

EVALUASI *PRE* DAN *POST* PEMASANGAM *AMPLATZER SEPTAL OCCLUDER (ASO)* PADA PASIEN *ATRIAL SEPTAL DEFECT (ASD)* MENGGUNAKAN TRANSTORAKAN EKOKARDIOGRAFI (TTE) DI RSUP Dr. WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR

Muhammad Asrul Apris^{1*}, Indarwati F. Ismail²

1. Muhammad Asrul Apris : Program Studi D-III Kardio Vaskular Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky, Jl. Antang Raya No. 43 Makassar, Sulawesi Selatan-90425
2. Indarwati F. Ismail : Program Studi D-III Kardio Vaskular Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky, Jl. Antang Raya No. 43 Makassar, Sulawesi Selatan-90425

*E-mail : muhasrul@unimerz.ac.id

Abstract

Atrial Septal Defect (ASD) is an acyanotic congenital heart disease where there is an abnormality in the septum that divides the right atrium and left atrium. When the fetus develops in the uterus, a septum forms dividing the atrial space into the right and left atrium. However, if the septum is not formed completely it will cause abnormalities at birth, namely ASD. Transthoracic echocardiography is recommended in diagnosing ASD with demonstration of interatrial disseptal shunting because it can provide the imaging information necessary to establish a diagnosis of ASD and make an informed clinical decision. The aim of this study was to determine the values of EF, TAPSE, PH, TR and dilatation of the heart chambers pre and post ASO installation in ASD patients. This research uses a descriptive qualitative approach with a case study type of research. The sample used in this research consisted of one patient. The results of the study showed that the results of the EF and TAPSE examinations did not show any influence, the severity level of PH was high probability of PH, there was a decrease in the TR severity value, and there was dilatation pre and post ASO installation in ASD patients.

Keywords : Atrial Septal Defect, Amplatzer Septal Occluder, EF, TAPSE, PH, TR, Dilatasi

Pendahuluan

Penyakit jantung bawaan (PJB) merupakan kelainan struktur dan fungsi jantung yang disebabkan kegagalan pembentukan struktur jantung pada masa awal pembentukan janin dalam kandungan. Manifestasi klinis kelainan ini bervariasi dari yang paling ringan sampai berat. PJB dapat disebabkan oleh dua faktor, yaitu faktor genetik dan faktor lingkungan. Faktor genetik terjadi karena keturunan dan riwayat penyakit dalam keluarga serta sindrom tertentu. Faktor lingkungan disebabkan oleh penggunaan obat-obatan yang *teratogenic* selama masa kehamilan, infeksi virus rubella dan konsumsi alkohol yang berlebihan (Kumala et al., 2018).

Menurut data *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2019 terdapat kurang lebih 3 juta anak lahir dengan PJB, 70% dari bayi yang lahir tidak dapat bertahan hidup dan meninggal pada bulan pertama kehidupan. Presentase PJB berkisar antar 0,8% sampai 1% dari jumlah kelahiran pertahun, diperkirakan bahwa ada 40.000 sampai 50.000 bayi lahir dengan PJB setiap tahunnya (Dewi et al., 2019). Menurut Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskuler Indonesia (PERKI) diperkirakan kejadian PJB mencapai 43.200 kasus dari 4,8 juta kelahiran hidup atau 9:1000 setiap tahunnya (Larasati, 2021).

Penyakit jantung bawaan diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu sianotik (biru) dan asianotik (tidak biru). Salah satu PJB asianotik yang paling sering ditemukan pada anak maupun orang dewasa adalah *Atrial Septal Defect* (ASD) (Asmayadi, 2009). Secara global, ASD merupakan kelainan kedua tersering (6-10%) dan merupakan kelainan jantung utama yang sering ditemukan pada orang dewasa (Sobarna, 2010).

Berdasarkan data di RSUP H. Adam Malik jumlah kasus ASD dilaporkan sebanyak 51 orang, dengan jumlah perempuan sebanyak 35 kasus (68,6%) dan laki-laki sebanyak 16 kasus (31,4%). Sedangkan jenis ASD terbanyak adalah tipe sekundum sebanyak 39 kasus (76,5%) dari keseluruhan kasus (Alvikha, 2013).

