

**ACUTE DECOMPENSATED HEART FAILURE PADA
RHEUMATIC HEART DISEASE ANAK****Rizky Audryan^{1*}, Ity Sulawati²**Program Studi Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia¹,
Departemen Pediatri, Rumah Sakit Umum Daerah Ciawi, Bogor, Indonesia²**Corresponding Author : rizkyaudryan15@gmail.com***ABSTRAK**

Gagal jantung akut dekompensata adalah komplikasi umum dari *Rheumatic Heart Disease* (RHD) pada anak-anak, terutama pada negara dengan penghasilan rendah-menengah. RHD adalah kondisi kronis akibat *acute rheumatic fever* (ARF) suatu respons autoimun terhadap infeksi *Streptococcus* Grup A (GAS) yang tidak diobati. Secara global, prevalensi RHD diperkirakan mempengaruhi > 40 juta orang, dengan sekitar 300 ribu kematian tiap tahunnya, utamanya pada anak. Beberapa faktor berkontribusi terhadap perkembangan gagal jantung pada RHD anak, termasuk keterlambatan diagnosis, profilaksis sekunder yang tidak memadai, episode ARF yang berulang, dan faktor sosial ekonomi. Pentingnya pencegahan dan penanganan sedini mungkin pada ARF dan RHD untuk mencegah terjadinya gagal jantung. Dilaporkan anak laki-laki usia 11 tahun mengeluhkan sesak napas disertai batuk berdahak warna putih dan nyeri tenggorokan sejak 1 bulan terakhir memberat 1 jam terakhir. Riwayat pingsan, sering mudah lelah dan sesak napas terutama ketika beraktivitas (seperti berolahraga) ataupun saat berbaring. Tanda vital didapatkan takikardi. Pada auskultasi paru didapatkan ronki di kedua lapang paru. Pada pemeriksaan jantung kesan terdapat pembesaran jantung, murmur (+). Hasil laboratorium dilaporkan ASTO negatif. EKG disimpulkan sinus takikardia disertai dengan LAD. Hasil rontgen thorax didapatkan kardiomegali disertai corakan bronkovaskular kasar. Ekokardiografi memberikan kesan EF 61%, terdapat regurgitasi mitral berat, stenosis mitral berat, regurgitasi tricuspid berat dan regurgitasi aorta ringan-sedang.

Kata kunci : anak, demam rematik akut, gagal jantung akut, penyakit jantung rematik

ABSTRACT

Acute decompensated heart failure (ADHF) is a common complication of rheumatic heart disease (RHD) in children, especially in low-middle income countries. Acute rheumatic fever (ARF), an autoimmune reaction to an untreated Group A Streptococcus (GAS) infection, causes RHD, a chronic illness. Globally, the prevalence of RHD is estimated to affect > 40 million people, with around 300 thousand deaths each year, especially pediatrics.. It is important to prevent and treat ARF and RHD as early as possible to prevent ADHF. It was reported that an 11-year-old boy complained of shortness of breath accompanied by a cough with white phlegm and sore throat since the last month, which has worsened in the last 1 hour. History of fainting, frequent fatigue, and shortness of breath, especially when doing activities (such as exercising) or when lying down. Vital signs showed tachycardia. On auscultation of the lungs, crackles were obtained in both lung fields. On cardiac examination, there is an impression of an enlarged heart, murmur (+). Laboratory results reported ASTO negative. ECG concluded sinus tachycardia accompanied by LAD. Thorax x-ray results showed cardiomegaly accompanied by rough bronchovascular patterns. Echocardiography showed an EF of 61%, there was severe mitral regurgitation, severe mitral stenosis, severe tricuspid regurgitation, and mild-moderate aortic regurgitation.

