

Literature Review: Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Makanan Sehat Pelengkap Nutrisi 1000 Hari Pertama Kehidupan

Literature Review: *Moringa Leaves (Moringa oleifera) as Healthy Food Complementary Nutrition for the First 1000 Days of Life*

Fauziah Hanif¹, Khairun Nisa Berawi^{2*}

Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung, Indonesia

ARTICLE INFO

ABSTRACT/ ABSTRAK

Article history

Received date
14 Oct 2021

Revised date
13 Apr 2022

Accepted date
24 Jun 2022

Keywords:

Food additives;
Moringa oleifera;
Stunting.

Stunting is a growth disorder in toddlers as a result of chronic malnutrition so the child's height does not match their age based on the index of height for age (TB/U) with limits (*z-score*) is less than -2 Standard Deviation. The impact of stunting causes irreversible disruptions to the physical development of children, which causes a decrease in children's cognitive and motor skills, as well as increased susceptibility to suffering from a disease. One way to overcome malnutrition that occurs in children under five needs to be supplemented with supplementary feeding (PMT). Providing balanced nutrition in the first 1,000 days of life (HPK) can meet the needs of macro and micronutrients to avoid or reduce the risk of stunting. High amounts of protein, iron, calcium, and carotenoids are important for the growth and development of children, especially in preventing stunted growth and malnutrition of protein energy. *Moringa* leaves are reported to have quite a few nutrients, namely, 10 times the vitamin A found in carrots, 17 times calcium milk, 9 times the protein of yogurt, and carotenoids which are more than oranges, carrots, and melons. *Moringa oleifera* can be used to treat malnutrition and strengthen complementary foods with local plants that are rich in protein and micronutrients. Processed *Moringa leaves* can be consumed in dry or wet form and mixed in other foodstuffs with minimal costs. This menu can be a complementary food to fulfill the nutritional needs of 1000 HPK.

Kata kunci:

Makanan tambahan;
Moringa oleifera;
Stunting

Stunting adalah gangguan pertumbuhan pada balita (bayi dibawah lima tahun) akibat dari kekurangan gizi kronis sehingga tinggi badan anak tidak sesuai dengan usianya berdasarkan pada indeks tinggi badan dibanding umur (TB/U) dengan batas (*z-score*) kurang dari -2 Standar Deviasi. Dampak *stunting* adalah menimbulkan gangguan perkembangan fisik anak yang *irreversible*, sehingga menyebabkan penurunan kemampuan kognitif dan motorik anak, serta peningkatan kerentanan menderita suatu penyakit. Salah satu cara mengatasi kekurangan gizi yang terjadi pada balita perlu dilengkapi dengan Pemberian Makanan Tambahan (PMT). Pemberian gizi seimbang dalam 1.000 hari pertama kehidupan (HPK) dapat memenuhi kebutuhan zat gizi makro maupun mikro untuk menghindari atau mengurangi risiko *stunting*. Jumlah protein, zat besi, kalsium dan karotenoid yang tinggi, penting untuk pertumbuhan dan perkembangan anak-anak, khususnya mencegah pertumbuhan terhambat dan malnutrisi energi protein. Daun kelor dilaporkan memiliki beberapa nutrisi yang cukup tinggi yaitu 10 kali lipat vitamin A yang ditemukan dalam wortel, 17 kali kalsium susu, 9 kali lipat protein yoghurt dan karotenoid yang jumlahnya lebih dari jeruk, wortel dan melon. *Moringa oleifera* dapat digunakan untuk mengatasi malnutrisi dan memperkuat makanan pendamping dengan tanaman lokal yang kaya protein dan mikronutrien. Olahan daun kelor dapat dikonsumsi dalam bentuk kering maupun basah dan dicampur dalam bahan makanan lain dengan biaya yang minimal. Menu ini dapat menjadi makanan pelengkap untuk memenuhi kebutuhan nutrisi 1000 HPK.

Corresponding Author:

Khairun Nisa Berawi
Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung, Indonesia
Email: nisaberawi0226@gmail.com

PENDAHULUAN

Stunting merupakan gangguan pertumbuhan yang ditandai dengan adanya kekurangan banyak zat gizi yang dibawah angka kebutuhan anak dan terjadi dalam jangka waktu lama. Kondisi tersebut dapat ditunjukkan berdasarkan nilai *z-score* tinggi badan menurut umur (TB/U) anak <-2 Standar Deviasi (SD). Menurut Kementerian Kesehatan RI, kejadian *stunting* diawali dari kejadian *underweight* atau kekurangan energi kronis yang terjadi secara berkelanjutan sehingga bila tidak segera dilakukan penanganan maka anak akan mengalami *stunting*, sehingga kecukupan dan peningkatan energi sangat dibutuhkan oleh anak *stunting* (Permatasari & Adi, 2018).

Hasil Riskesdas tahun 2018 menunjukkan proporsi status gizi sangat pendek menurun dari 18% pada tahun 2013 menjadi 11,5% pada tahun 2018, tetapi proporsi balita pendek meningkat yaitu dari 19,2% pada tahun 2013 menjadi 19,3% pada 2018. Hasil penelitian kesehatan dasar di Indonesia pada tahun 2013 menunjukkan Lampung sebagai provinsi yang memiliki prevalensi diatas rata-rata nasional yaitu sebesar 42,64 persen untuk anak sangat pendek dan pendek, dan Lampung Tengah memiliki prevalensi tertinggi yaitu sebesar 52,58% (Berawi, *et al.*, 2019).

Kegiatan yang diupayakan pemerintah untuk perbaikan gizi untuk pencegahan *stunting* atau balita pendek adalah intervensi di bidang kesehatan melalui kegiatan seperti imunisasi, Pemberian Makanan Tambahan (PMT) untuk ibu hamil, PMT Balita, dan pemantauan tumbuh kembang Balita di Posyandu. Selain pemberian PMT dari pemerintah, untuk memenuhi kebutuhan gizi dapat berupa tambahan makanan atau minuman yang tinggi zat gizi makro dan zat gizi mikro. Pengembangan pemulihan makanan tambahan adalah diprioritaskan berdasarkan bahan makanan atau makanan lokal. Pilihan jenis makanan dapat didasarkan pada preferensi, usia kehamilan, kebiasaan setempat dan mempertimbangkan adanya pembatasan di daerah setempat. Makanan merupakan sumber energi, protein, vitamin dan mineral. Jenis makanan yang digunakan dalam membuat makanan tambahan untuk ibu hamil harus dipilih dari bahan-bahan lokal yang tersedia dan dengan harga terjangkau (Hatijah, *et al.*, 2019).

