

ARTIKEL ASLI



HUBUNGAN ANTARA CARDIOTHORACIC RATIO DENGAN LEFT VENTRICULAR EJECTION FRACTION PADA PASIEN CHRONIC HEART FAILURE

Sukma Imawati¹⁾, Nasirun Zulkarnaen¹⁾

CORRELATION CARDIOTHORACIC RATIO WITH LEFT VENTRICULAR EJECTION FRACTION IN CHRONIC HEART FAILURE PATIENT

ABSTRACT

Background: Chronic Heart Failure (CHF) most of cause mortality and morbidity population in the world. Estimates of the prevalence of heart failure in the Europe population range from 0,4% to 2%. Heart size can be estimated with chest PA radiograph by measure Cardiothoracic Ratio (CTR). CHF is associated left ventricle systole dysfunction which sign up by decreased Left Ventricular Ejection Fraction (LVEF). The aim this study is to know correlation CTR with LVEF in CHF patient.

Methods: Observational analytic with cross sectional study to CHF patient ($n=30$) in out and in patient ward of the Cardiology and Vascular Department RSUP Dr. Kariadi Semarang. This subject study choose with consecutive sampling from January until June 2010. CTR measured by Chest PA Radiograph and LVEF measured by M-mode/Teicholz methods echocardiography. Spearman analysis used in this study.

Results: From 30 subjects there are 13 patient with moderat cardiomegaly (43.3%), 12 patient with mild cardiomegaly (40%), 3 patient with no cardiomegaly (10%) and 2 patient with severe cardiomegaly (6.7%). A good or strong, negative correlation between CTR and EF was observed statistically ($r = -0.705$) and p value $< 0,05$ ($p=0.000$).

Conclusion: CTR and LVEF have good or strong, negative correlation in CHF patient.

Key words: Chronic Heart Failure (CHF), Cardiothoracic Ratio (CTR), Left Ventricular Ejection Fraction (LVEF)

ABSTRAK

Latar belakang: Chronic Heart Failure (CHF) merupakan salah satu penyebab utama mortalitas dan morbiditas seluruh populasi di dunia. Prevalensi CHF simptomatis di kawasan Eropa mencapai 0,4–2% populasi. Ukuran jantung diperkirakan dari pemeriksaan X foto thorax dengan pengukuran Cardiothoracic Ratio (CTR). CHF banyak berkaitan dengan disfungsi sistol ventrikel kiri yang ditandai dengan penurunan Left Ventricular Ejection Fraction (LVEF). Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai hubungan antara CTR dengan LVEF pada pasien CHF.

Metode: Studi observasional analitik dengan rancangan belah lintang terhadap pasien CHF ($n=30$) di Rawat Jalan dan Rawat Inap Bagian Kardiologi dan Kedokteran Vaskuler RSUP Dr. Kariadi Semarang dipilih secara konsekutif dari bulan Januari sampai dengan Juni 2010. CTR dinilai dari pemeriksaan X foto Thorax PA dan LVEF dinilai dari pemeriksaan ekhokardiografi metode M-mode/Teicholz. Hubungan antara CTR dengan LVEF dianalisis dengan uji korelasi Spearman.

Hasil: Dari 30 subyek penelitian terdapat 13 orang moderat cardiomegaly (43,3%), 12 orang mild cardiomegaly (40%), 3 orang no cardiomegaly (10%) dan 2 orang severe cardiomegaly (6,7%). Hasil uji statistik menunjukkan hubungan terbalik antara CTR dan LVEF dengan correlation coefficient ($r = -0,705$ dan nilai $p < 0,05$ ($p=0,000$)). Hubungan ini dikategorikan memiliki korelasi baik atau derajat tinggi antara CTR dan LVEF.

Simpulan: CTR dan LVEF pada pasien CHF mempunyai hubungan terbalik dengan kategori korelasi baik atau derajat tinggi.

