



## Akses Sanitasi, Merokok dan *Annual Parasite Incidence* Malaria sebagai Prediktor *Stunting* Baduta di Indonesia

### *Access to Sanitation, Smoking and Annual Parasite Incidence of Malaria as Stunting Predictors of Children Under-2 Years in Indonesia*

Zenderi Wardani<sup>1,2\*</sup>, Dadang Sukandar<sup>2</sup>, Yayuk F. Baliwati<sup>2</sup>, Hadi Riyadi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Pangkalpinang

<sup>2</sup>Departemen Gizi Masyarakat, FEMA, IPB University

\*Email korespondensi : [zenderi.w@gmail.com](mailto:zenderi.w@gmail.com)

---

#### ABSTRAK

Proporsi *stunting* baduta berada diatas 20%, mengindikasikan bahwa masih terjadinya masalah gizi kronis dan masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Dampak *stunting* bukan saja berpengaruh terhadap perawakan dengan segala konsekuensi gangguan tumbuh kembang, akan tetapi berpengaruh terhadap produktifitas ekonomi suatu negara. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model prediksi responsif *stunting* pada baduta di Indonesia. Desain pengembangan model menggunakan formulasi matematis menggunakan data *aggregate* dari metadada indikator TPB/SDGs dan indikator harga pangan (beras dan telur). Data deret waktu dipilih sebanyak 16 variabel dari 34 provinsi di Indonesia dalam rentang waktu 4 tahun (2015–2018). Analisis data menggunakan metode regresi *backward* dengan perangkat lunak *IBM SPSS Statistics version 22*. Hasil penelitian menunjukkan rumah tangga yang memiliki akses terhadap layanan sanitasi layak ( $X_9$ ), kebiasaan merokok penduduk umur  $\geq 15$  tahun ( $X_{14}$ ) dan *Annual Parasite Incidence* (API) malaria per 1000 penduduk ( $X_{12}$ ) merupakan prediktor yang responsif terhadap *stunting* baduta di Indonesia. Model prediksi dinyatakan dengan persamaan dengan nilai  $R^2$  sebesar 49,9% dan nilai  $R_{adj}$  sebesar 44,9%, yang berarti akses sanitasi, merokok dan API malaria cukup baik digunakan untuk menduga prevalensi *stunting* baduta di Indonesia. Penelitian ini merekomendasikan pemenuhan akses fasilitas sanitasi rumah tangga, terutama pada wilayah endemis malaria dan rumah tangga memiliki anggota keluarga perokok.

**Kata Kunci :** *Stunting*, sanitasi, merokok, malaria

#### ABSTRACT

*The proportion of stunting above 20%, indicates that there are still public health problems in Indonesia. The impact of stunting not only affects stature with all the consequences of disruption of growth and development, but also affects the economic productivity of a country. The purpose of this study was to develop predictive models that are responsive stunting in children under-2 years in Indonesia. The development of the index model used mathematical formulations using the TPB/SDGs indicator and food environment indicators. Aggregate data from 16-time series were selected from 34 provinces in Indonesia in the span of 4 years (2015-2018). Furthermore, the model validation used the backward regression method with IBM SPSS Statistics version 22. The results showed that households have access to proper sanitation services ( $X_9$ ), smoking habits of the population aged  $\geq 15$  years ( $X_{14}$ ) and Annual Parasite Incidence (API) malaria per 1000 population ( $X_{12}$ ) was a responsive predictor of under-2 children stunting in Indonesia. The prediction model was expressed by the equation with an  $R^2$  value of 49.9% and  $R_{adj}$  value of 44.9%. This study recommended fulfilling access to household sanitation facilities, especially in malaria endemic areas and households that have smoker family members.*

**Keywords :** *Stunting*, sanitation, smoking, malaria

## PENDAHULUAN

Dampak yang terjadi pada anak-anak yang mengalami *stunted* menjadikan komposisi tubuh mereka lebih rendah terutama ukuran otot lengan sehingga menghambat perkembangan motorik anak,<sup>1,2</sup> kegagalan pertumbuhan fisik dan kerusakan neurokognitif.<sup>3</sup> Selain pada perawakan seseorang bahwa *stunting* juga berpengaruh pada kognitif dan pendidikan yang rendah pada saat usia sekolah.<sup>2,4,5</sup> *Stunted* pada saat dewasa menyebabkan kinerja dan pengeluaran rumah tangga per kapita yang lebih rendah dan sebagian besar hidup dalam kemiskinan karena biaya perawatan kesehatan dan masalah sosial.

