "*Nutrition Guide for Balanced Diet*" adalah konsumsi makanan sehari-hari harus mengandung zat gizi dalam jenis dan jumlah (porsi) yang sesuai dengan kebutuhan setiap orang atau kelompok umur. Konsumsi makanan dengan pola ini harus memperhatikan empat prinsip dasar, yaitu keanekaragaman pangan, aktivitas fisik yang teratur dan terukur, kebersihan diri dan lingkungan yang terjaga, serta pantau atau pertahankan berat badan selalu ideal (2).

Salah satu program gizi untuk mengatasi permasalahan *overweight* dan obesitas pada remaja adalah program *traffic light diet*. Program *traffic light diet* dibuat untuk mengatur pembatasan makanan yang dikonsumsi. Program ini dirancang untuk konseling nutrisi bagi anak obesitas. *The traffic light diet* terdiri dari *green food*, *yellow food*, dan *red food label*. Setiap warna makanan harus memperhatikan tiga aspek, seperti kualitas, jenis makanan, dan kuantitasnya. *Green food* terdiri dari makanan rendah kalori, tinggi serat, rendah lemak, dan padat gizi, serta tidak ada pembatasan untuk dikonsumsi. *Yellow food* merupakan jenis makanan padat gizi tetapi mengandung kalori dan lemak yang lebih tinggi serta tidak boleh setiap hari dikonsumsi. *Red food* adalah jenis makanan yang tinggi kalori, gula, lemak, dan makanan tersebut harus dihindari/

jarang dikonsumsi (3).

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengaturan kalori dengan metode *food rules*, yaitu (4):

1. Kalori yang diberikan disesuaikan dengan kebutuhan normal. Pengurangan kalori berkisar 200–500 kalori sehari dengan target penurunan berat badan 0,5 kg per minggu. Penurunan berat badan ditargetkan hingga mencapai kira-kira 20% di atas berat badan ideal atau cukup dipertahankan agar tidak bertambah karena pertumbuhan linier masih berlangsung.
2. Diet seimbang dengan komposisi karbohidrat 50-60%, lemak 30%, dan protein cukup untuk tumbuh kembang normal (15-20%). Bentuk dan jenis makanan harus dapat diterima anak, serta tidak dipaksa mengonsumsi makanan yang tidak disukai.
3. Diet tinggi serat dapat membantu pengaturan berat badan melalui jalur intrinsik, hormonal, dan *colonic*. Ketiga mekanisme tersebut, selain menurunkan asupan makanan akibat efek serat yang cepat mengenyangkan (meskipun kandungan energinya rendah) serta mengurangi rasa lapar, juga meningkatkan oksidasi lemak sehingga mengurangi jumlah lemak yang disimpan. Pada anak di atas dua tahun, dianjurkan pemberian serat dengan rumus (umur dalam tahun + 5) g per hari.

Kualitas diet penting bagi kesehatan. Pedoman gizi seimbang biasanya merekomendasikan peningkatan keragaman makanan dalam kelompok makanan dan dapat menjamin kecukupan zat gizi mikro. Kualitas diet dapat juga diukur berdasarkan kepatuhan dalam pedoman gizi seimbang atau rekomendasi untuk kesehatan seperti pencegahan penyakit kronis yang berhubungan dengan makanan yang diformulasikan oleh WHO. Penilaian kualitas diet di populasi

pada berbagai tahap berbeda dari transisi gizi akan menjadi penting sebagai sumber informasi untuk makanan yang berkaitan dengan transisi. Indeks kualitas makanan atau diet berdasarkan keragaman makanan (*dietary diversity*), kecukupan zat gizi mikro (*micronutrient adequacy*), dan pemenuhan rekomendasi WHO untuk pencegahan penyakit kardiovaskular (5).

Masalah gizi sering timbul karena ketidaktahuan seseorang dan kurangnya informasi mengenai gizi. Pengetahuan atau kognitif merupakan domain yang sangat penting dalam membentuk tindakan seseorang. Untuk membuat seseorang berperilaku baru, orang itu harus tahu terlebih dahulu mengenai masalah tersebut sehingga menimbulkan pengetahuan baru dan selanjutnya akan menimbulkan perubahan sikap. Semakin banyak pengetahuan gizinya, semakin diperhitungkan jenis dan kualitas makanan yang dipilih untuk dikonsumsi, sehingga akan mempengaruhi status gizi (6).

Makanan yang mengandung serat terkadang dilupakan oleh para remaja. Pola makan kebanyakan remaja sekarang adalah tinggi kalori tetapi rendah serat. Hal ini ternyata dapat memicu terjadinya status gizi lebih. Peranan serat dalam mencegah gizi lebih antara lain melalui waktu yang lebih lama dalam mencerna dan perasaan kenyang yang ditimbulkan lebih lama setelah mengonsumsinya. Hal ini akan membuat seseorang tidak banyak mengonsumsi makanan sehingga berat badan terkontrol namun pencernaan tetap lancar. Makanan yang banyak mengandung serat di antaranya adalah sayuran, buah-buahan, sereal, dan agar-agar. Ketidaksukaan akan sayuran dan buah merupakan faktor utama rendahnya asupan serat pada remaja (6).

Pendidikan gizi dilaksanakan melalui penyuluhan sebagai upaya untuk menanamkan pengertian gizi, pengenalan

masalah makan, perencanaan makan dan perencanaan diet yang disepakati. Remaja yang memiliki ilmu pengetahuan yang cukup tentang memelihara gizi dan mengatur makan sebagian besar akan terhindar dari kejadian masalah gizi berlebih (7). Pendidikan gizi dapat dilakukan melalui program gizi dengan cara terapi gizi. Terapi gizi ini dilakukan melalui pola makan *food combining*, yang merupakan cara atau pola konsumsi makanan dengan memperhatikan jenis bahan makanan yang selaras sehingga dapat mengoptimalkan pencernaan dan penyerapan zat makanan (8).

Food combining bertujuan agar proses pencernaan makanan, penyerapan sari makanan, pemanfaatannya untuk tubuh, dan pembuangan sampah makanan berlangsung efektif dan efisien. Dengan demikian, seluruh organ tubuh dapat bekerja sesuai kapasitasnya, dan tidak kelebihan beban kerja. Beban kerja yang berlebihan akan mengakibatkan kelelahan pada organ tubuh, yang kemudian berimbas pada meningkatnya kadar gula darah (akibat radang pankreas) atau kolesterol/trigliserida darah (gangguan pada empedu) (8).

B. Latihan fisik

Beberapa tindakan dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya obesitas pada remaja. Perilaku kesehatan yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan latihan fisik yang merupakan kebutuhan universal yang diperlukan untuk kesehatan dimana jika levelnya tidak memadai dapat meningkatkan risiko masalah kesehatan. Bukti lain menunjukkan latihan fisik dapat membantu mengendalikan berat badan. Data Riskesdas pada tahun 2018 menunjukkan bahwa proporsi latihan fisik kurang pada remaja Indonesia usia 10 sampai dengan 14 tahun yaitu 64,4%, dan pada rentang usia 15 sampai 19 tahun sebanyak 49,6%. Latihan fisik merupakan bentuk aktivitas fisik yang sistematis dan

terencana serta dilakukan berulang-ulang dengan tujuan tertentu (9).