Prevalensi kejadian ASD untuk wilayah Makassar khususnya di Pusat Jantung Terpadu RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo setiap tahunnya mengalami peningkatan

yang signifikan yaitu 37 kasus pada tahun 2016, 45 kasus pada tahun 2017, 65 kasus pada tahun 2018, dan pada bulan Januari hingga Mei 2019 terdapat 27 kasus untuk pasien rawat inap (Husain, 2021).

Evaluasi ASD memerlukan pendekatan standar dan sistematis menggunakan pencitraan seperti transtorakal ekokardiografi. Dalam mengevaluasi ASD diperlukan pengetahuan yang baik tentang riwayat penyakit, pemeriksaan klinis, dan pemeriksaan penunjang transtorakal ekokardiografi (Goldman & Budd, 2020). Transtorakal ekokardiografi merupakan salah satu alat penunjang pemeriksaan ASD, pemeriksaan ini sangat efektif digunakan untuk mengevaluasi interatrial septum dan merupakan modalitas diagnostik awal untuk mendeteksi dan mendiagnosis ASD (Silvestry et al., 2015). Dengan transtorakal ekokardiografi dapat menilai dan melihat lokasi ukuran defek ASD dengan menggunakan modalitas 2 dimensi, M-mode, spectral doppler dan color doppler pada view Parasternal long-axis (PSAX) setinggi katup aorta, apical four-chamber, dan subcostal view (Asmayadi, 2009).

Pemeriksaan transtorakal ekokardiografi biasanya digunakan untuk panduan pencitraan selama penutupan transkateter ASD dengan memberikan informasi penting sebelum, selama, dan setelah penerapan perangkat serta memberikan informasi yang signifikan dalam pemilihan pasien, pemilihan perangkat, panduan prosedural, pemantauan komplikasi, dan penilaian hasil. Sehingga dalam mendiganosis ASD dibutuhkan keterampilan teknisi kardiovaskuler untuk melakukan pemeriksaan transtorakal ekokardiografi agar dapat memberikan hasil diagnosis yang tepat (Silvestry et al., 2015).

Menurut (Harimurti & Munawar, 2007) transtorakal ekokardiografi telah dilakukan pada 22 kasus dengan hasil yang mencerminkan bahwa transtorakal ekokardiografi memiliki akurasi yang sama dengan transesophageal ekokardiografi yang telah digunakan sebagai prosedur rutin sebelumnya, dan waktu fluoroskopi dalam prosedur penutupan trasnkateter ASD yang di pandu dengan transtorakal

ekokardiografi lebih pendek. Prosedur ini juga lebih ramah bagi pasien dan relatif lebih hemat biaya karena tidak memerlukan anestesi umum.

Tindakan transkateter merupakan salah satu tatalaksana penanganan ASD yang dilakukan dengan menggunakan alat yaitu *Amplatzer Septal Occluder* (ASO) (Prakoso & Suprobo, 2012). ASO adalah perangkat cakram ganda yang dapat diperluas sendiri dengan pinggang penghubung pendek di tengah yang pertama kali dibuat dari nitinol kawat kasa pada tahun 1997. *Amplatzer septal occluder* telah disetujui untuk penutupan septum atrium perkutan oleh Food and Drug Administration AS pada tahun 2001. Selama 17 tahun terakhir, penutupan ASD perkutan telah menjadi pengobatan pilihan pada ASD tipe sekundum (Yang & Wu, 2018).

Metode

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian deskriptif dengan pendekatan studi kasus. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 1 pasien dengan diagnosa *Atrial Septal Defect* (ASD) yang melakukan pemeriksaan ekokardiografi dan telah dilakukan pemasangan *Amplatzer Septal Occluder* (ASO) RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat transtorakal ekokardiografi yang merupakan salah satu alat penunjang pemeriksaan ASD, pemeriksaan ini sangat efektif digunakan untuk mengevaluasi interatrial septum dan merupakan modalitas diagnostik awal untuk mendeteksi dan mendiagnosis ASD. Penelitian ini menggunakan 1 sampel dimana pasien menderita penyakit jantung bawaan ASD dengan menggunakan metode deskriptif yaitu untuk mengetahui cara dan hasil pengukuran ejeksi fraksi, TAPSE, Trikuspid Regurgitasi, dan dilatasi ruang-ruang jantung pada pemeriksaan transtorakal ekokardiografi di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar.

