

HUBUNGAN ANTARA PERUBAHAN ELEKTROKARDIOGRAM ISKEMIK DENGAN KEJADIAN *PERIPROCEDURAL MYOCARDIAL INJURY* PADA PASIEN YANG MENJALANI INTERVENSI KORENER PERKUTAN ELEKTIF DI RUMAH SAKIT ABDUL WAHAB SJAHRANIE SAMARINDA

Khairun nisa¹, Muhammad Furqon², Hary Nugroho³

¹ Program Studi Kedokteran Universitas Mulawarman

² Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman

³ Laboratorium Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman

Email: khairun.khairunnisa97@gmail.com

Dikirim : 16 Desember 2019

Diterima : 23 April 2020

Diterbitkan : 30 Juli 2020

ABSTRACT

Periprocedural myocardial injury (pMI) is one of the most common complications after elective percutaneous coronary intervention (PCI), and has a relationship with increased mortality. In addition, pMI can occur silently after a successful PCI. The diagnosis of pMI is made by measuring the level of cardiac biomarkers that will be detected a few hours after the occurrence of ischemia/ infarction. The initial prediction of pMI will provide clinical benefit, because it can affect the initial management strategy and patient discharge. Electrocardiogram (ECG) can detect ischemia/infarction, making it possible to be used as an initial diagnostic modality for pMI events. The purpose of this study was to determine the relationship of ischemic ECG changes with pMI events in Abdul Wahab Sjahranie Samarinda Hospital. The study was conducted with a prospective cohort study design and purposive sampling in March-October 2019. The number of samples was 36 people. The results showed that 13 people (36.1%) experienced pMI and the results of statistical analysis with Fisher's test found a significant relationship between ECG ischemic changes with pMI events($p = 0,000$; $p < 0.05$).

Keywords: PCI, ECG, pMI, Ischemic.

PENDAHULUAN

Penyakit jantung koroner (PJK) merupakan permasalahan kesehatan di Indonesia maupun dunia. Data *World Health Organization* (WHO) tahun 2012 menunjukkan 17,5 juta orang di dunia meninggal akibat penyakit kardiovaskuler, dan dari seluruh kematian akibat penyakit kardiovaskuler 7,4 juta (42,3%) di antaranya disebabkan oleh PJK (KEMENKES, 2017). Pada tahun 2015, diestimasikan 8,92 miliar kematian disebabkan oleh PJK, hal tersebut membuat PJK menjadi penyebab kematian utama di dunia (Roth, *et al.*, 2017).

Secara umum pengobatan untuk PJK dibagi menjadi pengobatan farmakologis dan revaskularisasi miokard. Adapun untuk revaskularisasi miokard dilakukan tindakan bedah pintas arteri koroner (BPAK), dan tindakan intervensi koroner perkutan (IKP). Tindakan mana yang dipilih, tergantung pada risiko dan keluhan pasien (Majid, 2008).

IKP adalah terminologi yang digunakan untuk menerangkan berbagai prosedur yang secara mekanik berfungsi untuk meningkatkan perfusi (aliran) miokard tanpa melakukan tindakan pembedahan (Hasan, 2007). Adapun IKP elektif adalah semua prosedur IKP yang tidak *urgent/emergent* (IKP <24 jam dari infark miokard) dan mengeksklusi pasien dengan syok dan hemodinamik yang tidak stabil (Negassa & Monrad, 2011).

Periprocedural Miocardial Injury (pMI) merupakan komplikasi yang sering terjadi pada tindakan IKP elektif yang mana memiliki hubungan dengan peningkatan kejadian kardiovaskular (cardiovaskular event) dalam 30 hari dan 1 tahun setelah tindakan (Zeitouni, *et al.*, 2018). *Periprocedural Myocardial Injury* (pMI) terjadi pada 5-30% pasien setelah IKP (Cuculi, Lim, & Banning, 2010).

Periprocedural miocardial injury (pMI) dapat dideteksi dengan adanya pelepasan protein sel miokard ke aliran darah (cardiac biomarker) (Tricoci, 2017). Adapun cardiac biomarker yang benar-benar telah tervalidasi untuk pMI adalah CK-MB. Studi terdahulu menunjukkan peningkatan risiko kematian pada setiap peningkatan CK-MB setelah IKP, dimana CK-MB telah terbukti secara independen memprediksi risiko kematian relatif 1,06 (1,01-1,11) untuk setiap kenaikan di atas 1x URL (Lansky & Stone, 2010). CK-MB dapat dideteksi dalam darah pada 3-5 jam setelah infark miokard, dimana kadar puncaknya sekitar jam ke 10-20 dan akan kembali normal dalam waktu sekitar 3 hari (J.Tietze, 2012).

