

Pengabdian Masyarakat Deteksi Dini Penyakit Jantung Bawaan pada Anak di RSUD dr. Soedono Madiun

Taufiq Hidayat*¹, Mahrus Abdur Rahman², I Ketut Alit Utamayasa³, Henry Wicaksono⁴, Prima Hari Nastiti⁵

^{1,2,3}Divisi Kardiologi Program Studi Ilmu Kesehatan Anak, Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga, Indonesia

*e-mail: taufiq-h@fk.unair.ac.id¹, mahrus.a@fk.unair.ac.id², ketut.alit.utamayasa@fk.unair.ac.id³, prima.hari.nastiti-2019@fk.unair.ac.id⁵

Abstrak

Penyakit jantung bawaan (PJB) mempengaruhi sekitar 0,8% hingga 1,2% dengan angka kematian 81 kasus per 100.000 kelahiran hidup. Umumnya, PJB merupakan kelainan struktur jantung dan (atau) pembuluh darah besar yang muncul saat lahir. Kurangnya pengetahuan terkait PJB pada tenaga kesehatan mengakibatkan tatalaksana PJB terlambat. Tujuan dari kegiatan ini adalah melakukan seminar kepada tenaga medis tentang deteksi dini penyakit jantung bawaan yang dilanjutkan dengan pemeriksaan saturasi oksigen menggunakan pulse oxymetri dan ekokardiografi di Madiun Jawa Timur. Hal baru dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini karena memberikan pelatihan deteksi dini penyakit jantung bawaan. Metode pelatihan dilakukan melalui seminar dengan peserta tenaga kesehatan di Madiun. Materi yang diberikan meliputi metode deteksi dini, diagnosis dan terapi, serta simulasi kasus PJB. Pre dan Post-test digunakan untuk mengevaluasi tingkat pengetahuan. Kunjungan pemeriksaan ekokardiografi dan pulse oximetri oleh dokter spesialis jantung. Hasil dari kegiatan tersebut, terdapat 75 peserta yang mengikuti pelatihan seminar. Nilai rata-rata pre-test adalah 60,2/100 dengan hanya 3 peserta yang mendapatkan nilai sempurna. Di akhir seminar, rata-rata nilai post-test adalah 72,06/100 dengan 10 peserta yang akhirnya mendapatkan nilai sempurna. Sebanyak 17 anak diperiksa dengan pemeriksaan ekokardiografi. 12 anak didiagnosis PJB asianotik, 2 anak didiagnosis PJB sianotik, dan 3 anak normal. Pada pemeriksaan pulse oxymetri, seluruh bayi mempunyai saturasi oksigen 95% atau lebih dan tidak terdapat perbedaan lebih dari 3% antara lokasi pra dan post ductal. Kesimpulan Pelatihan seminar dapat meningkatkan pengetahuan tenaga kesehatan tentang deteksi dini penyakit jantung bawaan. Pasien yang terdeteksi PJB dilakukan rujukan di RSUD Dr. Soetomo untuk direncanakan tindakan selanjutnya.

Kata kunci: Ekokardiografi, Penyakit Jantung Bawaan, Pulse Oxymetri

Abstract

Among 0.8% to 1.2% of babies are born with congenital heart disease (CHD), which has a mortality incidence of 81 cases per 100,000 live births. In most cases, congenital heart disease (CHD) is caused by a birth-related anatomical defect of the heart or major blood arteries. Health professionals' inexperience of congenital heart disease (CHD) causes postponed CHD treatment. The goal of this activity is to deliver seminar training on congenital heart disease early detection, which will be followed by ecocardiography and pulse oxymetry screening in Madiun, East Java, Indonesia. This service activity is innovative since it offers training on heart disease early detection. Seminars were used as the teaching medium with Madiun health worker participants. The information offered covers diagnosis, treatment, and early detection techniques in addition to case simulations of CHD. Pre- and post-tests are utilised to determine health worker's level of understanding. Paediatric cardiologist examined the patient in Madiun East Java for echocardiography and pulse oxymetry. 75 people participated in the seminar training as a consequence of the activity. Of those who took the pre-test, only two achieved a flawless score (average of 60.2/100). 17 participants ultimately achieved a perfect score on the post-test, with an average post-test score of 72.06/100 at the conclusion of the seminar. An echocardiogram was used to assess a total of 17 children. Twelve children had acyanotic CHD diagnoses, two had cyanotic CHD diagnoses, and three were normal. All newborns had an oxygen saturation of 95% or higher on pulse oxymetry, and there was no difference. Children detected as CHD are referred to RSUD Dr. Soetomo Surabaya.