Keywords : *rheumatic heart disease, acute decompensated heart failure, acute rheumatic fever, child*

PENDAHULUAN

Rheumatic Heart Disease (RHD) masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat yang signifikan, terutama pada negara dengan penghasilan rendah-menengah, dimana penyakit ini

banyak menyerang anak-anak dan dewasa muda. RHD adalah kondisi kronis akibat *acute rheumatic fever* (ARF) suatu respons autoimun terhadap infeksi *Streptococcus* Grup A (GAS) yang tidak diobati, seperti faringitis streptokokus atau demam berdarah. Penyakit ini terutama merusak katup jantung, sehingga menyebabkan morbiditas dan mortalitas yang parah jika tidak ditangani (Watkins et al., 2017). Meskipun dapat dicegah dan diobati, RHD terus memberikan beban berat pada sistem layanan kesehatan di seluruh dunia, terutama di rangkaian terbatas sumber daya. Secara global, prevalensi RHD diperkirakan mempengaruhi lebih dari 40 juta orang, dengan sekitar 300 ribu kematian tiap tahunnya, terutama pada anak (Zühlke et al., 2017).

Beban tertinggi terjadi di Afrika Sub-Sahara, Asia Selatan, dan Kepulauan Pasifik, di mana kemiskinan, kepadatan penduduk, dan terbatasnya akses terhadap layanan kesehatan berkontribusi terhadap berlanjutnya penyakit ini. Di wilayah ini, RHD merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas kardiovaskular pada anak-anak, yang seringkali mengakibatkan kematian dini atau kecacatan seumur hidup (Carapetis et al., 2016). WHO memperkirakan sekitar 10-20% anak-anak dengan ARF akan menderita RHD, sehingga penyakit ini menjadi masalah kesehatan yang penting bagi anak-anak Indonesia (WHO, 2020). Sebuah penelitian menyimpulkan beban global secara keseluruhan sebesar 471.000 kasus ARF tahunan, dengan insiden ARF pada anak usia 5-15 tahun berkisar antara 10 kasus per 100.000 di negara-negara industri hingga 374 kasus per 100.000 di wilayah Pasifik. Beban keseluruhan RHD diperkirakan sebesar 15,6 juta kasus dengan 282.000 kasus baru dan >233.000 kematian per tahun (Zühlke & Steer, 2013).

Di Indonesia, RHD merupakan masalah kesehatan yang signifikan, khususnya di kalangan anak-anak. Iklim tropis, kepadatan penduduk yang tinggi, dan kesenjangan sosial ekonomi di negara ini menciptakan lingkungan yang kondusif bagi penyebaran infeksi GAS. Sebuah penelitian yang dilakukan di Jawa Timur, mengungkapkan bahwa RHD merupakan penyebab sebagian besar pasien yang dirawat di rumah sakit jantung pada anak-anak, dengan banyak kasus yang didiagnosis pada stadium lanjut karena intervensi medis yang tertunda (Setyanto et al., 2020). Prevalensi penyakit RHD di Indonesia semakin diperburuk dengan terbatasnya akses terhadap layanan kesehatan primer, kurangnya kesadaran akan penyakit ini, dan tantangan dalam menerapkan program pencegahan yang efektif. Sebuah penelitian di Jawa Barat melaporkan bahwa sekitar 1,5% anak usia sekolah memiliki tanda-tanda RHD, hal ini menunjukkan beban penyakit yang signifikan (Sulistyowati et al., 2017).

Sebuah penelitian yang dilakukan di RS Dr. Sardjito melaporkan tingkat kelangsungan hidup anak setelah terdiagnosa RHD pada 1, 4, dan 8 tahun dengan masing-masing sebesar 93%, 86,1% dan 60%. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa hanya enam dari 10 anak yang mampu bertahan hidup selama delapan tahun setelah terdiagnosa RHD (Arafuri et al., 2022). Penelitian lainnya menyimpulkan bahwa prevalensi RHD subklinis pada anak sekolah dasar di Palembang adalah 8%. Untuk fitur ekokardiografi, sebagian besar kasus memenuhi kriteria RHD yang mungkin menurut WHO/WHF. Faktor-faktor yang secara signifikan terkait dengan kejadian RHD subklinis adalah usia > 10 tahun, kepadatan penghuni rumah, dan riwayat sakit tenggorokan berulang dalam 6 bulan terakhir (Syam et al., 2020). Epidemiologi penyakit RHD di Indonesia mencerminkan tren global, dimana daerah pedesaan dan daerah yang kurang terlayani merupakan daerah yang paling terkena dampak penyakit ini. Kondisi kehidupan yang buruk, kurangnya air bersih, dan infrastruktur kesehatan yang tidak memadai berkontribusi terhadap tingginya kejadian ARF dan RHD berikutnya. Selain itu, tidak adanya program skrining nasional dan terbatasnya ketersediaan penisilin untuk profilaksis sekunder menghambat upaya pengendalian penyakit ini (Marijon et al., 2012). RHD masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang utama, khususnya pada anak-anak, di banyak negara berkembang, termasuk Indonesia. Mengatasi beban RHD pada populasi anak memerlukan pendekatan multifaset, termasuk peningkatan akses terhadap layanan kesehatan, pendidikan

