

# CARDIAC REHABILITATION: IMPROVING PATIENT'S CAPACITY

*Meity Ardiana, MD*

## **Objektif**

Makalah ini dibuat dengan tujuan agar para peserta dapat memahami peran dari rehabilitasi jantung terhadap kapasitas fungsional pasien. Dalam makalah ini dijelaskan mulai dari bagaimana cara menilai kapasitas fungsional secara klinis, mekanisme rehabilitasi jantung dalam meningkatkan kapasitas fungsional pasien serta penelitian – penelitian yang membuktikan bahwa rehabilitasi jantung dapat meningkatkan kapasitas fungsional pasien.

## **Pendahuluan**

Penyakit kardiovaskular secara umum dan infark miokard secara khusus, merupakan penyebab utama kematian secara global. Kurangnya aktivitas fisik telah diketahui sebagai faktor risiko penting yang dapat dimodifikasi yang dikaitkan dengan rendahnya tingkat harapan hidup dan pemulihan pasien dengan penyakit kardiovaskular.

Pedoman merekomendasikan rehabilitasi jantung sebagai komponen rutin dalam manajemen klinis dan sebagai langkah penting dalam pencegahan sekunder bagi pasien dengan penyakit arteri koroner maupun gagal jantung kronis. Kuatnya level rekomendasi (Level IA) didukung oleh sejumlah penelitian, baik dalam bentuk RCT, meta analisis dan studi observasional, menunjukkan bahwa rehabilitasi jantung berperan dalam menurunkan angka morbiditas dan mortalitas akibat penyakit kardiovaskular dan memperbaiki kapasitas fisik, memperbaiki kualitas hidup dan meningkatkan kepatuhan terhadap terapi. Oleh karena itu berbagai upaya harus dilakukan untuk meningkatkan partisipasi dalam program rehabilitasi jantung dan merencanakan intervensi pendidikan yang disesuaikan, sebagai perspektif perawatan penyakit jantung yang komprehensif jangka panjang.

## **Isi**

### **1. Menilai Kapasitas Fungsional Secara Klinis**

Penilaian kapasitas fungsional merefleksikan kemampuan individu untuk melakukan aktivitas sehari-hari dimana menggunakan metabolisme aerobik. Peran dari sistem pernafasan, kardiovaskular dan otot mempengaruhi kapasitas fungsional seseorang. Banyak penelitian yang menyebutkan bahwa penilaian kapasitas

fungsional sangatlah penting dalam menentukan diagnosis dan khususnya prognosis pada kondisi klinis. Pada *guideline* AHA juga dijelaskan mengenai pentingnya penentuan kapasitas fungsional terhadap klinis maupun riset.

#### A. *Maximal Oxygen Uptake (VO<sub>2</sub> max)*

Kapasitas fungsional adalah kemampuan seorang individu untuk melakukan aktivitas aerobik dimana ditentukan dengan *maxymal oxygen uptake (VO<sub>2</sub> max)*. *VO<sub>2</sub> max* didapat dari curah jantung (*Cardiac Output*) dikali dengan perbedaan oksigen arteriovenous (*a-VO<sub>2</sub> diff*) saat melakukan aktivitas fisik

$$\dot{V}O_{2\max} = (\text{HR} \times \text{SV}) \times a-\dot{V}O_{2\text{diff}},$$

Dikarenakan *VO<sub>2</sub> max* didapatkan ketika melakukan latihan dimana hanya menggunakan separuh otot tubuh, maka *VO<sub>2</sub> max* terbatas pada curah jantung maksimal dibandingkan dengan faktor perifer.<sup>6</sup> Walaupun *VO<sub>2</sub> max* diukur dengan satuan liter oksigen per menit, seringkali juga diukur dengan satuan milimeter oksigen/kgBB/menit agar dapat diukur secara individual. Sebagai tambahan, seringkali juga *VO<sub>2</sub> max* diukur dengan estimasi beban kerja dimana diukur dalam satuan *metabolic equivalents (METs)*, dengan 1 MET setara dengan 3.5 ml O<sub>2</sub>/kgBB/menit. *VO<sub>2</sub> max* dipengaruhi oleh usia, jenis kelamin, dan penyakit yang mendasari atau obat2an yang mempengaruhi komponen *VO<sub>2</sub> max*.<sup>6</sup>

