

DIET, FUNGSI, DAN PERAN ZAT-ZAT GIZI

Diah Retno Wahyuningrum, S.Gz., M.Gz
Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan
Kalimantan Timur

Pendahuluan

Berat badan yang sehat adalah impian bagi semua orang. Namun, informasi yang didapatkan dari media sosial sering kali memberikan pesan yang membingungkan mengenai berat badan yang sehat. Standar sosial dan budaya dapat memengaruhi persepsi mengenai berat badan “ideal”. Beberapa informasi juga dilaporkan tentang kelebihan berat badan (*overweight*) dan individu yang kurus (*underweight*) di seluruh dunia sehingga menyebabkan pertanyaan tentang masalah kesehatan dari berat badan. Informasi yang saling bertentangan itu yang menyebabkan kesulitan untuk memahami istilah “berat badan ideal” (Botkin, *et al.* 2022). Seseorang memiliki fisik tubuh dengan banyak atribut yang berbeda. Berat badan yang sehat tidak hanya ditentukan dari penampilan atau angka pada timbangan. Karakteristik individu seperti jenis kelamin, umur, tinggi badan, komposisi tubuh dan ukuran tubuh juga berperan pada berat badan yang sehat. Terdapat beberapa metode untuk menilai berat badan serta efek bagi kesehatan dan risiko penyakit. Komponen berat badan terdiri dari air, massa otot, massa tulang dan massa lemak. Seseorang dengan berat badan yang lebih bisa disebabkan oleh beberapa hal seperti berat air, berat otot dan massa lemak.

Kesehatan individu akan terganggu jika mengalami kelebihan berat badan karena dapat mengacu pada akumulasi lemak yang tidak normal atau berlebih, maka dari itu berat badan dapat menjadi tanda obesitas pada banyak orang. Lemak yang terlalu banyak dalam tubuh dapat meningkatkan risiko penyakit tertentu. Sebaliknya, berat badan yang rendah juga dapat merugikan kesehatan (Botkin, *et al.* 2022).

Diet

Diet adalah sebuah pola makan yang mencakup kombinasi semua makanan dan minuman yang dikonsumsi seseorang dari waktu ke waktu. Semua makanan dan minuman bekerja sama untuk menciptakan pola makan yang sehat untuk memenuhi kebutuhan gizi selama masa hidup seseorang di setiap tahap kehidupan.

Mengikuti pola diet sehat di setiap tahap kehidupan dapat membantu memenuhi rekomendasi diet sepanjang hidup seiring dengan bertambahnya usia. Pola diet yang sehat juga membantu mendukung berat badan yang sehat serta dapat membantu mencegah dan mengurangi penyakit tertentu selama hidup. Pola diet yang sehat berfokus pada variasi, kepadatan gizi dan kuantitas. Namun, seringkali diet hanya difokuskan pada penurunan berat badan. Salah satu penyebabnya adalah banyaknya kesalahan informasi seperti diet sangat rendah kalori (800 kalori atau kurang per hari) yang sangat populer karena dapat berkontribusi pada penurunan berat badan yang cepat. Faktanya, sulit untuk memenuhi kebutuhan gizi bila asupan kalori kurang dari 1200 kalori per hari. Diet sangat rendah kalori dan perubahan berat badan yang drastis sering dikaitkan dengan hilangnya massa otot, perlambatan metabolisme basal, dan peningkatan risiko batu empedu (Botkin, *et al.* 2022).

Prinsip Keseimbangan Energi

Seseorang akan mendapatkan, mempertahankan dan menurunkan berat badan sebagai akibat dari keseimbangan asupan energi dan pengeluaran energi. Energi diukur dalam kalori. Asupan energi meliputi kalori yang dikonsumsi dari makan dan minum. Pengeluaran energi meliputi kalori yang dibakar melalui metabolisme basal (energi yang dibutuhkan untuk fungsi dasar tubuh), aktivitas fisik, dan efek termal dari makanan (energi yang digunakan untuk mencerna dan menyerap makanan). Keseimbangan energi terjadi ketika asupan energi sama dengan pengeluaran energi. Keseimbangan energi negatif terjadi ketika asupan energi kurang dari yang dibutuhkan tubuh sehingga menyebabkan penurunan berat badan. Keseimbangan energi positif terjadi ketika asupan energi lebih dari yang dibutuhkan tubuh sehingga menyebabkan peningkatan berat badan. Perubahan berat badan ini tidak terjadi dalam semalam, melainkan terjadi sebagai respons terhadap ketidakseimbangan kalori dari waktu ke waktu (Botkin, *et al.* 2022).

