



IPB University
— Bogor Indonesia —

POLICY BRIEF

Gizi Mewujudkan SDM Berkualitas

Penulis:
Ali Khomsan

2024



Departemen Gizi Masyarakat
Fakultas Ekologi Manusia
IPB University

Ringkasan

Pencapaian sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas ditandai dengan generasi yang sehat dan cerdas yang dapat diraih dengan memperhatikan makanan bergizi yang dikonsumsi semenjak masa anak-anak. Gizi merupakan faktor penentu kualitas SDM dan memiliki peran penting dalam kecerdasan dan masa depan seseorang. Rekomendasi kebijakan diperlukan untuk mengatasi tantangan masalah gizi yang memengaruhi kualitas SDM dengan menekankan perlunya tindakan komprehensif dari para profesional kesehatan, pembuat kebijakan dan masyarakat.

Pendahuluan

Pencapaian sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas ditandai dengan generasi yang sehat dan cerdas. Pencapaian tersebut dapat diraih dengan memperhatikan kuantitas dan kualitas makanan yang dikonsumsi semenjak masa anak-anak. Asupan gizi yang baik akan berpengaruh terhadap pola pikir dan tumbuh kembang anak. Namun, masalah gizi yang saat ini dihadapi anak-anak Indonesia tidak terlepas dari kurangnya konsumsi pangan yang memengaruhi status gizi serta kecerdasannya.

Salah satu contoh masalah gizi adalah kurang gizi kronis (*stunting*) yang berdampak pada skor kemampuan membaca anak yang lebih rendah 11-15 poin. Laporan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) (Kemenkes 2023) menunjukkan prevalensi *stunting* 21,5% mengindikasikan besarnya tantangan masalah gizi masyarakat yang dapat berdampak negatif terhadap kecerdasan dan kualitas bangsa. Anak yang mengalami *stunting* biasanya memiliki ukuran kepala yang lebih kecil, dan ukuran kepala pada masa awal kehidupan merupakan indikator kuat untuk nilai IQ saat berusia tujuh tahun. Penelitian di Kota Bangalore menemukan bahwa anak-anak dengan gizi kurang (*stunting*) cenderung mengalami masalah dalam hal pemusatan perhatian, memori, dan proses belajar. Selain itu, Banyak anak Indonesia yang memiliki *lower order thinking skills* (kemampuan berpikir rendah). Mengacu pada studi TIMSS (*Trends in International Math and Science Survey*) 2007, anak-anak Indonesia yang memiliki performa rendah dan di bawah rata-rata berjumlah 78%, sedangkan Hongkong 15%, Taiwan 14%, Singapura 12%, dan Korea 10%.

Gizi merupakan faktor penentu kualitas sumber daya manusia (SDM) dan memiliki peran penting dalam kecerdasan seseorang. Terdapat korelasi positif antara perkembangan kognitif anak balita dan status gizi. Upaya meningkatkan SDM yang berkualitas dan kompetitif dapat dilakukan dengan mempercepat penurunan angka *stunting* melalui peningkatan ketersediaan, akses, dan kualitas konsumsi pangan (Khomsan *et al.* 2023b).

Untuk membangun bangsa yang cerdas, perhatian khusus harus diberikan pada pembangunan gizi. Program-program gizi perlu diprioritaskan karena berkaitan dengan kualitas bangsa di masa depan. Negara yang mengabaikan kebutuhan gizi rakyatnya akan menghadapi konsekuensi serius, seperti penurunan kecerdasan generasi muda, yang pada akhirnya akan menghasilkan bangsa yang kurang cerdas. Kekurangan gizi yang berkepanjangan pada anak-anak akan menyebabkan SDM Indonesia kalah bersaing dengan negara-negara tetangga.

Masalah Gizi dan Sumber Daya Manusia

Gizi memiliki peranan krusial dalam menciptakan SDM berkualitas, sehingga harus dijadikan salah satu indikator utama dalam mengukur keberhasilan pembangunan. Investasi dalam bidang gizi merupakan investasi jangka panjang yang dampaknya mungkin baru akan terasa dalam beberapa dekade mendatang. Menurut Khomsan *et al.* (2023a), kualitas SDM adalah syarat mutlak untuk pembangunan di semua sektor. Masalah gizi pada awal kehidupan sangat memengaruhi kualitas hidup di tahap-tahap selanjutnya. Gizi berperan penting tidak hanya untuk pertumbuhan fisik dan kecerdasan tetapi juga untuk perkembangan di masa depan. Oleh karena itu, masalah-masalah gizi di Indonesia harus dipecahkan untuk memperbaiki sumber daya manusia (SDM) menuju masa depan Indonesia yang lebih baik.