Keywords: Congenital Heart Disease, Echocardiography, Pulse Oxymetri

1. PENDAHULUAN

Penyakit jantung bawaan (PJB) merupakan kelainan bawaan yang paling umum terjadi pada bayi baru lahir. Insiden PJB relatif tinggi di negara-negara berkembang di Afrika dan Asia, namun rendah di sebagian besar negara maju (Wu, 2020; Savda et al, 2018). Pada dasarnya, penyakit jantung bawaan (PJB) mengacu pada adanya kelainan struktural jantung dan/atau pembuluh darah besar yang sudah ada sejak lahir (Sadikin, 2022). Menurut Perhimpunan Internasional untuk Nomenklatur Penyakit Jantung Anak dan Bawaan (ISNPCHD) telah mendefinisikan defek septum ventrikel (VSD) sebagai kelainan jantung bawaan di mana terdapat lubang atau jalur di antara ruang ventrikel (Franklin et al, 2017). Meskipun merupakan kelainan jantung bawaan yang paling umum terjadi tidak ada konsensus tentang bagaimana menggambarkan dan mengkategorikan lesi ini (Bailliard et al, 2015). Sekitar 12.500-15.000 bayi baru lahir didapati penyakit jantung bawaan. Sementara kapasitas operasi baru 1.600 maksimal setahun di Indonesia (MS. Zimmerman et al, 2017).

Insiden PJB tetap stabil selama 30 tahun terakhir, menunjukkan sedikit perbaikan dalam strategi pencegahan dan menyoroti pentingnya penelitian etiologi. Meskipun terdapat banyak penelitian mengenai etiologi, hanya sekitar 15% kasus PJB yang diketahui penyebabnya. Kemajuan dalam bidang kedokteran dan pembedahan kardiovaskular dalam beberapa dekade terakhir telah secara dramatis mengurangi angka kematian dan memungkinkan sebagian besar pasien mencapai usia dewasa, penyakit jantung akibat kelainan bawaan masih menjadi penyebab utama kematian, dan menimbulkan beban penyakit yang besar di seluruh dunia (N. Çaylan et al, 2024) Angka kematian penyakit jantung bawaan adalah 81 per 100.000 kelahiran hidup. Angka kematian akibat penyakit jantung bawaan mayor sebesar 64,7%, dan angka kematian proporsional sebesar 12,0%. Untuk bayi baru lahir dengan penyakit jantung bawaan, tingkat kelangsungan hidup pada hari ke 28 kehidupan berkurang hampir 70%. Selain itu, kejadian dan kematian PJB pada dasarnya heterogen di seluruh dunia (N.E. Thomford et al, 2020).

Saat ini, sebagian besar penyebab PJB belum diketahui. Sebagian besar penyakit PJB diperkirakan mempunyai etiologi multifaktorial—yaitu, banyak kasus diperkirakan disebabkan oleh kombinasi faktor lingkungan dan genetik yang bervariasi dan sebagian besar tidak dapat ditentukan (Rahman et al, 2022). Menentukan sifat dan kontribusi faktor-faktor penyebab terhadap risiko pengembangan PJB terbukti sangat sulit. Faktor risiko lingkungan yang potensial termasuk penyakit ibu, termasuk diabetes dan fenilketonuria, paparan ibu terhadap racun atau obat-obatan dan infeksi virus selama kehamilan (Savda et al, 2018). Namun demikian, penelitian tersebut sangat penting untuk merancang intervensi berbasis bukti yang bertujuan untuk pencegahan primer (mengurangi jumlah kasus PJB pada bayi baru lahir) dan pencegahan sekunder (mengurangi komplikasi dan meningkatkan hasil bagi banyak bayi yang terus dilahirkan dengan PJB).

