

Respon Tubuh Terhadap Paparan Panas: Kajian Ekspresi Transient Receptor Potential Vanilloid Vanilloid 1, Heat Shock Factor1 dan Heat Shock Protein 70 pada Jantung Tikus = Body Response To Heat Exposure: Overview of Expression Transient Receptor Potential Vanilloid 1, Heat Shock Factor1 and Heat Shock Protein 70 in Rats Heart

Eko Poerwanto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20502559&lokasi=lokal>

Abstrak

Latar belakang: Peningkatan suhu tubuh ekstrim menyebabkan denaturasi protein, terhentinya reaksi enzimatik, hilangnya aktivitas dan integritas membran, serta memicu terjadinya kerusakan sel. Peningkatan suhu tubuh juga mempengaruhi terjadinya efek inotropik dan kronotropik positif pada jantung. Diperkirakan bahwa paparan panas dapat meningkatkan ekspresi protein Transient Receptor Potential Vanilloid 1 (TRPV1), Heat Shock Factor 1 (HSF1) dan Heat Shock Protein 70 (Hsp70) pada kardiomyosit berperan penting dalam proses termotoleransi dan aklimatisasi terhadap panas serta berguna sebagai mekanisme adaptasi secara sistemik dan seluler. Tujuan dari penelitian adalah untuk menganalisis ekspresi TRPV1, HSF1, dan Hsp70 pada jantung sebagai respons protektif terhadap paparan panas.

Metode: Penelitian bersifat eksperimental *in vivo* menggunakan hewan coba tikus jenis Sprague Dawley (SD) berumur 12 minggu dengan berat badan 200-300 gram di laboratorium hewan Balitbangkes Kemenkes RI, pada Oktober-Desember 2014. Sebanyak 28 ekor tikus jantan dengan $n=4$ pada tiap kelompoknya, dibagi dalam kelompok Kontrol (K) dan kelompok Perlakuan (P). Kelompok perlakuan terdiri dari 6 subkelompok (kelompok hari ke-1,3,7,10,14 dan 21) mendapatkan paparan panas di dalam hyperthermic chamber bersuhu ($45^{\circ}\text{C} \pm 0.3^{\circ}\text{C}$) dan kelembaban relatif ($70\% \pm 3\%$) selama 60 menit. Dilakukan pengukuran berat badan, suhu kulit, suhu rektal dan frekuensi denyut jantung. Perubahan morfologi kardiomyosit diamati menggunakan pewarnaan Hematoksin-Eosin. Ekspresi TRPV1, HSF1 dan Hsp70 diperiksa menggunakan metode imunohistokimia dan ELISA.

Hasil: Penelitian menunjukkan paparan panas 45°C ; kelembaban relative 70% selama 60 menit menyebabkan penurunan berat badan sejak hari ke-1 hingga hari ke-21 perlakuan. Terjadi peningkatan suhu kulit, suhu rektal dan heart rate yang puncaknya terjadi pada hari ke-7, dan menurun mulai pada hari ke-10 sampai pada hari ke-21 meskipun intensitas paparan panas tetap sama. Hal tersebut menandakan mekanisme aklimatisasi dan proses termotoleransi telah terjadi pada hari ke-7 perlakuan. Terjadi penambahan ukuran lebar kardiomyosit dan peningkatan berat pada jantung seiring lamanya paparan panas, Hasil ini menunjukkan terjadinya hipertrofi jantung namun tidak disertai adanya fibrosis. Secara molekuler melalui pemeriksaan Imunohistokimia dan ELISA pada kardiomyosit menunjukkan ekspresi TRPV1, HSF1 dan Hsp70 yang

bersifat sebagai protein protektif dan kardioprotektor cenderung mengalami peningkatan sejak hari ke-1 sampai pada hari ke-7 perlakuan dan cenderung menurun pada hari ke-10 sampai dengan hari ke-21. Perubahan kadar ekspresi TRPV1, HSF1 dan Hsp70 sejalan dengan perubahan yang terjadi pada suhu kulit, suhu rektal dan heart rate.

Kesimpulan: Paparan panas pada tubuh memberikan pengaruh pada jantung berupa terjadinya hipertrofi konsentris disertai adanya peningkatan ekspresi TRPV1, HSF1 dan Hsp70 yang berperan penting sebagai protein protektif dan kardioprotektor

Background: Increased extreme body temperature causes protein denaturation, cessation of enzymatic reactions, loss of membrane activity and integrity, and triggers cellular damage. Increased body temperature also affects the occurrence of positive inotropic and chronotropic effects on the heart. It is postulated that increase in expression Transient Receptor Potential Vanilloid 1 (TRPV1), Heat Shock Factor 1 (HSF1), Heat Shock Protein 70 (Hsp70) in cardiomyocytes is activated by extreme temperatures and has an important role in thermotolerance and heat acclimatization processes -and as a mechanism of systemic and cellular adaptation. The aim of the study was to analyze the expression of TRPV1, HSF1, and Hsp70 on cardiac muscle as a protective response to heat exposure.

Methods: This in vivo experimental research was conducted using Sprague-Dawley (SD) rats (age 12 weeks, 200-300 gram) in animal laboratory National Institute of Health Research and Development, Indonesian Ministry of Health, October-December 2014. A total of 28 male rats with $n = 4$ in each group, divided into Control group (K) and Treatment group (P). The treatment group consisted of 6 sub-groups (i.e. 1,3,7,10,14 and 21 days) received heat exposure in hyperthermic chamber at $(45^{\circ}\text{C} \pm 0.3^{\circ}\text{C})$ and $(70\% \pm 3\%)$ with relative humidity of 60 minutes. Body weight, skin temperature, rectal temperature and heart rate were measured. Changes in cardiomyocyte morphology were observed using Hematoxylin-Eosin staining. Expressions of TRPV1, HSF1 and Hsp70 were examined using immunohistochemical and ELISA methods.

Results: The results of this study showed that heat exposure at $45^{\circ}\text{C}; 70\% \text{ RH}$ for 60 minutes resulted in weight loss from day 1st to day 21st of the treatment. Peaks elevation in skin temperature, rectal temperature and heart rate were reached at day 7th, and decreased gradually from day 10th to day 21st even though the intensity of heat exposure was unchanged. This indicated the mechanism of acclimatization and thermotolerance process had occurred on the 7th day of heat treatment. There was increased in the size of the cardiomyocyte width and heart weight along with the duration of heat exposure. These results indicated the occurrence of heart hypertrophy but not accompanied by fibrosis. Molecular aspects on cardiomyocytes through Immunohistochemistry and ELISA showed TRPV1, HSF1 and Hsp70 expression as protective proteins and cardioprotectors, which tended to increase from day 1st to 7th day of treatment and decrease gradually on day 10th to day 21st. Changes in expression levels of TRPV1, HSF1 and Hsp70 coincided with changes in skin

temperature, rectal temperature and heart rate.

Conclusion: Heat exposure to the body induced the development of heart hypertrophy and coincided with the increased expression of TRPV1, HSF1 and Hsp70 which act as a protective protein and cardioprotector.