Tanaman *Moringa oleifera* (kelor) mempunyai kandungan nutrisi yang cukup tinggi. *Moringa oleifera* banyak ditemukan di daerah tropis kering, dilaporkan menjadi sumber yang kaya protein dan mikronutrien. Daun *Moringa oleifera* bisa dipanen dan dikeringkan dengan

murah dengan pengering surya dan digiling untuk membentuk bubuk yang dapat disimpan untuk digunakan di rumah tangga pedesaan (Glover-Amengor, *et al.*, 2017). Kandungan protein daun kelor kering mencapai 28,44%; lemak 2,74%; karbohidrat 57,01%; serat 12,63%; dan kalsium 1600-2200mg. Pada daun kelor kering kandungan kalsium lebih tinggi yaitu sejumlah 1600-2200mg dari daun basah yaitu sejumlah 350-550mg, dengan demikian banyak disediakan dalam bentuk ekstrak. Tingginya kadar kalsium dalam ekstrak *Moringa oleifera* sangat dibutuhkan oleh balita yang sedang dalam masa pertumbuhan. Penelitian lain juga menyebutkan bayi dan anak pada masa pertumbuhan dianjurkan mengkonsumsi daun kelor. Ekstrak daun kelor lebih memudahkan ketika dikonsumsi, baik orang dewasa maupun anak-anak (Muliawati, *et al.*, 2019).

Diantara upaya yang dilakukan untuk memerangi kekurangan gizi dengan peningkatan kualitas makanan pendamping ASI di negara berkembang berupa penggunaan serbuk daun kelor sebagai bahan makanan kuat (Oyeyinka & Oyeyinka, 2018). Sampai saat ini, studi tentang kesesuaian serbuk daun kelor sebagai bahan dalam makanan pendamping telah berfokus pada komposisi terdekat, analisis sensorik, keamanan mikrobiologis makanan yang diformulasikan dengan serbuk daun kelor dan beberapa studi observasional tentang potensinya untuk meningkatkan status gizi bayi dalam 1000 hari pertama kehidupan. Uji coba menunjukkan penerimaan dan kemanjurannya jangka panjang ketika dimasukkan ke dalam makanan pelengkap (Glover-Amengor, *et al.*, 2017).

Moringa dapat digunakan sebagai suplemen gizi berbasis makanan lokal untuk ibu hamil dalam mengurangi prevalensi anemia dan pertumbuhan terhambat pada anak. Sebuah penelitian telah menunjukkan bahwa tanaman kelor untuk ibu hamil dapat meningkatkan zat besi dalam tubuh. Asupan kelor juga dapat mencegah anemia, meningkatkan kuantitas ibu menyusui, mengurangi stres dan menambah berat badan ibu hamil. Penelitian yang dilakukan oleh Basri, *et al.* (2021), menunjukkan berbagai efek intervensi kelor pada anak-anak antara usia 6 hingga 24 bulan. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa usia 0 hingga 24 bulan tidak menunjukkan intervensi yang konsisten berpengaruh pada kejadian *stunting*. Oleh karena itu, penelitian ini menilai efek intervensi kelor selama kehamilan pada kejadian pertumbuhan terhambat pada anak-anak antara usia 36 hingga 42 bulan (Basri, *et al.*, 2021)

Tanaman *Moringa oleifera* dilihat dari berbagai bagian mempunyai manfaat masing-masing. Daun kelor dapat bermanfaat sebagai pelancar ASI dan nutrisi untuk balita dalam masa pertumbuhan pada MPASI (Widowati, *et al.*, 2019). Penelitian Rahayu, *et al.* (2018), menyatakan bahwa ekstrak daun kelor dapat meningkatkan status gizi balita yang dilihat dari IMT/umur. Pemberian ekstrak daun kelor setiap hari selama 7 hari, dapat meningkatkan IMT sebesar 0,13. Sehingga ekstrak daun kelor dapat direkomendasikan pada balita dengan status gizi kurang (Rahayu & Nurindahsari, 2018). Berbagai macam senyawa dalam bubuk daun kelor dapat mempengaruhi proses *genomic* (transkriptomik, proteomik, dan metabolomik) serta inflamasi proses yang terjadi khususnya pada *stunting* (Susanto, *et al.*, 2017). Pemenuhan gizi bagi bayi perlu dilakukan agar tidak menimbulkan inflamasi dan gangguan proses genomik yang terjadi pada *stunting* (Putra, *et al.*, 2021).

Daun kelor dengan ukuran 614,4nm, yang memiliki kandungan protein 36,249% (per 100gr nanopartikel daun kelor). Dalam satu kapsul dengan dosis 65mg/hari nanopartikel daun *Moringa oleifera* yang mengandung protein sebanyak 23,56mg dapat meningkatkan kadar albumin dan rata-rata 0,278g/dL pada kelompok perlakuan. Albumin memiliki fungsi untuk membantu pembentukan sel-sel baru dalam tubuh selama pertumbuhan dan mempercepat proses penyembuhan jaringan tubuh. Sistem kekebalan akan meningkat terdapat peningkatan kadar albumin, peningkatan kadar albumin menunjukkan hati berfungsi dengan baik dan membantu proses tumbuh kembang anak dengan baik. Konsentrasi albumin plasma darah merupakan salah satu indikator terpenting dalam penilaian status nutrisi. Asupan protein baik secara kualitas maupun kuantitas dapat mempengaruhi *Insulin Growth Factor* (IGF-1) juga seperti pada matriks protein dan faktor pertumbuhan tulang. Faktor yang mempengaruhi *stunting* adalah asupan gizi yang kurang dan zat gizi yang dikonsumsi tidak sampai ke sel tubuh, asupan protein yang rendah adalah risiko *stunting* (Gustiya, *et al.*, 2021).

