

Hubungan Status Gizi dan Anemia dengan Penyakit Jantung Bawaan pada Anak

Adrian Umboh, Ronald Rompies, Valentine Umboh

Bagian Ilmu Kesehatan Anak Fakultas kedokteran, Universitas Sam Ratulangi/RSUP Prof R.D. Kandou, Manado

Latar belakang. Penyakit Jantung Bawaan (PJB) adalah kelainan kongenital pada struktur dan fungsi sirkulasi. Morbiditas dan mortalitas PJB dipengaruhi berbagai faktor, seperti status gizi dan anemia.

Tujuan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan status gizi dan anemia pada anak dengan PJB asianotik dan sianotik di RSUP Prof. DR. R.D. Kandou Manado.

Metode. Penelitian ini bersifat observasional analitik dengan metode potong-lintang pada anak 1-18 tahun dengan PJB di RSUP Prof. R.D. Kandou, Manado pada Maret-Oktober 2021. Analisis hubungan berat badan, tinggi badan, status gizi dan anemia dengan PJB dilakukan dengan uji Mann-Whitney atau *Chi square*.

Hasil. Sampel terdiri dari 62 anak (51,6% laki-laki dan 48,4% perempuan). PJB asianotik ditemukan pada 77,42% dan PJB sianotik 22,58%. Berat badan dan status gizi ditemukan berkaitan dengan PJB; anak PJB asianotik memiliki berat badan (rerata 16 kg vs 11 kg, $p=0,000$) dan status gizi yang lebih baik ($rG=0,947$ dan $p=0,000$). Tinggi badan tidak berkaitan dengan PJB. PJB dan anemia memiliki hubungan erat ($p = 0,017$), dengan OR = 4,6 (CI 95%: 1,2-16,8).

Kesimpulan. Berat badan, status gizi, dan anemia berkaitan dengan PJB. Anak dengan PJB asianotik memiliki berat badan dan status gizi yang lebih baik, serta lebih mungkin mengalami anemia. **Sari Pediatri** 2022;23(6):395-401

Kata kunci: Status gizi, anemia, penyakit jantung bawaan

Association of Nutritional Status and Anemia with Congenital Heart Disease in Children

Adrian Umboh, Ronald Rompies, Valentine Umboh

Background. Congenital Heart Disease (CHD) is a congenital abnormality of the structure and function of circulation. Morbidity and mortality of CHD is affected by various factors, such as nutritional status and anemia.

Objective. This study aims to determine the association of nutritional status and anemia in children with cyanotic and acyanotic CHD at Prof. RSUP DR. R.D. Kandou Manado.

Method. This is an analytic observational with cross-sectional method in children aged 1-18 years old with CHD at Prof. RSUP. R.D. Kandou, Manado in March-October 2021. Analysis of association of weight, height, nutritional status and anemia with CHD was carried out using Mann-Whitney or Chi square test.

Results. The sample consisted of 62 children (51.6% male and 48.4% female). Cyanotic CHD was found in 77.42% and cyanotic CHD in 22.58%. Weight and nutritional status were found to be related to CHD, cyanotic CHD children had higher weight (mean 16 kg vs. 11 kg, $p=0.000$) and nutritional status ($rG=0.947$ and $p=0.000$). Height is not related to CHD. CHD and anemia were strongly associated ($p = 0.017$), OR = 4.6 (95% CI: 1.2-16.8).

Conclusion. Bodyweight, nutritional status, and anemia were associated with CHD. Children with acyanotic CHD have higher weight and nutritional status, and are more likely to have anemia. **Sari Pediatri** 2022;23(6):395-401

Keywords: nutritional status, anemia, congenital heart disease

Alamat korespondensi: Adrian Umboh. Bagian Ilmu Kesehatan Anak Fakultas kedokteran, Universitas Sam Ratulangi/RSUP Prof R.D. Kandou, Manado. Jalan Kampus Unsrat Kleak Kec. Malalayang Manado 95115. Email: aupediatri@gmail.com

