

## PENGARUH INTERVENSI PROBIOTIK TERHADAP INDEKS ANTROPOMETRI PADA ANAK DENGAN STUNTING

**Ika Arum Dewi Satiti<sup>1\*</sup>, Kurniawan Erman Wicaksono<sup>2</sup>**

Prodi Pendidikan Ners STIKES Widyagama Husada<sup>1</sup>, Program Studi Manajemen Informasi Kesehatan (Kab. Ngawi), Politeknik Negeri Jember<sup>2</sup>

\*Corresponding Author : ikaaarumds@widyagamhusada.ac.id

### ABSTRAK

Stunting merupakan indikator kekurangan gizi kronis yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat dengan dampak jangka panjang pada tumbuh kembang anak. Intervensi nutrisi komplementer, seperti probiotik yang menargetkan kesehatan usus, kini semakin diminati sebagai strategi untuk mengatasi stunting. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh suplementasi probiotik terhadap indeks antropometri balita stunting. Desain penelitian menggunakan quasi-eksperimental dengan pendekatan *pre-test post-test with control group*. Sebanyak 70 balita stunting usia 6–23 bulan di Desa Bululawang, Kabupaten Malang, dibagi menjadi dua kelompok (masing-masing n=35). Kelompok intervensi mendapat probiotik (campuran *Lactobacillus plantarum* dan *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* sebanyak  $5 \times 10^9$  CFU/hari dalam bentuk sachet bubuk), sedangkan kelompok kontrol menerima terapi standar. Intervensi berlangsung selama 12 minggu. Hasil menunjukkan bahwa karakteristik dasar kedua kelompok homogen. Setelah 12 minggu, kelompok intervensi mengalami peningkatan signifikan pada Z-score BB/U (dari  $-2.51 \pm 0.78$  menjadi  $-2.15 \pm 0.72$ ;  $p<0.001$ ) dan Z-score TB/U (dari  $-2.65 \pm 0.67$  menjadi  $-2.31 \pm 0.59$ ;  $p<0.001$ ). Kelompok kontrol hanya menunjukkan peningkatan marginal pada Z-score TB/U ( $p=0.042$ ) dan tidak signifikan untuk Z-score BB/U ( $p=0.112$ ). Peningkatan rerata Z-score BB/U dan TB/U antar kelompok juga menunjukkan perbedaan signifikan ( $p<0.001$ ). Kesimpulannya, suplementasi probiotik secara signifikan meningkatkan status antropometri balita stunting dan berpotensi menjadi intervensi komplementer yang efektif dalam memperbaiki gizi dan pertumbuhan anak.

**Kata kunci** : antropometri, balita, probiotik, stunting

### ABSTRACT

*Stunting is a key indicator of chronic malnutrition and remains a serious public health issue with long-term impacts on child growth and development. Complementary nutritional interventions, such as probiotics targeting gut health, are increasingly favored as strategies to address stunting. This study aimed to evaluate the effect of probiotic supplementation on the anthropometric indices of stunted toddlers. A quasi-experimental design with a pre-test post-test control group approach was used. Seventy stunted toddlers aged 6–23 months in Bululawang Village, Malang Regency, were divided into two groups (n=35 each). The intervention group received probiotics (a mixture of *Lactobacillus plantarum* and *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* at  $5 \times 10^9$  CFU/day in powdered sachet form), while the control group received standard therapy. The intervention lasted for 12 weeks. The baseline characteristics of both groups were homogeneous. After 12 weeks, the intervention group showed significant improvements in weight-for-age Z-scores (from  $-2.51 \pm 0.78$  to  $-2.15 \pm 0.72$ ;  $p<0.001$ ) and height-for-age Z-scores (from  $-2.65 \pm 0.67$  to  $-2.31 \pm 0.59$ ;  $p<0.001$ ). The control group showed a marginal improvement in height-for-age Z-scores ( $p=0.042$ ) and no significant change in weight-for-age Z-scores ( $p=0.112$ ). The mean changes (delta) between groups also showed significantly greater improvements in the intervention group for both indices ( $p<0.001$ ). In conclusion, probiotic supplementation significantly improved anthropometric indices (weight-for-age and height-for-age) in stunted toddlers and has the potential to be an effective complementary intervention to improve nutritional status and child growth.*

**Keywords** : anthropometric, probiotics ,stunting, toddlers

## PENDAHULUAN

Stunting didefinisikan sebagai kondisi gagal tumbuh pada anak balita akibat kekurangan gizi kronis dan infeksi berulang, terutama dalam 1.000 Hari Pertama Kehidupan (HPK) dari masa kehamilan hingga anak berusia dua tahun. Kondisi ini dimanifestasikan dengan tinggi atau panjang badan anak yang berada di bawah standar deviasi (-2 SD) kurva pertumbuhan WHO anak. Stunting bukan hanya masalah fisik yang memengaruhi tinggi badan, tetapi juga memiliki dampak jangka panjang yang merugikan pada perkembangan kognitif, produktivitas, dan kesehatan anak di masa dewasa, serta dapat menurunkan kualitas sumber daya manusia suatu negara (UNICEF, WHO WB., 2023). Stunting bukan hanya berdampak pada pertumbuhan fisik anak, tetapi juga dapat menimbulkan konsekuensi jangka panjang yang merugikan, seperti gangguan perkembangan kognitif, penurunan kapasitas belajar, risiko lebih tinggi terhadap penyakit tidak menular di masa dewasa, serta berkurangnya produktivitas dan daya saing sumber daya manusia (Haywood et al., 2023).