*Global Nutrition Report* pada tahun 2018 melaporkan ada sekitar 150,8 juta (22,2%) balita mengalami *stunting* di seluruh dunia.<sup>6</sup> *World Health Organization* (WHO) menetapkan target penurunan *stunting* sebesar 40% pada tahun 2025.<sup>7</sup> Perhitungan Bank Dunia menunjukkan bahwa pendapatan per kapita penduduk mungkin 7% lebih rendah daripada seharusnya jika tidak ada intervensi yang dilakukan untuk mengurangi *stunting* suatu negara. Negara-negara Afrika dan Asia Tenggara bahkan cenderung lebih tinggi lagi kehilangan sekitar 9-10% dari Produk Domestik Bruto (PDB) per kapita.<sup>8</sup>

Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) menunjukkan kondisi sebaliknya. Proporsi balita pendek di Indonesia mulai dari tahun 2007 sampai dengan 2013 tidak terjadi penurunan yang bermakna. Proporsi *stunting* pada tahun 2007 sebesar 37,6% menurun pada tahun 2010 menjadi 35,8%, kemudian meningkat sebesar 37,2% pada tahun 2013,<sup>9</sup> dan kembali menurun menjadi 30,8% pada tahun 2018.<sup>10</sup> Kenaikan proporsi *stunting* bahkan terjadi pada anak usia di bawah dua tahun (baduta) dari 28% pada tahun 2013 menjadi 29,9% pada tahun 2018.<sup>10</sup> Kondisi kekurangan gizi di Indonesia sendiri menyebabkan hilangnya potensi ekonomi sebesar 0,04–0,16% dari total PDB untuk *stunting*.<sup>11</sup>

Kondisi proporsi *stunting* baduta maupun balita yang masih berada di atas 20% yang terjadi di suatu wilayah mengindikasikan bahwa masih terjadinya masalah gizi kronis dan masalah kesehatan masyarakat (*public health problem*) yang berisiko terjadinya gangguan pertumbuhan dan perkembangan anak yang harus segera diselesaikan. Upaya yang dilakukan pemerintah dalam kerangka intervensi *stunting*, pada awalnya sebagai bagian dari Gerakan Nasional Sadar Gizi dalam rangka 1000 HPK yaitu intervensi gizi spesifik dan intervensi gizi sensitif. Berbagai hambatan dalam pelaksanaan intervensi spesifik dan sensitif mendorong pemerintah menetapkan langkah terobosan dalam menangani dan mengurangi *stunting*. Rekomendasi rencana aksi intervensi *stunting* yang diusulkan dengan

salah satu pilar utama yang mencakup pemantauan dan evaluasi secara berkala untuk memastikan pemberian dan kualitas dari layanan program intervensi *stunting* serta *result-based planning and budgeting* (penganggaran dan perencanaan berbasis hasil) program pusat dan daerah, dan pengendalian program-program intervensi *stunting*.

Sebuah model sederhana dan responsif yang dapat menduga atau memprediksi terjadinya *stunting* mutlak dibutuhkan untuk dikembangkan sebagai bagian dari salah satu pilar rencana aksi intervensi *stunting* tersebut di atas. Model prediksi responsif *stunting* ini merupakan metode yang dapat digunakan dalam membantu menetapkan prioritas dan strategi pelayanan publik terutama bagi pengambil keputusan (*decision maker*) dalam menyusun formulasi, implementasi dan evaluasi kebijakan penanggulangan *stunting* pada baduta. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan model prediksi responsif *stunting* pada baduta di Indonesia.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei sampai dengan Juni 2019 di Departemen Gizi Masyarakat, FEMA – IPB University Bogor yang telah mendapatkan persetujuan Komisi Etik Penelitian LPPM–IPB *University* Nomor 217/IT3.KEPMSM-IPB/SK/2019.

Pengembangan model prediksi ini menggunakan formulasi matematis terhadap data sekunder berupa metadata indikator *Sustainable Development Goals*/Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs/TPB).<sup>12</sup> Metadata indikator ini merupakan salah satu cara untuk mengukur pencapaian pembangunan berkelanjutan di Indonesia melalui evaluasi perkembangan program-program pembangunan yang telah dilaksanakan. Program penanggulangan *stunting* adalah salah satu program yang dapat dievaluasi melalui metadata indikator tersebut. Indikator yang dianalisis merupakan rangkaian data deret waktu (*time series*) dalam rentang waktu 4 tahun (2015–2018) yang dipilih berdasarkan telaah literatur terkait *stunting* di Indonesia sejak 17 tahun terakhir oleh Beal, dkk,<sup>13</sup> dan strategi nasional percepatan pencegahan *stunting*,<sup>14</sup> serta harga pangan.<sup>15</sup> Berdasarkan telaah tersebut dan ketersediaan data yang bersumber dari Badan Pusat Statistik, Kementerian Kesehatan, Kementerian Pertanian dan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia, maka ditetapkan 16 indikator sebagai variabel bebas ( $X_i$ ) dalam penelitian ini dari 34 provinsi ( $n$ ) di Indonesia (Tabel 1). Variabel terikat ( $Y$ ) dalam penelitian ini adalah prevalensi *stunting* yang sekaligus digunakan untuk melakukan validasi terhadap responsifitas model prediksi yang dikembangkan. Validasi dilakukan menggunakan model regresi *backward* dengan program *IBM SPSS Statistics*

version 22. Penyajian hasil penelitian dilakukan dalam bentuk tabulasi dan tekstual. Adapun formulasi matematis regresi secara umum menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_{p-1} X_{p-1,i} + \varepsilon_i$$

Keterangan :

$Y_i$  adalah variabel terikat untuk pengamatan ke- $i$ , untuk  $i = 1, 2, \dots, n$ .