Mencapai Berat Badan yang Ideal

1. Penurunan Berat Badan yang Sehat

Meskipun anjuran memiliki berat badan yang sehat mampu meminimalkan risiko kesehatan, namun tidak semua orang perlu menurunkan berat badan. Penurunan berat badan diperlukan ketika meningkatnya risiko kesehatan yang disebabkan oleh berat badan. Risiko kesehatan meningkat dengan BMI (*Body Mass Index*) lebih besar atau sama dengan 30 kg/m² atau kelebihan berat badan (BMI 25-29,9 kg/m²) dengan dua atau lebih faktor risiko. Faktor risiko meliputi tingginya gula darah, tekanan darah, kolesterol darah serta riwayat penyakit jantung dalam keluarga atau kurangnya aktivitas fisik. Pada seseorang yang kelebihan berat badan dan obesitas dianjurkan penurunan berat badan 5% hingga 10% dari berat badannya untuk mengurangi faktor risiko penyakit kronis.

Penurunan berat badan yang sehat harus tepat dan bertahap. Seseorang yang menjalani dan mempertahankan penurunan berat badan yang sukses akan membuat perubahan gaya hidup yang berkelanjutan terkait diet dan aktivitas fisik. Tingkat penurunan berat badan yang disarankan adalah 1 kg per minggu, dengan mengeluarkan 500 kalori lebih banyak per hari daripada yang dikonsumsi (Botkin, *et al.* 2022).

Mencapai dan mempertahankan berat badan yang sehat memerlukan kontrol asupan energi. Menyertakan aktivitas fisik sebagai bagian dari program pengendalian berat badan dapat meningkatkan manfaat kesehatan. *American College of Sports Medicine* merekomendasikan seseorang untuk beraktivitas fisik intensitas sedang seperti bersepeda, berenang, dan jalan cepat dalam 150-250 menit per minggu untuk mencegah peningkatan berat badan atau mendorong penurunan berat badan dan mendapatkan manfaat kesehatan yang substansial. *American College of Sports Medicine* juga merekomendasikan untuk melakukan olahraga *resistance* setidaknya dua kali seminggu untuk meningkatkan massa otot dan menghilangkan lemak (Donnelly, *et al.* 2009). Salah satu strategi untuk menurunkan berat badan yaitu dengan melakukan kebiasaan *mindful eating*. *Mindful eating* adalah makan dengan penuh perhatian yang berfokus pada kesadaran sensual seseorang atau tanpa distraksi. Makan dengan penuh perhatian berarti menggunakan semua indera fisik dan emosional untuk mengalami dan menikmati pilihan makanan. Hal ini membantu memberikan rasa syukur atas makanan, yang dapat meningkatkan pengalaman makan secara keseluruhan (Fung, *et al.* 2016).

Mindful eating mendorong seseorang untuk membuat pilihan makanan yang akan menyehatkan tubuh. Makan dengan penuh perhatian dikaitkan dengan kualitas diet yang lebih tinggi, seperti memilih buah daripada permen sebagai camilan, atau memilih porsi

makanan padat kalori yang lebih kecil. Pada pola makan dengan penuh perhatian terjadi peningkatan kesadaran akan apa dan berapa banyak yang dimakan, sehingga pada dasarnya seseorang akan makan lebih sedikit dan lebih banyak makanan padat gizi yang secara tidak langsung dapat menyebabkan penurunan berat badan (Fung, *et al.* 2016). Penelitian menunjukkan bahwa jika seseorang melatih dirinya untuk melakukan *mindful eating*, besar kemungkinan akan mengalami penurunan berat badan (Dalen, *et al.* 2010; Olson & Emery., 2015). Pada sebuah studi disebutkan bahwa responden yang tidak diberikan pelatihan *mindfulness* terjadi peningkatan berat badan, sedangkan yang menerima pelatihan dapat mempertahankan berat badan dengan penurunan lemak perut (*visceral fat*) (Daubenmier, *et al.* 2011).