Penyakit jantung bawaan (PJB) adalah malformasi struktural dari sistem kardiovaskuler yang ada sejak saat bayi lahir.¹ Menurut *The American Heart Association*, PJB merupakan kelainan kongenital yang paling sering terjadi pada anak.²

Penyakit jantung bawaan terjadi pada 8 dari setiap 1000 bayi baru lahir.³ Dalam *The Second International Pediatric Cardiology Meeting* di Cairo, Egypt, 2008 diungkapkan bahwa 45.000 bayi di Indonesia terlahir dengan PJB setiap tahunnya.⁴

Penyakit jantung bawaan diklasifikasikan sebagai PJB sianotik dan asianotik berdasarkan klinis dan arah pirau pada ekokardiografi. Penyakit jantung bawaan asianotik di antaranya defek septum ventrikel (DSV), defek septum atrial (DSA), duktus arteriosus paten (DPA), stenosis aorta dan koarktasio aorta, PJB sianotik diantaranya *transposition of great arteries* (TGA), *Tetralogy of Fallot* (ToF), *total anomalous pulmonary venous connection* (TAPVC).¹

Gangguan pertumbuhan karena malnutrisi merupakan masalah pada anak dengan kelainan jantung bawaan. Malnutrisi sebenarnya adalah keadaan status gizi yang mencakup gizi buruk, kurang maupun lebih.⁵ Malnutrisi pada anak dengan kelainan jantung bawaan dapat meningkatkan morbiditas dan mortalitas Status gizi pada anak dapat dinilai dengan pengukuran antropometri sebagai indeks pertumbuhan dan perkembangan meliputi tinggi badan (panjang atau tinggi), berat badan.⁶ Anak dengan PJB sangat rentan terkena malnutrisi akibat faktor prenatal, genetik, peningkatan metabolisme pada PJB, oksigenasi yang buruk dan penurunan ketersediaan, pemasukan serta absorpsi nutrisi. Malnutrisi pada anak dengan PJB dapat meningkatkan morbiditas dan mortalitas.⁷

Anemia didefinisikan sebagai kadar hemoglobin (Hb) di bawah rentang normal sesuai usia dan jenis kelamin. *World Health Organization* (WHO) menyatakan bahwa prevalensi anemia di dunia mencapai 47,4% pada anak yang belum sekolah dan 25,4% pada anak yang sudah sekolah.⁸

Kejadian anemia pada PJB anak jarang dipublikasikan dibandingkan dewasa. Penelitian pada 60 anak dengan PJB asianotik usia 28 bulan menunjukkan 50,7% memiliki HB <12 g/dL dan kadar *mean corpuscular volume* (MCV) < 80 dan 21,7% memiliki MCV <75.⁹

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan berat badan, tinggi/panjang badan, status gizi, dan anemia, dengan PJB agar dapat dilakukan intervensi sedini mungkin.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik bentuk korelasional dengan desain potong lintang. Penelitian dilakukan di Pusat Jantung dan Pembuluh Darah, Bagian Kardiologi, Ilmu Kesehatan Anak FK Unsrat/RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Malalayang Manado mulai bulan Maret 2021 hingga Oktober 2021.

Populasi penelitian adalah anak berusia 1-18 tahun yang dirawat di Bagian Kardiologi dengan diagnosis PJB sianotik dan asianotik. Kriteria inklusi adalah pasien anak berusia 1 – 18 tahun dengan PJB yang dirawat jalan/rawat inap di RSUP Prof. DR. R.D. Kandou, orang tua atau wali anak menyetujui ikut serta dan bersedia menyatakan persetujuannya dalam *informed consent*, serta bersedia melakukan pengambilan darah. Pasien yang menderita penyakit lain selain PJB atau kelainan kongenital lainnya atau kelainan kromosom, pasien PJB yang telah menjalani operasi jantung, sedang menstruasi, dan dalam tiga bulan terakhir mendapatkan terapi besi disingkirkan dari penelitian. Sampel penelitian diambil dengan teknik *consecutive sampling*.

