

Studi Literature: Stunting dan Risiko Komplikasi Metabolik pada Remaja

Literature Review: Stunting and Metabolic Risk Among Adolescent

Liagustri Maulisazen
Basuki^{1*}

Leli Khairani Siregar²

Program Studi Gizi, Fakultas
Gizi dan Manajemen Informasi
Kesehatan, Universitas
Muhammadiyah Palang Raya,
Palangka Raya, Kalimantan
Tengah, Indonesia

*email: liaabasuki01@gmail.com

Abstrak

Stunting merupakan salah satu masalah gizi kronis yang ditandai dengan kegagalan pertumbuhan linier akibat kekurangan gizi jangka panjang dan infeksi berulang. Kondisi *stunting* tidak hanya berdampak pada masa kanak-kanak, tetapi juga dapat berlanjut hingga masa remaja. Usia remaja yaitu 10–19 tahun merupakan periode penting dengan perubahan fisiologis, hormonal, dan metabolik. Studi literatur ini bertujuan untuk menelaah dan menganalisis berbagai hasil penelitian yang berkaitan dengan *stunting* pada remaja serta potensi risiko komplikasi metabolik. Selain itu, kajian ini berupaya memberikan gambaran mengenai sejauh mana *stunting* menjadi masalah gizi pada kelompok remaja serta bagaimana kondisi tersebut mempengaruhi status metabolik tubuh seperti resistensi insulin, dislipidemia, anemia dan penyakit tidak menular lainnya. Metode penelitian menggunakan studi literatur dari database *scholar*, *PubMed*, *ResearchGet* dengan kata kunci “*stunting*” “*remaja*” “*risiko metabolik*” “*sindrom metabolik*” “*prevalensi*” “*Palangka raya*” serta kata “*and*” sebagai kombinasi. Hasil penyaringan literatur didapatkan lima artikel sesuai dan relevan dengan topik penelitian. Hasil menunjukkan terbatasnya penelitian terbaru yang meninjau hubungan *stunting* pada remaja sebagai risiko komplikasi metabolik. *Stunting* pada remaja merupakan akibat kekurangan gizi kronis yang mempengaruhi pertumbuhan, komposisi tubuh, risiko metabolik, profil lipid, glukosa darah serta status mikronutrient. Temuan dari hasil ini menunjukkan bahwa *stunting* tidak hanya mencerminkan kondisi kekurangan gizi kronis tetapi *stunting* dapat meningkatkan risiko komplikasi metabolik dan penyakit tidak menular pada saat dewasa, sehingga intervensi gizi adekuat pada masa remaja sangat penting untuk memperbaiki defisit pertumbuhan dan pencegahan terhadap risiko komplikasi jangka panjang.

Kata Kunci:

Stunting
Risiko metabolik
Remaja

Keywords:

Stunting
Metabolic risk
Adolescents

Abstract

Stunting is a chronic nutritional problem characterized by linear growth failure due to long-term malnutrition and repeated infections. *Stunting* conditions not only affect childhood, but can also continue into adolescence. The 10–19 age group is a crucial period marked by physiological, hormonal, and metabolic changes. This literature review aims to examine and analyze various research findings related to *stunting* in adolescents and the potential risk of metabolic complications. This literature review aims to examine and analyze various research findings related to *stunting* in adolescents and the potential risk of metabolic complications. Furthermore, this study aims to provide an overview of the extent to which *stunting* is a nutritional problem in adolescents and how this condition affects metabolic status, such as insulin resistance, dyslipidemia, anemia, and other non-communicable diseases. This research method utilized literature review from academic databases, *PubMed*, and *ResearchGet* with the keywords “*stunting*,” “*adolescents*,” “*metabolic risk*,” “*metabolic syndrome*,” “*prevalence*,” “*Palangka Raya*,” and the combination of the words “*and*.” The literature screening yielded five articles that were appropriate and relevant to the research topic. The results indicate limited research on *stunting* in adolescents and its metabolic risks. Adolescent *stunting*, caused by chronic malnutrition, affects growth, body composition, and metabolic health, increasing the risk of non-communicable diseases in adulthood. Adequate nutritional interventions are essential to correct growth deficits and prevent long-term complications.



