

RESEARCH STUDY

Versi Bahasa

OPEN ACCESS

Hubungan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat dengan Kadar Hemoglobin dan Feritin Serum pada Remaja Putri

The Association of Clean and Healthy Living Behavior along with Hemoglobin and Serum Ferritin Levels among Adolescent Girls

Suci Amalia^{1*}, Sri Anna Marliyati², Mira Dewi², Dwinita Wikan Utami³¹Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Holistik, Purwakarta, Indonesia²Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, IPB University, Bogor, Indonesia³Badan Riset Inovasi Nasional, Bogor, Indonesia**INFO ARTIKEL**

Received: 13-06-2021

Accepted: 11-02-2022

Published online: 03-03-2023

***Koresponden:**

Suci Amalia

suciholl@gmail.com DOI:

10.20473/amnt.v7i1.2023.54-62

Tersedia secara online:[https://e-](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)[journal.unair.ac.id/AMNT](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)**Kata Kunci:**

PHBS, Hemoglobin, Feritin serum, Remaja putri

ABSTRAK

Latar Belakang: Perilaku hidup bersih dan sehat yang tidak diterapkan dengan baik akan menimbulkan berbagai penyakit infeksi yang memicu terjadinya anemia. Pondok pesantren memiliki peran yang besar dalam menanamkan perilaku hidup bersih dan sehat bagi para siswa.

Tujuan: Penelitian bertujuan untuk menganalisis hubungan perilaku hidup bersih dan sehat dengan hemoglobin dan feritin serum. Hemoglobin dan feritin serum merupakan indikator untuk mendiagnosis anemia defisiensi besi.

Metode: Desain penelitian adalah cross sectional yang dilaksanakan pada bulan Januari – Februari 2021 di Pondok Pesantren Al Falak Bogor dan subjek terpilih secara purposive sebanyak 45 subjek dengan kriteria inklusi yaitu siswi berusia 12-20 tahun, dalam kondisi sehat, serta berada di asrama selama masa penelitian, sedangkan kriteria eksklusinya adalah tidak berada di asrama selama lebih dari 2 minggu. Data status anemia subjek diperoleh melalui pengukuran kadar hemoglobin dan feritin serum. Analisis kadar hemoglobin (Hb) dengan metode Cyanmethemoglobin sementara analisis kadar feritin pada sampel serum dengan metode Chemiluminescent Microparticle Immunoassay (CMIA). Analisis korelasi antara variabel tergantung yaitu hemoglobin dan feritin serum dan variabel bebas yaitu perilaku hidup bersih dan sehat.

Hasil: Berdasarkan nilai hemoglobin sebanyak 37,8% subjek mengalami anemia sementara berdasarkan nilai feritin serum sebanyak 51,1% subjek memiliki status besi rendah. Perilaku terkait kebersihan pribadi, perilaku terkait cuci tangan dan perilaku terkait kebersihan tempat tinggal subjek tergolong baik berturut-turut sebesar 55,6%, 57,8% dan 44,4%. Terdapat hubungan antara perilaku terkait kebersihan pribadi dengan hemoglobin ($p=0,042$) ($r=0,305$) dan feritin serum ($p=0,036$) ($r=0,313$).

Kesimpulan: Kebersihan pribadi berhubungan dengan hemoglobin dan feritin serum pada remaja putri dikarenakan kemampuan remaja putri dalam menjaga perilaku hidup bersih dan sehat di Pondok pesantren.

PENDAHULUAN

Masa remaja adalah suatu masa dalam siklus kehidupan manusia dimana terjadi beberapa perubahan diantaranya perubahan fisik, sosial dan psikologis yang dapat memicu terjadinya perubahan perilaku makan¹. Masa depan bangsa bergantung pada remaja yang memiliki kecerdasan dan kesehatan yang optimal. Beberapa gangguan kesehatan yang biasa terjadi pada remaja seperti status gizi tidak normal, kadar hemoglobin rendah, dan gangguan psikososial². Remaja putri sangat rentan mengidap anemia karena pada masa ini terjadi penambahan berat badan, pertumbuhan yang cepat dan peningkatan volume darah, remaja putri juga mengalami menstruasi. Pertumbuhan pada remaja putri terjadi lebih awal dibandingkan pada remaja putra.

Remaja yang menderita anemia akan memengaruhi kemampuan belajar, fungsi kognitif dan status kesehatan. Anemia yang terjadi pada remaja putri tidak hanya mempengaruhi status kesehatan sekarang, tetapi juga memiliki efek buruk di masa mendatang. Apabila kondisi anemia tidak diperbaiki hingga akhirnya kelak remaja putri tersebut dewasa dan memiliki anak, maka akan berisiko melahirkan bayi prematur, terjadi praturitas dan kematian pada bayi³.

Data dari Badan Kesehatan Dunia (WHO) tahun 2015⁴ menyebutkan bahwa terdapat 2 milyar penduduk dunia menderita anemia atau lebih dari 30% populasi penduduk dunia. Prevalensi anemia di Asia Timur dan Tenggara tahun 2011 untuk usia <5 tahun 25%, wanita usia subur 15-49 tahun sebesar 21% dan ibu hamil usia 15-49 tahun sebesar 25%⁵. Menurut data

Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018⁶ persentase anemia sebesar 27,2% di derita oleh perempuan dan 20,3% di derita oleh laki-laki dengan banyaknya pengidap anemia pada 15-24 tahun berjumlah 32%.

Defisiensi zat besi merupakan penyebab terjadinya anemia yang ditandai dengan kadar ferritin serum dan hemoglobin yang rendah⁷. Kadar ferritin kurang dari 30 µg/mL merupakan indikasi dari rendahnya zat besi dalam tubuh. Kadar ferritin dapat meningkat selama peradangan. Sementara kadar hemoglobin kurang dari 13,0 g/dL pada laki-laki, kurang dari 12,0 g/dL pada perempuan, dan kurang dari 11,0 g/dL pada ibu hamil dapat menjadi indikasi terjadinya anemia⁸.

Peranan pondok pesantren dalam menerapkan perilaku hidup bersih dan sehat kepada para siswa sangat besar dan penting karena sebagian besar waktu mereka dihabiskan di dalam pondok pesantren. Perilaku hidup bersih dan sehat merupakan salah satu upaya agar tubuh tetap sehat, mencegah penyakit, menciptakan dan memelihara lingkungan sehat serta mewujudkan pondok pesantren yang sehat dan secara aktif berperan dalam meningkatkan kesehatan masyarakat sekitarnya⁶. Hasil penelitian Devi *et al.* 2014 pada anak usia 10-15 tahun di India menemukan hubungan antara anemia dengan kebersihan pribadi (personal hygiene)⁹.

