

Hubungan pH Feses sebagai Prediktor Disbiosis Mikrobiota Usus dengan *Stunting* pada Batita

Irizki Tisna Setiowati, Hari Wahyu Nugroho, Septin Widiretnani
Bagian Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret/RSUD Dr. Moewardi, Surakarta

Latar belakang. *Stunting* masih menjadi permasalahan utama kesehatan anak. Intervensi pada periode 1.000 hari pertama kehidupan penting untuk mencegah *stunting*. *Stunting* berkaitan dengan disbiosis mikrobiota usus yang masih menjadi hal menarik dan perlu untuk diteliti. Perubahan komposisi mikrobiota usus tergambar dari keadaan pH feses.

Tujuan. Mengetahui hubungan pH feses sebagai prediktordisbiosis mikrobiota usus dengan *stunting* pada Batita.

Metode. Penelitian ini menggunakan desain potong lintang dalam uji prognostik. Pengambilan sampel dilakukan secara *consecutive* sampling pada Batita yang mengikuti kegiatan Posyandu di Kecamatan Jaten, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah pada Februari 2021 – Juli 2021. Data dianalisis menggunakan koefisien kontingensi dan regresi logistik, tingkat kemaknaan hasil uji ditentukan berdasarkan nilai $p < 0,05$.

Hasil. Dari 55 subjek neonatus, didapatkan 15 subjek dengan *stunting*. Sembilan dari 15 subjek *stunting* memiliki pH feses lebih tinggi signifikan dibandingkan dengan Batita normal, yakni $\geq 6,41$ ($p < 0,001$). Nilai *cut off* didapatkan untuk pH feses adalah 6,41 dengan sensitivitas 60%, spesifisitas 95%, dan *odd ratio* (OR) 28,50; (IK 95% 4,915-165,245).

Kesimpulan. Terdapat hubungan pH feses sebagai prediktor disbiosis mikrobiota usus dengan *stunting* pada Batita. **Sari Pediatri** 2022;24(4):259-67

Kata kunci: *stunting*, pH feses, disbiosis mikrobiota usus, batita

The Correlation between Fecal pH as Predictors of Intestinal Microbiota Dysbiosis and *Stunting* in Toddlers

Irizki Tisna Setiowati, Hari Wahyu Nugroho, Septin Widiretnani

Background. *Stunting* is a major problem for children's health. Interventions in the first 1,000 days of life are necessary to prevent *stunting*. *Stunting* is related to intestinal microbiota dysbiosis which is still a focused issue to be studied. Intestinal microbiota dysbiosis can be reflected in fecal pH.

Objective. To investigate the correlation of fecal pH as an intestinal microbiota dysbiosis predictor and *stunting* in toddlers.

Methods. A prognostic cross sectional study was conducted in toddlers visiting Posyandu in Jaten area, Karanganyar, Central Java from February 2021 to July 2021. The samples were taken by using a consecutive sampling technique. The data were analyzed with contingency coefficient and logistic regression tests. The level of significance was determined with p value < 0.05 .

Result. Of the 55 subjects, 15 were *stunting*. Nine of these *stunting* subjects had higher fecal pH (≥ 6.41) than that of normal subjects (< 6.41) with p value < 0.001 . The cut off value of fecal pH for *stunting* subjects was ≥ 6.41 with sensitivity of 60%, specificity of 95%, and odd ratio (OR) of 28.50; (95% CI 4.915-165.245).

Conclusion. Fecal pH as a predictor of intestinal microbiota dysbiosis correlates significantly with *stunting* in toddlers. **Sari Pediatri** 2022;24(4):259-67

Keywords: *stunting*, fecal pH, intestinal microbiota dysbiosis, toddlers

Alamat korespondensi: Irizki Tisna Setiowati, Departemen Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret/RSUD Dr. Moewardi Surakarta, Gedung Angrek Lantai 4, Jl. Kolonel Sutarto No.132, Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57126. Telp/Fax. Email: irizki.md@gmail.com

Angka kejadian *stunting* berikisar antara 155 juta anak di bawahusia lima tahun (Balita) atau sekitar 25% anak-anak di seluruh dunia. *Stunting* dialami oleh banyak negara, terutama pada negara yang sedang berkembang dan berpenghasilan rendah.¹ Menurut data Riskesdas tahun 2018, proporsi *stunting* atau Balita pendek karena kurang gizi kronik turun dari 37,2% pada tahun 2013 menjadi 30,8%.² Meski demikian, angka penurunannya masih jauh dari target World Health Organization (WHO) yakni 20%.²

Stunting menunjukkan adanya masalah gizi yang bersifat kronis dengan berbagai faktor yang memengaruhinya dan memberikan dampak panjang bagi masa depan seorang anak.^{1,3} *Stunting* dapat disebabkan oleh banyak faktor, salah satunya berkaitan dengan perubahan keadaan mikrobiota usus (disbiosis mikrobiota usus).