Masalah gizi *stunting* (anak pendek) merupakan problem serius yang kini dihadapi Indonesia. *Stunting* membawa akibat pada munculnya gangguan kognitif anak. Menurut Analisis Bank Dunia (2018) 55% anak Indonesia *functionally illiterate* alias tidak mengerti apa yang dibaca. Perbaikan pendidikan dan gizi anak menjadi *entry point* untuk peningkatan mutu SDM Indonesia. Kondisi *stunting* menyebabkan terlambatnya umur masuk sekolah. Anak-anak yang pendek kelihatan belum cukup umur sehingga masuk sekolah terpaksa ditunda. Hal ini berarti hilangnya kesempatan bagi anak untuk mendapatkan pendidikan sesuai dengan umurnya.

Hidden hunger atau kelaparan tersembunyi merujuk pada masalah kekurangan gizi, khususnya gizi mikro, yang tidak selalu menampilkan tanda-tanda busung lapar atau gizi buruk tetapi dapat berdampak signifikan pada kualitas sumber daya manusia (SDM). Kekurangan gizi mikro dapat mengakibatkan penurunan IQ yang sangat besar. Misalnya, anemia akibat kekurangan zat besi menyebabkan kerugian IQ sekitar 40-80 juta poin di Indonesia, sedangkan kekurangan yodium mengakibatkan hilangnya 150 juta IQ poin. Masalah kekurangan gizi mikro ini dapat berdampak serius pada kecerdasan bangsa.

Global Nutrition Report (2017) mencatat bahwa sekitar dua miliar orang di seluruh dunia mengalami kekurangan gizi mikro yang penting. Dalam hal anemia, ada 613 juta penderita

secara global. Di Indonesia 48,9% wanita hamil dan banyak remaja putri mengalami anemia. Anemia akibat kekurangan zat besi merupakan faktor risiko utama untuk defisiensi seng. Penelitian oleh Riyadi (2002) menunjukkan bahwa anak-anak balita yang mengalami anemia memiliki risiko 2,5 kali lebih besar untuk mengalami kekurangan seng. Interaksi antara kekurangan zat besi dan seng diketahui dapat menghambat pertumbuhan tinggi badan, yang mengakibatkan terjadinya *stunting* atau anak pendek. Berbagai publikasi menunjukkan bahwa kekurangan zat besi dapat secara signifikan membatasi potensi intelektual anak dan menghambat perkembangan psikomotorik secara permanen. Dampak gangguan perkembangan ini dapat memengaruhi kualitas hidup anak dalam jangka panjang.

Jika anak mengalami anemia setelah usia dua tahun dan kemudian mendapatkan intervensi gizi besi, maka ada kemungkinan untuk memulihkan potensinya intelektualnya. Namun, jika anemia terjadi sebelum usia dua tahun, kemungkinan pemulihan tidak pasti. Usia di bawah dua tahun adalah periode emas untuk perkembangan otak anak, dan kekurangan gizi pada masa ini dapat berdampak serius pada inteligensi anak. Kekurangan zat besi juga berdampak pada produktivitas tenaga kerja, yang dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan. Rendahnya kadar hemoglobin dalam darah, yang berfungsi mengangkut oksigen, mengurangi daya tahan fisik dan produktivitas pekerja. Intervensi zat besi yang meningkatkan kadar hemoglobin sebesar 10% telah terbukti dapat meningkatkan produktivitas kerja sebesar 15%. Hal ini penting diperhatikan oleh industri yang mempekerjakan banyak perempuan, seperti industri garment, rokok, dan perkebunan.

Dampak kekurangan gizi mikro terhadap kualitas penduduk dan potensi kerugian ekonominya sangat besar. Kekurangan gizi mikro merupakan bentuk *hidden hunger* yang perlu mendapatkan perhatian serius dari pemerintah pusat dan daerah. Di tengah pelaksanaan otonomi daerah, bupati/walikota perlu memperhatikan dampak defisiensi gizi mikro terhadap kecerdasan dan kualitas SDM di daerah mereka.

Peningkatan program pemberian tablet tambah darah (Fe-Folat) untuk remaja SMP-SMA juga perlu diperhatikan. Banyak kabupaten di Indonesia telah memiliki ketersediaan tablet tambah darah yang cukup, namun yang diperlukan adalah peningkatan kepatuhan dalam konsumsi tablet tersebut. Kepatuhan ini dapat ditingkatkan melalui penyuluhan. Perhatian terhadap masa remaja penting karena kekurangan gizi pada anak tidak hanya dimulai sejak lahir, tetapi juga sejak masa perkembangan janin yang dipengaruhi oleh kekurangan gizi ibu. Oleh karena itu, gizi ibu sebelum dan selama kehamilan sangat penting untuk kesehatan ibu dan bayi.