Kata kunci: Chronic Heart Failure (CHF), Cardiothoracic Ratio (CTR), Left Ventricular Ejection Fraction (LVEF)

¹⁾ Bagian Radiologi Fakultas Kedokteran UNDIP/RSUP Dr. Kariadi Semarang

PENDAHULUAN

Chronic Heart Failure (CHF) merupakan salah satu penyebab utama mortalitas dan morbiditas seluruh populasi di dunia.¹ Ukuran jantung diperkirakan dari pemeriksaan X foto thorax dengan membandingkan proporsi jantung terhadap rongga thorax yang lazim disebut *Cardiothoracic Ratio* (CTR). Kardiomegali bila CTR >50%. Sebagian besar kasus CHF berkaitan dengan disfungsi sistol ventrikel kiri, yang berhubungan dengan hipertrofi dan dilatasi ruang jantung.^{2,3,4} Disfungsi sistol ventrikel kiri ditandai dengan menurunnya *Left Ventricular Ejection Fraction* (LVEF).^{1,5,6,7}

Philbin dkk pada tahun 1998 di Amerika serikat memaparkan hubungan antara CTR dengan LVEF pada pasien *Congestive Heart Failure* dimana terdapat korelasi negatif yang lemah antara CTR dan LVEF.⁸ Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai hubungan antara CTR dengan LVEF pada pasien CHF.

Tinjauan Pustaka

Heart Failure atau gagal jantung merupakan sindrom klinis kompleks yang timbul akibat abnormalitas struktur dan/atau fungsi dari jantung, dimana akan mempengaruhi kemampuan ventrikel kiri dalam memompakan darah ke sirkulasi sistemik. Manifestasi utama gagal jantung adalah sesak dan *fatigue*.⁹

Klasifikasi gagal jantung berdasarkan *New York Heart Association* (NYHA) adalah sebagai berikut: I : *No limitation*, II : *Slight limitation of physical activity*, III : *Marked limitation of physical activity*, IV : *Unable to carry out any physical activity without discomfort*.

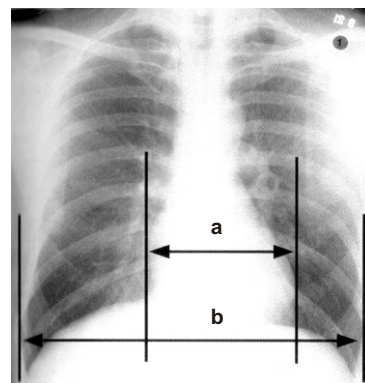
CHF didefinisikan sebagai suatu sindrom eksaserbasi, dengan tiga komponen penting meliputi; pertama adalah gejala gagal jantung seperti sesak nafas, kecapekan, baik saat istirahat atau aktivitas, kedua, adanya bukti mayor disfungsi jantung pada saat istirahat, dan ketiga, memberikan respon terhadap terapi gagal jantung.¹

Etiologi CHF secara garis besar disebabkan oleh gangguan kontraktilitas ventrikel, peningkatan after load dan gangguan pengisian ventrikel. Keadaan yang dapat menyebabkan CHF antara lain hipertensi lama, iskemik miokard, disfungsi miokard (*cardiomyopathies*), abnormalitas katup,

kelainan kongenital jantung, kelainan perikardial, gangguan irama, obat-obatan, alkohol dan kelainan sistemik yang mempengaruhi kegagalan fungsi jantung.¹

Sebagian besar gagal jantung berhubungan dengan disfungsi sistol ventrikel kiri yang ditandai dengan penurunan nilai LVEF. Lain halnya bila terjadi disfungsi diastol ventrikel kiri maka nilai LVEF akan normal. Disfungsi sistol adalah suatu keadaan akibat dari abnormalitas pengosongan ventrikel yang berhubungan dengan gangguan kontraktilitas atau *afterload* yang berlebih, sedangkan disfungsi diastol adalah suatu keadaan akibat dari abnormalitas relaksasi saat diastol atau saat pengisian ventrikel.^{1,7,9} Gangguan kontraktilitas dapat terjadi pada keadaan *infark miokard*, *transient myocardial ischaemia*, *volume-overload* yang kronik dan *dilated cardiomyopathies*. Peningkatan afterload dapat terjadi akibat stenosis aorta maupun hipertensi tak terkontrol.^{1,7,9} Disfungsi diastol terjadi akibat gangguan relaksasi, kekakuan dinding dan gangguan pengisian ventrikel. Gangguan relaksasi dan kekakuan ventrikel disebabkan hipertrofi ventrikel kiri, *hypertrophic cardiomyopathies*, *restrictive cardiomyopathies* dan *transient myocardial ischaemia*. Gangguan pengisian ventrikel dapat terjadi karena stenosis mitral maupun konstiksi/tamponade perikardial.^{1,7,10}