Praktik pemberian makan berbasis bukti sangat diperlukan untuk menjamin kecukupan nutrisi anak terutama pada 1000 HPK. Pola pemberian makan bayi dan balita dipengaruhi oleh pengalaman ibu, tuntutan keluarga, keadaan sosial ekonomi serta tradisi budaya (IDAI, 2015). Kondisi kesehatan anak dipengaruhi oleh asupan nutrisi bahkan ketika masih dalam kandungan. Berbagai upaya untuk mencegah terjadinya *stunting*, salah satunya memastikan nutrisi

adekuat pada ibu hamil. Pemberian suplemen Fe, asam folat, *post natal* IMD (Inisiasi Menyusui Dini), ASI eksklusif, MPASI 6-24 bln, stimulasi adekuat, pantau tumbang, dan imunisasi lengkap juga merupakan upaya untuk menjaga status kesehatan dalam kondisi optimal. Anak yang dilahirkan dari ibu dengan intake nutrisi yang tidak adekuat 13 kali lebih besar berisiko memiliki anak yang *stunting* dibandingkan ibu hamil yang memperoleh nutrisi adekuat. Berdasarkan hal ini, pencegahan *stunting* dapat dilakukan sejak ibu hamil (Sutriana, *et al.*, 2020).

Makanan pendamping ASI harus diberikan kepada bayi, terutama yang berusia 6-24 bulan, untuk memenuhi kebutuhan gizi anak (Mufida, *et al.*, 2015). Jika kebutuhan zat gizi yang mengandung protein dan zat gizi mikro tidak terpenuhi maka anak akan rentan mengalami *stunting*. *Stunting* cenderung meningkatkan kerentanan terhadap infeksi karena pelepasan proinflamasi sitokin berupa IL (Interleukin)-1, IL-6, dan IL-8 yang menyebabkan anak potensi untuk mengembangkan sindrom metabolik di masa depan (Abd El-Maksoud, *et al.*, 2017). *Moringa oleifera* relatif mudah dibuat menjadi bubuk dan efisien karena hanya dikeringkan dengan matahari dan kemudian dicampur dengan mesin, nutrisi konten serupa jika dibandingkan dengan metode konvensional (metode dengan pemanasan tambahan 35-55°C dalam mesin) (Susanto, *et al.*, 2017). Jadi, tanaman ini praktis digunakan di rumah tangga, mengandung polifenol yang cukup untuk nutrisi bayi, dan dapat memenuhi kebutuhan zat besi untuk anemia (Zongo, *et al.*, 2013; Rahayu & Nurindahsari 2018). Lima gram bubuk *Moringa oleifera* sebagai makanan pendamping pada makanan dua fase setiap hari sudah memenuhi 75% kebutuhan gizi bayi setelah menyusui (Amagloh, *et al.*, 2012). Penggunaan serbuk daun kelor untuk mengatasi *stunting* selama 4 bulan dianggap layak (Rosha, *et al.*, 2016).

Tujuan dari tinjauan literatur ini adalah untuk menganalisa kandungan *Moringa oleifera* sebagai makanan tambahan pada 1000 hari pertama kehidupan untuk mencegah *stunting*. Dengan adanya kajian literatur ini diharapkan dapat memberikan gambaran gizi yang diperlukan pada 1000 hari pertama kehidupan dengan kejadian *stunting* dan kandungan gizi pada makanan tambahan dari *Moringa oleifera* sehingga dapat memenuhi kebutuhan nutrisi pada 1000 hari pertama kehidupan dan pencegahan terjadinya *stunting* sejak awal kehamilan.

METODE

Metode penelitian pada studi ini adalah studi literatur artikel berupa kajian dari beberapa jurnal penelitian yang berhubungan dengan kebutuhan nutrisi 1000 hari pertama kehidupan, kandungan gizi *Moringa oleifera* dalam setiap bagian tanaman dan pemberian makanan tambahan untuk mencegah *stunting* yang didapatkan melalui Google Scholar, PubMed, dan Science Direct. Berdasarkan literatur review maka didapatkan hasil penelitian yang menunjukkan berbagai variabel penelitian yang berhubungan dengan pemenuhan gizi untuk mencegah *stunting*.

Strategi pencarian artikel yang digunakan menggunakan kriteria inklusi sebagai berikut: 1. Artikel penelitian dengan menggunakan desain penelitian longitudinal, kasus kontrol, maupun *cross-sectional*; 2. Gizi yang masuk ke dalam kriteria inklusi merupakan gizi pada ibu hamil, bukan gizi pada balitanya. Untuk penelitian dengan gizi pada balita tidak diikutsertakan dalam penelitian; 3. Naskah yang dipublikasi menggunakan Bahasa Inggris atau Bahasa Indonesia; 4. Batasan pencarian artikel merupakan artikel yang dipublikasi mulai tahun 2012 hingga 2022; 5. Hanya artikel yang dapat diunduh secara gratis yang digunakan dalam penelitian ini. Seluruh artikel merupakan publikasi pada sepuluh tahun terakhir saja.

HASIL

Stunting adalah kondisi gagal tumbuh pada balita (bayi dibawah lima tahun) akibat dari kekurangan gizi kronis sehingga anak memiliki tinggi badan yang kurang berdasarkan usianya menurut indeks tinggi badan dibanding umur (TB/U) dengan batas (*z-score*) kurang dari -2 SD (Sumardiyono, 2020). *Stunting* diukur sebagai status gizi dengan memperhatikan tinggi atau panjang badan, umur, dan jenis kelamin balita.

Stunting pada anak masih menjadi masalah kesehatan yang serius secara global, terutama di negara berpenghasilan rendah dan negara berkembang. Diperkirakan sekitar 155 juta anak balita mengalami *stunting* secara global, 36% diantaranya berada di Afrika dan 27% di Asia. Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang memiliki prevalensi *stunting* yang tinggi, dari 88 negara didunia, Indonesia termasuk dalam lima besar kasus *stunting* yang cukup tinggi. *Stunting* masih menjadi masalah kesehatan masyarakat utama di Indonesia (Mediani, 2020). Salah satu cara mengatasi

kekurangan gizi yang terjadi pada balita perlu dilengkapi dengan Pemberian Makanan Tambahan (PMT). Pemberian PMT merupakan upaya peningkatan status gizi anak-anak.

