

TEKNIK PENGUKURAN TINGKAT KEPARAHAN *TRICUSPID REGURGITATION* (TR) PADA PASIEN DENGAN *PULMONARY HYPERTENSION* (PH)

Bunga Fadila Sandi^{1*}, Fahmi Idrus Shahab², Dewi Novita Putri¹

¹Teknik Kardiovaskular, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Tangerang, Indonesia, 12310

²Poli Jantung, Rumah Sakit Umum Daerah Cibinong, Jawa barat, Indonesia, 15540

*Corresponding author: fadilabunga39@gmail.com

SUBMITTED 17 August 2023 ACCEPTED 25 June 2025 PUBLISHED 31 July 2025

ABSTRACT

Background: *pulmonary hypertension (PH)* is a condition where there is an increase in blood pressure in the pulmonary arteries caused by a blockage of blood vessels to the lungs. Increased pulmonary pressure indicates an increase in right ventricular afterload causing further valve problems, one of which is the occurrence of a leak in the tricuspid valve or often known as *Tricuspid Regurgitation (TR)*. The severity of TR in patients with PH can be measured using echocardiography. **Method:** case study. **Results:** an echocardiographic examination was performed on PH patients with the measurement results of the vena contracta 0.6 cm, jet area TR 61 cm. The echocardiography examination procedure uses 3 modalities *M-Mode*, *Color doppler*, and *Spectrum doppler*. **Conclusion:** the echocardiographic examination procedure in TR patients with PH using 4 measurements obtained moderate and severe results.

Keywords: *echocardiography, pulmonary hypertension, tricuspid regurgitation*

ABSTRAK

Latar Belakang: *pulmonary hypertension (PH)* adalah kondisi dimana terjadinya peningkatan tekanan darah pada arteri paru yang disebabkan oleh terjadinya penyumbatan pembuluh darah ke paru-paru. Peningkatan tekanan pulmonal menunjukkan suatu peningkatan *afterload* ventrikel kanan sehingga menimbulkan masalah lanjut pada katup, salah satunya yaitu terjadinya kebocoran pada katup trikuspid atau sering dikenal dengan *Tricuspid Regurgitation (TR)*. Tingkat keparahan TR pada pasien dengan PH dapat diukur menggunakan pemeriksaan ekokardiografi. **Metode:** studi kasus. **Hasil Penelitian:** Dilakukan pemeriksaan ekokardiografi pada pasien PH dengan hasil pengukuran vena contracta 0.6 cm dan jet area TR 61 cm. Prosedur pemeriksaan ekokardiografi menggunakan 3 modalitas *M-Mode*, *Colour doppler*, dan *Spectrum doppler*. **Kesimpulan:** prosedur pemeriksaan ekokardiografi pada pasien TR dengan PH menggunakan 4 pengukuran didapatkan hasil moderate dan severe.

Kata Kunci : *ekokardiografi, pulmonary hypertension, tricuspid regurgitation*

PENDAHULUAN

Tricuspid Regurgitation (TR) merupakan jenis kelainan pada katup sisi kanan di jantung yaitu katup trikuspid, TR terjadi akibat katup tidak dapat menutup dengan sempurna. Katup trikuspid bekerja untuk mengontrol aliran darah dari atrium kanan ke ventrikel kanan, karena terdapat kelainan pada katup mengakibatkan aliran darah balik dari ventrikel kanan kembali ke atrium kanan. Pada seseorang dengan TR yang berat akan mengakibatkan peningkatan tekanan di ventrikel kanan, seiring berjalan waktu ventrikel kanan akan mengembang dan melemah sehingga menyebabkan gagal jantung (Khan, [2023](#)), (Hahn, [2022](#)).

Secara klinis wanita 4,3 kali lebih mungkin terkena TR dari pada pria. Menurut studi kejadian TR di dunia terdapat lebih dari 70 juta orang, sekitar 1,6 juta orang di Amerika Serikat, 3,0 juta orang di Eropa (Henning, [2022](#)). Sedangkan di Indonesia terdapat 42 % TR pada anak dengan penyakit jantung rematik dan belum ditemukan prevalensi TR pada dewasa di Indonesia (Utamayasa, [2021](#)). TR dapat disebabkan oleh kelainan bawaan dan juga dapat disebabkan oleh masalah kesehatan lainnya seperti infeksi pada katup trikuspid, dan terjadi akibat kondisi jantung. Gangguan paru-paru seperti Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) dan PH (Hahn, [2022](#)). Seseorang dengan TR yang ringan biasanya tidak menimbulkan gejala atau memerlukan pengobatan, tetapi pada TR yang berat akan memiliki tanda dan gejala, serta membutuhkan pengobatan (Ascione G, [2020](#)). Faktor resiko TR meliputi cacat jantung bawaan seperti anomali Ebstein, gagal jantung, hipertensi, dan tekanan darah tinggi di paru-paru (pulmonary hypertension) (Ascione G, [2020](#)).