Kardiomegali pada CHF dapat terjadi akibat hipertrofi atau dilatasi ruang jantung. Kardiomegali paling baik diperkirakan dengan X foto thorax PA, dengan nilai CTR >50%.^{1,2,9,10} *Cardiothoracic ratio* (CTR) adalah proporsi jantung terhadap rongga thorax, merupakan pengukuran ukuran jantung dari pemeriksaan rontgen thorax.² CTR dapat diukur dengan menggunakan metode:



Gambar 1. Metode pengukuran CTR.²

Dengan rumus : $CTR = a/b \times 100\%$
Dimana :

- a : jarak terlebar dari batas kanan-kiri jantung.
- b : jarak transversal terlebar dari rongga thorax.

Pengukuran CTR pada rontgen thorax mempunyai beberapa syarat sehingga didapatkan hasil yang mampu mewakili ukuran sebenarnya, yaitu¹³:

1. Proyeksi PA (posteroanterior)
2. Insiprasi cukup, ditandai dengan diafragma kanan setinggi kosta X posterior
3. Simetris, ditandai dengan jarak antara prosesus spinosus dengan sternoclavicular joint kanan-kiri sama
4. Tidak ada skoliosis
5. Jarak antara focus dan film 6 kaki (1,8-2 meter)

Terdapat pembagian derajat ukuran jantung berdasarkan besar CTR yaitu¹⁵:

1. *No Cardiomegaly*: CTR < 50%
2. *Mild Cardiomegaly*: CTR antara >50-55%
3. *Moderat Cardiomegaly*: CTR antara 56-60%
4. *Severe Cardiomegaly*: CTR > 60%

Left Ventricular Ejection Fraction (LVEF) mampu mewakili fungsi global ventrikel yakni fungsi dalam memompakan darah seluruh miokard jantung kiri. LVEF adalah pengukuran besar *end-diastolic volume* yang diejeksikan dari ventrikel kiri tiap kali kontraksi.^{9,11,16,17} Pada gagal jantung sistol LVEF akan menurun dengan nilai <45%, namun pada gagal jantung diastol LVEF akan normal berkisar $\geq 45-50\%$.^{9,11}

METODE

Ruang lingkup penelitian ini adalah Ilmu Radiologi dan Kardiologi. Penelitian akan dilakukan di Unit Radiodiagnostik Bagian Radiologi dan Bagian Kardiologi dan Kedokteran Vaskuler FK Undip/RSUP Dr. Kariadi Semarang pada bulan Januari 2010 sampai dengan Juni 2010. Penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan rancangan belah lintang.

Populasi target adalah pasien CHF. Populasi terjangkau adalah pasien CHF yang mendapatkan tata kelola di Rawat Jalan dan Rawat Inap Bagian Kardiologi dan Kedokteran Vaskuler RSUP Dr. Kariadi Semarang pada periode penelitian.

