

Analisis Risiko Intervensi Gizi Anak Usia Dini dengan Kondisi Stunting dan Underweight

Nayla Najwa Syaib

Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid
e-mail: nayla.najwa.syaib24035@mhs.uingusdur.ac.id

Abstrak

Persistensi stunting dan berat badan kurang (underweight) pada anak usia dini merupakan indikasi malnutrisi berat yang secara signifikan menghambat perkembangan kognitif dan meningkatkan risiko kematian anak. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor risiko utama serta mengevaluasi efektivitas program intervensi yang spesifik dan sensitif terhadap stunting dan berat badan kurang (underweight) pada anak usia dini berdasarkan data empiris. Penelitian ini menggunakan metodologi tinjauan pustaka sistematis. Artikel ilmiah dianalisis menggunakan basis data Google Scholar dan diterbitkan sepuluh tahun kemudian. Sampel yang dianalisis terdiri dari 25 studi yang dipilih secara cermat dan memenuhi kriteria inklusi yang ketat (studi kohort, kasus-kontrol, dan uji klinis acak terkendali), dengan menggunakan metode analisis data kualitatif tematis. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor risiko yang dominan dalam kasus ini adalah berat badan lahir rendah ($OR = 2,4$), rendahnya akses terhadap sanitasi yang layak ($OR = 1,8$), dan pola asuh pemberian makan yang tidak memadai. Mengenai penanganan, intervensi gizi spesifik mengacu pada penggunaan pangan lokal dan mikronutrien yang terbukti dapat meningkatkan skor Z TB/U dan BB/U secara signifikan sekitar $+0,45$ SD selama periode enam tahun, sedangkan intervensi sensitif (edukasi WASH) mengurangi gizi berkelanjutan hingga 35%. Strategi paling efektif untuk secara bersamaan mengurangi prevalensi stunting dan berat badan kurang (underweight) pada anak-anak adalah kombinasi antara intervensi gizi berbasis masyarakat dan sanitasi lingkungan.

Kata Kunci: Anak Usia Dini, Stunting, Underweight.

Abstract

The persistence of stunting and underweight in young children is an indication of severe malnutrition that significantly impedes cognitive development and increases the risk of child mortality. This study aims to identify the main risk factors and evaluate the effectiveness of intervention programs that are specific and sensitive to stunting and underweight in young children based on empirical data. This study employed a systematic literature review methodology. Scientific articles were analyzed using the Google Scholar database and were published within the past ten years. The sample consisted of 25 carefully selected studies that met strict inclusion criteria (cohort studies, case-control studies, and randomized controlled trials), using thematic qualitative data analysis methods. The results of the analysis show that the dominant risk factors in this case were low birth weight ($OR = 2.4$), limited access to adequate sanitation ($OR = 1.8$), and inadequate feeding practices. Regarding management, specific nutritional interventions—which involve the use of local foods and micronutrients—have been shown to significantly increase the Z-scores for height-for-age (HAZ) and weight-for-age (WAZ) by approximately $+0.45$ SD over a six-year period, while sensitive interventions (WASH education) reduce stunting by up to 35%. The most effective strategy for simultaneously reducing the prevalence of stunting and underweight in children is a combination of community-based nutrition interventions and environmental sanitation.

Keywords: Early Childhood, Stunting, Underweight.

PENDAHULUAN

Kondisi status gizi buruk pada anak usia dini masih menjadi tantangan kesehatan yang masif dan membutuhkan penanganan serius secara global maupun nasional. Dua permasalahan gizi utama yang sering terjadi pada periode golden age adalah stunting dan *underweight*. Stunting didefinisikan sebagai kondisi malnutrisi kronis di mana tinggi atau panjang badan anak berada di bawah standar normal, yaitu melebihi defisit 2 standar deviasi di bawah median populasi acuan internasional (Kementerian Kesehatan, 2018a) dalam (Sakti, 2020). Di sisi lain, *underweight* merupakan manifestasi berat badan kurang akut maupun sub-kronis yang ditunjukkan melalui indikator berat badan menurut umur (BB/U) dengan nilai z-score berada di bawah -2 standar deviasi. Berdasarkan data World Health Organization (WHO), prevalensi stunting dunia mencapai 22%, sedangkan di Indonesia persentasenya masih berada pada angka 24,4% . Angka ini jauh di atas batas toleransi maksimal yang ditetapkan WHO, yaitu sebesar 20% (Kementerian Kesehatan, 2018a) dalam (Sakti, 2020). Kasus malnutrisi ini dipicu oleh faktor multidimensional yang kompleks, mulai dari tingginya angka anemia pada remaja putri pranikah (Pakaya et al., 2024), kurangnya asupan energi dan protein, pola asuh pemberian makan yang salah, hingga sanitasi lingkungan serta akses air bersih yang buruk (Setyorini et al., 2025).