Komposisi mikrobiota usus memberikan gambaran dari kesehatan saluran cerna. Kesehatan saluran cerna berkaitan dengan keberhasilan pertumbuhan yang optimal pada anak.⁴ Populasi mikrobiota dapat dipengaruhi oleh genetik, dan dapat berubah akibat gaya hidup, penyakit infeksi, penggunaan antibiotik, asupan makan dan faktor lain.⁴

Pada anak *stunting*, asupan zat gizi tidak dapat terpenuhi, baik secara kualitas dan kuantitas bahan makanan yang dibutuhkan dan kerentanan terhadap penyakit infeksi.⁵ Keadaan ini dapat menimbulkan perubahan komposisi mikrobiota saluran pencernaan antara bakteri patogen dan komensal.⁵

Keterlibatan komposisi mikrobiota usus dalam pertumbuhan anak terutama Batita masih menjadi hal yang menarik untuk diteliti. Berbagai penelitian yang sudah ada berusaha untuk mencari hubungan tersebut. Perubahan komposisi (disbiosis) mikrobiota usus dapat tergambar dari keadaan pH feses.⁶

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Hossain dkk⁷ di Bangladesh dan India menyebutkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara pH feses dengan kejadian *stunting* pada Balita. Namun, untuk penelitian yang serupa belum pernah dilakukan pada populasi anak di Indonesia. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Helmyati dkk⁸ di Indonesia disebutkan bahwa terjadi disbiosis mikrobiota usus pada anak-anak usia sekolah yang mengalami *stunting*. Namun, belum pernah dilakukan penelitian lain yang mencari hubungan keadaan tersebut dengan pH feses pada

kelompok usia Balita yang merupakan periode emas untuk optimalisasi pertumbuhan dan perkembangan. Oleh karena itu tujuan dari penulisan makalah ini adalah untuk meninjau hubungan pH feses sebagai prediktor disbiosis mikrobiota usus dengan kejadian *stunting* pada Batita, untuk selanjutnya dapat menjadi solusi pencegahan dalam menurunkan angka kejadian *stunting*.

Metode

Penelitian ini menggunakan desain potong lintang dalam uji prognostik. Pengambilan subjek penelitian dilakukan secara *consecutive sampling* terhadap Batita yang mengikuti kegiatan Posyandu dari Puskesmas Jaten I, Kecamatan Jaten, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah pada periode waktu Februari 2021 – Juli 2021. Kriteria inklusi adalah anak usia 1 bulan – 35 bulan yang mengikuti kegiatan posyandu, Batita sehat (tidak dalam kondisi sakit atau menggunakan antibiotik dalam 14 hari sebelum dan selama penelitian). Lembar persetujuan keikutsertaan penelitian (*informed consent*) ditandatangani orang tua/wali. Kriteria eksklusi adalah Subjek menderita penyakit kronis, kelainan kongenital, gangguan hormonal maupun dengan sindrom, subjek mengkonsumsi obat kronis rutin/ khemoterapi dan Riwayat lahir prematur dan berat badan lahir rendah (BBLR). Penelitian ini telah memperoleh kelaikan etik dari komisi etik penelitian Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) dr. Moewardi Surakarta dan izin penelitian Dinas Kesehatan Kabupaten Karanganyar.

Subjek yang memenuhi kriteria inklusi diikutsertakan sebagai subjek penelitian. Orang tua/wali subjek penelitian diberi penjelasan dan dimintai persetujuan tertulis. Kemudian dilakukan pencatatan data lengkap subjek (nama, jenis kelamin, tanggal kelahiran, berat badan lahir, panjang badan lahir, usia kehamilan, jenis persalinan, nama ayah, pendidikan terakhir ayah, pekerjaan ayah, nama ibu, pendidikan terakhir ibu, pekerjaan ibu, riwayat penyakit, riwayat air susu ibu (ASI) eksklusif dan kecukupan asupan kalori melalui kuesioner *recall diet* melalui wawancara orang tua subjek yang kemudian diukur dengan program aplikasi Nutrisurvey, dan dilanjutkan dengan pengukuran berat badan dan panjang/tinggi badan oleh petugas kesehatan Posyandu yang telah terlatih. Sampel feses sebanyak 1-2 gram yang didapat dari

buang air besar (BAB) sewaktu yang dapat disimpan tidak lebih dari 4 jam dimasukkan ke dalam tabung steril dilarutkan dengan 10 ml air deionisasi kemudian diperiksa kadar pH dengan alat pH meter yang telah dikalibrasi dengan standar pengukuran sesuai petunjuk penggunaan alat. Semua data pasien dimasukkan dalam lembar pengumpulan data pasien untuk diolah ke dalam analisis statistik.