Penelitian yang dilakukan oleh Manna dan Debidas (2017) kepada pekerja wanita di kebun teh di wilayah Benggala Utara menemukan hubungan yang signifikan antara kebersihan pribadi dengan anemia. Para pekerja wanita tersebut tidak terbiasa mandi secara teratur, mencuci tangan sebelum makan, menjaga kebersihan pakaian dan alas kaki serta membersihkan rambut¹⁰. Kejadian anemia diperparah dengan adanya infeksi cacing yang disebabkan oleh tidak tersedianya air minum yang bersih. Praktik kebersihan, air minum bersih dan pemeliharaan kebersihan memiliki kontribusi terhadap pengurangan kejadian anemia karena mengurangi infeksi yang disebabkan oleh parasit (Baranwal *et al.* 2014)¹¹. Menjaga kebersihan pribadi merupakan bagian yang tak terpisahkan dari praktik perilaku hidup bersih dan sehat. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan perilaku hidup bersih dan sehat dengan kadar hemoglobin dan ferritin serum. Penelitian bertujuan untuk menganalisis hubungan perilaku hidup bersih dan sehat dengan hemoglobin dan ferritin serum pada santri di *Pondok Pesantren Al Falak Bogor*.

METODE

Data dari penelitian ini merupakan bagian dari data baseline penelitian uji efikasi beras biofortifikasi Fe hasil pemuliaan molekuler pada siswi pondok pesantren oleh Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik, Balai Litbang Kementerian Pertanian. Desain penelitian adalah *cross-sectional*. Tempat pengambilan data adalah Pondok Pesantren Al Falak Bogor yang dilaksanakan pada bulan Januari – Februari 2021. Subjek yang merupakan siswi pondok pesantren dipilih apabila memenuhi kriteria inklusi mencakup: (1) aktif

dalam kegiatan di pondok pesantren dan datang ketika dilakukan pemeriksaan darah; (2) sehat dan tidak sakit demam, diare, TBC, atau penyakit lain saat penelitian; (3) bersedia mengikuti penelitian dengan mengisi *informed consent*. Kriteria eksklusi adalah (1) sedang menstruasi ketika pemeriksaan darah dilakukan; (2) tidak berada di asrama selama lebih dari 2 minggu. Subjek terpilih berjumlah 45 orang.

Variabel yang diteliti adalah perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS). Perilaku hidup bersih dan sehat merupakan pola tingkah laku seseorang dalam upaya memperoleh kesehatan yang dilakukan secara sadar dan penuh tanggung jawab. Praktik PHBS di lingkungan sekolah meliputi menghindari rokok dan peredaran obat-obatan terlarang, membiasakan pola hidup sehat, tersedianya toilet dan tempat sampah yang memadai serta secara rutin membersihkan tempat penampungan air dari jentik nyamuk¹². PHBS dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga kriteria yaitu perilaku terkait kebersihan pribadi, perilaku terkait cuci tangan dan perilaku terkait kebersihan tempat tinggal. Data PHBS diperoleh dengan menggunakan kuesioner yang diadaptasi dari penelitian Syukri¹³. Penilaian PHBS dilakukan berdasarkan skor dengan kisaran 1-5. Skor 1 bila responden menjawab tidak pernah, skor 2 untuk jawaban jarang, skor 3 untuk jawaban kadang-kadang, skor 4 untuk jawaban sering dan skor 5 untuk jawaban selalu. Kategori penilaian PHBS dibagi menjadi 2 yaitu buruk bila nilai < median dan baik bila nilai ≥ median. Data status anemia subjek diperoleh melalui pengukuran kadar hemoglobin dan ferritin serum. Uji laboratorium dilaksanakan di laboratorium Prodia, Bogor. Nilai kadar hemoglobin dan ferritin diperoleh dari sampel darah pembuluh vena di lengan (vena mediana cubiti atau vena cephalica) setelah itu darah disentrifugasi untuk memperoleh serum darah. Analisis kadar hemoglobin (Hb) dilakukan dengan metode Cyanmethemoglobin. WHO menyebut bahwa pemeriksaan kadar Hb menggunakan metode Cyanmethemoglobin merupakan metode yang sangat akurat dan teliti serta disarankan oleh *International Committee for Standardization in Hematology (ICH)*¹⁴. Prinsip metode Cyanmethemoglobin yaitu hemoglobin diubah menjadi hemoglobincyanide yang dilakukan secara kuantitatif menggunakan larutan pereaksi dalam waktu 3 menit dan warna yang terbentuk diukur menggunakan fotometer¹⁵. Analisis kadar ferritin pada sampel serum dengan metode Chemiluminescent Microparticle Immunoassay (CMIA) dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama yaitu pencampuran sampel dan *paramagnetic microparticle* yang telah dilapisi dengan anti ferritin. Ferritin yang ada di dalam sampel mengikat anti ferritin yang melapisi *microparticle*. Tahap kedua yaitu lakukan pencucian kemudian tambahkan dengan anti ferritin acridinium labeled conjugate. Setelah itu, di dalam campuran reaksi ditambahkan larutan *pre-trigger* dan *trigger* sehingga menghasilkan reaksi chemiluminescent yang diukur sebagai relative light units (RLUs). Jumlah ferritin dalam sampel sebanding dengan RLUs yang di deteksi oleh sistem optic Architect.

Variabel yang dianalisis yaitu hubungan perilaku terkait kebersihan pribadi dengan kadar hemoglobin dan ferritin serum, hubungan perilaku

terkait cuci tangan dengan kadar hemoglobin dan feritin serum dan hubungan perilaku terkait kebersihan tempat tinggal dengan kadar hemoglobin dan feritin serum. Analisis statistik menggunakan *software* SPSS versi 22 yaitu melalui uji hubungan Rank Spearman dengan tingkat kepercayaan 95%. Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari Komisi Etik Institut Pertanian Bogor dengan nomor 335/IT3.KEPMSM-IPB/SK/2021.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Demografi Subjek

Subjek berjumlah 45 orang (100%) berjenis kelamin perempuan dan sebanyak 17 subjek mengalami anemia gizi besi. Umur subjek berada pada rentang 12-20 tahun, dengan rata-rata umur 15 tahun 2 bulan, terbagi menjadi tiga kategori yaitu umur 12-15 tahun merupakan remaja awal (*early adolescence*), umur 15-18 tahun remaja pertengahan (*middle adolescence*) dan umur 18-21 tahun remaja akhir (*late adolescence*)¹⁶. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar subjek termasuk dalam kategori remaja awal yaitu

sebesar 64,4%.