#### B. **Pemilihan Alat Latihan**

Penilaian kapasitas fungsional dapat menggunakan treadmill atau *stationary cycle ergometer*. Penggunaan treadmill lebih banyak digunakan. Hal ini dikarenakan pasien yang menggunakan *stationary cycle ergometer* sering mengalami kesulitan dalam menjaga kecepatan sekitar 60RPM, walaupun saat ini sudah banyak ergometer modern yang dapat menjaga beban kerja dengan RPM tertentu. Untuk mengurangi diskrepansi antara treadmill dan *cycle ergometer*, terdapat rumus yang direkomendasikan yaitu

$$\text{Treadmill METs} = 0.98 (\text{cycle ergometer METs}) + 1.85$$

Seperti dijelaskan sebelumnya bahwa 1 MET setara dengan 3.5 ml O<sub>2</sub>/kgBB/menit, maka penilaian kapasitas fungsional berasal dari multiplikasi MET itu sendiri. *Cycle ergometer* lebih dipreferensikan pada subyek dengan gangguan keseimbangan, obesitas, atau adanya gangguan di bidang orthopaedi yang dialami pasien. *Cycle ergometer* juga direkomendasikan pada pasien yang secara simultan dilakukan *cardiac imaging* seperti misalnya ekhokardiografi.<sup>6</sup>

Penggunaan treadmill dan *cycle ergometer* memang memiliki banyak limitasi seperti misalnya akibat *muscle fatigue* atau adanya keadaan orthopaedi yang akan mempengaruhi hasil. Oleh karena itu, dikarenakan kurang akuratnya pemeriksaan ini, maka pengukuran kapasitas aerobik dengan menggunakan *ventilatory expired gas analysis* direkomendasikan. Hal ini khususnya pada pasien dengan gagal jantung.<sup>6</sup>

### C. *Ventilatory Expired Gas Analysis*

*Ventilatory expired gas analysis* atau sering disebut *Cardio Pulmonary Exercise Testing (CPET/CPX)* telah banyak digunakan karena dapat meningkatkan presisi dan informasi yang dapat diterima dari sebuah uji latih. Hal ini dapat menyempurnakan treadmill dan *cycle ergometer* dalam menilai kapasitas fungsional pasien, khususnya bagi pasien yang mempunyai penyakit kardiovaskular dan juga sekaligus memiliki penyakit paru. Penggunaan alat ini dapat secara langsung dapat menilai  $VO_2 \max$  dimana tidak lagi menggunakan estimasi dengan beban kerja (MET level).<sup>7</sup>

Penggunaan CPET juga dapat membantu mencari penyebab dari intoleransi latihan, memperkirakan prognosis, dan memberikan keputusan terkait terapi. Beberapa studi dalam 15 tahun terakhir juga menyebutkan bahwa *ventilatory expired gas analysis* dapat memperkirakan keluaran dari gagal jantung kronis. Pemeriksaan CPET bahkan banyak dijadikan sebagai standar untuk mengevaluasi klinis pada pasien. Namun, yang menjadi catatan adalah akurasi data menggunakan CPET bergantung pada perawatan alat yang baik dan kalibrasi alat yang akurat oleh tenaga terlatih. Laboratorium rehabilitasi jantung yang menggunakan CPET harus memiliki standar *quality insurance* dan harus mengikuti standar prosedur yang ketat.<sup>6</sup>

## 2. Mekanisme Rehabilitasi Jantung Dalam Meningkatkan Kapasitas

### Fungsional

Peran rehabilitasi jantung dalam meningkatkan kapasitas fungsional pasien terjadi melalui mekanisme respon adaptasi tubuh yang melibatkan peningkatan kapasitas sistem anti oksidatif endogen dan melalui proses metabolisme yang lebih efisien. Latihan fisik meningkatkan densitas kapiler pada otot rangka, mendorong transformasi fiber otot dari tipe II menjadi tipe I, dan meningkatkan jumlah dan aktivitas enzim oksidatif mitokondria. Mekanisme perifer tersebut memiliki peranan yang signifikan dalam meningkatkan  $VO_2 \max$  pada latihan fisik.<sup>8</sup>

Latihan fisik juga memperbaiki fungsi otonom yang digambarkan sebagai adaptasi positif penanda keseimbangan simpato-vagal, yaitu respon kronotropik

terhadap latihan dan pemulihan laju jantung paska latihan yang berperan dalam peningkatan kapasitas fungsional pasien. Peningkatan kapasitas latihan juga terjadi melalui peningkatan ambang iskemi miokard pada pasien penyakit jantung koroner.<sup>9</sup>