Tingkat aktivitas fisik yang rendah menyebabkan kebiasaan gaya hidup kurang gerak (*sedentary lifestyle*). *Sedentary lifestyle* merupakan gaya hidup seseorang yang tidak memenuhi standar aktivitas fisik dalam satu hari. Kondisi kurang gerak pada remaja perlu mendapat perhatian khusus supaya terhindar dari berbagai masalah kesehatan. Aktivitas fisik harus ditingkatkan oleh para remaja. Badan ideal merupakan hal penting untuk dimiliki seseorang, khususnya remaja, untuk mendukung kegiatan sehari-hari supaya mampu menjalani kehidupan yang produktif dan berprestasi. Salah satu upaya untuk mengatasi masalah *overweight* dan obesitas pada remaja adalah dengan melakukan latihan fisik secara teratur (10).

Studi kohort juga mendukung pernyataan bahwa gaya hidup kurang gerak dengan aktifitas fisik ringan dapat menjadi faktor penentu kejadian obesitas. Terapi aktifitas fisik ini ditujukan untuk mengoptimalkan aktivitas anak sehari-hari, dari tidak beraktifitas atau aktifitas fisik ringan menjadi beraktifitas fisik sedang. Optimalisasi aktifitas fisik memiliki kemungkinan yang tinggi untuk menurunkan berat badan (8).

White House Task Force on Childhood Obesity merekomendasikan jenis latihan fisik daya tahan tubuh (*endurance exercise*) sebagai upaya menurunkan berat badan bagi anak usia sekolah. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyimpulkan bahwa latihan fisik jenis daya tahan tubuh merupakan metode ideal untuk mengurangi massa jaringan lemak dan menurunkan berat badan (8).

Peran latihan daya tahan tubuh dalam upaya penurunan berat badan adalah modifikasi dari latihan lari yang diselang-

seling dengan masa istirahat aktif yang disebut *interval training*. *Interval training* lebih menurunkan berat badan dibandingkan dengan latihan lari yang dilakukan terus menerus (*continuous training*). Dapat disimpulkan bahwa jenis latihan fisik yang mendukung penurunan berat badan adalah latihan fisik jenis daya tahan tubuh yang dilakukan secara *interval training*. Jenis *interval training* yang dapat dilakukan oleh keluarga adalah olahraga dalam bentuk berjalan kaki, lari, bersepeda, aerobik, senam dan lainnya, dengan catatan bahwa latihan dilakukan secara selang seling pada masa istirahat dan masa aktifnya (8).

Selain itu, WHO juga memberi rekomendasi aktivitas fisik pada remaja dengan memperhatikan prinsi-prinsip seperti frekuensi minimal tiga kali dalam satu minggu, intensitas sedang, durasi 60 menit, dan tipe latihan bersifat aerobik ditambah latihan kekuatan otot. Latihan aerobik dilakukan dengan intensitas sedang yaitu 60-80% dari *Maximal Heart Rate* (MHR) dan memerlukan durasi yang relatif lama, yaitu sekitar 20-50 menit dengan frekuensi tiga kali seminggu. Manfaat dari latihan aerobik adalah untuk menjaga kesehatan paru-paru, jantung, sistem peredaran darah, dan mengendalikan berat badan (10).

Latihan fisik harus dilakukan secara Baik, Benar, Terukur, dan Teratur (BBTT). Baik, jika dilakukan sejak usia dini, sesuai dengan kondisi fisik medis dan tidak menimbulkan dampak yang merugikan. Benar, jika dilakukan secara bertahap yaitu dimulai dengan pemanasan, dilanjutkan dengan latihan inti, dan diakhiri dengan pendinginan. Terukur, jika dilakukan memperhatikan denyut nadi selama latihan dan berada dalam zona latihan (65-70% denyut nadi maksimal = 220-umur). Teratur, jika dilakukan dengan frekuensi 3-5 kali seminggu dengan durasi minimal 150 menit/minggu dengan selang waktu satu hari istirahat. Untuk penambahan massa

otot, diperlukan latihan beban ringan (11).

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan ketika akan melakukan latihan fisik, yaitu jenis latihan fisik yang dilakukan dan kondisi fisik ketika akan melakukan latihan fisik. Aspek lainnya yang menjadi perhatian adalah latihan fisik yang dilakukan harus terukur baik dari intensitas maupun waktu untuk melakukan kegiatan. Latihan fisik juga harus dilakukan secara teratur, yaitu terkait frekuensi melakukan kegiatan latihan fisik yang dapat diselingi dengan istirahat (9). Sesuai rekomendasi WHO, latihan fisik yang baik adalah mengkombinasikan latihan aerobik dengan latihan kekuatan. Latihan kekuatan dilakukan dengan cara latihan beban (10).

Penelitian di Semarang yang melakukan intervensi konseling diet *National Cholesterol Education Program* (NCEP) *step II* dan olahraga intensitas sedang sampai tinggi, seperti lari 20 menit ditambah bulu tangkis, senam, lempar tangkap bola, lari ABC dengan frekuensi tiga kali seminggu dan durasi 40 menit/sesi selama 12 minggu pada remaja usia 12-14 tahun dapat menurunkan berat badan sebesar 2,5 kg. Diet NCEP *step II* yang dianjurkan pada penelitian tersebut terdiri dari lemak $\leq 30\%$ total kalori, asam lemak jenuh $< 7\%$ total kalori, dan kolesterol < 200 mg/hari. Intervensi yang hampir sama dalam jangka waktu delapan minggu berupa konseling diet NCEP *step II* dengan target 1700 kalori/hari dan olahraga intensitas sedang sampai tinggi, seperti lari dan senam dengan frekuensi tiga kali seminggu dan durasi 45 menit/sesi pada anak usia 9-10 tahun, dapat menurunkan berat badan sebesar 0,9 kg (4).

Latihan fisik yang dianjurkan pada anak dan remaja berbeda di beberapa negara. Pedoman *Health Canada* menganjurkan untuk meningkatkan latihan fisik minimal 30

menit dengan 10 menit latihan fisik bugar, dan menurunkan aktivitas fisik kurang gerak dengan jumlah waktu yang sama setiap hari. Aktivitas fisik setiap bulan, latihan fisik tersebut ditingkatkan dan aktivitas fisik kurang gerak dikurangi sebanyak 15 menit sampai mencapai akumulasi latihan fisik aktif dan aktivitas fisik kurang gerak selama 90 menit setiap hari. *Center for Disease Control and Prevention* Amerika Serikat menganjurkan anak dan remaja harus melakukan latihan fisik setiap hari selama 60 menit atau lebih (4).

1. Latihan aerob

Latihan aerobik adalah latihan dengan penggunaan sistem energi aerob dengan kebutuhan akan oksigen. Oleh karena itu, latihan aerobik sangat cocok untuk mengurangi atau menurunkan lemak subkutan dan lemak tubuh. Pada saat melakukan latihan aerobik, tubuh akan melakukan metabolisme energi dari lemak melalui pemecahan simpanan lemak yang terdapat di dalam tubuh. Di dalam tubuh, lemak disimpan di dalam jaringan adiposa dan sel otot. Melalui proses yang dinamakan lipolisis, lemak akan dikonversi menjadi asam lemak dan gliserol. Gliserol yang terbentuk akan masuk ke dalam siklus metabolisme untuk diubah menjadi glukosa atau asam piruvat. Sementara itu, asam lemak yang terbentuk akan dipecah menjadi unit-unit kecil melalui proses yang dinamakan beta oksidasi untuk kemudian menghasilkan energi (ATP) di dalam mitokondria sel (12).