© 2025 The Authors. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/jsm.v1i13.11350>

PENDAHULUAN

Stunting merupakan salah satu masalah gizi kronis yang ditandai dengan kegagalan pertumbuhan linier akibat

kekurangan gizi jangka panjang dan infeksi berulang. Menurut *World Health Organization* (WHO), *stunting* didefinisikan sebagai kondisi tinggi badan menurut umur (*height-for-age*) <2 standar deviasi (SD) dari median

standar pertumbuhan WHO (1). Kondisi ini menjadi indikator utama kekurangan gizi kronis dan memiliki dampak jangka panjang terhadap kesehatan, perkembangan kognitif, serta produktivitas individu di masa dewasa. Secara global, *stunting* masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang serius. Berdasarkan laporan *UNICEF/WHO/World Bank Joint Child Malnutrition Estimates (JME)* tahun 2023, diperkirakan terdapat sekitar 148,1 juta anak di bawah usia lima tahun mengalami *stunting*, atau sekitar 22,3% dari populasi anak dunia (2). Meskipun prevalensinya menunjukkan penurunan dalam satu dekade terakhir, angka tersebut masih cukup tinggi dan menjadi tantangan dalam pencapaian *Sustainable Development Goals (SDGs)* 2030.

Indonesia memiliki sekitar 24 juta remaja perempuan. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2010, 2013, dan 2018, penurunan angka *stunting* dan kekurusan pada remaja masih sangat lambat, sementara prevalensi kelebihan berat badan dan obesitas justru meningkat. Dibandingkan dengan 57 negara berpenghasilan menengah ke bawah, Indonesia menempati peringkat tinggi dalam prevalensi *stunting* dan kekurusan pada remaja usia 12–15 tahun, menunjukkan masih besarnya masalah gizi pada kelompok usia ini (3). Berdasarkan Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2024, angka *stunting* nasional turun dari 21,5% pada 2023 menjadi 19,8% pada tahun 2024. Penurunan ini menunjukkan kemajuan, namun belum mencapai target nasional 14% yang ditetapkan dalam *RPJMN (Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional)* tahun 2020–2024 (4).

Kondisi *stunting* tidak hanya berdampak pada masa kanak-kanak, tetapi juga dapat berlanjut hingga masa remaja. Usia remaja yaitu 10–19 tahun merupakan periode penting dengan perubahan fisiologis, hormonal, dan metabolik. Pada fase ini, tubuh mengalami percepatan pertumbuhan dan pematangan organ yang membutuhkan status gizi optimal. *Stunting* memiliki dampak jangka panjang yang serius, seperti

meningkatnya angka kesakitan dan kematian, gangguan pertumbuhan, penurunan kemampuan belajar, serta risiko lebih tinggi terhadap penyakit menular dan tidak menular (5). Selain itu, remaja dengan kondisi *stunting* cenderung memiliki massa otot rendah, lemak visceral tinggi, serta gangguan metabolisme glukosa dan lipid yang dapat memicu resistensi insulin, dislipidemia, dan hipertensi. Selain itu, kekurangan gizi kronis sejak kecil dapat memengaruhi hormon pertumbuhan, leptin, dan kortisol yang memperburuk risiko metabolik di masa remaja (6).

Berbagai penelitian menunjukkan hubungan *stunting* dengan peningkatan risiko gangguan metabolik. Mulyani *et al.* (2025) melaporkan bahwa individu dengan riwayat *stunting* cenderung mengalami peningkatan lemak visceral dan resistensi insulin (7). Sementara itu, Escher *et al.* (2024) juga menunjukkan adanya transisi gizi dari *stunting* menuju *overweight* pada masa remaja, menggambarkan fenomena *double burden of malnutrition* (8). Di Provinsi Kalimantan Tengah, khususnya Kota Palangka Raya, prevalensi *stunting* masa kanak-kanak dilaporkan lebih tinggi dibanding beberapa daerah lain (9). Berdasarkan data SSGI 2022, prevalensi *stunting* pada remaja usia 13–15 tahun sebesar 23,5% dan pada usia 16–18 tahun sebesar 29,2% (10). Khusus di Kota Palangka Raya, data mengenai *stunting* pada remaja masih terbatas. Namun, penelitian yang dilakukan oleh Dian dkk. (2022) di Desa Tumbang Rungan menunjukkan bahwa 55% anak usia 7–14 tahun mengalami *stunting*, mengindikasikan masih tingginya permasalahan gizi kronis di wilayah tersebut (11), tetapi penelitian ini hanya melihat prevalensi remaja tidak menghubungkan dengan risiko penyakit metabolik.