Sebaran Subjek Berdasarkan Kategori Perilaku Hidup Bersih dan Sehat

Nilai median dari perilaku terkait kebersihan pribadi adalah 44. Berdasarkan hasil analisis univariat diperoleh sebanyak 25 subjek (55,6%) memiliki perilaku terkait kebersihan pribadi yang baik dan 20 subjek (44,4%) memiliki perilaku terkait kebersihan pribadi yang buruk. Nilai median dari perilaku terkait cuci tangan adalah 35. Berdasarkan hasil analisis univariat diperoleh sebanyak 26 subjek (57,8%) memiliki perilaku terkait cuci tangan yang baik dan 19 subjek (42,2%) memiliki perilaku terkait cuci tangan yang buruk. Nilai median dari perilaku terkait kebersihan tempat tinggal adalah 48. Berdasarkan hasil analisis univariat diperoleh sebanyak 20 subjek (44,4%) memiliki perilaku terkait kebersihan tempat tinggal yang baik dan 25 subjek (55,6%) memiliki perilaku terkait kebersihan tempat tinggal yang buruk. Data tersebut tersaji pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Sebaran subjek berdasarkan kategori perilaku terkait PHBS

Kategori	Jumlah	
	n	%
Perilaku Terkait Kebersihan Pribadi		
Baik (Skor \geq median)	25	55,6
Buruk (Skor < median)	20	44,4
Jumlah	45	100
Nilai median		44
Perilaku Terkait Cuci Tangan		
Baik (Skor \geq median)	26	57,8
Buruk (Skor < median)	19	42,2
Jumlah	45	100
Nilai median		35
Perilaku Terkait Kebersihan Tempat Tinggal		
Baik (Skor \geq median)	20	44,4
Buruk (Skor < median)	25	55,6
Jumlah	45	100
Nilai median		48

Sebaran Subjek berdasarkan Kebiasaan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat

Hasil penelitian ini menemukan bahwa jumlah subjek yang berperilaku baik terkait kebersihan pribadi lebih tinggi daripada jumlah subjek yang berperilaku buruk. Hal ini berkaitan dengan kesadaran subjek yang baik untuk memiliki dan menggunakan barang milik pribadi seperti alat mandi, pakaian dan handuk. Sebagian besar subjek telah memiliki kemampuan untuk memelihara kebersihan pribadi dengan mandi dan membersihkan gigi secara teratur setiap hari. Namun demikian masih banyak persentase subjek yang mempunyai perilaku terkait kebersihan pribadi buruk, hal ini disebabkan karena kesadaran dan pengetahuan terkait kebersihan pribadi yang masih rendah. Penelitian yang dilakukan oleh Lalangpuling (2020) menunjukkan adanya hubungan antara perilaku hidup bersih dan sehat dengan kejadian infeksi cacing¹⁷. Sementara itu, hasil penelitian menemukan bahwa infeksi cacing berhubungan dengan kejadian anemia¹⁸.

Persepsi remaja terhadap gaya hidup sehat

diantaranya pola makan yang baik, aktivitas fisik yang teratur, lingkungan dan sanitasi yang baik serta kebersihan pribadi¹⁹. Sebagian besar siswi Pondok Pesantren Al Falak memiliki perilaku terkait kebersihan pribadi yang baik, hal ini dapat mendukung gaya hidup sehat di kalangan remaja. Hasil penelitian Gabur *et al* (2017) terhadap anak usia sekolah di Malang menunjukkan bahwa kebersihan pribadi berhubungan dengan perilaku hidup bersih dan sehat²⁰. Peningkatan kesehatan masyarakat dan risiko penyebaran penyakit menular dapat berkurang dengan penerapan praktik kebersihan pribadi²¹. Sementara itu Manna dan Debidas (2017) menemukan hubungan antara kebersihan pribadi dengan anemia¹⁰.

Kementerian Kesehatan tahun 2020 menyebutkan bahwa praktik mencuci tangan dengan sabun yang dilakukan selama minimal 40-60 detik dan sesuai prosedur terbukti efektif dapat membunuh kuman penyebab penyakit²². Hasil penelitian ini menemukan bahwa jumlah subjek yang berperilaku baik terkait cuci tangan lebih tinggi daripada jumlah

subjek yang berperilaku buruk. Hal ini berkaitan dengan sarana mencuci tangan yang telah disediakan oleh pondok pesantren. Sarana mencuci tangan tersebut tersebar di dalam lingkungan pondok pesantren untuk mencegah timbulnya berbagai penyakit dan menjaga kesehatan seluruh penghuni pondok pesantren.

Tangan yang terkontaminasi mikroorganisme berbahaya yang berasal dari permukaan yang terkontaminasi dapat menjadi penyebab menularnya penyakit ke diri sendiri dan orang lain. Bakteri, virus, dan parasit penyebab penyakit dapat dihilangkan dengan praktik mencuci tangan dengan sabun dan air²³. Hasil penelitian Alwis *et al* (2012) menemukan bahwa jumlah bakteri di tangan meningkat setelah penggunaan toilet²⁴. Sementara itu penelitian yang dilakukan oleh Manna dan

Debidas (2017) terhadap remaja perempuan dan wanita pekerja di Bengal Utara menunjukkan bahwa perilaku hidup bersih dan sehat salah satunya yaitu menjaga kebersihan pribadi melalui praktik mencuci tangan tidak diterapkan dengan baik dan ternyata berhubungan secara signifikan dengan kejadian anemia pada wilayah tersebut¹⁰. Praktik mencuci tangan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pendidikan, kondisi sosial ekonomi dan akses terhadap media informasi (televisi)²⁵.

Perilaku terkait kebersihan tempat tinggal khususnya di lingkungan pondok pesantren menjadi begitu penting karena kebersihan tidak hanya tanggung jawab pribadi namun juga seluruh penghuni pondok

pesantren. Hasil penelitian ini menemukan bahwa jumlah subjek yang berperilaku baik terkait kebersihan tempat tinggal lebih rendah daripada jumlah subjek yang berperilaku buruk. Hal ini berkaitan dengan kepedulian dan kesadaran siswi untuk menjaga kebersihan sarana dan prasarana pondok pesantren secara bersama-sama. Kamar tidur yang mereka tempati memiliki luas ± 4x6 m dan masing-masing di huni oleh 13-18 siswi. Siswi seringkali bergantian menggunakan alas tidur. Jadwal piket untuk membersihkan kamar tidur, jamban dan lingkungan pondok pesantren sudah tersedia namun dalam pelaksanaannya hanya beberapa siswi yang melaksanakan tugas tersebut dengan bersungguh-sungguh dan penuh tanggung jawab.