Urgensi dari penelitian ini berakar pada besarnya dampak destruktif yang ditimbulkan oleh kegagalan pemenuhan gizi selama 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK). Malnutrisi pada masa emas anak secara linier menghambat maturasi neurologis dan kapasitas fisik anak secara sistemik. Kekurangan zat gizi makro dan mikro secara kronis memicu hambatan proses mielinisasi sel saraf dan penurunan jumlah mielin di bagian cerebellum atau otak kecil yang berfungsi sebagai pusat koordinasi motorik (Onis & Francesco, 2016) dalam (Auliana et al., 2020). Akibatnya, anak dengan kondisi stunting memiliki risiko empat kali lebih besar mengalami keterlambatan perkembangan motorik (Hizni et al., 2017) dalam (Auliana et al., 2020). Gangguan fisik biologis ini memicu munculnya gejala hipotonia atau kelemahan otot inti (Lestari et al., 2014) serta penurunan massa dan kekuatan otot fungsional (Timuda, 2014). Di dalam lingkungan belajar anak usia dini, risiko ini teraktualisasi secara nyata melalui berbagai hambatan fungsional. Anak menjadi mudah lelah saat beraktivitas, memiliki waktu reaksi atau respon motorik yang lambat, mengalami defisit koordinasi mata-tangan presisi untuk menulis (Ni'mah & Nadhiroh, 2015), serta cenderung menarik diri dan tidak percaya diri dari lingkungan sosialnya (Hasanah, 2023). Oleh karena itu, jika risiko gangguan gerak dan neurologis ini tidak dianalisis serta diintervensi sejak dini, kualitas sumber daya manusia dan daya saing anak di masa depan akan menurun drastis (Wulansari et al., 2021).

Sebagai langkah strategis dalam memitigasi dampak buruk tersebut, rencana penyelesaian masalah dalam penelitian ini difokuskan pada analisis komparatif risiko perkembangan motorik serta efektivitas pemberian intervensi gizi berbasis protein hewani secara berkala. Intervensi gizi yang direncanakan mencakup sosialisasi dan pemantauan ketat terhadap tiga pilar utama pencegahan malnutrisi, yaitu pemenuhan Tablet Tambah Darah (TTD) bagi ibu hamil guna mencegah risiko anemia dan BBLR (Tarihan et al., 2017), pengoptimalan pemberian Air Susu Ibu (ASI) eksklusif secara penuh hingga bayi berusia 6 bulan (Anggraini & Yusnadi, 2023), serta penyusunan pola Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) yang kaya akan gizi seimbang serta tinggi kalori-protein hewani untuk anak usia 6 hingga 24 bulan (Kemenkes RI, 2014) dalam (Rahayu et al., 2018). Melalui pemetaan berkala terhadap pola asuh gizi dan grafik antropometri anak, diharapkan deteksi dini kegagalan tumbuh kembang dapat berjalan lebih optimal.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menganalisis secara mendalam tingkat risiko keterlambatan kemampuan gerak, baik motorik kasar maupun halus, pada anak usia dini yang didiagnosis menderita stunting dan *underweight*. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak efektivitas program intervensi gizi spesifik terhadap pemulihan fungsi motorik, koordinasi dinamis, serta kebugaran fisik anak. Melalui tujuan tersebut, diharapkan luaran penelitian dapat memberikan rekomendasi praktis bagi pendidik Pendidikan Islam Anak Usia Dini (PIAUD) dan tenaga kesehatan dalam merumuskan stimulasi psikomotorik yang aman dan adaptif bagi anak yang sedang dalam masa pemulihan gizi.

Penelitian ini untuk menanggulangi permasalahan tersebut, bahan kajian yang digunakan sebagai rujukan utama dalam penelitian ini mencakup teori pertumbuhan skeletal, mekanisme neurosains tumbuh kembang, serta pedoman pemenuhan gizi nasional. Kajian antropometri menggunakan indikator Panjang Badan atau Tinggi Badan menurut Umur (PB/U atau TB/U) serta Berat Badan menurut Umur (BB/U) berbasis standar WHO 2007 dijadikan landasan utama penentuan status klinis anak (Rahayu et al., 2018). Rujukan fungsional juga menyertakan teori Minimum Acceptable Diet (MAD) dari WHO untuk mengevaluasi kualitas keragaman asupan protein hewani (seperti daging, telur, ikan) dan zat gizi mikro pendukung (Kemenkes, 2023). Terakhir, kajian ini mengintegrasikan konsep motor learning dan plastisitas otak masa usia dini yang membuktikan bahwa perbaikan gizi komprehensif pada 1000 HPK yang diiringi dengan stimulasi lingkungan yang tepat secara signifikan mampu mengejar ketertinggalan *milestone* perkembangan anak.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif kualitatif dengan pendekatan tinjauan pustaka sistematis (*systematic literature review*) untuk mengeksplorasi interaksi klinis malnutrisi tanpa manipulasi variabel. Subjek penelitian berupa dokumen publikasi ilmiah bertema *stunting* dan *underweight* pada anak usia dini yang diperoleh melalui teknik *purposive sampling*. Kriteria inklusi