Dilakukan pengambilan data dari rekam medis yang meliputi jenis kelamin, usia, berat badan, tinggi badan, status gizi, kadar hemoglobin, serta diagnosis PJB sianotik atau asianotik. Pengukuran antropometri dilakukan untuk menilai status gizi, ditentukan berdasarkan parameter berat badan menurut tinggi badan sesuai standar WHO untuk usia ≤ 5 tahun dan standar CDC-NCHS 2000 untuk usia > 5 tahun, dibagi menjadi gizi kurang, gizi buruk, berisiko gizi lebih (*possible overweight*), gizi lebih (*overweight*), dan obesitas. Anemia ditentukan dari kadar hemoglobin (Hb) dibawah rentang normal sesuai usia dan jenis kelamin.

Data yang diambil tersebut dimasukkan ke dalam program perangkat lunak SPSS® 25. Data dianalisis menggunakan uji *Chi-square* dan koefisien korelasi Spearman. Hasil penelitian dianggap signifikan jika $p < 0,05$.

Hasil

Subyek penelitian ditemukan sebanyak 62 dari 65 anak dengan PJB sianotik dan asianotik yang berusia 1-18 tahun yang memenuhi kriteria inklusi. Subyek terdiri

dari 32 anak laki-laki (51,6%) dan 30 anak perempuan (48,4%) dengan rerata usia 5,47 tahun. Karakteristik subyek penelitian tertera pada Tabel 1.

Rerata usia pada subyek adalah 5,47 tahun. Rerata usia pada subyek PJB asianotik adalah 5,76 tahun, dengan usia terendah 1,25 tahun dan usia tertinggi 14,5 tahun. Pada kelompok PJB sianotik, didapatkan rerata usia anak adalah 3,45 tahun, dengan usia terendah 1,25 tahun dan usia tertinggi 6,41 tahun. Pada 48 anak dengan PJB asianotik, yang terdiri dari 26 anak laki-laki (54,1%) dan 22 anak perempuan (45,8%), sedangkan pada PJB sianotik terdapat 14 anak, yang terdiri dari 6 anak laki-laki (42,86%) dan 8 anak perempuan (57,14%). Berdasarkan distribusi sampel penelitian menurut status gizi dengan menggunakan kurva WHO *Z score* berat badan terhadap panjang atau tinggi badan pada anak usia kurang dari 5 tahun dan CDC 2000 pada anak dengan usia lebih dari 5 tahun, sampel pada penelitian ini terdiri dari 24 anak memiliki status gizi baik (38,7%), 34 anak dengan status gizi kurang (54,8%), dan 4 anak dengan status gizi buruk (6,5%).

Sebanyak 48 anak memiliki PJB tipe asianotik (77,42%) dan 14 tipe sianotik (22,58%). Pada kelompok PJB asianotik, terdapat 17 anak tipe DSV (27,42%), 23 anak tipe DSA (37,1%), 5 anak tipe DAP

(8,06% dan 3 anak tipe DAP (4,84%). Pada kelompok PJB sianotik, 11 anak tipe TOF (17,74%), 1 anak tipe atresia trikuspid (1,62%), dan 2 anak PJB sianotik anomali Ebstein (3,22%).

Berdasarkan distribusi sampel penelitian menurut hasil laboratorium, sampel pada penelitian pada PJB asianotik dan sianotik memiliki nilai rerata hemoglobin 12,15 g/dL, dengan nilai hemoglobin terendah 7,5 g/dL, tertinggi 23,7 g/dL, dan simpang baku 2,74. Nilai rerata MCHC adalah 32, terendah 25,3, tertinggi 37 dan simpang baku 3.

Hasil laboratorium pada sampel penelitian dengan PJB asianotik memiliki nilai rerata Hb 11,61 g/dL, terendah 7,5 mg/dL, tertinggi 14,5 g/dL, dan simpang baku 1,38. Nilai rerata MCHC 32, terendah 29,10 tertinggi 37 dan simpang baku 2,33. Distribusi sampel penelitian PJB asianotik menurut derajat anemia berdasarkan kriteria WHO, ditemukan sebanyak 31 anak mengalami derajat anemia normal (64,59%), 11 anak derajat anemia ringan (22,91%), 6 anak derajat anemia sedang (12,5%).

