

**EFEK LATIHAN AEROBIK INTERVAL DAN *CONTINUOUS* TERHADAP
KADAR SGOT DAN SGPT PADA TIKUS DIABETES INDUKSI
*STREPTOZOTOCIN***

Adriyanti Kartika Sari

Fakultas Ilmu Keolahragaan, Jurusan Ilmu Keolahragaan
Universits Negeri Malang
Jalan Semarang No.5 Malang
E-mail: Kartikaadriyanti@gmail.com

Sapto Adi

Fakultas Ilmu Keolahragaan, Jurusan Ilmu Keolahragaan
Universits Negeri Malang
Jalan Semarang No.5 Malang
E-mail: sapto.adi.fik@um.ic.id

Saichudin

Fakultas Ilmu Keolahragaan, Jurusan Ilmu Keolahragaan
Universits Negeri Malang
Jalan Semarang No.5 Malang
E-mail: saichudin.fik@um.ic.id

Abstract: The purpose of this research is to know the effect of exercise is aerobic interval and continuous with different intensity levels of SGOT and SGPT against using spectrophotometer to measure levels of SGOT and SGPT in mice of diabetes mellitus. Research methods use a random control group posttest only design. Sampling of the research done by dividing the group into 3 groups, each group consisting of 10 rats, with a group exercise program Aerobics workout interval (5%-15% of total body weight), whereas the Group moderate aerobic exercise continuous 2%-5% of total weight). Analysis using a test Post-hoch indicates that Sig. < α , namely 0.059 > 0.05 which means there are no differences in the levels of SGOT, SGPT levels while with Sig. < α meaning 0.000 > 0.005 there is a significant difference between the group's continuous intervals, and control.

Keywords: Diabetes mellitus, aerobic Exercise, intervals, Continuous, SGOT and SGPT Levels.

Diabetes Melitus (DM) merupakan kelainan metabolik yang disebabkan oleh banyak faktor, penyakit DM merupakan penyakit yang disebabkan oleh gangguan kelenjar endokrin yang disebabkan akibat gangguan keseimbangan hormone pada penurunan produksi hormon insulin. Sehingga menyebabkan kandungan glukosa dalam plasma. Faktor resiko terjadinya DM antara lain faktor genetik, pertambahan usia, kurangnya aktifitas fisik

dan pola makan atau diet yang tidak seimbang (Azrimaidaliza, 2011:36).

Komplikasi DM secara bermakna juga dihubungkan dengan kerusakan ataupun ke-gagalan fungsi beberapa organ vital tubuh seperti pada mata maupun ginjal serta sistem syaraf (Rachmawati 2010:1). Prevalensi pen-yakit tidak menular diprediksikan akan terus mengalami peningkatan dinegara berkembang salah satunya adalah DM *International Dia-betes Federation*

menyatakan bahwa 366 juta orang dunia menderita.

DM diperkirakan akan meningkat menjadi 552 juta jiwa pada tahun 2030 Harahap dkk (2015:24). *DM International Diabetes Federation* menyatakan bahwa 366 juta orang dunia menderita DM dan diperkirakan akan meningkat menjadi 552 juta jiwa pada tahun 2030. Menurut Utomo dkk (2012:37) untuk Indonesia, WHO memprediksi kenaikan jumlah pasien dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030. Selanjutnya Awad dkk (2013:49) di Indonesia sekitar 95% kasus DM adalah DM tipe 2, yang cenderung disebabkan oleh faktor gaya hidup yang tidak sehat. Sekitar 89-90% dari penderita diabetes melitus tipe II mempunyai berat badan lebih atau obesitas, perubahan pola hidup dan perilaku diperlukan untuk mengatur atau memodifikasi pola makan dan aktifitas fisik pada individu (Purwandari, 2014:66).