Sampel penelitian adalah pasien CHF yang mendapatkan tata kelola di di Rawat Jalan dan Rawat Inap Bagian Kardiologi dan Kedokteran Vaskuler RSUP Dr. Kariadi Semarang pada periode penelitian dengan kriteria inklusi sebagai berikut : pasien CHF dewasa (umur >14 tahun), pasien secara klinis CHF yang telah/akan dilakukan ekhokardiografi, pasien dilakukan pemeriksaan X Foto Thorax PA. Kriteria Eksklusi sebagai berikut: tidak memenuhi persyaratan pemeriksaan CTR (skoliosis, inspirasi kurang, tidak simetris), terdapat kelainan di rongga thorax yang mengaburkan batas kanan-kiri jantung, pada pemeriksaan X Foto thorax dan/atau ekhokardiografi terdapat kelainan jantung kanan, pada pemeriksaan ekhokardiografi ada *segmental wall motion abnormality*, pada pemeriksaan ekhokardiografi ada abnormalitas gerakan septum. Pemilihan sampel dilakukan dengan cara *consequitive sampling*. Sesuai dengan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui adanya hubungan antara CTR dan LVEF pada pasien CHF, besar sampel dihitung dengan menggunakan rumus besar sampel untuk uji korelasi. Apabila derajat korelasi antara CTR dengan LVEF pada pasien CHF diperkirakan adalah derajat sedang dengan nilai koefisien korelasi 0,5, nilai kesalahan tipe I (α)= 0,05, kesalahan tipe II (β)= 0,2, maka nilai $Z\alpha = 1,96$. $Z\beta = 0,842$, *power* penelitian= 80 %, maka dibutuhkan 30 orang penderita CHF sebagai subyek penelitian.

Alat yang digunakan X Foto Thorax Hitachi F 6042A, tahun 2006 dan ekhokardiografi Aloka Pro Found Alpha 10, tahun 2004.

Pasien CHF yang memenuhi kriteria penelitian dirujuk ke Unit Radiodiagnostik Bagian Radiologi untuk pengukuran CTR dengan pemeriksaan X Foto Thorax PA. Pembacaan hasil dilakukan oleh peneliti dan 1 orang radiolog. Kesesuaian pembacaan dinilai dengan nilai Kappa. Nilai Kappa $\geq 0,8$ dianggap ada kesesuaian antara 2 orang pembaca. Pemeriksaan ekhokardiografi oleh 1 orang kardiolog. Pengukuran LVEF menggunakan metode M-mode/Teicholz.

Analisis data meliputi analisis deskriptif dan uji korelasi. Pada analisis deskriptif data yang berskala kategorial seperti jenis kelamin, derajat CTR dan sebagainya akan dinyatakan sebagai distribusi frekuensi dan presentase. Sedangkan variabel yang berskala kontinyu seperti umur, CTR, LVEF dan sebagainya akan dinyatakan sebagai rerata dan

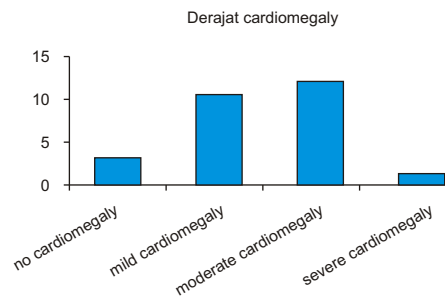
simpang baku atau median bila terdistribusi tidak normal. Hubungan antara CTR dengan LVEF akan dianalisis dengan uji korelasi *Pearson* atau uji korelasi *Spearman* apabila data berdistribusi tidak normal. Uji normalitas data akan menggunakan uji *Saphiro-Wilk* oleh karena besar sampel kurang dari 50. Apabila nilai p hasil uji *Saphiro-Wilk* $<0,05$, maka distribusi data adalah tidak normal. Analisis data menggunakan program *Statistics Program for Social Science (SPSS) for Windows ver. 15,0* (SPSS Inc, USA).

HASIL

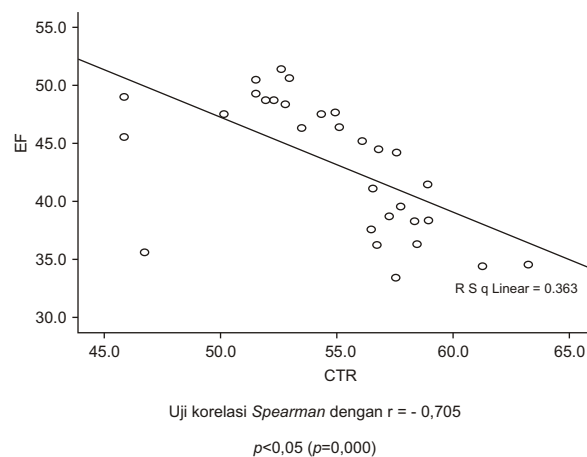
Selama bulan Januari sampai dengan Juni 2010 pengumpulan sampel secara konsekutif didapatkan 47 pasien yang memenuhi diagnosis CHF dari rawat jalan dan rawat inap RSDK. 15 pasien dieksklusikan dari penelitian ini karena pada pemeriksaan echocardiografi terdapat *segmental wall motion abnormality*, 1 pasien dieksklusikan karena proyeksi X foto Thorax AP dan 1 pasien dieksklusikan karena skoliosis. Sehingga dalam penelitian ini melibatkan 30 pasien sesuai jumlah sampel minimal.