Latihan aerobik biasa juga dikaitkan dengan kebugaran aerobik atau daya tahan umum (kardiorespiratori). Penurunan lemak subkutan dan lemak tubuh disebabkan oleh peningkatan aktifitas fisik, yang semula melakukan olahraga hanya seminggu sekali pada pembelajaran olahraga di sekolah menjadi tiga kali seminggu dengan

intensitas rendah dalam durasi atau waktu yang cukup lama selama 30 menit, dimana sumber energi yang dibutuhkan berasal dari pembakaran cadangan lemak tubuh. Hal ini sesuai dengan pendapat yang menyatakan bahwa latihan aerobik memiliki efek terhadap otot, di antaranya meningkatkan kemampuan otot untuk menggunakan lemak sebagai sumber energi. Peningkatan aktifitas fisik menyebabkan terbakarnya cadangan lemak untuk memenuhi kebutuhan energi tubuh pada saat menjalani latihan. Otot yang terlatih terbiasa menggunakan sumber energi. Apabila oksigen mencukupi, metabolisme energi akan menggunakan cadangan energi yang banyak atau bahkan yang berlebih, yaitu karbohidrat (glukosa) serta lemak, dan menghemat persediaan karbohidrat yang terbatas (glikogen) dalam otot dan hati (12).

Latihan aerobik pada dasarnya merupakan latihan yang sumber energinya berasal dari oksigen dan latihannya dilaksanakan secara terus menerus dan melibatkan otot-otot besar. Latihan ini dilakukan dengan intensitas sedang yaitu 60-80% dari *Maximal Heart Rate* (MHR) dan 50-85% dari penggunaan maksimal oksigen dan memerlukan durasi yang relatif lama, yaitu sekitar 20-50 menit dengan frekuensi tiga kali seminggu. Manfaat dari latihan aerobik adalah untuk menjaga kesehatan paru-paru, jantung, sistem peredaran darah, dan mengendalikan berat badan. Contoh latihan aerobik adalah berjalan, bersepeda, *jogging*, dan senam (13).

Latihan aerobik secara signifikan meningkatkan kapasitas dari kontrol pernapasan dan tulang. Pada saat latihan, otot berkontraksi lebih luas dan lebih banyak mitokondria dari serabut otot yang aktif dan kapasitas mitokondria cenderung meningkat. Orang yang ingin menurunkan berat badan direkomendasikan untuk

meningkatkan aktivitas fisik mereka agar lebih aktif secara umum, seperti naik turun tangga, berjalan, dan senam aerobik. Aktivitas ini lebih efektif membakar kalori dan mengurangi lemak tubuh (12).

Metode latihan aerobik seringkali dijadikan sebagai salah satu pilihan untuk mengontrol berat badan berlebih. Metode ini dilakukan dengan intensitas rendah tetapi dalam durasi yang cukup lama. Energi yang digunakan dalam latihan ini bersumber dari oksigen. Latihan aerobik merupakan metode dengan aktivitas olahraga yang dilaksanakan secara sistematis dengan peningkatan beban secara bertahap dan menggunakan energi yang berasal dari pembakaran dengan menggunakan oksigen, dan membutuhkan oksigen tanpa menimbulkan kelelahan. Metode ini berguna untuk mempercepat proses metabolisme tubuh dan memungkinkan untuk dapat menyerap dan memanfaatkan zat gizi yang lebih besar dari makanan yang dikonsumsi (13).

Latihan aerobik adalah jenis latihan paling mudah, murah, dan memberikan banyak manfaat kesehatan pada tubuh, terutama bagi kesehatan jantung dan paru-paru. Manfaat dari latihan aerobik adalah meningkatkan kebugaran tubuh dan meningkatkan pembakaran lemak tubuh sehingga tubuh tetap ideal. Latihan paling efektif untuk menurunkan berat badan adalah latihan aerobik yang berlangsung selama 20 hingga 60 menit. Beberapa jenis olahraga yang termasuk olahraga aerobik adalah *jogging*, bersepeda, berenang, dan senam aerobik (14).

Senam aerobik ini banyak dilakukan karena senam ini umumnya dilakukan dengan intensitas yang rendah tetapi dalam durasi yang lama, yaitu sekitar 30-60 menit. Manfaat seseorang melakukan senam aerobik adalah membakar kalori dan lemak yang ada di tubuh karena

kelompok otot-otot besar bergerak secara dinamis dari bagian atas dan bawah tubuh (13). Terdapat beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari aktivitas ini, seperti peningkatan kerja jantung, peningkatan kekuatan otot, pembakaran lemak, dan berbagai manfaat lainnya (14).

Sebelum merencanakan untuk melakukan latihan aerobik, perlu memperhatikan kriteria-kriteria yang berkaitan dengan dosis latihan sebagai berikut (15):

- a) Frekuensi ialah jumlah ulangan latihan yang dilakukan selama satu minggu. Frekuensi latihan aerobik adalah dua kali, tiga kali atau enam kali.
- b) Intensitas latihan olahraga aerobik diukur dengan cara mengukur denyut jantung maksimal. Intensitas latihan aerobik adalah 60-80% berat ringannya suatu beban latihan.
- c) Durasi ialah jangka waktu atau lamanya latihan yang diberikan agar memberikan manfaat. Durasi latihan aerobik adalah 20-60 menit.
- d) Jenis latihan, merupakan jenis aktivitas fisik yang dipilih disesuaikan dengan tujuan latihan.

2. Latihan anaerob

Selain latihan aerobik, latihan fisik lainnya yang juga banyak digunakan adalah latihan anaerob. Latihan anaerob merupakan metode latihan yang sumber energinya tidak memerlukan oksigen. Energi didapatkan dari pembentukan ATP melalui sumber energi yang berasal dari kreatin fosfat dan glikogen. Latihan anaerob dilakukan dengan intensitas yang tinggi tetapi dengan durasi yang singkat. Latihan anaerob merupakan latihan yang dilakukan dengan intensif dan berat, serta sangat menguras stamina. Manfaat utama dari latihan anaerob adalah dapat membangun kekuatan otot menjadi lebih

kuat. Latihan tersebut akan berpengaruh langsung terhadap pembakaran lemak yang terkumpul di dalam tubuh kita. Contoh latihan anaerob adalah *sprint*, *push-up*, *sit-up*, dan *pull-up* (13).

Latihan ini dilakukan dengan sangat intensif. Salah satu bentuk metode latihan yang dapat meningkatkan ambang anaerobik adalah HIIT, yaitu metode latihan yang pada setiap sesinya merupakan metode latihan dengan intensitas yang tinggi dan dengan kecepatan atau beban latihan di atas ambang anaerobik dengan waktu yang singkat. Dengan intensitas yang tinggi ini, seorang pelatih harus mengetahui bagaimana kondisi individu yang dilatihnya. Penelitian yang dilakukan oleh Emerson, dkk menunjukkan bahwa latihan yang dilakukan terlalu lama (>90 menit) terkadang sulit dilakukan oleh individu yang mengalami *overweight* dan obesitas (13).

Metode latihan fisik anaerobik pada kecepatan 6 kph sudah mencapai kadar ambang asam laktat, yaitu 5.07 Mmol/l, menggunakan treadmill. Selain itu, waktu latihan fisik anaerobik dalam satu menit sudah mencapai kadar ambang batas asam laktat. Selain itu, menurut penelitian yang dilakukan oleh Putra dkk, HIIT memberikan dampak yang signifikan terhadap penurunan persentase lemak wanita menopause penderita obesitas. Penurunan persentase lemak tubuh pada kelompok yang diberikan perlakuan HIIT lebih besar daripada kelompok kontrol yang hanya diberikan perlakuan berupa kardio biasa. Hal ini disebabkan oleh HIIT, yang memberikan intensitas latihan yang lebih tinggi meskipun dalam rentang waktu yang lebih singkat, sehingga pembakaran lemak lebih efektif jika dibandingkan dengan kardio biasa (13).