Keterbatasan data mengenai hubungan anatara *stunting* pada usia remaja serta potensi risiko komplikasi metabolik yang menyertai masih terbatas, terutama di Kota Palangka Raya yang dimana telah terjadi perubahan pola konsumsi, aktivitas fisik dan gaya hidup yang menarah pada meningkatnya risiko gizi ganda (*double*

burden of malnutrition). Fenomena tersebut berpotensi dapat memperburuk dampak jangka panjang stunting terhadap status metabolik remaja sehingga berisiko meningkatkan berbagai gangguan seperti resistensi insulin, dislipidemia, anemia serta penyakit tidak menular lainnya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, studi literatur ini bertujuan untuk menelaah dan menganalisis berbagai hasil penelitian yang berkaitan dengan stunting pada remaja serta potensi risiko komplikasi metabolik. Selain itu, kajian ini berupaya memberikan gambaran mengenai sejauh mana stunting menjadi masalah gizi pada kelompok remaja serta bagaimana kondisi tersebut mempengaruhi status metabolik tubuh seperti resistensi insulin, dislipidemia, anemia dan penyakit tidak menular lainnya.

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur dengan pendekatan yaitu analisis deskriptif untuk meninjau dan melihat dari berbagai sumber yang berkaitan dengan topik penelitian. Sumber literatur diperoleh melalui beberapa basis data ilmiah yaitu *google scholar*, *PubMed* dan *researchGate* dengan kata kunci “*stunting*” “*remaja*” “*risiko metabolik*” “*sindrom metabolik*” “*prevalensi*” “*Palangka raya*” dan menggunakan kombinasi kata kunci “*and*” untuk mempersempit dan memperluas hasil pencarian artikel. Kriteria inklusi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi artikel yang diterbitkan tahun 2020–2025 dengan metode penelitian kuantitatif maupun kualitatif, desain penelitian *cross-sectional*, *case control* dan *cohort*. Subjek penelitian merupakan remaja berusia 10–19 tahun, penelitian membahas hubungan stunting pada remaja dan risiko komplikasi metabolik, tersedia dalam Bahasa Indonesia ataupun Inggris serta dapat di akses *full text*. Sedangkan kriteria eksklusi meliputi artikel yang tidak dapat di akses secara *full text*, tidak dapat di akses,

subjek penelitian bukan remaja, tidak mencakup parameter metabolik.

Pada tahap identifikasi, diperoleh sebanyak 2.018 artikel dari berbagai sumber dengan menggunakan kombinasi kata kunci. Selanjutnya dilakukan penghapusan atau penyaringan dengan melakukan seleksi berdasarkan judul dan abstrak untuk menilai kesesuaian terhadap topik penelitian, pada tahap ini sebanyak 1.788 artikel di eliminasi dikarenakan tidak sesuai dengan topik penelitian seperti membahas topik stunting dengan subjek penelitian kelompok usia di bawah 10 tahun, tidak meneliti indikator metabolik, dan tidak berkaitan dengan populasi stunting pada remaja sehingga tersisa 230 artikel yang dianggap sesuai dengan kriteria inklusi pencarian sumber. Kemudian dilakukan tahap kelayakan yang dimana dilakukan pengecekan periode publikasi yaitu tahun 2020 – 2025, kelengkapan data, kesesuaian subjek yaitu remaja usia 10-19 tahun serta ketersediaan data atau hubungan indikator metabolik sehingga diperoleh sebanyak 225 artikel dikeluarkan karena tidak memenuhi kriteria tersebut.