Tabel 1. Karakteristik subyek penelitian

Karakteristik	rerata \pm SD	n
Umur (tahun)	57,23 \pm 10,026	
Kelompok umur (tahun)		
30-39		1 (3,3%)
40-49		6 (20%)
50-59		7 (23,3%)
60-69		15 (50%)
70-79		0 (0%)
80-89		1 (3,3%)
Jenis kelamin		
Wanita		17 (56,7%)
Pria		13 (43,3%)
Penyebab CHF		
<i>Hipertension Heart Disease</i>		5 (16,7%)
<i>Ischaemic Heart Disease</i>		20 (66,7%)
<i>Aortic Regurgitation</i>		5 (16,7%)
Derajat CHF		
NYHA I		2 (6,7%)
NYHA II		14 (46,7%)
NYHA III		8 (26,7%)
NYHA IV		6 (20%)
Besar CTR	54,72 \pm 4,192	
Besar LVEF	43,41 \pm 5,73	



Gambar 2. Distribusi berdasarkan derajat kardiomegali



Gambar 3. Hubungan antara CTR dan LVEF

Data pada tabel 1 menunjukkan bahwa rerata umur subyek penelitian adalah 57,23 \pm 10,026 tahun dengan umur temuda adalah 34 tahun dan tertua 84 tahun. Kelompok umur terbanyak adalah kelompok umur 60-69 tahun sebanyak 15 orang (50%). Jenis kelamin subyek penelitian sebagian besar adalah wanita dengan 17 orang (56,7%). Penyebab terbanyak CHF pada penelitian ini adalah kelompok pasien dengan *Ischaemic Heart Disease* (IHD) dengan 20 orang (66,7%). Derajat CHF terbanyak adalah kelompok pasien dengan CHF NYHA II sebanyak 14 orang (46,7%). Rerata besar CTR adalah 54,72% \pm 4,192 dengan besar CTR minimal 45,83% dan maksimal 63,15%. Rerata besar LVEF adalah 43,41 \pm 5,73 dengan besar LVEF minimal 33,6% dan maksimal 51,5%.

Gambar 3 menunjukkan distribusi derajat kardiomegali dengan 13 orang *moderat cardiomegaly* (43,3%) kemudian 12 orang *mild cardiomegaly* (40%), 3 orang *no cardiomegaly* (10%) dan 2 orang *severe cardiomegaly* (6,7%).

Uji korelasi *Spearman* digunakan karena data terdistribusi tidak normal. Hasil uji statistik

menunjukkan hubungan terbalik antara CTR dan LVEF dengan *correlation coefficient* (r) = -0,705 dan nilai $p < 0,05$ ($p = 0,000$). Hubungan ini dikategorikan memiliki korelasi baik atau derajat tinggi antara CTR dan LVEF.

Hubungan terbalik antara besar CTR dan LVEF pada pasien CHF sesuai dengan kepustakaan. Peningkatan volume internal ventrikel kiri atau dilatasi ventrikel kiri menyebabkan peningkatan tekanan akhir diastolik ventrikel kiri. Kardiomegali yang terlihat dari foto rontgen secara kasar dapat memprediksi ukuran ventrikel kiri yang sudah mengalami dilatasi. Ukuran ventrikel kiri yang terdilatasi ini terjadi karena penurunan fungsi sistolik ventrikel kiri untuk mengosongkan isinya pada saat sistolik. Seperti lingkaran setan, penurunan fungsi ventrikel kiri akan meningkatkan tekanan akhir diastolik ventrikel kiri.¹⁸

SIMPULAN

Terdapat hubungan terbalik dengan kategori korelasi baik atau derajat tinggi antara CTR dan LVEF pada pasien CHF.