Kepedulian diri, penjagaan, dan pengetahuan yang baik terkait kebersihan tempat tinggal atau lingkungan akan mewujudkan lingkungan yang bersih. Lingkungan yang bersih merupakan indikator perilaku kebersihan yang baik²⁵. Siswi pondok pesantren perlu dibekali pengetahuan mengenai pentingnya berperilaku hidup bersih dan sehat sehingga pelaksanaan jadwal piket di lingkungan pondok pesantren dapat berjalan lebih optimal. Penelitian yang dilakukan oleh Ali *et al* (2016) menunjukkan bahwa 30,8% anak-anak yang berbagi toilet mengalami kecacingan dan memiliki kadar hemoglobin yang rendah (anemia)²⁶. Data sebaran subjek berdasarkan kebiasaan perilaku hidup bersih dan sehat tersaji pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Sebaran subjek berdasarkan kebiasaan perilaku hidup bersih dan sehat

Pertanyaan	Tidak pernah	Jarang	Kadang-kadang	Sering	Selalu
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Perilaku Terkait Kebersihan Pribadi					
Dalam satu hari mandi minimal dua kali	0 (0)	2 (4,4)	0 (0)	7 (15,6)	36(80)
Gigi dan mulut dibersihkan menggunakan sikat gigi dan pasta gigi	0 (0)	0 (0)	0 (0)	5 (11,1)	40(88,9)
Menyikat gigi pada pagi dan malam hari sebelum tidur	0 (0)	0 (0)	0 (0)	6 (13,3)	39(86,7)
Sikat gigi tidak digunakan secara bergantian dengan teman	16 (35,6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	29(64,4)
Kuku dipotong secara rutin	0 (0)	5 (11,1)	11(24,4)	5 (11,1)	24(53,3)
Keramas secara teratur menggunakan sampo	0 (0)	1 (2,2)	4 (8,9)	6 (13,3)	34(75,6)
Pakaian tidak digunakan dengan siswi lain secara bergantian	8 (17,8)	6 (13,3)	7 (15,6)	1 (2,2)	23(51,1)
Handuk tidak digunakan dengan siswi lain secara bergantian	15 (33,3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	30(66,7)
Baju diganti setiap hari	0 (0)	2 (4,4)	8 (17,8)	6 (13,3)	29(64,4)
Pakaian dalam diganti setiap hari	0 (0)	1 (2,2)	3 (6,7)	2 (4,4)	39(86,7)
Perilaku Terkait Kebiasaan Cuci Tangan					
Tangan dicuci setelah buang air besar	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (4,4)	43(95,6)
Tangan dicuci setelah buang air kecil	0 (0)	0 (0)	2 (4,4)	1 (2,2)	42(93,3)
Tangan dicuci menggunakan sabun ketika tangan kotor	0 (0)	0 (0)	3 (6,7)	7 (15,6)	35(77,8)
Tangan dicuci dengan sabun sebelum memegang	0 (0)	3 (6,7)	2 (4,4)	11(24,4)	29(64,4)

makanan atau bahan makanan					
Tangan dicuci sebelum makan	0 (0)	1(2,2)	1 (2,2)	7 (15,6)	36 (80)
Tangan dicuci setelah makan	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (8,9)	41(91,1)
Tangan dicuci dengan sabun setelah buang air besar	0 (0)	2 (4,4)	0 (0)	3 (6,7)	40(88,9)
Perilaku Terkait Kebersihan Tempat Tinggal					
BAK di toilet	1 (2,2)	0 (0)	0 (0)	3 (6,7)	41(91,1)
BAB di toilet	1 (2,2)	0 (0)	0 (0)	3 (6,7)	41(91,1)
Toilet disiram setelah BAK	1 (2,2)	0 (0)	0 (0)	1 (2,2)	43(95,6)
Toilet disiram setelah BAB	1 (2,2)	0 (0)	1 (2,2)	1 (2,2)	42(93,3)
Lantai toilet disikat dan dibersihkan	1 (2,2)	1 (2,2)	23 (51,1)	3 (6,7)	15(33,3)
Sampah tidak dibuang di toilet	7(15,6)	1 (2,2)	3 (6,7)	4 (8,9)	30(66,7)
Teratur membersihkan toilet	0 (0)	2 (4,4)	13 (28,9)	17(37,8)	13(28,9)
Teratur menguras bak di kamar mandi	1 (2,2)	5 (11,1)	12 (26,7)	12(26,7)	15(33,3)
Kamar tidur dibersihkan secara rutin	0 (0)	1 (2,2)	8 (17,8)	5 (11,1)	31(68,9)
Teratur membersihkan tempat tidur	1 (2,2)	1 (2,2)	4 (8,9)	5 (11,1)	34(75,6)
Tidak menggunakan tempat tidur secara bergantian dengan siswi lain	11(24,4)	1 (2,2)	21 (46,7)	1 (2,2)	11(24,4)

Status Anemia

Status anemia subjek ditentukan berdasarkan kadar hemoglobin dan feritin serum. Hasil penelitian menunjukkan berdasarkan kadar hemoglobin 62,2% subjek termasuk ke dalam kategori normal, 28,9%

ringan dan 8,9% sedang. Sementara itu berdasarkan kadar feritin serum menunjukkan 48,9% termasuk ke dalam kategori normal dan 51,1% rendah. Data sebaran subjek berdasarkan status anemia tersaji pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Data sebaran subjek berdasarkan status anemia

	Status Anemia	n	%
Hemoglobin	- Normal	28	62,2
	- Anemia Ringan	13	28,9
	- Anemia Sedang	4	8,9
Total		45	100
Ferritin Serum	- Normal	22	48,9
	- Rendah	23	51,1
	Total	45	100

Menurut Badan Kesehatan Dunia (WHO), diagnosis anemia dapat ditegakkan apabila seseorang memiliki kadar hemoglobin (Hb) <12 g/dL dan kadar feritin serum <50 µg/dl²⁷. Feritin serum mencerminkan simpanan zat besi dan merupakan tes paling akurat untuk mendiagnosis anemia defisiensi besi²⁸. Hasil penelitian Hamidiyah *et al* (2019) pada siswi pesantren menunjukkan bahwa 79% siswi Pondok Pesantren Salafiyah Syafi'iyah Sukorejo Situbondo mengalami anemia dikarenakan penyakit infeksi, aktivitas fisik ringan dan konsumsi zat gizi yang tidak sesuai angka kecukupan gizi²⁹. Penelitian yang dilakukan oleh Dumilah dan Sri (2017) menunjukkan bahwa anemia berhubungan dengan prestasi belajar siswi di sekolah. Anemia dapat menyebabkan menurunnya konsentrasi dan fokus belajar siswi³⁰.