Bonus demografi merujuk pada situasi di mana terdapat peningkatan jumlah penduduk usia produktif (16-65 tahun) dalam suatu populasi, sementara angka kelahiran dan kematian

menurun. Keadaan ini memberikan peluang untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat, serta memajukan negara. Korea Selatan, pada tahun 1950-an, merupakan negara miskin, tetapi berhasil memanfaatkan bonus demografi untuk bangkit dari keterpurukan dan mengalami pertumbuhan pesat. Begitu juga dengan Cina pada tahun 1990-an, yang memanfaatkan bonus demografi dengan mengembangkan industri rumahan dan melakukan investasi besar-besaran dalam pendidikan. Dengan latar belakang yang serupa, Indonesia memiliki potensi untuk menjadi pusat perhatian ekonomi dunia pada tahun 2045.

Membangun SDM Berkualitas

Pembangunan sumber daya tidak hanya dapat bergantung pada sumber daya alam, seperti batu bara, minyak dan gas. Namun juga pembangunan sumber daya manusia (SDM) cerdas menuju Indonesia yang lebih maju akan menjadi kunci untuk pertumbuhan ekonomi ke depan. Kunci perbaikan SDM terletak pada pendidikan masyarakatnya karena pendidikan memengaruhi Indeks Pembangunan Manusia (IPM).

Data dari *United Nations Development Programme* (UNDP) menunjukkan bahwa pada tahun 2022, Swiss memiliki skor Indeks Pembangunan Manusia (IPM) tertinggi di dunia, yaitu 0,962. Di kawasan ASEAN, Singapura berada di posisi teratas dengan IPM 0,939, diikuti oleh Brunei (0,829), Malaysia (0,803), dan Thailand (0,800). Indonesia memiliki IPM 0,705, yang berada di bawah rata-rata ASEAN sebesar 0,726. Selain itu, peringkat daya saing sumber daya manusia (SDM) Indonesia naik empat tingkat ke posisi 47 dunia menurut laporan *World Talent Ranking* (WTR) 2023 dari *Institute for Management Development* (IMD). Meski terdapat peningkatan signifikan, peringkat daya saing SDM Indonesia masih lebih rendah dibandingkan tahun 2019 yakni sebelum pandemi Covid-19 yang pada saat itu Indonesia berada di posisi 41 dunia.

Laporan *Global Human Capital* 2017 menempatkan Indonesia di peringkat ke-65 dari 130 negara dalam hal kualitas sumber daya manusia (SDM). Peringkat ini menunjukkan sedikit perbaikan dibandingkan tahun sebelumnya. Namun, kualitas SDM Indonesia masih berada di bawah beberapa negara ASEAN lainnya, seperti Singapura (peringkat 11), Malaysia (33), Thailand (40), dan Filipina (50). Laporan ini menilai kualitas SDM berdasarkan beberapa indikator, termasuk kapasitas (kemampuan pekerja berdasarkan tingkat literasi dan pendidikan), *deployment* (tingkat partisipasi tenaga kerja dan tingkat pengangguran), *development* (tingkat pendidikan dan partisipasinya), serta *know-how* (tingkat pengetahuan dan keterampilan pekerja serta ketersediaan sumber daya).

Pada akhir tahun 1960-an, pemerintah Indonesia meluncurkan inisiatif penting di bidang pendidikan dengan mendirikan SD Inpres secara besar-besaran di seluruh pelosok negeri. SD Inpres ini memiliki arti strategis dalam memudahkan akses masyarakat terhadap pendidikan. Saat ini, kebijakan pendidikan yang sering dipromosikan oleh pemerintah adalah Merdeka Belajar, yang bertujuan untuk mentransformasi pendidikan demi menciptakan sumber daya manusia yang unggul. Merdeka Belajar memberikan siswa kebebasan untuk berpikir dan mengekspresikan diri. Melalui program ini, pemerintah berharap dapat menyediakan pendidikan berkualitas tinggi bagi semua peserta didik di Indonesia.

Studi *Global Burden of Disease* mengungkapkan bahwa usia harapan hidup orang Indonesia semakin bertambah. Seorang anak laki-laki Indonesia yang lahir di tahun 2016 memiliki kesempatan untuk hidup hingga usia 69,8 tahun, yang merupakan usia yang lebih lama 2,4 tahun dibandingkan satu dekade sebelumnya. Seorang anak perempuan akan dapat hidup hingga ia berusia 73,6 tahun, yang berarti lebih lama 3,4 tahun dibandingkan pada tahun 2006. Penduduk di negara Jepang dan Korea saat ini memiliki usia harapan hidup di atas 80 tahun.