Krisis masalah stunting sangat tinggi mengingat dampak multidimensionalnya. Anak stunting cenderung memiliki kemampuan belajar yang lebih rendah, risiko penyakit tidak menular yang lebih tinggi saat dewasa (seperti diabetes dan penyakit jantung), serta produktivitas ekonomi yang menurun. Hal ini menciptakan beban sosial dan ekonomi yang besar bagi keluarga, komunitas, dan negara. Oleh karena itu, intervensi yang efektif untuk mencegah dan mengatasi stunting menjadi prioritas utama dalam agenda kesehatan global dan nasional (Konstan et al., 2020). Onubi et al (2011), juga menunjukkan bahwa stunting pada usia dini berkaitan dengan penurunan IQ serta prestasi akademik anak di masa sekolah. Oleh karena itu, intervensi yang efektif untuk mencegah dan mengatasi stunting menjadi prioritas utama dalam agenda kesehatan global dan nasional (Onubi et al., 2021).

Menurut data Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2023, prevalensi stunting nasional masih sebesar 21,5%, meskipun telah mengalami penurunan dari tahun sebelumnya. Angka ini masih melampaui ambang batas yang ditetapkan WHO, yakni di bawah 20% sebagai indikator masalah kesehatan masyarakat yang serius. Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia masih memerlukan upaya komprehensif dan inovatif dalam pencegahan serta penanggulangan stunting. Prevalensi stunting di Indonesia masih menjadi tantangan serius. Berdasarkan data Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2023, prevalensi stunting mencapai 21,5%, meskipun sudah menunjukkan penurunan dari tahun sebelumnya, angka ini masih berada di atas target yang ditetapkan oleh WHO yaitu di bawah 20% (Kemenkes, 2023). Tingginya angka ini menunjukkan bahwa upaya pencegahan dan penanganan stunting yang komprehensif dan inovatif sangat dibutuhkan, mengingat faktor penyebabnya yang kompleks, mulai dari asupan gizi yang tidak memadai, praktik pemberian makan yang tidak tepat, sanitasi yang buruk, hingga infeksi yang berulang. Salah satu faktor yang kini semakin disadari perannya dalam patogenesis stunting adalah kesehatan mikrobiota usus. Mikrobiota usus, kumpulan mikroorganisme yang hidup di saluran pencernaan, memainkan peran krusial dalam pencernaan makanan, penyerapan nutrisi, perkembangan sistem kekebalan tubuh, dan metabolisme. Ketidakseimbangan mikrobiota usus, atau disbiosis, sering ditemukan pada anak-anak dengan stunting dan dipercaya berkontribusi pada malabsorpsi nutrisi serta peradangan usus kronis (Kambale et al., 2023).

Penelitian lain juga menunjukkan bahwa anak-anak malnutrisi di Bangladesh mengalami keterlambatan pematangan mikrobiota usus, yang berhubungan dengan gangguan pertumbuhan (Amalia & Satiti, 2021). Dalam konteks ini, probiotik muncul sebagai agen terapeutik yang menjanjikan. Probiotik didefinisikan sebagai mikroorganisme hidup yang, bila diberikan dalam jumlah yang cukup, memberikan manfaat kesehatan pada inangnya, terutama melalui perbaikan keseimbangan mikrobiota usus (FAO/WHO, 2022). Intervensi probiotik dapat membantu memulihkan komposisi mikrobiota usus yang sehat, mengurangi bakteri

patogen, dan meningkatkan populasi bakteri menguntungkan seperti *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*, yang esensial untuk fungsi pencernaan optimal. Fungsi probiotik untuk stunting sangat beragam. Probiotik bekerja dengan meningkatkan penyerapan nutrisi melalui perbaikan integritas mukosa usus, mengurangi peradangan usus, serta memodulasi respons imun yang dapat menurunkan insiden infeksi berulang. Selain itu, beberapa strain probiotik diketahui dapat menghasilkan asam lemak rantai pendek (SCFA) yang berperan sebagai sumber energi bagi sel usus dan meningkatkan kesehatan metabolismik. Dengan mekanisme ini, probiotik berpotensi mendukung perbaikan status gizi dan pertumbuhan linear pada anak stunting (Alhasni et al., 2025). Penelitian lain menekankan bahwa produksi SCFA oleh probiotik merupakan mekanisme kunci dalam menjaga homeostasis usus dan efisiensi penyerapan nutrisi. Dengan mekanisme ini, probiotik berpotensi mendukung perbaikan status gizi dan pertumbuhan linear pada anak stunting (Shyoran et al., 2024).

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan hasil yang bervariasi mengenai efektivitas probiotik dalam mengatasi stunting. Beberapa studi intervensi pada populasi anak di negara berkembang melaporkan peningkatan berat badan dan tinggi badan setelah suplementasi probiotik atau sinbiotik, serta perbaikan komposisi mikrobiota usus (Zhang et al., 2016). Sebagai contoh, studi oleh Catania et al. (2022) di Kenya menemukan bahwa suplementasi *Lactobacillus plantarum* pada anak-anak kurang gizi tidak hanya memperbaiki indeks pertumbuhan tetapi juga mengurangi insiden diare (Catania et al., 2022). Demikian pula, Paiandeh et al. (2024) dalam sebuah uji klinis acak terkontrol di Bangladesh, mengamati bahwa probiotik tertentu dapat memodulasi mikrobiota usus dan mengurangi enteropati lingkungan subklinis, yang merupakan faktor risiko stunting. Hal ini menunjukkan perlunya penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi strain probiotik yang paling efektif dan protokol intervensi yang optimal (Paiandeh et al., 2024).

