

KARAKTERISTIK SOSIAL KELUARGA, FUNGSI TIROID, DAN RISIKO ANEMIA PADA BALITA DI DAERAH REPLETE GAKI

Family Social Characteristics, Thyroid Function, and Risk of Anemia in Under Five Years Old Children in IDD Replete Area

Yusi Dwi Nurcahyani^{1*}, Suryati Kumorowulan¹, Leny Latifah¹, Diah Yunitawati¹, Cati Martiyana¹

¹ Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Magelang
Kapling Jayan, Borobudur, Magelang, Jawa Tengah, Indonesia

*e-mail: youseedn@gmail.com

Submitted: October 26th, 2019, revised: November 17th, 2019, approved: November 28th, 2019

ABSTRACT

Background. One-third of the world's population suffers from anemia, half is due to iron deficiency. The prevalence of anemia in children under five in Indonesia increased to 38.5 percent. Factors associated with anemia in under five years old children are very complex and multidimensional. Anemia also could alter thyroid function. Anemia in the iodine deficiency disorders (IDD) replete area has a detrimental effect on thyroid function. **Objective.** This study aims to analyze the factors associated with anemia status in infants and the relationship of thyroid function with anemia in IDD replete areas. **Method.** A cross-sectional study was carried out on 229 under five years old children aged 6-48 months (93 anemia, 136 normal) living in the IDD replete area. Subject characteristics are obtained by interview. Anthropometric measurements were performed to calculate the nutritional status of children under five. Blood samples were analyzed for fT4, TSH and hemoglobin tests. Anemia is categorized if the hemoglobin level <11 g/dL for children aged 6-48 months. **Result.** It is known that 93 (40.6%) children under five suffer from anemia and the most common thyroid dysfunction is subclinical hypothyroidism (12.6%) under five. Dominant variables that influence anemia status are children's age, maternal education, maternal occupation, and categories of TSH levels. Children 24-35 months age have a 4.6 times risk of suffering from anemia compared to toddlers aged 6-11 months. Under-five years old children who have low-educated mothers have a risk of 8.6 times suffering from anemia than mothers with high education. Children with subclinical hyperthyroid have 8.3 times the risk of suffering from anemia compared to euthyroid children. **Conclusion.** This study found a high prevalence of anemia in children under five in the IDD replete area. Children with subclinical hyperthyroidism, age between 24-35 months, and having low educated mothers related to a higher risk of anemia in replete IDD areas.

Keywords: anemia, thyroid function, under five years old children

ABSTRAK

Latar Belakang. Sepertiga populasi dunia menderita anemia, setengahnya karena defisiensi zat besi. Prevalensi anemia pada balita di Indonesia meningkat menjadi 38,5 persen. Faktor yang berhubungan dengan anemia pada balita sangat kompleks dan multidimensional. Selain itu, anemia juga dapat mengganggu fungsi tiroid. Anemia di daerah *replete* GAKI mempunyai efek merugikan pada fungsi tiroid. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor yang berhubungan dengan status anemia pada balita dan hubungan fungsi tiroid dengan anemia di daerah *replete* GAKI. **Metode.** Penelitian potong lintang yang dilakukan pada 229 balita berusia 6-48 bulan (93 anemia, 136 normal) yang tinggal di daerah *replete* GAKI. Karakteristik subjek diperoleh dengan cara wawancara. Pengukuran antropometri dilakukan untuk menghitung status gizi balita. Sampel darah dianalisis untuk pemeriksaan fT4, TSH, dan hemoglobin. Dikategorikan anemia apabila kadar hemoglobin <11 g/dL untuk anak usia 6-48 bulan. **Hasil.** Diketahui 93

(40,6%) balita menderita anemia dan disfungsi tiroid paling banyak adalah hipotiroid subklinik (12,6%) balita. Variabel dominan yang memengaruhi status anemia adalah umur balita, pendidikan ibu, pekerjaan ibu, dan kategori kadar TSH. Balita berumur 24-35 bulan mempunyai risiko 4,6 kali menderita anemia dibandingkan balita berumur 6-11 bulan. Balita dengan ibu berpendidikan rendah mempunyai risiko 8,6 kali menderita anemia dibandingkan ibu berpendidikan tinggi. Balita dengan hipertiroid subklinik mempunyai risiko 8,3 kali menderita anemia dibandingkan balita eutiroid. **Kesimpulan.** Penelitian ini menemukan prevalensi anemia yang tinggi pada balita di daerah *replete* GAKI. Anak-anak dengan hipertiroid subklinik, usia 24-35 bulan, dan memiliki ibu dengan pendidikan rendah berhubungan dengan tingginya risiko kejadian anemia di daerah *replete* GAKI.