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{p-1}$  adalah parameter

$X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{p-1,i}$  adalah variabel bebas, untuk  $i = 1, 2, \dots, n$ .

$\varepsilon_i$  adalah galat, yang saling bebas dan berdistribusi  $N(0, \sigma^2)$ .

**Tabel 1. Variabel Penelitian (n = 34)**

Variabel	Satuan
Prevalensi <i>stunting</i> (Y)	%
Skor Pola Pangan Harapan (X <sub>1</sub> )	Poin
Laju pertumbuhan PDB per kapita (X <sub>2</sub> )	%
Kondisi mantap jalan nasional (X <sub>3</sub> )	%
Penduduk yang hidup di bawah garis kemiskinan (X <sub>4</sub> )	%
Peserta jaminan kesehatan (X <sub>5</sub> )	%
Angka melek aksara penduduk umur ≥ 15 tahun (X <sub>6</sub> )	%
Anak yang memiliki akta kelahiran (X <sub>7</sub> )	%
Rumah tangga yang memiliki akses terhadap layanan air minum layak (X <sub>8</sub> )	%
Rumah tangga yang memiliki akses terhadap layanan sanitasi layak (X <sub>9</sub> )	%
Penduduk dengan asupan energi minimum < 1400 kkal/ kapita/ hari (X <sub>10</sub> )	%
Bayi usia < 6 bulan yang mendapatkan ASI eksklusif (X <sub>11</sub> )	%
<i>Annual Parasite Incidence</i> (API) malaria per 1000 penduduk (X <sub>12</sub> )	%
Anak umur 12–23 bulan menerima imunisasi dasar lengkap (X <sub>13</sub> )	%
Kebiasaan merokok penduduk umur ≥ 15 tahun (X <sub>14</sub> )	%
Harga rata-rata beras (X <sub>15</sub> )	Rupiah
Harga rata-rata telur (X <sub>16</sub> )	Rupiah

Sumber: Bappenas RI (2017)<sup>12</sup>; Beal, dkk (2018)<sup>13</sup>; TNP2K<sup>14</sup>; Sassi (2018)<sup>15</sup>

## HASIL

Model regresi dengan metode *backward* diperoleh dengan mengeliminasi satu per satu variabel bebas dari model regresi yang terbentuk. Tahap pertama dilakukan analisis regresi antara variabel terikat (Y) yaitu prevalensi *stunting* baduta tahun 2018 dengan jumlah variabel bebas (X<sub>i</sub>) atau nilai  $k$  sesuai dengan kaidah  $k+1 < n$ . Penelitian ini memiliki nilai  $n=34$  provinsi, maka nilai  $k < 33$ . Artinya analisis regresi tahap pertama hanya dapat mengikutsertakan variabel bebas (X<sub>i</sub>) dengan jumlah kurang dari 33 variabel. Kaidah tersebut selanjutnya menjadi pertimbangan mengikutsertakan hanya 16 variabel bebas yang ada pada tahun terdekat yaitu tahun 2017 untuk dilakukan analisis regresi tahap

pertama. Adapun nilai kemaknaan atau signifikansi pada analisis regresi pertama ditetapkan sebesar 15% atau  $\alpha=0,15$ .

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan hasil regresi tahap pertama ini berarti bahwa variabel bebas berturut-turut berikut ini yaitu rumah tangga yang memiliki akses terhadap layanan sanitasi layak ( $X_9$ ) dengan nilai  $p < \alpha$  (0,000), kebiasaan merokok penduduk umur  $\geq 15$  tahun ( $X_{14}$ ) dengan nilai  $p < \alpha$  (0,091), API malaria per 1000 penduduk ( $X_{12}$ ) dengan nilai  $p < \alpha$  (0,105), dan penduduk dengan asupan energi minimum  $< 1400$  kkal/ kapita/ hari ( $X_{10}$ ) dengan nilai  $p < \alpha$  (0,114), secara serentak mempunyai pengaruh signifikan terhadap prevalensi *stunting* baduta di Indonesia pada tahun 2018. Hasil ini juga berarti bahwa keempat variabel ini memenuhi syarat untuk diikutsertakan dalam model regresi tahap kedua.