Saat tindakan IKP, pengembangan *ballon* akan menghentikan aliran darah koroner, yang kemudian akan menyebabkan angina. Pada saat seperti ini, perubahan EKG iskemik sering terlihat, meskipun biasanya bersifat sementara dan kembali seperti semula setelah *ballon* dikempiskan (Grech, 2003). Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Acharyya, Mondal, & Mukhopadhyay (2018) menunjukkan bahwa perubahan EKG iskemik berhubungan dengan peningkatan *cardiac biomarker* (troponin-T, CK-MB) *post* IKP elektif. Deteksi dini pMI dapat memberikan keuntungan dalam hal memungkinkan penyesuaian strategi terapi selanjutnya dan peningkatan *outcome* pasien (Balian, *et al.*, 2006).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian analitik yang dilakukan dengan desain penelitian *cohort prospectif*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-Oktober 2019. Adapun data

yang diambil adalah rekaman EKG tepat sebelum IKP dan rekaman EKG tepat setelah IKP serta kadar CK-MB 16 jam post prosedur IKP. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien PJK yang menjalani IKP elektif di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda pada bulan Mei-Oktober 2019. Adapun pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*, yang mana sampel adalah populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak memiliki kriteria eksklusi. Kriteria inklusi sampel penelitian ini adalah :

1. Seluruh pasien yang menjalani IKP elektif untuk lesi tunggal atau multipel baik pada satu, dua, ataupun tiga arteri koroner mayor
2. Pasien dalam keadaan stabil
3. Prosedur IKP yang sukses, dengan hasil akhir TIMI 3 flow
4. Tidak ada oklusi cabang mayor ($>1,5$ mm) atau tanda embolisasi distal.

Kriteria eksklusi sampel penelitian ini adalah:

1. Pasien dalam keadaan tidak stabil
2. Pasien dengan gambaran EKG menunjukkan gangguan konduksi ventricular.
3. Pasien yang mengalami komplikasi prosedural.

Adapun yang dimaksud dengan perubahan ekg iskemik adalah apabila ditemukan elevasi/depresi segment ST/gelombang T inversi/ gelombang Q patologis baru. Sedangkan untuk pMI adalah apabila kadar CK-MB post IKP >1 URL.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun jumlah sampel penelitian ini adalah sebanyak 36 orang, didapatkan 13 orang (36,1%) yang mengalami pMI, dimana 7 orang diantaranya menunjukkan perubahan EKG iskemik dan 6 orang lainnya tidak menunjukkan perubahan EKG iskemik. Selain itu terdapat 23 (orang yang tidak mengalami pMI dan kesemuanya tidak menunjukkan perubahan EKG iskemik.

Berdasarkan hasil uji analisis fisher didapatkan nilai p 0,000 ($p < 0,05$) yang berarti terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara perubahan EKG iskemik dengan kejadian pMI. Adapun analisis hubungan antara perubahan EKG iskemik dengan kejadian pMI dapat dilihat pada tabel 1.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Acharya et al (2018) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara perubahan gambaran EKG standar (permukaan tubuh) tepat setelah prosedur IKP (depresi/elevasi segment ST, Q patologis baru, dan inversi gelombang T) dengan elevasi kadar troponin T dan elevasi CK-MB post prosedural IKP pada pasien PJK stabil. Namun

Tabel 1. Analisis Hubungan Perubahan EKG Iskemik dengan kejadian pMI

Perubahan EKG Iskemik	Kadar CK-MB Post IKP Elektif		P
	PMI	Non-PMI	
Ya	7	0	0,000
Tidak	6	23	

Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan hasil penelitian oleh (Balian et al., 2006), dimana gambaran EKG standar (permukaan tubuh) tidak memiliki hubungan yang kuat dengan peningkatan kadar troponin-I dan CK-MB post prosedural IKP.

Saat tindakan IKP, pemasangan *stent* pada stenosis dapat dilakukan secara *direct* atau dilakukan dilatasi terlebih dahulu. Pengembangan *ballon* akan menghentikan aliran darah koroner, yang kemudian akan menyebabkan angina. Pada saat seperti ini, perubahan EKG iskemik sering terlihat, meskipun biasanya bersifat sementara dan kembali seperti semula setelah *ballon* dikempiskan, biasanya 30-60 detik setelahnya (Grech, 2003).

Perubahan EKG yang memiliki hubungan dengan terjadinya iskemia dan infark akut adalah gelombang T tinggi, elevasi atau depresi segmen ST, perubahan kompleks QRS, dan T inversi (Wagner, et al., 2009). Pada penelitian ini, perubahan EKG iskemik yang ditemukan adalah gelombang T inversi pada 7 orang (19,4%) sampel.

