

## Efek Resusitasi Jantung Paru Menggunakan *Mechanical Chest Compressions* terhadap *Survival Rate* Pasien Henti Jantung

Sudiro<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Poltekkes Kemenkes Surakarta Jurusan Keperawatan

\*Email: sudirdiro@gmail.com

### Abstract

**Background:** Cardiac arrest is the biggest cause of death. The number of patients who survived from it was low. Data in UK shows only 7% of patients who survived. The key factor for increasing the survival rate was quality of cardiopulmonary resuscitation (CPR). CPR that was done manually by humans tends to be of inferior quality due to fatigue. Mechanical chest compressions use machines and pistons to compress patient chest enhanced, the frequency and depth of chest compression quality for a longer time. The aim of this systematic review is to analyze research evidence of the effect CPR using mechanical chest compressions to survival cardiac arrest. **Methods:** Systematic review is used to analyze the effectiveness of mechanical chest compressions against cardiac arrest. Several data base was used : Science Direct, Pub Med, and EBSCO with the main keywords are “mechanical chest compressions” and “cardiac arrest”. Search on Google search using the keywords mechanical chest compressions for cardiac arrest. Researchers only including studies with randomized controlled trials (RCT) design, and with out language restrictions. The interventions carried out were mechanical chest compressions, measured outcomes were survival cardiac arrest, and side effects of the action. The quality of the study was assessed using the critical appraisal skill program. Data was synthesized based on the implementer, the intervention carried out, the blinding process, the results, conclusions and side effects of the action. **Results:** Findings in the form of 4 articles with high quality. The entire article states there is no difference in survival cardiac arrest between mechanical chest compressions and manual chest compressions. Mechanical chest compressions have more adverse side effects than manual chest compressions. **Conclusion:** Mechanical chest compressions are no better than manual chest compressions, so it was not recommended for use.

**Keywords:** cardiac arrest, CPR, mechanical chest compressions, review

### PENDAHULUAN

*Cardiac arrest* adalah penyebab terbesar kematian (AHA, 2015). Jumlah pasien yang selamat rendah. Data di UK menunjukkan hanya 7% pasien yang selamat (Vellano, Crouch, & Rajdev, 2015). Faktor kunci untuk meningkatkan jumlah survival yaitu kualitas *cardiopulmonary resuscitation* (CPR). Kualitas CPR diindikasikan dengan frekuensi kompresi dada 100-120x/menit, dan kedalaman 5 cm, dengan waktu jeda minimum (AHA, 2015).

CPR yang dilakukan secara manual atau oleh manusia cenderung kurang berkualitas karena faktor kelelahan. Terlebih lagi kecepatan kompresi dada

penolong di Indonesia belum terstandart. Terdapat kelompok penolong yang menggunakan satu suku kata, dan juga terdapat penolong yang menggunakan 2 suku kata. Kondisi ini mempengaruhi kecepatan kompresi dada (Darmawan R E & Oktavianus, 2013). Laporan dari Darmawan, et al (2018) menunjukkan bahwa kecepatan kompresi dada dapat mempengaruhi kedalaman kompresi dada, yang pada akhirnya dapat menurunkan kualitas kompresi dada jika kecepatan tidak terstandar (Darmawan, Sujianto, & ROchana, 2018).

*Mechanical chest compressions* adalah suatu tehnik CPR menggunakan

mesin dan piston untuk melakukan kompresi dada, sehingga frekuensi dan kedalaman kompresi dada berkualitas dalam waktu yang lama (Perkins et al., 2015). Beberapa jenis *mechanical chest compressions* yaitu LUCAS, dan LUCAS 2. Alat ini hanya butuh waktu 1 detik untuk menghidupkan mesin, dan akan memompa tanpa berhenti (Control, 2012).

Alat ini memiliki harga \$15.000. Harga yang mahal, jika menghasilkan manfaat yang besar bagi pemakainnya maka tidak akan menjadi permasalahan. *Mechanical chest compressions* dengan segala keunggulannya belum diketahui efektifitasnya didalam meningkatkan jumlah survival. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis bukti penelitian dari efek resusitasi jantung paru menggunakan *mechanical chest compressions* terhadap keselamatan pasien henti jantung.