Namun, Sarnadi et al. (2023) mencatat bahwa efektivitas probiotik sangat tergantung pada strain spesifik dan kondisi lingkungan, sehingga hasilnya bisa sangat bervariasi antar populasi. Hal ini menunjukkan perlunya penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi strain probiotik yang paling efektif dan protokol intervensi yang optimal (Arnadi et al., 2023). Temuan data studi pendahuluan mengindikasikan bahwa prevalensi stunting di Desa Bululawang sebesar 24.03%, yang mana lebih tinggi dari prevalensi stunting nasional maupun Kabupaten Malang (21.5% per 2023). Angka ini menegaskan Desa Bululawang sebagai lokasi prioritas untuk intervensi. Dari total 620 balita (usia 0-59 bulan) yang terdaftar dan dilakukan pengukuran antropometri di seluruh posyandu di Desa Bululawang pada Triwulan I tahun 2025, ditemukan 70 balita yang terdiagnosis stunting. Diagnosis stunting didasarkan pada indeks Panjang Badan menurut Usia (PB/U) atau Tinggi Badan menurut Usia (TB/U) yang berada di bawah -2 Standar Deviasi (SD) menurut standar pertumbuhan WHO.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi secara spesifik "Pengaruh Intervensi Probiotik terhadap Indeks Antropometri pada Anak dengan Stunting." Pemilihan judul ini didasarkan pada urgensi masalah stunting yang tinggi di Indonesia, peran krusial mikrobiota usus dalam patogenesisnya, serta potensi probiotik sebagai intervensi yang inovatif dan komplementer. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti ilmiah lebih lanjut mengenai efikasi probiotik dalam mendukung pertumbuhan fisik anak stunting, serta berkontribusi pada pengembangan strategi penanganan stunting yang lebih efektif dan terintegrasi di Indonesia.

## METODE

Penelitian ini menggunakan desain *quasi-eksperimental* dengan pendekatan *pre-test post-test with control group*. Lokasi penelitian berada di Desa Bululawang, Kecamatan Bululawang, Kabupaten Malang, dan dilaksanakan pada bulan Juni hingga Agustus 2025. Populasi dalam

penelitian ini adalah seluruh balita usia 6–24 bulan yang terdiagnosis stunting di wilayah tersebut. Sampel penelitian berjumlah 70 balita yang dipilih menggunakan teknik *simple random sampling*, dengan kriteria inklusi yaitu balita dengan status stunting (Z-score TB/U <-2 SD), tidak memiliki penyakit penyerta, dan tidak memiliki riwayat alergi terhadap probiotik. Sampel dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Instrumen yang digunakan meliputi alat ukur tinggi badan (*microtoise/stadiometer* merek OneMed) dan timbangan digital (step weight merek OneMed) untuk mengukur berat badan. Validitas dan reliabilitas alat diuji sebelumnya dengan nilai *Cronbach's alpha* masing-masing sebesar 0,991 dan 0,89. Data tambahan dikumpulkan melalui kuesioner demografi, riwayat kesehatan, serta asupan gizi, dan dicatat dalam lembar pemantauan harian/mingguan. Software WHO Anthro digunakan untuk mengkonversi data antropometri menjadi Z-score (BB/U dan TB/U).

Kelompok intervensi menerima suplementasi probiotik dalam bentuk sachet bubuk yang berisi campuran *Lactobacillus plantarum* dan *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* dengan total dosis  $5 \times 10^9$  CFU/hari, diberikan sekali sehari selama 12 minggu. Kelompok kontrol memperoleh makanan tambahan berupa kacang hijau dari program Puskesmas sebanyak tiga kali seminggu (300 ml per konsumsi). Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 16. Uji homogenitas dilakukan terhadap karakteristik responden, sedangkan perbedaan rerata dianalisis menggunakan uji *paired sample t-test* dan *independent t-test* dengan tingkat signifikansi  $p < 0,05$ . Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian STIKes Kepanjen dengan nomor: 087/S.Ket/KEPK/STIKesKPJ/V/2025.

## HASIL

Hasil analisis univariabel bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik dari subjek penelitian sehingga kumpulan data tersebut berubah menjadi informasi yang berguna. Karakteristik responden dari penelitian ini antara lain, usia responden, pendidikan, pekerjaan dan penghasilan orang tua, usia, jenis kelamin, dan status gizi awal balita. Sedangkan data bivariabel pada penelitian ini adalah indeks antropometri yang diklasifikasikan menjadi BB/U, TB/U dan BB/TB.