Peningkatan kualitas sumber daya manusia juga harus disertai dengan perbaikan gizi anak-anak. Ada pepatah yang mengatakan *you are what you eat*, yang berarti apa yang kita makan akan memengaruhi kualitas hidup kita. Negara-negara maju yang juga mengonsumsi nasi, seperti Jepang, Korea, dan mungkin juga Malaysia, ternyata memiliki konsumsi beras yang jauh lebih rendah dibandingkan Indonesia. Sumber energi dan gizi yang sebelumnya didominasi oleh nasi telah digantikan oleh pangan lain, seperti produk hewani atau kacang-kacangan. Hal ini mungkin menjadi alasan mengapa sumber daya manusia di negara-negara tersebut lebih unggul dibandingkan Indonesia, meskipun mereka juga mengonsumsi nasi sebagai makanan pokok.

Program gizi untuk anak sekolah di negara kita harus mendapat perhatian yang lebih besar, tidak hanya fokus pada perbaikan gizi anak balita. Anak-anak usia sekolah yang masih dalam tahap pertumbuhan fisik juga memerlukan perhatian di bidang gizi. Rencana untuk menerapkan program makan bergizi dan pemberian susu gratis bagi siswa berpotensi meningkatkan asupan gizi siswa. Namun, biaya yang dibutuhkan untuk menjalankan program ini cukup besar. Berdasarkan perhitungan *Indonesia Food Security Review (IFSR)*, program makan bergizi gratis akan memerlukan biaya sekitar 30 miliar dolar AS atau sekitar Rp450 triliun, dengan asumsi biaya 1 dolar AS per makanan. Selain itu, program ini juga diperkirakan akan menciptakan 1,8 juta lapangan kerja di sektor dapur yang akan menyiapkan makanan sekolah gratis tersebut. Pada tahun 2025 program ini mendapat pagu dana Rp71 triliun.

Suatu bangsa dikatakan semakin maju apabila tingkat pendidikan penduduknya semakin baik, derajat kesehatannya tinggi, usia harapan hidup panjang, dan pertumbuhan fisiknya optimal. Oleh sebab itu, Indonesia harus bisa menempatkan prioritas dalam agenda pembangunan bervisi SDM. Perbaikan mutu SDM harus disertai langkah-langkah nyata berupa alokasi belanja negara yang signifikan untuk bidang pendidikan, kesehatan, dan kesejahteraan masyarakat. Diperlukan paradigma baru dalam pembangunan di Indonesia. Pertumbuhan ekonomi yang tinggi tetap harus menjadi target, namun pada saat yang bersamaan harus disertai unsur pemerataan. Dengan demikian, penduduk secara merata akan merasakan dampak pertumbuhan ekonomi yang semakin baik.

Kecerdasan sebagai Parameter Kualitas SDM

Kecerdasan individu meliputi kemampuan menalar, merencanakan, memecahkan masalah, berpikir abstrak, memahami gagasan yang kompleks, belajar cepat, dan belajar dari pengalaman. Pada dasarnya, kecerdasan setiap individu berbeda-beda. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan genetik (Davies *et al.* 2011). Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa faktor genetik turut berperan dalam menciptakan perbedaan IQ antar individu. Namun, individu dari keluarga yang sama juga cenderung memiliki kecerdasan yang berbeda (Galton 2012).

Kecerdasan merupakan parameter kualitas SDM yang diukur salah satunya dengan menggunakan IQ atau tes standar yang dirancang untuk mengukur kecerdasan seseorang (Neisser *et al.* 1996). Tes IQ juga digunakan untuk mengevaluasi kemampuan individu dalam memahami, menganalisis, dan menyelesaikan berbagai masalah. IQ mencerminkan kemampuan berpikir rasional yang dapat diterapkan dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari. IQ juga menggambarkan kemampuan yang konsisten untuk berbagai jenis tugas, operasi, dan pekerjaan, sehingga sering digunakan sebagai salah satu parameter untuk menilai kualitas sumber daya manusia.

IQ seseorang dipengaruhi oleh berbagai faktor. Faktor-faktor yang menentukan skor IQ meliputi pengetahuan khusus, keterampilan menghafal, kosa kata, pemahaman ilustrasi, dan keterampilan persepsi. Individu dengan pengetahuan yang baik, kemampuan penalaran, pemahaman grafik, dan daya ingat yang kuat cenderung memperoleh skor lebih tinggi dalam tes IQ. Selain itu, pendidikan, pelatihan, asupan gizi, gangguan mental, atau penyakit juga dapat memengaruhi skor IQ. Secara umum, kecerdasan dianggap sebagai faktor utama yang mendorong bakat dan keterampilan (Pomerantz dan Saxon 2001).