Moringa oleifera merupakan jenis tumbuhan yang tumbuh melimpah di daerah tropis dan subtropis dan merupakan salah satu dari 13 jenis yang diklasifikasikan dalam famili *Moringaceae*. Kelor merupakan tanaman yang mengandung biji dan biasanya berukuran panjang 20-75cm dengan berat 90-150g, sedangkan daunnya memiliki panjang 25-45cm (Kiki, 2018). Kelor dikenal di seluruh dunia sebagai tanaman berkhasiat dan WHO telah memperkenalkan kelor sebagai salah satu makanan alternatif untuk mengatasi masalah gizi (malnutrisi). Semua bagian tumbuhan kelor memiliki nilai gizi, berkhasiat untuk kesehatan dan manfaat di bidang industri. Oleh karena itu kelor berpotensi sebagai minuman probiotik untuk minuman kesehatan, atau ditambahkan pada makanan bergizi. Penelitian Hatijah, *et al.*, (2019) menunjukkan pemberian serbuk daun kelor lokal NTB dapat memperbaiki keadaan fisik Kekurangan Energi-Protein (KEP) sehingga pada menciit model KEP kondisi fisik normal.

Daun kelor mengandung lebih banyak zat besi dibandingkan bayam, lebih banyak vitamin A dibandingkan wortel, dan lebih banyak kalsium dibandingkan susu dengan berat yang setara. Kandungan protein dalam daun berkisar antara 21% sampai 33%. Kandungan zat besi dalam daun kelor menunjukkan variabilitas yang sangat besar mulai dari 8,3 hingga 110mg/100 g. Daun kelor dianggap tinggi zat besi dan dilaporkan memiliki zat besi 25 kali lebih banyak dibandingkan daun bayam. 100 g daun kelor sega memiliki 42% vitamin A menurut RDA (*Recommended Dietary Allowance*), lebih banyak daripada wortel. Daun kelor juga mengandung 8,3-110mgFe/100g, dibandingkan dengan daun bayam yang memiliki 32mgFe/100g. Daun kelor juga memiliki kadar vitamin C yang tinggi dibandingkan buah Kiwi. Kandungan vitamin C pada daun kelor sekitar 48-220mg/100g, jika dibandingkan dengan buah kiwi yang mengandung 93mg/100g vitamin C. Dari segi kualitas protein, makanan kaya lisin atau jumlah metionin dan sistein dapat digunakan untuk melengkapi asam amino esensial dalam daun kelor (Kiki, 2018).

Penelitian yang dilakukan di Chad, menyebutkan bahwa fortifikasi makanan bayi lokal dengan bubuk daun kelor dapat meningkatkan terpenuhinya semua mineral, vitamin, protein, karbohidrat, vitamin A dan kalsium yang paling tinggi. Studi tersebut

menyimpulkan bahwa *Moringa oleifera* dapat digunakan untuk mengatasi malnutrisi dan memperkuat makanan pendamping dengan tanaman lokal yang kaya protein dan mikronutrien (Ashley, 2017).

Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa semakin banyak penambahan pemberian daun kelor maka semakin tinggi pula kandungan protein, gula, kalsium, kandungan serat dan β -karoten. Hal ini memungkinkan penyerapan nutrisi yang baik yang terkandung dalam hotong dan daun kelor. Penelitian lain juga menyatakan bahwa bobot badan anak yang mendapat rata-rata tepung daun kelor lebih tinggi ($8,9 \pm 4,30 \text{g/kg}$ per hari dibandingkan $5,7 \pm 2,72 \text{g/kg}$ per hari pada kelompok II) dan tingkat pemulihan lebih cepat dengan rata-rata lama tinggal $36 \pm 16,54 \text{g/kg}$ per hari dibandingkan dengan $57 \pm 19,20 \text{g/kg}$ per hari bagi yang tidak mendapat suplemen kelor. Penelitian lain menyatakan ada pengaruh asupan energi dan asupan protein terhadap penambahan BB dan TB balita setelah pemberian PMT BMC *Moringa* selama 30 hari. Hasil analisis asupan energi dan asupan protein pada BB dan TB sebelum dan sesudah pemberian BMC Kelor didapatkan nilai rata-rata BB sebelum 10,29kg dan BB setelah 11kg. Nilai rata-rata TB sebelum pemberian BMC *Moringa* PMT 88,12cm dan TB setelah pemberian rata-rata 89,16cm (Tunny, *et al.*, 2020).

PEMBAHASAN

Moringa oleifera adalah salah satu pohon paling bermanfaat di dunia, karena hampir setiap bagian pohonnya dapat digunakan untuk makanan, pengobatan dan keperluan industri. Pohon ini berpotensi untuk meningkatkan gizi, meningkatkan ketahanan pangan dan mendorong pembangunan pedesaan. Studi terbaru menunjukkan manfaat kesehatan potensial dari daun *Moringa oleifera* karena kandungan senyawa bioaktifnya yaitu senyawa fenolik. Selain itu, daun kelor dilaporkan memiliki beberapa nutrisi yang tinggi: 10 kali lipat vitamin A yang ditemukan dalam wortel, 17 kali kalsium susu, 15 kali kalium pisang, 25 kali lipat zat besi bayam, 9 kali lipat protein *yoghurt* (Zungu, *et al.*, 2019).