Pulmonary Hypertension (PH) merupakan suatu kondisi dimana terjadinyapeningkatan tekanan darah pada arteri pulmonalis. Peningkatan tekanan ini dapat terjadi karena terdapat penyempitan atau tersumbatnya pembuluh darah ke paru-paru. Akibat dari tekanan yang meningkat tersebut jantung kanan akan bekerja lebih keras untuk melawan tahanan sehingga dapat menghantarkan darah ke paru. Peningkatan tekanan pulmonal menunjukkan suatu

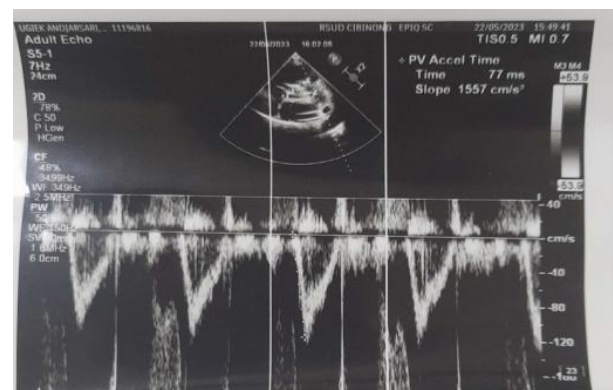
peningkatan *afterload* ventrikel kanan sehingga menimbulkan masalah lanjut pada katup, salah satunya yaitu terjadinya kebocoran pada katup trikuspid atau sering dikenal dengan TR (Moron, [2023](#)).

PH diklasifikasikan berdasarkan pada mekanisme utama yang menyebabkan peningkatan tekanan arteri pulmonal. Hipertensi Arteri Paru (HAP) golongan 1, 2, 3, 4 dan 5 (Hooper et al, [2022](#)). PH golongan 3 berhubungan dengan TR. Ketika ventrikel kanan membesar, maka akan mengganggu fungsi katup trikuspid. Ketika katup trikuspid terganggu, jantung harus bekerja lebih keras, yang mana kondisi ini semakin memperburuk PH. TR yang makin berat dikaitkan dengan perkembangan PH dan dapat berkontribusi pada peningkatan angka kematian pada orang dengan kedua kondisi tersebut (Fortmeier, [2023](#)). Untuk menentukan tingkat keparahan TR pada pasien dengan PH dapat dilakukan dengan pemeriksaan penunjang menggunakan ekokardiografi. Pemeriksaan ini merupakan salah satu pemeriksaan non-invasif dengan metode pemeriksaannya menggunakan prinsip ultrasonografi, berfungsi untuk melihat struktur jantung, menilai pergerakan jantung, serta mengukur derajat regurgitasi katup jantung (KEMENKES, [2022](#)).

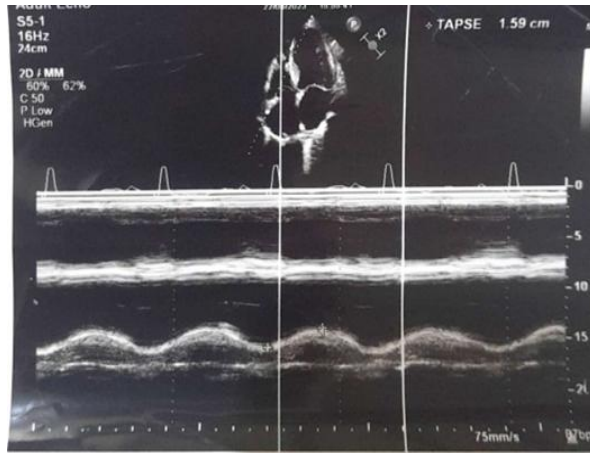
Ekokardiografi merupakan alat diagnostik dengan 3 modalitas yaitu 2D, M- 1 2 Mode, dan Doppler yang berfungsi untuk melihat struktur jantung, menilai pergerakan jantung, serta mengukur derajat regurgitasi katup jantung. Pada pemeriksaan ekokardiografi akan dilakukan beberapa pengambilan gambar dan pengukuran untuk menegakkan diagnosa (D'Alto, [2022](#)). Pemeriksaan penunjang ekokardiografi untuk menentukan derajat keparahan TR pada pasien dengan PH, perlu dilakukan beberapa pengukuran untuk menentukan kemungkinan PH terlebih dahulu dengan menggunakan pengukuran *Mean Pulmonary Artery Pressure* (MPAP), *Tricuspid Annular Plane Systolic Excursion* (TAPSE), dan *Tricuspid Regurgitation Volume max* (TR Vmax) (Laksono, S & Daiyansyah S, [2022](#)). Kriteria PH selengkapnya dapat dilihat pada tabel 1 (Humbert, et al, [2022](#)).

