

Kadar Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT) pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) Jantan yang Dipapar Stresor Rasa Sakit *Electrical Foot Shock* selama 28 Hari (*The Level of Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT) in Male Wistar Rat (*Rattus norvegicus*) that Exposed by Pain Stressor i.e. Electrical Foot Shock for 28 Days*)

Nur Lely Yaumil Qodriyati¹, Erna Sulistyani², Budi Yuwono³

¹Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember

²Bagian Penyakit Mulut, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember

³Bagian Bedah Mulut, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember

Jalan Kalimantan 37, Jember 68121

e-mail korespondensi: lelyyaumil@gmail.com

Abstract

*Stress is a natural reaction that allows the human compelled to face the difficulties. Stimuli that causes stress can be physical and psychological. Physical stressors can occur continuously or sustained, which causes pathological processes in the body. This pathological process may be occur in liver and heart. One of parameter to assess characteristics of tissue can use Serum Glutamic Oxaloacetic transaminase (SGOT). The aim of this study was to prove differences level of SGOT in male Wistar rats (*Rattus norvegicus*) that exposed and control group were not exposed by pain stressor electrical foot shock for 28 days. Blood sampling was carried out on day 28 in intracardiac then tested the levels of SGOT. Statistical analysis showed that there was no significant change ($p \leq 0,05$) between control and treatment group. Liver damage from stressors may be not cause necrosis of liver cells. SGOT was not a single biomarker that was specific and sensitive for the diagnosis of liver disease because SGOT was also found in the heart.*

Keywords: *electrical foot shock, SGOT, stress*

Abstrak

Stres merupakan suatu reaksi alamiah yang berguna agar manusia terdorong untuk menghadapi kesulitan. Stimulus yang menyebabkan stres dapat berupa fisik dan psikis. Stresor fisik dapat terjadi terus menerus atau berkelanjutan sehingga mengakibatkan terjadinya proses patologis pada tubuh. Proses patologis ini dapat terjadi pada hati dan jantung. Salah satu parameter untuk menilai keadaan jaringan tersebut dapat menggunakan *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT). Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan ada tidaknya perbedaan kadar SGOT pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) Jantan yang dipapar dan yang tidak dipapar stresor rasa sakit *electrical foot shock* selama 28 hari. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris pada hewan coba. Pengambilan sampel darah dilakukan pada hari ke 28 secara intrakardial kemudian dilakukan pemeriksaan kadar SGOT. Analisis statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna antara kelompok kontrol dan perlakuan ($p \leq 0,05$). Hal tersebut dimungkinkan kerusakan hati akibat stresor tidak menyebabkan nekrosis pada sel hati dan SGOT bukan parameter tunggal yang spesifik dan sensitif untuk diagnosa penyakit hati karena SGOT juga ditemukan pada jantung.

Kata kunci: *electrical foot shock, SGOT, stres*

Pendahuluan

Manusia merupakan makhluk yang memiliki pola hidup yang berubah-ubah sesuai dengan perkembangan zaman. Perubahan pola hidup yang terjadi pada manusia dapat memicu terjadinya stres. Data dari Direktur Jenderal Bina Upaya Kesehatan, Kementerian Kesehatan tahun 2011 dari populasi orang dewasa di Indonesia yang mencapai 150 juta jiwa sekitar 11,6% atau 17,4 juta jiwa mengalami stres. Hal ini menunjukkan masih banyak masyarakat Indonesia yang mengalami stres di era modern. Stres merupakan suatu reaksi alamiah yang berguna agar manusia terdorong untuk menghadapi kesulitan hidupnya. Apabila stres yang dihadapi berlangsung terus menerus dapat menimbulkan berbagai penyakit [1]. Pengaruh stres terhadap kesehatan individu perlu diungkap lebih lanjut.

Menurut pendekatan *medicophysiological approach* stres diartikan sebagai efek fisiologis tubuh terhadap stimuli yang mengancam, jadi stres merupakan variabel tergantung [2]. Stimuli yang menyebabkan stres disebut stresor yang dapat berupa fisik atau psikis. Salah satu stresor fisik adalah *electrical foot shock*. Stresor dapat terjadi terus menerus atau berkelanjutan sehingga mengakibatkan terjadinya proses patologis pada tubuh [3,4]. Proses patologis ini akan mengakibatkan perubahan pada beberapa organ vital seperti hati dan jantung.