**Tabel 2. Model Prediksi *Stunting* pada Baduta Tahap Pertama**

Variabel	Koefisien		t	p
	Unstandardized			
	B	SE		
Penduduk dengan asupan energi min $< 1400$ kkal/ kapita/ hari ( $X_{10}$ )	0,216	0,133	1,630	0,114
API malaria per 1000 penduduk ( $X_{12}$ )	-0,138	0,082	-1,675	0,105
Kebiasaan merokok penduduk umur $\geq 15$ tahun ( $X_{14}$ )	-0,443	0,253	-1,750	0,091
Rumah Tangga yang memiliki akses terhadap layanan sanitasi layak ( $X_9$ )	-0,248	0,063	-3,950	0,000

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2019

Tahap kedua merupakan regresi lanjutan antara variabel terikat (Y) yaitu prevalensi *stunting* baduta pada tahun 2018 dengan keempat variabel bebas hasil model regresi tahap pertama ( $X_9$ ,  $X_{10}$ ,  $X_{12}$  dan  $X_{14}$ ) untuk data tahun 2015, 2016 dan 2017 dengan jumlah seluruhnya sebanyak 12 variabel dari 34 provinsi di Indonesia. Adapun nilai kemaknaan atau signifikansi pada analisis regresi lanjutan ditetapkan sebesar 10% atau  $\alpha=0,10$ . Hasil analisis regresi model tahap kedua ini menjadi model regresi terbaik yang dipilih sebagai model prediksi *stunting* pada baduta.

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa variabel bebas yaitu rumah tangga yang memiliki akses terhadap layanan sanitasi layak ( $X_9$ ) pada tahun 2016 dengan nilai ( $p = 0,000$ ), kebiasaan merokok penduduk umur  $\geq 15$  tahun ( $X_{14}$ ) pada tahun 2015 dengan nilai ( $p = 0,019$ ) dan API malaria per 1000 penduduk ( $X_{12}$ ) pada tahun 2016 dengan nilai ( $p = 0,068$ ) mempunyai pengaruh terhadap prevalensi *stunting* baduta di Indonesia. Model regresi tahap kedua ini mempunyai nilai  $R^2$  dan  $R_{adj}$  masing-masing sebesar 0,499 dan 0,449 yang berarti bahwa keragaman prevalensi *stunting* pada baduta di Indonesia bisa dijelaskan dengan model regresi ini sebesar 49,9% atau 44,9% serta sisa dari keragaman itu dapat

dijelaskan oleh faktor lain. Berdasarkan nilai-nilai koefisien  $R^2$  dan  $R_{adj}$  tersebut berarti model regresi terbaik yang dikembangkan pada penelitian ini cukup baik digunakan untuk menduga prevalensi *stunting* baduta di Indonesia.

**Tabel 3. Model Prediksi *Stunting* pada Baduta Berdasarkan Variabel yang Terpilih**

Variabel	Koefisien		t	p	$R^2$	$R_{adj}$
	Unstandardized	Standardized				
	B	SE	$\beta$			
Konstanta	67,464	9,393				
API malaria per 1000 penduduk ( $X_{12}$ )	-0,186	0,098	-0,314	-1,893	0,068	
Kebiasaan merokok penduduk umur $\geq 15$ tahun ( $X_{14}$ )	-0,571	0,230	-0,362	-2,477	0,019	0,499
Rumah Tangga yang memiliki akses terhadap layanan sanitasi layak ( $X_9$ )	-0,318	0,061	-0,876	-5,200	0,000	0,449

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2019

Adapun persamaan regresi yang menjadi model prediksi responsif *stunting* baduta di Indonesia ini dinyatakan sebagai berikut :

$$\hat{Y} = 67,464 - 0,318X_9 - 0,571X_{14} - 0,186X_{12}$$

Persamaan ini menjelaskan bahwa apabila rumah tangga yang memiliki akses terhadap layanan sanitasi layak ( $X_9$ ), penduduk umur  $\geq 15$  tahun yang merokok ( $X_{14}$ ), dan *Annual Parasite Incidence* (API) malaria per 1000 penduduk ( $X_{12}$ ) mempunyai nilai nol, maka besarnya dugaan prevalensi *stunting* baduta ( $\hat{Y}$ ) adalah 67,464. Apabila rumah tangga yang memiliki akses terhadap layanan sanitasi layak ( $X_9$ ) ditingkatkan satu satuan maka prevalensi *stunting* baduta ( $\hat{Y}$ ) berkurang sebesar 0,318. Selanjutnya apabila penduduk umur  $\geq 15$  tahun yang merokok ( $X_{14}$ ) diturunkan satu satuan maka prevalensi *stunting* baduta ( $\hat{Y}$ ) berkurang sebesar 0,571. Demikian pula apabila API malaria per 1000 penduduk ( $X_{12}$ ) diturunkan satu satuan maka prevalensi *stunting* baduta ( $\hat{Y}$ ) berkurang sebesar 0,186.