Penelitian ini menganalisis perbedaan dan hubungan berat badan, panjang/tinggi badan, status gizi, dan kejadian anemia pada kelompok PJB asianotik dan sianotik.

Tabel 1. Karakteristik sampel penelitian

Variabel	Total	PJB Asianotik	PJB Sianotik
Jenis kelamin, n (%)			
Laki-laki	32 (51,6)	26 (41,9)	6 (9,7)
Perempuan	30 (48,4)	22 (35,5)	8 (12,9)
Usia (tahun)			
Rerata	5,47	5,76	3,45
SD	3,29	3,34	1,45
Terendah	1,25	1,25	1,25
Tertinggi	14,5	14,5	6,41
Status gizi, n (%)			
Baik	24 (38,71)	24 (38,71)	0 (0)
Kurang	34 (54,84)	23 (37,1)	11 (17,74)
Buruk	4 (6,45)	1 (1,61)	3 (4,84)

Tabel 2. Hasil analisis perbandingan berat badan dan panjang/tinggi badan berdasarkan jenis PJB

	Median (Minimum-Maksimum)	Nilai p
Berat badan (kg)	PJB asianotik (N=48)	16 (8-45)
	PJB sianotik (N=14)	11 (10-12)
Panjang/tinggi badan (cm)	PJB asianotik (N=48)	112,5 (79-165)
	PJB sianotik (N=14)	93,5 (71-107)

Tabel 3. Hasil analisis hubungan PJB dengan status gizi

		Status gizi			Total	Nilai p	Korelasi Gamma
		Baik	Kurang	Buruk			
PJB	Asianotik	24 (100%)	0,000 [†]	1 (25%)	48 (77%)	0,000	0,947
	Sianotik	0 (0%)	11 (33%)	3 (75%)	14 (23%)		
Total		24 (38%)	34 (54%)	4 (8%)	62		

[†] Uji Mann-Whitney, rerata peringkat PJB sianotik 27,40; PJB asianotik 45,57

Tabel 4. Hasil analisis hubungan PJB dengan anemia

	Anemia (%)		Total (%)	Nilai p	OR (95% CI)	Korelasi Gamma	
	Ya	Tidak					
PJB							
	Asianotik	17 (27,4)	3 (50)	48 (77,4)	0,017 [†]	4,6 (1,2-16,8)	0,640
	Sianotik	10 (16,1)	4 (6,5)	14 (22,6)			
Total (%)		27 (43,5)	35 (56,5)	62 (100)			

[†] Uji *chi-square*

OR (95% CI) = *Odds ratio (95% Confidence interval)*

Tabel 5. Hasil analisis hubungan anemia dan status gizi dengan PJB

	PJB asianotik	PJB sianotik	OR	Nilai p	Interval kepercayaan 95%
Anemia					
Ya	17	10	1,1	0,826	0,261-5,371
Tidak	3	4			
Status gizi					
Baik	24	0	18,2	0,005	2,395-138,945
Kurang	23	11			
Buruk	1	3			

Median berat badan pada anak kelompok PJB asianotik adalah 16 (8-45) kg dan pada PJB sianotik 11 (10-12) kg, dengan perbedaan berat badan di kedua kelompok tersebut memiliki nilai p=0,000. Median panjang/tinggi badan pada anak kelompok PJB asianotik adalah 112,5 (79-165) cm dan pada PJB sianotik 93,5 (71-107) cm, dengan perbedaan berat badan di kedua kelompok tersebut memiliki nilai p=0,860. Perbandingan berat badan dan panjang/tinggi badan berdasarkan jenis PJB tertera pada Tabel 2.

Pada analisis status gizi, kelompok PJB sianotik memiliki peringkat lebih tinggi dibandingkan PJB asianotik dalam hal mengalami status gizi yang lebih buruk (rank 45,57 vs 27,40), dengan nilai p=0,000. Korelasi Gamma memberikan hasil $r_G=0,947$ dengan nilai p=0,000 (Tabel 3).