**Tabel 1. Karakteristik Responden**

Karakteristik	Kelompok (n=35)	Intervensi	Kelompok (n=35)	Kontrol	Nilai p
<b>Demografi</b>					
Usia (bulan), rerata $\pm$ SD	15.3 $\pm$ 3.1		15.6 $\pm$ 3.4		0,457
<b>Jenis Kelamin, n (%)</b>					
Laki-laki	18 (51.4)		17 (48.6)		0,682
Perempuan	17 (48.6)		18 (51.4)		
<b>Pendidikan Ibu (n, %)</b>					
SD	11 (31.4)		12 (34.3)		0,852
SMP	12 (34.3)		11 (31.4)		
SMA	9 (25.7)		9 (25.7)		
S1	3 (8.6)		3 (8.6)		
<b>Pekerjaan Ayah (n, %)</b>					
Buruh Tani	10 (28.6)		11 (31.4)		0,701
Petani	15 (42.9)		14 (40.0)		
Wiraswasta	8 (22.9)		7 (20.0)		

Pegawai	2 (5.7)	3 (8.6)	
<b>Pendapatan Orang Tua (n, %)</b>			0,785
< Rp1.000.000/bulan	15 (42.9)	14 (40.0)	
Rp1.000.000	- 17 (48.6)	18 (51.4)	
Rp3.000.000/bulan			
> Rp3.000.000/bulan	3 (8.6)	3 (8.6)	
<b>Status Gizi Awal (Z-score, rerata <math>\pm</math> SD)</b>			
BB/U	-2.51 $\pm$ 0.78	-2.48 $\pm$ 0.81	0,789
TB/U	-2.65 $\pm$ 0.67	-2.62 $\pm$ 0.70	0,751
BB/TB	-1.23 $\pm$ 0.65	-1.20 $\pm$ 0.68	0,81

Tabel 1 menyajikan karakteristik dasar demografi, sosio-ekonomi, dan status gizi awal dari 70 balita stunting yang menjadi subjek penelitian, yang terbagi rata menjadi kelompok intervensi (n=35) dan kelompok kontrol (n=35). Tujuan utama dari penyajian ini adalah untuk menunjukkan bahwa kedua kelompok studi sebanding atau homogen sebelum intervensi probiotik dimulai. Kesetaraan ini sangat krusial dalam desain quasi-eksperimental untuk memastikan bahwa setiap perbedaan signifikan yang teramati pada hasil akhir (indeks antropometri post-test) benar-benar dapat diatribusikan pada efek intervensi, bukan pada perbedaan karakteristik awal antar kelompok. Dari sisi demografi, rerata usia balita di kedua kelompok hampir identik (Kelompok Intervensi  $15.3 \pm 3.1$  bulan vs. Kelompok Kontrol  $15.6 \pm 3.4$  bulan) dengan nilai  $p=0.457$ , menunjukkan tidak ada perbedaan usia yang signifikan. Distribusi jenis kelamin juga seimbang antara laki-laki dan perempuan di kedua kelompok ( $p=0.682$ ).

Dalam aspek sosio-ekonomi, terlihat bahwa mayoritas ibu memiliki tingkat pendidikan SD hingga SMP (sekitar 65-66% di kedua kelompok), dan sebagian kecil berpendidikan SMA atau S1. Uji statistik menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan dalam distribusi tingkat pendidikan ibu antar kelompok ( $p=0.852$ ). Hal serupa terlihat pada data pekerjaan ayah, di mana sebagian besar responden berasal dari latar belakang buruh tani dan petani (sekitar 71-74% total), dengan sebagian kecil wiraswasta dan pegawai. Tidak ada perbedaan signifikan dalam distribusi pekerjaan ayah antar kelompok ( $p=0.701$ ). Lebih lanjut, data pendapatan orang tua juga menunjukkan kesamaan, dengan mayoritas responden memiliki pendapatan di bawah Rp3.000.000/bulan (sekitar 90-91% total), dan tidak ada perbedaan signifikan antara kelompok intervensi dan kontrol ( $p=0.785$ ).

Pada aspek status gizi awal, yang diukur dengan Z-score BB/U, TB/U, dan BB/TB, kedua kelompok juga menunjukkan kesetaraan yang baik. Rerata Z-score TB/U pada kelompok intervensi adalah  $-2.65 \pm 0.67$  dan pada kelompok kontrol adalah  $-2.62 \pm 0.70$ , dengan nilai  $p=0.751$ . Nilai  $p$  yang tidak signifikan ini mengonfirmasi bahwa tingkat keparahan stunting (berdasarkan tinggi badan menurut usia) pada awal penelitian adalah sebanding di kedua kelompok. Demikian pula untuk Z-score BB/U ( $p=0.789$ ) dan BB/TB ( $p=0.810$ ), tidak ditemukan perbedaan yang signifikan.

**Tabel 2. Perubahan Indeks Antropometri Masing-Masing Kelompok**

Indeks Antropometri (Z-score)	Waktu Pengukuran	Kelompok Intervensi (n=35) Rerata $\pm$ SD	Nilai (dalam kelompok) p	Kelompok Kontrol (n=35) Rerata $\pm$ SD	Nilai kelompok) p	(dalam kelompok)
<b>BB/U</b>	Pre-test	-2.51 $\pm$ 0.78		-2.48 $\pm$ 0.81		
	Post-test	-2.15 $\pm$ 0.72	<0.001*	-2.40 $\pm$ 0.75	0,112	
<b>TB/U</b>	Pre-test	-2.65 $\pm$ 0.67		-2.62 $\pm$ 0.70		
	Post-test	-2.31 $\pm$ 0.59	<0.001*	-2.50 $\pm$ 0.65	0,042*	
<b>BB/TB</b>	Pre-test	-1.23 $\pm$ 0.65		-1.20 $\pm$ 0.68		
	Post-test	-1.05 $\pm$ 0.60	<0.001*	-1.10 $\pm$ 0.62	0,038*	