### **3. Penelitian Klinis Peran Rehabilitasi Jantung Dalam Meningkatkan Kapasitas Fungsional**

Berbagai penelitian dan analisis dilakukan untuk membuktikan peran rehabilitasi jantung dalam meningkatkan kapasitas fungsional pasien dengan penyakit kardiovaskular. Sebuah penelitian kohort prospektif oleh Pasquali et al yang melibatkan 700 pasien dengan penyakit jantung koroner yang telah menjalani prosedur revaskularisasi secara intervensi perkutan maupun operasi yang mengikuti proram rehabilitasi tersupervisi. Dilakukan observasi selama 6 bulan dengan hasil secara keseluruhan pada subkelompok yang diteliti didapatkan peningkatan status fungsional yang bermakna pada pasien yang dilakukan rehabilitasi jantung dibandingkan dengan pasien yang tidak dilakukan rehabilitasi jantung. ( $P = .003$ ). Namun terdapat kecenderungan manfaat yang lebih besar pada kelompok pasien dengan jenis kelamin laki-laki dibandingkan perempuan, usia <70 tahun dibandingkan usia >70 tahun, dan pada kelompok pasien CABG dibandingkan dengan PCI.<sup>10</sup>

Penelitian lain yang melibatkan 37 pasien penyakit jantung koroner yang menjalani revaskularisasi oleh Tiksnadi et al dengan desain penelitian quasi eksperimental. Pasien mengikuti program rehabilitasi 2 kali dalam seminggu selama 4-6 minggu yang meliputi latihan fisik aerobik yang disupervisi dan 6-12 kali sesi edukasi, Dilakukan pengukuran kapasitas fungsional berdasarkan estimasi VO<sub>2</sub> max secara tidak langsung melalui konversi durasi uji latih jantung dengan treadmill ke METS sebelum dan setelah dilakukan rehabilitasi jantung. Didapatkan hasil berupa peningkatan kapasitas fungsional pasien secara signifikan setelah menyelesaikan program rehabilitasi jantung ( $p < 0.001$ ). Setelah dilakukan penyesuaian dengan perancu pasien dengan kapasitas fungsional awal 1 METS lebih rendah, akan mendapat peningkatan kapasitas fungsional 0.4 METS lebih tinggi setelah dilakukan rehabilitasi jantung.<sup>8</sup>

Hasil yang sama didapatkan penelitian oleh Haybar et al yang mengevaluasi peningkatan kapasitas fungsional pada pasien pasca angioplasty yang mengalami dan tidak mengalami depresi. Dilakukan intervensi selama 2 bulan dan didapatkan hasil pada kelompok pasien yang mengalami depresi terjadi peningkatan METs dan

perbaikan skor depresi yang signifikan ( $p < 0.001$  dan  $p < 0.001$ ). Sedangkan pada kelompok yang tidak mengalami depresi, rehabilitasi jantung memberikan peningkatan METs yang signifikan ( $p < 0.001$ ) tanpa disertai perubahan skor depresi yang signifikan ( $p = 0.20$ ). Sebuah RCT yang dilakukan oleh Rauf et al melibatkan 20 pasien rawat jalan lanjut usia ( $\geq 60$  tahun) dengan gagal jantung kronis (NYHA I-II) yang diberikan intervensi berupa latihan aerobik. Latihan aerobik diberikan 1-3 kali tiap minggu selama 4 minggu. Pengukuran kapasitas fungsional dilakukan dengan menggunakan uji jalan 6 menit yang dilakukan di sebelum dan 4 minggu setelah dilakukan intervensi latihan aerobik. Didapatkan hasil perbandingan rerata peningkatan jarak uji jalan 6 menit antara kelompok latihan aerobik ( $107,9 \pm 22,153$  meter) dibandingkan dengan kelompok kontrol ( $21,3 \pm 16,166$  meter) secara signifikan lebih baik pada kelompok latihan aerobik ( $p < 0.001$ ).<sup>11</sup>

Penelitian lain yang melibatkan subjek dengan usia yang lebih tua ( $\geq 75$  tahun) oleh Baldasseroni et al memberikan hasil serupa. Dalam penelitian ini seluruh subjek penelitian ( $n = 160$ ) mengikuti latihan fisik aerobik 5 hari dalam seminggu, selama 4 minggu. Didapatkan perbaikan indeks kapasitas fisik pada evaluasi paska program rehabilitasi jantung ( $VO_2$  peak, 10.9%; 6MWT, 11.0%; peak torque, 11.5%). Kondisi dasar subjek berhubungan secara independen terhadap perbaikan pada akhir program, dimana hasil yang lebih tinggi pada evaluasi awal memberikan perbaikan yang lebih kecil pada evaluasi akhir.<sup>12</sup> Suatu metaanalisis yang mencakup 9 studi RCT dan non RCT oleh Smart et al menjelaskan mengenai peningkatan kapasitas pasien dengan atrial fibrilasi yang diberi intervensi rehabilitasi jantung yang berbasis latihan fisik (mean peak  $VO_2$  : 1.59 ml/kg/min, 95% CI 0.11 to 3.08;  $p = 0.04$ ; mean 6 min walk test: 46.9 m, 95% CI 26.4 to 67.4;  $p < 0.001$ ). Peningkatan kapasitas latihan juga disertai dengan perbaikan fungsi jantung dan kualitas hidup.<sup>13</sup>