**METODE PENELITIAN**

Studi ini dilakukan dengan *systematic review* (Dharma, 2013). Peneliti mensintesis studi penelitian primer yang menyajikan topik *mechanical chest compressions* untuk menjawab pertanyaan klinis penelitian.

Peneliti mensyaratkan artikel merupakan penelitian primer berjenis *randomized controlled trial*. Tidak ada pembatasan bahasa, dan artikel harus berbentuk *full text*. Penelitian dilakukan oleh tenaga kesehatan profesional, dan partisipan adalah manusia. Intervensi yang dilakukan yaitu *mechanical chest compressions*. Outcome pada penelitian yaitu *survival cardiac arrest*. *Second outcome* berupa insiden efek samping intervensi juga diperhatikan (Liberati et al., 2009).

Pencarian literature menggunakan data based dari EBSCO, pub med, google search dan Sciencedirect dari tahun 2005 sampai 2020 karena *mechanical chest compressions* baru populer ditahun 2005. Kata kunci utama yang digunakan yaitu *mechanical chest compressions*, dan *cardiac arrest*. *Cardiac arrest* dapat diganti dengan *survival*. Pada pencarian google search menggunakan kata kunci "*mechanical chest compressions for cardiac arrest*", tetapi karena keterbatasan peneliti maka peneliti hanya membuka sampai halaman 20 (Liberati et al., 2009).

Judul artikel dibaca dan dilakukan *screening* kesesuaian dengan kriteria.

**Tabel 1.** Pencarian literatur

	Sciencedirect	PubMed	Ebscho	Google Search
Identification	N = 245	N = 191	N = 127	N = 148.000 (page 20)

Screening	N = 12	N = 10	Title N = 8 Same Title N = 7	N = 19	Title yang sama (N )
	Full-text article N = 4				Hanya abstrak (N = 3)
Eligibility					
Included	Artikel yang sesuai 4				

Tabel 1 menunjukkan artikel yang sesuai criteria lalu dianalisis menggunakan *critical appraisal tool* RCTs, dimana dilakukan oleh peneliti yang telah memahami *systematic review*. Peneliti hanya menggunakan artikel yang berkualitas tinggi. Setelah artikel dipilih maka dilakukan ekstraksi dan sintesis data. Data diekstraksi dengan cara melihat isi artikel.

Ekstraksi ini dilakukan dengan menganalisa data berdasarkan 8 tema yaitu penulis, tanggal, desain, partisipan, metode, hasil dan kualitas studi. Sintesis data dilakukan dengan menganalisis hasil penelitian dengan melihat intervensi yang dilakukan dan *outcome* berupa *survivor* atau partisipan yang bertahan hidup. Data disintesis berdasarkan pelaksana, intervensi yang dilakukan, proses *blinding*, hasil, kesimpulan dan *outcome* lain.

**HASIL PENELITIAN**

Hasil pencarian artikel melalui data based didapatkan 4 artikel RCTs yang berkualitas tinggi dengan rancangan acak. Terdapat 3 artikel

membagi partisipan dalam 2 kelompok. Kelompok pertama yaitu kelompok intervensi *mechanical chest compressions*, atau dengan nama lain LUCAS, serta kelompok kontrol dengan intervensi *conventional cardiopulmonary resuscitation*, atau dengan nama lain *manual chest compressions*.

Ada 1 artikel yang memberikan intervensi berupa *mechanical chest compressions* dan *simultaneous defibrillation* pada kelompok perlakuan, dan *conventional cardiopulmonary resuscitation* pada kelompok kontrol. Keseluruhan artikel menggunakan algoritma CPR standart, dan hanya mengganti langkah kompresi dada manual dengan kompresi dada mekanik. Tabel 2 menunjukkan jumlah *survival* pada keempat artikel menunjukkan hasil yang berbeda. Terdapat 2 artikel menunjukkan jumlah *survival* pada *mechanical chest compressions* lebih banyak daripada *manual chest compressions*, sedangkan 2 artikel berkesimpulan sebaliknya.