Terbatasnya pengetahuan tenaga medis tentang patogenesis PJB dan tingginya heterogenitas epidemi PJB merupakan hambatan utama dalam pencegahan dan deteksi dini (Wu, 2020; Savda et al, 2018). Kegiatan edukasi fokus pada deteksi dini dan pengobatan penyakit jantung bawaan khususnya di fasilitas pelayanan kesehatan primer di Madiun. Kegiatan yang dilakukan meliputi pelatihan petugas kesehatan dan praktik ekokardiografi (N.E. Thomford et al, 2020). Hal ini juga mencakup: 1) pemeriksaan terhadap semua bayi baru lahir yang dirawat di ruang perawatan dan *neonatal intensive care unit* (NICU) untuk menyingkirkan kemungkinan PJB sebelum dipulangkan, dan 2) pemeriksaan *pulse oxymetri* untuk mengukur saturasi oksigen merupakan salah satu alat yang dapat mendeteksi dini PJB.

2. METODE

Pengabdian masyarakat ini terdiri dari pelatihan seminar, ekokardiografi dan pemeriksaan *pulse oxymetri* bayi baru lahir. Untuk pelatihan seminar, subjek penelitian ini adalah seluruh tenaga kesehatan baik dokter umum, dokter anak umum, bidan, perawat, dan mahasiswa kedokteran dari berbagai bidang di Madiun. Peserta diikuti oleh tenaga medis di RS setempat. Metode edukasi dilakukan melalui seminar gratis berupa kuliah umum, pemutaran video edukasi

tentang PJB, dan Ruang Rapat Rumah Sakit pada tanggal 23 Mei 2024 mulai pukul 09.00.

Topik yang diangkat terfokus pada cara deteksi dini PJB, penatalaksanaan diagnosis dan terapi PJB, serta simulasi beberapa kasus. Kegiatan diawali dengan pembukaan sambutan dan doa, selanjutnya dilakukan pre-test berupa kuis untuk menilai tingkat pengetahuan peserta sebanyak 15 nomor pilihan ganda. Selanjutnya, materi dan video tentang deteksi dini penyakit jantung bawaan dipaparkan, topik yang diangkat terfokus pada cara deteksi dini PJB, penatalaksanaan diagnosis dan terapi PJB, serta simulasi beberapa kasus. Praktik pemeriksaan *skrining pulse oxymetri* pada bayi baru lahir dan dilanjutkan pemeriksaan ekokardiografi oleh Konsultan Kardiologi Anak. Acara seminar ditutup oleh Post-test untuk membandingkan hasil penilaian sebelum dan sesudah materi dan pelatihan diberikan. Hasil pre-test dan post-test dianalisis secara statistik dengan uji-t.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Seminar Edukasi Penyakit Jantung Bawaan (PJB)

Metode edukasi yang dilakukan berupa seminar gratis bertema deteksi dini penyakit jantung bawaan pada anak kepada tenaga kesehatan di Madiun yang dihadiri 75 peserta dengan dokter umum sebanyak 8 orang (11%), perawat 35 orang (47 %), bidan 25 orang (33%), dan pelajar 8 orang (9%) (Tabel 1). Kegiatan dilakukan dengan metode tatap muka berupa video edukasi, kuliah umum, dan tanya jawab oleh konsultan ahli jantung anak (Gambar 1).



Gambar 1. Pelaksanaan Seminar Deteksi Dini Penyakit Jantung Bawaan Pada Anak di RSUD dr. Soedono Madiun.



Gambar 2. Rangkaian Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat Deteksi Dini Penyakit Jantung Bawaan Pada Anak dan Pemeriksaan *Echocardiography* di RSUD dr. Soedono, Madiun

Tabel 1. Peserta Seminar Deteksi Dini Penyakit Jantung Bawaan

Peserta Seminar	N=75
Dokter Umum	8(11%)
Perawat	35 (47%)
Bidan	25 (33%)
Pelajar	7 (9%)