Data yang diambil tersebut dimasukkan ke dalam program perangkat lunak SPSS® 25. Data awal akan diolah dengan analisis univariat untuk melihat frekuensi dan persentasenya. Kemudian variabel bebas dan masing-masing variabel perancu akan dianalisis dengan analisis bivariat untuk melihat pengaruhnya terhadap variabel terikat. Hubungan bivariat antara kedua variabel dianalisis dengan koefisien kontingensi. Hasil disebut bermakna jika $p \leq 0,05$. Variabel yang pada analisis bivariat bermakna akan dimasukkan dalam analisis multivariat regresi logistik. Penentuan nilai *cut off*, spesifitas dan sensitifitas terhadap variabel terikat dengan menggunakan analisa tabulasi silang.

Hasil

Subjek penelitian didapatkan 55 Batita yang memenuhi kriteria inklusi. Karakteristik sampel dari penelitian ini tertera pada Tabel 1. Berdasarkan data tersebut diketahui 15 subjek mengalami *stunting*. Usia Batita rata-rata $19,67 \pm 9,56$ bulan, jenis kelamin sebagian besar laki-laki sejumlah 29 (52,7%) Batita. Berat badan lahir rata-rata $3039,73 \pm 360,44$ gram dan panjang badan lahir rata-rata $49,22 \pm 1,41$ cm. sebagian besar Batita tidak mendapat ASI eksklusif sejumlah 41 (74,5%), proses kelahiran sebagian besar SC sejumlah 41 (74,5%), pendidikan orang tua sebagian besar dalam kategori >9 tahun sejumlah 50 (90,9%), tingkat ekonomi sebagian besar dalam kategori cukup sejumlah 47 (85,8%). Rerata pH feses $6,34 \pm 0,16$ dengan sebagian besar subjek penelitian berada dalam rentang, 32 (58,2%) Batita.

Kejadian *stunting* berhubungan dengan proses kelahiran SC (Tabel 2), yakni dari 15 subjek *stunting* lahir secara SC (100%) dengan $p=0,0006$. Pendidikan orang tua lebih dari 9 tahun diperoleh dari 10 subjek yang *stunting*. Tingkat ekonomi cukup ($p=0,004$). Asupan kalori (0,028), dan phfeses ($p<0,001$) dengan nilai $p<0,05$. Sementara variabel yang tidak memiliki kemaknaan hubungan dengan *stunting* adalah usia

($p=0,691$), jenis kelamin ($p=0,247$), berat badan lahir ($p=0,417$), panjang badan lahir ($p=0,485$), dan ASI eksklusif ($p=0,304$).

Berdasarkan kurva *receiver operating characteristic* (ROC) pada Gambar 1 didapatkan nilai *area under curve* (AUC) sebesar 0,636. Nilai *cut off* diambil dengan cara menentukan sensitifitas paling tinggi dan nilai 1-Spesifitas paling rendah. Nilai *cut off* pH feses, yaitu 6,41 pada *Sensitivity* = 0,600 dan *1-Specificity* = 0,050.

Nilai pH feses dibagi menjadi 2 kategori guna

Tabel 1. Gambaran data dasar penelitian

Variabel	Hasil
Usia (bulan)	19,67±9,56
Jenis kelamin (%)	
Laki-laki	29 (52,7)
Perempuan	26 (47,3)
Berat badan lahir (g)	3039,73±360,44
PB Lahir (cm)	49,22 ±1,41
ASI eksklusif (%)	
Ya	14 (25,5)
Tidak	41 (74,5)
Proses kelahiran (%)	
Spontan	14 (25,5)
SC	41 (74,5)
Pendidikan orang tua (tahun, %)	
>9	50 (90,9)
<9	5 (9,1)
Tingkat ekonomi (%)	
Cukup	49 (89,1)
Kurang	6 (10,9)
Asupan kalori (%)	
Cukup	47 (85,5)
Kurang	8 (14,5)
pH feses (%)	6,34 ±0,16
Asam	14 (25,5)
Normal	32 (58,2)
Basa	9 (16,4)
<i>Stunting</i> (%)	
Normal	40 (72,7)
<i>Stunting</i>	15 (27,3)

Tabel 2. Hubungan karakteristik subjek penelitian dengan kejadian *stunting*

Variabel	<i>Stunting</i>		p
	Normal (n=40)	<i>Stunting</i> (n=15)	
Usia ^a	19,83 ±10,14	19,27 ±8,11	0,691
Jenis kelamin ^c (%)			0,247
Laki-laki	23 (57,5)	6 (40,0)	
Perempuan	17 (42,5)	9 (60,0)	
Berat badan lahir ^b	3064,13 357,36	2974,67 373,00	0,417
Panjang badan lahir ^a	49,28 ±1,22	49,07 ±1,87	0,485
ASI eksklusif ^c (%)			0,304
Ya	12 (30,0)	2 (13,3)	
Tidak	28 (70,0)	13 (86,7)	
Proses kelahiran ^c (%)			0,006*
Spontan	14 (35,0)	0 (0,0)	
SC	26 (65,0)	15 (100,0)	
Pendidikan orang tua ^c (%)			0,001*
>9 tahun	40 (100,0)	10 (66,7)	
<9 tahun	0 (0,0)	5 (33,3)	
Tingkat ekonomi ^c (%)			0,004*
Cukup	39 (97,5)	10 (66,7)	
Kurang	1 (2,5)	5 (33,3)	
Asupan kalori ^c (%)			0,028*
Cukup	37 (92,5)	10 (66,7)	
Kurang	3 (7,5)	5 (33,3)	
Ph Feses ^c (%)			<0,001
Asam	9 (22,5)	5 (33,3)	
Normal	30 (75,0)	2 (13,3)	
Basa	1 (2,5)	8 (53,3)	