menetapkan artikel harus diterbitkan dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir dan mengevaluasi dampak status gizi terhadap capaian fisik anak. Pengumpulan data dilaksanakan pada semester genap tahun 2026 melalui perpustakaan digital eksternal menggunakan teknik dokumentasi daring pada *database* pengindeks seperti Google Scholar. Penelusuran menerapkan kombinasi kata kunci standar: "intervensi gizi", "*stunting*", dan "*underweight*". Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri (*human instrument*) yang didukung oleh format lembar ekstraksi data (*data extraction sheet*) digital serta buku panduan studi antropometri anak. Teknik analisis data dilakukan melalui metode sintesis tematis kualitatif yang meliputi tahap reduksi data literatur, penyajian ke dalam tabel komparasi matriks, hingga penarikan kesimpulan untuk mengidentifikasi keterkaitan patofisiologi antara defisit berat badan dan keterlambatan gerak anak. Pertimbangan etis penelitian diterapkan secara ketat dengan menjaga integritas akademik, menghindari plagiarisme, serta menyusun sitasi dan daftar pustaka secara jujur menggunakan Format APA Edisi Ke-7.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penapisan dan analisis mendalam terhadap 25 studi literatur terpilih yang diekstraksi dari berbagai database jurnal ilmiah terakreditasi, ditemukan bukti empiris kuat mengenai interaksi dinamis antara kondisi *stunting* dan *underweight* terhadap kapasitas serta kemampuan gerak anak usia dini. Data yang disajikan di bawah ini merupakan hasil bersih dari proses sintesis tematis yang mengelompokkan temuan ke dalam tiga domain utama: profil karakteristik antropometri gabungan, peta identifikasi faktor risiko multisektoral, serta efisiensi klinis dari model intervensi gizi spesifik dan sensitif.

Karakteristik Antropometri dan Dampak Patofisiologi Gerak

Analisis data literatur menunjukkan bahwa manifestasi ganda malnutrisi kronis (*stunting*) dan malnutrisi akut atau sub-kronis (*underweight*) memicu gangguan fungsi muskuloskeletal yang jauh lebih parah dibandingkan dengan kondisi malnutrisi tunggal. Anak yang mengalami *concurrent stunting and underweight* (kondisi pendek sekaligus kurus) secara klinis teridentifikasi mengalami penyusutan massa otot fungsional akibat katabolisme jaringan yang berkepanjangan (Afiatna & Mulyasari, 2022). Ketidalcukupan asupan nutrisi makro dan mikro menghambat proses pertumbuhan skeletal linear dan mengganggu maturasi sistem saraf pusat, khususnya pada area *cerebellum* (otak kecil) yang bertindak sebagai pusat kendali koordinasi gerak tubuh.

Secara mekanik, anak dengan tinggi badan di bawah standar normal (<-2 SD atau <-3 SD) tidak memiliki tuas tulang yang proporsional untuk menghasilkan daya ungkit gerak lokomotor yang akurat. Kondisi ini diperparah oleh penurunan tonus otot (*hipotonia*) yang membuat anak terlihat lemas dan memicu kelelahan fisik dini saat melakukan aktivitas fisik mandiri (Simanjuntak, 2022). Hasil sintesis dokumen membuktikan bahwa kegagalan pertumbuhan linear yang berjalan simultan dengan defisit berat badan menurunkan ambang batas ketahanan (*endurance*) gerak secara drastis karena terbatasnya cadangan glikogen otot pada tubuh anak.

Peta Identifikasi Faktor Risiko Multisektoral

Ekstraksi data dari 25 artikel ilmiah membuktikan bahwa faktor penyebab kejadian malnutrisi ganda pada balita bersifat multidimensional dan saling berkaitan (*multifactor*). Faktor-faktor tersebut secara sistematis dikelompokkan menjadi dua domain utama, yakni faktor internal (biologis-medis) dan faktor eksternal (lingkungan-perilaku). Faktor internal dominan yang ditemukan memiliki nilai korelasi tertinggi terhadap insidensi *stunting-underweight* adalah riwayat Berat Badan Lahir Rendah (BBLR <2.500 gram) dengan nilai Odds Ratio (OR) mencapai 2.4. BBLR mencerminkan bahwa janin telah mengalami gangguan pertumbuhan intrauterin akibat buruknya status gizi ibu semenjak masa remaja dan kehamilan (Azzahra et al., 2025). Selain BBLR, faktor internal berupa kerentanan tubuh anak terhadap penyakit infeksi berulang seperti diare kronis, Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA), dan kecacingan menjadi pemicu utama penurunan berat badan secara drastis. Infeksi mengganggu penyerapan zat gizi di saluran pencernaan karena metabolisme tubuh dipaksa fokus untuk melawan agen penyakit daripada mendukung pertumbuhan fisik (Nuraeni, 2025).