Penanganan DM memerlukan cara multidisiplin yang mencakup terapi non obat dan obat. Wilson (dalam Nugrahani, 2011:45) menyatakan bahwa seiring dengan peningkatan jumlah penderita diabetes melitus (DM), maka komplikasi salah satunya hati mempunyai peranan pada hampir setiap fungsi metabolik tubuh, khususnya bertanggung jawab atas lebih dari 500 aktivitas berbeda. Nugrahani (2011:44) pada proses metabolisme sejumlah besar senyawa xenobiotik atau zat asing yang berasal dari luar tubuh seperti bahan kimia STZ dilaporkan berpotensi untuk menimbulkan kerusakan hati (hepatotoksik) dalam hal ini ditandai dengan kondisi hiperglikemia yaitu peningkatan kadar glukosa darah melebihi kadar normalnya yang dapat menimbulkan senyawa oksigen reaktif (ROS) yang akan menginduksi lesi dari hati dan bereaksi

dengan penyusun seluler hati, seperti protein, lipid, RNA dan DNA. Kerusakan pada hati akan ditunjukkan oleh aktivitas enzim seluler yang semakin meningkat.

Beberapa enzim yang meningkat pada saat terjadi nekrosis, hepatoseluler, yaitu *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) dan *Serum Glutamic Pyruvate Transaminase* (SGPT) Suckkoo (dalam Nugrahani, 2011:44). Jika ROS terbentuk berlebihan, maka pertahanan endogen tidak dapat menghambatnya dengan proses oksidatif sehingga salah satu solusinya adalah penggunaan anti-oksidan dengan latihan efektif untuk mereduksi kerusakan akibat oksigen reaktif dengan cara peningkatan aktivitas GPx (*Glutathione Peroxidase*) dan SOD (*Superoxide Dismutase*) sehingga proses penangkapan radikal bebas meningkat dan kadar radikal bebas yang beredar secara sistemik akan berkurang. Latihan aerobik dengan prinsip interval dan *continuous* dianjurkan untuk penderita diabetes tipe 2.

Latihan aerobik memiliki rata-rata penurunan glukosa paling tinggi yang membuat insulin bekerja lebih keras dan cepat dan mengurangi lemak tubuh. Gandini dkk (2013:16).

METODE

Penelitian ini adalah penelitian *experimental laboratories*. Adapun rencana penelitian yang digunakan adalah *Random Control Group posttest Only Design* (Dwiyogo, 2010:44).

Populasi dan Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah tikus putih jantan *Rattus norvegicus*

Strain Wistar. Jumlah tikus yang digunakan sebagai sampel berdasarkan metode penelitian yang menggunakan subjek sesuai dengan kriteria WHO yang minimal menggunakan lima ekor tikus pada setiap kelompok, sehingga subjek penelitian yang digunakan peneliti adalah 5 ekor tikus wistar dengan 5 ekor sebagai cadangan sehingga total 30 ekor tikus dengan masing-masing kelompok 10 ekor tikus. Pengambilan tikus diambil secara *random* sedangkan pembagian tikus dilakukan secara (*matching*) (Sugiarto & Andiana, 2006:229). Berdasarkan teknik *matching* maka setiap kelompok dibagi atas dasar kesamaan berat badan. Agar penelitian bersikap homogen maka pemilihan sampel penelitian harus memenuhi syarat sebagai berikut: Tikus jenis *rattus norwegicus strain wistar*.

Tikus jenis wistar mudah dipelihara. Merupakan jenis tikus yang ukuran kecil, mudah disimpan dan dipelihara serta dapat beradaptasi dengan lingkungan sekitar. Apabila lepas dari kandang tikus ini mudah ditangkap. Tidak seperti jenis tikus lain, wistar mudah untuk dikendalikan sehingga jika lepas dari kandang mudah untuk ditangkap. Tikus memiliki sistem metabolisme dan hormonal mirip dengan manusia, sehingga hasil penelitian dapat menggambarkan hasil yang sama jika diberikan kepada manusia sebagai subjek penelitian.

Homogenitas Kelimpahan, mudah untuk di kembangbiakan, dan mudah untuk melakukakan penyetaraan seperti umur dan jenis kelamin membuat tikus wistar banyak dijadikan subjek penelitian yang lebih homogen. Tikus berbadan sehat, mata cerah dan bulu tidak bewarna kusam. Alasan dipilih tikus wistar yang sehat adalah untuk memperkecil ter-