Kata kunci: anemia, fungsi tiroid, balita

PENDAHULUAN

Anemia masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang belum tuntas hingga saat ini. Sepertiga populasi dunia menderita anemia, setengahnya disebabkan karena defisiensi zat besi.¹ Di Indonesia, prevalensi anemia balita meningkat dari 28,1 persen menjadi 38,5 persen.^{2,3} Kejadian anemia pada bayi dan balita dapat memiliki konsekuensi jangka panjang, terutama memengaruhi keterlambatan perkembangan kognitif dan psikomotor, dan hasil dimasayang akan datang termasuk prestasi belajar, pekerjaan, dan penghasilan.^{4,5}

Anemia juga dapat mengganggu fungsi tiroid. Hormon tiroid memengaruhi sejumlah jalur metabolisme dan komponen fisiologis. Kekurangan bahan baku hormon tiroid yaitu iodium pada balita dapat memengaruhi perkembangan otak sehingga menyebabkan anak gagal mencapai potensinya di bidang kognitif, bahasa, dan perkembangan sosial emosional.⁶ Iodium merupakan salah satu zat gizi yang berperan penting bagi pertumbuhan neurologis karena regulasi diferensiasi sel

dan ekspresi genetik pada otak dimediasi oleh hormon tiroid.⁷ Defisit intelektual yang disebabkan iodium selama kehamilan dan masa balita dapat sepenuhnya dicegah dengan asupan iodium yang adekuat. Setiap tahun, 39 juta bayi baru lahir di seluruh dunia berisiko kehilangan IQ poin karena defisiensi iodium.⁸

Penelitian terdahulu melaporkan hubungan antara fungsi tiroid dengan status anemia defisiensi besi. Penelitian di Mesir menemukan bahwa anak sekolah dasar yang menderita anemia defisiensi besi cenderung mempunyai kadar *thyroid stimulating hormone* (TSH) tinggi (hipotiroid subklinik) dan disfungsi intelektual.⁹ Penelitian di Nepal melaporkan bahwa subjek anemia cenderung memiliki kadar TSH lebih tinggi dibanding subjek non anemia, tetapi *triiodothyronine* (T3) bebas, dan *tetraiodothyronine* T4 tidak berbeda.¹⁰

Beberapa faktor yang berhubungan dengan anemia pada balita sangat kompleks dan multi dimensional, melibatkan karakteristik sosial ekonomi, gizi biologis, lingkungan, dan budaya.¹¹ Untuk menentukan intervensi dan kebijakan

menangani masalah anemia perlu pemahaman tentang faktor-faktor yang berhubungan dengan anemia. Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji faktor-faktor yang berhubungan dengan anemia, tetapi penelitian yang mengaitkan dengan daerah *replete* gangguan akibat kekurangan iodium (GAKI) masih terbatas. Untuk itu perlu mengidentifikasi faktor-faktor yang terkait dengan anemia di daerah *replete* GAKI agar dapat mengembangkan intervensi yang tepat.

Sebagian besar kabupaten di wilayah Indonesia (57,1%) dikategorikan sebagai daerah endemik GAKI pada tahun 2003.¹² Daerah yang pernah mengalami defisiensi iodium di masa lalu merupakan daerah *replete* GAKI. Penduduk yang tinggal di daerah *replete* GAKI mempunyai risiko mengalami disfungsi tiroid karena secara geografis merupakan daerah yang memiliki kadar iodium rendah. Untuk itu perlu penelitian lebih lanjut tentang dampak daerah *replete* GAKI dengan status anemia balita. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor yang berhubungan dengan status anemia pada balita dan hubungan fungsi tiroid dengan anemia di daerah *replete* GAKI.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian potong lintang yang dilakukan di daerah *replete* GAKI (Kabupaten Magelang, Wonosobo, Purworejo dan Temanggung (Jawa Tengah), Situbondo dan Jember (Jawa Timur). Pemetaan yang dilakukan Dinas Kesehatan Provinsi Jateng tahun 2004

menyatakan bahwa Kabupaten Temanggung merupakan daerah endemik GAKI berat¹³, dan Kabupaten Wonosobo, Magelang, Jember, Situbondo adalah daerah endemik GAKI sedang.¹² Hasil survei GAKI 2003 menyatakan bahwa Kabupaten Purworejo mempunyai ekskresi urine <100 mg/L masuk dalam kategori endemik ringan menurut WHO.¹² Data yang dikumpulkan merupakan bagian dari penelitian utama yang meneliti tentang sensitivitas dan spesifisitas instrumen skrining hipotiroid pada anak di bawah tiga tahun (*batita*).¹⁴ Dalam penelitian terdahulu lebih ditekankan pada pengujian sensitivitas dan spesifisitas instrumen hipotiroid *batita* dibandingkan dengan hasil pengukuran fungsi tiroid sebagai baku emas.

Subjek penelitian adalah anak usia 6-48 bulan yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yaitu tinggal di daerah *replete* GAKI, tidak minum kapsul iodium minimal setahun lalu, dan tidak sakit infeksi kronis. Estimasi besar sampel menggunakan rumus beda proporsi dua populasi dengan tingkat kepercayaan 95%, kekuatan uji 90% dengan $p=29,6$ untuk proporsi anemia dan $p=0,60$ untuk proporsi TSH >2,5 $\mu\text{IU/ml}$ didapatkan minimum sampel sebanyak 130 anak.¹⁵ Sampel dalam penelitian ini sebanyak 229 anak. Orang tua subjek diberi penjelasan tentang penelitian ini, termasuk manfaat dan prosedur, dan saat penelitian ini dimulai orang tua subjek diminta untuk menandatangani *informed consent*. Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari Komisi Etik Badan Penelitian dan Pengembangan

Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Nomor LB.02.01/5.2/KE.137/2015 tanggal 9 Maret 2015.