Pada analisis kejadian anemia pada kelompok PJB asianotik dan sianotik dengan uji *Chi square*, didapatkan $X^2=5,718$ dengan nilai p=0,017. Analisis korelasi Gamma antara anemia dengan PJB menunjukkan

hubungan bermakna yang kuat ($r_G=0,640$ dengan nilai $p=0,017$). Penelitian ini menemukan *odds ratio* kejadian anemia pada PJB asiantotik sebesar 4,6 (IK 95% 1,2-16,8) (Tabel 4).

Hubungan anemia dan status gizi dengan PJB dianalisis dengan analisis regresi logistik. Dari analisis ini ditemukan bahwa *odds ratio* kejadian anemia pada PJB asiantotik sebesar 1,1 (IK 95% 0,261-5,371) dengan $p=0,826$. Sedangkan *odds ratio* status gizi baik sebesar 18,2 (IK 95% 2,395-138,945) dengan $p=0,005$ (Tabel 5).

Pembahasan

Penyakit jantung bawaan (PJB) merupakan kelainan kongenital terbanyak di antara seluruh kelainan kongenital yang terjadi pada anak. Kelainan tersebut adalah kelainan struktur dan fungsi dari sirkulasi jantung yang didapat sejak saat lahir yang terjadi akibat adanya gangguan atau kegagalan perkembangan struktur jantung pada fase awal perkembangan janin. Delapan dari 1000 anak di dunia menderita PJB.⁵ Di Indonesia, saat ini diperkirakan terdapat sekitar 40.000 kasus PJB baru setiap tahun. Berdasarkan data RSCM, delapan dari 1.000 atau sekitar 1 persen anak Indonesia lahir dengan PJB.² Menurut penelitian-penelitian terdahulu, ribuan bayi lahir setiap tahun dengan kelainan jantung bawaan.^{7,10} Kemajuan yang signifikan dalam perawatan medis dan bedah telah meningkatkan harapan hidup anak, 85% hingga 90% anak dengan PJB selamat sampai dewasa.⁷

Klasifikasi PJB dibagi dua, yaitu PJB asiantotik dan sianotik. Diagnosis PJB ditegakkan berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang. Pemeriksaan lanjutan mencakup ekokardiografi dan keteterisasi jantung.^{11,12}

Anemia merupakan salah satu faktor utama yang dilaporkan memperburuk keadaan dan dapat menyebabkan peningkatan risiko mortalitas dan morbiditas pada PJB. Prevalensi anemia yang tidak diketahui pada pasien anak dengan PJB yang dirujuk untuk operasi jantung banyak ditemukan. Anemia pada PJB asiantotik adalah bila kadar Hb <12 g/dL, sedangkan anemia pada PJB sianotik bila kadar Hb <15g/dL.¹³

Pada penelitian ini, rerata usia anak pasien PJB 5,47 tahun. Rerata usia PJB asiantotik 5,76 tahun, dengan usia terendah 1,25 tahun dan usia tertinggi 14,5 tahun.

Pada kelompok PJB sianotik didapatkan rerata usia anak adalah 3,45 tahun, dengan usia terendah 1,25 tahun dan usia tertinggi 6,41 tahun.

Pada penelitian ini didapatkan anak dengan PJB mengalami gizi kurang sebanyak 54,5%, anak gizi buruk 6,5%, dan gizi baik 38,7%. Pasien PJB dengan gizi lebih tidak ditemukan. Hasil ini hampir serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Haryanto¹⁴ bahwa terdapat 52% pasien PJB dengan status gizi kurang dan 7,1% pasien dengan gizi buruk. Hasil serupa dengan penelitian Hermawan dkk²⁵ pada PJB didapatkan 63,53% menderita gizi kurang dan 14,12% gizi buruk. Penelitian dilakukan oleh Christy dkk¹⁵ melaporkan bahwa 41,4% kasus PJB dengan 2,6% pada kontrol mengalami malnutrisi. Analisis penelitian menemukan hubungan antara status gizi dengan PJB. Selain itu, ditemukan bahwa anak dengan PJB sianotik memiliki kemungkinan lebih tinggi mengalami gizi kurang dan gizi buruk dibandingkan dengan PJB asiantotik. Hal ini dapat dijelaskan dengan hipotesis bahwa anak dengan PJB memiliki pengeluaran energi yang besar sehingga memiliki kebutuhan energi yang lebih besar dibandingkan anak tanpa PJB. Anak dengan PJB juga seringkali mengalami kesulitan dalam asupan makanan oral sehingga tidak dapat mencukupi kebutuhan energi yang besar dan menyebabkan malnutrisi. Anak dengan PJB sianotik memiliki kadar oksigen darah yang lebih rendah daripada anak dengan PJB asiantotik sehingga dapat menjelaskan risiko malnutrisi yang lebih besar pada anak PJB sianotik.