Daun kelor juga digunakan sebagai pangan tambahan dalam mengatasi masalah kekurangan gizi pada anak-anak dan upaya untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Dalam pemenuhan protein sebanyak 67-100 gram dan kalsium $\pm 1200 \text{mg}$ per hari, produk inovasi daun kelor seperti es krim diharapkan dapat menambah asupan protein dan kalsium ibu hamil. Berdasarkan penelitian Kurnianingsih (2015)

dinyatakan bahwa semakin tinggi penambahan tepung daun kelor, maka semakin tinggi pula kandungan gizi es krim, ditunjukkan dari kadar protein 6,25-7,03%, kadar lemak 5,90-6,07%, aktivitas antioksidan 6,25-7,03% dan kadar kalsium 1146,16-1149,54mg/100gram. Daun kelor sebagai alternatif sumber protein dan kalsium yang potensial untuk mencukupi kebutuhan gizi ibu hamil karena mengandung protein 3 kali lebih tinggi dari susu bubuk *fullcream* atau 9 kali protein yogurt dan kalsium 17 kali lebih tinggi dibandingkan kalsium pada susu (Rohmawati, *et al.*, 2019).

Daun *Moringa oleifera* kering dari Zambia mengandung 24,5mg/100g zat besi lebih dari 100g bayam, kalsium 1468mg/100g yang jumlahnya 10 kali lebih tinggi dari yang terkandung dalam 100g susu. Selain itu, bubuk *Moringa oleifera* Zambia kaya akan karotenoid yang jumlahnya lebih dari jeruk, wortel dan melon. Bubuk *Moringa oleifera* kaya akan protein kasar (30,9g/100 g). Jumlah protein, zat besi, kalsium dan karotenoid yang tinggi, penting untuk pertumbuhan dan perkembangan anak-anak, khususnya mencegah pertumbuhan terhambat dan malnutrisi energi protein. Pemberian suplementasi bubuk *Moringa oleifera*, dengan dosis 14g setiap hari dalam dua dosis terbagi, aman untuk anak-anak dan remaja, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang (Barichella, *et al.*, 2018).

Sebagian besar nutrisi pohon kelor berada pada daun keringnya, yang dapat dibuat menjadi bubuk yang dapat ditambahkan ke dalam makanan biasa untuk menambah nutrisi penting. Penelitian lain melaporkan bahwa setelah pemberian serbuk daun kelor selama 60 hari didapatkan pada 70% anak dengan KEP derajat II (sedang) meningkat menjadi KEP derajat I (ringan), dan 60% anak dengan KEP derajat I menunjukkan peningkatan status gizi yang signifikan. Oleh karena itu bubuk daun kelor dapat menjadi suplementasi penanggulangan KEP pada balita. Karena daun kelor dapat diakses oleh ibu dengan sedikit atau tanpa biaya, anak-anak yang kekurangan gizi mengalami pemulihan yang lebih cepat daripada anak yang ibunya membeli susu bubuk, minyak goreng, dan gula dengan harga mahal. Keuntungan utama penggunaan daun kelor dalam penelitian ini adalah fakta bahwa daun kelor merupakan sumber daya lokal. Daun kelor juga kaya vitamin dan mineral seperti vitamin B kompleks, vitamin C, kalsium, kalium, magnesium, selenium, zinc dan asam amino yaitu arginine dan histidine yang sangat penting untuk bayi (Srikanth, *et al.*, 2014).

Konsumsi untuk anak usia 1-3 tahun sebanyak 100gram porsi daun segar akan memenuhi kebutuhannya setiap hari kebutuhan kalsium & zat besi dan hampir separuhnya kebutuhan protein serta jumlah yang penting kalium, vitamin B, tembaga, dan semua asam amino esensial. Sedikitnya 20gram daun akan memberi anak semua vitamin A dan C yang dia butuhkan. Bagi wanita hamil dan menyusui, daun dan buah kelor dapat bermanfaat banyak untuk menjaga kesehatan ibu dan meneruskan kekuatannya kepada janin atau anak yang menyusui. Satu porsi 100g daun segar dapat memberi wanita lebih dari sepertiga kebutuhan kalsium hariannya dan memberinya sejumlah zat besi, protein, tembaga, belerang, dan vitamin B yang penting. Selama kehamilan dan menyusui, wanita paling berisiko mengalami defisiensi nutrisi. Dua penelitian yang dilakukan di Filipina menunjukkan daun kelor bertindak sebagai galaktogog pada ibu prematur dan tidak memiliki efek samping pada ibu menyusui. Hanya 6 sendok bubuk kelor yang dapat memenuhi kebutuhan zat besi dan kalsium wanita selama kehamilan dan menyusui (Shalini, *et al.*, 2020).

Stunting terjadi karena adanya defisiensi nutrisi yang terjadi selama seribu pertama kehidupan. Keadaan ini akan menimbulkan gangguan perkembangan fisik anak yang *irreversible*, sehingga menyebabkan penurunan kemampuan kognitif dan motorik anak. Anak yang menderita *stunting* memiliki rerata skor *Intelligence Quotient* (IQ) sebelas poin lebih rendah dibandingkan rerata skor IQ pada anak normal. Intervensi kepada anak yang mengalami gangguan tumbuh kembang karena kekurangan gizi akan berlanjut hingga dewasa apabila tidak dilakukan sejak dini. Anak yang mengalami *stunting* memiliki kemungkinan lebih besar tumbuh menjadi individu dewasa yang tidak sehat. *Stunting* pada anak juga berhubungan dengan peningkatan kerentanan anak terhadap penyakit, baik penyakit menular maupun penyakit tidak menular serta peningkatan risiko *overweight* dan obesitas (Muliawati, *et al.*, 2019).

Gizi pada 1.000 hari pertama kehidupan merupakan salah satu cara pencegahan *stunting* pada anak usia dini. Pemberian gizi seimbang dalam 1.000 hari pertama kehidupan dapat mencegah gizi buruk dan penyakit infeksi. Pemenuhan zat gizi makro maupun mikro diperlukan untuk menghindari atau mengurangi risiko *stunting*. Pemberian nutrisi yang cukup mempengaruhi pola pertumbuhan normal sehingga dapat mengejar ketertinggalan (Anggraini & Romadona, 2020).

Secara umum, *stunting* disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor langsung dan faktor tidak langsung. Faktor penyebab *stunting* secara langsung yaitu ASI eksklusif, penyakit infeksi, asupan makan, dan berat badan lahir; dan yang merupakan faktor secara tidak langsung adalah: pendidikan orang tua, pekerjaan orang tua, dan status ekonomi keluarga (Sumardiyono, 2020).