Asupan gizi adalah salah satu aspek yang memengaruhi kecerdasan karena apabila seseorang mengalami masalah gizi seperti malnutrisi pada tahap awal kehidupan (1–5 tahun), maka tidak hanya menyebabkan keterlambatan dalam pertumbuhan fisik, perkembangan motorik, dan gangguan kognitif, tetapi juga mengakibatkan penurunan IQ sebesar 15 poin. Penelitian di India menunjukkan bahwa anak perempuan yang kekurangan zat besi memiliki kemampuan skolastik, IQ, skor keseimbangan mental, perhatian dan konsentrasi, memori verbal, serta kemampuan pengenalan yang lebih rendah dibandingkan dengan anak perempuan yang tidak kekurangan zat besi (More *et al.* 2013). Defisiensi zat gizi mikro, cakupan ASI eksklusif yang rendah, dan lingkungan yang tidak sehat dapat memengaruhi perkembangan neuropsikologis dan kemampuan belajar anak di sekolah. Faktor besar lainnya yang memengaruhi kecerdasan adalah stimulasi kognitif yang diterima anak di rumah. Peran orang tua dalam memberikan stimulasi belajar secara langsung sangat penting untuk perkembangan kecerdasan anak di usia dini.

Tabel 1. Klasifikasi Skor IQ dan Interpretasinya

| Nilai IQ | Interpretasi |
|-------------|-------------------------|
| 130+ | Sangat Superior |
| 120 - 129 | Superior |
| 110 - 119 | Rata-rata atas |
| 90 - 109 | Rata-rata |
| 80 - 89 | Rata-rata bawah |
| 70 - 79 | Borderline |
| 69 ke bawah | Disabilitas Intelektual |

Sumber: Trahan *et al.* (2014)

Pengukuran IQ tidak memiliki konsensus khusus karena setiap tes dapat mengukur aspek kecerdasan yang berbeda, sehingga hasil tes IQ dapat bervariasi tergantung pada apa yang diukur dan tes yang dilakukan (De Boeck *et al.* 2020). Seorang anak yang lahir dengan gen yang mendukung kecerdasan luar biasa mungkin tidak mencapai potensi IQ optimal jika tumbuh dalam lingkungan yang kekurangan gizi dan pendidikan yang kurang baik. Kekurangan vitamin dan mineral telah dikaitkan dengan IQ yang lebih rendah (Isaacs *et al.* 2008). Penelitian menunjukkan bahwa skor IQ anak kembar identik cenderung memiliki korelasi yang kuat dan lebih mirip dibandingkan dengan anak kembar fraternal. Skor tes pada anak kembar identik juga berkorelasi ketika diukur dalam hal kemampuan membaca, matematika, dan bahasa (Plomin & Deary 2014). Selain itu, anak-anak yang diberi ASI selama

12 bulan atau lebih memiliki IQ yang lebih tinggi (sekitar 3,7 poin) pada usia 30 tahun (Horta *et al.* 2018).

Zat Gizi Penunjang Kecerdasan

Kekurangan gizi pada anak dapat menyebabkan keterlambatan dalam pertumbuhan fisik, perkembangan motorik, dan kognitif. Dampaknya termasuk penurunan IQ hingga 15 poin. Selain itu, kekurangan gizi juga dapat memengaruhi perilaku sosial, mengurangi konsentrasi, kemampuan belajar, dan hasil akademik yang rendah. Dampak negatif pada kemampuan kognitif ini tidak hanya dialami oleh anak-anak yang mengalami gizi buruk, tetapi juga pada anak-anak yang mengalami *stunting* (Khomsan *et al.* 2013).

Masalah kekurangan gizi masih menjadi perhatian karena memiliki efek jangka panjang pada pertumbuhan dan perkembangan otak. Kebutuhan gizi yang cukup mulai dari dalam kandungan hingga remaja sangat diperlukan untuk pertumbuhan, perkembangan, dan plastisitas otak yang dapat memengaruhi perkembangan kecerdasan dan keterampilan (Anjos *et al.* 2013). Zat gizi yang dikonsumsi anak dapat memengaruhi kecerdasan dan kualitas sumber daya manusia. Hal ini terjadi karena pada masa awal pertumbuhan, sel-sel neuron otak berkembang pesat, sehingga memerlukan gizi yang optimal untuk pembentukannya. Kekurangan gizi dapat menyebabkan terbentuknya jumlah sel neuron yang lebih sedikit, yang pada akhirnya mengurangi kemampuan intelektual anak. Ini bisa terlihat dari rendahnya nilai IQ anak dibandingkan dengan anak seusianya (Perignon *et al.* 2014). Terdapat zat gizi yang memengaruhi kecerdasan, antara lain sebagai berikut:

1. Omega-3

Omega-3 adalah asam lemak esensial yang terdiri dari Eicosapentaenoic Acid (EPA) dan Docosahexaenoic Acid (DHA), yang sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan otak. EPA membantu pembentukan membran sel, sementara DHA membentuk membran sel otak dan myelin sel saraf. Ketersediaan EPA dan DHA yang cukup di otak memastikan sinyal otak disampaikan dengan baik, mempercepat transmisi sinyal, dan meningkatkan perkembangan motorik. Sebaliknya, kekurangan EPA dan DHA dapat menyebabkan kerusakan membran sel, menghambat transmisi sinyal, dan memperlambat perkembangan motorik.