Pada tahap terakhir, diperoleh sebanyak 5 artikel yang relevan sesuai dengan topik dan tujuan penelitian yang memenuhi seluruh kriteria dan dapat dianalisis lebih lanjut. Hal ini menunjukkan adanya keterbatasan jumlah penelitian terbaru secara spesifik yang mengkaji hubungan stunting pada remaja dan risiko komplikasi metabolik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam upaya mendukung analisis penelitian ini, dilakukan identifikasi dan seleksi artikel ilmiah yang relevan dengan topik yang diteliti. Dari proses seleksi tersebut, diperoleh lima artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan dianggap signifikan untuk dianalisis lebih lanjut. Analisis dilakukan dengan meninjau aspek metodologi, populasi, variabel yang diteliti, dan hasil temuan dari masing-masing artikel. Ringkasan hasil studi literatur ini disajikan dalam Tabel 1, yang bertujuan

memberikan gambaran menyeluruh mengenai landasan teori dan bukti ilmiah yang mendasari penelitian ini. Penyajian tabel ini diharapkan dapat memudahkan

pembaca dalam memahami terhadap fokus penelitian yang sedang dilakukan.

Tabel 1. Karakteristik Literatur

No	Penulis (Tahun)	Lokasi Penelitian	Desain Studi	Subjek (Usia)	Hasil Utama	Kesimpulan
1	Vale et al. (2022) (12)	Brazil	Analisis Deskriptif	16.556 remaja (14-19 th)	Prevalensi remaja stunting 10.4% menunjukkan peningkatan obesitas	Stunting berisiko mengakibatkan obesitas pada remaja yang berhubungan dengan faktor risiko metabolik
2	Aryanti et al. (2024) (13)	Indonesia (Kabupaten Takalar)	Cross-Sectional	247 remaja putri (13-15th)	Prevalensi stunting 25,1% pada remaja putri mengindikasikan kekurangan protein yang berpengaruh terhadap pertumbuhan linier melalui mekanisme hormon insulin dan IGF-I	Stunting dapat meningkatkan risiko gangguan metabolik, memperlambat proses mielinisasi, gangguan neurotransmitter sinaptik, dan penurunan produksi dendritik.
3	Mchau et al. (2023) (14)	Tanzanian Mainland	Cross-Sectional	44.120 remaja (10-19th)	Prevalensi remaja stunting dengan kondisi obesitas/overweight 32% dan anemia 4,2%	Remaja dengan kondisi double burden malnutrisi (stunting bersama obesitas/anemia) menunjukkan indicator risiko kardiometabolik lebih tinggi
4	Harits et al. (2024) (15)	Indonesia (Yogyakarta)	Observasional retrospektif	311 remaja (13-18th)	23,2% remaja mengalami stunting dan 19,4% memiliki sindrom metabolik	Sstunting meningkatkan risiko sindrom metabolik 3 kali lipat, dengan meningkatnta trigiliserida, HDL rendan dan tekanan darah tinggi
5	Patil et al. (2023) (16)	India	Kohort	1.520 remaja (16-18th)	Prevalensi remaja stunting 30,4% dan prediabetes 39,4%	Pada remaja stunting memiliki fungsi sel β pankreas yang buruk dan sekresi insulin yang rendah yang merupakan salah satu penyebab utama terjadinya prediabetes

Stunting dan Gambaran Kejadian Stunting

Masa remaja berfungsi sebagai jembatan penting antara masa kanak-kanak dan masa dewasa, serta sering disebut sebagai *usia penuh kesempatan* (*age of opportunity*). Pada masa ini terjadi pertumbuhan fisik yang pesat, asupan gizi yang cukup pada masa remaja sangat berperan dalam mendukung kesehatan dikarenakan masa remaja merupakan periode krusial (17). Pada masa remaja dapat dikatakan salah satu sebagai jendela kesempatan (*window of opportunity*) untuk memperbaiki defisit pertumbuhan akibat *stunting* pada masa anak-anak. Pemenuhan kebutuhan gizi yang adekuat pada fase ini berperan penting untuk

mendukung pertumbuhan fisik, pembentukan massa tulang yang optimal, perkembangan kognitif, mencegah defisiensi zat gizi, serta mnurunkan risiko penyakit tidak menular di masa dewasa, seperti penyakit kardiovaskular, diabetes melitus tipe 2, osteoporosis, dan kanker. Selain itu, kekurangan gizi pada masa remaja berhubungan dengan meningkatnya risiko gangguan metabolik dan penyakit kronis di kemudian hari. penting untuk pembentukan massa tulang yang optimal, pembentukan massa tulang yang optimal selama masa remaja menjadi faktor penting dalam menjamin kekuatan dan kepadatan tulang di kemudian hari (18).Stunting merupakan manifestasi dari kekurangan

gizi kronis selama periode jangka panjang dan selama periode kritis pada saat pertumbuhan dan perkembangan, tingginya angka stunting pada remaja menggambarkan adanya kekurangan kalori dan mikronutrien jangka Panjang selama masa pertumbuhan sehingga menghambat pencapaian tinggi badan yang optimal (19)