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan cakupan rumah tangga yang memiliki akses terhadap layanan sanitasi yang layak merupakan prediktor terkuat ( $\beta = -0,876$ ) dalam menentukan penurunan *stunting* pada balita di Indonesia. Hasil penelitian ini mengkonfirmasi penelitian Torlesse, dkk bahwa di Indonesia terdapat interaksi yang signifikan antara fasilitas sanitasi dan pengolahan air rumah tangga dengan *stunting*. Anak-anak yang tinggal di rumah yang tidak memiliki jamban dibandingkan yang memiliki jamban memiliki perbedaan prevalensi *stunting* yang signifikan yaitu masing-masing 35,3%

dan 24,0%. Rumah tangga yang tidak menggunakan sabun untuk mencuci tangan dibandingkan dengan yang sebaliknya berturut-turut memiliki prevalensi *stunting* sebesar 31,6% dan 25,8%.<sup>16</sup> Ketiadaan fasilitas sanitasi di rumah tangga mengurangi akses anggota keluarga pada layanan sanitasi yang layak sehingga mendorong perilaku tidak mencuci tangan dengan benar setelah buang air dan menyiapkan serta pemberian makanan anak.

Cahyono, Manongga dan Picauly juga menyatakan bahwa peluang balita mengalami *stunting* karena sanitasi yang kurang baik 4 kali lebih besar dibanding dengan sanitasi lingkungan baik.<sup>17</sup> Penelitian lain di India bahkan menunjukkan hal menarik lainnya yaitu rumah tangga yang tinggal di komunitas dengan kondisi kesehatan yang lebih buruk dan rentan memberikan pengaruh kenaikan tinggi badan lebih besar yaitu 0,7 cm setelah anak berusia 4 tahun dengan melakukan investasi dalam sanitasi rumah tangga.<sup>18</sup> Adapun telah diketahui bahwa ketiadaan fasilitas sanitasi yang layak ini mendorong peningkatan penyakit bersumber kontaminan bakteri dari pencernaan manusia dan hewan seperti diare dan kecacingan,<sup>19</sup> yang selanjutnya berpengaruh pada status gizi anak. Hasil Riskesdas pada tahun 2018 saja mencatat kasus diare pada balita masih cukup tinggi yaitu sebesar 18,5% dan meningkat dari tahun 2013 sebesar 12,3%.<sup>20</sup> Penelitian di Ethiopia menunjukkan lebih lanjut bahwa integrasi WASH (*Water, Sanitation and Hygiene*) dengan program perbaikan gizi mampu menurunkan *stunting* dan demam pada anak-anak dibandingkan dengan hanya program gizi saja.<sup>19</sup> Penelitian ini menegaskan kembali meskipun WASH saja tidak serta merta menurunkan *stunting*, akan tetapi WASH memiliki potensi untuk mempercepat kemajuan dalam memperkecil proporsi *stunting* sebagai komponen penting dari strategi komprehensif.<sup>21</sup>

Penelitian ini juga menempatkan variabel kebiasaan merokok penduduk  $\geq 15$  tahun sebagai prediktor kedua ( $\beta = -0,362$ ) yang meningkatkan prevalensi *stunting* baduta. Nadiyah, Briawan dan Martianto menyatakan meskipun perilaku merokok ibu berhubungan negatif dengan indeks TB/U anak, akan tetapi ada hubungan positif kuat antara perilaku merokok ibu dengan *severe stunting* (OR = 1,49; 95% CI = 1,29—1,71). Hubungan yang signifikan juga terjadi antara kebiasaan bapak merokok dalam rumah dengan *stunting* ( $p < 0,05$ ).<sup>22</sup> Hal ini bisa dijelaskan karena merokok memberikan efek *imunosupresan* baik secara *in vivo* maupun *in vitro*. Diah Dwi Astuti, Handayani dan Duwi Pudji Astuti juga melaporkan dalam penelitian mereka bahwa paparan asap rokok lebih dari 3 jam sehari meningkatkan risiko *stunting* sebanyak 10,316 kali pada balita.<sup>23</sup>

Penelitian Wijaya-Erhardt di Indonesia mengamati rumah tangga berpenghasilan rendah dengan ayah perokok, meskipun tidak ada perbedaan pengeluaran pangan dibandingkan dengan ayah yang tidak merokok tetapi kesulitan ekonomi karena

pengeluaran tembakau berhubungan negatif dengan pertumbuhan linier pada anak-anak mereka.<sup>24</sup> Hal ini disebabkan karena paparan asap rokok atau perokok pasif pada saat kehamilan atau setelah anak lahir merupakan faktor risiko terjadinya *stunting*.<sup>24</sup>

Malaria merupakan prediktor ketiga ( $\beta = -0,314$ ) yang dapat menduga terjadinya *stunting* baduta di Indonesia. Beberapa daerah di Indonesia yang dikategorikan sebagai daerah endemik malaria adalah Papua, Papua Barat, Nusa Tenggara Timur, Maluku dan Maluku Utara. Hasil penelitian inipun seyogyanya diinterpretasikan secara hati-hati dan dapat menjadi pertimbangan dalam penanggulangan *stunting* terutama pada daerah endemis malaria.