Keterangan :^a Uji *mann whitney*; ^buji *independent t test*^cUji *chi square/fhiser exacttest*; * signifikan pada p≤0,05

Tabel 3. Tabulasi silang *cut-off* pH feses dengan kejadian *stunting*

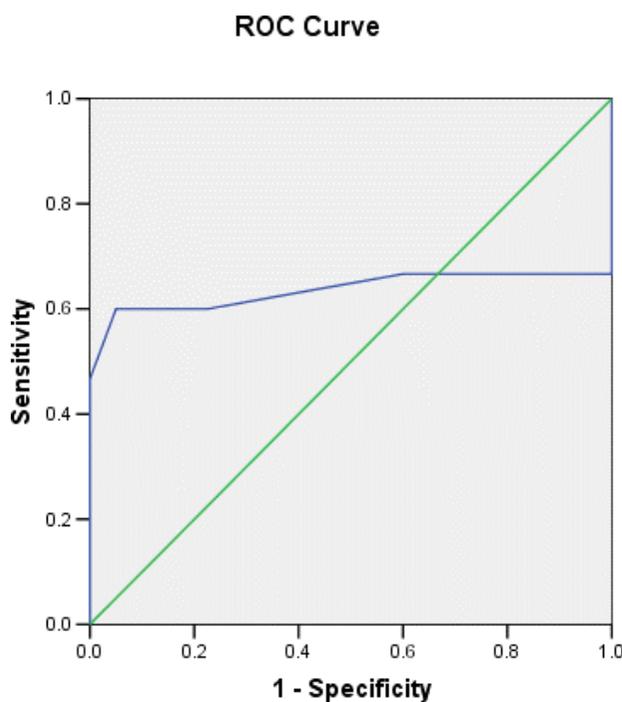
pH feses	<i>Stunting</i>		Total	p
	<i>Stunting</i>	Normal		
≥6,41	9	2	11	<0,001*
<6,41	6	38	44	
Total	15	40	55	

Keterangan : Uji *chi square/fhiser exact test*; * signifikan pada p≤0,05

Tabel 4. Analisis multivariat

Variabel	<i>Stunting</i>		P
	OR	95%CI	
pH Feses ($\geq 6,41$)	7,166	(0,911-56.372)	0,061
Kelahiran (sc)	6E+015	(0,000 -)	0,998
Pendidikan (<9 tahun)	4E+008	(0,000 -)	0,999
Ekonomi (kurang)	4E+008	(0,000 -)	0,998
Asupan (kurang)	2,529	(0,293-21,812)	0,399
pH Feses ($\geq 6,41$)	28,500	(4,915-165,245)	<0,001*

Keterangan : Uji regresi logistik metode backward; * signifikan pada $p \leq 0,05$



Diagonal segments are produced by ties.

Gambar 1. Kurva ROC pH feses berdasarkan kejadian *stunting*

keperluan uji prognostik. Lima belas subjek penelitian yang *stunting* memiliki kadar pH feses $\geq 6,41$, yaitu sejumlah 9 Batita. Hal ini berbeda signifikan dengan 40 subjek normal yang memiliki pH feses $< 6,41$, yaitu sejumlah 38 Batita (Tabel 3).

Kejadian *stunting* pada Batita dengan kadar pH feses $\geq 6,41$ memiliki sensitivitas sebesar 60,0%, yang artinya 60% Batita dengan *stunting* dapat dideteksi dengan pemeriksaan pH feses. Spesifisitas pemeriksaan

pH feses sebesar 95,0% artinya besar kemungkinan pada Batita tidak *stunting* yang memiliki pH feses $< 6,41$ dapat disingkirkan dengan Batita *stunting* sebesar 95%.

Dalam penelitian ini untuk membuktikan bahwa pH feses dapat digunakan sebagai prediktor disbiosis mikrobiota usus dengan *stunting* pada Batita didapatkan hasil analisis multivariat regresi logistik dengan model *backward* (Tabel 4) menyisakan variabel yang berhubungan signifikan dengan kejadian *stunting* yaitu pH feses, dengan nilai *odd ratio* sebesar 28,500 (95%CI=4,915-165,245) yang berarti bahwa pH feses $\geq 6,41$ berisiko 28,5 kali lebih besar terhadap kejadian *stunting* pada Batita dibandingkan dengan tidak *stunting*. Nilai $p = < 0,001$ ($p < 0,05$) yang berarti bahwa pH feses dapat sebagai prediktor disbiosis mikrobiota usus yang dominan dengan *stunting* pada Batita dan signifikan secara statistik.