Materi yang diberikan dalam kegiatan seminar tatap muka ini adalah cara deteksi PJB, penatalaksanaan diagnosis dan terapi PJB, serta simulasi kasus PJB. Sebelum kuliah umum dimulai, dilakukan pre-test dengan 15 soal pilihan ganda pada peserta seminar yang hadir. Nilai rata-rata pre-test adalah 60,2/100 dengan hanya 3 peserta yang mendapat nilai sempurna. Di akhir seminar, nilai rata-rata post-test adalah 72,06/100 dengan 10 peserta yang akhirnya mendapatkan nilai sempurna. Perbandingan kedua hasil dengan uji t menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$) (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Peserta Seminar Deteksi Dini Penyakit Jantung Bawaan

Test	Rerata	p-value
<i>Pre-test</i>	60,2/100	< 0,001
<i>Post-test</i>	72,06/100	

Penelitian ini menunjukkan bahwa pelatihan pada tenaga medis mempunyai peran yang signifikan dalam memberdayakan pengetahuan tentang deteksi dini penyakit jantung bawaan. Dua penelitian yang dilakukan di Bojonegoro dan Lumajang, Indonesia, juga menunjukkan hasil positif serupa. Penelitian lain yang dilakukan di Jember juga menyimpulkan bahwa pelatihan webinar meningkatkan pengetahuan layanan kesehatan. (Rahman et al, 2022) Dapat diasumsikan bahwa pelatihan webinar dan pelatihan dengan metode konvensional tatap muka, dapat meningkatkan pengetahuan dasar tentang PJB pada tenaga medis.

Kemampuan diagnostik dan pengobatan PJB telah meningkat secara dramatis selama 80 tahun terakhir. Dalam *Metropolitan Atlanta Congenital Defects Program*, kelangsungan hidup bayi dengan PJB kritis meningkat dari 67,4% pada kelompok kelahiran tahun 1979-93 menjadi 82,5% pada kelompok kelahiran tahun 1994-2005 (Çaylan et al, 2023). Temuan-temuan ini menunjukkan peningkatan substansial dalam kelangsungan hidup di berbagai wilayah negara maju di dunia, namun tingkat keberhasilan yang sama belum terlihat di negara berkembang. PJB menyumbang 6%-10% dari seluruh kematian bayi dan menyumbang 20%-40% dari seluruh kematian bayi yang terjadi karena malformasi. Salah satu kontributor utama terhadap peningkatan angka kematian dan kesakitan bayi adalah kesulitan mengetahui klinis bayi baru lahir yang dicurigai PJB sebelum diagnosis dan pengobatan dilakukan (Y. Liu et al, 2019). Kelainan jantung bawaan merupakan masalah selama perkembangan jantung yang dapat terjadi pada usia gestasi berapa pun. Masalah ini bisa bersifat ringan tanpa gangguan hemodinamik yang signifikan hingga kritis, sehingga memerlukan intervensi dan pembedahan dini. Sekitar 25% PJB mengancam jiwa dan dapat muncul sebelum pemeriksaan rutin pada bayi baru lahir (N.E. Thomford, et al, 2020; Y. Liu et al, 2019). Kegagalan untuk mengidentifikasi PJB kritis ini segera setelah lahir menyebabkan keterlambatan rujukan dan peningkatan mortalitas dan morbiditas. Oleh karena itu, sangat diperlukan bagi seluruh tenaga kesehatan untuk dapat mengidentifikasi penderita PJB sejak dini agar mendapatkan penanganan yang terbaik karena kasus PJB banyak ditemukan di fasilitas kesehatan primer yang sumber daya manusia dan alat diagnosisnya sangat minim. Kegiatan seminar ini mendapat apresiasi yang sangat baik dari para peserta karena sebelumnya mereka jarang mendapatkan materi tersebut meskipun mereka mengaku sangat sering mengalami kasus tersebut. Pengetahuan tentang deteksi dini dan penatalaksanaan PJB sangat diperlukan bagi tenaga kesehatan (Hasan AA et al, 2023; Hidayat et al 2022).