jadinya kegagalan atau matinya subjek penelitian. Tikus berjenis kelamin jantan

Selain untuk homogenitas subjek penelitian, pemilihan wistar dengan jenis kelamin jantan adalah untuk menjaga homeostatis hormonal tikus. Sebab jika menggunakan tikus wistar betina dapat terjadi perubahan keseimbangan hormonal ketika periode menstruasi pada wistar betina. Usia tikus antara 1-2 bulan. Pemeliharaan tikus wistar dengan 1-2 bulan dikarenakan tikus wistar dengan usia tersebut adalah tikus wistar dewasa dan siap dijadikan hewan coba serta memperkecil resiko kematian yang diakibatkan oleh usia yang terlalu tua. Berat badan 150-250 gram merupakan berat badan ideal untuk tikus wistar yang berumur 1-2 bulan.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran (FK) Universitas Brawijaya, Malang. Adapun waktu pelaksanaan yang dibutuhkan penelitian ini adalah 3 bulan. Adapun prosedurnya yang akan diterapkan dalam penelitian ini dalam pengumpulan data antara lain: *Posttes* latihan interval, *continuous*, dan kontrol terhadap tikus DM. Pemeliharaan Hewan Coba Aklimatisasi dilakukan terhadap hewan coba selama 7 hari secara berkelompok di dalam kandang sebelum diberikan perlakuan latihan. Proses ini dilakukan di Laboratorium Fisiologi Universitas Brawijaya Malang. Hewan coba dipelihara di kandang plastik yang memiliki ukuran panjang 40 cm, lebar 30 cm, tinggi 20 cm dan pada bagian atasnya diberi penutup kawat. Pada bagian dasar kandang diberi sekam dan makanan standar yang khusus untuk tikus, pemberian air minum menggunakan air

PDAM yang disimpan di dalam wadah plastik/botol plastik atau pipet. Induksi *Streptozotocin* (STZ) Sebelum di-induksi dan dianggap telah diabetes tikus harus melalui 3 tahap terlebih dahulu yaitu: Setelah aklimatisasi selesai tikus dipuaskan selama 8-12 jam lalu dilakukan tes laboratorium Glukosa Darah Puasa (GDP). Tes laboratorium tersebut dilakukan dengan mengambil sampel darah melalui intraperitoneal, tujuannya untuk menentukan dosis STZ sebelum diinduksikan kemudian diberi makan dan minum standar selama 2 hari. Tikus kembali dipuaskan selama 8-12 jam lalu dilakukan induksi STZ dengan dosis 40 mg/kg melalui intraperitoneal. Setelah dilakukan induksi tikus diberi ma-kanan dan minuman standar selama 3 hari. Tikus kemudian dipuaskan selama 8-12 jam dahulu dan dilakukan tes laboratorium kembali. Tikus dengan kadar tes laboratorium GDP > 126 mg/dL dianggap telah menderita diabetes dan diambil untuk dijadikan sampel penelitian.

Pemberi latihan tikus yang dipilih adalah tikus yang belum terlatih (*untrained*). Latihan diberikan dengan frekuensi 3 kali dalam seminggu dilakukan selama 8 minggu atau 24 kali perlakuan. Prosedur Pengukuran Glukosa Darah Puasa Sesudah diberi perlakuan 8 minggu, tikus dipuaskan selama 8-12 jam dari latihan terakhir. Pemberian perlakuan ini dimaksudkan agar darah yang diambil merupakan hasil dari adaptasi terhadap latihan yang diberikan agar menghindari akibat-akibat yang terjadi dari efek latihan terakhir. Tahap peng-ambilan darah: Mempersiapkan semua alat dan bahan yang dibutuhkan. Tikus yang akan diambil darahnya dipisahkan dan disimpan di tempat yang berlainan. Tikus dima-sukkan

kedalam toples yang sudah diberi *cloroform* hingga tidak sadar.

Tikus dipindah pada papan dengan posisi terlentang, tangan dan kaki tikus dipaku pada papan agar tidak bergerak. Pembedahan tikus dimulai pada bagian perut tikus sampai terlihat jantung tikus. Menyuntikkan jarum suntik ke jantung tikus dan ditarik untuk membuat darah masuk ke dalam spuit. Darah di masukkan kedalam tabung yang berukuran 15 cc. Darah dimasukan kedalam alat *sentrifugal* pada suhu 37°C selama 10 menit untuk pemisahan serum dan plasma. Serum SGOT dan SGPT yang terkumpul kemudian dibawa ke Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang.

Pengukuran kadar SGOT dan SGPT me-ngambil reagen 1 dan reagen 2 dengan perbandingan (4:1) kemudian mencampurkan reagen tersebut hingga *homogeny*. Se-lanjutnya larutan monoreagen tersebut dima-sukkan dalam botol dan ditutup dengan alu-minium foil. Larutan monoreagen ini dapat disimpan sebagai stok pada suhu 2-8°C. meng-ambil supernatant hepar sebanyak 100µl dan ditambahkan 1000µl larutan monoreagen ke-mudian dihomogenkan.