Salah satu langkah awal untuk menilai ada tidaknya perubahan pada jaringan tersebut dapat menggunakan parameter *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT). SGOT merupakan suatu enzim dalam tubuh yang segera terdeteksi dalam sirkulasi perifer apabila terjadi trauma atau nekrosis pada suatu jaringan. Kadar SGOT pada pemeriksaan laboratoris dapat digunakan untuk menilai seberapa luas kerusakan hati namun SGOT juga banyak ditemukan pada jaringan selain hati seperti jantung. Perubahan kadar SGOT pada umumnya sering dikaitkan dengan penyakit hati namun tidak menutup kemungkinan perubahan SGOT juga terjadi akibat penyakit jantung.

Penelitian sebelumnya terjadi peningkatan kadar SGOT pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) Jantan yang diinduksi *electrical foot shock* selama 14 hari [5]. Hal tersebut yang mendasari kami untuk meneliti kembali karena dimungkinkan adanya perubahan kadar SGOT akibat paparan stresor rasa sakit *electrical foot shock* apabila waktu paparannya lebih lama. Paparan stresor

dilakukan selama 28 hari, ini merujuk pada penelitian yang melihat perbedaan kadar kortisol pada hari ke 28 lebih tinggi dibandingkan dengan hari ke 7 dan 14 [6]. Penggunaan *electrical foot shock* pada penelitian ini dipilih karena lebih akurat hal ini dilihat dari kekuatan dan intensitasnya yang cukup, sehingga dapat menyebabkan perubahan pada fungsi normal tubuh [7]. Objek yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah tikus wistar galur murni karena tikus mudah diperoleh dalam jumlah banyak, mempunyai respon yang cepat, memberikan gambaran secara ilmiah yang mungkin terjadi pada manusia, dan harganya relatif murah [8]. Berdasarkan latar belakang dan teori di atas maka penulis ingin melakukan penelitian untuk mengetahui perubahan kadar SGOT terhadap paparan stresor rasa sakit *electrical foot shock* selama 28 hari.

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental laboratoris dengan rancangan *the post test only control group design*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2013-Januari 2014 di Laboratorium Biomedik Fakultas Farmasi Universitas Jember dan Laboratorium Piramida Jember untuk pemeriksaan SGOT. Penelitian ini telah mendapatkan *ethical clearance* dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada.

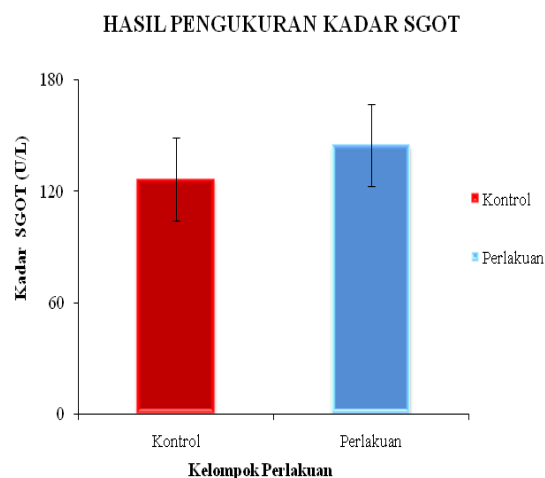
Sampel yang digunakan adalah Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) Jantan berusia 3-4 bulan dengan berat 150 gr-200 gr. Besar sampel yang digunakan sebanyak 8 ekor tikus yang terdiri dari kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Tikus diadaptasikan selama 1 minggu dan diberi makan dan air minum setiap hari secara *ad libitum*. Setelah 1 minggu tikus ditimbang dan pada kelompok perlakuan diberi stresor rasa sakit *electrical foot shock* selama 28 hari secara bertahap dengan peningkatan jumlah sesi tiap harinya agar stresor tidak mudah diadaptasi oleh tikus. Arus listrik yang dialirkan sebesar sebesar 5-30 mA dengan tegangan 25 V dan frekuensi 60 Hz.