3.2. Pemeriksaan Ekokardiografi

Pada kunjungan tanggal 23 Mei 2024 di RSUD dr. Soedono Madiun terdapat 20 anak yang

diperiksa pemeriksaan ekokardiografi (laki-laki 71% dan perempuan 29%) oleh 3 orang konsultan kardiologi anak. Terdapat 13 anak terdiagnosa PJB asianotik, 2 anak PJB sianotik, dan 2 anak normal. *Ventricular septal defect* (VSD) merupakan lesi paling umum pada anak-anak (33%) diikuti oleh *Atrial septal defect* (ASD) 27%, dan *Patent Ductus Arteriosus* (PDA) 27% pada PJB asianotik (Tabel 3). Sedangkan PJB sianotik yang yang ditemukan saat pemeriksaan adalah *Tetralogi of Fallot* (TOF) 13%. Sebagian besar diantaranya mengalami gejala berat badan sulit naik (33%). Untuk status gizi sebagian besar tergolong gizi kurang (54%). Hasil ini serupa dengan Thomford et al pada tahun 2020 yang menyatakan PJB asianotik yang paling umum adalah VSD yang mempengaruhi 33 % sedangkan TOF merupakan PJB sianotik yang paling umum (13%) (Hidayat et al, 2023). Dalam penelitian ini, sebagian besar dari mereka mengalami gejala berat badan sulit naik (54%). Status gizi kurang dan buruk mendominasi pada pasien dengan penyakit jantung bawaan (J Diao et al, 2021). Temuan kami serupa dengan penelitian Diao dkk yang menyatakan bahwa anak dengan PJB memiliki prevalensi malnutrisi pra-operasi yang tinggi dan beberapa menunjukkan peningkatan pertumbuhan pasca operasi (A. Abbas, 2021). Data-data tersebut dapat dijadikan tolak ukur dalam upaya peningkatan status gizi anak PJB.

Tabel 3. Karakteristik Penyakit Jantung Bawaan di RSUD dr. Soedono Madiun

Karakteristik	Jumlah	Persentase
Jenis Kelamin (n=17)		
Perempuan	5	29%
Laki-laki	12	71%
Usia (n=17)		
0-5 tahun	16	94%
6-10 tahun	1	6%
Status Gizi (n=15)		
Gizi Buruk	5	33%
Gizi Kurang	8	54%
Gizi Baik	2	13%
Keluhan Utama (n=15)		
Sianosis	2	13%
Nafas Cepat/Sesak nafas	4	27%
Berat badan sulit naik	5	33%
Infeksi Saluran Nafas Berulang	4	27%
Tipe Penyakit Jantung Bawaan (n=15)		
Sianotik	2	13%
Asianotik	13	87%
Jenis Lesi (n=15)		
ASD	4	27%
VSD	5	33%
PDA	4	27%
TOF	2	13%

3.3. Pemeriksaan oksimetri nadi bayi baru lahir

Pemeriksaan saturasi oksigen menggunakan alat *pulse oximetry* yang dipasangkan di tangan kanan dan salah satu kaki bayi di bangsal neonatal RSUD dr. Soedono Madiun. Pemeriksaan tersebut mengukur perbedaan saturasi oksigen antara sisi *pra-ductal* dan *post-ductal*, sebelum bayi keluar dari rumah sakit setelah hari ke-1. Dari total 8 bayi, hanya 1 bayi yang lahir sebagai bayi prematur akhir (36-37 minggu), sedangkan lainnya sebagai bayi cukup bulan. Semua bayi mempunyai saturasi oksigen 95% atau lebih dan tidak ada perbedaan saturasi oksigen lebih dari 3% antara lokasi *pra-ductal* dan *post-ductal*. Berbagai penelitian yang telah dilakukan di bangsal persalinan untuk menentukan apakah pemeriksaan ini harus menjadi standar perawatan dalam penilaian rutin neonatus. Penelitian terbaru melaporkan sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi dari pemeriksaan saturasi oksigen dengan *pulse oxymetri* pada bayi baru lahir untuk mendeteksi PJB (Jingyi Diao et al, 2021). Banyak penelitian menunjukkan bahwa pengukuran saturasi oksigen dapat mengidentifikasi bayi baru lahir dengan sianosis ringan yang tidak terdengar murmur atau

tanda kelainan jantung lainnya dan tidak terdeteksi oleh pemeriksaan klinis rutin. Menggabungkan pemeriksaan *pulse oxymetri* dengan pemeriksaan klinis dapat meningkatkan kemampuan dokter untuk mendeteksi PJB yang mengancam jiwa lebih tepat waktu. Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI) telah merekomendasikan pemeriksaan saturasi oksigen dengan alat pulse oksimeter pada setiap bayi sehat usia 24-48 jam atau sebelum dipulangkan (Nastiti et al, 2023).

4. KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian Masyarakat Deteksi Dini Penyakit Jantung Bawaan pada Anak di RSUD dr. Soedono, Madiun. Berjalan dengan lancar dan berhasil mencapai tujuannya. Program ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan para tenaga medis dalam menskrining bayi-bayi baru lahir sehingga dapat mendeteksi secara dini ada tidaknya penyakit jantung bawaan pada pasien dan menurunkan angka kematian. Kegiatan ini terdiri dari beberapa acara, yang pertama berupa seminar dan video yang memaparkan cara-cara melakukan Deteksi Dini, penentuan diagnosis dan terapi PJB, selanjutnya adalah pemeriksaan Ekokardiogram yang dilakukan oleh dokter Jantung Anak. Pemeriksaan saturasi oksigen pada bayi baru lahir juga dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya sianosis atau kelainan yang lain pada bayi baru lahir. Pemberian pre-test dan post-test pada peserta bertujuan untuk mengetahui seberapa paham para peserta sebelum dan sesudah dilakukan seminar ini.

Berdasarkan hasil evaluasi, pengabdian masyarakat ini dinilai berhasil mencapai tujuannya. Peserta menunjukkan peningkatan pengetahuan dengan hasil post-test yang lebih tinggi daripada pre-test. Secara keseluruhan seminar ini bermafaat untuk meningkatkan pengetahuan kepada para tenaga medis sehingga dapat mendeteksi dini PJB.

Konflik kepentingan: tidak ada.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian masyarakat ini didukung oleh Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Tahun Anggaran 2024 berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Airlangga Tentang Penyelenggaraan Program Pengabdian Masyarakat Universitas Airlangga tahun 2024 No. 805/UN3/18 Maret 2024

DAFTAR PUSTAKA

- A. Abbas, AK. Ewer. New born pulse oximetry screening: a global perspective. *Early Hum Dev.* 2021;162:105457. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2021.105457>.
- Ardiansyah. Deteksi Dini Penyakit Jantung Bawaan pada Bayi Baru Lahir, IDAI Serukan Cek Saturasi. <https://www.voaindonesia.com/a/deteksi-dini-penyakit-jantung-bawaan-pada-bayi-baru-lahir-idai-serukan-cek-saturasi/6355366.html> (accessed August. 13, 2024).
- Bailliard F, Spicer DE, Mohun TJ, Henry GW, Anderson RH. The problems that exist when considering the anatomic variability between the channels that permit interventricular shunting. *Cardiol Young* 2015;25:15–28.
- Bigdelian H, Ghaderian M, Sedighi M. Surgical repair of Tetralogy of Fallot following primary palliation: Right ventricular outflow track stenting versus modified Blalock-Taussig shunt. *Indian Heart J.* 2018 Dec;70 Suppl 3(Suppl 3):S394-S398.
- Çaylan N, Yalçın SS, Tezel B, Üner O, Aydın Ş, Kara F. Evaluation of critical congenital heart disease from 2018 to 2020 in Turkey: a retrospective cohort study. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2023;23(1):871. <https://doi.org/10.1186/s12884-023-06193-1>.
- Chikkabyrappa S, Mahadevaiah G, Buddhe S, Alsaied T, Tretter J. Common Arterial Trunk: Physiology, Imaging, and Management. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 2019 Jun;23(2):225-236.