Subjek terpilih diukur dan diperiksa dengan pedoman pada kuesioner melalui wawancara orang tua subjek. Data identitas dan karakteristik subjek dikumpulkan dengan wawancara menggunakan kuesioner. Penentuan status gizi balita dengan pengukuran antropometri berupa berat badan dan panjang badan. Pengukuran berat badan dilakukan dengan menggunakan timbangan digital merk AMP yang sudah dikalibrasi terlebih dahulu. Cara pengukuran berat badan dilakukan dengan penimbangan langsung atau penimbangan terhadap berat badan ibu dan anak yang dikurangi dengan penimbangan berat badan anak. Pengukuran panjang badan dilakukan dengan menggunakan *length board*. Penilaian status gizi berdasarkan standar WHO 2007.

Subjek diambil darahnya $\pm 3,5$ cc, diputar dengan kecepatan tinggi untuk diambil serumnya, dimasukkan ke dalam *tube* untuk pemeriksaan TSH dan T4 bebas. Analisis TSH dan T4 bebas menggunakan metode ELISA. Kadar hemoglobin dalam serum diperiksa dengan metode Cyanmet Hb. Dikategorikan anemia apabila kadar Hemoglobin <11 g/dL untuk anak usia 6-48 bulan.¹⁶

Pengolahan data dilakukan uji *Kolmogorov Smirnov* untuk menentukan apakah data berdistribusi normal atau tidak. Transformasi data kontinu dilakukan apabila data tidak terdistribusi

normal. Uji *chi-square* digunakan untuk menguji kesamaan distribusi variabel non-parametrik. Uji *independent t test* atau *Mann Whitney* digunakan untuk membandingkan perbedaan variabel parametrik. Analisis multivariat digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara hasil dari status anemia dengan variabel bebas lainnya.

HASIL

Proporsi subjek penelitian berdasarkan karakteristik individu dan status anemia pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan tabel tersebut, balita laki-laki lebih tinggi menderita anemia (53,8%) dibanding perempuan. Rerata umur balita dengan anemia ($23,4 \pm 7,35$ bulan) tidak jauh berbeda dengan balita normal ($24,7 \pm 9,98$ bulan). Terdapat kecenderungan anemia lebih tinggi pada balita dengan rentang umur 12-23 bulan (49,5% vs 41,2%) dan secara statistik bermakna. Tidak ada perbedaan berat lahir balita berdasarkan status anemia. Karakteristik orang tua tidak jauh berbeda jika dilihat dari status anemia, tetapi pendidikan ayah, pendidikan ibu dan pekerjaan ibu mempunyai perbedaan bermakna. Anemia lebih banyak diderita balita yang mempunyai ayah dengan pendidikan tidak sekolah/ tidak tamat SD (10,8% vs 2,2%) dan ibu dengan pendidikan lulus SD ke bawah (54,9% vs 39,7%) dan bermakna secara statistik.

Tabel 2 menunjukkan proporsi balita menurut status kesehatan dan status anemia. Rerata *z-score* status gizi dengan indeks berat badan menurut umur (BB/U) yang dimiliki balita

Tabel 1. Proporsi Balita menurut Karakteristik Individu dan Status Anemia

Variabel	Status Anemia		p
	Ya (n, %)	Tidak (n, %)	
Jenis kelamin			0,359
Laki-laki	50 (53,8)	82 (60,3)	
Perempuan	43 (46,2)	54 (39,7)	
Umur			0,004
< 12 bulan	3 (3,2)	11 (8,1)	
12 - 23 bulan	46 (49,5)	56 (41,2)	
24 - 35 bulan	40 (43,0)	44 (32,4)	
> 36 bulan	4 (4,3)	25 (18,4)	
Berat lahir			0,964
< 2500 gr	21 (22,2)	30 (21,9)	
≥ 2500 gr	72 (77,8)	106 (78,1)	
Umur ayah			0,633
< 25 tahun	8 (8,6)	14 (10,3)	
25 – 34 tahun	41 (44,1)	58 (42,6)	
35 – 44 tahun	38 (40,9)	48 (35,3)	
≥ 45 tahun	6 (6,5)	16 (11,8)	
Umur ibu			0,090
< 25 tahun	31 (33,4)	26 (19,1)	
25 – 34 tahun	38 (40,9)	67 (49,3)	
35 – 44 tahun	23 (24,7)	39 (28,7)	
≥ 45 tahun	1 (1,0)	4 (2,9)	
Pekerjaan ibu			0,004
Ibu rumah tangga	77 (82,8)	94 (69,1)	
Pegawai	2 (2,1)	7 (5,1)	
Petani/ buruh	8 (8,6)	33 (24,3)	
Lainnya	6 (6,5)	2 (1,5)	
Pekerjaan ayah			0,684
Pegawai	8 (8,6)	14 (10,3)	
Petani/ buruh	69 (74,2)	104 (76,5)	
Lainnya	16 (17,2)	18 (13,2)	
Pendidikan ayah			0,031
Tidak sekolah/ tidak tamat SD	10 (10,8)	3 (2,2)	
Pendidikan tingkat dasar	42 (45,2)	72 (52,9)	
Pendidikan tingkat menengah	23 (24,7)	28 (20,6)	
Pendidikan tingkat atas	18 (19,3)	33 (24,3)	
Pendidikan ibu			0,023
Tidak sekolah/ tidak tamat SD	9 (9,7)	3 (2,2)	
Pendidikan tingkat dasar	42 (45,2)	51 (37,5)	
Pendidikan tingkat menengah	26 (27,9)	51 (37,5)	
Pendidikan tingkat atas	16 (17,2)	31 (22,8)	