Kebalikan dari *mindful eating* adalah makan dengan gangguan atau distraksi dan dikaitkan dengan makan secara berlebihan, kecemasan, dan peningkatan berat badan. Salah satu contoh makan dengan distraksi seperti; makan sambil mengemudi, makan saat bekerja dan melihat televisi atau layar lainnya, sehingga pada skenario ini seseorang tidak sepenuhnya fokus dan menikmati pengalaman makannya (Ogden, *et al.* 2013). Namun, *mindful eating* bukan satu-satunya strategi untuk penurunan berat badan, melainkan hanya sebagai pelengkap program penurunan berat badan. Mengombinasikan perilaku *mindfulness* dengan pengetahuan gizi yang baik tentu dapat mengurangi risiko makan secara berlebihan, menghasilkan pilihan makan yang sehat sehingga mengurangi risiko penyakit kronis dan meningkatkan pengalaman makan yang lebih menyenangkan (Tapper, *et al.* 2009).

2. Peningkatan Berat Badan yang Sehat

Prinsip untuk menambah berat badan mirip dengan yang diuraikan untuk menurunkan berat badan. Peningkatan kalori yang sedikit lebih besar dari yang dibutuhkan akan menyebabkan kenaikan berat badan secara bertahap.

Kenaikan berat badan secara bertahap sebesar 0,25 kg hingga 0,75 kg per minggu umumnya direkomendasikan untuk kesehatan. Asupan kalori yang meningkat dapat dicapai dengan meningkatkan frekuensi makan atau kudapan dan/atau meningkatkan kepadatan kalori dari makanan yang dipilih. Hal yang perlu diperhatikan adalah memastikan peningkatan kalori yang dikonsumsi masuk dalam otot, bukan hanya sel lemak. Salah satu caranya adalah dengan olahraga *resistance* atau dengan latihan kekuatan yang mencakup latihan beban. Olahraga *resistance* menyebabkan hipertrofi otot sehingga massa otot akan meningkat. Jika ingin memaksimalkan massa otot, sebaiknya fokus pada olahraga *resistance* daripada kardio (Botkin, *et al.* 2022).

Faktor-Faktor yang Memengaruhi Berat Badan

1. Hormon

Hal yang memengaruhi berat badan adalah hormon. Rasa lapar dan kenyang dapat memengaruhi status berat badan yang disebabkan oleh hormon. Hormon ghrelin adalah hormon lapar yang dihasilkan dan disekresi oleh perut. Ghrelin berjalan melalui aliran darah menuju otak dan akan memberikan sinyal ke hipotalamus bahwa tubuh dalam keadaan lapar. Saat seseorang belum makan, kadar ghrelin akan meningkat dan merangsang rasa lapar. Begitupun sebaliknya, kadar ghrelin akan menurun saat seseorang telah makan (Klok, *et al.* 2007). Hormon selanjutnya adalah leptin yang sering kali disebut dengan hormon kenyang. Leptin ialah hormon yang dihasilkan oleh jaringan adiposa. Leptin akan berjalan melalui aliran darah ke otak lalu memberikan sinyal ke hipotalamus untuk mengurangi sinyal lapar. Pada saat simpanan adiposa penuh, jumlah leptin yang meningkat akan diproduksi sehingga leptin mengirimkan pesan ke hipotalamus bahwa simpanan energi tubuh sudah penuh dan berdampak pada penurunan sinyal lapar (Gruzdeva, *et al.* 2019).

Pada saat kadar ghrelin terlalu tinggi dan/atau kadar leptin rendah secara tidak normal, seseorang dapat mengalami peningkatan rasa lapar dan penurunan rasa kenyang. Jika hal tersebut terjadi dalam jangka panjang, kesalahan dalam persinyalan ini dapat berkontribusi pada peningkatan asupan kalori dan peningkatan berat badan (Gruzdeva, *et al.* 2019).