Penyebab terjadinya malnutrisi pada pasien PJB dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori, di antaranya asupan makanan yang tidak cukup adekuat, penyerapan dan pemanfaatan tidak efisien, serta kebutuhan energi yang meningkat. Gangguan gizi karena PJB disebabkan kebutuhan energi meningkat, jantung bekerja lebih berat untuk memenuhi kebutuhan organ-organ tubuh. Kekurangan oksigen yang berkepanjangan menyebabkan nafsu makan menurun, menyebabkan proses pengolahan zat nutrisi tidak efisien yang akhirnya menyebabkan gangguan gizi. Faktor lain yang menyebabkan gangguan gizi pada anak dengan PJB adalah ketidak-cukupan kandungan gizi dalam makanan sehari-hari, kurangnya suplementasi makanan, dan adanya gangguan penyerapan sari makanan oleh usus, serta adanya infeksi saluran pernapasan yang berulang.^{16,17}

Pada penelitian ini, jenis PJB asiantotik ditemukan 77,42% dan PJB sianotik 22,58%. Jenis PJB asiantotik

yang paling banyak ditemukan yaitu DSA (37,1%), diikuti oleh DSV (27,42%), dan DAP (8,06%). Jenis PJB sianotik yang paling banyak ditemukan yaitu TOF (17,74%). Hasil ini hampir serupa dengan penelitian Zeze dkk¹⁸ yang dilakukan tahun 2014 yang melaporkan bahwa frekuensi PJB asianotik DSA (28,8%) lebih banyak dibandingkan DSV (28,2%). Sebuah penelitian metaanalisis oleh Lijuan dkk¹⁹ di Cina tahun 2019 dilaporkan prevalensi PJB asianotik terbanyak adalah DSA (27,365%) dan prevalensi PJB sianotik terbanyak adalah TOF (3,64%).

Parameter hematologis pada penelitian ini bervariasi. Berdasarkan hasil laboratorium, sampel penelitian anak dengan PJB (asianotik maupun sianotik) menunjukkan nilai rerata hemoglobin sebesar 12,59 g/dL, dengan nilai hemoglobin terendah 7,5 g/dL, tertinggi 23,7 g/dL. Anak dengan PJB asianotik memiliki rerata kadar hemoglobin 11,61 g/dL dengan nilai hemoglobin terendah sebesar 7,5 g/dL, tertinggi 14,5 g/dL. Pada anak dengan PJB sianotik, hemoglobin memiliki nilai rerata sebesar 15,95 g/dL, nilai terendah 12,3 g/dL, tertinggi 23,7 g/dL. Hasil ini hampir sama dengan penelitian oleh Ain²⁰ di Padang tahun 2010 - 2012 bahwa dari keseluruhan pasien PJB, didapatkan nilai Hb rata-rata adalah 13,7 g/dL. Jika dibandingkan nilai rata-rata Hb dan Ht antara PJB sianotik dengan asianotik, didapat bahwa nilai Hb dan Ht pada penderita PJB sianotik lebih tinggi. Penelitian oleh Hermawan dkk²⁵ juga melaporkan hampir serupa bahwa didapatkan nilai Hb rerata PJB adalah 13,91 g/dL dengan nilai rerata hemoglobin pada pasien PJB asianotik 11,7 g/dL dan rerata hemoglobin pada PJB sianotik 14,37 g/dL. Nilai rerata Hb pada PJB sianotik lebih tinggi daripada PJB asianotik.