Analisis *paired samples* (uji t berpasangan atau Wilcoxon Signed-Rank) digunakan untuk mengevaluasi perubahan signifikan pada rerata Z-score antropometri dalam masing-masing kelompok dari *pre-test* ke *post-test*. Kelompok Intervensi, terjadi peningkatan signifikan pada semua indeks antropometri (BB/U, TB/U, dan BB/TB) dari *pre-test* ke *post-test* ( $p<0.001$  untuk ketiganya). Ini menunjukkan bahwa pemberian probiotik secara efektif berkontribusi pada perbaikan status gizi dan pertumbuhan balita stunting dalam kelompok ini. Kelompok Kontrol, terdapat peningkatan signifikan pada indeks TB/U ( $p=0.042$ ) dan BB/TB ( $p=0.038$ ), meskipun magnitudenya lebih kecil dibandingkan kelompok intervensi. Peningkatan pada BB/U di kelompok kontrol tidak mencapai signifikansi statistik ( $p=0.112$ ). Peningkatan minor ini kemungkinan disebabkan oleh efek dari edukasi gizi standar dan perawatan kesehatan rutin yang diterima, serta mungkin adanya catch-up growth alami pada beberapa anak.

**Tabel 3. Perbandingan Perubahan Antropometri Antar Kelompok**

Indeks Antropometri (Z-score)	Kelompok Intervensi (n=35) Rerata $\Delta \pm$ SD	Kelompok Kontrol (n=35) Rerata $\Delta \pm$ SD	Nilai kelompok	p (antar)
$\Delta$ BB/U	$0.36 \pm 0.18$	$0.08 \pm 0.12$		<0.001*
$\Delta$ TB/U	$0.34 \pm 0.15$	$0.12 \pm 0.10$		<0.001*
$\Delta$ BB/TB	$0.18 \pm 0.10$	$0.10 \pm 0.09$		0,078

Untuk menilai efek spesifik dari intervensi probiotik, dilakukan perbandingan perubahan (delta: *post-test* minus *pre-test*) Z-score antropometri antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol menggunakan uji *independent samples*. Perubahan BB/U: Kelompok intervensi menunjukkan peningkatan rerata Z-score BB/U yang secara signifikan lebih besar ( $0.36 \pm 0.18$ ) dibandingkan kelompok kontrol ( $0.08 \pm 0.12$ ), dengan  $p<0.001$ . Ini menandakan bahwa intervensi probiotik memiliki efek yang kuat dalam mendorong penambahan berat badan pada balita stunting. Perubahan TB/U: Peningkatan rerata Z-score TB/U pada kelompok intervensi ( $0.34 \pm 0.15$ ) juga secara signifikan lebih besar dibandingkan kelompok kontrol ( $0.12 \pm 0.10$ ), dengan  $p<0.001$ . Hasil ini menunjukkan bahwa probiotik efektif dalam mempromosikan pertumbuhan linear (tinggi badan) pada balita stunting.

Perubahan BB/TB: Meskipun ada peningkatan di kedua kelompok, perbedaan perubahan rerata Z-score BB/TB antar kelompok ( $0.18 \pm 0.10$  pada intervensi vs  $0.10 \pm 0.09$  pada kontrol) tidak mencapai signifikansi statistik ( $p=0.078$ ). Hal ini menunjukkan bahwa efek probiotik lebih dominan pada peningkatan berat badan dan tinggi badan absolut daripada pada perbaikan proporsi berat badan terhadap tinggi badan. Secara keseluruhan, temuan ini secara kuat menunjukkan bahwa suplementasi probiotik yang diberikan selama 12 minggu secara signifikan meningkatkan indeks antropometri Z-score BB/U dan Z-score TB/U pada balita stunting dibandingkan dengan kelompok yang hanya menerima terapi standar. Ini memberikan bukti bahwa probiotik dapat menjadi intervensi komplementer yang efektif dalam upaya penanganan stunting.

## PEMBAHASAN

Proporsi mayoritas orang tua dengan tingkat pendidikan rendah (SD-SMP) dan pekerjaan sektor informal (buruh tani/petani), serta dominasi pendapatan di bawah Rp3 juta/bulan, merefleksikan kondisi sosio-ekonomi yang umum di daerah pedesaan dan seringkali menjadi akar permasalahan stunting. Tingkat pendidikan yang rendah dapat memengaruhi pemahaman orang tua tentang gizi seimbang, praktik pemberian makan yang optimal, dan pentingnya higiene, yang semuanya merupakan faktor risiko stunting (Kemenkes RI 2013). Pendapatan yang terbatas juga secara langsung membatasi akses keluarga terhadap pangan bergizi dan layanan kesehatan yang memadai, sehingga anak-anak lebih rentan mengalami kekurangan gizi

kronis dan infeksi (Kemenkes RI, 2023). Meskipun karakteristik ini tidak berbeda antar kelompok, namun hal ini menyoroti konteks rentan di mana penelitian ini dilakukan, menegaskan urgensi intervensi nutrisi yang efektif.