Latihan dengan intensitas sedang dan berat sebanyak tiga kali per minggu dapat dijadikan salah satu cara

untuk menurunkan berat badan sehingga mencegah obesitas. HIIT lebih baik diterapkan pada atlet atau seseorang yang ingin meningkatkan kebugaran aerobik ($VO_2\text{max}$). MIT lebih disarankan untuk seseorang yang ingin menurunkan berat badan dan persentase lemak tubuh. Latihan dengan intensitas rendah sampai sedang memiliki kecenderungan dalam memperbaiki status gizi dan persentase lemak tubuh (13).

C. *Health promotion*

Salah satu langkah pencegahan obesitas adalah dengan melakukan promosi kesehatan tentang gizi. Dalam rangka mengembangkan inisiatif promosi kesehatan, maka penting untuk mengidentifikasi usia, jenis kelamin, dan ketidaksetaraan sosial ekonomi dalam perilaku yang berhubungan dengan kesehatan muncul. Selain dari program kelas, internet, pencegahan lemak, serta aktivitas fisik dan dukungan sosial pada remaja kelebihan berat badan juga sangat diperlukan. Mendorong aktivitas fisik dan membatasi asupan lemak sampai 35% akan membantu mengontrol berat badan. Aktivitas olahraga dan istirahat juga penting untuk menjadikan anak tetap bugar dan mampu bersikap positif (16).

Promosi kesehatan merupakan tahapan yang pertama dan utama pada pencegahan penyakit. Pada promosi kesehatan, dibutuhkan penyamaan persepsi bahwa promosi kesehatan merupakan proses yang memberikan informasi kesehatan pada masyarakat agar masyarakat mau dan mampu memelihara dan meningkatkan kesehatannya. Kegiatan atau usaha promosi kesehatan di antaranya seperti pendidikan kesehatan meliputi peningkatan gizi, kebiasaan hidup, dan seksual. Berikut ini adalah contoh promosi kesehatan (17):

1. Penyediaan makanan yang sehat dan berkecukupan, baik dari segi kualitas maupun kuantitas
2. Perbaikan hygiene dan sanitasi lingkungan
3. Pendidikan kesehatan pada masyarakat
4. Olahraga secara teratur sesuai kemampuan individu
5. Kesempatan memperoleh hiburan untuk perkembangan mental dan sosial
6. Nasihat perkawinan dan pendidikan seks yang bertanggung jawab

Tindakan pencegahan masalah *overweight* dan obesitas pada remaja dapat juga disemarakkan melalui edukasi ataupun promosi kesehatan (*health promotion*). Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat (18). Pengetahuan remaja tentang pemilihan makanan sangat diperlukan agar bisa terhindar dari risiko terjadinya obesitas pada usia dewasa. Pengetahuan terkait status gizi akan mempengaruhi pola perilaku individu dalam pemilihan jenis makanan yang dikonsumsi dan diet yang dibutuhkan sehingga dapat menghindari perilaku mengonsumsi makanan yang berlebih dan dapat menyeimbangkan kalori yang masuk sehingga dapat dimanfaatkan menjadi energi yang dikeluarkan, sehingga dapat mencegah kejadian obesitas pada remaja (3).

Berdasarkan rumusan WHO, strategi promosi kesehatan secara global terdiri dari tiga hal, yaitu (19):

1. Advokasi (*advocacy*)

Advokasi adalah kegiatan untuk meyakinkan orang lain agar orang tersebut membantu atau mendukung terhadap apa yang diinginkan. Dalam konteks promosi kesehatan, advokasi adalah pendekatan kepada para pembuat keputusan atau penentu kebijakan di

berbagai sektor, dan berbagai tingkat, sehingga semua *stakeholder* tersebut dapat mendukung program kesehatan yang diinginkan. Dukungan dari para pejabat tersebut dapat berupa kebijakan-kebijakan yang dikeluarkan dalam undang-undang, peraturan pemerintah, surat keputusan, dan surat instruksi. Sesuai uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa sasaran advokasi adalah para pejabat, baik eksekutif maupun legislatif di berbagai tingkat dan sektor, yang terkait dengan masalah kesehatan (sasaran tertier).

2. Dukungan sosial (*social support*)

Strategi dukungan sosial merupakan suatu kegiatan untuk mencari dukungan sosial melalui tokoh-tokoh masyarakat (toma), baik tokoh masyarakat formal maupun informal. Tujuan utamanya adalah agar para tokoh masyarakat dapat menjadi jembatan antara sektor kesehatan sebagai pelaksana program kesehatan dengan masyarakat (penerima program kesehatan). Strategi ini juga dikatakan sebagai upaya membina suasana yang kondusif terhadap kesehatan. Bentuk dukungan sosial ini antara lain berupa pelatihan para toma, seminar, lokakarya, dan bimbingan kepada toma. Dengan demikian, sasaran utama dukungan sosial atau bina suasana adalah para tokoh masyarakat di berbagai tingkat (sasaran sekunder).

3. Pemberdayaan masyarakat (*empowerment*)

Pemberdayaan merupakan strategi promosi kesehatan yang ditujukan pada masyarakat langsung. Tujuan utama pemberdayaan adalah mewujudkan kemampuan masyarakat dalam memelihara dan meningkatkan kesehatan mereka sendiri (visi promosi kesehatan). Bentuk kegiatan pemberdayaan ini dapat diwujudkan dengan berbagai kegiatan, antara lain penyuluhan

kesehatan, pengorganisasian dan pengembangan masyarakat dalam bentuk koperasi, pelatihan-pelatihan untuk kemampuan peningkatan pendapatan keluarga (*income generating skill*). Peningkatan kemampuan ekonomi keluarga akan berdampak terhadap kemampuan dalam memelihara kesehatan mereka, misalnya terbentuknya dana sehat, pos obat desa, dan polindes. Kegiatan-kegiatan semacam ini di masyarakat sering disebut gerakan masyarakat untuk kesehatan.

Menurut Triyono dan Wibowo dalam Konferensi Internasional Promosi Kesehatan di Ottawa Canada pada tahun 1986 menghasilkan piagam Ottawa (*Ottawa Charter*). Dalam piagam Ottawa tersebut, dirumuskan strategi baru promosi kesehatan, yang mencakup lima butir, yaitu (19):

4. Kebijakan Berwawasan Kesehatan (Health Public Policy)

Merupakan strategi promosi kesehatan yang ditujukan kepada para penentu atau pembuat kebijakan, agar mereka mengeluarkan kebijakan-kebijakan publik yang mendukung atau menguntungkan kesehatan. Dengan kata lain, agar kebijakan-kebijakan dalam bentuk peraturan, perundangan, surat-surat keputusan, dan sebagainya selalu berwawasan atau berorientasi kepada kesehatan publik.

5. Lingkungan yang Mendukung (*Supportive Environment*)

Strategi ini ditujukan kepada para pengelola tempat umum, termasuk pemerintah kota, agar mereka menyediakan sarana dan prasarana atau fasilitas yang mendukung terciptanya perilaku sehat bagi masyarakat, atau sekurang-kurangnya pengunjung tempat-tempat umum tersebut. Lingkungan yang mendukung kesehatan bagi tempat-tempat umum lainnya, seperti

tempat sampah, tersedianya tempat buang air kecil/ besar, tersedianya air bersih, dan tersedianya ruangan bagi perokok dan non perokok.