Pemeriksaan transtorakal ekokardiografi yang dilakukan pada pasien Ny. A dengan diagnosis ASD sekundum sebelum pemasangan ASO dilakukan pengukuran ejeksi fraksi dengan melakukan pengambilan view parasternal long axis dan menempatkan kursor perpendicular terhadap LV didapatkan nilai ejeksi fraksi sebesar 73,1% (TEICH) menunjukkan bahwa fungsi sistolik ventrikel kiri dalam batas normal. Setelah 1 pekan dilakukan penutupan ASD dengan menggunakan ASO dilakukan pengukuran ejeksi fraksi untuk menilai fungsi sistolik ventrikel kiri didapatkan hasil yaitu 72% (TEICH) menunjukkan bahwa nilai fungsi sistolik ventrikel kiri setelah pemasangan ASO masih dalam batas normal. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Shaimaa Ahmed dkk. pada tahun 2017, bahwa ada peningkatan yang signifikan setelah dilakukan pemasangan ASO yang diukur sebelum penutupan dibandingkan pada 24 jam, 3 bulan, dan 6 bulan setelah penutupan perangkat.

Hasil penilaian fungsi sistolik ventrikel kanan menggunakan metode TAPSE dilakukan dengan cara pengambilan view apical four chamber dan menempatkan kursor pada annulus katup trikuspid lalu di M-mode. M-mode digunakan untuk mengukur jarak yang di tempuh annulus menuju puncak selama sistol. Hasil TAPSE sebelum dilakukan pemasangan ASO yaitu 2,87 cm menunjukkan bahwa fungsi sistolik ventrikel kanan dalam batas normal. Pada saat setelah 1 pekan dilakukan penutupan ASD dengan menggunakan ASO dilakukan pengukuran TAPSE untuk mengevaluasi kembali fungsi sistolik ventrikel kanan didapatkan hasil TAPSE yaitu 1,9 cm menunjukkan bahwa fungsi sistolik ventrikel kanan dalam batas normal dan terjadi peningkatan fungsi RV. Hal ini didukung oleh dengan penelitian yang dilakukan oleh Chien KJ dkk. pada tahun 2007, bahwa terjadi penurunan beban volume jantung kanan dan peningkatan fungsi RV oleh TAPSE setelah penutupan ASD menggunakan perangkat secara transkateter sehingga pengurangan PAP dan dimensi rongga jantung kanan ditetapkan.

ASD dapat menyebabkan dilatasi pada ruang-ruang jantung yaitu pada atrium kanan dan ventrikel kanan yang disebabkan oleh adanya aliran dari atrium kiri melewati defek ASD ke atrium kanan sehingga cenderung mengisi ke ventrikel

kanan seiring dengan berjalannya waktu, volume pada atrium kanan overload menyebabkan ventrikel kanan semakin dilatasi sehingga katup trikuspid tidak dapat menutup dengan sempurna atau disebut dengan regurgitasi trikuspid. Penilaian trikuspid regurgitasi dilakukan pada view apical four chamber dan menempatkan kursor pada jet regurgitasi katup trikuspid dengan menggunakan modalitas CW doppler sehingga menunjukkan arah doppler CW dibawah baseline. Hasil pengukuran trikuspid regurgitasi sebelum dilakukan penutupan dengan menggunakan ASD pada ASD yaitu TR Vmax 402 cm/s atau 4.02 m/s dan TR Max PG 65 mmHg menunjukkan bahwa adanya trikuspid regurgitasi moderate dengan high probability of PH. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Daiyansyah dan Laksono (2022) menjelaskan bahwa nilai probability of PH dapat ditentukan melalui pengukuran TR Vmax dengan kriteria Low Probability of PH dengan nilai ≤ 2.8 m/s, Intermediate Probability of PH dengan nilai 2.9-3.4 m/s, dan High Probability of PH dengan nilai > 3.4 m/s. senada dengan penelitian Sathish dkk. (2016) menyimpulkan bahwa pengukuran TR Vmax dapat menunjukkan Probability of PH dengan nilai ≤ 2.8 m/s low probability, 2.9-3.4 m/s intermediate probability, dan > 3.4 m/s high probability of PH. Setelah 1 pekan dilakukan penutupan pada ASD dilakukan kembali pengukuran TR didapatkan hasil TR Max PG 40 mmHg dengan high probability of PH, hasil ini menunjukkan penurunan yang signifikan pada nilai TR Max PG sehingga terjadi penurunan tingkat trikuspid regurgitasi moderate ke mild.