Kebutuhan zat besi yang meningkat pada remaja putri apabila tidak didukung oleh asupan zat gizi yang optimal dapat menyebabkan kekurangan zat besi sehingga terjadi anemia yang tidak hanya memengaruhi status kesehatan remaja putri untuk sekarang, tetapi juga menunjukkan efek merusak ketika seorang remaja jika kelak menjadi ibu. Status kesehatan keseluruhan dinilai dari tingkat hemoglobin seseorang. Status

hemoglobin yang baik pada saat pembuahan menghasilkan kehamilan yang aman dan kelahiran anak yang sehat. Hal ini bisa dicapai hanya jika status hemoglobinnnya meningkat pada remaja putri. Status zat besi yang optimal diperlukan bagi remaja putri yang memasuki masa reproduksi^{31,32,33}. Asupan zat besi baik yang berasal dari besi *heme* maupun *non heme* akan menentukan kadar feritin serum dan hemoglobin dalam tubuh. Penelitian yang dilakukan oleh Pradanti *et al* (2015) kepada Siswi Kelas VIII SMP Negeri 3 Brebes menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara asupan zat besi dengan kadar hemoglobin, demikian pula dengan hasil penelitian oleh Ekorinawati (2010) menemukan bahwa asupan zat besi berhubungan dengan kadar hemoglobin pada anak usia 6 bulan sampai 24 bulan^{34,35}. Arima *et al* (2019) melakukan penelitian terhadap remaja putri di Semarang dan dari hasil analisis menemukan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan zat besi dengan feritin serum remaja putri³⁶.

Beberapa faktor penentu yang secara signifikan menjadi penyebab terjadinya anemia defisiensi besi adalah asupan zat besi, asam folat dan vitamin B12 yang rendah (Thomas *et al.* 2015)³⁷.

Penyerapan zat besi di usus juga dipengaruhi oleh laju eritropoietik, penyimpanan zat besi di dalam tubuh yaitu transferin dan ferritin serta ketersediaan zat besi dalam makanan. Ketersediaan zat besi dalam makanan bergantung pada sumber zat besi yaitu sumber hewani (heme) seperti daging, unggas, dan ikan yang ketersediaan hayatinya lebih tinggi dibandingkan dengan zat besi dari sumber nabati (non heme) serta adanya faktor peningkat penyerapan zat besi yaitu asam askorbat (vitamin C) dan penghambat penyerapan yaitu tannin (terdapat pada teh), fosfat dan fitat (Subramaniam dan Meenakshi 2014)³⁸. Tingkat kecukupan energi, protein dan zat besi tidak

memengaruhi status gizi dan anemia ($p>0,05$) (Fathonah *et al.* 2014)³⁹.

Hubungan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat dengan Hemoglobin dan Ferritin Serum

Setelah dilakukan uji hubungan dapat disimpulkan bahwa kebersihan pribadi berhubungan dengan hemoglobin dan ferritin serum dan memiliki nilai signifikansi masing-masing 0,042 dan 0,036. Sementara itu, kriteria perilaku hidup bersih yang lain seperti perilaku cuci tangan dan kebersihan tempat tinggal tidak menunjukkan hubungan yang signifikan. Data tersebut tersaji secara detail pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hubungan perilaku hidup bersih dan sehat dengan hemoglobin dan ferritin serum

Variabel	Hemoglobin		Ferritin Serum	
	r	p	r	P
Kebersihan pribadi	0,305*	0,042	0,313*	0,036
Cuci tangan	0,217	0,152	0,219	0,148
Kebersihan tempat tinggal	0,078	0,612	0,181	0,235

Hasil uji korelasi terhadap 3 kategori perilaku hidup bersih dan sehat dengan anemia menemukan bahwa salah satu kategori yaitu perilaku kebersihan pribadi berkorelasi dengan hemoglobin dan ferritin serum. Hasil penelitian ini didukung oleh hasil penelitian Devi *et al* (2014) pada anak usia 10-15 tahun di India bahwa anemia berhubungan dengan kebersihan pribadi (*personal hygiene*)⁹. Faktor dominan yang mendukung kebersihan pribadi santri di Pondok Pesantren adalah ketersediaan sarana dan prasarana selain itu juga pengetahuan, dukungan teman, para guru pondok, fasilitas dan tenaga kesehatan serta peraturan yang ditegakkan dengan baik melalui pendidikan dan didukung oleh Departemen Agama⁴⁰. Berdasarkan hasil observasi dan penilaian yang telah dilakukan, Pondok Pesantren Al Falak memiliki nilai yang termasuk ke dalam kriteria yang baik dalam hal sanitasi bagi pondok pesantren. Sarana dan prasarana yang disediakan oleh pondok pesantren sudah cukup mendukung terlaksananya perilaku hidup bersih dan sehat bagi seluruh penghuni pondok sehingga diharapkan dapat menjadi salah satu cara mencegah terjadinya penyakit namun yang perlu mendapat perhatian adalah sarana mencuci tangan yaitusabun

yang harus segera disediakan kembali apabila telah habis karena perilaku mencuci tangan dengan sabun terbukti efektif membunuh kuman penyakit²⁵. Pemilik pondok pesantren memantau kebersihan pondok pesantren secara *online* dan dalam waktu-waktu tertentu mendatangi seluruh ruangan termasuk kamar siswi untuk mengecek kebersihan dan kelengkapan sarana dan prasarana.

Sejumlah jawaban responden terhadap beberapa pernyataan terkait kebersihan pribadi, kebiasaan cuci tangan dan kebersihan tempat tinggal cukup menggambarkan bagaimana penerapan PHBS masih perlu ditingkatkan atau diperbaiki. Hal-hal tersebut diantaranya penggunaan sikat gigi, pakaian, dan handuk secara bergantian dengan teman, mencuci tangan dengan sabun sebelum memegang makanan dan setelah buang air besar, kebiasaan membuang sampah di toilet, penggunaan kasur/alas tidur secara bergantian serta rutin menguras bak mandi untuk menghilangkan jentik nyamuk. Tabel berikut menunjukkan jumlah responden yang memiliki PHBS baik dan buruk berdasarkan nilai hemoglobin dan ferritin serum.