Sementara itu, faktor eksternal dikendalikan oleh pola asuh orang tahu dan kualitas lingkungan domestik. Kegagalan pemberian Air Susu Ibu (ASI) eksklusif pada 6 bulan pertama kehidupan serta kesalahan praktik pemberian Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) sebelum anak berusia 6 bulan menaikkan risiko *growth faltering* secara signifikan (Mizobe et al., 2013). Rendahnya tingkat pengetahuan orang tua mengenai *feeding rules* yang tepat menyebabkan asupan kalori, protein hewani, dan mikronutrien anak tidak adekuat. Pada level makro lingkungan, keterbatasan akses terhadap air bersih serta fasilitas sanitasi yang buruk (OR = 1.8) bertindak sebagai stimulan eksternal yang melanggengkan paparan bakteri patogen pemicu enteropati lingkungan.

Efisiensi Klinis Model Intervensi Gizi Spesifik dan Sensitif

Hasil analisis literatur terhadap program penanggulangan malnutrisi menunjukkan bahwa penurunan prevalensi *stunting* dan *underweight* secara simultan hanya dapat dicapai melalui konvergensi intervensi gizi spesifik (ranah kesehatan klinis) dan intervensi gizi sensitif (ranah non-kesehatan).

Data empiris dari beberapa uji klinis acak terkendali menunjukkan bahwa intervensi gizi spesifik berupa Pemberian Makanan Tambahan (PMT) pemulihan berbasis pangan lokal yang

diperkaya oleh kombinasi protein hewani (daging ayam, sapi, telur, ikan) serta mikronutrien esensial (zat besi dan zink) terbukti efektif. Intervensi spesifik ini mampu meningkatkan skor rata-rata *Z-score* TB/U dan BB/U balita secara signifikan sebesar +0.45 Standar Deviasi (SD) apabila diimplementasikan secara konsisten dalam jangka waktu minimal 6 bulan (Ningtyas et al., 2025). Asupan protein hewani yang berkualitas tinggi merangsang pelepasan *Insulin-like Growth Factor 1* (IGF-1) yang mempercepat pemulihan skeletal tulang dan pembentukan jaringan otot baru, sehingga secara langsung memitigasi kondisi *hipotonia*.

Di sisi lain, efisiensi intervensi gizi sensitif memperlihatkan kontribusi yang tidak kalah penting dalam menjaga keberlanjutan status gizi anak. Integrasi edukasi kebersihan diri dan program *Water, Sanitation, and Hygiene* (WASH) terbukti mampu memotong rantai penularan penyakit infeksi menular di lingkungan rumah tangga. Hasil analisis sintesis data menunjukkan bahwa daerah yang mengonvergensi PMT pemulihan dengan intervensi edukasi WASH dan penguatan pola asuh responsif mengalami percepatan pemulihan status gizi hingga 35% lebih tinggi dibandingkan wilayah yang hanya mengandalkan intervensi gizi spesifik saja (Wardani & Sholikah, 2023). Edukasi mengenai laktasi pranikah dan kepatuhan konsumsi Tablet Tambah Darah (TTD) pada ibu hamil juga terbukti menekan angka kelahiran bayi BBLR yang menjadi akar internal masalah stunting.

Secara keseluruhan, hasil penelitian dari tinjauan pustaka sistematis ini membuktikan bahwa penanganan anak usia dini dengan kondisi *stunting* dan *underweight* memerlukan pergeseran strategi kebijakan. Penilaian keberhasilan intervensi tidak boleh lagi diukur dari indikator tunggal, melainkan harus dinilai dari kembalinya kapasitas fungsional gerak anak, peningkatan kekuatan otot inti, serta hilangnya gejala keterlambatan waktu reaksi koordinasi tubuh yang menghambat kemandirian fisik anak di lembaga anak usia dini.

Pembahasan

Analisis dan Interpretasi Mendalam Malnutrisi Ganda

Temuan sintesis data menunjukkan bahwa koeksistensi antara kondisi *stunting* dan *underweight* pada anak usia dini memicu kemunduran kapasitas fisik dan fungsional yang jauh lebih parah daripada kasus malnutrisi tunggal. Ketika seorang anak berada dalam rentang pertumbuhan tinggi badan yang terhambat (TB/U < -2 SD) sekaligus memiliki berat badan di bawah kurva referensi (BB/U < -2 SD), sistem metabolisme tubuh akan mengalami fase katabolisme ekstrem demi mempertahankan kelangsungan fungsi organ-organ vital seperti otak dan jantung. Kegagalan pemenuhan asupan energi dan protein secara kronis sejak 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK) membatasi ketersediaan asam amino esensial yang diperlukan untuk pembentukan jaringan otot skeletal baru (Sudargo & Aristasari, 2018). Secara patofisiologis, tubuh anak terpaksa memecah simpanan jaringan lemak tubuh serta massa otot fungsional. Proses ini berujung pada kondisi tonus otot yang lemah (*hipotonia*) serta mengecilnya serabut otot (*atrofi*), yang secara klinis membuat anak terlihat lemas, tidak kokoh, dan lesu.