2. Stres

Stres dapat memengaruhi penggunaan kalori dan zat gizi dalam tubuh dengan berbagai cara. Hal ini menyebabkan meningkatnya kebutuhan metabolisme tubuh dan meningkatnya penggunaan dan ekskresi zat-zat gizi. Selama stres, hormon adrenalin (*fight-or-flight hormone*) akan menekan nafsu makan. Namun dengan adanya stres, peningkatan kadar kortisol (hormon yang memengaruhi respon tubuh terhadap stres) dapat menyebabkan keinginan makan, terutama untuk makanan dengan tinggi gula, lemak, kalori yang akhirnya berdampak pada kenaikan berat badan (Torres, *et al.* 2007; Chao, *et al.* 2017). Kortisol mendukung akumulasi lemak di area perut yang disebut dengan adipositas sentral. Adipositas sentral memiliki hubungan yang erat kaitannya dengan resistensi insulin dan peningkatan risiko diabetes tipe 2, penyakit kardiovaskular, dan kanker payudara (Torres, *et al.* 2007; Huang, *et al.* 2015). Hal ini juga menjadi penyebab menurunnya hormon leptin sekaligus meningkatkan hormon ghrelin (Sinha, 2018).

3. Kualitas Tidur yang Buruk

Terdapat penelitian yang menunjukkan bahwa kualitas tidur yang buruk dengan waktu tidur kurang dari 7 jam tiap malam secara terus-menerus adalah salah satu faktor dari obesitas. Sebuah studi menemukan hubungan antara individu yang tidur dalam rentang waktu 5 jam bahkan kurang memiliki hasil IMT yang tinggi dengan mengalami peningkatan berat badan yang besar (Patel, *et al.* 2006).

Salah satu penyebabnya adalah gangguan pada hormon ghrelin dan leptin. Hormon ghrelin akan meningkat, sementara hormon leptin menurun karena kurangnya waktu tidur. Beberapa orang mungkin berfikir jika kurangnya waktu tidur menandakan bahwa lebih banyak aktivitas karena bangun atau terjaga lebih lama sehingga akan menggunakan lebih banyak kalori. Namun, terdapat penelitian yang menyatakan bahwa terjadi peningkatan yang kecil bahkan cenderung tidak ada peningkatan dalam pengeluaran kalori atau berkurangnya aktivitas fisik karena kelelahan (Reutrakul, *et al.* 2018). Efek lain yang akan didapat dari kurang tidur adalah peningkatan penyimpanan lemak di daerah perut, pola makan yang kurang berkualitas dan penurunan sensitivitas insulin (Cooper, *et al.* 2018; Kim, *et al.* 2015).

Peran Zat-Zat Gizi

1. Zat Gizi Makro
 - a. Karbohidrat

Karbohidrat adalah sumber energi yang penting untuk tubuh dan sumber energi utama untuk sistem saraf pusat. Karbohidrat yang ditemukan dalam makanan utuh seperti sayuran, buah-buahan, biji-bijian dan susu tanpa pemanis dapat meningkatkan kesehatan yang baik. Namun, gula dan karbohidrat olahan lainnya bukan sumber makanan padat gizi sehingga jumlahnya harus dibatasi dalam asupan makanan sehari-hari (Botkin, *et al.* 2022). Pada saat ini banyak pembicaraan tentang karbohidrat sebagai musuh dalam program penurunan berat badan. Namun faktanya karbohidrat adalah bagian penting dari program penurunan berat badan itu sendiri. Pemilihan karbohidrat kompleks yang berasal dari makanan nabati utuh yang tidak diproses adalah pilihan yang tepat karena penuh dengan zat gizi (Ferretti & Mariani, 2017).

Pada beberapa keadaan, mengurangi karbohidrat sederhana yang berasal dari makanan olahan dapat memberikan beberapa manfaat kesehatan. Karbohidrat olahan tersedia dalam bentuk makanan seperti roti putih, kue, dll. Pada karbohidrat olahan atau karbohidrat sederhana telah melewati pemrosesan sehingga akan menghilangkan sebagian besar serat dan kalori kosong yang dapat mengakibatkan peningkatan berat badan. Tubuh memproses karbohidrat olahan dengan sangat cepat sehingga tubuh berada dalam keadaan cepat lapar yang berarti akan makan lebih banyak sepanjang hari (Ferretti & Mariani, 2017). Penelitian menunjukkan bahwa diet rendah karbohidrat dapat membantu menurunkan berat badan dan pengelolaan diabetes dan prediabetes yang lebih baik pada orang dewasa dengan berat badan lebih tinggi (Goss, *et al.* 2020; Gower & Goss, 2015). Diet rendah karbohidrat juga memiliki manfaat yang lebih dari sekadar penurunan berat badan seperti; membantu menurunkan gula darah, tekanan darah, trigliserida, meningkatkan kolesterol HDL dan memperbaiki pola kolesterol LDL (Hu, *et al.* 2012).