Tabel 5. Jumlah responden yang memiliki PHBS baik dan buruk berdasarkan nilai hemoglobin dan ferritin serum

Nilai	Jumlah PHBS	
	Baik	Buruk
Hemoglobin		
Normal (12 g/dL)	28	-
Ringan (10-11,9 g/dL)	-	13
Sedang (7-9,9 g/dL)	-	4
Parah (< 7 g/dL)	-	-
Total	28	17
Ferritin Serum		
Normal (10-120 ng/mL)	22	-
Rendah (<10 ng/mL)	-	23
Total	22	23

Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa jumlah responden yang termasuk kategori PHBS baik dan memiliki nilai hemoglobin normal berjumlah 28

orang serta nilai ferritin serum normal berjumlah 22 orang. Sementara itu, jumlah responden yang termasuk kategori buruk dan memiliki nilai hemoglobin ringan

dan sedang berjumlah 17 orang serta nilai feritin serum rendah berjumlah 23 orang.

Penelitian mengenai intervensi cuci tangan yang dilakukan oleh Mahmud *et al* (2015) terhadap anak usia 6-15 tahun menemukan bahwa prevalensi anemia menurun secara signifikan setelah dilakukan intervensi cuci tangan dengan sabun selama 6 bulan⁴¹. Kemungkinan terjadinya anemia pada anak-anak yang melakukan praktik mencuci tangan dengan sabun lebih kecil dibandingkan dengan mereka yang tidak melakukannya yaitu sebesar 61%. Penerapan perilaku hidup bersih dan sehat belum maksimal akibat kondisi sanitasi yang buruk sehingga terjadi anemia. Biomarker dari status zat besi diantaranya hemoglobin, feritin serum, transferin, hematokrit dan protopofirin seng. Biomarker tersebut dipengaruhi oleh peradangan dengan mekanisme dan dampak yang berbeda-beda⁴². Paparan bakteri patogen di usus dapat menyebabkan infeksi usus akut dan kronis sehingga terjadi peradangan enterik dan sistemik. Environmental enteropathy (EE) yaitu suatu kondisi subklinis terjadinya radang usus dan atrofi vili kronis sehingga luas permukaan penyerapan usus berkurang dan penyerapan gizi menurun⁴³. Paparan patogen yang terjadi secara terus menerus dan berulang juga dapat menyebabkan peradangan sistemik dan pada akhirnya zat besi di usus tidak terserap dengan baik, zat besi menurun hingga menyebabkan anemia defisiensi besi⁴⁴.

Hasil penelitian Fattah *et al* (2020) serta Dewi dan Dewa (2017) menemukan bahwa kebersihan pribadi termasuk di dalamnya perilaku mencuci tangan berhubungan dengan kejadian kecacingan^{45,46}. WHO (2014) menjelaskan bahwa semakin rendah asupan makanan yang tinggi zat besi dan semakin tinggi frekuensi infeksi yang disebabkan cacing parasit maka risiko menderita kekurangan zat besi akan semakin tinggi⁴⁷. Penelitian yang dilakukan oleh Aryadnyani *et al* (2020) menyimpulkan bahwa semakin tinggi infeksi yang disebabkan oleh cacing parasit maka tingkat hemoglobin semakin rendah⁴⁸. Kecacingan menyebabkan zat gizi yang diperlukan oleh anak-anak tidak dapat terserap dengan baik karena cacing/parasit mengonsumsi zat gizi tersebut sehingga menyebabkan perkembangan fisik terlambat dan beberapa masalah kesehatan seperti anemia, diare, obstruksi usus, gastritis dan lain-lain⁴².

Anemia defisiensi besi dapat terjadi karena penurunan asupan zat besi, peningkatan kebutuhan zat besi, kehilangan darah kronis atau penurunan penyerapan usus. Inflamasi sitokin memengaruhi metabolisme zat besi. Sitokin merangsang produksi hepcidin, yang menyebabkan penyerapan zat besi di simpanan makrofag dan menurunkan saturasi transferin yang bersirkulasi dan ketersediaan zat besi di jaringan. Derajat variabel peradangan mencirikan beberapa gangguan manusia yang umum, seperti aterosklerosis, obesitas, diabetes dan sindrom metabolik (Camaschella 2017)⁷. Peradangan menyebabkan penyerapan besi terganggu sehingga besi dari sirkulasi dialihkan ke tempat penyimpanan sistem retikuloendotelial dan membatasi ketersediaan besi untuk sel progenitor eritroid. Selain itu, peradangan juga mengurangi retinol plasma, yang

berguna untuk eritropoiesis yang mengakibatkan anemia dengan menghambat penyerapan zat besi oleh eritroblas, dan jaringan target lain yang memerlukan besi untuk perkembangan termasuk otot dan otak anak (Ngure *et al.*2014)⁴⁹. Penyebab anemia defisiensi besi menurut usia yaitu anak berusia 5 tahun sampai dengan masa remaja yaitu karena perdarahan yang disebabkan oleh infeksi parasit dan poliposis sehingga menyebabkan kehilangan darah yang berlebihan, sedangkan pada usia remaja hingga dewasa khususnya pada perempuan disebabkan karena menstruasi berlebihan (Abdulsalam dan Albert 2002)⁵⁰.

Kelebihan yang dimiliki penelitian ini adalah masih terbatasnya kajian tentang PHBS kaitannya dengan infeksi dan anemia di lingkungan pondok pesantren di mana kasus anemia pada remaja di pondok pesantren terbilang cukup tinggi. Namun demikian, penelitian ini memiliki kelemahan yaitu metode asupan makan responden menggunakan *food recall* yang bergantung pada ingatan responden sehingga dapat memunculkan bias dalam menghitung jumlah dan jenis makanan yang dikonsumsi dalam 2x24 jam yaitu saat hari libur (*weekend*) dan hari sekolah (*weekday*). Meskipun begitu, kekurangan ini dapat diminimalisir dengan wawancara kepada juru masak di pondok pesantren mengenai menu makanan yang disajikan kepada responden.

KESIMPULAN

Perilaku hidup bersih dan sehat penting untuk diterapkan di Pondok Pesantren demi mencegah terjadinya gangguan kesehatan, salah satunya anemia. Remaja putri rentan mengalami anemia. Kebersihan pribadi (*personal hygiene*) berhubungan secara signifikan dengan kadar hemoglobin dan feritin serum, sementara itu perilaku cuci tangan dan kebersihan tempat tinggal tidak berhubungan secara signifikan dengan kadar hemoglobin dan feritin serum. Penelitian dengan jumlah responden yang lebih besar diperlukan untuk membuktikan korelasi antara perilaku cuci tangan dan kebersihan tempat tinggal dengan kadar hemoglobin dan feritin serum di Pondok Pesantren.