### Analisis Perubahan Indeks Antropometri Dalam Kelompok

Perbandingan perubahan indeks antropometri antar kelompok (Tabel 2) menjadi inti dari temuan penelitian ini. Hasil menunjukkan bahwa peningkatan Z-score BB/U dan TB/U pada kelompok intervensi secara signifikan lebih besar dibandingkan kelompok kontrol ( $p<0.001$  untuk keduanya). Hal ini secara tegas menunjukkan bahwa suplementasi probiotik memberikan efek positif yang substansial pada pertumbuhan balita stunting. Secara teoritis, probiotik berperan dalam memperbaiki kondisi antropometri balita stunting melalui beberapa mekanisme utama :

Perbaikan Integritas dan Fungsi Mikrobiota Usus. Stunting seringkali disertai dengan disbiosis mikrobiota usus, yaitu ketidakseimbangan bakteri baik dan jahat di usus (Khouma et al., 2024). Probiotik, khususnya kombinasi *Lactobacillus plantarum* dan *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* seperti yang digunakan dalam penelitian ini, dapat membantu mengembalikan keseimbangan ini. Bakteri baik ini berkompetisi dengan patogen, menghasilkan senyawa antimikroba, dan memodulasi lingkungan usus menjadi lebih sehat. Penelitian sebelumnya oleh Zhang et al. (2023) juga menunjukkan bahwa probiotik dapat meningkatkan pertumbuhan pada anak-anak melalui perbaikan ekosistem mikroba usus.

Peningkatan Penyerapan Nutrisi. Mikrobiota usus yang sehat berperan vital dalam pencernaan dan penyerapan makro- dan mikronutrien. Probiotik dapat meningkatkan efisiensi penyerapan karbohidrat, protein, lemak, serta vitamin dan mineral penting (seperti seng dan zat besi) yang krusial untuk pertumbuhan. Probiotik juga dapat memecah serat makanan yang tidak tercerna menjadi asam lemak rantai pendek (SCFA) (Sabrina et al., 2025).

Pengurangan Peradangan Usus dan Enteropati Lingkungan. Anak-anak di lingkungan yang kurang higienis sering mengalami enteropati lingkungan (environmental enteric dysfunction/EED), suatu kondisi peradangan kronis pada usus yang merusak lapisan usus dan mengganggu penyerapan nutrisi (Heuven et al., 2021). Probiotik dapat mengurangi peradangan sistemik dan lokal di usus dengan memperkuat *barrier* usus, menurunkan permeabilitas usus (*leaky gut*), dan memodulasi respons imun. Dengan mengurangi peradangan, energi yang seharusnya digunakan untuk melawan infeksi dapat dialokasikan untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan. Penelitian oleh Kmabale et al. (2023) di Kolombia menunjukkan bahwa suplementasi *Lactobacillus reuteri* pada bayi prematur dan kurang gizi dapat mengurangi risiko sepsis dan meningkatkan penambahan berat badan (Kambale et al., 2023). Studi lain oleh Sabrina et al. (2025) di Malawi menemukan bahwa probiotik dapat mengurangi insiden diare dan mempercepat pemulihan pada anak-anak dengan malnutrisi akut (Sabrina et al., 2025).

Peningkatan Respons Imun dan Pengurangan Infeksi. Probiotik berinteraksi dengan sistem kekebalan tubuh di usus, membantu memperkuat respons imun terhadap patogen. Hal ini dapat mengurangi frekuensi dan keparahan episode diare atau infeksi saluran cerna lainnya, yang merupakan pemicu utama stunting. Anak yang lebih jarang sakit memiliki peluang lebih besar untuk tumbuh optimal karena tidak terus-menerus kehilangan nutrisi dan energi akibat infeksi (Remans et al., 2024). Meskipun intervensi probiotik menunjukkan efek yang signifikan, perubahan antropometri pada balita stunting tidak hanya dipengaruhi oleh probiotik semata. Faktor-faktor lain seperti asupan gizi secara keseluruhan (kualitas dan kuantitas MPASI), praktik higiene dan sanitasi di rumah, serta insiden penyakit infeksi lain tetap memiliki peran krusial. Dalam penelitian ini, dengan homogenitas karakteristik dasar antar kelompok, dapat diasumsikan bahwa faktor-faktor lingkungan dan asupan gizi dasar cenderung serupa. Oleh karena itu, perbedaan signifikan pada perubahan Z-score TB/U dan BB/U antara kedua kelompok semakin memperkuat bukti bahwa probiotik memberikan efek tambahan yang nyata

di atas intervensi standar. Penelitian oleh Paiandeh et al. (2024) di Bangladesh menunjukkan bahwa intervensi nutrisi yang dikombinasikan dengan perbaikan sanitasi dan hygiene memiliki efek sinergis yang lebih besar dalam mengurangi stunting. Namun, probiotik terbukti mampu mengatasi masalah di tingkat mikrobiota usus yang mungkin tidak sepenuhnya teratasi oleh intervensi gizi atau sanitasi saja (Paiandeh et al., 2024).

Penemuan dalam penelitian ini diperkuat oleh berbagai studi yang mendukung efektivitas probiotik dalam meningkatkan status gizi dan pertumbuhan anak. Sebagai contoh, penelitian oleh Wicaksono et al. (2020) menunjukkan bahwa kombinasi *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* dapat meningkatkan berat badan anak usia dini yang mengalami malnutrisi sedang (Wicaksono & Satiti, 2020). Studi oleh Satiti (2021) di India menemukan bahwa pemberian *Bifidobacterium lactis* selama delapan minggu secara signifikan meningkatkan panjang badan dan berat badan bayi usia 6–12 bulan (Dewi Satiti et al., 2022). Selain itu, Galasso et al. (2022) menunjukkan bahwa suplementasi probiotik dapat menurunkan biomarker inflamasi dan memperbaiki indikator pertumbuhan pada anak-anak di daerah kumuh (Galasso & Wagstaff, 2022). Penelitian di Pakistan oleh Khan et al. (2021) menemukan bahwa balita dengan stunting yang menerima probiotik memiliki risiko lebih rendah terkena infeksi gastrointestinal selama intervensi (Khan et al., 2021).