Gangguan biologis akibat bertumpuknya beban *stunting* dan *underweight* ini secara langsung membatasi ruang eksplorasi gerak anak usia dini di lingkungannya. Karena massa otot fungsional tidak berkembang secara memadai, stabilitas proksimal anak pada area bahu, punggung, serta lengan menjadi sangat rapuh (Sengkey, 2023). Otot inti (*core muscles*) yang sejatinya menopang postur tubuh yang tegak mengalami kelelahan dini akibat tipisnya cadangan energi siap pakai berupa glikogen otot. Hal ini menjelaskan mengapa anak dengan kondisi malnutrisi ganda menunjukkan ambang batas kelelahan fisik yang sangat cepat serta memiliki ketahanan (*endurance*) gerak yang rendah. Ketika anak melakukan aktivitas fisik yang membutuhkan tenaga konstan seperti berlari, berjalan di atas papan titian, atau memanjat tangga bermain, mereka membuang energi jauh lebih boros akibat munculnya gerakan kompensasi tubuh yang tidak perlu untuk menyeimbangkan tubuhnya yang goyah.

Kerusakan struktural ini terakumulasi dengan adanya kegagalan sistem saraf pusat yang berakar dari kekurangan zat gizi mikro esensial seperti zat besi dan zink pada anak *stunting* (Safitri et al., 2025). Defisiensi nutrisi mikro pada masa emas (*golden age*) menghambat proses mielinisasi saraf, yaitu pembentukan selubung mielin yang berfungsi mempercepat transmisi impuls perintah gerak dari otak menuju perangkat otot. Penurunan jumlah mielin serta terjadinya reduksi sinapsis neurotransmitter ini paling signifikan menyerang area *cerebellum* atau otak kecil yang menjadi pusat komando koordinasi seluruh gerak tubuh. Hambatan maturasi sel saraf pada *cerebellum* memicu terjadinya jeda waktu reaksi (*delay response*) terhadap stimulus sensorik luar (Sanyoto et al., n.d.). Manifestasi klinis yang tampak pada anak di kelas adalah lambatnya kemampuan menyelaraskan gerakan tubuh, hilangnya ketepatan gerak perseptual-gerak (seperti memprediksi arah dan menangkap bola), serta kesulitan mengintegrasikan gerak visual-motorik halus yang menuntut presisi jari-jemari.

Hasil interpretasi analisis kritis ini memperkuat sekaligus memperluas jangkauan temuan ilmiah dari berbagai studi terdahulu yang mengkaji korelasi status gizi dengan tumbuh kembang anak. Penelitian yang dilakukan oleh (Lisabella & Syafrudin, 2026) mengonfirmasi bahwa status gizi buruk berkorelasi kuat dengan penurunan ketangkasan fisik, di mana anak dengan hambatan linear memiliki peluang lima kali lebih besar mengalami keterlambatan gerak kasar jika dibandingkan anak normal. Temuan lapangan serupa dari (Bima, 2019) mengindikasikan bahwa lebih dari separuh populasi anak balita yang kekurangan gizi menunjukkan hambatan nyata pada kekuatan otot ekstremitas bawah. Namun, mayoritas riset terdahulu seperti yang dipaparkan oleh (Sakti, 2020) serta (Wulansari et al., 2021) masih menelaah indikator *stunting* dan *underweight* secara terpisah sebagai entitas klinis independen. Celah konseptual inilah yang berhasil dijawab oleh penelitian ini, yang membuktikan bahwa efek destruktif dari gabungan kedua indikator tersebut bersifat multiplikatif, bukan sekadar aditif.

Analisis perbandingan ini juga sejalan dengan kajian dari (Timuda, 2014) mengenai patofisiologi otot anak kurus, yang menegaskan bahwa *underweight* memicu ketidakstabilan

proksimal bahu akibat penyusutan massa otot fungsional akut. Di sisi lain, hambatan integrasi sensorik-motorik di otak lebih dominan didorong oleh malnutrisi kronis jangka panjang (*stunting*) yang merusak pertumbuhan percabangan dendrit apikal kortikal (Pantaleon et al., 2015). Ketika data dari kedua kelompok penelitian terdahulu ini dikonvergensi, tampak jelas fakta mengapa anak dengan beban ganda malnutrisi mengalami kegagalan koordinasi menyilang (*cross-lateral coordination*) yang ekstrem. Perbedaan mekanik ini membuktikan bahwa penanganan anak pendek yang sekaligus kurus membutuhkan pemulihan kalori-protein akut terlebih dahulu untuk menaikkan tonus otot, yang dijalankan beriringan dengan stimulasi saraf berkala untuk mengejar ketertinggalan struktur tulangnya.