Anemia merupakan faktor risiko penting untuk morbiditas dan mortalitas pada pasien dengan PJB sianotik dan asianotik. Berdasarkan dari analisis hubungan PJB dengan kejadian anemia, sampel penelitian anak PJB yang mengalami anemia sebesar 43,54%. Terdapat hubungan antara kejadian anemia dan PJB, terjadinya anemia 4,6 kali lebih besar pada PJB asianotik dibandingkan PJB sianotik. Hasil ini menyerupai temuan penelitian Haryanto¹⁴ dengan insidensi anemia pada anak PJB sebesar 39,06% dan terdapat hubungan antara PJB dengan anemia, dan risiko terjadinya anemia 5,4 kali lebih besar pada PJB asianotik. Penelitian lain oleh Quintana dkk²¹ dan Binh Truong Quang dkk²² juga mendapatkan hubungan antara PJB dengan kadar Hb.

Terjadinya anemia pada PJB multifaktorial; beberapa faktor penyebab, antara lain, asupan gizi yang buruk, peningkatan eritropoietin dan eritropoiesis sebagai kompensasi mempertahankan oksigenasi jaringan, dan aktivasi sitokin pro-inflamasi menyebabkan homeostasis besi yang tidak teratur.^{16,23} Pada PJB sianotik, terjadi eritrositosis sekunder yang merupakan respon fisiologis akibat hipoksemia kronik jaringan, yang akan merangsang eritropoiesis di sumsum tulang. Kadar oksigen arterial yang rendah akan menstimulasi sumsum tulang melalui pelepasan eritropoietin di ginjal yang akan meningkatkan produksi sel darah merah sehingga terjadi peningkatan massa sel darah merah, hematokrit dan viskositas darah. Peningkatan sel darah merah yang bersirkulasi merupakan respon kompensasi untuk meningkatkan transport oksigen ke jaringan agar suplai oksigen ke jaringan adekuat. Namun, peningkatan viskositas serum ini malah akan mengurangi kecepatan aliran darah dan perfusi ke jaringan serta gangguan penghantaran oksigen ke jaringan.^{7,24}

Penelitian ini memiliki keterbatasan, yaitu dilakukan pada anak penderita penyakit jantung bawaan serta menilai status anemia dan status gizi tanpa menilai status ekonomi penderita.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam penelitian ini disimpulkan bahwa berat badan berhubungan dengan PJB. Berat badan anak PJB asianotik lebih tinggi secara bermakna dibandingkan anak PJB sianotik. Selain itu, ditemukan hubungan kuat dan bermakna antara status gizi dan anemia dengan PJB. Anak dengan PJB sianotik memiliki kemungkinan lebih tinggi mengalami gizi kurang dan gizi buruk dibandingkan anak dengan PJB asianotik.

Daftar pustaka

1. Batrawy SRE, Tolba OARE, El-Tahry AM, Soliman MA, Eltomy M, Habsa A. Bone age and nutritional status of toddlers with congenital heart disease. *Res J Pharm Biol Chem* 2015;5:940-9.
2. Primasari D. Perbedaan perkembangan pada anak dengan penyakit jantung bawaan sianotik dan non sianotik, tesis. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, 2012.
3. Khan I, Muhammad A, dan Muhammad T. Pattern of congenital heart disease at lady reading hospital Peshawar.