Perubahan Komposisi Tubuh dan Risiko Metabolik

Remaja dengan riwayat *stunting* menunjukkan adanya perubahan komposisi tubuh yang ditandai dengan peningkatan lemak visceral dan penurunan massa otot, sehingga terjadi ketidakseimbangan metabolisme energi. Kondisi tersebut dapat memicu beberapa risiko metabolik seperti resistensi insulin, dislipidemia, dan hipertensi. Fenomena ini dikenal dengan istilah *metabolically obese normal weight (MONW)* yang dimana keadaan individu terlihat tampak kurus berdasarkan pengukuran antropometri tetapi memiliki profil metabolik serupa dengan individu obesitas (20). Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Mulyani *et al.* (2025) dan Escher *et al.* (2024) mengatakan bahwa adanya transisi gizi dari *stunting* menuju *overweight* pada masa remaja. Sehingga fenomena tersebut merupakan salah satu gambaran terjadinya *double burden of malnutrition* yaitu beban ganda malnutrisi yang ditandai dengan kekurangan gizi dan kelebihan gizi.

Remaja dan anak-anak yang mengalami *stunting* sekaligus memiliki berat badan lebih menunjukkan pola konsumsi gizi yang tidak seimbang seperti kurangnya asupan serat, protein, asam lemak tak jenuh ganda (PUFA) zat besi yang rendah dan mengkonsumsi makanan tinggi energi dan lemak serta memiliki aktivitas fisik yang rendah. Hal ini salah satu mempercepat penambahan berat badan dan menjelaskan bahwa *stunting* berhubungan dengan perubahan komposisi tubuh seperti obesitas secara bersamaan (21). Kombinasi berbagai faktor dapat meningkatkan kerentanan terhadap penyakit tidak menular, remaja dan anak-anak yang menderita *stunting*

kemudian mengalami kejar tumbuh (*catch-up growth*) menunjukkan efisiensi metabolik yang lebih tinggi yang dapat memicu penimbunan lemak berlebih, mekanisme ini dikenal sebagai adaptasi metabolik yang dimana menggambarkan respons tubuh terhadap kekurangan energi jangka panjang yang diikuti dengan peningkatan asupan energi secara cepat (22). Risiko penyakit kardiometabolik dapat mulai terdeteksi sejak remaja, terutama pada rentang usia 10–19 tahun. Remaja yang menunjukkan faktor risiko kardiometabolik memiliki kemungkinan lebih tinggi untuk mengembangkan penyakit kardiovaskular dan diabetes melitus tipe 2 pada usia dewasa, Berbagai perilaku yang terbentuk selama masa remaja, seperti pola makan dan gaya hidup, telah terbukti berlanjut hingga dewasa dan berpotensi menjadi faktor risiko perkembangan penyakit kardiometabolik (23)

Hubungan Stunting dengan Tekanan Darah dan Profil Lipid

Pertumbuhan yang terganggu pada remaja *stunting* tidak hanya berdampak pada komposisi tubuh dan metabolisme energi, tetapi juga berdampak pada parameter kardiometabolik. Penelitian oleh Haris *et al.* (2024) dan Aryanti *et al.* (2024) menunjukkan bahwa remaja dengan *stunting* menunjukkan peningkatan tekanan darah, kadar trigliserida lebih tinggi, serta kadar HDL yang lebih rendah dibandingkan remaja dengan tinggi badan yang normal. Mekanisme tersebut diduga terkait dengan penurunan elastisitas pembuluh darah serta perubahan fungsi ginjal yang diakibatkan oleh kekurangan gizi kronis (15). Menurut penelitian Pickens *et al* tahun 2018 yang dikutip oleh Reynolds (2022) menemukan bahwa anak-anak *stunting* menunjukkan kadar asam lemak darah yang rendah dibandingkan anak yang normal, meliputi kadar DHA dan total omega-3 yang rendah, kadar asam linoleate dan total omega-6 yang lebih rendah, serta kadar omega-9 yang lebih tinggi. Perbedaan profil asam lemak tersebut terbukti secara signifikan dengan kejadian *stunting* (24).