anemia ($-1,98 \pm 0,88$) tidak jauh berbeda dengan balita tidak anemia ($-2,07 \pm 1,24$). Demikian juga status gizi menurut panjang badan menurut umur (PB/U) yang dimiliki balita anemia ($-2,24 \pm 1,14$) tidak jauh berbeda dengan balita tidak anemia ($-2,41 \pm 1,17$). Rerata *z-score* BB/U keduanya berada pada kategori gizi baik sedangkan status

gizi PB/U berada dalam kategori pendek. Proporsi anemia tidak jauh berbeda di antara kedua kelompok. Hasil uji beda dapat diketahui baik status gizi BB/U maupun PB/U tidak berhubungan signifikan dengan status anemia balita.

Tabel 2. Proporsi Balita menurut Status Kesehatan dan Status Anemia

Variabel	Status Anemia		<i>p</i>
	Ya (n, %)	Tidak (n, %)	
Status gizi BB/U			0,590
Sangat kurang	11 (11,8)	23 (16,9)	
Kurang	36 (38,7)	51 (37,5)	
Normal	46 (49,5)	62 (45,6)	
Status gizi PB/U			0,649
Sangat pendek	26 (28,0)	37 (27,2)	
Pendek	30 (32,3)	48 (35,3)	
Normal	37 (39,8)	51 (37,5)	
Riwayat diare 3 bulan terakhir			0,964
Ya	21 (22,2)	30 (21,9)	
Tidak	72 (77,8)	106 (78,1)	
Riwayat demam 3 bulan terakhir			0,437
Ya	43 (46,2)	70 (51,5)	
Tidak	50 (53,8)	66 (48,5)	
Riwayat batuk pilek 3 bulan terakhir			0,870
Ya	74 (79,6)	107 (78,7)	
Tidak	19 (20,4)	29 (21,3)	
Imunisasi lengkap			0,130
Tidak	4 (4,3)	13 (9,6)	
Ya	89 (95,7)	123 (90,4)	
ASI eksklusif			0,712
Tidak	56 (60,2)	86 (63,2)	
Ya	37 (39,8)	50 (36,8)	
Rutin ditimbang			0,904
Tidak	8 (8,6)	11 (8,1)	
Ya	85 (91,4)	125 (91,9)	

Pada Tabel 2 juga menunjukkan proporsi balita anemia yang memiliki riwayat diare, demam, dan batuk pilek tidak jauh berbeda dibandingkan kelompok balita tidak anemia. Hasil uji beda tidak menunjukkan hubungan secara signifikan antara riwayat diare, demam,

dan batuk pilek dalam 6 bulan terakhir dengan status anemia balita ($p>0,05$). Sedangkan proporsi balita yang memiliki riwayat imunisasi lengkap, mendapatkan ASI eksklusif, dan rajin mengikuti penimbangan tidak ada perbedaan di antara kedua kelompok.

Tabel 3. Proporsi Balita menurut Fungsi Tiroid dan Status Anemia

Variabel	Status Anemia		<i>p</i>
	Ya (n, %)	Tidak (n, %)	
Kadar TSH			0,007
>4,0 μ IU/ml	9 (9,7)	21 (15,4)	
<0,3 μ IU/ml	11 (11,8)	3 (2,2)	
0,3-4,0 μ IU/ml	73 (78,5)	112 (82,4)	
Kadar T4 bebas			0,841
>0,8 ng/dl	4 (4,3)	8 (5,9)	
<2,0 ng/dl	1 (1,1)	1 (0,7)	
0,8-2,0 ng/dl	88 (94,6)	127 (93,4)	
Kombinasi TSH dan T4 bebas			0,003
Hipotiroid primer	1 (1,1)	0 (0,0)	
Hipotiroid subklinik	8 (8,6)	21 (15,4)	
Hipotiroid sekunder	0 (0,0)	6 (4,4)	
Hipertiroid subklinik	11 (11,8)	3 (2,2)	
Normal	73 (78,5)	106 (77,9)	