6. Reorientasi Pelayanan Kesehatan (*Reorient Health Service*)

Tanggung jawab pelayanan kesehatan tidak hanya bagi pemberi pelayanan (*health provider*), tetapi merupakan tanggung jawab bersama antara pemberi pelayanan kesehatan (*health provider*) dan pihak yang mendapatkan pelayanan. Bagi pihak pemberi pelayanan, diharapkan tidak hanya sekedar memberikan pelayanan kesehatan saja, tetapi juga bisa membangkitkan peran serta aktif masyarakat untuk berperan dalam pembangunan kesehatan. Pemberi pelayanan kesehatan, dalam proses pelayanan dan pembangunan kesehatan, harus menyadari bahwa perannya sangatlah penting, tidak hanya sebagai subjek, tetapi sebagai objek. Contoh yang bisa kita lihat di lapangan adalah upaya kesehatan yang bersumberdaya masyarakat seperti posyandu, saka bhakti husada, dan posketren.

7. Keterampilan Individu (*Personal Skill*)

Kesehatan masyarakat adalah kesehatan agregat yang tertinggi dari individu, keluarga, dan kelompok-kelompok. Oleh sebab itu, kesehatan masyarakat akan terwujud apabila kesehatan individu, keluarga dan kelompok tersebut terwujud. Strategi untuk mewujudkan keterampilan individu dalam memelihara dan meningkatkan kesehatan adalah sangat penting. Langkah awal dari peningkatan keterampilan dalam memelihara dan meningkatkan kesehatan adalah memberikan pemahaman kepada anggota masyarakat tentang cara memelihara kesehatan, mencegah penyakit,

mengenal penyakit, mencari pengobatan ke fasilitas kesehatan professional, dan meningkatkan kesehatan.

8. Gerakan Masyarakat (*Community Action*)

Untuk mendukung perwujudan masyarakat yang mau dan mampu memelihara dan meningkatkan kesehatannya, masyarakat itu sendiri harus memiliki gerakan atau kegiatan-kegiatan untuk kesehatan. Oleh karena itu, promosi kesehatan harus mendorong dan memacu kegiatan-kegiatan di masyarakat dalam mewujudkan kesehatan mereka.

Tujuan umum pendidikan kesehatan adalah membuat perubahan perilaku pada tingkat individu hingga masyarakat pada aspek kesehatan. Tujuan lain dari pendidikan kesehatan, yaitu (20):

1. Mengubah pola pikir masyarakat bahwa kesehatan merupakan sesuatu yang bernilai bagi keberlangsungan hidup;
2. Memampukan masyarakat, kelompok atau individu agar dapat secara mandiri mengaplikasikan perilaku hidup sehat melalui berbagai kegiatan;
3. Mendukung pembangunan dan pemanfaatan sarana prasarana pelayanan kesehatan secara tepat.

Secara operasional, tujuan dari adanya pendidikan kesehatan adalah sebagai berikut (20):

1. Menumbuhkan rasa tanggung jawab untuk menjaga kesehatan diri sendiri, serta lingkungan sekitar;
2. Melakukan tindakan preventif maupun rehabilitatif agar tercegah dari peningkatan keparahan suatu penyakit melalui berbagai kegiatan positif;
3. Memunculkan pemahaman yang lebih tepat terkait keberadaan dan perubahan yang terjadi pada suatu

- sistem, serta cara yang efisien dan efektif dalam penggunaannya;
4. Memampukan diri agar secara mandiri dapat mempelajari dan mempraktikkan hal yang mampu dilakukan sendiri sehingga tidak selalu meminta bantuan pada sistem pelayanan formal.

REFERENSI

1. Gifari N, Nuzrina R, Ronitawati P, Sitoayu L, Kuswari M. Edukasi gizi seimbang dan aktivitas fisik dalam upaya pencegahan obesitas remaja. *JMM (Jurnal Masy Mandiri)*. 2020;4(1):55–62.
2. Laswati DT. Masalah gizi Dan peran gizi seimbang. *Agrotech J Ilm Teknol Pertan*. 2017;2(1):69–73.
3. Ariani M, Tjomiadi CEF, Iswandari ND, Ahnafani MN, Hidayah AN. Identifikasi pengetahuan tentang program traffic light diet dengan perilaku pencegahan obesitas pada remaja. *J Keperawatan*. 2023;15(3):1471–8.
4. Sjarif DR, Gultom LC, Hendarto A, Lestari ED, Sidiartha IGL, Mexitalia M. Diagnosis, tata laksana dan pencegahan obesitas pada anak dan remaja. *Ikatan Dokter Anak Indonesia*. 2014. 1–64 p.
5. Muslihah N, Winarsih S, Soemardini S, Zakaria A, Zainudiin Z. Kualitas diet dan hubungannya dengan pengetahuan gizi, status sosial ekonomi, dan status gizi. *J Gizi dan Pangan*. 2013;8(1):71–6.
6. Lestantina A, Wahyudi A, Yuliantini E. Konseling gizi pada remaja obesitas. *J Media Kesehat*. 2018;11(1):071–8.
7. Simbolon D, Tafrieani W, Dahrizal D. Edukasi gizi dan perubahan berat badan remaja overweight dan obesitas. *J Kesehat*. 2018;9(2):289–94.

8. Darmawati I. Literatur review : aplikasi terapi Han (Hipnotis, Aktifitas Fisik, Nutrisi) pada keluarga anak usia sekolah dengan obesitas. *J Keperawatan Komprehensif (Comprehensive Nurs Journal)*. 2017;3(2):86–93.
9. Pranata A, Widyatuti. Latihan fisik dan obesitas pada remaja. *J Keperawatan Silampari [Internet]*. 2023;6(2):1600–11.
10. Nurhadi FI, Suherman WS, Prasetyo Y, Nasrulloh A. Pengaruh latihan beban kombinasi dengan latihan aerobik terhadap berat badan dan persentase lemak tubuh pada remaja overweight. *Jorpres (Jurnal Olahraga Prestasi)*. 2022;18(2):8–17.
11. Pedoman umum pengendalian obesitas. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Kementerian Kesehatan RI; 2015.
12. Wahid WM, MB A. Pengaruh latihan aerobik terhadap penurunan ketebalan lemak subkutan. *Riyadhoh J Pendidik Olahraga*. 2021;4(2):63–70.
13. Hita IPAD. Efektivitas metode latihan aerobik dan anaerobik untuk menurunkan tingkat overweight dan obesitas. *J Penjakora*. 2020;7(2):135–42.
14. Avisia A, Kuswari M, Nuzrina R, Gifari N, Melani V. Pengaruh program latihan olahraga dan edukasi gizi terhadap komposisi tubuh, lingkaran perut dan lingkaran panggul pada wanita usia produktif di Depok. *Phys Act J*. 2021;2(2):176–92.
15. Dharma US, Boy E. Peranan latihan aerobik dan gerakan salad terhadap kebugaran jantung dan paru lansia. *Magna Medica*. 2019;6(2):122–9.
16. Fahrurozi M, Aristyarini I. Nutrition and health promotion pada obesitas: literature review. *J Ilm Kesehatan*. 2017;22–37.