Kriteria dapat dilakukan pemasangan ASD adalah ASD sekundum, diameter defek ≤ 34 mm, mempunyai rim minimal 5 mm, dan *flow* ratio ≥ 1.5 atau terdapat tanda-tanda beban volume pada ventrikel kanan yang dapat diukur dengan menggunakan ekokardiografi dengan rumus $qp/qs = \frac{\pi(\text{diameter RVOT}) \times \text{RVOT VTI}}{\pi(\text{diameter LVOT}) \times \text{LVOT VTI}}$. Pasien Ny. A didapatkan ukuran nilai defek pada view apical four chamber dengan modalitas 2D sebesar atau 26.8 mm serta rim katup atrioventrikuler 17 mm dan ukuran defek pada view PSAX setinggi katup aorta sebesar 21.1 mm serta rim aorta 10.2 mm. Kemudian dilakukan pengukuran diameter RVOT diapatkan nila 3.0 cm, RVOT

VTI 23.1 cm, diameter LVOT 1.8 cm dan LVOT VTI 18.3 cm sehingga *flow* rasio pada pasien tersebut adalah 2.1 menunjukkan bahwa flow rasio pasien Ny. A ≥ 1.5 . Sehingga dapat disimpulkan bahwa pasien Ny. A dapat dilakukan pemasangan ASO, Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Seth dkk (2014) menjelaskan bahwa pemilihan pasien memiliki kriteria inklusi utama adalah diameter ASD 34 mm, defek ASD memiliki rim minimal 5 mm dari katup mitral dan trikuspid, vena cava inferior, SVC posterior, serta perlu untuk menerapkan qp/qs dalam mengambil keputusan perbaikan ASD menggunakan perangkat dengan ambang batas yang lebih rendah yaitu 1.7 atau 1.5.

Kesimpulan

Hasil pemeriksaan EF pre dan post pemasangan ASO menggunakan TTE tidak menunjukkan adanya pengaruh terhadap fungsi sistolik ventrikel kiri pada pasien ASD. Hasil pemeriksaan TAPSE pre dan post pemasangan ASO menggunakan TTE tidak menunjukkan adanya pengaruh terhadap fungsi sistolik ventrikel kanan pada pasien ASD. Hasil pemeriksaan PH pre dan post pemasangan ASO menggunakan TTE didapatkan tingkat severitas PH yaitu high probability of PH Terjadi penurunan nilai severitas TR pada pasien ASD post pemasangan ASO. Terjadi dilatasi pre dan post pemasangan ASO pasien ASD.

Referensi

- Adhella, M. (2017). *Komplikasi Pada Pasien Atrial Septal Defect Dewasa Dengan Survivalitas Alami*. 4(4), 23–34.
- Alrefaey Atwa, M., Badran, H., & Soltan, G. (2014). Atrial septal defects: clinical presentation and recent approach in its diagnosis and treatment. *Menoufia Medical Journal*, 27(1), 145. <https://doi.org/10.4103/1110-2098.132788>
- Alvikha, S. (2013). Prevalensi Atrial Septal Defect di RSUP Haji Adam Malik Medan Periode 2011-2012. *Karya Tulis Ilmiah, June*.
- Asmayadi, L. A. (2009). *Assessment of Tricuspid Function Atrial Septal Defect (ASD) in Patient with Echocardiography*. 2009–2011.
- Chien, K. J., Lee, C. L., Huang, T. C., Lin, C. C., Weng, K. P., Huang, S. H., & Hsieh, K. S. (2007). A noninvasive sizing method to choose fitted Amplatzer

septal occluder by transthoracic echocardiography in patients with secundum atrial septal defects. *Heart and Vessels*, 22(4), 245-250.