Fungsi tiroid mempunyai distribusi data tidak normal, sehingga pengolahan menggunakan non parametrik. Rerata kadar TSH pada kelompok balita dengan anemia lebih rendah ($2,1\pm1,85$ μ IU/ml; median 1,63 (0,03-12,03)) dibandingkan dengan balita tidak anemia ($2,4\pm1,83$ μ IU/ml; 1,97 (0,13-10,35)), secara statistik bermakna. Proporsi balita anemia lebih tinggi pada kelompok balita yang mempunyai kadar TSH <0,3 μ IU/ml, hasil uji beda menunjukkan hubungan secara signifikan antara kategori kadar TSH

dengan dengan status anemia balita ($p<0,05$). Sedangkan T4 bebas tidak ada perbedaan antar balita dengan anemia ($1,4\pm0,34$ ng/dL; median 1,48 (0,40-2,10 ng/dL)) dibanding balita normal ($1,4 \pm 0,33$ ng/dL; median 1,52 (0,36-2,05 ng/dL)). Kombinasi TSH dan T4 bebas digunakan untuk menentukan diagnosis disfungsi tiroid. Sebagian besar subjek menderita hipotiroid subklinik (12,6%), sedangkan balita dengan anemia lebih banyak menderita hipertiroid subklinik (11,8%) dibanding balita normal (2,2%).

Tabel 4. Hasil Analisis Regresi Logistik Berganda antara Status Anemia dengan Variabel Bebas

Faktor	Estimasi regresi logistik berganda				
	Koefisien	Standar Error	Wald	<i>p</i>	OR
Konstanta	-0,865	1,122	0,594	0,441	0,421
Umur balita			12,664	0,005	
<12 bulan (reff)	1,355	0,761	3,171		
12-23 bulan	1,517	0,762	3,964	0,075	3,876
24-35 bulan	-0,681	0,978	0,485	0,046	4,556
≥ 36 bulan				0,486	0,506
Pendidikan ibu			9,455	0,024	
Tidak sekolah/ tidak tamat SD	2,151	0,948	5,142	0,023	8,591
Pendidikan tingkat dasar	0,672	0,448	2,246	0,134	1,958
Pendidikan tingkat menengah	-0,116	0,460	0,063	0,801	0,891
Pendidikan tingkat atas (reff)					
Pekerjaan ibu			12,660	0,005	
Ibu rumah tangga (reff)					
Pegawai	-0,514	0,940	0,299	0,585	0,598
Buruh/ petani	-1,711	0,545	9,850	0,002	0,181
Lainnya	1,284	0,909	1,997	0,158	3,610
Kategori TSH			9,160	0,010	
>4,0 µIU/ml	-0,594	0,474	1,570	0,210	0,552
<0,3 µIU/ml	2,118	0,791	7,174	0,007	8,317
Normal (0,3-4,0 µIU/ml) reff					

R^2 0,294; * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$

Uji multivariat digunakan untuk melihat faktor-faktor apa saja yang memengaruhi status balita anemia. Hasil uji regresi logistik sederhana diketahui bahwa variabel yang dapat dimasukkan sebagai variabel bebas adalah umur balita, umur ibu, pendidikan ayah, pendidikan ibu, pekerjaan ibu, mendapatkan imunisasi lengkap, dan status TSH. Variabel dominan yang memengaruhi status anemia diperoleh setelah mengeluarkan kategori pendidikan ayah, umur ibu, dan imunisasi lengkap dari model.

Hasil uji regresi logistik berganda menunjukkan bahwa kategori umur balita, pendidikan ibu, pekerjaan ibu, dan kategori kadar TSH berpengaruh secara signifikan terhadap status anemia balita, dengan sumbangan efektif sebesar 29,4 persen. Umur balita 12-23 bulan 3,88 kali berisiko sedangkan umur 24-35 bulan 4,56 kali berisiko menderita anemia dibandingkan umur <12 bulan. Balita yang mempunyai ibu tidak sekolah atau tidak tamat SD berisiko 8,59 kali menderita anemia

dibandingkan dengan ibu yang berpendidikan menengah ke atas.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa proporsi anemia balita di daerah *replete* GAKI cukup tinggi, sebesar 40,6 persen. Anemia dan defisiensi iodium sangat umum terjadi di daerah yang kecukupan iodium dan zat besi tidak dapat dipenuhi dalam makanan sehari-hari. Penelitian Suryana di Aceh menunjukkan bahwa anemia pada bayi di bawah 2 tahun mempunyai proporsi 68,6 persen.¹⁷ Sedangkan penelitian Herawati pada balita di Indonesia juga menunjukkan proporsi anemia yang sedang sebesar 24,3 persen.¹⁸ Kurangnya zat gizi yang adekuat pada asupan makanan menjadi penyebab tingginya prevalensi anemia di negara berkembang selain kondisi kronis lainnya seperti infeksi kecacingan, malaria, atau faktor genetik lainnya. Prevalensi anemia menurut Riskesdas 2018 pada balita naik dari 28,1 persen menjadi 38,5 persen,^{2,3} dan proporsi anemia balita pada penelitian ini masih menjadi masalah kesehatan masyarakat.