kesehatan masyarakat, dan strategi pencegahan yang kuat. Pentingnya kesadaran masyarakat dalam mengurangi beban penyakit yang dapat dicegah ini.

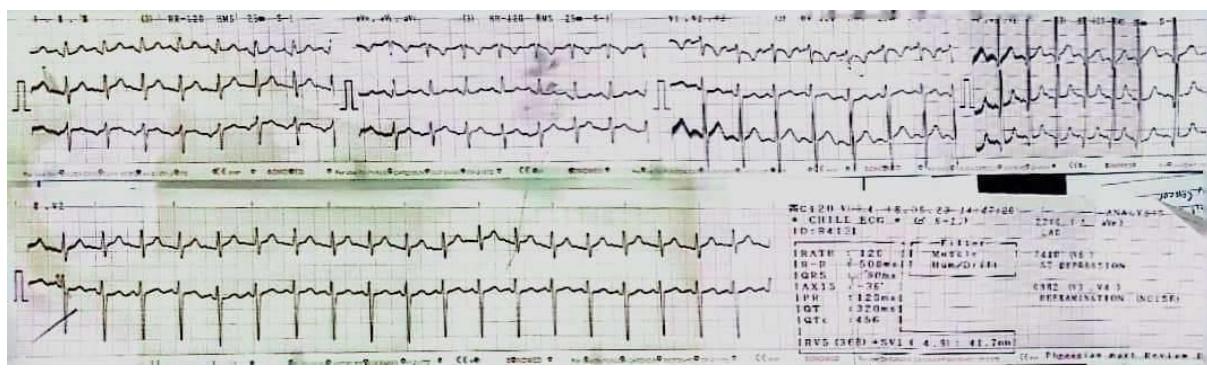
METODE

Studi laporan kasus menjadi dasar dalam penelitian ini dengan periode penelitian September – November 2024 di RSUD Ciawi. Data diperoleh dengan dilakukannya anamnesa, pemeriksaan fisik dan penunjang pada pasien dalam laporan kasus ini. Dilakukan pemantauan dan evaluasi berkala harian pada pasien selama perawatan di rumah sakit.

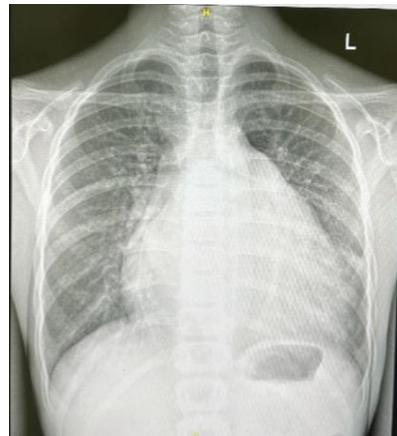
LAPORAN KASUS

Anak laki-laki berusia 11 tahun di antar oleh orangtuanya dengan keluhan sesak disertai batuk berdahak warna putih sejak 1 bulan terakhir yang memberat 1 jam lalu. Awalnya pasien mengalami batuk berdahak warna putih sejak 1 bulan terakhir disertai dengan nyeri tenggorokan hilang timbul VAS 5/10. Ibu pasien mengatakan anaknya menjadi tidak nafsu makan dan mengalami penurunan berat badan sebesar 2 kg dalam 1 bulan terakhir. Selain itu, pasien juga merasa sering mudah lelah dan sesak napas terutama ketika beraktivitas (seperti berolahraga) ataupun saat berbaring hingga membuat pasien sulit untuk tidur. Sesak yang dirasakan mengganggu aktivitas harian pasien. Satu jam sebelumnya pasien sempat pingsan saat mengikuti kegiatan pramuka di sekolahnya dan menjadi sesak napas karena aktivitas yang dilakukannya. Pasien sudah pernah minum obat batuk yang dibeli ibunya sendiri di klinik namun belum membaik. Pasien masih bersekolah dibangku SD kelas 6. Tumbuh kembang pasien sesuai dengan usianya. Riwayat imunisasi dasar pasien kesan tidak lengkap, pasien hanya mendapatkan imunisasi sampai usia 4 bulan. Pasien dilahirkan dengan persalinan pervaginam dengan usia 38 minggu, tidak terdapat penyulit ataupun komplikasi sebelum dan setelah persalinan. Keluhan serupa sebelumnya disangkal. Riwayat penyakit asma, kejang dan kontak TB disangkal. Keluhan serupa pada keluarga disangkal.