Stunting yang terjadi saat pertumbuhan intra-uterus merupakan masalah yang berdampak besar, misalnya, di India angka *stunting* adalah sekitar 20% saat lahir, dan menyebabkan sekitar setengah dari pertumbuhan yang rendah pada anak-anak India di bawah usia 5 tahun. Skor Z tinggi badan berdasarkan usia (HA) rata-rata setelah lahir di antara bayi pada populasi yang kekurangan terus menurun ke tingkat yang lebih besar atau lebih kecil di semua wilayah sampai sekitar usia 24 bulan, dan karena pertumbuhan otak yang cepat terdokumentasi dengan baik di 2 pertama tahun, periode awal ini juga penting untuk perkembangan saraf jangka panjang. Sehingga perhatian pada 1000 hari pertama sebagai periode penting untuk intervensi tidak hanya didasarkan pada besarnya kegagalan tetapi juga pada dampak jangka panjangnya pada modal manusia dewasa. Target peningkatan tinggi badan yang substansial dapat terjadi antara 24 bulan dan pertengahan masa kanak-kanak dan antara pertengahan masa kanak-kanak dan dewasa (Millward, 2017).

Meningkatkan status gizi ibu ditambah dengan pemberian makan bayi dan anak yang tepat selama masa kritis 1000 hari pertama (dari konsepsi hingga usia 24 bulan) dapat mengakibatkan penurunan morbiditas dan mortalitas serta bermanfaat penting pada pertumbuhan dan perkembangan untuk anak-anak. Intervensi berbasis bukti, inovatif dan terjangkau seperti ASI eksklusif, pengenalan makanan pendamping yang tepat ditambah dengan pemberian ASI berkelanjutan dari usia 6 hingga 23 bulan atau lebih dapat membantu mencegah kegagalan pertumbuhan. Intervensi yang menargetkan pemberian makanan pendamping biasanya difokuskan pada rentang usia 6-23 bulan. Pada periode usia ini tinggi insiden pertumbuhan yang rendah, defisiensi mikronutrien dan penyakit menular di negara berkembang. Pada kelompok dengan penghasilan rendah, konsumsi makanan pendamping dari sumber nabati, yang biasanya kekurangan mikronutrien utama (terutama zat besi, zinc, dan vitamin B6) sering kali mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan anak yang kurang optimal. Oleh karena itu, intervensi memberikan suplemen makanan pelengkap yang difortifikasi

atau dimakan sebagai camilan memiliki potensi untuk meningkatkan asupan makronutrien dan mikronutrien (Matsungo, *et al.*, 2017).

Sepuluh intervensi spesifik nutrisi berdampak tinggi di seluruh siklus hidup selama 1000 hari pertama dimodelkan secara global hingga cakupan 90%, yang menghasilkan pengurangan prevalensi *stunting* sebesar 20% dan prevalensi wasting sebesar 60%. Sepuluh intervensi telah diterapkan di Afghanistan sampai tingkat tertentu dan termasuk suplementasi asam folat perikonseptual, suplementasi protein energi seimbang ibu, suplementasi kalsium ibu, suplementasi multi mikronutrien pada kehamilan, promosi menyusui, makanan pendamping yang tepat, pemberian vitamin A dan suplementasi zinc preventif dalam anak usia 6-59 bulan, dan skrining dan pengelolaan malnutrisi akut dan kronis. Penargetan sangat penting untuk implementasi intervensi nutrisi berdampak tinggi pada skala besar (Kim, *et al.*, 2020).

Penelitian di Mesir yang menyatakan bahwa adanya perbedaan yang signifikan asupan energi pada kelompok balita *stunting* dan *non-stunting*. Hal ini dapat menyebabkan Kekurang Energi Kronis (KEK) dan jika dalam kurun waktu lama dapat menyebabkan pertumbuhan linier terganggu. Keseimbangan energi yang negatif juga dapat menyebabkan insulin plasma berkurang sehingga dapat menurunkan sintesis Liver *Insulin Growth Factor* (IGF-1), mempengaruhi kinerja *IGF binding protein-1*, hormon tiroid, dan faktor sistemik lainnya yang terlibat dalam *fibroblast growth factor* (FGF-21) yang seluruhnya berperan dalam pertumbuhan linier. Penelitian lain yang dilakukan di Kota Pontianak Timur dan Utara menyatakan bahwa asupan protein signifikan lebih rendah pada anak *stunting* daripada *non-stunting*. Asupan protein yang kurang dapat merusak massa mineral tulang dengan cara merusak produksi IGF-1, yang mempengaruhi pertumbuhan tulang dengan merangsang proliferasi dan diferensiasi kondrosit di lempeng epifisi pertumbuhan dan akan memengaruhi osteoblas. Jika balita kekurangan asupan protein, akan terjadi gangguan pertumbuhan linier dan mengakibatkan *stunting* (Adani & Nindya, 2017).

Pertumbuhan tulang bergantung pada faktor nutrisi. Asupan kalsium dan protein akan menghasilkan tulang yang lebih padat dan kuat. Kesehatan tulang ditandai dengan ukuran sel tulang yang lebih besar, kepadatan, dan pembentukan kembali tulang yang lebih baik. Pada orang dengan kekurangan asupan kalsium, kepadatan tulang menjadi berkurang. Ini terjadi

melalui pengaturan kadar kalsium darah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok dengan asupan protein rendah dan rendah lemak memiliki kandungan kalsium tulang yang paling rendah, sedangkan pada kelompok yang diberi pakan standar dan kelompok yang diberi makan seluang tidak banyak perbedaan kandungan kalsium tulangnya. Kepadatan tulang ditentukan oleh keseimbangan dinamis antara pembentukan tulang dan proses resorpsi. Ketika pertumbuhan linier dan volume massa tulang tertinggi telah tercapai, maka proses remodeling bertujuan untuk mempertahankan massa tulang. Pertumbuhan dan perkembangan jaringan tulang dipengaruhi oleh faktor genetik, nutrisi, dan fungsi hormonal yang mempengaruhi laju pertumbuhan, bentuk, dan ukuran tulang (Triawanti, *et al.*, 2017).