Dalam penelitian ini karakteristik individu balita yang berhubungan dengan status anemia adalah umur balita, pendidikan ibu, pekerjaan ibu, dan status TSH. Proporsi balita anemia lebih banyak pada kelompok umur 12-23 bulan dan 24-35 bulan, sesuai dengan hasil penelitian terdahulu.^{5,17} Bayi yang lahir normal dan cukup bulan mempunyai cadangan besi saat dalam kandungan sehingga mampu memenuhi kebutuhan zat besi selama 4-6 bulan pertama kehidupan.¹⁹ Usia anak yang lebih muda memiliki simpanan zat besi yang lebih baik daripada usia anak lebih.²⁰ Risiko anemia meningkat saat

balita berusia di atas 12 bulan karena status besi balita tergantung dari asupan zat besi. Konsumsi semua kategori makanan meningkat seiring bertambahnya usia bayi/balita. Balita yang lebih tua lebih sering diberi makan sayuran atau buah-buahan yang kaya akan vitamin A daripada balita kurang dari 12 bulan. Konsumsi makanan kaya zat besi termasuk daging dan ikan, kacang-kacangan, dan biji-bijian juga meningkat secara bertahap seiring bertambahnya usia.²¹

Pendidikan ibu yang rendah berisiko mempunyai balita anemia sebesar 8,59 kali dibandingkan ibu dengan pendidikan tinggi, sesuai dengan hasil penelitian terdahulu.^{22,23} Semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang, maka semakin mudah menerima informasi sehingga bertambah pengetahuan yang dimilikinya. Pendidikan berkaitan dengan pengetahuan yang akan berpengaruh terhadap pemilihan bahan makanan dan pemenuhan kebutuhan gizi. Ibu dengan pendidikan rendah biasanya mempunyai prinsip lebih memilih makanan yang mengenyangkan dan mengutamakan makanan sumber karbohidrat, sedangkan ibu dengan pendidikan tinggi berusaha menyiapkan makanan yang seimbang dan beragam.²⁴ Penelitian lain menyebutkan bahwa bukan pendidikan ibu, tetapi pendidikan ayah berpengaruh terhadap status anemia balita.¹⁷ Dalam penelitian ini pendidikan ayah yang rendah berisiko terhadap balita anemia tetapi dalam uji regresi logistik berganda pendidikan ayah dikeluarkan.

Pekerjaan ibu berpengaruh dengan kejadian anemia pada balita, dimana ibu yang bekerja mempunyai risiko protektif untuk mempunyai

balita anemia dibandingkan ibu rumah tangga. Status dan jenis pekerjaan ibu memengaruhi ketersediaan waktu untuk mengelola pangan, sehingga menjadi determinan keragaman konsumsi pangan di rumah tangga.²⁵ Pekerjaan sebagai ibu rumah tangga memungkinkan pengalokasian waktu ibu untuk memperhatikan konsumsi dan kesehatan diri sendiri maupun keluarga menjadi lebih besar. Tetapi dalam penelitian ini berlaku sebaliknya, bahwa pekerjaan ibu rumah tangga lebih berisiko mempunyai balita anemia. Peranan orang tua dalam penyediaan makanan sangatlah penting, dan membutuhkan waktu juga perhatian bagi seorang ibu. Sebagian besar ibu yang bekerja akan mendelegasikan penyediaan makanan pada orang lain (pembantu rumah tangga), sehingga dapat mempengaruhi kualitas dan keragaman dari makanan yang dikonsumsi oleh anaknya.²⁴ Kemungkinan pekerjaan ibu balita dalam penelitian ini adalah pekerja informal sehingga ibu masih bisa menyisihkan waktu dalam menyiapkan makanan keluarga. Pekerjaan juga berhubungan dengan pendapatan, dimana ibu yang bekerja mempunyai penghasilan tambahan sehingga lebih leluasa dalam memilih bahan makanan untuk memenuhi gizi keluarga.

Hasil penelitian ini menyebutkan bahwa status kesehatan balita tidak ada yang berpengaruh terhadap status anemia. Angka stunting tinggi baik pada balita anemia (60,3%) dan balita non anemia (62,5%), tetapi tidak berbeda signifikan. Demikian juga dengan status gizi BB/U. Riwayat balita menderita diare, demam dan batuk pilek tidak berhubungan dengan kejadian anemia, sejalan dengan temuan

Suryana.¹⁷ Penelitian lain mengatakan bahwa riwayat ISPA²⁶ dan diare²⁷ berhubungan dengan kejadian anemia balita. Riwayat mendapatkan ASI eksklusif kedua kelompok masih rendah (39,8% vs 36,8%) dan tidak berhubungan dengan kejadian anemia.

Hormon tiroid dapat memengaruhi berbagai jalur metabolisme dan komponen fisiologis, sehingga disfungsi tiroid dapat mempengaruhi metabolisme zat besi dalam tubuh.²⁸ Hasil penelitian ini mengungkapkan hipotiroidisme subklinis (12,6%) sebagai disfungsi tiroid paling umum pada balita di daerah *replete* GAKI diikuti oleh hipertiroidisme subklinis (6,1%). Menurut proporsi kejadian anemia, balita dengan kadar hormon TSH $<0,3 \mu\text{IU/ml}$ berisiko 8,32 kali menderita anemia dibanding dengan kadar TSH normal. Hasil ini sejalan dengan penelitian Bensalah yang meneliti hubungan antara fungsi tiroid dengan anemia pada populasi menemukan prevalensi anemia 14,6 persen pada sampel hipertiroid.²⁹ Di daerah *replete* GAKI, sebagian besar penduduk dengan disfungsi tiroid mempunyai penyakit autoimun seperti penyakit Hashimoto dan Graves.³⁰