Tanda vital pasien, didapatkan takikardi (120x/menit, kuat angkat, isi cukup), tanda vital lain dalam batas normal. Status gizi pasien kesan perawakan normal dengan berat badan normal berdasarkan *plotting* CDC 2000. *Tannger stage* 3. Pada auskultasi paru didapatkan ronki dikedua lapang paru. Saat pemeriksaan jantung tampak adanya pulsasi ictus cordis dan teraba di ICS V MCL sinistra, batas jantung kiri 2 jari ke arah lateral dari ICS 5 MCL sinistra, ditemukan murmur sistolik di ICS 5 MCL sinistra derajat 3, murmur diastolik di ICS 5 MCL sinistra derajat 2, murmur sistolik di ICS 4 PSL sinistra derajat 3, dan murmur diastolik di ICS 2 PSL dextra derajat 3 saat dilakukan auskultasi jantung. Dari pemeriksaan laboratorium dilaporkan hematologi rutin dan elektrolit dalam batas normal. Kreatinin dalam batas normal. Pemeriksaan ASTO negatif. Hasil pemeriksaan EKG pasien disimpulkan sinus takikardia disertai dengan LAD (gambar 1).

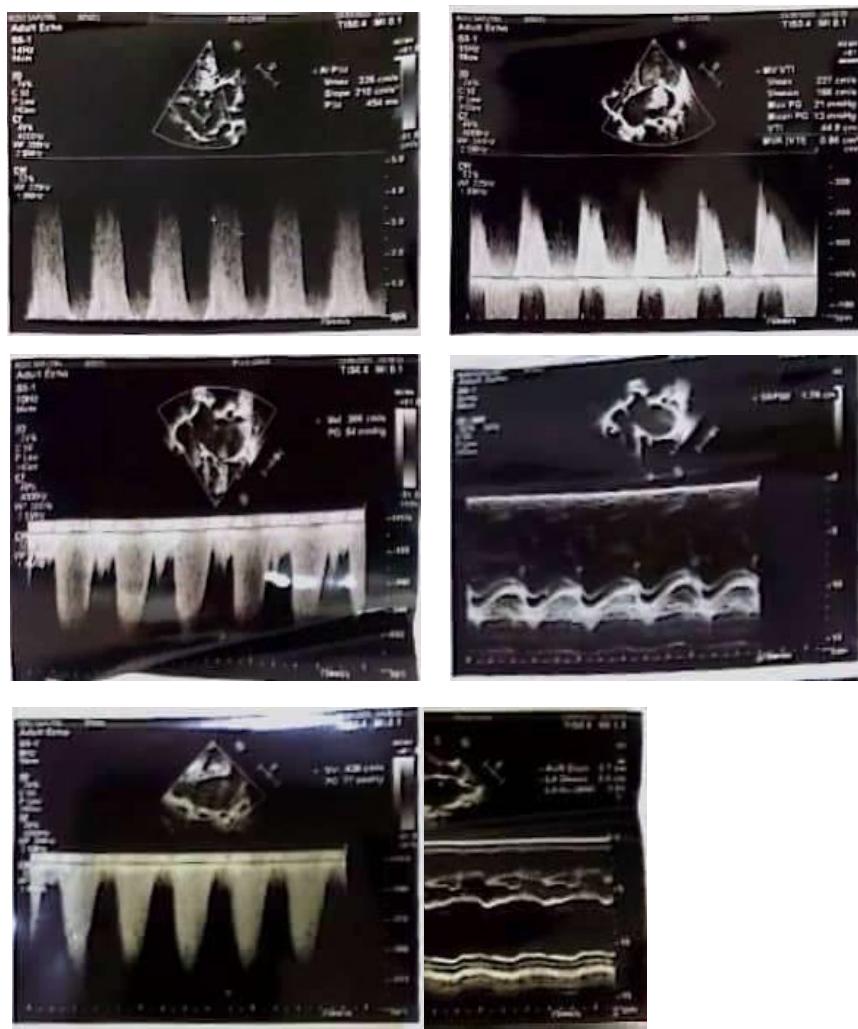


Gambar 1. Hasil Pemeriksaan Elektrokardiografi (EKG)



Gambar 2. Hasil Rontgen Thorax Pasien

Hasil rontgen thorax pasien didapatkan kardiomegali disertai corakan bronkovaskular kasar (gambar 2). Sedangkan hasil pemeriksaan ekokardiografi memberikan kesan bahwa fungsi ventrikel kanan dan kiri baik (EF 61%), terdapat *mitral regurgitation* (MR) *severe*, *mitral stenosis* (MS) *severe*, *tricuspid regurgitation* (TR) *severe*, dan *aorta regurgitation* (AR) *mild moderate* (gambar 3).



Gambar 3. Hasil Pemeriksaan Ekokardiografi