17. Rachmawati WC. Promosi kesehatan dan ilmu perilaku. Wineka Media. 2019.
18. Niara SI, Pertiwi Y. Pencegahan obesitas pada remaja melalui intervensi promosi kesehatan: studi literatur. *J Ilm Kesehat Masy.* 2022;14(2):96–104.
19. Djannah SN, Wijaya CSW, Jamko MN, Sari LP, Hastuti N, Sinanto RA, et al. Buku ajar promosi kesehatan dan perubahan perilaku. CV mine. 2020. 1–281 p.
20. Nurmalia I, Rahman F, Nugroho A, Erliyani N, Laily N, Anhar VY. Promosi kesehatan [Internet]. 2018. 1–51 p. Available from: [https://repository.unair.ac.id/87974/2/Buku Promosi Kesehatan.pdf](https://repository.unair.ac.id/87974/2/Buku_Promosi_Kesehatan.pdf)

BIODATA PENULIS



Muhammad Irwan Setiawan, S.Gz., M.Gz Lahir di Pelaihari 23 Juli 1993. Pada tahun 2011 memulai pendidikan sarjana di Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro (UNDIP) dan mendapatkan gelar S.Gz pada tahun 2016. Kemudian pada tahun 2016 melanjutkan pendidikan pascasarjana di Magister Ilmu Gizi (konsentrasi Gizi Masyarakat) UNDIP

dan mendapatkan gelar M.Gz pada tahun 2018. Sejak bulan Juni 2019 dinyatakan aktif sebagai dosen pengajar di Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat (ULM). Beberapa mata kuliah yang pernah diajar yaitu: Dasar Ilmu Gizi Kesehatan Masyarakat, Gizi 1000 HPK, Ekologi Pangan dan Gizi, Program Gizi dan Evaluasi, Penilaian Status Gizi, Gizi Kerja, BBM Program Gizi, Ilmu Kesehatan Masyarakat, Sosio-Antropologi Kesehatan Masyarakat, Belajar Berbasis Masalah Program Gizi, BBM Faktor Risiko di Wilayah Penyakit Lahan Basah, BBM Manajemen Pelayanan Kesehatan, Pengembangan dan Pengorganisasian Masyarakat, dan Current Issue Kesehatan Masyarakat. Penulis juga diperbantukan untuk mengajar di program studi Ilmu Gizi STIKES Husada Borneo Banjarbaru, dengan mata kuliah Gizi Dasar, Penilaian Konsumsi Pangan, dan Gizi Bencana.

Hingga saat ini Penulis aktif mengajar, melakukan penelitian, dan pengabdian, serta menghasilkan luaran Tri Dharma di Jurnal Nasional dan Internasional bereputasi. Salah satu publikasinya adalah *Analysis of Socioeconomic, Utilization of Maternal Health Services, and Toddler's*

Characteristics as Stunting Risk Factors, yang terbit di Jurnal Nutrient Terindeks Scopus Q-1.

Selama menjadi Dosen, penulis dipercayakan untuk menjadi Koordinator Unit Pengembangan Potensi Mahasiswa dan Alumni (UPPMA) di Fakultas Kedokteran ULM, Koordinator PBL 2, Koordinator Yayasan Makanan dan Minuman Indonesia (YAMMI) DPD KalSel, Koordinator Ikatan Ahli Gizi Kesehatan Masyarakat Indonesia (IAGIKMI) DPD KalSel, Penanggung Jawab MBKM Riset/ Penelitian Universitas Lambung Mangkurat, Anggota Tim Percepatan Word Class University Universitas Lambung Mangkurat, Anggota PERSAGI DPC Tanah Laut, Anggota Unit Jurnal Publikasi Kesehatan Masyarakat (JPKMI), Anggota Mitra Bestari Jurnal Media Kesehatan Masyarakat Indonesia UNDIP.



Dr. Atikah Rahayu, S.KM., M.PH Lahir di Marabahan 20 April 1978. Pada tahun 2000, memulai pendidikan Sarjana di Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya (UNAIR) dan mendapatkan gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat (S.KM) pada tahun 2000 dan langsung bergabung sebagai tenaga pendidik di Fakultas

Kesehatan Masyarakat Universitas Islam Kalimantan AlBanjary Banjarmasin hingga November 2003. Selanjutnya bergabung di Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin Desember 2003 dengan penempatan tugas pada Program Studi Pendidikan Dokter (PSPD) Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat. Setelah beberapa bulan menimba ilmu di PSPD, ia dipercaya mulai tahun mulai April 2004 sebagai Kepala Departemen gizi kesehatan, Kepala Departemen kesehatan ibu dan Anak, Koordinator PHEU (Public Health Education Unit), koordinator Pendidikan dan Pengajaran, Koordinator Mata kuliah Praktek Kerja Lapangan (PKL I,II,III)/

Pengalaman Belajar Lapangan (PBL I,II,III), dan Koordinator mata kuliah IKMT (Ilmu Kesehatan Masyarakat Terintegrasi). Setelah 7 tahun bertugas ditempat kerja, kemudian diberikan tugas sekolah tahun 2010 di Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada Yogyakarta efektif 1,5 tahun masa studi hingga mendapat gelas Magister of Public Health (M.PH) pada tahun 2012 dan tahun 2020 melanjutkan studi Program Doctor di Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Yogyakarta efektif 2,5 tahun masa studi hingga mendapatkan gelar Doctor of Philosophy (Dr) pada tahun 2023.

Disela-sela selesainya semua jenjang Pendidikan (S2), ia mengabdikan diri kembali diinstitusi kerja dengan dipercayakan kembali sebagai kepala Departemen Gizi Kesehatan, dan bagian inisiasi Jurnal Publikasi Kesehatan Masyarakat Indonesia (sebagai Ketua Dewan Redaksi), serta bagian inisiasi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat (sebagai sekretaris Prodi). Mulai 2015, ia mengembangkan kemampuan untuk berkolaborasi dalam tridharma perguruan tinggi (PT) dengan institusi PT baik Swasta maupun Negeri sampai sekarang baik sebagai ketua maupun anggota, kolaborasi ini hingga menghasilkan produk-produk ilmiah yang dapat dijadikan sebagai program intervensi bidang kesehatan masyarakat menyesuaikan issue local, Novelty, dan kekhasan dari PT. Aktif dalam kegiatan ilmiah, dan organisasi seperti perhimpunan Ahli dan Dosen Republik Indonesia (Divisi Publikasi), Persagi, dan Indonesian Public Health Nutrition Association hingga saat ini. Ia aktif pula sebagai tim penyusun produk bahan ajar/modul kegiatan, kegiatan-kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat, tim penulis jurnal nasional maupun internasional, penulisan makalah dan poster. Ia juga aktif sebagai reviewer/Editorial Board Members Artikel pada Jurnal Medikora, Cakrawala Promkes, Berkala Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat Indonesia (BIMKMI), dan Jurnal Ilmu Keolahragaan.



Fahrini Yulidasari, SKM., MPH Lahir di Martapura 15 Februari 1985. Pada tahun 2003, memulai pendidikan Sarjana di Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat (ULM) dan mendapatkan gelar SKM pada tahun 2007. Pada tahun 2011 melanjutkan pendidikan pada peminatan Gizi Kesehatan konsentrasi Gizi Masyarakat Program Studi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Gadjah Mada dan mendapatkan gelar Master of Public Health (MPH) pada tahun 2013.