Selanjutnya mengukur absorpsi dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 340 nm. Pembacaan absorpsi dilakukan setiap menit selama 3 menit.

Teknik Analisis Data

Analisis data menggunakan teknik bantuan program komputer SPSS versi 21 (*Statistical Program For Social Science*).

Uji Statistik Deskriptif SGOT

| Kelompok | N | Minimum | Mean (pg/ml) |
|------------|----|---------|--------------|
| Interval | 5 | 103.00 | 123.0000 |
| Continuous | 5 | 97.00 | 113.2000 |
| Kontrol | 5 | 106.00 | 131.2000 |
| Total | 15 | | |

Berdasarkan bahwa kadar SGOT pada kelompok kontrol lebih tinggi dengan nilai *mean* 131.200 dari pada kelompok latihan interval dengan nilai *mean* 123.00 dan *continuous* dengan nilai *mean* 113.20. Setelah dilakukan uji analisis deskriptif, dilakukan uji anava. Namun sebelum dilakukan uji anova, dilakukan langkah-langkah uji persyaratan.

Uji Statistik Deskriptif SGPT

| Kelompok | N | Minimum | Mean (pg/ml) |
|------------|----|---------|--------------|
| Interval | 5 | 56.00 | 64.00 |
| Continuous | 5 | 28.00 | 37.40 |
| Kontrol | 5 | 60.00 | 69.40 |
| Total | 15 | | |

Berdasarkan Tabel bahwa kadar SGPT pada kelompok kontrol lebih tinggi dengan nilai *mean* 69.40 dari pada kelompok latihan interval dengan nilai *mean* 64.00. dan *continuous* 37.40. Setelah dilakukan uji analisis deskriptif, dilakukan uji anava. Namun sebelum dilakukan uji anova, dilakukan langkah-langkah uji persyaratan.

Uji Normalitas

Hasil uji normalitas dengan menggunakan rumus *shapiro-wilk* Tabel distribusi data SGOT dengan data SGPT pada kelompok interval, *continuous*, dan kontrol adalah normal karena $Sig > \alpha$,

| | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|----------|------------------|-----|-----|------|
| SGOT(U/) | .218 | 2 | 12 | .807 |
| SGPT(U/) | .318 | 2 | 12 | .733 |

dengan $\alpha = 0,05$, dengan data 0,124, 0,219, 0,536, 0,046, 0,696, 0,198 $> 0,05$, maka analisis dilanjutkan dengan uji homogenitas.

Uji Homogenitas Data Kadar SGOT dan SGPT

Berdasarkan uji homogenitas pada Tabel ini bahwa data kadar SGOT dan SGPT pada kelompok interval, *continuous*, dan kontrol adalah homogen karena dengan data $Sig > \alpha$, dengan $\alpha = 0,05$, dengan data pada SGOT 0,807 dan SGPT 0,733 $> 0,05$ maka uji dilanjutkan dengan uji anova.

Uji Statistik Anova

| Kelompok | | Shapiro-Wilk | | |
|------------|------------|--------------|----|------|
| | | Statistik | DF | Sig. |
| SGOT (U/L) | Interval | .823 | 5 | .125 |
| | Continuous | .857 | 5 | .219 |
| | Kontrol | .921 | 5 | .536 |
| SGPT (U/L) | Interval | .771 | 5 | .046 |
| | Continuous | .944 | 5 | .696 |
| | Kontrol | .851 | 5 | .198 |

| | | Sum of Squares | Df | Mean Square | F | Sig. |
|------------|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| SGOT (U/L) | Between Groups | 812.133 | 2 | 406.067 | .827 | .461 |
| | Within Groups | 5891.600 | 12 | 490.967 | | |
| | Total | 6703.733 | 14 | | | |
| SGPT (U/L) | Between Groups | 2934.533 | 2 | 1467.267 | 22.795 | .000 |
| | Within Groups | 772.400 | 12 | 64.367 | | |
| | Total | 3706.933 | 14 | | | |

Dari hasil Tabel diatas menunjukkan bahwa Sig. < α , yakni 0.461 > 0.05 yang berarti H₀ diterima dan H₁ ditolak dengan demikian tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar SGOT pada kelompok interval, *continuous* dan kontrol sedangkan pada kadar SGPT dari hasil tabel diatas menunjukkan bahwa Sig < α yakni 0,00 < 0,05 H₀ ditolak dan H₁ diterima dengan demikian terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar SGPT. Pada kelompok interval, *continuous*, dan kontrol.