Iskemia miokard dapat menyebabkan inversi gelombang T, namun perlu diingat bahwa inversi gelombang T normal pada sadapan III, aVR, and V1 yang berhubungan dengan kompleks QRS yang dominan negatif. Gelombang T inversi yang simetris dan dalam sangat mengarah pada iskemia miokard. Pada beberapa pasien dengan ketebalan iskemik yang sebagian, gelombang T memiliki gambaran bifasik. Hal ini terutama terjadi pada sadapan dada anterior dan merupakan fenomena akut (Channer & Morris, 2002).

Gelombang T inversi mencerminkan iskemia miokardium, yang mana berpotensi dapat pulih kembali (reversibel). Jika aliran darah dipulihkan atau kebutuhan oksigen jantung dipenuhi, gelombang T akan normal. Sebaliknya, jika kematian sel miokardium yang sebenarnya (infark sejati) telah terjadi, inversi gelombang T akan menetap selama berbulan-bulan sampai bertahun-tahun (Thaler, 2012).

Pada penelitian ini perubahan EKG iskemik yang ditemukan adalah T inversi yang bersifat sementara (*transient*) dan sebagian besarnya terisolasi. Adapun salah satu kemungkinan penyebab gelombang T inversi terisolasi yang sementara adalah iskemia miokard sementara yang disebabkan oleh *vasospasme* arteri koroner (Okada, Yotsukura, Shimada, & Ishikawa, 1994)

Perubahan EKG iskemik *post* IKP dikaitkan dengan permasalahan *post* IKP elektif, seperti nyeri dada dan peningkatan *cardiac biomarker post* IKP. Penelitian yang dilakukan oleh Chang et al. (2016) menunjukkan bahwa insiden nyeri dada *post* IKP sangat terkait dengan EKG *post* IKP yang abnormal, dimana lebih dari setengah pasien dengan nyeri dada *post* IKP mengalami perubahan EKG abnormal (Q patologis baru, perubahan segmen ST, dan T inversi) setelah prosedur IKP. Selain itu, revaskularisasi ulang setelah IKP secara signifikan berkorelasi dengan perubahan EKG abnormal *post* IKP (depresi segmen ST baru dan/ atau gelombang T inversi). Pada penelitian yang dilakukan oleh Acharyya, Mondal, & Mukhopadhyay (2018), didapatkan bahwa perubahan EKG iskemik secara statistik berkorelasi secara signifikan dengan elevasi troponin-T *post* prosedur ($p < 0,001$), peningkatan CK-MB *post* prosedur ($p < 0,001$) dan *major adverse cardiac event* (MACE) ($p < 0,001$) dalam 6 bulan.

Adapun studi terdahulu menunjukkan peningkatan risiko kematian pada setiap peningkatan CK-MB setelah IKP, dimana CK-MB telah terbukti secara independen memprediksi risiko kematian relatif 1,06 (1,01-1,11) untuk setiap kenaikan di atas 1x

URL (Lansky & Stone, 2010). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Cavallini *et al.* (2005) menunjukkan bahwa peningkatan CK-MB memiliki hubungan dengan peningkatan mortalitas 2 tahun (OR:1,9; 95%CI: 1,3-2,8; $p<0,001$). Selain itu peningkatan kadar CK-MB *post* IKP (rasio puncak CK-MB) secara independen memprediksi risiko kematian (OR yang disesuaikan per unit: 1,04; 95%CI: 1,01-1,07; $p=0,009$).

Hal yang sama juga didapatkan dari penelitian yang dilakukan oleh Simoons *et al.* (1999) yang menunjukkan bahwa terdapat peningkatan bertahap yang konsisten pada mortalitas 30 hari serta 6 bulan terkait dengan kadar CK-MB *post* prosedur, dimana untuk kadar CK-MB *post* IKP 1-3 URL mortalitas dalam enam bulan meningkat sebanyak 2.1%. Pada penelitian tersebut juga didapatkan hasil bahwa pasien dengan kerusakan miokard minimal (CK-MB atau rasio creatine kinase 1-3URL) memiliki risiko kematian atau infark yang lebih tinggi bahkan setelah minggu pertama ($p=0,016$) atau lebih dari 1 bulan setelah IKP ($p=0,038$).

SIMPULAN

Pada penelitian ini didapatkan hubungan yang bermakna secara statistik antara perubahan EKG dengan kejadian pMI.