Hasil penelitian Dal Bom, dkk juga belum secara jelas mengungkapkan hubungan malaria dengan *stunting* di daerah endemik malaria, akan tetapi penelitian tersebut mencatat bahwa malaria yang terjadi pada tahun pertama kehidupan secara signifikan terkait dengan *Length for Age Z-Score* (LAZ) yang lebih buruk.<sup>26</sup> Pinceli, dkk menyatakan bahwa selisih panjang lahir bayi sebesar 0,47 cm lebih pendek pada ibu yang menderita malaria selama kehamilan dibandingkan bayi dengan ibu yang tidak mengalami penyakit tersebut.<sup>27</sup> Natama, dkk juga mengemukakan dari hasil penelitiannya bahwa paparan malaria antenatal dapat mengganggu perkembangan kekebalan bawaan janin dan bayi, sehingga kadar sitokin, kemokin, dan faktor pertumbuhan menjadi lebih rendah. Kondisi ini mengakibatkan risiko infeksi malaria lebih tinggi pada saat anak berumur 6 hingga 12 bulan setelah lahir, terutama di daerah endemik malaria.<sup>28</sup>

Hasil penelitian ini secara umum sejalan dengan penelitian terkini oleh Beal, dkk terkait determinan kejadian *stunting* di Indonesia terutama pada determinan yang telah terbukti secara luas seperti variabel akses sanitasi penduduk.<sup>12</sup> Beberapa variabel bebas tidak menjadi prediktor seperti variabel ASI eksklusif yang juga dianalisis pada penelitian ini, padahal pada skala penelitian yang lebih luas diakui sebagai determinan *stunting*. Hal ini dimungkinkan karena pemodelan longitudinal dan pertumbuhan tidak dimungkinkan dengan data agregat.<sup>29</sup> Penelitian ini, variabel seperti ASI eksklusif, tidak dimungkinkan mengikuti kasus *stunting* secara kohort seiring berjalannya waktu melalui riwayat ASI eksklusif sampai 6 bulan untuk memahami dampak jangka panjang terhadap terjadinya *stunting*. Penelitian kami sebelumnya terkait ASI eksklusif menggunakan metode kohort dengan pendekatan longitudinal membuktikan bahwa bahwa rata-rata perubahan panjang badan bayi neonatus sebagai salah satu faktor predisposisi *stunting*, lebih cepat meningkat pada kelompok bayi neonatus yang diberikan ASI eksklusif, yaitu sebesar 3 cm pada hari ke-14 pengamatan.<sup>30</sup> Hasil penelitian di Makasar menunjukkan hal senada bahwa balita

yang tidak diberikan ASI secara eksklusif lebih berisiko 5,52 kali (95%CI = 2,70-11,27) untuk mengalami *stunting* dibandingkan balita yang diberi ASI secara eksklusif.<sup>31</sup> Penelitian lain di di Banda Aceh, Pekanbaru dan Sumedang juga menunjukkan hal yang sama.<sup>32,33,34</sup> Penelitian selanjutnya perlu mempertimbangkan metode kohort pada variabel ASI eksklusif, meskipun menggunakan data agregat dalam mempengaruhi terjadinya *stunting*.

Penafsiran terhadap hasil penelitian inipun semestinya dilakukan secara hati-hati karena analisis data agregat dengan n=34 menjadi keterbatasan penelitian, meskipun berpotensi memiliki penerapan yang luas, dan penggunaannya secara substansial membantu pengambilan keputusan dalam kebijakan publik karena ketersediaan data dan kerahasiaan individu tidak diperlukan dalam analisis data agregat. Penelitian ini hanya memberikan penekanan rekomendasi perbaikan pada prediktor akses terhadap fasilitas sanitasi yang layak terlebih dulu karena prediktor kebiasaan merokok dan malaria akan memperberat masalah *stunting* pada baduta dengan cara mempengaruhi kekebalan atau imunitas dan penyakit infeksi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa rumah tangga yang memiliki akses terhadap layanan sanitasi layak ( $X_9$ ), kebiasaan merokok penduduk umur  $\geq$  15 tahun ( $X_{14}$ ) dan API malaria per 1000 penduduk ( $X_{12}$ ) merupakan prediktor yang responsif terhadap *stunting* baduta di Indonesia dengan model regresi  $\hat{Y} = 67,464 - 0,318X_9 - 0,571X_{14} - 0,186X_{12}$  dengan nilai  $R^2$  sebesar 49,9% dan nilai  $R_{adj}$  sebesar 44,9%. Terkait hasil penelitian ini maka disarankan untuk mempertimbangkan pemenuhan akses fasilitas sanitasi rumah tangga, terutama pada wilayah tempat tinggal dan kelompok masyarakat yang rentan seperti daerah endemis malaria dan rumah tangga yang memiliki anggota keluarga perokok.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Kementerian Kesehatan RI melalui Badan PPSDM Kesehatan yang telah memberikan dukungan pembiayaan penelitian.