Uji Pos-hoc Kadar SGOT

| (I) kelompok | (J) kelompok | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval | |
|--------------|--------------|-----------------------|------------|------|-------------------------|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| Interval | Continuous | 9.80000 | 14.01380 | .498 | -20.7335 | 40.3335 |

Tabel diatas ini menerangkan perbedaan *mean* dan nilai signifikan kadar SGOT pada tikus antaraa kelompok interval, *continuous* dan kontrol yaitu Kadar SGOT pada tikus postes kelompok interval dan *continuous* memiliki perbedaan *mean* kadar SGOT sebesar .20 (U/L) dengan nilai signifikan > α , yakni 0,498 > 0,005 yang berarti tidak terdapat perbedaan kadar SGOT terhadap

kelompok interval dan *continuous* setelah 8 minggu.

Uji Pos-hoc Kadar SGPT

| (I) kelompok | (J) kelompok | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval | |
|--------------|--------------|-----------------------|------------|------|-------------------------|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| Interval | Continuous | 26.6000* | 5.07412 | .000 | 15.5444 | 37.6556 |

Tabel diatas menerangkan perbedaan *mean* dan nilai signifikan kadar SGPT pada tikus antaraa kelompok interval, *continuous* dan kontrol yaitu :Kadar SGPT pada tikus postes kelompok interval dan *continuous* memiliki perbedaan *mean* kadar SGOT sebesar 26. 60 (U/L) dengan nilai signifikan > α , yakni 0,000 < 0,005 yang berarti tidak terdapat perbedaan kadar SGPT terhadap kelompok interval dan *continuous* setelah 8 minggu.

HASIL DAN PEMBAHASAAN

Berdasarkan Uji *Pos-hoc* dinyatakan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada latihan interval, *continuous* dan kontrol terhadap kadar SGOT signifikan . (0,569 > 0,005), namun apabila dilihat dari kecenderungan nilai *mean* menunjukkan pada latihan *continuous* 113.00 U/L yang lebih rendah jika dibandingkan dengan latihan interval 123.00 U/L dan kontrol 131.00 U/L. Hasil penelitian peningkatan kadar gula darah pada tubuh saat latihan pada tikus yang diberikan latihan interval dengan *continuous* lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan.

Telah lama diketahui bahwa ada hubungan yang erat antara hiperglikemia

dengan gangguan fungsi hati yakni dalam penelitian Adji (2008:74) menyatakan keterkaitan antara glukosa darah dan MDA merupakan faktor yang tidak dapat dipisahkan dikarenakan

MDA (Malondialdehida) merupakan pro-duk hasil peroksidasi lipid pada membrane sel yang dapat dijadikan pertanda radikal be-bas yang menyebabkan kelainan pada sel-sel hati. Hal ini diperkuat oleh penelitian Zulkarnain dkk (2015:19) membuktikan latihan fisik intensitas ringan sampai sedang mampu memperbaiki per-ubahan konsentrasi glukosa darah puasa (GDP) pada tikus diabetes yang diinduksi STZ (*Streptozotocin*) dosis rendah. Oleh sebab itu latihan fisik aerobik yang dilakukan secara teratur dapat me-ningkatkan pertahanan oksidan dari serangan ok-sigen re-aktif. Latihan aerobik adalah aktivitas olahraga secara sistematis dengan pe-ningkatan beban secara bertahap dan terus-menerus yang menggunakan energi yang berasal pembakaran dengan menggunakan oksigen (Charisly dkk, 2015:1).

