

Kesesuaian Pengukuran Hemodinamik Secara Non-Invasif Dan Invasif: Apakah Aplikatif?

Yoga Yuniadi

Upaya penyederhanaan pengukuran –pengukuran invasif dengan pengukuran non-invasif selalu menarik untuk diteliti. Jika pengukuran yang lebih sederhana dan non-invasif dapat memiliki akurasi mendekati baku emas pengukuran invasif tentu akan sangat bermanfaat bagi pasien. Pada jurnal ini Priyana dkk¹ mencoba meneliti kesesuaian pengukuran tahanan vaskular sistemik (TVS) antara Swan-Ganz dengan ekokardiografi transtorakal .

TVS adalah tahanan terhadap aliran darah oleh seluruh vaskularisasi sistemik di luar vaskularisasi paru. TVS kadang disebut juga sebagai *total peripheral resistance* (TPR). TVS ditentukan oleh faktor-faktor yang mempengaruhi tahanan vaskular pada setiap *vascular beds*. Mekanisme yang menimbulkan vasokonstriksi akan meningkatkan TVS, sementara mekanisme yang menyebabkan vasodilatasi akan menurunkan TVS. Sekalipun TVS secara primer ditentukan oleh perubahan diameter pembuluh darah, tetapi perubahan dalam viskositas darah juga berpengaruh terhadap TVS. Sebagaimana digambarkan oleh hukum Poisseuille, tahanan terhadap aliran adalah tahanan yang dibentuk oleh pembuluh atau *vascular bed* yang menimbulkan perbedaan tekanan untuk menghasilkan satuan unit aliran. Maka TVS dapat dihitung dari selisih rerata tekanan arteri (*mean arterial pressure* = MAP) dan tekanan vena sentral (*central venous pressure* = CVP) dibagi dengan curah jantung.

Alamat korespondensi:

Dr. dr. Yoga Yuniadi, SpJP, Divisi Aritmia, Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskuler FKUI dan Pusat Jantung Nasional Harapan Kita, Jl S Parman Kav 87 Jakarta 11420, E-mail: yogayun@yahoo.com

Penelitian Priyana dkk¹ secara baik memperlihatkan tingkat kesesuaian pengukuran TVS dan komponennya antara cara invasif dan non-invasif. Grafik Bland-Altman dengan batas 2 standar deviasi menunjukkan kesesuaian penilaian yang baik untuk semua komponen TVS, hal ini dibuktikan dengan *percentage error* < 30%. Akan tetapi secara metodologis, terdapat beberapa isu dalam penelitian ini perlu didiskusikan lebih lanjut, yaitu (1) bahwa kelompok ekokardiografi tidak sepenuhnya memakai pengukuran non-invasif karena tekanan arteri diukur secara invasif pada kedua kelompok yaitu melalui kanulasi arteri radialis atau brakhialis. Hal ini baik untuk menghindarkan bias pengukuran yang lebih besar pada pengukuran tekanan darah memakai manset, akan tetapi dengan begitu juga kesesuaian pengukuran TVS bila tekanan arteri diukur secara non-invasif belum teruji khususnya bila ada jeda waktu antara dua pengukuran. Selain itu, (2) peneliti memakai teknik pengukuran vena kava inferior (VKI) untuk menentukan tekanan atrium kanan. Pengukuran dengan cara ini sensitivitas dan spesifisitasnya cukup baik walaupun mempunyai beberapa kelemahan di antaranya VKI yang dilatasi belum tentu menandakan tekanan atrium kanan yang tinggi terutama pada pasien dengan ventilator, pengambilan sudut yang tidak tegak lurus yang menyebabkan estimasi tekanan atrium kanan yang berlebihan, pandangan subkostal tidak jelas, dan nilai yang tidak akurat bila ukuran dianggap normal namun tidak ada kolaps.²⁻⁴ Peneliti sendiri beberapa kali menyatakan kesulitan melakukan pengukuran VKI pada subyek pasca operasi CABG. Kondisi preload juga ditengarai mempengaruhi cara pengukuran tekanan atrium kanan melalui VKI oleh karena itu sebaiknya pengukuran invasif dan non-invasif dilakukan secara

simultan. Kemudian (4) pemberian inotropik yang didapatkan pada paling sedikit 50% subyek penelitian patut diperhitungkan sebagai faktor perancu yang dapat mempengaruhi penilaian ekokardiografi. Suatu sub-analisis terhadap kelompok ini boleh jadi akan memberikan informasi yang menarik berkaitan dengan kesesuaian pengukuran non-invasif dan invasif.

Sekalipun memiliki kesesuaian yang baik, pengukuran non-invasif sebagaimana yang dikemukakan dalam penelitian ini harus secara hati-hati dalam aplikasinya pada pasien. *Percentage error < 30%* walaupun dianggap dapat diterima, harus melihat pada besaran nilai absolutnya dikaitkan dengan klinis pasien. Misalnya, perbedaan pengukuran curah jantung sebesar 1.5 L antara pengukuran non-invasif dengan invasif tentu sangat bermakna pada pasien gagal jantung walaupun secara statistik tidak signifikan. Tidak boleh terjadi kesalahan tatalaksana pasien karena salah dalam menginterpretasi tingkat kesesuaian pengukuran antara

pemeriksaan non-invasif dan invasif.

Daftar Pustaka

1. Priyana A, Joesoef AH, Kalim H, Soesanto AM. Kesesuaian isi sekuncup, curah jantung, dan tahanan vaskular sistemik yang ditentukan secara swan-ganz dan ekokardiografi. *J Kardiol Indones.* 2009; 30: 50-61
2. Kwan S, Abbas A, Khanderia B. Echocardiographic Assessment of Right Heart Hemodynamic Parameters. *Journal of the American Society of Echocardiography.* 2007;20: 773-82
3. Brennan JM, Blair J, Gooneawrdene S, Ronan A, Shah D, Kirkpatrick J, et al. Reappraisal of the Use of Inferior Vena Cava for Estimating Right Atrial Pressure. *Am Soc Echocardiogr.* 2007;20:857-61.
4. Jue J, Schiller CW. Does Inferior Vena Cava Size Predict Right Atrial Pressures in Patients Receiving Mechanical Ventilator? *J Am Soc Echocardiogr.* 1992;5(6): 613-9.