## REFERENSI

1. Perkins JM, Kim R, Krishna A, McGovern M, Aguayo VM, Subramanian SV. Understanding the Association Between Stunting and Child Development in Low- and Middle-income Countries: Next Steps for Research and Intervention. *Social Science and Medicine*. 2017;193:101-109. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2017>.

09.039.

2. Sudfeld CR, McCoy DC, Danaei G, Fink G, Ezzati M, Andrews KG, Fawzi WW. Linear Growth and Child Development in Low and Middle-Income Countries: A Meta-Analysis. *Pediatrics*. 2015;135(5):1266–1275. Available at: <https://doi.org/10.1542/peds.2014-3111>.
3. de Onis M, Branca F. Childhood Stunting: A Global Perspective. *Maternal & Child Nutrition*. 2016;12(Suppl. 1):12-26. Available at: <https://doi.org/10.1111/mcn.12231>.
4. Black RE, Victora CG, Walker SP, Bhutta ZA, Christian P, de Onis M Ezzati M, Grantham-McGregor S, Katz K, Martorell R, Uauy R. Maternal and Child Undernutrition and Overweight in Low-Income and Middle-Income Countries. *The Lancet*. 2013;382(9890):427–451. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60937-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60937-X).
5. Adair LS, Fall CHD, Osmond C, Stein AD, Martorell R, Ramirez-Zea M et al. , COHORTS Group. Associations of Linear Growth and Relative Weight Gain during Early Life with Adult Health and Human Capital in Countries of Low and Middle Income: Findings from Five Birth Cohort Studies. *The Lancet*. 2013;382(9891):525-534. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60103-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60103-8).
6. United Nations Children’s Fund, World Health Organization, International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank. Levels and Trends in child Malnutrition: Key Findings of the 2018 Edition of the Joint Child Malnutrition Estimates. Geneva: World Health Organization; 2018.
7. World Health Organization. Reducing Stunting in Children: Equity Considerations for Achieving the Global Nutrition Targets 2025. Geneva: World Health Organization; 2018. [Diakses pada 20 Agustus 2019].
8. Galasso E, Wagstaff A, Naudeau S, Shekar M. The Economic Costs of Stunting and How to Reduce Them. World Bank Group: Policy Research Note; 2017.
9. Kemenkes RI. Riset Kesehatan Dasar 2013: Laporan Riset. Jakarta: Balitbangkes Kementerian Kesehatan RI; 2013.
10. Kemenkes RI. Hasil Utama Riskesdas 2018. Jakarta: Balitbangkes Kementerian Kesehatan RI; 2018.
11. Renyoet BS, Martianto D, Sukandar SJ. Potensi Kerugian Ekonomi karena Stunting pada Balita di Indonesia Tahun 2013. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 2016;11(3):247-254.
12. Kementerian PPN/Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional. Metadata Indikator Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB)/ Sustainable Development Goals (SDGs) Indonesia. Jakarta: Kementerian PPN/Bappenas RI; 2017.