Menurut Wiarto (2015:49) latihan aerobik merupakan proses metabolisme energi dengan menggunakan oksigen. Sistem energi ini menggunakan glukosa, lemak dan protein. Metabolisme aerobik menyebabkan penghancuran makanan yang digunakan sebagai bahan baku, hampir semua energi yang disimpan dalam molekul bahan makanan digunakan untuk memperbaharui ATP, sistem aerobik ini sangat efisien dan tidak menimbulkan kelelahan . Pate dkk (1993:326) latihan aerobik dapat digunakan untuk meningkatkan daya tahan. Lebih lanjut dijelaskan latihan aerobik yang tepat dapat meningkatkan kondisi tubuh dan frekuensi

latihan yang optimal pada setiap individu tergantung pada tingkat kesehatan. Fungsi aerobik sangat penting dalam latihan, dan daya tahan individu terhadap tekanan latihan, paling kurang 3 kali latihan per minggu dengan waktu 20-30 menit.

SGOT (*Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase*) enzim yang berkerja sebagai ka-talisator dalam proses pemindahan gugus amino antara satu asam alfa amino dengan asam alfa keto, serum transaminase adalah indikator yang peka pada kerusakan hati pada cedera sel hepar, terjadi kerusakan membran sel dan organel yang akan menyebabkan enzim intrasel masuk ke dalam pembuluh darah sehingga kadar enzim yang meningkat Underwood (dalam Nurlaili, 2010:23), dengan nilai normal kadar SGOT (45,7-80,8 U/L) enzim yang terdapat di sel hati, sel jantung, dan sel otot, SGOT terdapat dalam mitokondria organel sel.

Latihan *continuous* berlangsung untuk waktu yang lama dan akan menghasilkan adaptasi aerobik dengan baik dan latihan ini harus bertahap. Pe-ngaruh latihan tidak dapat langsung diad-aptasi secara mendadak untuk mencapai kemampuan maksimal. Penggunaan sumberenergi yang dapat mendukung kerja otot ditentukan oleh 2 faktor yaitu dengan olahraga yang intensitas rendah dalam hal ini yang bersifat moderat pembakaran lemak akan memberikan kontribusi yang lebih besar dibandingkan dengan karbohidrat tetapi sumber karbohidrat tetap akan dibutuhkan dalam meyempurnakan pembakaran lemak Irawan (2007:1), sedangkan latihan interval merupakan salah satu sistem latihan yang dilakukan dengan pengulangan intensitas tinggi dan diikuti

oleh periode istirahat/ aktivitas rendah, selama ini latihan interval dengan istirahat aktif dianggap memiliki banyak keuntungan, antara lain: menghemat waktu, membakar kalori lebih banyak, meningkatkan kekuatan, meningkatkan kecepatan, meningkatkan *endurance*.

Dengan adanya penurunan *mean* pada kadar SGOT dapat memberi informasi bahwa terjadi perubahan terhadap kadar SGOT pada saat latihan interval dan *continuous*. Latihan interval dan *continuous* merupakan latihan yang bertujuan untuk menurunkan kadar SGOT, tetapi lebih baik latihan *continuous* dengan intensitas moderat yang memiliki pengaruh lebih besar dari pada interval. Beberapa faktor yang mempengaruhi peningkatan kadar SGOT pada tikus kelompok yang tidak diberikan perlakuan yakni besar kemungkinan jumlah sel lemak lebih banyak di-karenakan tidak terkontrolnya pola makan juga tidak diberi perlakuan saat penelitian. Penyebab lain yaitu stress, baik secara fisik maupun psikologis yang dialami hewan coba hingga dapat meningkatkan kadar SGOT.

Berdasarkan Uji *Pos-hoc* dinyatakan terdapat perbedaan yang signifikan (yakni $0,00 < 0,05$) pada latihan interval, *continuous* dan kontrol pada kadar SGPT, dengan nilai *mean* pada kelompok interval 64.00 U/L, *continuous* 37.40 U/L, dan kelompok kontrol 69.40 U/L. SGPT (*Serum Glutamic Pyruvate Transaminase*) sekelompok enzim yang bekerja sebagai ko-faktor dalam proses pemindahan gugus amino antara satu asam alfa amino dengan asam alfa keto, serum transaminase adalah indikator yang peka

Pada kerusakan hati pada cedera sel hepar, jika terjadi kerusakan membran sel dan organel yang akan menyebabkan enzim intrasel masuk ke dalam pembuluh darah sehingga kadar enzim yang meningkat dalam darah dapat diukur. Nilai normal kadar (17,5-30,2 U/L), enzim ini terdapat lebih banyak dalam sel hati, yaitu pada bagian sitoplasma.