Berdasarkan allo dan autoanamnesa serta berbagai pemeriksaan terkait, pasien terdiagnosa mengalami *decomp cordis* ec *rheumatic heart disease* (MR *severe*, MS *severe*, TR *severe*, dan AR *mild moderate*). Pasien dirawat inap dan dirawat bersama dengan Sp. JP, tatalaksana yang diberikan kepada pasien meliputi captopril 3x12,5 mg PO, eritromisin 4x250 mg PO, spironolakton 1x12,5 mg PO, ambroxol 3x15 mg PO, prednisone 3-3-2-2 PO, concor 1x0,625 mg PO, dan furosemide 2x20 mg IV. Selain itu dilakukan pemantauan berkala selama pasien dirawat inap. Lima hari setelah perawatan, pasien diperbolehkan untuk pulang karena terdapat perbaikan keluhan dan klinis.

PEMBAHASAN

Gagal jantung akut adalah komplikasi umum dari *Rheumatic Heart Disease* (RHD) pada anak-anak, khususnya negara dengan penghasilan rendah-menengah. Secara global, RHD menyumbang proporsi yang signifikan pada kasus gagal jantung anak, dengan prevalensi tertinggi di Afrika Sub-Sahara, Asia Selatan, dan Kepulauan Pasifik (Watkins et al., 2017). Di Indonesia, gagal jantung terkait RHD merupakan penyebab utama pasien rawat inap di bidang penyakit jantung pada anak, hal ini mencerminkan tingginya beban penyakit ARF dan RHD yang tidak diobati (Setyanto et al., 2020). RHD adalah gejala sisa kronis dari *Acute Rheumatic Fever* (ARF), yang diakibatkan oleh respons autoimun terhadap infeksi *Streptococcus* grup A (GAS). Anak-anak dan dewasa muda sering mengalami penyakit ini dimana akses layanan kesehatan dan tindakan pencegahan seringkali terbatas di negara dengan penghasilan rendah dan menengah (Carapetis et al., 2005). Kasus ini menyoroti presentasi klinis, tantangan diagnostik, dan penatalaksanaan gagal jantung dekompenasi sekunder akibat RHD pada anak laki-laki berusia 11 tahun.