Pengambilan sampel darah dilakukan pada hari ke 28 secara intrakardial setelah 60 menit pemberian stresor rasa sakit *electrical foot shock*. Sampel darah yang diambil sebanyak 2 ml menggunakan *disposable syringe* kemudian dilakukan pemeriksaan kadar SGOT di Laboratorium Piramida Jember menggunakan metode kinetik. Setelah

didapatkan hasilnya data kemudian dianalisis dengan uji normalitas *Kolmogorov-smirnov* dan uji homogenitas *Levene test*. Jika data berdistribusi normal dan homogen dilanjutkan dengan uji statistik parametrik *Independent t-test* dengan kemaknaan $p < 0,05$.

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data rata-rata kadar SGOT pada kelompok kontrol sebesar 126,5 U/L sedangkan pada kelompok perlakuan sebesar 144,9 U/L yang ditunjukkan Gambar 1. Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas diketahui data berdistribusi normal dan homogen ($p > 0,05$). Selanjutnya dilakukan uji parametrik, hasil uji *Independent t-test* menunjukkan nilai signifikansinya 0,122. Dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan



Gambar 1 Kadar SGOT Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Biomedik Fakultas Farmasi Universitas Jember dan Laboratorium Piramida Jember didapatkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada kadar SGOT antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa paparan stresor rasa sakit *electrical foot shock* selama 28 hari tidak menyebabkan peningkatan kadar SGOT. Pemberian stresor pada penelitian ini menggunakan suatu alat *electrical foot shock*.

Electrical foot shock merupakan sumber stresor nyeri yang secara efektif menghasilkan tingkat stres yang tinggi sehingga mengakibatkan perubahan pada fungsi normal tubuh [10]. Salah satu perubahannya adalah peningkatan glukoneogenesis dan glikogenolisis yang dapat menyebabkan peningkatan pada kadar glukosa darah. Terjadinya peningkatan glukoneogenesis dapat memicu terjadinya stres oksidatif. Stres oksidatif ketidakseimbangan antara jumlah radikal bebas dan antioksidan.

Radikal bebas terdiri dari oksidan-oksidan yang termasuk dalam kelompok *Reactive Oxygen Species* (ROS). Dampak negatif ROS dapat merusak komponen sel yang sangat penting karena ROS dapat bereaksi dengan lemak, protein, dan DNA. Reaksi antara ROS dengan lemak tak jenuh pada membran sel dapat menghasilkan senyawa peroksida yang berpotensi menyebabkan kerusakan pada membran sel sehingga enzim-enzim sitoplasma keluar ke dalam peredaran darah. ROS yang sangat reaktif ini juga dapat berikatan dengan DNA pada mitokondria sehingga menyebabkan nekrosis sel. Nekrosis sel yang terjadi pada sel hepatosit akan menyebabkan enzim GOT keluar ke peredaran darah sehingga dapat menyebabkan peningkatan kadar SGOT [3,12]

Radikal bebas memiliki sifat yang tidak stabil dan umumnya rusak secara cepat karena pada keadaan fisiologis tubuh mampu untuk menetralkan ROS dengan adanya antioksidan. Sel hepatosit akan membentuk beberapa sistem enzimatik dan nonenzimatik untuk menonaktifkan radikal bebas. Hati adalah organ utama untuk melakukan detoksifikasi sehingga hati mengandung antioksidan dengan berat molekul rendah dan enzim yang merusak ROS yaitu glutathione tereduksi (GSH), superoksida dismutase (SOD), glutathione peroxidase, dan katalase. Antioksidan juga dapat berasal dari luar yaitu pemberian vitamin A dan vitamin C [12,13]. Diduga antioksidan dalam hati masih cukup untuk menetralkan ROS karena pada penelitian yang telah dilakukan tidak memberikan intervensi selain paparan stresor sehingga tidak didapatkan perbedaan kadar SGOT antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan ($\alpha = 0,122$).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan rata-rata kadar SGOT pada kelompok kontrol sebesar 126,5 U/L dan kelompok perlakuan sebesar 144,9 U/L. Kadar SGOT yang kurang dari 300 U/L menunjukkan belum terjadi nekrosis pada hati dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan tidak terjadi nekrosis