Pasokan arachidonic acid (AA) dan DHA sangat penting selama trimester terakhir kehamilan, setelah kelahiran, dan masa awal anak. Kekurangan AA dan DHA saat lahir dapat menyebabkan berat badan lahir rendah, lingkaran kepala kecil, dan ukuran plasenta kecil, yang berdampak negatif pada perkembangan sistem saraf pusat dan kemampuan kognitif di masa

depan (Diana 2013). Kekurangan omega-3 pada anak dapat menghambat perkembangan otak dan kesehatan fisik, dengan dampak jangka panjang seperti gangguan saraf, penglihatan, dan sistem kekebalan tubuh, serta masalah daya ingat dan mental.

Omega-3 tidak dapat diproduksi oleh tubuh dan harus diperoleh melalui makanan atau suplemen. Sumber omega-3 antara lain adalah ikan salmon, ikan makarel, ikan tuna, minyak nabati (terutama kanola, kedelai, dan rami), walnut, kedelai, alpukat, dan minyak ikan.

2. Omega-6

Omega-6 adalah asam lemak tak jenuh yang penting untuk fungsi sel dalam tubuh. Terdapat tiga jenis omega-6 yang bermanfaat untuk kesehatan: Linoleic Acid (LA), Gamma-Linoleic Acid (GLA), dan Conjugated Linoleic Acid (CLA). Omega-6 mendukung fungsi omega-3, sering kali bekerja sinergis, dan bersama-sama dapat meningkatkan fungsi kognitif dan kemampuan visual pada bayi. Bayi dengan asupan omega-6 dan omega-3 yang cukup memiliki tingkat kecerdasan lebih tinggi dibandingkan dengan bayi yang kekurangan kedua zat ini.

Asam lemak tak jenuh, seperti omega-3, EPA, DHA, omega-6, AA, dan omega-9, mendominasi susunan sel-sel saraf di otak anak. Sekitar 60% otak manusia terdiri dari berbagai jenis lemak, yang sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan normal janin, bayi, serta perkembangan otak dan penglihatan. AA, sebagai prekursor omega-6, berperan dalam pembentukan senyawa mirip hormon yang mengirimkan perintah antar sel saraf dalam tubuh, termasuk otak. Omega-6 dan omega-3 esensial untuk pertumbuhan bayi karena mereka membantu dalam pembentukan serabut saraf dan prostaglandin yang diperlukan untuk pembekuan darah dan sistem kekebalan tubuh (Diana 2013).

Seperti omega-3, omega-6 tidak dapat diproduksi oleh tubuh dan harus diperoleh melalui makanan atau suplemen. Sumber omega-6 termasuk biji bunga matahari, kacang-kacangan, minyak kanola, minyak kenari, biji labu, biji wijen, tahu, telur, mayones, dan selai kacang.

3. Iodium

Iodium adalah mineral esensial yang menjadi komponen penting dalam pembentukan tiroksin, hormon utama yang dihasilkan oleh kelenjar tiroid. Tiroksin berperan dalam mengurangi fosforilasi oksidatif, sehingga mengurangi produksi ATP dan meningkatkan produksi panas, serta memengaruhi sintesis protein (Khomsan *et al.* 2023a). Iodium yang diperoleh dari makanan diserap melalui usus halus, kemudian dibawa ke kelenjar tiroid untuk diproses menjadi hormon tiroksin (T4) dan triiodotironine (T3), yang berfungsi dalam pertumbuhan otak, sistem saraf, dan fungsi fisiologis tubuh (Miot *et al.* 2010).

Kekurangan iodium, terutama selama trimester pertama kehamilan, dapat menyebabkan cacat permanen pada otak, dikenal sebagai kretinisme. Kekurangan ringan iodium setelah kelahiran juga dapat mengganggu perkembangan otak anak. Defisiensi iodium merupakan masalah gizi yang dapat menghambat pembangunan sumber daya manusia. Jika asupan iodium tidak mencukupi, kelenjar tiroid dapat membesar, yang dikenal sebagai gondok. Gejala kekurangan iodium meliputi kelelahan, lamban, dan pembesaran kelenjar tiroid. Pada ibu hamil, kekurangan iodium dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan dan perkembangan janin, serta menyebabkan cacat mental permanen pada bayi dan keterlambatan pertumbuhan pada anak (Almatsier 2009).