Cordis dekompenasi, atau gagal jantung, pada pasien anak dengan RHD terjadi ketika jantung tidak mampu mempertahankan sirkulasi yang memadai karena kerusakan katup. RHD terutama mempengaruhi katup mitral dan aorta, menyebabkan stenosis atau regurgitasi, yang meningkatkan beban kerja jantung dan akhirnya menyebabkan gagal jantung (Carapetis et al., 2016). Patofisiologinya melibatkan proses kompleks yang diakibatkan oleh kelebihan volume atau tekanan kronis, *remodeling* miokard, peningkatan stress hemodinamik dan penurunan fungsi jantung secara progresif. Beberapa faktor berkontribusi terhadap perkembangan ADHF pada RHD anak, termasuk keterlambatan diagnosis, profilaksis sekunder yang tidak memadai, dan buruknya akses terhadap layanan kesehatan. Episode ARF yang berulang memperburuk kerusakan katup, meningkatkan risiko gagal jantung. Faktor sosial ekonomi, seperti kemiskinan dan kepadatan penduduk, semakin memperparah risiko dengan memfasilitasi penyebaran infeksi *Streptococcus* Grup A (GAS) (Zühlke et al., 2017). Pada kasus ini pasien memiliki faktor risiko berupa keterlambatan diagnosa, dan episode infeksi sebelumnya (faringitis) yang tidak tertangani dengan baik.

Anak-anak dengan ADHF akibat RHD biasanya muncul dengan gejala seperti dispnea, kelelahan, edema perifer, dan hepatomegali. Dalam kasus yang parah, edema paru dan syok kardiogenik dapat terjadi. Gambaran klinis seringkali bergantung pada jenis dan tingkat keparahan keterlibatan katup, dengan regurgitasi mitral menjadi penyebab paling umum gagal jantung pada RHD anak (Marijon et al., 2012). Pasien dalam kasus menunjukkan gejala klasik gagal jantung, termasuk dispnea, kelelahan, dan ortopnea, yang konsisten dengan konsekuensi hemodinamik dari lesi katup yang parah. Adanya regurgitasi mitral, stenosis miral, regurgitasi trisukpid dan regurgitasi aorta menunjukkan kerusakan katup kronis, suatu ciri khas RHD. Kelainan katup ini menyebabkan kelebihan volume, peningkatan beban kerja jantung, dan akhirnya gagal jantung (Reményi et al., 2012). Episode sinkop pasien selama aktivitas fisik semakin menegaskan parahnya kondisinya, karena penurunan curah jantung gagal memenuhi peningkatan kebutuhan metabolisme selama aktivitas.

Sebelum timbulnya ARF, sakit tenggorokan dalam 1-5 minggu dialami 70% remaja dengan keluhan tambahan yang tidak spesifik, meliputi sakit kepala, demam, epitaksis, malaise, kelelahan, dan turunnya berat badan. Keluhan seperti sakit perut, muntah, nyeri dada, dan orthopnea juga dapat dikeluhkan pasien. Berdasarkan kriteria Jones, penegakkan diagnosa ARF jika memiliki 2 kriteria mayor ataupun 1 kriteria mayor dengan 2 kriteria minor, beserta adanya bukti faringitis streptokokus sebelumnya, kultur swab tenggorok/*rapid streptococcal antigen test* positif ataupun titer ASTO meningkat. Yang termasuk kriteria mayor meliputi karditis, polyarthritis, chorea, subkutan nodul dan eritema marginatum. Sedangkan kriteria minor meliputi klinis, artralgia, demam, peningkatan LED, CRP pada hasil laboratorium, pemangajangn interval PR pada EKG (Jones, 2014; Lopez et al., 2001). Namun berdasarkan revisi kriteria jones 1965 dan 1992 ditekankan bahwa terdapat 2 pengecualian penggunaan kriteria jones yaitu bila ditemukan adanya murmur regurgitasi aorta/mitral yang baru tanpa disertai dengan gejala demam dan hasil laboratorium didapatkan LED normal. Pengecualian juga dilakukan pada kasus syndenham chorea tanpa manifestasi minor lainnya. Pasien dalam kasus ini memiliki riwayat sakit tenggorokan sebelumnya, namun karena adanya murmur regurgitasi pada aorta dan mitral tanpa adanya demam dan nilai LED normal. Selain itu pasien juga memenuhi 1 kriteria mayor (miokarditis) dan 2 kriteria minor (demam dan arthralgia).