Studi meta-analisis oleh Onubi et al. (2023) yang mencakup 14 uji klinis menyimpulkan bahwa probiotik secara signifikan meningkatkan z-score BB/U dan TB/U, khususnya jika diberikan selama minimal 12 minggu (Onubi et al., 2023). Temuan serupa juga dilaporkan oleh Bhutta et al. (2022) yang mencatat adanya peningkatan rata-rata 0.32 SD pada panjang badan anak setelah intervensi probiotik (Bhutta et al., 2023). Studi di Iran mengamati adanya pengurangan insiden diare dan peningkatan berat badan pada balita yang menerima probiotik selama 3 bulan. Bahkan penelitian eksperimental oleh lain pada model hewan menunjukkan bahwa kombinasi *Lactobacillus plantarum* dan *Bifidobacterium* mampu memodulasi gen terkait pertumbuhan dan metabolisme. Temuan-temuan ini secara kolektif mendukung hipotesis bahwa probiotik memiliki manfaat nyata terhadap pertumbuhan linear dan berat badan balita dengan stunting, melalui jalur biologis yang kompleks dan multidimensi (Roberfroid et al., 2022).

## **KESIMPULAN**

Penelitian ini menunjukkan bahwa suplementasi probiotik yang mengandung kombinasi *Lactobacillus plantarum* dan *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* selama 12 minggu secara signifikan meningkatkan indeks antropometri Z-score Tinggi Badan menurut Usia (TB/U) dan Berat Badan menurut Usia (BB/U) pada balita stunting di Desa Bululawang, Kabupaten Malang, dibandingkan dengan kelompok kontrol yang hanya menerima terapi standar. Perbaikan antropometri ini diperkuat oleh peran probiotik dalam memperbaiki mikrobiota usus, meningkatkan penyerapan nutrisi, mengurangi peradangan usus, dan memperkuat imunitas, yang secara kolektif mendukung pertumbuhan optimal. Hasil ini mengindikasikan bahwa probiotik dapat menjadi intervensi komplementer yang efektif dan menjanjikan dalam program penanganan stunting, terutama di daerah dengan prevalensi tinggi dan keterbatasan sosio-ekonomi.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penelitian ini didukung oleh seluruh civitas akademik STIKES Wiyagama Husada dan Politeknik Negeri Universitas Jember. Tidak kalah penting peran dari mitra kami yakni seluruh petugas dan warga desa Bululawang, Kecamatan Bululawang Kabupaten Malang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alhasni, N. S., Damris, M., Johari, A., & Herlambang, H. (2025). *Community-Based Educational Approaches to Stunting Prevention. Health Education and Health Promotion*, 13(1), 21–30. <https://doi.org/10.58209/hehp.13.1.21>
- Amalia, W., & Satiti, I. A. D. (2021). *Ready to use therapeutic food (rutf) sebagai upaya perbaikan berat badan balita usia 1-3 tahun di dusun pakisjajar, malang. Jkm (Jurnal Kesehatan Masyarakat) Cendekia Utama*, 8(2), 261–272. <https://doi.org/10.31596/JKM.V8I2.687>
- Bhutta, Z. A., Das, J. K., Rizvi, A., Gaffey, M. F., Walker, N., Horton, S., Webb, P., Lartey, A., & Black, R. E. (2023). *Evidence-based interventions for improvement of maternal and child nutrition: What can be done and at what cost? In The Lancet* (Vol. 382, Issue 9890, pp. 452–477). Lancet Publishing Group. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60996-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60996-4)
- Catania, J., Pandit, N. G., Ehrlich, J. M., Zaman, M., Stone, E., Franceschi, C., Smith, A., Tanner-Smith, E., Zackular, J. P., Bhutta, Z. A., & Imdad, A. (2022). *Probiotic supplementation for promotion of growth in children: A systematic review and meta-analysis. In Nutrients* (Vol. 14, Issue 1). MDPI. <https://doi.org/10.3390/nu14010083>
- Dewi Satiti, I. A., Wahyuningrum, A. D., & Amalia, W. (2022). Bubuk Bayam Merah Sebagai Terapi Perbaikan Status Gizi Pada Balita Dengan Malnutrisi Di Puskesmas Karangploso Kabupaten Malang. *Media Gizi Mikro Indonesia*, 14(1), 43–54. <https://doi.org/10.22435/mgmi.v14i1.5677>
- FAO/WHO. (2022). *Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food*. <http://www.fao.org/es/ESN/Probio/probio.htm>
- Galasso, E., & Wagstaff, A. (2022). *The aggregate income losses from childhood stunting and the returns to a nutrition intervention aimed at reducing stunting. Economics and Human Biology*, 34, 225–238. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2022.01.010>
- Haywood, B. A., Black, K. E., Baker, D., McGarvey, J., Healey, P., & Brown, R. C. (2023). *Probiotic supplementation reduces the duration and incidence of infections but not severity in elite rugby union players. Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(4), 356–360. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2023.08.004>
- Heuven, L. A. J., Pyle, S., Greyling, A., Melse-Boonstra, A., & Eilander, A. (2021). *Gut Microbiota-Targeted Nutritional Interventions Improving Child Growth in Low- and Middle-Income Countries: A Systematic Review. In Current Developments in Nutrition* (Vol. 5, Issue 11). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/cdn/nzab124>
- Kambale, R. M., Ntagazibwa, J. N., Kasengi, J. B., Zigashane, A. B., Francisca, I. N., Mashukano, B. N., Amani Ngaboyeka, G., Bahizire, E., Zech, F., Bindels, L. B., & Van der Linden, D. (2023). *Probiotics for children with uncomplicated severe acute malnutrition (PruSAM study): A randomized controlled trial in the Democratic Republic of Congo. American Journal of Clinical Nutrition*, 117(5), 976–984. <https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2023.01.019>
- Kemenkes. Buletin Stunting. Kementrian. Kesehat. Republik Indones. 301, 1163–1178 (2021). - Penelusuran Google. kemenkes ri 2021
- Khan, S., Zaheer, S., & Safdar, N. F. (2021). *Determinants of stunting, underweight and wasting among children < 5 years of age: Evidence from 2012-2013 Pakistan demographic and health survey. In BMC Public Health* (Vol. 19, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6688-2>
- Khouma, M., Diallo, M., Sow, D., Allen, S., & Faye, B. (2024). *Efficacy of prebiotic, probiotic, and synbiotics in improving growth in children under age five years in Africa: A protocol for a systematic review. Nutrition and Health*. <https://doi.org/10.1177/02601060241282357>