**Tabel 2.** Ekstraksi Data *Systematic Review*

Waktu	Tempat Penelitian	Pelaksana	Blinding	Intervensi	Jumlah Responden	Survival	Kesimpulan	Outcome lain
Januari 2008 sd Februari 2013	Inggris, Belanda	Staf ambulance	Tidak ada	LUCAS & simultan defibrilasi	1300 pasien	307 pasien (23,6%)	Tidak ada perbedaan	7 insiden
				Kompresi dada manual	1289 pasien	305 pasien (23,7%)		3 insiden
February 1, 2005, to April 1, 2007	Swedia	Staf ambulance, termasuk 1 register nurse	Tidak ada	LUCAS	75 pasien	18 pasien	Tidak ada perbedaan	-
				Kompresi dada manual	73 pasien	15 pasien		
July 2013 sampai agustus 2014	Medical University of Vienna (USA)	Dokter IGD dan perawat	Tidak ada	LUCAS	283 pasien	36 pasien (12,7%)	Tidak ada perbedaan	-
				Kompresi dada manual	655 pasien	117 pasien (17,8%)		
April 15, 2010 dan 10 Juni 2013	Inggris	Staf ambulance	Tidak ada	LUCAS	1652 pasien	104 pasien (6%)	Tidak ada perbedaan	7 insiden
				Kompresi dada manual	2819 pasien	193 pasien (7%)		-

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian tabel 2, terdapat hasil analisis salah satu artikel menunjuk nilai  $P = 0,769$ , terkait perbedaan survival kompresi dada mekanik dan manual (Gates et al., 2015). Artikel lain menunjukkan odds ratio (OR) 0,86, 95% CI 0,6-1,15. Hasil analisis keseluruhan artikel menyimpulkan tidak ada perbedaan antara kedua jenis kompresi dada.

Hasil yang berbeda dimungkinkan oleh adanya bias pada masing-masing penelitian. Keempat artikel memang menggunakan rancangan acak, akan tetapi partisipan tahu bahwa dirinya akan melakukan intervensi tertentu, dan sedang diawasi. Hal ini dapat membuat pelaksana lebih berhati-hati dalam bertindak, atau jika dia tidak menyenangi

intervensi yang telah ditetapkan, karena tidak mampu melaksanakan, ataupun karena tidak setuju dengan tindakan tersebut, maka menyebabkan intervensi yang dilakukan tidak standar (Smekal, Johansson, Huzevka, & Rubertsson, 2011).

Ada 7 laporan efek samping yang serius pada kelompok *mechanical chest compressions* dan 3 pada kelompok *manual chest compressions*. Pada kelompok CPR mekanik dilaporkan 1 kasus perdarahan saluran napas, 1 kasus dugaan pecahnya limpa terlihat pada *computed tomography* yang tidak dikonfirmasi ketika otopsi dilakukan, 1 kasus pneumotoraks, 1 kasus vertebra toraks retak, 1 memar akibat trauma tumpul, 1 kasus distensi perut. Pada

kelompok CPR manual, 1 kasus *flail chest* dan aneurisma aorta abdominal, 1 kasus *flail chest*, dan 1 kasus *pneumotoraks*. Pada artikel yang lain dilaporkan ada 15 insiden efek samping kompresi dada mekanik, dan tidak ada laporan efek samping pada kompresi dada manual.

Hasil 4 penelitian yang melibatkan 8.146 partisipan menunjukkan tidak ada perbedaan *survival rate* pada intervensi *mechanical chest compressions* dan *manual chest compressions*. Jumlah *survival* yang berbeda disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor yang pertama yaitu ada 1 artikel yang melatih pelaksana kompresi dada manual, sedang 3 artikel lainnya tidak melakukan pelatihan. Kedua yaitu jumlah partisipan pada kedua kelompok tidak sama. Semakin tinggi partisipan maka semakin tinggi pula kesempatan untuk *survival*. Hal ini ditunjukkan pada selisih jumlah partisipan pada 2 kelompok yaitu 1167, 472, 11 dan 2 partisipan. Faktor ketiga yaitu tidak ada sistem kontrol pada pelaksanaan kompresi dada. Tehnik kompresi dada yang benar maupun salah tetap dihitung sebagai partisipan. Faktor keempat yaitu tidak dilaporkannya waktu memulai resusitasi. Semakin lama waktu tunggu awal kompresi maka semakin berkurang kesempatan hidup partisipan.