Diagnosis RHD bergantung pada kombinasi temuan klinis, tes laboratorium, dan studi pencitraan. Dalam kasus ini, ekokardiografi memainkan peran penting dalam mengidentifikasi tingkat keparahan dan luasnya keterlibatan katup. Kriteria *World Health Federation* (WHF) untuk diagnosis ekokardiografi RHD berperan penting dalam memastikan diagnosis (Reményi et al., 2012). Meskipun titer antistreptolysin O (ASO) negatif, hal ini tidak mengecualikan RHD, karena kadar ASO dapat menurun seiring berjalananya waktu, dan tidak semua kasus ARF didahului oleh infeksi GAS (Marijon et al., 2007). Ekokardiografi pasien pada kasus ini memberikan kesan bahwa fungsi ventrikel kanan dan kiri baik (EF 61%), terdapat MR *severe*, MS *severe*, TR *severe*, dan AR *mild moderate*. Dengan hasil ASTO negatif.

Penatalaksanaan RHD melibatkan penanganan komplikasi akut dan proses penyakit yang mendasarinya. Penatalaksanaan medis ADHF pada RHD anak berfokus pada menghilangkan gejala dan meningkatkan fungsi jantung. Diuretik, ACE inhibitor, dan beta-blocker biasanya digunakan untuk mengurangi kelebihan cairan dan afterload. Dalam kasus gagal jantung berat, dukungan inotropik mungkin diperlukan. Namun, terapi medis saja seringkali tidak cukup, dan intervensi bedah biasanya diperlukan untuk penatalaksanaan jangka panjang (Watkins et al., 2017). Dalam kasus ini, pasien diobati dengan kombinasi diuretik (furosemide dan spironolactone) untuk mengurangi kelebihan cairan, pengurang afterload (captopril) untuk meningkatkan curah jantung, dan beta-blocker (bisoprolol) untuk mengontrol detak jantung dan mengurangi kebutuhan oksigen miokard (Zühlke & Steer, 2013). Prednison diberikan untuk mengurangi peradangan, meskipun perannya dalam RHD kronis masih kontroversial. Eritromisin diresepkan untuk profilaksis sekunder guna mencegah infeksi GAS berulang, yang dapat memperburuk kerusakan katup (Carapetis et al., 2005).

Intervensi bedah, termasuk perbaikan atau penggantian katup, sering kali diperlukan untuk anak-anak dengan ADHF akibat RHD. Perbaikan katup lebih disukai pada pasien anak untuk menghindari komplikasi yang berhubungan dengan katup prostetik, seperti trombosis dan kebutuhan antikoagulasi seumur hidup. Namun, akses terhadap bedah jantung masih terbatas di banyak negara berkembang dan berkembang, termasuk Indonesia, sehingga menyebabkan tingginya angka kesakitan dan kematian (Zühlke et al., 2017). Meskipun pasien mengalami perbaikan klinis, tindak lanjut jangka panjang sangat penting untuk memantau perkembangan penyakit dan menilai kebutuhan intervensi bedah. Lesi katup yang parah, seperti yang diamati pada kasus ini, seringkali memerlukan perbaikan atau penggantian katup untuk mencegah penurunan fungsi jantung lebih lanjut (Watkins et al., 2017). Selain itu, kepatuhan terhadap profilaksis sekunder dengan penisilin sangat penting untuk mengurangi risiko GGA berulang

dan perkembangan penyakit RHD. Kasus ini menggarisbawahi pentingnya diagnosis dini dan pengobatan ARF untuk mencegah RHD. Langkah-langkah kesehatan masyarakat, seperti meningkatkan akses terhadap layanan kesehatan, mempromosikan pengobatan infeksi GAS secara tepat waktu, dan memastikan imunisasi lengkap, sangat penting untuk mengurangi beban global RHD (Zühlke & Steer, 2013). Program pendidikan yang menargetkan penyedia layanan kesehatan dan masyarakat juga dapat memainkan peran penting dalam meningkatkan kesadaran tentang pencegahan dan pengelolaan RHD.