Pembahasan

Kejadian *stunting* di Indonesia pada tahun 2018 sebesar 30,8%, cenderung menurun dibandingkan dengan tahun 2013 yakni sebesar 37,2%.⁹ *Stunting* merupakan suatu kondisi yang disebabkan oleh berbagai faktor, diantaranya faktor lingkungan dan sosial, faktor nutrisi, dan faktor infeksi.¹⁰ *Stunting* terutama terjadi pada usia 4-24 bulan. Intervensi pada masa ini memberikan efek positif dalam mengurangi dampak *stunting* bagi masa depan anak dan memutus rantai *stunting* antar generasi.¹¹ Nutrisi yang inadeguat dan infeksi berulang pada 1000 hari pertama kehidupan merupakan faktor penting penyebab *stunting*.¹¹⁻¹³ Pada penelitian ini didapatkan 15 anak *stunting* dan 40 anak tidak *stunting* dari seluruh subjek penelitian. Faktor yang

memengaruhi kejadian *stunting* adalah proses kelahiran, pendidikan orang tua, tingkat ekonomi dan asupan kalori. Sementara faktor jenis kelamin dan ASI eksklusif tidak memengaruhi kejadian *stunting*.

Pada variabel jenis kelamin anak, didapatkan proporsi anak lelaki lebih besar dibandingkan perempuan, tetapi walaupun tidak berbeda bagi kejadian *stunting*. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Gribble dkk,¹⁸ yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan signifikan faktor jenis kelamin pada kejadian *stunting*.^{14,15} Hal ini berbeda dengan penelitian Heijden dkk¹⁶ dan Matsungo dkk¹⁷ yang menyatakan bahwa jenis kelamin laki-laki lebih sering terjadi *stunting* dari pada perempuan. Keadaan tersebut diduga dikarenakan pola pertumbuhan yang berbeda, pada anak perempuan *growth spur* terjadi dengan cepat.

Pada penelitian ini, terdapat perbedaan signifikan kejadian *stunting* dalam hal faktor pendidikan orang tua. Hal ini berbeda dengan penelitian Matsungo dkk¹⁷ yang menyatakan tidak ada beda signifikan kejadian *stunting* dengan masa pendidikan orang tua yang kurang dari 10 tahun atau lebih. Sementara Gribble dkk¹⁸ angka kejadian *stunting* menurun pada anak dari orangtua dengan pendidikan di atas 10 tahun dibandingkan anak dari ibu yang mendapat pendidikan 6 tahun. Penelitian Pramod dkk¹⁵ menyatakan bahwa faktor pendidikan orang tua, terutama ibu lebih dari 5 tahun memiliki faktor protektif terhadap kejadian *stunting*. Hal ini disebabkan pendidikan orang tua yang tinggi akan memberikan makanan yang berkuantitas dan berkualitas, serta perawatan anak yang baik pula.

Pemberian ASI eksklusif merupakan salah satu faktor protektif terhadap kejadian *stunting*. Pada penelitian ini pemberian ASI eksklusif tidak berpengaruh pada kejadian *stunting*. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan Henrick dkk,¹⁹ yang menyatakan bahwa anak yang mendapat ASI eksklusif menjadi faktor protektif terhadap kejadian *stunting*. Penelitian tersebut juga membuktikan bahwa spesies *Bifidobacterium* yang merupakan bakteri komensal dilaporkan sangat banyak di usus bayi yang mendapat ASI.²⁰ Spesies *Bifidobacterium* memproduksi *short chain fatty acid* (SCFA) yang dapat menurunkan pH feses. Penelitian tersebut merupakan meta analisis yang meninjau terhadap 14 studi klinis yang diterbitkan antara tahun 1926 dan 2017, yang mewakili lebih dari 312 bayi sehat yang mendapat ASI, memiliki kisaran pH dari 5,0 menjadi 6,5.¹⁹ Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Rusmil dkk²¹ yang menyatakan bahwa tidak

terdapat hubungan antara pemberian ASI eksklusif dengan kejadian *stunting*. Hasil sama ditunjukkan pada penelitian Khan dkk²² yang menyebutkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara pemberian ASI eksklusif dengan kejadian *stunting*, *wasting*, maupun *underweight*. Subjek penelitian ini berusia di bawah tiga tahun, untuk usia 0-6 bulan kebutuhan gizi anak tercukupi oleh ASI saja. Untuk usia di atas 6-24 bulan, pemenuhan kebutuhan nutrisi anak lebih besar didapatkan dari MPASI dibandingkan dari ASI. Hal ini jugadimungkinkan dikarenakan saat ini pada susu formula dan MPASI telah mengandung nutrisi yang lengkap.²⁰