Pengukuran	Deskripsi
<i>Mean Pulmonary Artery Pressure</i> (MPAP)	mPAP >25 mmHg Rumus: $(80 - \frac{1}{2} \text{ PAccT})$.
<i>Tricuspid Annular Plane Systolic Excursion</i> (TAPSE)	<17mm
<i>Tricuspid Regurgitation Volume Max</i> (TRVmax)	• $\leq 2,8$ m/s menunjukkan kemungkinan PH ringan • nilai 2,9–3,4 m/s menunjukkan kemungkinan PH sedang • nilai $> 3,4$ m/s menunjukkan kemungkinan PH yang berat.

Pengukuran	Ringan	Sedang	Berat
Vena Contracta (cm)	Tidak dapat dinilai	<0.7	>0.7
Jet Area (cm)	< 5	5-10	>10
TR	<20	<30	>40
Velocity(mmHg)			
PISA (cm)	0.5	0.6-0.9	>0.9

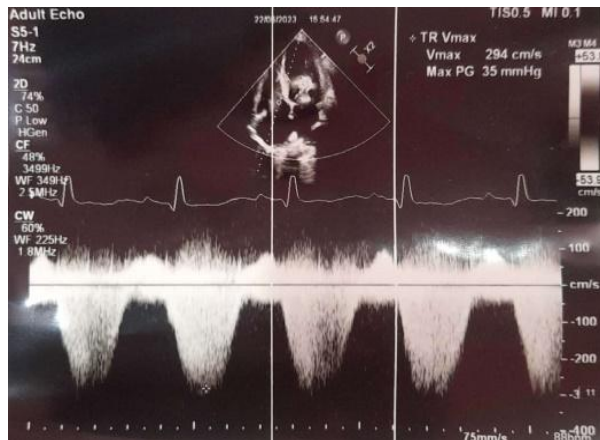


annulus trikuspid, menunjukkan hasil pengukuran TAPSE sebesar 15 mm (Gambar 2).



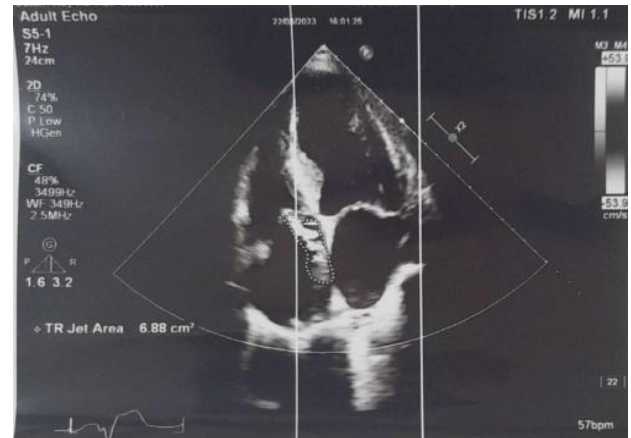
Gambar 2. Gambaran TAPSE

Berdasarkan hasil pengukuran TR Vmax yang dilakukan pada potongan empat ruang dengan penempatan sample volume di depan katup trikuspid dan menggunakan CW Doppler, didapatkan nilai TR Vmax sebesar 2,9 m/s, yang menunjukkan kemungkinan adanya hipertensi pulmonal ringan (gambar 3).



Gambar 3. Gambaran TR Vmax

Berdasarkan hasil pengukuran Jet Area pada tampilan empat ruang, dengan mengukur seluruh luas jet pada regurgitasi trikuspid (TR), diperoleh hasil seluas 6,8 cm (gambar 4).



Gambar 4. Gambaran Jet Area

Berdasarkan hasil pengukuran *vena contracta* menggunakan modalitas 2D pada gambaran setinggi aorta dengan cara mengukur lebar jet TR, hasil pengukuran tingkat keparahan TR didapatkan nilai *vena contracta* sebesar 0,63 cm (gambar 5).



Gambar 5. Gambaran *Vena Contracta*

DISKUSI

Kasus pasien merupakan pasien rawat jalan yang berusia 51 tahun dengan diagnosa APS Lateral Iskemik, CHF, HHD. Pasien memiliki keluhan mudah mengalami sesak nafas jika melakukan aktivitas fisik dikarenakan terdapat gangguan jantung yang mengakibatkan gangguan

pengiriman oksigen, sehingga menimbulkan anaerobiosis dini dan menghasilkan peningkatan produksi karbon dioksida yang memerlukan peningkatan ventilasi alveolar (Maron, [2021](#)).