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik, Balai Litbang Kementerian Pertanian dan LPDP-Kemenristek BRIN, PRN Mandatory Pangan 2020/2021 atas dukungan data dan administrasi, serta semua subjek penelitian dan pengurus Pondok Pesantren Al Falak Bogor, Indonesia atas kesediaannya berpartisipasi pada penelitian ini.

Konflik Kepentingan dan Sumber Pendanaan

Tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini. Sumber dana berasal dari LPDP-Kemenristek BRIN PRN Mandatory Pangan 2020/2021.

REFERENSI

1. Diniz, C.B.C., Amanda, A.F., Bruna, L.M.C., Samara, C.G., Andre, L.S., Aretha, F.A., Jose, M.X.G., Hermes, M.T.B., Jose, L.S.R. & Maryldes, L.B.O. Adolescent Nutrition Monitoring the

- Health Program in School. *Journal of Human Growth and Development*. **30**, 32-39 (2020).
2. Abidin, D.S., Roedi, I. & Windhu, P. Effect of Nutritional Status, Hemoglobin Levels and Psychosocial Emotional Behavior with Cognitive Function of Female Teenager. *Indian Journal of Public Health Research & Development*. **11**, 1040-1044 (2020).
 3. Deshpande, N.S., Devkinandan, K., Sharad, A. & Shishir, D. Prevalence of Anemia in Adolescent Girls and Its Co-Relation With Demographic Factors. *International Journal of Medicine and Public Health*. **3**, 235-239 (2013).
 4. World Health Organization. World Health Statistics. (2015) available from: www.who.int/nutrition. Diakses pada 9 Agustus 2020.
 5. Stevens, G.A., Mariel, M.F., Luz, M.D.R., Christopher, J.P., Seth, R.F., Francesco, B., Juan, P.P.R., Zulfiqar, A.B. & Majid, E. Global, Regional, and National Trends in Haemoglobin Concentration and Prevalence of Total and Severe Anaemia in Children and Pregnant and Non-Pregnant Women For 1995–2011: A Systematic Analysis of Population-Representative Data. *Lancet Glob Health*. **1**, e16-25 (2013).
 6. Balitbangkes RI. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018. Jakarta: Balitbangkes, 2018
 7. Camaschella, C. New Insights Into Iron Deficiency and Iron Deficiency Anemia. *Blood Reviews*. **31**, 225-233 (2017).
 8. Jimenez, K., Stefanie, K.D. & Christoph, G. Management of Iron Deficiency Anemia. *Gastroenterology & Hepatology*. **11**, 241-250 (2015).
 9. Devi, R., Jaysree, T.M., John, W.F.A. & Ethirajan, N. Prevalence of Anemia among Children Age 10 to 15 Years in Urban, Chidambaram. *Journal of Drug Discovery and Therapeutics*. **2**, 67-70 (2014).
 10. Manna, P.K & Debidas G. Prevalence of Anemia among Adolescent Girls and Adult Women of Tea Garden Areas of Darjeeling and Jalpaiguri Districts of West Bengal. *Journal of Life Sciences*. **6**, 33-39 (2017).
 11. Baranwal, A., Baranwal, A. & Roy, N. Association of Household Environment and Prevalence of Anemia among Children under-5 in India. *Frontier in Public Health*. **1**, 1-7 (2014).
 12. [Kemenkes] Kementerian Kesehatan RI. 2011. Pedoman Pembinaan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS). Jakarta: Kementerian Kesehatan RI 2011.
 13. Syukri, S. Gambaran Pengetahuan dan Perilaku Santri Mengenai Kebersihan Pribadi dan Tempat Tinggal Pada Pesantren Xdi Kabupaten Bogor. (Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, 2017).
 14. Gibson, R.S. Principles of Nutritional Assesment 2nd Edition. (Oxford University Press, 2005)
 15. Faatih, M., Kambang, S., Ida, S., Ratih, R.P., Frans, D. & Ullly, A.N. Penggunaan Alat Pengukur Hemoglobin di Puskesmas, Polindes dan Pustu. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pelayanan Kesehatan*. **1**, 32-39 (2017).
 16. Monks. 2009. Tahap Perkembangan Masa Remaja. Medical Journal New Jersey Muagman, 1980. Jakarta: Raja Grafindo.
 17. Lalangpuling, I.E. Prevalensi Kecacingan aan Hubungan dengan PHBS pada Anak Sekolah di Wilayah Kerja Puskesmas Ranomut Kota Manado. *Jurnal Analisis Medika Biosains*. **7**, 26-33 (2020).
 18. Listiana A. Analisis Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Anemia Gizi Besi pada Remaja Putri di SMKN 1Terbanggi Besar Lampung Tengah. *Jurnal Kesehatan*. **7**, 455-469 (2016)
 19. Rianti, E., Agus, T., Ahmad, R. & Elina. Enhancing Health Quality of Islamic Boarding School Students through Hygiene Practices in Depok and Banten, Indonesia. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*. **13**, 1661-1667 (2019).
 20. Gabur, M.G.J., Atti, Y & Novita, D. Hubungan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) Terhadap Personal Hygiene Anak Usia Sekolah di SDN Tlogomas 2 Malang. *Nursing News*. **2**, 533-542 (2017).
 21. Balasubramanian, N. Perception of Adolescence on Healthy Lifestyle and Factors Contributing to Health And Its Barrier: Grounded Theory Approach. *Asian J. Nursing Edu and Research*. **7**, 1-5 (2017).
 22. Kementerian Kesehatan RI. Panduan Cuci Tangan Pakai Sabun. (2020) available from: https://kesmas.kemkes.go.id/assets/upload/dir_519d41d8cd98f00/files/Panduan_CTPS2020_1636.pdf. Diakses pada 7Maret 2021
 23. Ejemot, N.R.I., Ehiri, J.E., Arikpo, D., Meremikwu., M.M. & Critchley, J.A. Hand-washing Promotion for Preventing Diarrhea. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. **1**. Art. No : CD004265 (2021).
 24. Alwis, W.R.D., Premalatha, P., Lum, W.S. & Evelyn, C.X. A Study on Hand Contamination and Hand Washing Practices among Medical Students. *ISRN Public Health*. **2012**(251483), 1-5 (2012).
 25. Sari, R.P. Wawasan Kebersihan Lingkungan dan Keberagamaan; Praktik Kebersihan Lingkungan pada Civitas Akademika UIN Imam Bonjol Padang. *Indonesian Journal of Religion and Society*. **1**, 80-92 (2019).
 26. Ali, U., Iftekhhar, Y., Syed, H.D., Farah, A & Wafa, H. Worm Infestation and Associated Factors in School Children of District Zhob, Balochistan, Pakistan. *Pak J Physiol*. **12**, 18-21 (2016).
 27. Ozdemir, N. Iron Deficiency Anemia from Diagnosis to Treatment in Children. *Turk Pediatri Arsivi*. **50**, 11–19 (2015).
 28. Matthew, W. & Jason, E.D. Iron Deficiency Anemia: Evaluation and Management. *Am Fam Physician*. **87**, 98-104 (2013)