Disfungsi tiroid dapat menyebabkan anemia karena kegagalan sintesis hemoglobin.³⁰ Rendahnya produksi hormon tiroid menyebabkan turunnya produksi sirkulasi sel darah merah sebagai respon adaptif berkurangnya kebutuhan oksigen pada jaringan, menurunkan produksi *erythropoietin* dan menyebabkan penurunan sekresi *erythropoietin*.³¹ Hormon tiroid juga meregulasi ekspresi gen transferin.³² Hipotiroid juga menyebabkan kadar sel darah merah *2,3-diphosphoglycerate* (2,3-DPG) rendah,

sehingga mengubah transpor oksigen darah merah dan mengurangi pelepasan oksigen dari hemoglobin.³³ Hormon tiroid diduga dapat meningkatkan sensitivitas dan respon sel-sel mukosa lambung untuk melepas asetilkolin dan gastrin sehingga sekresi asam lambung pun meningkat.³⁴ Asam lambung meningkatkan daya larut besi sehingga absorpsi besi pun meningkat. Pada penderita hipertiroid, mekanisme anemia belum jelas, diduga adanya gangguan dalam pemanfaatan zat besi atau terjadinya peningkatan stres oksidatif yang mengarah pada peningkatan kerapuhan osmosis eritrosit dan hemolisis.³⁵ Ada beberapa keterbatasan dari penelitian ini diantaranya hormon feritin dan transferin untuk memastikan anemia defisiensi besi tidak dianalisis, ukuran sampel yang kecil, dan desain penelitian potong lintang sehingga tidak dapat melihat hubungan sebab akibat antara anemia dan fungsi tiroid di daerah *replete* GAKI.

KESIMPULAN

Penelitian ini menemukan proporsi anemia yang tinggi (40,6%) pada balita di daerah *replete* GAKI. Umur balita antara 12-35 bulan, pendidikan ibu yang rendah dan pekerjaan ibu berisiko dengan kejadian anemia pada balita di daerah *replete* GAKI. Kejadian hipotiroid subklinis paling banyak diderita balita (12,6%) tetapi proporsi anemia lebih tinggi pada balita dengan hipertiroid subklinis.

SARAN

Disarankan pembuat kebijakan lebih fokus pada program mengefektifkan wajib belajar minimal 9 tahun dan meningkatkan pengetahuan

kesehatan ibu. Perlu pemberian suplementasi zat besi pada balita terutama umur 12-35 bulan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada para pihak yang telah mendukung dan membantu terlaksananya kegiatan penelitian ini, yaitu Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Magelang, Wonosobo, Temanggung, Purworejo, Situbondo, Jember beserta jajarannya; kepala puskesmas dan staf yang terlibat penelitian ini serta orang tua responden atas dukungan dan partisipasinya dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization (WHO). *The Global Prevalence of Anemia in 2011*. Geneva-Switzerland: WHO; 2015.
2. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI. *Laporan Riset Kesehatan Dasar 2013*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI; 2013.
3. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI. *Laporan Riset Kesehatan Dasar 2018*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI; 2018.
4. Grantham-McGregor S. Early Child Development in Developing Countries. *Lancet*. 2007; 369: 824.
5. Wang L, Sun Y, Liu B, Zheng L, Li M, Bai Y, et al. Is Infant/Toddler Anemia a Problem

- across Rural China? A Mixed-Methods Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(9): 1825.
6. Britto PR, Lye SJ, Proulx K, Yousafzai AK, Matthews SG, Vaivada T, et al. Nurturing Care: Promoting Early Childhood Development. Advancing Early Childhood Development: From Science to Scale Child Nutrition. *The Lancet Series*. 2016;389 (10064): 91-102.
7. Moog NK, Entringer S, Heim C, Wadhwa PD, Kathmann N, Buss C. Influence of Maternal Thyroid Hormones During Gestation on Fetal Brain Development. *Neuroscience*. 2017; 342: 68-100.
8. Melse-boonstra A, Jaiswal N. Iodine Deficiency in Pregnancy, Infancy and Childhood and Its Consequences for Brain Development. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2010; 24(1): 29-38.
9. Metwalley KA, Farghaly HS, Hassan AF. Thyroid status in Egyptian Primary School Children with Iron Deficiency Anemia: Relationship to Intellectual Function. *Thyroid Res Pract*. 2013;10: 91-5.
10. Khatiwada S, Gelal B, Baral N, Lamsal M. Association Between Iron Status and Thyroid Function in Nepalese Children. *Thyroid Research*. 2016;9:2
11. Stoltzfus RJ. Iron Deficiency Anemia: Reexamining The Nature and Magnitude of The Public Health Problem. Summary: Implications for Research and Programs. *Journal of Nutrition*. 2001;131(2):697S–700S.
12. World Bank. *Technical Assistance for Evaluation on Intensified Iodine Deficiency Control Project*. Washington, DC: World Bank; 2004.
13. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. *Laporan Evaluasi Program Penanggulangan GAKY di Daerah Endemis di Jawa Tengah Tahun 2004*. Semarang: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah; 2004.
14. Nurcahyani YD, Mulyantoro DK, Sukandar PB, Samsudin M, Ihsan N. Sensitivitas dan Spesifisitas Instrumen Skrining Hipotiroid untuk Diagnosis Hipotiroid pada Anak Batita di Daerah Endemik GAKI. *MGMI*. 2017; 8(2):89-102.
15. Ashar H, Mulyantoro DK, Nurcahyani YD, Khairunnisa M. Anemia pada Anak Sekolah Dasar di Daerah Endemik GAKI. *MGMI*. 2016;7(2): 91-98.
16. World Health Organization, United Nations Children's Fund and United Nations University. *Iron Deficiency Anemia: Assessment, Prevention, and Control*. Geneva: WHO; 2001.
17. Suryana, Madanijah S, Sukandar D. Prevalence and Factors Associated with Anemia In Children 12 – 24 Months in Darul Imarah Sub-District Aceh Besar District. *Pakistan Journal of Nutrition*. 2016;15(8):708-714.
18. Herawati AN, Palupi NS, Andarwulan N, Efriwati. Kontribusi Asupan Zat Besi dan Vitamin C terhadap Status Anemia Gizi Besi pada Balita Indonesia. *Penelitian Gizi dan Makanan*. 2018;41(2):65-76.