Selain itu, diketahui bahwa nilai rata-rata kadar trigliserida anak yang memiliki riwayat *stunting* (180,12 mg/dL) lebih tinggi dibandingkan *non-stunting* (125,48 mg/dL), kadar trigliserida tinggi dapat meningkatkan pertukaran lipid antar VLDL, LDL-C dan HDL-C sehingga terjadi peningkatan pada kadar LDL-C dan penurunan HDL-C yang dapat berpotensi memicu aterosklerosis dan gangguan kardiovaskular. Selain itu, anak dengan Riwayat *stunting* memiliki risiko 3,80 kali lebih tinggi memiliki rasio TG/HDL-C $\geq 1,25$ yang dimana menurut peneliti sebelumnya merupakan salah satu indikator risiko sindrom metabolik serta gangguan kardiometabolik pada anak (25).

Hubungan *Stunting* dengan Glukosa Darah dan Resistensi Insulin

Anak dan remaja dengan riwayat *stunting* memiliki risiko lebih tinggi menderita diabetes melitus dibandingkan dengan remaja dengan status gizi normal. Penelitian yang dilakukan oleh Patil et al (2023) menunjukkan bahwa remaja *stunting* memiliki fungsi sel β pankreas yang buruk dan sekresi insulin rendah, yang mengakibatkan peningkatan pada kadar glukosa puasa serta peningkatan risiko prediabetes (16). Penelitian lain menunjukkan bahwa sebanyak 12,6% remaja tergolong prediabetes dan sebanyak 15% menderita diabetes karena kehidupan hingga beranjak dewasa mempengaruhi metabolisme glukosa melalui mekanisme hiperinsulinemia dan penurunan sensitivitas insulin yang dapat berdampak pada status gizi individu yaitu index massa tubuh (26).

Homeostasis glukosa berperan penting dalam adaptasi tubuh terhadap malnutrisi kronis yang menyebabkan *stunting*. Dalam kondisi ini, tubuh mempertahankan kadar glukosa darah melalui peningkatan glukoneogenesis yang dipicu oleh kortisol serta penurunan penyerapan glukosa oleh jaringan, disertai dengan penurunan sekresi insulin dan peningkatan resistensi insulin. Penelitian menunjukkan bahwa remaja dengan *stunting* memiliki kadar insulin dan fungsi sel beta pankreas (HOMA-B) yang lebih rendah, namun

sensitivitas insulinnya (HOMA-S) lebih tinggi dibandingkan remaja normal. Peningkatan sensitivitas ini diduga sebagai mekanisme kompensasi tubuh melalui peningkatan jumlah reseptor insulin pada jaringan lemak dan otot untuk menyeimbangkan kadar insulin yang rendah akibat malnutrisi (27)

Hubungan *Stunting* dengan Anemia dan Status Mikronutrien

Remaja dengan status gizi kurang memiliki risiko lebih tinggi mengalami anemia dibandingkan dengan remaja yang memiliki status gizi normal hal ini dikarenakan status gizi yang adekuat berpengaruh dalam penyerapan zat besi oleh tubuh, kekurangan asupan atau gangguan penyerapan zat besi dapat menyebabkan kadar hemoglobin rendah dan meningkatkan risiko anemia. Anemia dan *stunting* memiliki hubungan yang erat, Pada penelitian ini menunjukkan prevalensi CAS (*Coexistence of Anemia and Stunting*) sebesar 21,1%. *Stunting* dapat mengganggu sintesis hemoglobin (Hb) dan pembentukan sel darah merah melalui beberapa mekanisme yang meliputi penurunan produksi eritropoietin akibat peningkatan sitokin proinflamasi serta rendahnya asupan zat gizi penting seperti zat besi, vitamin, dan mineral yang dapat memperparah kondisi anemia (28). Penelitian lain yang ditemukan mendapatkan hasil bahwa anemia berkontribusi terhadap *stunting*. Individu yang mengalami *stunting* cenderung memiliki kadar hemoglobin yang lebih rendah dibandingkan mereka yang tidak mengalami *stunting* (21). Selain itu, indeks masa tubuh (IMT) juga berhubungan dengan kejadian anemia pada remaja putri, remaja putri yang memiliki IMT $\geq 18,5$ berisiko lebih besar untuk mengalami anemia dibandingkan dengan remaja putri yang memiliki IMT di bawah 18,5. Selain itu, pada remaja putri yang mengalami *stunting* memiliki risiko yang lebih tinggi untuk menderita anemia dibandingkan dengan remaja yang tidak *stunting* dan hal ini diakibatkan oleh kurangnya asupan nutrisi dan protein (29). Selain itu, kekurangan mikronutrient