Sumber energi dari nutrisi makro (protein, lemak dan karbohidrat) untuk mendukung pertumbuhan dan aktivitas fisik. Anak-anak membutuhkan energi untuk membangun jaringan tubuh baru mereka yang mempengaruhi dinamika khusus, metabolisme basal, dan aktivitas fisik. Konsumsi energi yang bersumber dari nutrisi yang tidak lengkap tidak cukup bagi tubuh kita dan menyebabkan gangguan pada pertumbuhan kita. Kecukupan energi dapat tercapai jika energi sama dengan energi yang keluar, kondisi ini memberikan kita komposisi yang ideal. Kekurangan energi terjadi jika konsumsi makanan tidak mencukupi, dan tubuh akan tidak seimbang dengan energi negatif, yang berdampak pada proses pertumbuhan, penurunan berat badan, pendek, kerusakan jaringan tubuh. Gizi merupakan kunci kelangsungan hidup, tumbuh kembang anak. Protein merupakan nutrisi makro yang berfungsi utama untuk pertumbuhan, menyembuhkan sel-sel jaringan tubuh kita. Kekurangan protein menyebabkan masalah pada pertumbuhan kita. Otot menjadi berkurang dan lemah, dan dipengaruhi oleh ukuran dan massa tubuh (Situmeang, *et al.*, 2020).

SIMPULAN

Kandungan energi, protein, dan kalsium pada *Moringa oleifera* membuat tanaman tersebut sebagai pilihan bahan makanan tambahan yang dapat mengurangi risiko *stunting* pada anak khususnya pada 1000 hari pertama kehidupan. *Moringa oleifera* merupakan tanaman lokal yang tumbuh disekitar rumah sehingga mudah ditemukan untuk diambil manfaatnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd El-Maksoud, AM, Khairy SA, Sharada HM, Abdalla MS, Ahmed NF. (2017). Evaluation of pro-inflammatory cytokines in nutritionally stunted Egyptian children. *Egyptian Pediatric Association Gazette*, 65, 80-84. <https://doi.org/10.1016/j.epag.2017.04.003>
- Adani, F. Y., & Nindya, T. S. (2017). Perbedaan asupan energi, protein, zink, dan perkembangan pada balita stunting dan non stunting. *Amerta Nutrition*, 1(2), 46-51. <https://e-journal.unair.ac.id/AMNT/article/viewFile/6225/4379>
- Amagloh, F. K., Hardacre, A., Mutukumira, A. N., Weber, J. L., Brough, L., & Coad, J. (2012). A household-level sweet potato-based infant food to complement vitamin A supplementation initiatives. *Maternal & child nutrition*, 8(4), 512-521. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8709.2011.00343.x>
- Angraini, Y., & Romadona, N. F. (2020). Review of Stunting in Indonesia. In *International Conference on Early Childhood Education and Parenting 2019 (ECEP 2019)* (pp. 281-284). Atlantis Press. <https://www.atlantispress.com/proceedings/ecep-19/125943159>
- Ashley IM. (2017). Improving vitamin a status of infants in the upper Manya Krobo district with complementary foods fortified with Moringa oleifera leaf powder – a pilot study. [Tesis]. Accra: University of Ghana.
- Barichella M et al. (2018). Nutritional characterisation of Zambian Moringa oleifera: acceptability and safety of short-term daily supplementation in a group of malnourished girls. *International Journal Of Food Sciences And Nutrition*, 70(1), 1-9. <https://doi.org/10.1080/09637486.2018.1475550>
- Basri H, Hadju V, Zulkifli A, Syam A, Indriasari R. (2021). Effect of moringa oleifera supplementation during pregnancy on the prevention of stunted growth in children between the ages of 36 to 42 months. *Journal of Public Health Research*, (10), 2207. <https://doi.org/10.4081%2Fjphr.2021.2207>
- Berawi KN, Hidayati MY, Susianti, Perdami RRW, Susantiningsih T, Maskoen AM. (2019). Decreasing zinc levels in stunting toddlers in Lampung province, Indonesia. *Biomed & Pharmacol J.*, 12(1), 239-243.
- Glover-Amengor M, Aryeetey R, Afari E, Nyarko A. (2017). Micronutrient composition and acceptability of Moringa oleifera leaf- fortified dishes by children in Ada-East district, Ghana. *Food Science & Nutrition*, 5, 317-323. <https://doi.org/10.1002/fsn3.395>
- Gustiya SD, Hadisaputro S, Sumarni S. (2021). Does moringa oleifera leaf nanoparticles increase albumin levels in stunting toddlers?. *Journal of Physics: Conference Series*, 1943, 1-6. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1943/1/012073/meta>
- Hatijah N, Sari M, Nuswantari A. (2019). Effect of Formulation of Jackfruit Seed Extract, Soybean Juice and Moringa Leaf Extract on the Amount of Lactic Acid Bacteria, Total Acid, and pH of Kalelo Yogurt as Probiotics & Supplementary Feeding for Stunting Prevention. *IAJMU*, 1(1), 12-17. <http://journal.aloha.academy/index.php/aijmu/article/view/aijmu10103>
- IDAI. (2015). *Rekomendasi praktik pemberian makan berbasis bukti pada bayi dan batita di Indonesia untuk mencegah malnutrisi*. Jakarta.
- Kiki YK. (2018). Micronutrients in Moringa oleifera and their potential in food fortification. [Tesis]. Toronto: University of Toronto.
- Kim C, Mansoor GF, Paya PM, Ludin MH, Ahrar MJ, et al., (2020). Multisector nutrition gains amidst evidence scarcity: scoping review of policies, data and interventions to reduce child stunting in Afghanistan. *BMC. Health Research Policy and Systems*, 18(65), 1-28. <https://link.springer.com/article/10.1186/s12961-020-00569-x>
- Kurnianingsih, S. R. 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada Karakteristik Fisiokimia dan Sensoris Es Krim. [Skripsi]. Semarang: Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata.
- Matsungo TM, Krugerl HS, Smuts CM, Faber M. (2017). *Lipid-based nutrient supplements and linear growth in children under 2 years: a review*. Proceedings of the