pada kedua kelompok [14]. Jika dibandingkan dengan kadar normal SGOT pada tikus (61,07 U/L) peningkatan kadar SGOT pada penelitian ini termasuk jenis ringan. Peningkatan jenis ringan banyak dijumpai pada penyakit sirosis, neonatal hepatitis, perlemakan hati dan toksisitas obat-obatan dimana peningkatan hanya sebesar 1-3 kali dari nilai normal [15]

Keberadaan SGOT pada mitokondria lebih banyak (80%) dibandingkan pada sitosol (20%) [16]. Peningkatan kadar SGOT yang ringan diduga karena jumlah SGOT yang dikeluarkan berasal dari sitosol. Enzim GOT yang dilepaskan dimungkinkan jumlahnya tidak banyak karena trauma akan merangsang sel hepatosit untuk melakukan perbaikan (*repair*). Sel hepatosit tikus mempunyai kemampuan *repair* lebih luas dibandingkan manusia. Pada kerusakan hati yang hebat, tikus mampu melakukan perbaikan sampai 75% sel yang rusak dalam waktu 30 hari [17].

Nilai klinik suatu pemeriksaan laboratorium tergantung pada sensitivitas, spesifik, dan akurasi. SGOT adalah parameter yang memiliki sensitivitas maksimum 90% namun hanya 18% yang spesifik pada hati, ini menunjukkan bahwa SGOT sensitif tetapi tidak spesifik untuk melihat kerusakan hati [18]. Hal ini diduga berhubungan dengan distribusi enzim SGOT yang relatif lebih luas pada jantung dibandingkan dengan SGPT yang spesifik untuk melihat kerusakan hati. SGOT pada jantung digunakan sebagai parameter untuk diagnosa penyakit infark miokard. SGOT akan meningkat pada penyakit infark miokard setelah 8-12 jam, mencapai puncak setelah 36-48 jam dan kembali normal setelah 2-4 hari. Peningkatan SGOT tidak dapat dijadikan parameter utama untuk diagnosa penyakit infark miokard karena SGOT juga dapat meningkat pada kondisi lain yang perlu dipertimbangkan [19,20].

SGOT sebagai tes atau uji biokimia tidak selalu ditandai dengan bertambahnya kerusakan hepatosit atau miokard karena hal tersebut tergantung pada luas dan macam kerusakan, ada tidaknya proses regenerasi pada sel yang masih sehat serta kepekaan metode tes laboratorium [21]. Tidak adanya perbedaan yang signifikan pada penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada parameter tunggal pada pemeriksaan laboratorium yang sensitif dan cukup spesifik untuk diagnosa suatu penyakit untuk itu perlu dilakukan kombinasi beberapa uji biokimia lainnya. Uji biokimia lain untuk hati dapat menggunakan uji biokimia SGPT, LDH, *Alkaline Phosphatase*, GGT dan pada jantung

untuk infark miokard uji biokimia yang diperiksa adalah *Creatin Kinase*, *Tropin*, dan *Laktat Dehidrogenase*.

Simpulan dan Saran

Tidak ada perbedaan yang signifikan antara kadar SGOT dalam darah Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) Jantan yang dipapar dan yang tidak dipapar stresor rasa sakit *electrical foot shock* selama 28 hari.