seperti vitamin C yang turut berperan dalam risiko *stunting* yang dimana vitamin C penting untuk sintesis protein dan kolagen sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan anak. Penelitian yang dilakukan oleh Benings Dkk melaporkan bahwa anak-anak dengan asupan vitamin C yang rendah memiliki risiko *stunting* 2,9 kali lebih tinggi dibanding anak dengan asupan yang memadai (30).

KESIMPULAN

Stunting pada remaja merupakan akibat kekurangan gizi kronis yang mempengaruhi pertumbuhan, komposisi tubuh, risiko metabolik, profil lipid, glukosa darah serta status mikronutrient. Temuan dari hasil ini menunjukkan bahwa *stunting* tidak hanya mencerminkan kondisi kekurangan gizi kronis tetapi *stunting* dapat meningkatkan risiko komplikasi metabolik dan penyakit tidak menular pada saat dewasa, sehingga intervensi gizi adekuat pada masa remaja sangat penting untuk memperbaiki defisit pertumbuhan dan pencegahan terhadap risiko komplikasi jangka panjang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih terhadap para penulis dan peneliti artikel yang telah menjadi rujukan dalam penyusunan penulisan ini.

REFERENSI

- Abdi Suandana I, Capri Nurul Satya M, Setyowati L, Kartika Sari D, Nesya Renamastika S. Literature Review: Analisis Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri. 2022 Nov;4(1).
- Aryanti N, Hadju V, Salam A, Razak A, Ansariadi, Masni. Determinants of Stunting in Young Women Age 13-15 Years in South Galesong District, Takalar Regency, Indonesia: a Cross-sectional Study. *Acta Med Philipp*. 2024;58(8):132–8.
- Aryanti N, Hadju V, Salam A, Razak A, Ansariadi, Masni. Determinants of Stunting in Young Women Age 13-15 Years in South Galesong District, Takalar Regency, Indonesia: a Cross-sectional Study. *Acta Med Philipp*. 2024;58(8):132–8.
- Basuki LGM, Margawati A, Kartasurya MI. The Relationship Between Environmental Sanitation Facilities and the Risk of Stunting at the Pahandut Palangkaraya Community Health Center. 2023 Sep.
- Escher NA, Carrillo-Larco RM, Parnham JC, Curi-Quinto K, Ghosh-Jerath S, Millett C, et al. Longitudinal transitions of the double burden of overweight and stunting from childhood to early adulthood in India, Peru, and Vietnam. *Int J Epidemiol*. 2024 Dec 1;53(6).
- Fairuz Zhafirah U. Perbedaan Rasio Trigliserida/High Density Lipoprotein Cholesterol (Tg/Hdl-C) Pada Balita Stunting Dan Non-Stunting Di Kecamatan Gunung Sugih Kabupaten Lampung Tengah. *JIMKI*. 2020;8(3).
- Fatimah SN, Purba A, Rusmil K, Nugraha GI. Status gizi, asupan energi, dan serat sebagai faktor risiko kardiometabolik pada remaja pendek. Vol. 13, *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. 2016.
- Harits M, Widjaja NA, Ardiana M. Profile Of Metabolic Syndrome Components In Obese Adolescents: Stunting vs Non- Stunting. *Indonesian Journal of Public Health*. 2024 Aug 1;19(2):302–15.
- Ilmani DA, Fikawati S. Nutrition Intake as a Risk Factor of Stunting in Children Aged 25–30 Months in Central Jakarta, Indonesia. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 2023 Jul 31;18(2):117–26
- Kebijakan Pembangunan B, Kementerian K, RI K. Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023. 2023.
- Kementerian Kesehatan RI. 2025. Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2024
- Kementerian Kesehatan. 2023. Stunting in Indonesia and Its Determinants.
- Laksmi KDP, Dwi K, Laksmi P, Tanzaha I, Farida Baliwati Y. The Effect of Childhood Nutritional Changes with Pre-Diabetes And Diabetes Risk among Adolescents: A Retrospective Cohort Study. *Journal of Universal Studies*. 2024;4(5).
- Mchau G, Killel E, Azizi K, Henry S, Ainan S, Jumbe T, et al. Co-occurrence of Overweight, Stunting, and Anemia among Adolescents (10–19 Years) in Tanzania Mainland: A School-Based Cross-Sectional Study. *Curr Dev Nutr*. 2023 May 26;7.
- Mokoagow W, Muftililah M, Satriandari Y, Moniz MDF. The role of adolescents in stunting prevention: a qualitative study. *JHeS (Journal of Health Studies)*. 2024 Sep 28;8(2):84–96.