DAFTAR PUSTAKA

- Acharyya, M., Mondal, I., & Mukhopadhyay, D. (2018). Changes in Electrocardiogram Following Percutaneous Coronary Intervention and its Prognostic Implication. *International Archives of Biomedical And Clinical Research*, 4(4), 26-27.
- Balian, V., Galli, M., Marcassa, C., Cecchin, G., Child, M., barlocco, F., *et al.* (2006). Intracoronary ST- segment Shift Soon After Elective Percutaneous Coronary Intervention Accurately Predict Periprocedural Myocardial Injury. *Circulation*, 1948-1953.
- Cavallini, C., Savonitto, S., Violini, R., Arraiz, G., Plebani, M., Olivari, Z., *et al.* (2005). Impact of the elevation of biochemical markers of myocardial damage on long-term mortality after percutaneous coronary intervention: results of the CK-MB and PCI study. *European Heart Journal*, 26(15), 1494–1498.
- Chang, C.-C., Chen, Y.-C., Ong, E.-T., Chen, W.-C., Chang, C.-H., Chen, K.-J., *et al.* (2016). Chest pain after percutaneous coronary intervention in patients with stable angina. *Clinical Interventions in Aging*, 11, 1123-1128.
- Channer, K., & Morris, F. (2002). ABC of clinical Felectrocardiography: Myocardial ischaemia. *British Medical Journal*, 324(7344), 1023–1026.
- Cuculi, F., Lim, C. C., & Banning, A. P. (2010). Periprocedural myocardial injury during elective percutaneous coronary intervention: is it important and how can it be prevented?. *Heart (British Cardiac Society)*, 96(10), 736–740.

- Rahman, F. F., Noorbaya, S., Haris, F., & Johan, H. (2020, March). Health Communication Model Based on Character Education to Improve University Student Achievement in Midwifery. In Proceedings of the 2020 8th International
- Grech, E. D. (2003). ABC of interventional cardiology. Percutaneous coronary intervention II : The procedure. *BMJ journal*, 326(7399), 1137–1140.
- Hasan, H. (2007). Intervensi Koroner Perkutan pada Penyakit Jantung Koroner dan Permasalahannya. *Pidato Pengukuhan Pidato Guru Besar* (hal. 3). Medan: Fakultas Kedokteran-USU.
- Conference on Information and Education Technology (pp. 226-230).
- KEMENKES. (2017, Juli Sabtu). *Penyakit Jantung Penyebab Kematian Tertinggi, KEMENKES Ingatkan CERDIK*. Dipetik Januari Minggu, 2019, dari [www.depkes.go.id: http://www.depkes.go.id/article/view/17073100005/penyakit-jantung-penyebab-kematian-tertinggi-kemenkes-ingatkan-cerdik-.html](http://www.depkes.go.id/article/view/17073100005/penyakit-jantung-penyebab-kematian-tertinggi-kemenkes-ingatkan-cerdik-.html)
- Lansky, A. J., & Stone, G. W. (2010). Periprocedural Myocardial Infarction: Prevalence, Prognosis, and Prevention. *Circulation: Cardiovascular Interventions*, 606-607.
- Majid, A. (2008). Penyakit Jantung Koroner: Patofisiologi, Pencegahan, dan Pengobatan Terkini. *Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar* (hal. 2). Medan: Fakultas Kedokteran-USU.
- Negassa, A., & Monrad, E. S. (2011). Prediction of Length of Stay Following Elective Percutaneous. *International Scholarly Research Network Surgery*, 2.
- Okada, M., Yotsukura, M., Shimada, T., & Ishikawa, K. (1994). Clinical Implications of Isolated T Wave Inversion in Adults: Electrocardiographic Differentiation of the Underlying Causes of Thid Phenomenon. *Journal of the American College of Cardiology*, 24(3), 739-745.
- Roth, G. A., Johnson, C., Abajobir, A., Abd-Allah, F., Abera, S. F., Abyu, G., *et al.* (2017). Global, Regional, and National Burden of Cardiovascular Diseases for 10 Causes, 1990 to 2015. *Journal of the American College of Cardiology*, 70(1), 1-25.
- Simoons, M. L., Brand, M. V., Lincoff, M., & Harrington, R., *et al.* (1999). Minimal myocardial damage during coronary intervention is associated with impaired outcome. *European Heart Journal*, 20(15), 1112-1119.
- Thaler, M. S. (2012). Satu-satunya buku EKG yang anda perlukan. Jakarta: ECG.
- Tietze, K.J. (2012). Review of Laboratory and Diagnostic Test. In K. J.Tietze, *Clinical Skills for Pharmacists* (p. 91). St. Louis: Elsevier Mosby.
- Tricoci, P. (2016). Consensus or Controversy? : Evolution of Criteria for Myocardial Infarction After Percutaneous Coronary Intervention. *Clinical Chemistry*, 88-89.
- Wagner, G. S., Macfarlane, P., Wellens, H., Josephson, M., Gorgels, A., Mirvis, D. M., *et al.* (2009). AHA/ACCF/HRS Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram. *Circulation*, 53(11), 1003-1011.

Zeitouni, M., Silvain, J., Guedeney, P., Kerneis, M., Yan, Y., Overtchouk, P., *et al.* (2018). Periproceduralmyocardial Infarction and Injury in Elective Coronary Stenting. *European Heart Journal*, 3-8.