Saat ini, bekerja sebagai staf pengajar di Program Studi Kesehatan Masyarakat FK ULM, juga dipercaya dan diamanahi sebagai Kepala Departemen Gizi Kesehatan. Selain itu, aktif sebagai tim penyusun produk bahan ajar/modul kegiatan yang digunakan sebagai acuan mahasiswa dalam proses belajar mengajar. Buku ajar ISBN yang telah diciptakan adalah Gizi 1000 Hari Pertama Kehidupan dan Manajemen Bencana Bidang Kesehatan. Kegiatan-kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat khususnya yang terkait dengan Gizi Masyarakat, tim penulis jurnal nasional maupun internasional bereputasi, serta aktif mengikuti seminar nasional dan internasional baik sebagai peserta oral presentation maupun peserta poster.



Windy Yuliana Budiarto, Ns., M.Biomed Lahir di Banjarbaru 25 Juli 1991. Pada tahun 2009, memulai pendidikan Sarjana di Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat (ULM) dan mendapatkan gelar Sarjana Keperawatan (S.Kep) dan melanjutkan Program Profesi Ners pada tahun 2013 dan

mendapatkan gelar profesi Ners (Ners) pada tahun 2014. Tahun 2017 melanjutkan pendidikan di Program Studi Ilmu Biomedik Universitas Brawijaya dan mendapatkan gelar Magister Biomedik (M.Biomedik) pada tahun 2019.

Saat ini, aktif sebagai staf pengajar di Program Studi Keperawatan FK ULM. Sebagai pengajar, ia aktif melaksanakan kegiatan penelitian, menulis artikel ilmiah yang diterbitkan di jurnal nasional maupun internasional, dan melaksanakan pengabdian kepada masyarakat dalam menjalankan tridarma perguruan tinggi. Selain melaksanakan kegiatan tridarma perguruan tinggi, ia merupakan anggota Gugus Penjamin Mutu Program Studi Keperawatan FK ULM, sebagai Sekretaris Tim Unit Pusat Riset Fakultas Kedokteran ULM, serta merupakan Sekretaris tim Kerja Percepatan Peningkatan Kepesertaan dan Kapitasi Program Jaminan Kesehatan Nasional Badan Penyelenggara Jaminan Sosial di Klinik Lambung Mangkurat Medical Center. Semenetera itu, di bidang kemahasiswaan, ia berperan sebagai Pembina di salah satu organisasi mahasiswa FK ULM. Tidak hanya itu, saat ini ia aktif sebagai reviewer mitra bestari Journal of Vocational Health Studies Fakultas Vokasi Universitas Airlangga.



Siti Aisyah Solechah, S.KG., M.Si Lahir di Banjarmasin, 24 Oktober 1985. Pada tahun 2003, memulai pendidikan Sarjana di Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia dan mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran Gigi (S.KG.) pada tahun 2007. Pada tahun 2012, melanjutkan pendidikan di Departemen Gigi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia (FEMA), Sekolah Pascasarjana IPB University dan mendapatkan gelar Master of Science (M.Si) pada tahun 2014.

Sebelum menjadi staf pengajar di FK ULM tahun 2023, penulis

pernah bekerja sebagai penerjemah lepas purna waktu untuk karya ilmiah di bidang Gizi dan juga sebagai staf pengajar di Prodi Gizi STIKes Husada Borneo dari tahun 2020 hingga 2023. Penulis juga pernah menjadi editor Jurnal Kesehatan Indonesia (Jurkessia) dari tahun 2021 hingga 2023. Selain menjadi staf pengajar di FK ULM, penulis juga aktif menjadi reviewer artikel pada Jurnal Kesehatan Indonesia.



Nana Astriana Hasibuan, S.Kep., Ns., M.Kes Lahir di Banjarmasin, 17 Maret 1979. Pada tahun 1997, memulai pendidikan Diploma di Akper YAGMA Kisaran, Sumatera Utara dan mendapatkan gelar Ahli Madya Keperawatan (AMK) pada tahun 2000, kemudian pada tahun 2001 bekerja di Akademi Keperawatan Flora Medan sebagai staf pengajar. Pada tahun

2002 melanjutkan Pendidikan Sarjana serta Profesi Ners di Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga (UNAIR) Surabaya dan lulus pada tahun 2005 dengan mendapatkan gelar Sarjana Keperawatan dan Ners (S.Kep., Ns.). Pada tahun 2010 melanjutkan pendidikan pada Peminatan Kesehatan Reproduksi Program Studi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara (USU) Medan dan mendapatkan gelar Magister Kesehatan (M.Kes) pada tahun 2013.

Sejak tahun 2001-2015 bekerja di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Flora Medan sebagai staf pengajar dan Ketua Program Studi S1 Keperawatan. Kemudian pada tahun 2016-2018 bekerja sebagai staf pengajar dan Direktur Akademi Kebidanan Borneo Medistra Balikpapan. Kemudian, sejak tahun 2019 sampai sekarang bekerja sebagai staf pengajar di FK ULM, dan juga dipercaya sebagai Sekretaris Koordinator Program Studi Keperawatan FK ULM, serta Auditor pada Lembaga Penjaminan

Mutu ULM. Selain itu aktif di organisasi Ikatan Perawat Maternitas Indonesia (IPEMI) Provinsi Kalimantan Selatan Periode 2020-2024. Selain itu, aktif sebagai tim penyusun produk bahan ajar/modul kegiatan, kegiatan-kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat.



Ratna Mula Wati Lahir di Barito Kuala 26 September 2001. Pada tahun 2020, memulai pendidikan Sarjana di Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat (ULM) dan saat ini masih menjalani kuliah di semester 7 mengambil Peminatan Administrasi Kebijakan Kesehatan (AKK). Memiliki pengalaman magang di BPJS Kesehatan

Kabupaten Banjar pada bidang Kepesertaan dan Pelayanan Peserta. Meneliti tentang "Hubungan antara niat, dukungan sosial, dan aksesibilitas informasi dengan keikutsertaan Jaminan Kesehatan Nasional mandiri di wilayah kerja Puskesmas Martapura 1".

Saat kuliah, penulis aktif dalam mengikuti organisasi dan kegiatan penelitian. Pada tahun 2021-2023 menjadi anggota Himpunan Mahasiswa (HIMA) Divisi *Information, Technology, and Communication* (ICT). Pada tahun 2022, melakukan pengabdian masyarakat di Kecamatan Satui Kabupaten Tanah Bumbu mengenai pengelolaan sampah dengan memberikan edukasi pemilahan sampah dan pelatihan pembuatan kompos Takakura dan *ecobrick*. Penulis juga pernah melakukan kegiatan "Kesmas Mengajar" dengan sasaran anak santriwan dan santriwati di pondok pesantren Miftahul Khairiyah Kecamatan Cempaka. Penulis pernah menjadi tim penyusun buku, modul, jurnal nasional, dan poster. Selain itu, penulis juga mengikuti m prograWirausaha Merdeka yang merupakan bagian dari program Kampus Merdeka yang

diselenggarakan oleh Kemendikbudristek.



Pramesty Reggia Kusumawardhaeny

Lahir di Balikpapan 06 Maret 2002. Pada tahun 2020, memulai pendidikan Sarjana di Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat (ULM) dan saat ini masih menjalani kuliah di semester 7 mengambil Peminatan Epidemiologi. Pada tahun 2023 memiliki pengalaman magang di Dinas

Kesehatan Kabupaten Banjar Bidang Pencegahan dan Pengendalian Penyakit (P2P) Seksi Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Tidak Menular (P2PTM) dan Kesehatan Jiwa (Keswa). Meneliti tentang "Determinan Kejadian Tuberkulosis Paru Pada Anak (Studi Observasional Analitik Pada Pasien Poli Subspesialis Anak Rawat Jalan di RSUD Ulin Banjarmasin)".