Stunting dipengaruhi oleh banyak faktor, di antaranya faktor sosial ekonomi. Pada penelitian ini, didapatkan perbedaan signifikan dalam hal tingkat ekonomi antara anak yang *stunting* dengan anak normal. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa terdapat pengaruh antara tingkat penghasilan yang kurang dengan *stunting*. Hal ini berbeda dengan penelitian Fatemi dkk²³, yang menyatakan bahwa penghasilan keluarga tidak memengaruhi kejadian *stunting* pada anak. Hasil penelitian sejalan dengan penelitian Sudfeld dkk,²⁴ yang menyatakan bahwa anak dari keluarga dengan penghasilan di bawah (upah minimum rata-rata (UMR) berisiko terjadi *stunting* lebih besar dari pada anak dengan penghasilan keluarga di atas UMR. Penelitian ini menyatakan bahwa keluarga dengan penghasilan rendah memiliki kesulitan dalam menyediakan bahan makanan yang berkualitas dan sanitasi yang baik sehingga asupan nutrisi menjadi kurang dan anak cenderung mudah mengalami infeksi.²⁵ Penelitian Utami dkk²⁶ juga menyatakan bahwa penghasilan keluarga berkaitan langsung dengan ketersediaan pangan bagi anggota keluarga. Keluarga dengan penghasilan rendah maka akan berisiko 3,25 kali lebih tinggi untuk terjadi *stunting*.

Ketersediaan pangan berkaitan dengan pemenuhan asupan gizi yang diberikan kepada anak sehingga dapat memenuhi angka kecukupan gizi (AKG). Hal ini terbukti pada hasil penelitian ini menunjukkan bahwa anak yang kurang asupan nutrisi kurang berisiko *stunting*. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Azmy dkk²⁷ yang menyatakan bahwa asupan nutrisi memengaruhi status gizi anak yang mengalami kekurangan asupan kalori, berisiko 4,048 kali lebih besar menderita *stunting*. Pada tahun 2015, Sudfeld dkk²⁴ juga meneliti terdapat pengaruh tingkat pendapatan keluarga terhadap pertumbuhan linear anak, di negara-

negara dengan berpenghasilan menengah ke bawah. Hal ini dikarenakan kekurangan asupan kalori berdampak pada penurunan aktifitas pertumbuhan sel pada anak, yang mengakibatkan *stunting*.²⁴ Akan tetapi, penelitian Ernalia dkk²⁸ menunjukkan bahwa perbedaan asupan kalori tidak memengaruhi kejadian *stunting*, tetapi asupan protein yang rendah memiliki peran dalam meningkatkan kejadian *stunting* pada anak.

Pada penelitian ini ditunjukkan adanya pengaruh pH feses terhadap kejadian *stunting* pada anak. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pH feses $\geq 6,41$ berisiko 28,5 kali terhadap *stunting* pada Batita, dengan nilai sensitivitas 60% dan spesifisitas 95%. Dengan demikian, nilai pH Feses dapat dijadikan sebagai prediktor disbiosis mikrobiota usus yang dominan dengan *stunting* pada Batita. Sejalan dengan penelitian ini, Helmyati dkk⁸ menyatakan bahwa perubahan mikrobiota usus berkaitan *stunting*. Serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Vonaesch dkk³ yang menyatakan pH feses normal cenderung basa lebih banyak didapatkan pada anak *stunting* dibandingkan dengan anak normal. Namun, berbeda dengan penelitian longitudinal Dinh dkk²⁵ yang dilakukan di India Selatan bahwa dari 10 anak *stunting* dan 10 anak normal tidak terdapat perbedaan kandungan mikrobiota usus.

Pada penelitian yang dilakukan Hossain dkk⁷ pada tahun 2019 di India juga menyatakan bahwa terjadi pergeseran nilai pH dari 5 menjadi 6,5 pada anak-anak yang *stunted*. Hal ini dimungkinkan karena kesehatan saluran cerna berperan dalam proses pencernaan makanan dan tidak lepas dari peran mikrobiota yang adadi usus terutama pada anak. Berbeda dengan penelitian oleh Kuang dkk,²⁹ yang menyatakan pH feses tidak berkaitan langsung dengan kejadian *stunting* ketika faktor lingkungan dan genetik memengaruhi kejadian *stunting*.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor proses kelahiran, pendidikan orang tua, tingkat ekonomi, dan asupan kalori berhubungan dengan kejadian *stunting*, tetapi tidak memengaruhi kadar pH feses. Hal ini sejalan dengan penelitian lain yang menyatakan bahwa perubahan mikrobiota usus lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan genetik, dibandingkan dengan proses kelahiran.³⁰ Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Cristina dkk⁹ yang menyatakan perubahan mikrobiota usus dipengaruhi oleh proses kelahiran. Pada penelitian tersebut disebutkan bahwa 36,4% atau sejumlah 8 dari