29. Hamidiyah, A., Lutfiatu, R. & Nurul, AZ. Faktor Determinan Anemia Santri Putri. *Oksitosin Kebidanan*. **6**, 64-72 (2019).
30. Dumilah, P.R.A. & Sri S. Hubungan Kejadian Anemia Dengan Prestasi Belajar Siswi Di SMP Unggulan Bina Insani. *Amerta Nutr.* **1**, 331-340 (2017).
31. Adelman, S., Daniel, O.G. & Joseph, K.L. & Harold, A. School Feeding Reduces Anemia Prevalence in Adolescent Girls and Other Vulnerable Household Members in a Cluster Randomized Controlled Trial in Uganda. *The Journal of Nutrition*. **149**, 659–666 (2018).
32. Chaturvedi, D., Partha, K.C., Priyanka. & Anil, K.C. Study of Correlation Between Dietary Habits and Anemia among Adolescent Girls in Ranchi and Its Surrounding Area. *International Journal of Contemporary Pediatrics*. **4**, 1165-1168 (2017).
33. Kulkarni, M.V., PM, Durge. & NB, Kasturwar. Prevalence of Anemia among Adolescent Girls in an Urban Slum. *National Journal of Community Medicine*. **3**, 108-110 (2012).
34. Pradanti, C.M., Wulandari, M. & Hapsari, S.K. Hubungan Asupan Zat Besi (Fe) dan Vitamin C dengan Kadar Hemoglobin Pada Siswi Kelas VIII SMP Negeri 3 Brebes. *Jurnal Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang*. **4**, 4-29 (2015).
35. Ekorinawati W. 2010. Hubungan Asupan Zat Besi dengan Kadar Hemoglobin dan Kadar Ferritin pada Anak Usia 6 Sampai 24 Bulan di Puskesmas Kratonan Surakarta. [Skripsi]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
36. Arima, L.A.T., Etisa, A.M. & Hartanti, S.W. Hubungan Asupan Zat Besi Heme, Zat Besi Non Heme dan Fase Menstruasi dengan Serum Ferritin Remaja Putri. *Journal of Nutrition College*. **8**, 87-94 (2019).
37. Thomas, D., Jagdish, C., Sunita, S., Anju, J & Harish, K.P. Determinants of Nutritional Anemia in Adolescents. *Indian J Pediatr*. **52**, 867–869 (2015).
38. Subramaniam, G. & Meenakshi, G. Iron Deficiency Anemia in Children. *Indian J Pediatr*. **82**, 558–564 (2014).
39. Fathonah, S., Rosidah & Sarwi. Nutritional Adequacy Level of Snack toward Nutritional Status of Early Childhood. *Greener Journal of Epidemiology and Public Health*. **2**, 037-044 (2014).
40. Zakiudin, A. & Zahroh, S. Perilaku Kebersihan Diri (Personal Hygiene) Santri di Pondok Pesantren Wilayah Kabupaten Brebes Akan Terwujud Jika Didukung dengan Ketersediaan Sarana Prasarana. *Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia*. **11**, 64- 83 (2016).
41. Mahmud, M.A., Mark S., Afework, M.B., Ignacio, L.P., Geert, J.D., & Roman, B.V. Efficacy of Handwashing With Soap and Nail Clipping on Intestinal Parasitic Infections in School-Aged Children: A Factorial Cluster Randomized Controlled Trial. *PLoS Med*. **12**, e1001837 (2015).
42. Banu, H., Hamida, K. & Anwar, H.M. Relationships between Anaemia and Parasitic Infections in Adolescent Girls of Bangladesh. *Bangladesh J. Zool*. **42**, 91-103 (2014).
43. Korpe, P.S & William, A.P.J. Environmental Enteropathy: Critical Implications of a Poorly Understood Condition. *Trends in Molecular Medicine*. **18**, 328-336 (2012).
44. Prentice, A.M., Amat, B., Momodou, W.J., Amadou, T.J., Saikou, S., Ebrima, A.S., Kabiru, C., Ebrima, D., Andrew, E.A., Sant, R.P., Hal, D., Miriam., W., Kessler., Carla, C. & Rita, W. Respiratory Infections Drive Hepcidin-Mediated Blockade of Iron Absorption Leading to Iron Deficiency Anemia in African Children. *Science Advances*. **5**, eaav9020 (2019).
45. Fattah, N., Arina, F.A., Santriani, H. & Fathul, R.S.I. Hubungan Personal Hygiene dan Sanitasi Lingkungan dengan Kejadian Penyakit Kecacingan. *UMIMedical Journal*. **5**, 47-55 (2020).
46. Dewi, N.L.G.D.R. & Dewa, A.A.S.L. Hubungan Perilaku Higienitas Diri dan Sanitasi Sekolah Dengan Infeksi Soil Transmitted Helminths pada Siswa Kelas III-VI Sekolah Dasar Negeri no. 5 Delod Peken Tabanan tahun 2014. *E-Jurnal Medika Udayana*. **6**, 1-4 (2017).
47. World Health Organization. C-reactive Protein Concentrations as a Marker of Inflammation or Infection for Interpreting Biomarkers of Micronutrient status. (2014) available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/133708/WHO_NMH_NHD_EPG_14.7_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Diakses pada 20 Maret 2021.
48. Aryadnyani, N.P., Dewi, I. & Fauzia, U. Hemoglobin Levels on Trichuris Trichiura Infection in Children. *Medical Laboratory Technology Journal*. **6**, 78-83 (2020).
49. Ngure, F.M., Brianna, M.R., Jean, H.H., Mduuzi, N.M., Gretel, P & Rebecca, J.S. Water, Sanitation, and Hygiene (WASH), Environmental Enteropathy, Nutrition, and Early Child Development: Making the Links. *Ann. N.Y. Acad. Sci*. **1308**, 118–128 (2014).
50. Abdulsalam, M. & Albert, D. Diagnosis, Pengobatan dan Pencegahan Anemia Defisiensi Besi. *Sari Pediatri*. **4**, 74-77 (2002)