Hal ini diperkuat oleh penelitian bahwa latihan fisik bahwa latihan aerobik yang di-lakukan secara teratur dapat meningkatkan pertahanan oksidan dari serangan oksigen reaktif. San dkk (dalam Purnomo, 2011:160). Perry (dalam Jusup 2014: 4) salah satunya dengan latihan aerobik efektif untuk mereduksi kerusakan akibat oksigen reaktif dengan cara peningkatan aktivitas GPx (Glutathione Peroxidase) dan SOD (Superoxide Dismutase) sehingga proses penangkapan radikal bebas meningkat dan kadar radikal bebas yang beredar secara sistemik akan berpengaruh.

Merawati (2001:59) antioksidan adalah zat enzimatis atau zat nonenzimatis yang memiliki kemampuan melindungi kerusakan sel akibat oksidan akibat reaksi molekul secara berantai. Menurut Purnomo (2001:162) cara kerja antioksidan dengan cara melindungi lipid dari peroksidasi akibat radikal bebas. Lipid merupakan molekul yang rentan terhadap kerusakan akibat radikal bebas. Kerusakan sel hati yang disebabkan oleh radikal bebas dapat diatasi oleh antioksidan. Anti-oksidan adalah senyawa yang mempunyai struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas tanpa mengganggu fungsinya dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas.

Diabetes melitus sangat berkaitan dengan lipid, oleh karena itu Sugiarto dan Merawati (dalam Sugiarto, 2014:79) menyatakan bahwa latihan olahraga yang bersifat daya tahan terbukti memiliki pengaruh terhadap penurunan kadar LDL (*Low density Lipoprotein*) dan HDL, hal ini menunjukkan bahwa olahraga yang dilakukan dengan teratur, terukur dengan program yang baik dapat merangsang peningkatan aktifitas enzim lipoprotein lipase pada jaringan otot dan lemak. Sehingga peningkatan pemecahan lipoprotein yang kaya trigeserida yang berakibat trigeseda menurun, juga latihan aerobik berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan otot untuk mengambil dan mengoksidasi asam lemak.

Selama latihan dan mengaktifkan enzim lipoprotein lipase oleh medulla adrenal yang dirangsang oleh saraf simpatis, trigeserida diaktifkan oleh hormon epineprin dan non epineprin secara langsung mengaktifkan *lipolysis* peka hormon yang terdapat dalam jumlah besar sel lemak, yang berakibat terdapat percepatan pemecahan trigeserida, oleh karena itu program olahraga juga sangat baik dalam perbaikan metabolisme lemak dengan jalan meningkatkan kemampuan otot dengan demikian penggunaan asam lemak semakin besar dari jaringan sirkulasi semakin besar juga adaptasi metabolisme lipid semakin besar.

Dengan adanya penurunan *mean* pada kadar SGPT dapat memberi informasi bahwa terjadi perubahan terhadap kadar SGPT pada saat latihan interval dan *continuous*. Latihan interval dan *continuous* merupakan latihan yang bertujuan untuk menurunkan kadar SGPT, tetapi lebih baik latihan *continuous* dengan intensitas moderat yang memiliki pengaruh lebih besar dari pada interval. Beberapa faktor yang mempengaruhi

peningkatan kadar SGPT pada tikus kelompok yang tidak diberikan perlakuan yakni besar kemungkinan jumlah sel lemak lebih banyak dikarenakan tidak terkontrolnya pola makan juga tidak diberi perlakuan saat penelitian. Penyebab lain yaitu stress, baik secara fisik maupun psikologis yang dialami hewan coba hingga dapat meningkatkan kadar SGPT.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang efek latihan aerobik interval dan *continuous* dengan intensitas berbeda terhadap kadar SGOT dan SGPT tikus diabetes induksi *streptozocin*.

Terdapat pengaruh latihan interval dan *continuous*. Latihan interval dan *continuous* merupakan latihan yang bertujuan untuk menurunkan kadar SGPT, tetapi lebih baik latihan *continuous* dengan intensitas moderat yang memiliki pengaruh lebih besar dari pada interval.