- Gomal J *Med Sci* 2011;9:174-7.
4. Supriyatno B. Management of pediatric heart disease for practitioner: from early detection to intervention. Jakarta: Departemen IKA FKUI-RSCM; 2015.h.114-19.
5. Rahman MA, Utamayasa KA, Hidayat T, Irawan R, Elizabeth R. Anthropometric profile of children with cyanotic and noncyanotic congenital heart disease. *Media Gizi Indonesia* 2020;15:01-06
6. Marian AJ. Congenital heart disease. *Circ Res*: 2017;120: 895-7.
7. Mir AB, Shah JA, Mushtaq S, Jan M. Prevalence, profile of malnutrition and iron deficiency anemia in children with cyanotic congenital heart defects: a case control observational study in a tertiary care hospital in North India. *Int J Contemp Pediatr* 2019;6:1303-8.
8. Rahayoe AU. Penanganan medis pada PJB pada anak. Jakarta: Medica Stores; 2006.h.124-8.
9. Dimopoulos K, Diller GP, Giannakoulas G, dkk. Anemia in adults with congenital heart disease related to adverse outcome. *J Am Coll Cardiol* 2009;54:2093-100.
10. Provan D. Iron deficiency anemia. Dalam: Provan D. ABC of clinical haematology. London: BMJ books; 2003.h.1-4.
11. Sastroasmoro S, Madiyono B. Penyakit jantung bawaan. Dalam: Buku ajar kardiologi anak. Jakarta: Ikatan Dokter Anak Indonesia;1994.h.165-278.
12. Wray J, Sensky T. Congenital Heart Disease and Cardiac Surgery in Childhood: Effects of Cognitive Function and Academic Ability. *Heart* 2011;85:687-91.
13. Artman M, Mahony L, Teitel DF. Neonatal cardiology. New York: McGraw Hill Medical; 2015.h.109-19.
14. Haryanto D. Profil penyakit jantung bawaan di instalasi rawat inap anak RSUP Dr. M. Djamil Padang Januari 2008 – Februari 2011. *Sari Pediatri* 2012;14:152-7.
15. Christy OAN, Ekanem EN, Foluso LEA, Wahab OO, Bolande TO, Jonathan OC. Prevalence, profile and predictor of malnutrition in children with congenital heart defects: a case-control observational study. *NCBI* 2011;96:354-60. doi: 10.1136/adc.2009.176644.
16. Ontoseno T. Dampak penyakit jantung bawaan terhadap gizi dan tumbuh kembang. Jakarta: Sangung Seto; 2018.h.155-84.
17. Tamay S, Alkan F, Yalın Sapmaz S, Coskun S, Eser E. Life quality of children with congenital heart diseases. *Turk Pediatri Ars* 2018;53:78-86.
18. Zeze AT, Hebatallah SH. Outcome of congenital heart diseases in Egyptian children: is there gender disparity? *Egypt Pediatr Assoc Gazette* 2014. doi: 10.1016/j.epag.2014.03.001.
19. Zhao Lijuan, Chen Lizhang, Yang Tubao, dkk. Birth prevalence of congenital heart disease in China, 1980–2019: a systematic review and meta-analysis of 617 studies. *Eur J Epid* 2020. doi:10.1007/s1065 4-020-00653-0.
20. Ain N. Karakteristik penderita penyakit jantung bawaan pada anak di RSUP Dr. M. Djamil Padang periode Januari 2010 - Mei 2012. *Jurnal Kesehatan Andalas* 2015;4:928-35.
21. Quintana M. Efrén, Rodríguez Fayna. Iron deficiency anemia detection from hematology parameters in adult congenital heart disease patients. *Congenit Heart Dis* 2013;8:117-23.
22. QuangTruong B, Nguyen STB, Nguyen DH, Vo AT, Vu TT, Le KM. Iron deficiency anemia in children with congenital heart disease and the usefulness of erythrocyte indexes as a screening tool. *Arch Gen Intern Med* 2018;2:1-4. Doi: 10.4066/ 2591-7951.1000049.
23. Natasha AP, Jalal GK. Iron deficiency anemia in heart failure. Springer 2013;18:485-501.
24. Puspitasari F, Harimurti GM. Hyperviscosity in Cyanotic Congenital Heart Disease. *J Kardiol Indones* 2010;31:41-7.
25. Hermawan BJ, Hariyanto D, Aprilia D. Profil penyakit penyakit jantung bawaan di instalasi rawat inap anak RSUP Dr. M. Djamil Padang Periode Januari 2013 - Desember 2015. *Jurnal Kesehatan Andalas* 2018;7:142.