Asupan karbohidrat yang optimal untuk seseorang bergantung pada jenis kelamin, usia, komposisi tubuh, tingkat aktivitas, dan kesehatan metabolisme. Seseorang yang aktif secara fisik dan memiliki banyak massa otot dapat metolerir lebih banyak karbohidrat daripada orang yang tidak banyak bergerak. Hal ini juga berlaku bagi seseorang yang melakukan banyak latihan dengan intensitas tinggi seperti angkat beban. *Departement of Health and Human Services USA* merekomendasikan untuk semua kelompok umur dan jenis kelamin bahwa 45%-65% asupan kalori harian berasal dari karbohidrat, dengan sisa kalori berasal dari protein dan lemak (*U.S. Department of Health and Human Services*, 2015).

b. Protein

Protein memiliki banyak fungsi di seluruh tubuh. Kepentingannya dapat dilihat dalam skala yang besar karena memiliki peran struktural yang terlihat pada otot, matriks tulang dan rambut. Protein juga memiliki fungsi penting pada tingkat sel. Asupan protein harian diperlukan untuk mempertahankan hidup. Protein dapat ditemukan dalam berbagai macam makanan. Makanan yang kaya akan protein bersumber dari daging, unggas, ikan dan produk susu. Beberapa makanan nabati juga tinggi protein seperti kacang-kacangan dan biji-bijian. Satu-satunya kelompok makanan yang menyediakan sedikit protein adalah kelompok buah-buahan. Meskipun sumber protein nabati umumnya kurang padat protein dibandingkan dengan sumber protein hewani, namun sebagian besar asupan protein di seluruh dunia berasal dari sumber nabati. Diperkirakan 57% asupan protein dunia berasal dari tumbuhan, 18% dari daging, 10% dari susu, 6% dari ikan dan kerang dan 9% dari sumber lain (Botkin, *et al.* 2022).

Protein juga dapat meningkatkan metabolisme seseorang. Mempercepat metabolisme dapat membantu menurunkan berat badan karena akan membakar lebih banyak kalori. Tubuh menggunakan lebih banyak kalori untuk memetabolisme protein (20-30%) daripada karbohidrat (5-10%) atau lemak (0-3%). Pernyataan tersebut berarti bahwa seseorang dapat membakar lebih banyak kalori dengan mengonsumsi protein daripada karbohidrat atau lemak. Faktanya, asupan protein yang tinggi telah terbukti menghasilkan tambahan 80 hingga 100 kalori yang dibakar setiap hari (Veldhorst, *et al.* 2010).

Peningkatan laju metabolisme protein dengan porsi 20-30% menyebabkan peningkatan pengeluaran kalori yang dapat membantu mendorong penurunan berat badan atau

mencegah kenaikan berat badan kembali setelah diet penurunan berat badan. Jumlah kalori yang dibakar saat tubuh mencerna dan memproses makanan atau yang biasanya disebut dengan *Thermic Effect of Food* menempati posisi tertinggi di waktu pagi hari atau selama beberapa jam pertama setelah seseorang bangun tidur. Oleh sebab itu, mengonsumsi sebagian besar kalori harian di pagi hari dapat memaksimalkan efeknya. Terdapat penelitian yang menunjukkan bahwa dengan sarapan kaya protein dapat mengurangi sinyal di otak yang mampu mengontrol motivasi untuk makan dan kebiasaan “self-reward” terhadap makanan (Leidy, *et al.* 2011). Protein juga membantu seseorang merasa kenyang karena protein akan mengaktifkan sinyal di tubuh untuk mengurangi nafsu makan dan keinginan makanan yang berlebihan. Hal ini disebabkan oleh penurunan hormon ghrelin dan peningkatan *hormone peptide YY*, *GLP-1* dan *cholecystokinin* (Lomenick, *et al.* 2009). Asupan protein antara 1,8-2,2 gram/kgBB setiap hari atau 25-30% dari total kalori harian memiliki manfaat untuk menurunkan berat badan (Veldhorst, *et al.* 2009).