Insiden efek samping pada kompresi dada mekanik lebih tinggi daripada kompresi dada manual. Hal ini disebabkan karena ketidaktepatan peletakan piston kompresi dada mekanik pada sternum. Selain itu saat kompresi dada berlangsung dimungkinkan sabuk pengikat pada alat bergeser, sehingga piston menekan organ lain (Smekal et al., 2011).

Tekanan piston yang tinggi dan teratur membuat organ sekitar sternum rusak. Pada kompresi dada manual,

penolong dapat memperkirakan tempat pijakan tangan atau sternum dengan tepat, sehingga resiko cedera akibat penekanan ditempat yang salah dapat dikurangi

Kelebihan dari *systematic review* ini yaitu pada jumlah partisipan yang banyak, dan metode penelitian yang serupa yaitu RCTs. Kualitas penelitian secara keseluruhan bernilai tinggi. Kekurangan dari *systematic review* ini yaitu artikel yang ditemukan memiliki resiko bias yang tinggi. Keterbatasan peneliti untuk mencari artikel dari data based, membuat jumlah artikel yang dianalisis hanya 4 artikel.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil *systematic review* menunjukkan *mechanical chest compressions* tidak lebih baik daripada *manual chest compressions*, sehingga untuk pemakaiannya tidak direkomendasikan.. Namun ddi beberapa sdi disebutkan bahwa *mechanical chest compressions* dapat meningkatkan cardiac output dan status neurologis pasien. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan pelaksana terlatih dan pelaksanaan terstandarisasi, sehingga bias menjadi minimal.

## DAFTAR RUJUKAN

- AHA. (2015). Highlights of the 2015 American Heart Association guidelines update for CPR and ECC. In *American Heart Association*.
- Control, P. (2012). *Lucas chest compression system* (pp. 1–16). pp. 1–16. Physio Control.
- Darmawan, R. E., Sujianto, U., & ROchana, N. (2018). Effects of neo automatic code on the accuracy of

- chest compression depths in cardiac arrest patients. *Hiroshima Journal of Medical Sciences*, 67.
- Darmawan R E, & Oktavianus. (2013). Pengaruh kompresi dada berdasarkan rule of five terhadap kedalaman dan frekuensi kompresi dada. *Kesmadaska*, 4(1), 47–56.
- Dharma, K. K. (2013). *Metodologi penelitian keperawatan* (12th ed.). Jakarta: Trans Info Media.
- Gates, S., Quinn, T., Deakin, C. D., Blair, L., Couper, K., & Perkins, G. D. (2015). Mechanical chest compression for out of hospital cardiac arrest: Systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*, 94, 91–97.  
<https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.002>
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A., ... Moher, D. (2009). The PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies That Evaluate Health Care
- Interventions : Explanation and Elaboration. *PLoS Medicine*, 6(7), 1–28.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000100>
- Perkins, G. D., Lall, R., Quinn, T., Deakin, C. D., Cooke, M. W., Horton, J., ... Gates, S. (2015). Mechanical versus manual chest compression for out-of-hospital cardiac arrest (PARAMEDIC): a pragmatic, cluster randomised controlled trial. *Lancet (London, England)*, 385(9972), 947–955.  
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61886-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61886-9)
- Smekal, D., Johansson, J., Huzevka, T., & Rubertsson, S. (2011). Clinical paper A pilot study of mechanical chest compressions with the LUCAS TM device in cardiopulmonary resuscitation &. *Resuscitation*, 82, 702–706.  
<https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2011.01.032>
- Vellano, K., Crouch, A., & Rajdev, M. (2015). Report on the public health burden of out of hospital cardiac arrest. *Paper Commissioned by the Committee on Treatment of Cardiac Arrest: Current Status and Future Directions*. Retrieved from <http://www.iom.edu/~media/Files/Report Files/2015/CARES.pdf>