- Daiyansyah, S., & Laksono, S. (2022). GAMBARAN EKOKARDIOGRAFI JANTUNG BAGIAN KANAN PADA PASIEN HIPERTENSI PULMONAL. *Human Care Journal*, 7(2), 290-296.
- Dewi, M. R., Perdani, R. R. W., & Imanto, M. (2019). Karakteristik Bronkopneumonia pada Anak Balita dengan Penyakit Jantung Bawaan Asianotik di Bangsal Alamanda Rumah Sakit Abdul Moeloek Bandar Lampung. *Jurnal Majority*, 8(1), 102–107. [http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/2302%0Ahttp://files/792/Dewi et al. - 2019 - Karakteristik Bronkopneumonia pada Anak Balita den.pdf](http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/2302%0Ahttp://files/792/Dewi%20et%20al.%20-%202019%20-%20Karakteristik%20Bronkopneumonia%20pada%20Anak%20Balita%20den.pdf)
- Erika, K. A. (2017). *Asuhan Keperawatan Sistem Kardiovaskuler Anak*. Sagung Seto.
- Fikriana, R. (2018). *Sistem kardiovaskuler*. Deepublish.
- Garbi, M. (2011). Chapter 1 The general principles of echocardiography. *The EAE Textbook of Echocardiography*, mm, 1–18. <http://oxfordmedicine.com/view/10.1093/med/9780199599639.001.0001/med-9780199599639-chapter-001>
- Geva, T., Martins, J. D., & Wald, R. M. (2014). Atrial septal defects. *The Lancet*, 383(9932), 1921–1932. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)62145-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)62145-5)
- Goldman, M. E., & Budd, J. H. (2020). Echocardiographic evaluation of atrial septal defect. *Primary Cardiology*, 16(4), 20-21+25. https://doi.org/10.4103/jiae.jiae_45_20
- Griadhi, I. P. A. (2016). Sistem Kardiovaskuler. *Bagian Fisiologi Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Udayana*, 1–17.
- Harimurti, G. M., & Munawar, M. (2007). The role of transthoracal echocardiography in closing secundum atrial septal defects with Amplatzer Septal Occluder. *Medical Journal of Indonesia*, 16(1), 14–18. <https://doi.org/10.13181/mji.v16i1.251>
- Helmy, M. (2012). Perbandingan Hasil Penutupan Defek Septum Atrium Sekundum Antara Transkateter. *Tesis*.
- Husain, S. D. (2021). Penggunaan Modalitas Colour Flow dan Pengukuran Kaliper untuk Penentuan Ukuran Atrial Septal Defek Menggunakan Transtorakal Ekokardiografi di Pusat Jantung Terpadu RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar. *Karya Tulis Ilmiah*.
- Kasron. (2012). *Buku Ajar Gangguan Sistem Kardiovaskuler* (pp. 55–76). Nuha Medika.