Peningkatan kapasitas fungsional juga didapatkan pada pasien dengan penyakit arteri perifer. Dalam suatu penelitian RCT oleh Guidon dan Mc Gee menjelaskan bahwa pasien dengan penyakit arteri perifer dibagi menjadi kelompok perlakuan dan kelompok control dan diikuti selama 12 minggu dan 1 tahun. Pada evaluasi 12 minggu didapatkan tren peningkatan kualitas hidup yang dijelaskan dalam perbaikan skor klaudikasio intermiten pada kelompok perlakuan ( $p = 0.066$ ) dan setelah 1 tahun didapatkan perbaikan yang signifikan setelah 1 tahun ( $p = 0.008$ ). Sejalan dengan itu didapatkan juga peningkatan kapasitas fungsional pasien yang digambarkan melalui

skor gangguan berjalan dalam evaluasi 12 minggu ( $p=0.093$ ) dan perbaikan signifikan dalam 1 tahun ( $p= 0.032$ ).<sup>14</sup>

Program rehabilitasi jantung tidak terbatas hanya di rumah sakit. Rehabilitasi jantung yang dilakukan di rumah juga terbukti memberikan manfaat terhadap peningkatan kapasitas fungsional pasien dengan penyakit kardiovaskular. Penelitian oleh Chen et al membagi subjek penelitian yaitu pasien dengan gagal jantung menjadi kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Setelah 3 bulan dilakukan rehabilitasi jantung di rumah, pada kelompok intervensi menunjukkan perbaikan yang signifikan pada puncak VO<sub>2</sub> ( $p=0.02$ ), METs ( $p<0.01$ ), uji jalan 6 menit ( $p=0.03$ ), dan ambang anaerobik ( $p=0.005$ ) dibandingkan dengan kelompok control.<sup>15</sup>

#### **4. Panduan Komponen Inti Rehabilitasi Jantung**

Rekomendasi yang diambil dari AHA/AACVPR tahun 2007 menjelaskan bahwa komponen inti rehabilitasi jantung meliputi:

1. Asesmen awal
2. Konseling nutrisi dan berat badan
3. Manajemen tekanan darah
4. Manajemen lipid
5. Manajemen diabetes
6. Edukasi berhenti merokok
7. Konseling psikososial
8. Peresepan latihan fisik<sup>16</sup>

#### **Kesimpulan**

Rehabilitasi jantung mempengaruhi kapasitas fungsional melalui mekanisme respon adaptasi, perbaikan sistem otonom dan peningkatan ambang iskemik miokard.

Program rehabilitasi jantung telah terbukti memberikan manfaat dalam meningkatkan kapasitas fungsional pasien dengan penyakit kardiovaskular di semua populasi tanpa membedakan jenis kelamin dan usia. Manfaat tersebut didapatkan pada program rehabilitasi jantung yang dikerjakan di fasilitas kesehatan maupun di rumah.