Saat dilakukan pemeriksaan fisik didapatkan pembengkakan di kedua tungkai bawah. Pembengkakan pada tungkai berhubungan dengan mekanisme hidrostatik yang dihasilkan dari PH karena peningkatan tekanan ditransmisikan dari arteri pulmonal ke ventrikel kanan, atrium kanan, dan meningkatkan tekanan di sinus koroner dan vena *thebesian*. Hipertensi vena mengakibatkan peningkatan tekanan mikrovaskular dalam sirkulasi koroner dan dengan demikian meningkatkan laju filtrasi ke dalam ruang interstisial miokard yang menyebabkan pembentukan edema (Perki, 2016). Selain itu, peningkatan jantung kanan juga dapat menyebabkan peningkatan tekanan vena kava dan masuk ke sirkulasi vena kaki dengan menghambat aliran limfe miokard (Stewart, [2022](#)).

Pemeriksaan ekokardiografi atas permintaan dokter, didapatkan penurunan fungsi jantung kanan dan kemungkinan PH dilihat dari nilai pengukuran TAPSE 15mm, MPAP 42 mmHg, serta didapatkan hasil TR moderate yang dilihat dari TR jet area 6,8 cm dan vena contracta 0.63 cm. Penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya mengandalkan pengukuran ekokardiografi untuk menilai TR, yang mungkin kurang akurat pada pasien PH. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode yang lebih akurat.

KESIMPULAN

Pada kasus pasien Ny. N, bisa disimpulkan bahwa pasien menderita TR dengan tingkat keparahan *moderate* disertai PH. Hal ini ditandai dengan hasil pengukuran dengan menggunakan alat ekokardiografi berupa Vena contracta sebesar 0.63 cm dan pengukuran Jet area TR sebesar 6.8 cm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak, baik

internal maupun eksternal, atas segala dukungan dan bantuan yang diberikan. Secara khusus, penulis menyampaikan terima kasih kepada Dr. dr. Wawang S. Sukarya, Sp. OG(KFM), MARS, MH.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA (FK UHAMKA) atas dukungan akademik yang diberikan, serta kepada pihak RSUD Cibinong yang telah memberikan izin dan kesempatan untuk melaksanakan penelitian di institusi tersebut.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari komite etik FK dengan nomor KEPKK/FK/023/07/2023 dan izin pengambilan data dari rumah sakit (No. 800.2.4.1/5637-Kepeg). Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan maupun afiliasi yang memengaruhi hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ascione G, D. F. (2020). Treatment of isolated tricuspid regurgitation in 2020. *Faculty Reviews*, 9.
- D'Alto, M. D. (2022). Echocardiographic probability of pulmonary hypertension: a validation study. *European Respiratory Journal*, 60(2).
- Fortmeier, V. L. (2023). Epiphenomenon or Prognostically Relevant Interventional Target? A Novel Proportionality Framework for Severe Tricuspid Regurgitation. *Journal of the American Heart Association*, 12(6).
- Hahn, R. T. (2022). Tricuspid regurgitation: recent advances in understanding pathophysiology, severity grading and outcome. *European Heart Journal*, 23(7), 913-929.
- Henning, R. J. (2022). Tricuspid valve regurgitation: Current diagnosis and treatment. *American Journal of Cardiovascular Disease*, 12(1).
- Hoeper, M., Berger, R., Gabor, K., & Ferrari, P.

- (2022). 2022 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: Developed by the task force for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS). *European Heart Journal*, 43(38), 3618-3731.
- Humbert, M. K. (2022). ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: Developed by the task force for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS). *European heart journal*, 43(38), 3618-3731.
- KEMENKES. (2022). Apa itu Ekokardiografi? *Kementrian Kesehatan Direktorat Jendral Pelayanan Kesehatan*.
- Khan, M. S. (2023). National Estimates for the Percentage of all Readmissions With Demographic Features, Morbidity, Overall and Gender-specific Mortality of Transcutaneous vs Open Surgical Tricuspid Valve Replacement/Repair. *medRxiv*, 04.
- Laksono, S. & Daiyansyah, S. (2022). Gambaran Ekokardiografi Jantung Bagian Kanan Pada Pasien Hipertensi Pulmonal. *Human Care Journal*, 7(2), 290-296.
- Maron, B. A. (2021). Pulmonary arterial hypertension: diagnosis, treatment, and novel advances. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 203(12), 1472-1487.
- Moron, B. A. (2023). Revised Definition of Pulmonary Hypertension and Approach to Management: A Clinical Primer. *Journal of the American Heart Association*, 12(8).
- Perki, (2016). Pedoman Diagnosis dan Tatalaksana Hipertensi Pulmonal. Edisi Pertama, 2021
- Stewart, R. H. (2022). Myocardial edema provides a link between pulmonary arterial hypertension and pericardial effusion. *Circulation*, 145 (11), 793-795.
- Utamayasa, I. K. (2021). Clinical profile of children with rheumatic heart disease in Indonesia. *Sri Lanka Journal of Child Health*, 50(2), 200-202.