4. Zat Besi

Zat besi adalah mineral mikro esensial yang paling banyak dalam tubuh, dengan jumlah yang bervariasi tergantung pada umur, jenis kelamin, status gizi, dan cadangan zat besi. Zat besi berperan penting dalam komponen hemoglobin, myoglobin, dan banyak enzim, dengan lebih dari 80% zat besi tubuh berada dalam hemoglobin. Dalam tubuh, zat besi membantu mengikat oksigen dan melepaskan karbon dioksida serta berperan dalam respirasi sel sebagai kofaktor enzim-enzim dalam reaksi oksidasi reduksi (Khomsan *et al.* 2023a). Zat besi juga penting dalam sintesis neurotransmitter seperti serotonin, dopamin, dan norepinefrin (Anjos *et al.* 2013).

Terdapat dua jenis zat besi, yaitu besi heme dan besi nonheme. Besi heme ditemukan dalam makanan hewani seperti daging, ikan, ayam, hati, dan organ lainnya, sedangkan besi nonheme terdapat dalam sayuran seperti sayuran hijau, kacang-kacangan, kentang, dan sebagian dalam makanan hewani. Kecukupan zat besi sejak masa kandungan sangat penting untuk perkembangan otak dan kecerdasan anak.

Defisiensi zat besi dapat menyebabkan penurunan kecerdasan pada anak, menghambat pertumbuhan dan perkembangan, serta menurunkan asupan oksigen ke seluruh tubuh. Hal ini dapat menyebabkan masalah neurologis dan gangguan perilaku pada aktivitas fisik motorik, interaksi sosial, dan gangguan konsentrasi. Anak dengan defisiensi zat besi juga berisiko lebih tinggi mengalami gangguan kejiwaan seperti *Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder* (ADHD) dan gangguan perkembangan.

5. Kolin

Kolin adalah prekursor neurotransmitter asetilkolin dan fosfolipid, yang penting untuk membran sel, termasuk substansi kelabu dan putih. Kolin berperan dalam metabolisme bersama dengan asam folat dan homosistein, serta dalam sintesis metionin (Swalman *et al.* 2017). Kolin berfungsi meningkatkan kecerdasan otak, membentuk DNA, dan memproduksi

asetilkolin yang mengatur *mood* dan memori. Meskipun tubuh memproduksi kolin dalam jumlah kecil di hati, itu tidak cukup untuk kebutuhan harian optimal. Oleh karena itu, asupan dari makanan seperti ayam, kalkun, telur, udang, brokoli, buncis, kacang polong, lentil, kentang, dan jamur portobello sangat penting.

Rekomendasi Kebijakan

Untuk membangun bangsa yang cerdas diperlukan perhatian khusus pada pembangunan gizi. Perbaikan mutu SDM harus disertai langkah-langkah nyata berupa alokasi belanja negara yang signifikan untuk bidang pendidikan, kesehatan, dan kesejahteraan masyarakat. Pertumbuhan ekonomi yang tinggi tetap harus menjadi target, namun pada saat yang bersamaan harus disertai unsur pemerataan.

Pencapaian SDM yang berkualitas melalui peningkatan kecerdasan dapat dicapai dengan meningkatkan kualitas asupan gizi masyarakat, untuk itu sektor kesehatan perlu untuk selalu meningkatkan aktivitas promosi gizi dan kesehatan. Tenaga kesehatan di berbagai tingkatan diharapkan semakin berperan dalam memberikan komunikasi, informasi dan edukasi (KIE) pada seluruh kelompok sasaran baik individu maupun masyarakat agar saling bahu-membahu mewujudkan kualitas SDM di Indonesia.

Para pembuat kebijakan di luar sektor kesehatan perlu memahami dampak yang ditimbulkan dari masalah gizi terhadap kualitas SDM. Pencegahan masalah gizi membutuhkan tindakan dan intervensi dari berbagai pihak. Setiap pihak memiliki peran masing-masing mulai dari pemerintah (kementrian dan lembaga), masyarakat, individu, dan sektor swasta.

Diperlukan juga upaya yang efektif dalam mendukung pola makan sehat dan perbaikan gizi melalui produksi pertanian (*agricultural production*); penyimpanan, transportasi, dan perdagangan makanan (*food storage, transport and trade*); transformasi makanan (*food transformation*); serta retail dan penyedia makanan (*food retail and provisioning*) (FAO 2018 dan WHO 2018). Hal ini agar seluruh masyarakat, khususnya kelompok sasaran dapat dengan mudah untuk mendapatkan akses terhadap pangan melalui ketersediaan di wilayahnya.