KESIMPULAN

ADHF pada RHD anak adalah komplikasi yang dapat dicegah. Penyakit ini dapat menimbulkan tantangan besar baik dalam diagnosis maupun penatalaksanaannya. Perkembangan gagal jantung terkompensasi menjadi dekompensasi pada RHD seringkali tidak berjalan dengan baik, dan deteksi dini, serta intervensi yang cepat, sangat penting untuk meningkatkan hasil penyakit. Penatalaksanaan yang efektif memerlukan pendekatan multidisiplin, termasuk terapi farmakologis, intervensi bedah, dan pemantauan rutin untuk mengatasi sifat penyakit yang beragam. Meningkatnya beban RHD di negara-negara berkembang menggarisbawahi perlunya peningkatan strategi pencegahan, termasuk pengobatan dini terhadap infeksi streptokokus, untuk mengurangi kejadian RHD dan komplikasi yang terkait.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada RSUD Ciawi atas bantuan hingga penelitian ini dapat terselesaikan dan kepada civitas akademika Universitas Tarumanagara atas dukungan yang telah diberikan hingga terselesaikannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arafuri, N., Murni, I.K., Julia, M., Nugroho, S., Soehadi, N. (2022). *Survival of Rheumatic Heart Disease in Indonesian Children*. *GlobalHeart* [serial online], 17(1), 71. <https://doi.org/10.5334/gh.1160>
- Carapetis, J. R., Steer, A. C., Mulholland, E. K., & Weber, M. (2005). *The global burden of group A streptococcal diseases*. *The Lancet Infectious Diseases*, 5(11), 685-694.
- Carapetis, J. R., Steer, A. C., Mulholland, E. K., & Weber, M. (2016). *The global burden of group A streptococcal diseases*. *The Lancet Infectious Diseases*, 5(11), 685-694.
- Jones, T.D. (2014). *The diagnosis of rheumatic fever*. *J Am. Med. Associa*, 126, 481.
- Lopez, W.L., de la Paz AG. *Jones Criteria for Diagnosis of Rheumatic Fever. A Historical Review and Its Applicability in Developing Countries*. In: Calleja HB, Guzman SV. *Rheumatic fever and Rheumatic Heart Disease, epidemiology, clinical aspect, management and prevention and control programs*. A publication of the Philipine Foundation for the prevention and control of rheumatic fever/rheumatic heart disease: Manila, 2001; p. 17- 26.
- Marijon, E., Ou, P., Celermajer, D. S., et al. (2007). *Prevalence of rheumatic heart disease detected by echocardiographic screening*. *New England Journal of Medicine*, 357(5), 470-476.
- Marijon, E., Ou, P., Celermajer, D. S., Ferreira, B., Mocumbi, A. O., Jani, D., ... & Sidi, D. (2012). *Prevalence of rheumatic heart disease detected by echocardiographic screening*. *New England Journal of Medicine*, 357(5), 470-476.

- Reményi, B., Wilson, N., Steer, A., et al. (2012). *World Heart Federation criteria for echocardiographic diagnosis of rheumatic heart disease*. *Nature Reviews Cardiology*, 9(5), 297-309.
- Setyanto, D. B., Rahayuningsih, S. E., & Madiyono, B. (2020). *Rheumatic heart disease in children: A review of cases in a tertiary hospital in Indonesia*. *Indonesian Journal of Cardiology*, 41(2), 78-85.
- Sulistyowati, S., Suryanto, A., & Winarno, S. (2017). *Prevalence of rheumatic heart disease in school-aged children in West Java, Indonesia*. *Indonesian Heart Journal*, 65(3), 100-105.
- Syam, D.R., Yosy, D.S., Bakri, A., Nova, R. (2020). *Epidemiologic profiles of subclinical rheumatic heart disease in children*. *Paediatrica Indonesiana* [serial online], 60(6). <https://doi.org/10.14238/pi60.6.2020.334-40>
- Watkins, D. A., Johnson, C. O., Colquhoun, S. M., Karthikeyan, G., Beaton, A., Bakhman, G., ... & Roth, G. A. (2017). *Global, regional, and national burden of rheumatic heart disease, 1990–2015*. *New England Journal of Medicine*, 377(8), 713-722.
- World Health Organization. (2020). *Rheumatic heart disease and acute rheumatic fever: A practical guide to management*. WHO.
- Zühlke, L. J., & Steer, A. C. (2013). *Estimates of the global burden of rheumatic heart disease*. *Global Heart* [serial online], 8(3), 189-195. <https://globalheartjournal.com/articles/191/files/submission/proof/191-1-352-1-10-20191216.pdf>
- Zühlke, L. J., Steer, A. C., & Engel, M. E. (2017). *The global burden of rheumatic heart disease: A systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2015*. *The Lancet Global Health*, 5(8), e678-e687.