22 kelahiran spontan pervaginam diketahui pada feses subjek penelitian terkandung bakteri komensalgolongan Bifidobacterium lebih banyak dibandingkan dengan kelahiran secara SC yang hanya terkandung pada 3 dari 61 kelahiran SC atau hanya sebesar 4,9%.⁹

Faktor sosial ekonomi, seperti tingkat pendidikan dan tingkat ekonomi berkaitan dengan pemenuhan asupan kalori yang baik, tetap dapat berakibat terhadap disbiosis mikrobiota usus.¹⁹ Hal lain seperti penggunaan antibiotik secara berlebihan diduga dapat merubah komposisi mikrobiota usus walaupun telah mendapat asupan kalori yang baik.³⁰ Sejalan dengan penelitian Hossain dkk⁷ dan Helmyati dkk⁸ pada subjek penelitian yang menderita *stunting* mengalami perubahan pH feses tergambar dengan perubahan komposisi mikrobiota usus ke arah bakteri patogen. Kehadiran bakteri patogen dapat menyebabkan kerusakan epitel dan atau diare, dengan efek buruk pada penyerapan.

Perubahan kadar pH feses sebagai gambaran disbiosis mikrobiota usus memengaruhi proses penyerapan nutrisi makanan dan kerentanan terhadap infeksi sehingga menyebabkan *stunting*.²⁹ Studi yang dilakukan oleh Keusch dkk³⁰ pada tahun 2013 menyatakan Bifidobacteria dan Clostridia sebagai bakteri komensal yang berkontribusi pada pembentukan tinja yang lebih asam dan pengurangan atau hilangnya spesies ini menyebabkan peningkatan pH feses yang dapat menunjukkan perubahan nyata pada mikrobiota usus. Oleh sebab itu, pemeriksaan pH feses dapat bermanfaat sebagai tapis awal yang mudah, murah, dan tidak invasif untuk mencegah kejadian *stunting* sejak dini pada anak.

Penelitian ini belum pernah dilakukan di Indonesia sebelumnya. Penelitian ini dilakukan pada 55 batita sehat yang berkunjung pada kegiatan Posyandu. Selain melihat pengaruh kadar pH feses terhadap *stunting*, pada penelitian ini juga mendapat nilai *cut off* kadar pH sebagai nilai prediktor terhadap kejadian *stunting* dengan spesifitas tinggi.

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah jumlah subjek penelitian yang terlibat belum cukup banyak, hal ini dikarenakan pengambilan data terkendala masa pandemi. Pemeriksaan secara mikrobiologi molekular untuk melihat mikrobiota usus yang terlibat tidak dilakukan, karena masih cukup terkendala dengan metode dan reagen pemeriksaan.

Kesimpulan

Nilai pH feses *cut off* >6,41 dapat digunakan sebagai prediktor kejadian *stunting* pada Batita sehingga dapat dilakukan intervensi dini untuk menjaga keseimbangan mikrobiota usus sehingga kejadian terhadap kejadian *stunting* dapat dicegah.