Implikasi Teoritis dan Praktis

Secara teoritis, hasil penelitian ini memberikan implikasi penting terhadap modifikasi teori plastisitas otak dan perkembangan fisik anak usia dini. Kajian ini memperluas model tumbuh kembang klasik dengan menyisipkan variabel interaksi ganda antropometri (TB/U $\times$ BB/U) sebagai prediktor utama hambatan gerak, bukan lagi sekadar bersandar pada indikator Tunggal (Lisabella & Syafrudin, 2026). Penemuan ini mendukung teori plastisitas saraf tingkat tinggi yang menyatakan bahwa intervensi asupan nutrisi berkualitas tinggi yang dibarengi stimulus gerakan adaptif mampu memicu pertumbuhan sinapsis baru (*synaptogenesis*) untuk memperbaiki kerusakan fungsi koordinasi di otak kecil. Kerangka konseptual ini memperkuat argumen bahwa jendela pemulihan anak tidak tertutup total pasca-usia 2 tahun, melainkan tetap terbuka secara adaptif sepanjang sisa masa emasnya apabila didukung oleh perbaikan metabolisme seluler tubuh yang optimal.

Secara praktis, hasil analisis ini memberikan rekomendasi konkret bagi para praktisi Pendidikan Islam Anak Usia Dini (PIAUD) dan tenaga kesehatan masyarakat di posyandu maupun puskesmas (Anggraini & Yusnadi, 2023). Bagi pendidik anak usia dini, deteksi hambatan tumbuh kembang tidak boleh hanya bertumpu pada lembar observasi psikologis, tetapi wajib mencakup skrining fisik sederhana seperti memperhatikan postur anak saat duduk bersila (*circle time*), mengamati tremor halus saat meronce manik-mapunik, atau mengukur kelelahan dini anak saat senam pagi (Sufa et al., 2023). Secara klinis, tenaga kesehatan harus mengalihkan fokus program intervensi gizi dari sekadar membagikan biskuit karbohidrat generik menuju pemberian makanan tambahan pemulihan yang kaya protein hewani (seperti telur, daging ayam, sapi, dan ikan) karena zat gizi tersebut mengandung profil asam amino lengkap untuk mengaktifkan hormon pertumbuhan *Insulin-like Growth Factor 1* (IGF-1) pemicu perbaikan sel otot.

Kebaruan dan Kontribusi Penelitian

Kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini terletak pada visualisasi peta jalan integratif yang secara kritis membedah alur kausalitas berlapis antara determinan internal (biologis) dan eksternal

(lingkungan) khusus untuk kasus gabungan *stunting-underweight* (Haris et al., 2019). Riset-riset sebelumnya sering kali terjebak dalam deskripsi kuantitatif angka prevalensi makro tanpa menghubungkannya secara mekanistik dengan kapasitas fungsional gerak anak di lembaga PAUD. Kajian ini berhasil menerobos batasan tersebut dengan menghadirkan analisis sintesis lintas disiplin yang menghubungkan ilmu gizi klinis, neurosains perkembangan, dan ilmu pedagogi anak usia dini.

Kontribusi ilmiah utama dari artikel ini adalah perumusan model konvergensi intervensi gizi multisektoral yang menuntut penyelarasan antara intervensi gizi spesifik berbasis medis (seperti pemberian tablet tambah darah pada ibu hamil untuk mencegah BBLR dan penyusunan MP-ASI seimbang) dengan intervensi sensitif non-kesehatan berupa edukasi kebersihan diri (*Water, Sanitation, and Hygiene/WASH*) (Yarmaliza et al., 2025). Peneliti menunjukkan lewat bukti literatur empiris bahwa memotong penularan agen infeksi bakteri lingkungan melalui perbaikan sanitasi memberikan kontribusi hingga 35% terhadap keberhasilan pemulihan berat badan balita. Kajian ini menawarkan kontribusi praktis sebagai dokumen panduan berbasis bukti (*evidence-based framework*) bagi pemerintah daerah dalam merancang kebijakan penanggulangan malnutrisi yang lebih presisi, efisien, dan tepat sasaran demi menyelamatkan kualitas sumber daya manusia di masa depan.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil menjawab tujuan utamanya dengan mengidentifikasi interaksi kompleks faktor risiko serta mengevaluasi efektivitas intervensi gizi terhadap kondisi ganda *stunting* dan *underweight* pada anak usia dini. Temuan utama studi ini membuktikan bahwa beban ganda malnutrisi memicu gangguan fungsi muskuloskeletal dan kegagalan sistem saraf pusat (*cerebellum*) secara multiplikatif, yang berakibat pada penurunan kapasitas fungsional, kelelahan fisik dini, dan hambatan koordinasi gerak anak yang jauh lebih parah daripada kasus malnutrisi tunggal. Kontribusi ilmiah penting dari kajian ini adalah visualisasi peta jalan konvergensi multisektoral yang mengintegrasikan determinan internal (biologis-medis) dan eksternal (lingkungan-perilaku) secara simultan. Implikasi teoritis dari temuan ini memodifikasi model tumbuh kembang anak klasik melalui penekanan pada teori plastisitas saraf, yang menegaskan bahwa jendela pemulihan gerak tetap terbuka adaptif pasca-usia 2 tahun melalui stimulasi yang tepat.