SARAN

Perlu diperhatikan adanya faktor lingkungan. Faktor lingkungan harus menjadi perhatian khusus dalam proses aklimatisasi dan perlakuan, karena lingkungan juga dapat dianggap sebagai faktor pemicu stres pada tubuh, sehingga dapat mempengaruhi sistem imun yang berdampak pada peningkatan jumlah radikal bebas pada tubuh yang berpengaruh pada kadar SGOT dan SGPT. Perlu diperhatikan tingkat efektifitas latihan harus dilihat dari perubahan fungsi seluruh sistem tubuh setiap individu. Parameter pemeriksaan perlu ditambahkan dengan hasil foto preparat dan skor kerusakan hepar. Perlu diperhatikan dampak yang tidak dapat dikendalikan oleh penelitian yang disebabkan faktor dari luar maupun

dari dalam, seperti suhu yang ekstrim dan perubahan fisiologis pada binatang coba.

. DAFTAR RUJUKAN

- Azrimaidaliza. 2011. Asupan Zat Gizi dan Penyakit Diabetes Melitus, *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1 (6): 36-41.
- Dwiyogo, W.D. 2010. *Penelitian Keolahragaan*. Malang: UM Press.
- Gandini, A.L.A., Agustina, H.R. 2013. Latihan Fisik pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Husada Mahakam*, 3(6):263-318.
- Harahap, A.S, Herman, R.B & Yerizel, E. 2015. Gambaran Glukosa Darah Setelah Latihan Fisik Pada Tikus Wistar pada Tikus Wistar Diabetes Melitus yang Diinduksi Aloksa. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 4 (1): 23-29.
- Irawan, M. A. 2007. Nutrisi, Energi & Performa Olahraga. *Sport Science Brief*, 04 (1): 1-12.
- Jusup, I. 2014. Pengaruh Vitamin E dan Olahraga Terhadap Stres Oksidatif: Studi pada Mencit yang Terpapar Minyak Goreng Berulang. *JNH*, 3(2): 1-13.
- Merawati, D. 2001. Pendidikan Jasmani. Malang: Labolatorium Jurusan Ilmu Keolahragaan. Universitas Negeri Malang.
- Nugrahani, D.A., Sofiah, V. 2011. Analisis Sgpt-Sgot Ekstrak Etanol Daging Buah Pare (*Momordica Charantia L.*) Pada Tikus Jantan Putih Galur Wistar Analysis Of Sgpt-Sgot Of Ethanol Extract Of Fruit Pare (*Momordica Charantia L.*) To Male Wistar Rats. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 2 (1): 43-49.
- Nurlaili, E. 2010. Pengaruh Ekstrak Biji Klabet (*Trigonella Foenum-Graecum Linn.*) Terhadap Kadar Transaminase (Gpt Dan Got) Dan Gambaran Histologi Pada Hepar Mencit (*Mus Musculus*) Yang Terpapar *Streptozotocin*. (Skripsi), Malang: Sekolah Sarjana, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim.
- Purnomo, M. 2011. Asam Laktat dan Aktivasi SOD Eritosit pada Fase Pemulihan. *Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 2 (1): 156-170.
- Rachmawati, O. 2010. Hubungan Latihan Jasmani Terhadap Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe-2. (Skripsi), Surakarta: Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret.
- Sugiarto, Andiana. O.2006. The Effecth Of Exercise Response Creatine Kinase In White Wistar Rats Rats, *Folia Medical Indonesia*, 41 (2): 228-232.
- Sugiarto. 2014. Fisiologi Olahraga. Cetakan Pertama. Malang. Universitas Negeri Malang.

Zulkarnain.2013. Perubahan Kadar Glukosa Darah Puasa pada Tikus Sparaque Dawle yang di Induksi Streptozocin. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala.*, 2(13): 71-76.

Merawati, D. 2001. Pendidikan Jasmani. Malang: Labolatorium Jurusan Ilmu Keolahragaan. Universitas Negeri Malang.

Studi pada Mencit yang Terpapar Minyak Goreng Berulang. *JNH*, 3(2): 1-13.

Chrisly M. Palar Djon Wongkar Shane H. R. Ticoalu. 2015. *Manfaat Latihan Olahraga Aerobik Terhadap Kebugaran Fisik Manusia.* Jurnal e-Biomedik (eBm), Volume 3, Nomor 1, Januari-April 2015.

Pate, R. R, M. B, Rotella. R. 1993. Dasar-dasar Ilmiah Kepeleatihan. Semarang: IKIP Semarang Press.

Wiarso, G. 2015. Panduan Berolahraga Untuk Kesehatan Dan Kebugaran. Yogyakarta: Graha Ilmu.