- Nutrition Society, 76, 580–588. <https://doi.org/10.1017/S0029665117000283>
- Mediani HS. (2020). Predictors of stunting among children under five year of age in Indonesia: a scoping review. *Global Journal of Health Science*, 12(8), 83-95. <https://doi.org/10.5539/gjhs.v12n8p83>
- Millward DJ. (2017). Nutrition, infection and stunting: the roles of deficiencies of individual nutrients and foods, and of inflammation, as determinants of reduced linear growth of children. *Nutrition Research Reviews*, 30, 50–72. <https://doi.org/10.0.3.249/S0954422416000238>
- Mufida L, Widyaningsih TD, Maligan JM. (2015). Prinsip dasar makanan pendamping air susu ibu (mp-asi) untuk bayi 6–24 bulan: kajian pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/290>
- Muliawati D, Sulistyawati N, Utami FS. (2019). *Manfaat ekstrak Moringa oleifera terhadap peningkatan tinggi badan balita*. Yogyakarta: Prosiding Seminar Nasional Poltekkes Karya Husada. <http://jurnal.poltekkeskhjogja.ac.id/index.php/PSN/article/view/371>
- Oyeyinka AT, Oyeyinka SA. (2018). Moringa oleifera as a food fortificant: Recent trends and prospects. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 17, 27-136. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2016.02.002>
- Permatasari NE, Adi AC. (2018). Daya terima dan kandungan gizi (energi, protein) gyoza yang disubstitusi keong sawah (*Pilaampullacea*) dan puree kelor (*Moringa oleifera*). *Media Gizi Indonesia*, 13(1), 62-70.
- Putra AIYD, Setiawan NBW, Sanjiwani MID, Wahyuniari IAI, Indrayani AW. (2021). Nutrigenomic and biomolecular aspect of moringa oleifera leaf powder as supplementation for stunting children. *J. Tropical Biodiversity Biotechnology*, 6(1): 1-15. <https://doi.org/10.22146/jtbb.60113>
- Rahayu TB, Nurindahsari YAW. (2018). Peningkatan status gizi balita melalui pemberian daun kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Kesehatan Madani Medika*, 9(2): 87-91. <https://www.jurnalmadanimedika.ac.id/index.php/JMM/article/download/14/6>
- Rohmawati N, Moelyaningrum AD, Witcahyo E. (2019). Es krim kelor: produk inovasi sebagai upaya pencegahan stunting dalam 1000 hari pertama kehidupan (HPK). *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 10-20. <http://jurnal.unikastpaulus.ac.id/index.php/jrt/article/view/276>
- Rosha BC, Sari K., Sp IY, Amaliah N, Utami N. (2016). Peran intervensi gizi spesifik dan sensitif dalam perbaikan masalah gizi balita di Kota Bogor. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 44(2), 127-138.
- Shalini T, Ashish G, Umesh S. (2020). Malnutrition-challenge in 21st century and probable contribution of ayurveda through moringa leaves. *IJRAPS*, 4(5), 409-415. <https://doi.org/10.47070/ijraps.v4i5.87>
- Situmeang NSD, Sudaryati E, Jumirah. (2020). Correlation of Parenting and Nutrient Intake with Stunting in Children 24-59 Months. *Britain International of Exact Sciences (BioEx) Journal*, 2(1), 280-285. <https://doi.org/10.33258/bioex.v2i1.147>
- Srikanth VS, Mangala S, Subrahmanyam G. (2014). Improvement of protein energy malnutrition by nutritional intervention with Moringa oleifera among anganwadi children in rural area in Bangalore, India. *Int J Sci Stud*, 2(1), 32-35.
- Sumardiyono. (2020). Pengaruh usia, tinggi badan dan riwayat pemberian asi eksklusif terhadap stunting pada balita. *Medika Respati : Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 15(1), 1-8. <https://medika.respati.ac.id/index.php/Medika/article/view/269>
- Susanto H, Hernowati TE, Indra MR. (2017). *Efficacy of moringa oleifera leaf powder as nutrigenomic therapy against malnutrition and metabolic perturbation related diseases: a preliminary study of madura islands variety*. 1st International Conference in One Health (ICOH 2017). Atlantis Press.
- Sutriana, Usman, Umar Fitriani. (2020). Analisis faktor resiko kejadian stunting pada balita di kawasan pesisir kabupaten pinrang. *Jurnal Ilmiah Manusia dan Kesehatan*, 3 (3): 432-443. <http://jurnal.umpar.ac.id/index.php/makes/article/view/528>
- Triawanti, Yunanto A, Sanyoto DD. (2017). *The potential of seluang fish (Rasbora spp.) to prevent stunting: The effect on the bone growth of Rattus norvegicus*. Advances in Biomolecular Medicin-Hofstra. Taylor & Francis Group, London.
- Tunny R , Adriani M , Wirjatmadi B. (2020). The Influence of Additional Food Hotong Porridge with Moringa Leaves Mixture on Improvement Nutritional Status of

- Children Nutritional Children. *Medico-legal Update*, 20(1), 459-464.
- Widowati, L., Isnawati, A., Alegantina, A., Retiaty, F. (2019). Potensi ramuan ekstrak biji kabet dan daun kelor sebagai laktagogum dengan nilai gizi tinggi. *Media Litbangkes*, 29(2), 143-152. <https://doi.org/10.22435/mpk.v29i2.875>
- Zongo U, Zoungrana SL, Savadogo A, Traoré AS. (2013). Nutritional and clinical rehabilitation of severely malnourished children with *Moringa oleifera* Lam. leaf powder in Ouagadougou (Burkina Faso). *Food and Nutrition Sciences*, 4, 991-997. <http://www.scirp.org/journal/PaperInformation.aspx?PaperID=36451>
- Zungu N, Van Onselen A, Kolanisi U, et al. (2019). Assessing the nutritional composition and consumer acceptability of *Moringa oleifera* leaf powder (MOLP)-based snacks for improving food and nutrition security of children. *South African Journal of Botany*, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2019.07.048>