Panduan rehabilitasi jantung meliputi asesmen awal, konseling nutrisi dan berat badan, manajemen tekanan darah, lipid, diabetes, berhenti merokok, konseling psikososial, dan latihan fisik.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Goel K, Pack QR, Lahr B, et al. Cardiac rehabilitation is associated with reduced long-term mortality in patients undergoing combined heart valve and CABG surgery. *Eur J Prev Cardiol.* 2015;22:159–68
2. Piepoli MF *et al.* 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Joint ESC Guidelines / Atherosclerosis.* 2016;252(2016):207-274.
3. Lawler PR, Filion KB, Eisenberg MJ. Efficacy of exercise-based cardiac rehabilitation post-myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am Heart J.* 2011;162:571–84
4. Heran BS, Chen JM, Ebrahim S, Moxham T, Oldridge N, Rees K, Thompson DR, Taylor RS. Exercise based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011;7: CD001800
5. Taylor RS, Walker S, Ciani O, Warren F, Smart NA, Piepoli M, Davos CH. Exercise-based cardiac rehabilitation for chronic heart failure: the EXTRAMATCH II individual participant data metaanalysis. *Health Technol Assess.* 2019;23:1–98
6. Ross Arena, Jonathan Myers, Mark A. Williams, Martha Gulati, Paul Kligfield, Gary J. Balady, Eileen Collins, and Gerald Fletcher. Assessment of Functional Capacity in Clinical and Research Settings: A Scientific Statement From the American Heart Association Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention of the Council on Clinical Cardiology and the Council on Cardiovascular Nursing. *Circulation.* 2007;116:329–343
7. Myers J. Applications of cardiopulmonary exercise testing in the management of cardiovascular and pulmonary disease. *Int J Sports Med.* 2005;26(suppl 1):S49–S55.
8. Tiksnadi, B. B., Aziz, M., Chesario, M. S., Renaldi, M., Triadi, A., Sastradimaja, S. B., Purnomowati, A., & Aprami, T. M. (2019). Functional Capacity Improvement Related to Inflammatory Marker Reduction After Phase II Cardiac Rehabilitation Program in Postrevascularization Coronary Artery Disease Patients. *ACI (Acta Cardiologia Indonesiana)*, 5(1), 19. <https://doi.org/10.22146/aci.44548>
9. Lazzeroni, D., Castiglioni, P., Bini, M., Faini, A., Camaiora, U., Ugolotti, P. T., Centorbi, C. S., Brambilla, L., Brambilla, V., Piepoli, M. F., & Coruzzi, P. (2017). Improvement in aerobic capacity during cardiac rehabilitation in coronary artery disease patients: Is there a role for autonomic adaptations? *European Journal of Preventive Cardiology*, 24(4), 357–364. <https://doi.org/10.1177/2047487316681341>
10. Pasquali, S. K., Alexander, K. P., Coombs, L. P., Lytle, B. L., & Peterson, E. D. (2003). Effect of cardiac rehabilitation on functional outcomes after coronary revascularization. *American Heart Journal*, 145(3), 445–451. <https://doi.org/10.1067/mhj.2003.172>
11. Rouf, M. K., Arso, I. A., & Pramantara, I. D. P. (2018). The Effects of Aerobic Exercise on Functional Capacity of Geriatric Chronic Heart Failure Patients. *Acta Interna: The Journal of Internal Medicine*, 6(2), 93–101. <https://doi.org/10.22146/actainterna.35844>
12. Baldasseroni, S., Pratesi, A., Francini, S., Pallante, R., Barucci, R., Orso, F., Burgisser, C., Marchionni, N., & Fattirolli, F. (2016). Cardiac Rehabilitation in Very Old Adults: Effect of Baseline Functional Capacity on Treatment Effectiveness. *Journal of the American Geriatrics Society*, 64(8), 1640–1645.

<https://doi.org/10.1111/jgs.14239>

13. Smart, N. A., King, N., Lambert, J. D., Pearson, M. J., Campbell, J. L., Risom, S. S., & Taylor, R. S. (2018). Exercise-based cardiac rehabilitation improves exercise capacity and health-related quality of life in people with atrial fibrillation: A systematic review and meta-analysis of randomised and non-randomised trials. *Open Heart*, 5(2), 1–11. <https://doi.org/10.1136/openhrt-2018-000880>
14. Guidon, M., & McGee, H. (2013). One-year effect of a supervised exercise programme on functional capacity and quality of life in peripheral arterial disease. *Disability and Rehabilitation*, 35(5), 397–404. <https://doi.org/10.3109/09638288.2012.694963>
15. Chen, Y. W., Wang, C. Y., Lai, Y. H., Liao, Y. C., Wen, Y. K., Chang, S. T., Huang, J. L., & Wu, T. J. (2018). Home-based cardiac rehabilitation improves quality of life, aerobic capacity, and readmission rates in patients with chronic heart failure. *Medicine (United States)*, 97(4), 1–5. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000009629>
16. Balady, G. J., Williams, M. A., Ades, P. A., et al. (2007). Core components of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs: 2007 update - A sci. statement from the Am. Heart Assoc. exercise, cardiac rehabilitation, and prevention comm., the council on clinical cardiology; the councils on cardiovascular nursing, epidemiology and prevention, and nutrition, physical activity, and metabolism; and the Am. Assoc. of Cardiovasc. and Pulmonary Rehabil. *Circulation*, 115(20), 2675–2682. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.180945>