19. Dawey KG, Cohen RJ, Brown KH. Exclusive Breast-Feeding for 6 Months, with Iron Supplementation, Maintains Adequate Micronutrient Status Among Term, Low-Birth Weight, Breast-Fed Infant in Honduras. *Journal of Nutrition*. 2004;134: 1091-8
20. Gunnarsson BS, Thorsdottir, Palsson G. Iron Status in 2-Year-Old Icelandic Children and Association with Dietary Intake and Growth. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2004;58:901-906
21. Luo R, Yue A, Zhou H, Shi Y, Zhang L, Martorell R, et al. The Effect of A Micronutrient Powder Home Fortification Program on Anemia and Cognitive Outcomes Among Young Children In Rural China: A Cluster Randomized Trial. *BMC Public Health*. 2017;17:738.
22. Onyemaobi GA, Onimawo IA. Anemia Prevalence among Under-five Children in Imo State, Nigeria. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*. 2011;5(2):122-126.
23. Gebreegziabiher G, Etana B, Niggusie D. Determinants of Anemia among Children Age (6-59) Months Living Kilte Awulaele Wereda, Northern Ethiopia. *Anemia*. 2014;2014:245870.
24. Sulistyoningih H. *Gizi untuk Kesehatan Ibu dan Anak*. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2011.
25. Hardinsyah. Review Faktor Determinan Keragaman Konsumsi Pangan. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 2007;2(2);55-74.
26. Doloksaribu TH. Model Prediksi Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Anemia pada Anak Umur 12-23 Bulan di Wilayah Pedesaan pada 7 Provinsi di Indonesia. *Tesis*. Depok. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, 2005.
27. Osorio MM, Lira PIC, Ashworth A. Factor Associated with Hb Concentration in Children Age 6-59 Month in The State of Pernambuco Brazil. *British Journal of Nutrition*. 2004;91:307-14.
28. Gropper SS, Smith JL, Groff JL. *Advanced Nutrition and Human Metabolism*. Singapura: Wadsworth/Thomson Learning; 2009.
29. M'Rabet-Bensalah K, Aubert CE, Coslovsky M, Collet TH, Baumgartner C, den Elzen WP, et al. Thyroid Dysfunction and Anaemia in A Large Population-Based Study. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2016;84: 627-31.
30. Vanderpump MPJ. The Epidemiology of Thyroid Disease. *Br Med Bull*. 2011;99(1):39-51.
31. Erdogan M, Kosenli A, Ganidagli S, Kulaksizoglu M. Characteristics of Anemia in Subclinical and Overt Hypothyroid Patients. *Endocrine Journal*. 2012;59:213–20.
32. Refaat B. Prevalence and Characteristics of Anemia Associated with Thyroid Disorders in Non-Pregnant Saudi Women during The Childbearing Age: A Cross-Sectional Study. *Biomed J*. 2015;38(4):307-16.
33. Marqusee E, Mandel SJ. The Blood in Hypothyroidism. In: LE Braverman, RD Utiger, editors. *The Thyroid. A Fundamental and Clinical Text*. Philadelphia,PA: Lippincott; 2000.p. 800–2.

34. Rafsanjani FN, Saleh Z, Naseri MKG, Vahedian J. Effect of Thyroid Hormones on Distension Induced Gastric Acid and Pepsin Secretions in Rats. *Annals of Saudi Med.* 2002;22(5-6):308-11.
35. Yucel R, Ozdmeir S, Dariyerli N, Toplan S, Akyolcu MC, Yigit G. Erythrocyte Osmotic Fragility and Lipid Peroxidation in Experimental Hyperthyroidism. *Endocrine.* 2009;36:498–502.