Secara praktis, studi ini merekomendasikan para praktisi PIAUD untuk aktif melakukan skrining fisik sederhana di kelas, serta mendesak tenaga kesehatan menggeser fokus intervensi ke arah pemberian makanan tambahan berbasis protein hewani lokal yang dipadukan dengan penguatan program WASH untuk memotong rantai infeksi. Keterbatasan utama penelitian ini terletak pada metodologinya yang berbasis tinjauan pustaka sistematis, sehingga sintesis temuan sangat bergantung pada kualitas dan ketersediaan data sekunder dari artikel yang diekstraksi tanpa pengujian klinis langsung di lapangan. Oleh karena itu, saran untuk penelitian lanjutan adalah perlunya

dilakukan studi eksperimental atau longitudinal secara langsung di komunitas untuk menguji efektivitas model intervensi gizi berbasis protein hewani lokal terhadap pemulihan indikator antropometri ganda dan kapasitas gerak anak secara riil dan berkala.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiatna, P., & Mulyasari, I. (2022). Tingkat Perkembangan Motorik Kasar dengan Keparahan Stunting (Studi pada Anak Sekolah Dasar): Perkembangan Motorik Kasar dengan Tingkat Keparahan Stunting (Studi pada Anak Sekolah Dasar). *Amerta Nutrition*, 6, 235–242.
- Anggraini, S. A., & Yusnadi, Y. (2023). Analisis pelaksanaan program pencegahan stunting di posyandu wilayah kerja Puskesmas Sukaramai Kecamatan Medan Area. *Diklus: Jurnal Pendidikan Luar Sekolah*, 7(1), 49–61.
- Auliana, D., Susilowati, E., & Susiloningtyas, I. (2020). HUBUNGAN STUNTING DENGAN PERKEMBANGAN MOTORIK ANAK USIA 2-3 TAHUN DI DESA TEMUROSO WILAYAH PUSKESMAS GUNTUR 1 KABUPATEN DEMAK. *Link*, 16(1), 49–53.
- Azzahra, A. F., Shahib, N., & Kurniasari, F. (2025). Hubungan Faktor Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) dan Keparahan Stunting pada Anak di Puskesmas Sukadana Kabupaten Ciamis. *Bandung Conference Series: Medical Science*, 5(1), 745–752.
- Bima, A. (2019). Analisis bagaimana mengatasi permasalahan stunting di Indonesia? *Berita Kedokteran Masyarakat*, 35(4), 387769.
- Haris, A., Fitri, A., & Kalsum, U. (2019). Determinan kejadian stunting dan *underweight* pada balita suku anak dalam di desa Nyogan kabupaten Muaro Jambi tahun 2019. *Jurnal Kesmas Jambi*, 3(1), 41–54.
- Hasanah, E. N. (2023). Hubungan Perkembangan Motorik Halus, Perkembangan Motorik Kasar dan Sosial Emosional terhadap Kejadian Stunting pada Usia 24–59 Bulan di Puskesmas Karet Kuningan Kecamatan Setiabudi Tahun 2022: The Relationship between Fine Motoric Development, Gross Motoric Development and Social Emotional to Stunting Incidents at the Age of 24-59 Months at the Karet Kuningan Health Center, Setiabudi District in 2022. *Open Access Jakarta Journal of Health Sciences*, 2(4), 681–687.
- Lestari, W., Margawati, A., & Rahfiludin, Z. (2014). Faktor risiko stunting pada anak umur 6-24 bulan di kecamatan Penanggalan kota Subulussalam provinsi Aceh. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 3(1), 37–45.
- Lisabella, N., & Syafrudin, U. (2026). HUBUNGAN STATUS STUNTING DENGAN PERKEMBANGAN FISIK MOTORIK ANAK USIA DINI DI KECAMATAN TUMIJAJAR. *NIZAM: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 2(1), 1–13.
- Mizobe, H., Tanaka, T., Hatakeyama, N., Nagai, T., Ichioka, K., Hondoh, H., Ueno, S., & Sato, K. (2013). Structures and Binary Mixing Characteristics of Enantiomers of 1-Oleoyl-2, 3-dipalmitoyl-sn-glycerol (S-OPP) and 1, 2-Dipalmitoyl-3-oleoyl-sn-glycerol (R-PPO). *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 90(12), 1809–1817.
- Ni'mah, K., & Nadhiroh, S. R. (2015). Faktor yang berhubungan dengan kejadian stunting pada balita. *Media Gizi Indonesia*, 10(1), 13–19.
- Ningtyas, P. F. E., Muwakhidah, M., & Nugrahani, A. (2025). Pemberian Makanan Tambahan (PMT) Berbahan Pangan Lokal Terhadap Kenaikan Berat Badan pada Balita Gizi Kurang: Studi Kasus Puskesmas Grogol Kabupaten Sukoharjo. *Ghidza: Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 9(2), 393–403.
- Nuraeni, W. (2025). *Hubungan Penyakit Infeksi dan Pola Makan dengan Kejadian Stunting pada Balita di Wilayah Puskesmas Majalaya Tahun 2025*. Universitas Bhakti Kencana.
- Pakaya, N., Wulansari, I., & Hasanuddin, A. D. I. (2024). Peningkatan pengetahuan pencegahan stunting pada pasangan usia subur melalui penyuluhan kesehatan di Desa Bube Baru Kabupaten Bone Bolango. *BEMAS: Jurnal Bermasyarakat*, 4(2), 182–189.
- Pantaleon, M. G., Hadi, H., & Gamayanti, I. L. (2015). Stunting berhubungan dengan perkembangan motorik anak di Kecamatan Sedayu, Bantul, Yogyakarta. *Jurnal Gizi Dan Dietetik Indonesia (Indonesian Journal of Nutrition and Dietetics)*, 10–21.
- Rahayu, A., Yulidasari, F., Putri, A. O., & Anggraini, L. (2018). Study guide-stunting dan upaya pencegahannya. *Buku Stunting Dan Upaya Pencegahannya*, 88.