- Kaye, A. D., Stout, T. B., Padnos, I. W., Schwartz, B. G., Baluch, A. R., Fox, C. J., & Liu, H. (2012). LEFT-TO-RIGHT CARDIAC SHUNT : PERIOPERATIVE ANESTHETIC CONSIDERATIONS Pathophysiological changes induced by left-to- right cardiac shunt. *Middle East Journal of Anesthesiology*, 21(504), 793–806.
- Kowalak, J. P. dkk. (2014). *Buku Ajar Patofisiologi* (B. Kowalak, Jennifer P. Welsh, William. Mayer (ed.)). Penerbit Buku Kedokteran.
- Kumala, K., Yantie, N. P., & Hartaman, N. B. (2018). Karakteristik penyakit jantung bawaan asianotik tipe isolated dan manifestasi klinis dini pada pasien anak di rumah sakit umum pusat sanglah. *E-Jurnal Medika*, 7(10), 1–11.
- Larasati, A. (2021). Teknik Penyadapan Jantung Kanan dan Kiri Pada Pasien Atrial Septal Defect (ASD) di Pusat Jantung Terpadu RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar. *Karya Tulis Ilmiah*, 19. www.smapda-karangmojo.sch.id
- Liegeois, J. R., & Rigby, M. L. (2018). Atrial septal defect (interatrial communication). *Diagnosis and Management of Adult Congenital Heart Disease. 3rd Ed. Philadelphia, PA: Elsevier*.
- Martin, S. S., Shapiro, E. P., & Mukherjee, M. (2015). Atrial septal defects – Clinical manifestations, echo assessment, and intervention. *Clinical Medicine Insights: Cardiology*, 8, 93–98. <https://doi.org/10.4137/CMC.S15715>
- Mitchell, C., Rahko, P. S., Blauwet, L. A., Canaday, B., Finstuen, J. A., Foster, M. C., Horton, K., Ogunyankin, K. O., Palma, R. A., & Velazquez, E. J. (2019). Guidelines for Performing a Comprehensive Transthoracic Echocardiographic Examination in Adults: Recommendations from the American Society of Echocardiography. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 32(1), 1–64. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2018.06.004>
- Mostafa, S., Abdelhakim, A., Aboelazm, T., Arafa, O., & Elemam, A. (2017). Effect of transcatheter closure of secundum atrial septal defect on cardiac electric remodeling. *International Journal of Heart Rhythm*, 2(1), 40. <https://doi.org/10.4103/2352-4197.208453>
- Parasuraman, S., Walker, S., Loudon, B. L., Gollop, N. D., Wilson, A. M., Lowery, C., & Frenneaux, M. P. (2016). Assessment of pulmonary artery pressure by echocardiography—a comprehensive review. *IJC Heart & Vasculature*, 12, 45-51.
- Prakoso, R., & Suprobo, D. H. (2012). Teknologi Terkini dalam Tatalaksana Intervensi Non Bedah Penyakit Jantung Bawaan. *Jurnal Kardiologi Indonesia*, 33(1), 1–3.
- Pratomo, B. Y., Kurniawaty, J., & Setiandari, K. (2016). Anetei Pada Pasien Anak Dengan Penyakit Jantung Kongenital Asianotik (PDA, ASD, VSD). *Jurnal*

Komplikasi Anestesi, 4(1), 77–80.

Rahardjo, P. D. H. M. (2017). Studi Kasus Dalam Penelitian Kualitatif: Konsep dan Prosedurnya. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 135(January 2006), 989–1011.

<https://doi.org/10.1016/j.addr.2018.07.012><http://www.capsulae.com/media/Microencapsulation-Capsulae.pdf><https://doi.org/10.1016/j.jaerosci.2019.05.001>

Sastroasmoro, S., & Madiyono, B. (1994). Buku ajar kardiologi anak. *Jakarta: Binarupa Akasara*, 279–343.

Silvestry, F. E., Cohen, M. S., Armsby, L. B., Burkule, N. J., Fleishman, C. E., Hijazi, Z. M., Lang, R. M., Rome, J. J., & Wang, Y. (2015). Guidelines for the Echocardiographic Assessment of Atrial Septal Defect and Patent Foramen Ovale: From the American Society of Echocardiography and Society for Cardiac Angiography and Interventions. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 28(8), 910–958.
<https://doi.org/10.1016/j.echo.2015.05.015>

Sobarna, R. F. (2010). GAMBARAN PENYAKIT ATRIAL SEPTAL DEFECT DI RUMAH SAKIT HASAN SADIKIN BANDUNG. *Karya Tulis Ilmiah*.

Sri Endah, R. (2009). *1 Recognizing the RV Anatomy by Echocardiography Dipresentasikan pada 21. November*, 1–23.

Sudoyo, A. W. (2009). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, Jilid II, Edisi V*. InternaPublishing.

Tissot, C., Muehlethaler, V., & Sekarski, N. (2017). Basics of functional echocardiography in children and neonates. *Frontiers in Pediatrics*, 5(December), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fped.2017.00235>

Yang, M. C., & Wu, J. R. (2018). Recent review of transcatheter closure of atrial septal defect. *Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, 34(7), 363–369. <https://doi.org/10.1016/j.kjms.2018.05.001>

Yuniadi, Y., Hermanto, D. Y., & Rahajoe, A. U. (2017). Buku Ajar Kardiovaskular Jilid 1. *CV Sagung Seto. Jakarta*.