c. Lemak

Beberapa banyak orang mengikuti diet rendah lemak dengan harapan mengurangi asupan lemak akan bermanfaat bagi kesehatan secara keseluruhan. Banyak program penurunan berat badan mengklaim bahwa dapat membantu menurunkan berat badan dengan mudah dan cepat. Namun, perlu diketahui bahwa jumlah yang signifikan dari berat tersebut mungkin termasuk kehilangan otot dan air. Kehilangan otot dapat merugikan karena otot adalah komponen penting dari kesehatan seseorang secara keseluruhan. Menurunkan berat badan dalam bentuk otot mengakibatkan menurunnya jumlah kalori yang akan dibakar pada saat tubuh

beristirahat, sehingga akan lebih mudah untuk mendapatkan kembali berat badan yang hilang dalam bentuk lemak (Bosy-Westphal, A & Müller, M. J, 2014). Jika berbicara tentang lemak, hal yang paling penting adalah lemak yang dikonsumsi. Lemak sehat pada makanan sangat penting untuk kesehatan yang optimal. Pada saat produsen makanan mengurangi lemak, sebagai gantinya akan diberikan karbohidrat dari gula, biji-bijian olahan, atau pati lainnya. Tubuh akan mencerna karbohidrat dan pati olahan dengan sangat cepat sehingga akan memengaruhi kadar gula darah dan insulin yang berdampak pada peningkatan berat badan dan menyebabkan penyakit (Jakobsen, *et al.* 2010).Maka, akan lebih baik jika fokusnya diganti dengan mengonsumsi lemak “baik” yang bermanfaat dan menghindari lemak “jahat” berbahaya daripada menerapkan diet rendah lemak. Hal ini karena masih banyak orang yang tidak makan cukup lemak tak jenuh yang sehat. *Dietary Guidelines for Americans* merekomendasikan untuk mengonsumsi kurang dari 10% kalori setiap hari dari lemak jenuh (U.S. Department of Agriculture, 2010). Berbeda hal nya dengan rekomendasi *The American Heart Association* yang merekomendasikan membatasi lemak jenuh tidak lebih dari 7% kalori (Lichtenstein, 2006). Namun, mengurangi lemak jenuh kemungkinan tidak akan bermanfaat jika seseorang menggantinya dengan karbohidrat olahan. Mengonsumsi karbohidrat olahan sebagai pengganti lemak jenuh memang menurunkan kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*) yang dikenal dengan kolesterol jahat, tetapi karbohidrat olahan juga akan menurunkan kolesterol baik yaitu HDL (*High Density Lipoprotein*). Lemak tak jenuh tunggal dan lemak tak jenuh ganda sering disebut dengan lemak “baik” yang terdapat dalam bahan makanan seperti; ikan, kacang-kacangan dan biji-bijian.

Lemak trans yang sering disebut dengan lemak “jahat” dapat meningkatkan risiko penyakit. Bahan makanan terkait adalah makanan olahan yang dibuat dengan lemak trans dari minyak terhidrogenasi parsial (*partially hydrogenated oils*) seperti; margarin, makanan cepat saji, dll. Lemak jenuh meski tidak berbahaya seperti lemak trans, dibandingkan dengan lemak tak jenuh akan menghasilkan dampak yang negatif pada kesehatan dan dapat dikonsumsi dalam jumlah sedang. Makanan yang mengandung lemak jenuh ada pada daging sapi, daging ayam, keju, dll. Beberapa lemak nabati seperti minyak kelapa dan minyak sawit juga kaya akan lemak jenuh.

d. Serat

Serat adalah karbohidrat yang tidak dapat dicerna oleh usus. Hal tersebut diklasifikasikan sebagai serat larut dan serat tidak larut. Serat tidak larut adalah serat yang tidak dipecah oleh usus sehingga akan tetap utuh saat dikeluarkan oleh tubuh. Berbeda dengan serat larut yaitu serat yang lembut dan menyerap air yang akan membentuk gel dalam sistem pencernaan dan membuat rasa kenyang lebih lama.