Pada tahun 2022 memiliki Pengalaman Belajar Lapangan (PBL) di Desa Sungai Cuka Kecamatan Satu, Kabupaten Tanah Bumbu dan melakukan pengabdian masyarakat mengenai "Pencegahan Penyakit Hipertensi" dengan pembentukan pojok edukasi, memberikan edukasi kesehatan, pembentukan serta pelatihan kader anti-hipertensi, mengadakan senam anti-hipertensi dan praktik pengolahan makanan hasil laut.

Saat kuliah, penulis aktif dalam mengikuti organisasi dan kegiatan penelitian. Pada tahun 2021-2022 menjadi anggota Himpunan Mahasiswa (HIMA) Divisi Information Communication and Technology (ICT). Pada tahun 2022 bergabung ke dalam Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) FK ULM sebagai bendahara administrasi. Pada tahun 2022 mendapatkan Beasiswa "Kaltim Tuntas" dari Provinsi Kalimantan Timur yaitu dari Semester 1-akhir. Pada tahun 2023 juga mendapatkan Beasiswa Pemerintah Kota Balikpapan.

Pada tahun 2020 penulis mendapatkan gelar C.PS (Certified

Public Speaking) dan C.MMI (Certified Master Motivator Indonesia) yang berasal dari Sekolah Trainer Pendidikan Indonesia (STPI). Penulis juga sering menjadi MC dan moderator dari beberapa kegiatan kemahasiswaan. Pada tahun 2021 dan 2022 penulis mendapatkan juara 1 dan juara 2 mengikuti ON-MIPA Fisika (Olimpiade Nasional) tingkat Fakultas Kedokteran ULM. Penulis juga pernah mendapatkan dana hibah lolos pendanaan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) ULM, dan lolos pendanaan Program Mahasiswa Wirausaha (PMW) ULM pada tahun 2021. Pada tahun 2022 menjadi ketua tim pada lomba perencanaan system informasi yang berjudul "FOMO HYP: Hipnoteraphy berbasis digital untuk gangguan kecemasan pada generasi milenial" dan berhasil mendapatkan juara 3 yang diadakan oleh AIPTKMI di Universitas Indonesia. Penulis juga sering mengikuti beberapa perlombaan design seperti poster dan berhasil mendapatkan juara 5 tingkat International yang diadakan oleh LUMINESCENES, juara favorit di Universitas Brawijaya dan Juara 3 yang diadakan oleh Fakultas Kedokteran Gigi ULM.



Minna Salsabilla Lahir di Banjarmasin, 30 April 2002. Memulai pendidikan sarjana tahun 2020 di Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas dokteran Universitas Lambung Mangkurat. Pernah mengikuti organisasi kemahasiswaan seperti Medical International Society (MEDIS), KPU FK ULM, dan HIMA KESMAS. Saat tahun 2022 pernah mengikuti Wirausaha Merdeka dan tahun

2021 mendapatkan pendanaan dari Program Mahasiswa Wirausaha (PMW). Selain itu, Ia juga mengikuti kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat dan tim penulis jurnal nasional.



Madinatul Agniya Ilma Lahir di Banjarmasin 29 September 2022. Pada tahun 2020, memulai pendidikan Sarjana di Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat (ULM) dan saat ini masih menjalani kuliah di semester 7 mengambil Peminatan Administrasi Kebijakan Kesehatan (AKK). Memiliki pengalaman magang di Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Selatan Sub Bagian Perencanaan dan Pelaporan. Meneliti tentang "Evaluasi Program Pemberian Makanan Tambahan (PMT) Pemulihan pada Balita Gizi Buruk di Puskesmas Martapura 2 Kabupaten Banjar".

Pada tahun 2023 menjadi Asisten Dosen Peminatan AKK PSKM FK ULM. Memiliki Pengalaman Belajar Lapangan (PBL) di Kecamatan Satu, Kabupaten Tanah Bumbu dan melakukan pengabdian masyarakat mengenai "Pengelolaan Sampah" dengan memberikan edukasi dan pelatihan kepada masyarakat cara membuat kompos dari sampah menggunakan metode "Takakura". Pada saat berkuliah, penulis aktif dalam mengikuti organisasi dan kegiatan penelitian. Pada tahun 2021-2022 menjadi anggota Himpunan Mahasiswa (HIMA) Divisi Minat dan Bakat. Pada tahun 2022 bergabung ke dalam Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) FK ULM Divisi Minat dan Bakat. Pada tahun 2022 mendapatkan Beasiswa Bank Indonesia dan tergabung ke dalam Komunitas Generasi Bangsa Indonesia (GENBI KALSEL) Bidang Kesehatan Lingkungan. Pada tahun 2022 pernah mengikuti Wirausaha Merdeka program Kampus Merdeka yang diselenggarakan oleh Kemendikbudristek.

Selain itu, penulis juga pernah melakukan kegiatan "Kesmas Mengajar" pada tahun 2022 dan 2021 untuk anak santriwan dan santriwati di pondok pesantren serta siswa-siswa di sekolah dasar. Penulis juga dipercaya untuk menjadi peserta Olimpiade Siswa Nasional (OSN) pada bidang Ilmu Pengetahuan Alam

(IPA) saat masih SMP dan SMA. Penulis juga merupakan peraih pendanaan PKM-GFT ULM pada tahun 2021 dan menjadi peserta PIMNAS ke-34 dengan membawakan gagasan yang berjudul "Kalimantan Hijau". Pada tahun 2021 menjadi ketua tim pada lomba esai nasional "Academic Competition" dan berhasil mendapatkan juara 3 yang diadakan oleh Diesnatalis FK ULM.



Naima Nabila Lahir di Banjarmasin, 22 Maret 2002. Pada tahun 2020, memulai pendidikan Sarjana di Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat (ULM) dan saat ini masih menjalani kuliah di semester 7 mengambil Peminatan Administrasi Kebijakan Kesehatan (AKK). Memiliki pengalaman magang di Puskesmas Terminal Kota

Banjarmasin. Meneliti tentang "Hubungan antara Berat Badan Lahir, Pemberian ASI Eksklusif, dan Kelengkapan Imunisasi Dasar dengan Kejadian Stunting".

Memiliki Pengalaman Belajar Lapangan (PBL) di Kecamatan Satu, Kabupaten Tanah Bumbu dan melakukan pengabdian masyarakat mengenai "Rumah Tensi" berupa kegiatan pengecekan tekanan darah secara rutin dan melakukan pembentukan kader. Pada saat berkuliah, penulis aktif dalam mengikuti organisasi, yaitu sebagai anggota PIK-MA Humanis Philia FK ULM pada Divisi Humas dan Advokasi pada tahun 2021-2022. Pada tahun 2022 mendapatkan Juara 1 Lomba Video Implementasi Modul Tentang Kita dalam Jambore Ajang Kreativitas Provinsi Kalimantan Selatan yang diselenggarakan oleh Perwakilan BKKBN Provinsi Kalimantan Selatan. Pada tahun 2022 pernah mengikuti Wirausaha Merdeka program Kampus Merdeka yang diselenggarakan oleh Kemendikbudristek. Selain itu, penulis juga pernah melakukan kegiatan "Kemas Mengajar" pada tahun 2022 untuk anak santriwati di pondok pesantren.