13. Beal T, Tumilowicz A, Sutrisna A, Izwardy D, Neufeld L. A Review of Child Stunting Determinants in Indonesia. *Maternal & Child Nutrition*. 2018;14(4):1-10. Available at: <https://doi.org/10.1111/mcn.12617>.
14. Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (TNP2K). Strategi Nasional Percepatan Pencegahan Stunting Periode 2018-2024. Jakarta: Kementerian Koordinator Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan RI; 2018.
15. Sassi M. Understanding Food Insecurity: Key Features, Indicators, and Response Design. Switzerland: Springer International Publishing AG; 2018.
16. Torlesse H, Cronin AA, Sebayang SK, Nandy R. Determinants of Stunting in Indonesian Children: Evidence from a Cross-Sectional Survey Indicate a Prominent Role for the Water, Sanitation and Hygiene Sector in Stunting Reduction. *BMC Public Health*. 2016; 16(669):1-11.
17. Cahyono F, Manongga SP, Picauly I. Faktor Penentu Stunting Anak Balita pada Berbagai Zona Ekosistem di Kabupaten Kupang. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 2016;11(1):9-18.
18. Augsburg B, Rodríguez-Lesmes PA. Sanitation and Child Health in India. *World Development*. 2018;107:22-39. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.02.005>.
19. Freeman MC, Garn JV, Sclar GD, Boisson S, Medlicott K, Alexander KT, Penakalapati G, Darcy Anderson, Mahtani AG, Grimes JET, Rehfuess EA, Clasen TF. The Impact of Sanitation on Infectious Disease and Nutritional Status: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. 2017;220(6):928-949. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2017.05.007>.
20. Head JR, Pachón H, Tadesse W, Tesfamariam M, Mc Freeman. Integration of Water, Sanitation, Hygiene and Nutrition Programming is Associated with Lower Prevalence of Child Stunting and Fever in Oromia, Ethiopia. *African Journal of Food Agriculture, Nutrition and Development*. 2019;19(4):14971-14993.
21. Cumming O, Cairncross S. Can Water, Sanitation and Hygiene Help Eliminate Stunting? Current Evidence and Policy Implications. *Maternal & Child Nutrition*. 2016;12(Suppl. 1):91-105. Available at: <https://doi.org/10.1111/mcn.12258>.
22. Nadiyah, Briawan D, Martianto D. Faktor Risiko *Stunting* pada Anak Usia 0-23 bulan di Provinsi Bali, Jawa Barat, dan Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 2014;9(2): 125-132.
23. Astuti DD, Handayani TW, Astuti DP. Cigarette Smoke Exposure and Increased Risks of Stunting among Under-Five Children. *Clinical Epidemiology and Global Health*. 2020.

Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2020.02.029>.

24. Wijaya-Erhardt M. Nutritional Status of Indonesian Children in Low-Income Households with Fathers that Smoke. *Osong Public Health and Research Perspectives*. 2019;10(2):64–71. Available at: <https://doi.org/10.24171/j.phrp.2019.10.2.04>.
25. Nadhiroh SR, Djokosujono K, Utari DM. The Association between Secondhand Smoke Exposure and Growth Outcomes of Children: A Systematic Literature Review. *Tobacco Induced Diseases*. 2020;18(March):1-12. Available at: <https://doi.org/10.18332/tid/117958>.
26. Dal Bom JP, Mazzucchetti L, Malta MB, Ladeia-Andrade S, de Castro MC, Cardoso MA, et al. Early Determinants of Linear Growth and Weight Attained in The First Year of life in A Malaria Endemic Region. *Plos One*. 2019;14(8). Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220513>.
27. Pinceli A, Neves PAR, Lourenc,o BH, Corder RM, Malta MB, Sampaio-Silva J, et al. The Hidden Burden of Plasmodium Vivax Malaria in Pregnancy in the Amazon: An Observational Study In Northwestern Brazil. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 2018;99(1):73–83. Available at: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.18-0135>.
28. Natama HM, Moncunill G, Rovira-Vallbona E, Sanz H, Sorgho H, Aguilar R, Coulibaly-Traore´ M, et al. Modulation of Innate Immune Responses at Birth by Prenatal Malaria Exposure and Association with Malaria Risk During the First Year of Life. *BMC Medicine*. 2018;16(1):198-212.
29. Robin J. Using Aggregate Administrative Data in Social Policy Research, OPRE Report #2016-91, Washington, DC: Office of Planning, Research and Evaluation, Administration for Children and Families. U.S: Department of Health and Human Services; 2016.
30. Devriany A, Wardani Z, Yunihar. Perbedaan Status Pemberian ASI Eksklusif terhadap Perubahan Panjang Badan Bayi Neonatus. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 2018;14(1):44-51.
31. Utami Hamdany Sakti A, Saifuddin Sirajuddin. Risk Factors of Stunting Case on Children Aged 24-59 Months in Slums of Makassar City. *IOSR Journal of Nursing and Health Science*. 2018;7(1):17-22.
32. Rahmad AHA, Miko A. Kajian Stunting pada Anak Balita Berdasarkan Pola Asuh dan Pendapatan Keluarga di Kota Banda Aceh. *Kesmas Indonesia*. 2016;8(2):63-79.
33. Fitri L. Hubungan BBLR dan Asi Eksklusif dengan Kejadian Stunting di Puskesmas Lima Puluh Pekanbaru. *Jurnal Endurance: Kajian Ilmiah Problema Kesehatan*. 2018;3(1):131-

137.

34. Subandra Y, Zuhairini Y, Djais J. Hubungan Pemberian ASI Eksklusif dan Makanan Pendamping ASI terhadap Balita Pendek Usia 2 sampai 5 tahun di Kecamatan Jatinangor. *Jurnal Sistem Kesehatan*. 2018;3(1):142-148.
35. BPS. Indikator Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) Indonesia 2019. Jakarta: Badan Pusat Statistik; 2019.