- Desai K, Rabinowitz EJ, Epstein S. Physiologic diagnosis of congenital heart disease in cyanotic neonates. *Curr Opin Pediatr*. 2019 Apr;31(2):274-283.
- Franklin RC, Beland MJ, Colan SD, et al. Nomenclature for congenital and paediatric cardiac disease: the International Paediatric and Congenital Cardiac Code (IPCCC) and the Eleventh Iteration of the International Classification of Diseases (ICD-11). *Cardiol Young* 2017;27:1872-938.
- Hasan AA, Abu Lehyah NAA, Al Tarawneh MK, Abbad MY, Fraijat AG, Al-Jammal RA, Moamar DM, Shersheer QA, Guthrie SO and Starnes JR. Incidence and types of congenital heart disease at a referral hospital in Jordan: retrospective study from a tertiary center. *Front. Pediatr*. 2023. 11:1261130.doi: 10.3389/fped.2023.1261130.
- Hidayat T, Rahman MA, Utamayasa IKA, Ontoseno T. Webinar Training of Congenital Heart Disease Followed by Echocardiography Screening in Jember. 2022;2(2):133-8.
- J Diao, L Chen, J Wei, J Shu, Y Li, J Li, Zhang S, et al. Prevalence of Malnutrition in Children with Congenital Heart Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Pediatr*. 2022 Mar;242:39-47.e4. doi: 10.1016/j.jpeds.2021.10.065. Epub 2021 Nov 3. PMID: 34742752.
- Jingyi Diao, Letao Chen, Jianhui Wei, Jing Shu, Yihuan Li, Jinqi Li, Senmao Zhang TWJ. Prevalence of Malnutrition in Children With Congenital Heart Disease: A Systematic Review and Metaanalysis. *The Journal of Pediatrics*.2021;3476(21)0106.,9 .DOI:10.1016/j.jpeds.2021.10.065. 2021.
- L. Savda, ICB Guimarães, SFO Costa, AX SKM Acosta. "Mortality for Critical Congenital Heart Diseases and Associated Risk Factors in Newborns. A Cohort Study." *Arq Bras Cardiol*. 2018;111(5):666- 673. DOI: 10.5935/abc.20180175. 2018.
- Mohammad Nijres B, Samuel BP, Vettukattil JJ. Subclinical atherosclerosis in patients with cyanotic congenital heart disease. *Int J Cardiol*. 2019 May 01;282:44.
- MS. Zimmerman et al. Global, regional, and national burden of congenital heart disease, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study. *The Lancet Child & Adolescent Health*. ;4(3):185- 200. 2017.
- Nastiti PH, Handayani KD, Hidayat T, Angelika D, Utamayasa IKA, Etika R et al. Intermittent pulse oximeter as a measurement of newborn oxygen: a cross-sectional study. *Bali Medical Journal*. 2023 Dec;12(3):2446-2450. doi: 10.15562/bmj.v12i3.4688
- N. Çaylan, S.S Yalçın., B. Tezel. *et al*. Investigation of infant deaths associated with critical congenital heart diseases; 2018–2021, Türkiye. *BMC Public Health* 24, 441. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-17966-4>. 2024.
- N.E. Thomford., Biney, R.P. OE et al. Clinical Spectrum of congenital heart defects (CHD) detected at the child health Clinic in a Tertiary Health Facility in Ghana: a retrospective analysis. *J Congenit Heart Dis*. 2020;89(3):1-8. 2020.
- Rahman MA, Utamayasa IKA, Ontoseno T, Hidayat T, Wicaksono H. Webinar Training od Early Detection of Congenital Heart Disease Followed by Echocardiography And Pulse Oximetry Screening in Lumajang, East Java, Indonesia. *J Pengabdian Kesehatan Masyarakat* [Internet]. 2022;3(1):83–91. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jpkm/article/view/13923/4327>..
- Sadikin Budi. Kurangi Kematian Penyakit Jantung Bawaan pada Bayi Baru Lahir dengan Cathlab. [Updated 29 Desember 2022]. In: Sehat Negeriku [Internet]. <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/rilis-media/20221229/5542124/kurangi-kematian-penyakit-jantung-bawaan-pada-bayi-baru-lahir-dengan-cathlab/>
- W. Wu HJS. "Incidence and mortality trend of congenital heart disease at the global, regional, and national level, 1990-2017." *Medicine(Baltimore)*.2020;99(23):e20593.doi:10.1097/MD.00000000000020593. 2020.
- Wise-Faberowski L, Asija R, McElhinney DB. Tetralogy of Fallot: Everything you wanted to know but were afraid to ask. *Paediatr Anaesth*. 2019 May;29(5):475-482.

Y. Liu, S Chen, L Zuhlke, GC Black, MK Choy, Li N, et al. Global birth prevalence of congenital heart defects 1970-2017: updated systematic review and meta-analysis of 260 studies. *Int J Epidemiol.* 2019;48(2):455–63.