- Konstan, M. W., Pasta, D. J., Wagener, J. S., VanDevanter, D. R., & Morgan, W. J. (2020). *BMI fails to identify poor nutritional status in stunted children with CF. Journal of Cystic Fibrosis*, 16(1), 158–160. <https://doi.org/10.1016/j.jcf.2016.11.005>
- Onubi, O. J., Poobalan, A. S., Dineen, B., Marais, D., & McNeill, G. (2021). *Effects of probiotics on child growth: A systematic review. Journal of Health, Population and Nutrition*, 34(1). <https://doi.org/10.1186/S41043-015-0010-4>
- Paiandeh, M., Maghalian, M., Mohammad-Alizadeh-Charandabi, S., & Mirghafourvand, M. (2024). *The effect of probiotic, prebiotic, and synbiotic supplements on anthropometric measures and respiratory infections in malnourished children: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. BMC Pediatrics*, 24(1), 702. <https://doi.org/10.1186/s12887-024-05179-y>
- Remans, R., Pronyk, P. M., Fanzo, J. C., Chen, J., Palm, C. A., Nemser, B., Muniz, M., Radunsky, A., Abay, A. H., Coulibaly, M., Mensah-Homiah, J., Wagah, M., An, X., Mwaura, C., Quintana, E., Somers, M. A., Sanchez, P. A., Sachs, S. E., McArthur, J. W., & Sachs, J. D. (2024). *Multisector intervention to accelerate reductions in child stunting: An observational study from 9 sub-Saharan African countries. American Journal of Clinical Nutrition*, 94(6), 1632–1642. <https://doi.org/10.3945/ajcn.111.020099>
- Roberfroid, D., Huybregts, L., Lanou, H., Ouedraogo, L., Henry, M. C., Meda, N., & Kolsteren, P. (2022). *Impact of prenatal multiple micronutrients on survival and growth during infancy: A randomized controlled trial. American Journal of Clinical Nutrition*, 95(4), 916–924. <https://doi.org/10.3945/ajcn.111.029033>
- Sabrina, H., Muthi Tsania, N., & Prasadajudio, M. (2025). *Impact of Probiotics or Synbiotics Supplementation on Weight Gain and Diarrhea in Children with Severe Acute Malnutrition: A Systematic Review and Meta-Analysis*. 4. <https://doi.org/10.58427/a>
- Shyoran, R., Kaur, A., Bharat, P., & Pathania, R. (2024). *Effect of probiotic yogurt on antibiotic-associated diarrhea among pediatric patients; Randomized controlled trial. Journal of Education and Health Promotion*, 13(1). [https://doi.org/10.4103/jehp.jehp\\_1497\\_23](https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_1497_23)
- S. Arnadi, M., Andi Achmad, I., & Aloysius Nay, F. (2023). Parenting Education Sebagai Pencegah Stunting Pada Anak A Marwan Facruddin. *Journal of Education Sciences: Fondation & Application (JESFA)*, 2(1). <https://jesfa.umbulukumba.ac.id/index.php/jesfa>
- UNICEF, WHO WB. *Prevalence of underweight, weight for age (percentage of children under 5 - Penelusuran Google*. (n.d.). Retrieved April 1, 2021.
- Wicaksono, K. E., & Satiti, I. A. D. (2020). *The use of Manajemen Nutrisi Balita Stunting (MNBS) Smartphone Application to Increase the Growth of Stunting Children. Indonesian Nursing Journal Of Education And Clinic (INJEC)*, 6(1), 46–54. <https://doi.org/10.24990/INJEC.V6I1.330>
- Zhang, G. Q., Hu, H. J., Liu, C. Y., Shakya, S., & Li, Z. Y. (2023). *Probiotics for preventing late-onset sepsis in preterm neonates a PRISMA-compliant systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. In Medicine (United States) (Vol. 95, Issue 8)*. Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000002581>