Perlu penelitian lebih lanjut menggunakan parameter uji biokimia lainnya dan pemeriksaan histopatologi jaringan pada hati dan jantung akibat stresor *electrical foot shock*. Perlu kalibrasi alat *electrical foot shock* sebelum dilakukan penelitian untuk menghindari kesalahan saat penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] Atkinson RL, Atkinson RC, Hilgard ER. Pengantar Psikologi. Edisi 8. Terjemahan oleh Dra. Nurdjannah Taufiq. Jakarta: Erlangga;1999.
- [2] Sulistyani E. 2003. Mekanisme Eksaserbasi *Reccurent Aphthous Stomatitis* Yang Dipicu Oleh Stressor Psikologis. *Majalah Kedokteran Gigi (Dent. J)* Edisi Khusus Temu Ilmiah Kedokteran III 6-9.
- [3] Maslachah L, Sugihartuti R, Kurniasanti R. 2008. Hambatan Produksi *Reactive Oxygen Species* Radikal Superoksida (O_2^-) Oleh Antioksidan Vitamin E (α -Tocopherol) pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) yang Menerima Stressor Renjatan Listrik. *Media Kedokteran Hewan*, Vol. 24 (1).
- [4] Bali A, Singh N, Jaggi AS. 2012. Investigations into mild electric foot shock stress-induced cognitive enhancement: possible role of angiotensin neuropeptides. *Journal of Renin-Angiotensin-Aldosterone System*: 1-7
- [5] Cahyani NA. 2011. "Perubahan kadar sgot dalam darah pada Tikus Wistar (*rattus norvegicus*) jantan setelah Dipapar stresor rasa sakit". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
- [6] Mustofa E. 2012. Efek Stres Fisik dan Psikologis pada Kortisol, PGE_2 , BAFF, IL-21, sIgA, dan *Candidiasis Vulvovaginal*. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, Vol.27 (1): 21-27.

- [10] Tambayong J. Patofisiologi Untuk Keperawatan. Jakarta: EGC; 2000.
- [11] Sihombing M dan Rafliizar. 2010. Status Gizi dan Fungsi Hati Mencit (Galur CBS-SWISS) dan Tikus Putih (Galur Wistar) Di Laboratorium Hewan Percobaan Puslitbang Biomedis dan Farmasi. Jurnal Litbang Kesehatan. Vol. 20 (1).
- [12] Kumar V, Cotran RS, & Robbins S. Buku Ajar Patologi Robbins. Ahli bahasa Awal Prasetyo dan Brahm U.. Jakarta: EGC. 2007
- [13] Sjamsul A. 2006. Radikal Bebas. <http://old.pediatrik.com/buletin/06224113752-x0zu6l.pdf>. [8 Mei 2014]
- [14] Wahyuni S. 2005. Pengaruh Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata, ness*) terhadap Kadar SGOT SGPT Tikus Putih. *Gamma*, Vol. 1 (1): 45-53
- [15] Thapa B.R. & Walia A. 2007. Liver Function Test and Their Interpretation. *Indian Journal of Pediatric*, Vol. 74: 663-671
- [16] Marawis, Alfonds Andrew., Sumarno, Mohamad Amin., Corebima, Aloysius Duran. 2010. Pengaruh Paparan Berulang Ikan Berformalin Terhadap Gangguan Fungsional Hepar Mencit. Seminar Nasional FKIP Biologi UNS <http://www.scribd.com/doc/216606020/Pengaruh-Paparan-Berulang-Ikan-Berformalin-terhadap-Gangguan-Fungsional-Hepar-Mencit>. [9 Mei 2014]
- [17] Hidayat, MZ. 2007. Pengaruh Pemberian Asetaminofen Pretreatment terhadap Derajat Kerusakan Hepar Tikus Wistar yang Diberi Dosis Toksik Asetaminofen. Tesis. Semarang: Program Pasca Sarjana Magister Ilmu Biomedik dan Program Pendidikan Dokter Spesialis Universitas Diponegoro
- [18] Gorosia J, Kamariya C., & Vachhani U. 2013. Requirement of Newer Parameters to Replace Conventional Liver Function Tests for Differentiation of Liver Disease from Non-Liver Disease. *International Journal of Scientific and Research Publications*, Vol. 3 (8).
- [19] Widmann F.K. Tinjaun Klinis Atas Hasil Pemeriksaan Laboratorium. Terjemahan oleh R.Gandosoebrata, J.Latu, Siti Boedina Kresno. Jakarta: EGC.1989.
- [20] Soeparman. Ilmu Penyakit Dalam. Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 1993.
- [21] Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M & Setiati S. Ilmu Penyakit
- Dalam. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2006.