DAFTAR PUSTAKA

- Swedberg K, Cleland J, Dargie H, Drexler H, Follath F, Komadja M, *et al.* Guideline for the Diagnosis Chronic Heart Failure: Update 2005. *European Heart Journal*. doi:10.1093/eurheartj/ehi205.
- Wilde P, Callaway M. The Normal Heart : Anatomy and Techniques of Examination. In: Sutton D. *Textbook of Radiology and Imaging*. London: Churchill Livingstone; 2003. P 265–282.
- Parmley W. Pathophysiology and Current Treatment of Congestive Heart Failure. *J Am Cardiol* 1989; 13:771–785.
- Sharpe N. Cardioremodelling in Congestive Heart Failure. In: Hosenpud JD, Greenberg BH, editors. *Congestive Heart Failure: Pathophysiology, Diagnosis an Comprehensive Approach to Management*. New York: Springer-Veriag NY inc; 1994. p. 83–94.
- Williams JF, Bristow MR, Fowler MB. Guidelines for the Evaluations and Management of Heart Failure. *Circulation* 1995; 92:2764–2784.
- Cohn JN, Rector TS. Prognosis of Congestive Heart Failure and predictors of Mortality. *Am J Cardiol* 1988; 62(suppl):25A–30A.
- Cintron G, Johnson G, Francis G, Cobb F, Cohn JN. Prognostic Significance of Serial Changes in Left Ventricular Ejection Fraction in Patients with Congestive Heart Failure. *Circulation* 1993; 87(suppl VI):VI.17–VI.23.
- Philbin EF, Garg R, Danisa K, Denny DM, Gosselin G, Hassapoyannes C, *et al.* The Relationship Between Cardiothoracic Ratio and Left Ventricular Ejection Fraction in Congestive Heart Failure. *Arch Intern Med* 1998; 158:501–505.
- Hess OM and Caroll JD. Clinical Assesment of Heart Failure. In: Libby P, Bonnow RO, Mann DL, Zipes DP, editor. *Braunwald,s Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine*. 8th Edition. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2008. p. 561–581.
- Redfield MM. Heart Failure with Normal Ejection Fraction. In: Libby P, Bonnow RO, Mann DL, Zipes DP, editor. *Braunwald,s Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine*. 8th Edition. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2008. p. 641–664.
- Oemar H. Peranan Ekokardiografi dalam Diagnosis Gagal Jantung. Dalam: Oemar H. *Textbook of Echocardiography: Interpretasi dan Diagnostis Klinik*. Jakarta: YMB Publisher; 200. p. 165–177.
- Oemar H. Jantung Hipertensi. Dalam: Oemar H. *Textbook of Echocardiography: Interpretasi dan Diagnostis Klinik*. Jakarta: YMB Publisher; 2005. p. 179–192.
- Chapman S, Nakielny R. Chest X Ray. In: *A Guide to Radiological Procedures*. 4th Edition. Philadelphia and London: Saunders; 2001. p. 183–213.
- Gibson CM. Kardiomegali dalam Wikipedia 2009. Diakses dari <http://www.wikipedia.com>
- Ontoseno. Congenital Heart Disease in Adults and it's Problems dalam Kumpulan Jurnal IDAI 2001. Diakses dari <http://www.idai.or.id>
- Connolly HM and Oh JK. Echocardiography. In: Libby P, Bonnow RO, Mann DL, Zipes DP, editor. *Braunwald,s Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine*. 8th Edition. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2008. p. 227–325
- Mann DL. Management of Heart Failure Patients with Reduced Ejection Fraction. In: Libby P, Bonnow RO, Mann DL, Zipes DP, editor. *Braunwald,s Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine*. 8th Edition. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2008. p. 611–639.
- Shah RV, Fifer MA. Heart Failure. In: Lilly LS, editor. *Pathophysiology of Heart Disease*. 4th Edition. Philadelphia: Wolter Kluwer Lippincott Williams Wilkins; 2007. p. 225–251