- Mulyani AT, Khairinisa MA, Khatib A, Chaerunisaa AY. Understanding Stunting: Impact, Causes, and Strategy to Accelerate Stunting Reduction—A Narrative Review. Vol. 17, *Nutrients*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2025.
- Mutiasari D, Yuliana NNS, Yuliana NM. Survei Kesehatan Dan Status Gizi Anak Di Desa Tumbang Rungan, Kota Palangka Raya. *Medical Journal Of Palangka Raya University*. 2022 Feb 20;13(11).
- Patil S, Patil N, Hardikar-Bhat P, Dervankar O, Joglekar C, Bhat R, et al. Prediabetes in rural adolescent girls from DERVAN cohort: data from the KONKAN region of the state of Maharashtra, India (DERVAN-4). *Front Public Health*. 2023 Aug;11.
- Sharma J. Adolescent Nutrition in South Asia. In: *Handbook of Public Health Nutrition*. Springer Nature Switzerland; 2025. p. 1–19.
- Soliman A, De Sanctis V, Alaaraj N, Ahmed S, Alyafei F, Hamed N, et al. Early and long-term consequences of nutritional stunting: From childhood to adulthood. *Acta Biomedica*. 2021 Mar 5;92(1).
- Sparrow R, Agustina R, Bras H, Sheila G, Rieger M, Yumna A, et al. Adolescent Nutrition—Developing a Research Agenda for the Second Window of Opportunity in Indonesia. *Food Nutr Bull*. 2021;42:S9–20.
- Susanah S, Marcellus D, Rakhmilla LE, Rossanti R, Febrianti SA, Sakinah S, et al. The Evaluation of Anemia Among Stunted Children Aged 6–24 Months in Bandung District, West Java, Indonesia. *children*, MDPI. 2025 May 15;12(5).
- Taslim NA, Farradisya S, Gunawan W Ben, Alfatihah A, Barus RIB, Ratri LK, et al. 2023. The interlink between chrono-nutrition and stunting: current insights and future perspectives. *Front Nutr*. 2023 Dec 12;10.
- Theses D, Mae Reynolds A. Nutrients associated with stunting among children in sub-Saharan Africa: A systematic review Africa: A systematic review.
- UNICEF/WHO. 2023. World Bank Group Joint Child Malnutrition Estimates. Levels and Trends in Child Malnutrition.
- Vale D, Andrade ME da C, Dantas NM, Bezerra RA, Lyra C de O, Oliveira AGR da C. Social Determinants of Obesity and Stunting among Brazilian Adolescents: A Multilevel Analysis. *Nutrients*. 2022 Jun 1;14(11).
- WHO. 2014. Global Nutrition Targets 2025 Stunting Policy Brief.
- Wiboworini B, Shabrina A, Dewi YLR, Sari AAA, Handayani SS, Damayanti KE, et al. Faktor determinan risiko kardiometabolik pada remaja usia 15-18 tahun. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. 2024 Jul 30;21(1):1.
- Widjaja NA, Devaera Y, Medise BE, Julia M, Sitaresmi MN, Asmarinah, et al. The Profile of BMI, visceral fat, and blood pressure between stunting and non-stunting in school-age children. *Acta Biomedica*. 2025;96(4).
- World Health Statistics 2018 : monitoring health for the SDGs : sustainable development goals. World Health Organization; 2018. 86 p.