Daftar Pustaka

- Almatsier. 2009. *Prinsip Ilmu Gizi Dasar*. Jakarta (ID): PT. Gramedia Pustaka.
- Anjos T, Altmae S, Emmetr P. 2013. Nutrition and Neurodevelopment in Children: Focus on Nutrimenthe Project. *Eur J Nutr.* 1 (52): 1825-42.
- Bank Dunia. 2018. *Global Economics Prospects*. Washington DC: World Group.
- Davies G, Tanesa A, Payton A, Yang J, Harris SE, Liewald D *et al.* 2011. Genome-wide association studies establish that human intelligence is highly heritable and polygenic. *Mol Psychiatry.* 16: 996-1005.
- De Boeck P, Fore LR, González T, San Martín E. 2020. *An alternative view on the measurement of intelligence and its history The Cambridge Handbook of Intelligence.* 47-74. doi:10.1017/9781108770422.005
- Diana FM. 2013. Omega 3 dan Kecerdasan Anak. *Jurnal Kesehatan Masyarakat.* 7(2): 82-88.
- Galton F. 2012. The history of twins, as a criterion of the relative powers of nature and nurture. *Int J Epidemiol.* 41 (4): 905-11.
- Global Nutrition Report. 2017. *Nourishing the SDGs*. Bristol: UK Dev Initiat.
- FAO. 2018. The nutrition challenge: Food system solution. Available at: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/20e30f1a-0d05-4c57-ba47-ec2eb9ca67ce/content>
- Horta BL, Hartwig FP, Victora CG. 2018. Breastfeeding and intelligence in adulthood: Due to genetic confounding?. *The Lancet Global Health.* 6(12):e1276-e1277. doi:10.1016/S2214-109X(18)30371-1.
- Institute for Management Development [IMD]. 2023. World Talent Report (WTR) 2023. Institute for Management Development (IMD).*
- Isaacs EB, Gadian DG, Sabatini S, Chong WK, Quinn BT, Fischl BR, Lucas A. 2008. The effect of early human diet on caudate volumes and IQ. *Pediatr Res.* 63(3):308-314. doi:10.1203/PDR.0b013e318163a271
- Kemenkes. 2023. *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) dalam Angka*. Jakarta (ID): Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Khomsan A, Anwar F, Hernawati N, Suhanda NS, Oktarina. 2013. *Tumbuh Kembang dan Pola Asuh Anak*. Bogor (ID): IPB Press.
- Khomsan A, Briawan D, Oklita D, Khuzaimah U. 2023a. *Hidden Hunger: Kekurangan Gizi Mikro*. Bogor (ID): IPB Press.
- Khomsan A, Firdausi A, Dewi P, Akbar AA. 2023b. *Intervensi Stunting*. Bogor (ID): IPB Press.
- Miot F, Dupuy C, Dumont J, Rousset B. 2010. Thyroid hormone synthesis and secretion. *Thyroid disease manager.*
- More S, Shivkumar VB, Gangane N, Shendre S. 2013. Effect of iron deficiency on cognitive function in school going adolescent females in rural area of central India. *Anemia.* 819136.
- Neisser U, Boodoo G, Bouchard TJ, Boykin AW, Brody N, Ceci SJ, Halpern DF, Loehlin JC, Perloff R, Sternberg RJ, Urbina S. 1996. Intelligence: knowns and unknowns. *American psychologist,* 51(2), p.77.

- Perignon M, Fiorentino M, Kuong K, Burja K, Parker M, Sisokhom S, Chamnan C. 2014. Stunting, Poor Iron Status and Parasite Infection are Significant Risk Factors for Lower Cognitive Performance in Cambodian School-Aged Children. *PLOS One*. 9(11): e112605.
- Plomin R, Deary IJ. 2014. Genetics and intelligence differences: Five special findings. *Mol Psychiatry*. 20(1):98-108. doi:10.1038/mp.2014.105
- Pomerantz EM, Saxon JL. 2001. Conceptions of ability as stable and self-evaluative processes: A longitudinal examination. *Child Development*. 72(1), 152–173.
- Riyadi H. 2002. Pengaruh suplementasi seng (Zn) dan besi (Fe) terhadap status anemia, status seng dan pertumbuhan anak usia 6-24 bulan [thesis]. Bogor (ID): IPB University.
- Global Human Capital. 2017. The Global Human Capital Report 2017. World Economic Forum.
- Swalman KF, Ashwal S, Ferriero DM, Schor NF, Finkel RS, Gropman AL. 2017. *Pediatric Neurology Principle and Practice*. Edinburgh: Elsevier.
- TIMSS. 2007. *Trends in International Mathematics and Science Study*. Boston: International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Trahan LH, Stuebing KK, Fletcher JM, Hiscock M. 2014. The Flynn effect: a meta-analysis. *Psychol Bull*. 140(5):1332-60. doi:10.1037/a0037173
- UNDP .2022.*United Nations Development Programme (UNDP) Annual Report 2022*.
- [WHO] World Health Organization. 2018. Health-care Waste. World Health Organization.