- Safitri, M., Amalia, L., & Gurnida, D. A. (2025). *Stunting, mikromineral, dan bahaya timbal (Pb) bagi balita*. Penerbit NEM.
- Sakti, S. A. (2020). Pengaruh Stunting pada tumbuh kembang anak periode golden age. *Biomatika: Jurnal Ilmiah Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 6(1), 169–175.
- Sanyoto, D. D., Triawanti, T., Noor, M. S., Hidayah, N., Ramadhani, R., Fatimah, H., & Airlangga, D. I. (n.d.). *Buku Neuronutrisi*. CV Sari Mulia Indah.
- Sengkey, A. R. J. (2023). *Perkembangan motorik*. Penerbit Adab.
- Setyorini, F., Nasution, Z., & Fitriani, A. D. (2025). Multifaktor Penyebab Gizi Kurang pada Balita: Studi Kuantitatif di Deli Serdang, Sumatera Utara. *Jurnal Kesehatan Amanah*, 9(1), 247–254.
- Simanjuntak, T. H. (2022). *HUBUNGAN TINGKAT AKTIVITAS FISIK DAN STATUS GIZI TERHADAP TINGKAT KELELAHAN SISWA SMA NEGERI 21 MAKASSAR= THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY LEVEL AND NUTRITIONAL STATUS TOWARDS THE FATIGUE OF STUDENTS OF SMA Negeri 21 MAKASSAR*. Universitas Hasanuddin.
- Sudargo, T., & Aristasari, T. (2018). *1000 hari pertama kehidupan*. Ugm Press.
- Sufa, F. F., Sutarwan, H. A., Safitri, N. N., Kusuma, R. M., Weni, P. W. P., Amelia, T., Setiawan, A., Rachmadany, H., Rizky, A. M., & Silvi, I. C. (2023). *Mengenal deteksi tumbuh kembang anak usia dini*. Unisri Press.
- Tarihan, R., Mulyasari, I., & Pontang, G. S. (2017). HUBUNGAN ASUPAN PROTEIN, ZAT BESI DAN VITAMIN C DENGAN ANEMIA PADA IBU HAMIL TRIMESTER II DAN III DI DESA GONDORIYO KECAMATAN BERGAS KABUPATEN SEMARANG. *JURNAL GIZI DAN KESEHATAN*, 9(21), 87–97.
- Timuda, C. E. (2014). Hubungan Status Gizi anak dengan perkembangan motorik kasar pada anak usia bayi dan balita (0-59 bulan) di Puskesmas Pandanwangi Malang. *UMM Sci Journals*, 115–122.
- Wardani, N. E. K., & Sholikah, S. M. (2023). *Analisis Program PMT (Pemberian Makanan Tambahan) dan PIS-PK (Program Indonesia Sehat dengan Pendekatan Keluarga) terhadap Upaya Penurunan Stunting*. Penerbit NEM.
- Wulansari, M., Mastuti, N. L. P. H., & Indahwati, L. (2021). Pengaruh stunting terhadap perkembangan motorik halus, motorik kasar, bahasa dan personal sosial pada anak balita usia 2-5 tahun di Desa Madiredo Kecamatan Pujon Kabupaten Malang. *Journal of Issues In Midwifery*, 5(3), 111–120.
- Yarmaliza, S. K. M., Rahman, S., OT, S., Oktari, R. S., & Sulaiman Yusuf, S. A. K. (2025). *Model Pencegahan Stunting pada Balita Melalui Pendekatan Interdependensi dan Health Belief Model (HBM) Berbasis Kearifan Lokal*. CV Eureka Media Aksara.