Daftar pustaka

1. Andrews K, Gonzalez A. Contextual risk factors impacting the colonization and development of the intestinal mikrobiota : Implications for children in low and middle income countries. *Dev Psychobiol* 2019;1-15.
2. Kemkes RI. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: Kemkes RI; 2013.
3. Vonaesch P, Morien E, Huus KE, Randremanana R V. Stunted childhood growth is associated with decompartmentalization of the gastrointestinal tract and overgrowth of oropharyngeal taxa. Institut Pasteur Young Scientist Prize Application Form 2018;112:1-14.
4. Tyakht A V, Kostyukova ES, Popenko AS, dkk. In urban and rural populations in Russia. *Nat Commun* 2013;4:1-9.
5. Demirchyan A, Petrosyan V, Sargsyan V, Hekimian K. Predictors of *stunting* among children ages 0 to 59 months in a rural Region of Armenia. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2016;62:150-6.
6. Owino V, Ahmed T, Freemark M, Kelly P. Environmental enteric dysfunction and growth failure/*stunting* in global child health. *Pediatrics* 2020;6:136-8.
7. Hossain S, Das S, Gazi A, dkk. Association of faecal pH with childhood *stunting* : a cross-sectional study. *BMJ Pediatrics Open* 2019;1-6.
8. Helmyati S, Yuliati E, Wisnusanti SU, Maghribi R, Juffrie M. Keadaan mikrobiota saluran cerna pada anak sekolah dasar yang mengalami *stunting* di Lombok Barat. *J Gizi Pangan* 2017;12:55-60.
9. Cristina I, Werlang R, Mueller NT, dkk. Associations of birth mode with cord blood cytokines, white blood cells, and newborn intestinal bifidobacteria. *PloS One* 2018;13:1-10.
10. Hendarto A, Sjarif DR. Antropometri anak dan remaja. Dalam: Buku ajar nutrisi pediatrik dan penyakit metabolik. Jilid I. Jakarta: Badan Penerbit IDAI; 2014.h.25-35.
11. Soetjiningsih. Perawakan pendek. Dalam: Tumbuh kembang anak. Jakarta: EGC; 2013.h.595- 609.
12. Juffrie M. Pentingnya kesehatan pencernaan. Dalam: Kesehatan pencernaan awal tumbuh kembang yang sehat. Jakarta: Nestle Nutrition Institute; 2018.h.19-35.
13. Danaei G, Andrews KG, Sudfeld CR, dkk. Risk factors for childhood *stunting* in 137 developing countries : A comparative risk assessment analysis at global, regional, and country levels. *Plos Med* 2016;1-18.
14. Alshammari E, Suneetha E, Adnan M, Khan S, Alazzeah A. Growth profile and its association with nutrient intake and dietary patterns among children and adolescents in Hail region of Saudi Arabia. *Bio Med Res Int* 2017;2017:1-9.
15. Pramod SG, Nair M, Grubestic RB. Factors associated with underweight and *stunting* among children in rural Terai of eastern Nepal. *Asia Pac J Public Health* 2009;21:144-52.
16. Heijden LJM, Hautvast JLA, Luneta AK, Staveren WA, Tolboom JJM, Gastel SM. Food consumption of young stunted and non-stunted children in rural Zambia. *Eur J Clin Nutr* 1999;53:50-9.
17. Matsungo TM, Kruger HS, Faber M, Rothman M, Smuts CM. The prevalence and factors associated with *stunting* among in fants aged 6 month in Sinaperi-urbansouth African community. *Pub Health Nutr* 2017;20:3209-18.
18. Gribble JN, Murray NJ, Menotti EP. Original article reconsidering childhood undernutrition : can birth spacing make a difference? An analysis of the 2002 –2003 El Salvador National Family Health Survey. *Matern Child Nutr* 2008;5:49-63.
19. Henrick BM, Hutton AA, Palumbo MC, dkk. Cross-sectional elevated fecal pH Indicates a profound change in the breastfed infant gut microbiome due to reduction of bifidobacterium over the past century. *mSphere* 2018;3:1-5.
20. Kumar M, Ji B, Babaei P, dkk. Gut microbiota dysbiosis is associated with malnutrition and reduced plasma amino acid levels: Lessons from genome-scale metabolic modeling. *Metab Eng* 2018;49:128-42.
21. Rusmil VK, Ikhsani R, Dhamayanti M, Hafsa T. Hubungan perilaku ibu dalam praktik pemberian makan pada anak usia 12-23 bulan dengan kejadian *stunting* di wilayah kerja puskesmas Jatinangor. *Sari Pediatri* 2019; 20: 366-74.
22. Khan MN, Islam MM. Effect of exclusive breast feeding on selected adverse health and nutritional outcomes: a nationally representative study. *BMC Pub Health* 2017;17:1-7.
23. Fatemi MJ, Fararouei M, Moravej H, Mostafa Dianatinasab M. *Stunting* and its associated factors among 6–7-year-old children in Southern Iran: a nested case–control study. *Pub Health Nutr* 2018:1-8.
24. Sudfeld CR, Mccoy DC, Danaei G, Fink G, Ezzati M. Linear growth and child development in low- and middle-income countries. *Pediatrics* 2015;135:3-5.
25. Dinh DM, Ramadass B, Kattula D, dkk. Longitudinal analysis of the intestinal mikrobiota in persistently stunted young children in South India. *Plos One* 2016:1-17.
26. Utami D, Indarto D, Dewi YLR. The effect of nutrient intake and socioeconomic factor toward *stunting* incidence among primary school students in Surakarta. *J Epidemiol Pub Health* 2017;2:1-10.
27. Azmy U, Mundiastuti L. Konsumsi zat gizi pada balita *stunting* dan non- *stunting* di Kabupaten Bangkalan. *Amerta Nutr* 2018;292-8.
28. Ernalina Y, Utari LD, Suyanto, Restuastuti T. Different intakes of energy and protein in stunted and non-stunted elementary school children in Indonesia. In the 2nd international meeting of public health 2016 with theme “Public health perspective of sustainable development goals: The challenges and

- opportunities in Asia-Pacific Region”, KnE Life Sciences. The 2nd International Meeting of Public Health; 2018.h.556-62.
29. Kuang Y, Li S, Guo Y, Lu J, He J, Luo B. Composition of gut microbiota in infants in China and global comparison. Nat Publ Gr 2016;1-10.
30. Keusch GT, Rosenberg IH, Denno DM, dkk. Implications of acquired environmental enteric dysfunction for growth and stunting in infants and children living in low- and middle-income countries. Food Nutr Bull 2013;34:357-64.