Serat sering kali diabaikan manfaatnya. Disisi lain, *gut brain axis* membutuhkan serat untuk proses kerja yang optimal karena serat membantu menjaga keseimbangan hormon dengan meningkatkan bakteri baik di usus. *Gut brain axis* adalah sistem komunikasi antara otak dengan bakteri yang ada di dalam usus. Pola makan yang sehat seperti mengonsumsi serat berperan dalam membentuk mikrobioma dengan mendorong pertumbuhan bakteri menguntungkan dan menghentikan akumulasi bakteri berbahaya. Cara kerja *gut brain axis* yaitu melalui saraf vagus. Selain saraf vagus, usus dan otak dapat berkomunikasi secara biokimia melalui neurotransmitter dan SCFA (*Short Chain Fatty Acid*) atau asam lemak rantai pendek yang terdiri

dari propionate, butirat dan asetat. Neurotransmitter memiliki senyawa lain yaitu serotonin yang sering disebut dengan *happy hormone*. Sebanyak 90% serotonin diproduksi di usus oleh sel-sel usus. Hal ini yang menyebabkan apabila terjadi ketidakseimbangan organisme di usus maka akan memengaruhi suasana hati dan perilaku seseorang. Byrne, *et al* (2016) membuktikan bahwa peningkatan propionate telah terbukti secara signifikan mengurangi respons “*self-reward*” pada makanan tinggi kalori. Blaak, *et al* (2020) juga menyatakan bahwa senyawa-senyawa SCFA mampu mencegah masalah pencernaan dan mengurangi risiko obesitas dan diabetes tipe 2. Oleh karenanya, memperbaiki kebiasaan makan adalah salah satu hal yang dapat dilakukan untuk memberi manfaat bagi mikroba usus. Meningkatkan kesehatan usus salah satunya dapat mengonsumsi prebiotik. Prebiotik adalah fraksi tertentu dari serat makanan dan karbohidrat yang tidak dapat dicerna dan dapat membantu bakteri baik di usus untuk tumbuh dan berkembang. Makanan prebiotik mencakup sayuran, buah-buahan, dan biji-bijian. Meskipun penting untuk usus dan kesehatan secara keseluruhan, kebanyakan orang tidak mencapai jumlah harian yang disarankan oleh *Recommended Dietary Allowance* masing-masing 25 dan 38 gram untuk wanita dan pria (McGill, *et al*. 2015).

2. Zat Gizi Mikro

Vitamin dan Mineral

Mikronutrien adalah vitamin dan mineral. Berbeda halnya dengan makronutrien, mikronutrien memainkan peran pendukung dalam reaksi kimia dan tidak secara langsung memasok energi ke tubuh. Seseorang akan membutuhkan mikronutrien dalam jumlah yang jauh lebih kecil tetapi itu tidak membuatnya kurang penting. Tubuh tidak dapat bertahan

hidup tanpa peran pendukung yang dimainkan oleh vitamin dan mineral. Mikronutrien diperlukan untuk kekebalan tubuh yang sehat, pertumbuhan, kesuburan, metabolisme energi dan sejumlah aktivitas lainnya. Fuhrman, *et al* (2010) melakukan penelitian pada 768 responden yang beralih dari diet rendah mikronutrien ke diet tinggi mikronutrien. Hasilnya adalah sebanyak 80% responden mengalami lebih sedikit rasa lapar. Penelitian lain dari *Medical College of Georgia* yang dipresentasikan di *American Heart Association* menunjukkan bahwa ketika 650 anak yang diteliti dengan usia antara 14 sampai 19 tahun mendapatkan hasil asupan vitamin D terendah memiliki presentase lemak tubuh dan lemak perut yang tertinggi. Hal ini dapat terjadi karena adanya perubahan metabolisme energi. Banyak mikronutrien yang mendukung produksi energi dan jika mengalami defisiensi, maka reaksi penghasil energi dapat melambat dan menyebabkan kelelahan sehingga cenderung melakukan lebih sedikit aktivitas dan olahraga. Oleh karena itu, akan lebih sedikit kalori yang dibakar dan menambah lemak tubuh dari aktivitas yang kurang. Beberapa defisiensi mikronutrien seperti tingkat yodium yang rendah, secara langsung berkontribusi pada metabolisme yang melambat dengan mengurangi fungsi tiroid (Kremer, *et al.* 2009). Meskipun hasil yang didapatkan untuk mikronutrien adalah beragam seperti tambahan meningkatkan penurunan berat badan atau membantu mengendalikan nafsu makan, tetap penting untuk mengonsumsi makanan kaya mikronutrien. Seseorang membutuhkan mikronutrien untuk kesehatan dan penuaan yang sehat. Cara terbaik untuk mendapatkan mikronutrien tersebut adalah dengan mengonsumsi beragam sayuran, buah-buahan, biji-bijian, kacang-kacangan dan sumber protein tanpa lemak.