

TESIS

**PENGARUH INTENSITAS LATIHAN TERHADAP KADAR BDNF PADA
HIPOKAMPUS MENCIT YANG DIINDUKSI FRUKTOSA**



Oleh:

MISBAKHUL MUNIR

PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

2020

TESIS

**PENGARUH INTENSITAS LATIHAN TERHADAP KADAR BDNF PADA
HIPOKAMPUS MENCIT YANG DIINDUKSI FRUKTOSA**



Oleh:

MISBAKHUL MUNIR

011714553015

PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN OLAHRAGA

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

2020

TESIS

**PENGARUH INTENSITAS LATIHAN TERHADAP KADAR BDNF PADA
HIPOKAMPUS MENCIT YANG DIINDUKSI FRUKTOSA**

Oleh:

MISBAKHUL MUNIR

011714553015

PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN OLAHRAGA

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

2020

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

**PENGARUH INTENSITAS LATIHAN TERHADAP KADAR BDNF PADA
HIPOKAMPUS MENCIT YANG DIINDUKSI FRUKTOSA**

TESIS

Untuk memperoleh Gelar Magister

Dalam Program Studi Magister Ilmu Kesehatan Olahraga

Fakultas Kedokteran Universitas airlangga

Oleh:

MISBAKHUL MUNIR

011714553015

PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

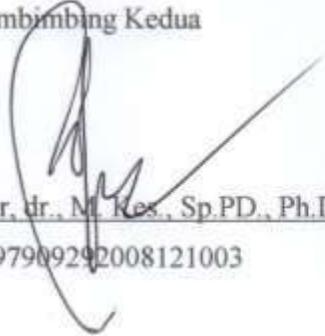
2020

LEMBAR PENGESAHAN
TESIS INI TELAH DISETUJUI UNTUK DIUJI
Pada tanggal 22 Januari 2020

Oleh
Pembimbing Utama


Dr. Purwo Sri Rejeki, dr., M.Kes
NIP 197506122005012003

Pembimbing Kedua


Muhammad Miftahussurur, dr., M. Kes., Sp.PD., Ph.D. FINASIM
NIP 197909292008121003

Mengetahui
Koordinator Program Studi (KPS)
Ilmu Kesehatan Olahraga
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga



Dr. Purwo Sri Rejeki, dr., M.Kes.
197506122005012003

PENETAPAN PANITIA PENGUJI TESIS

Tesis ini telah diuji dan dinilai oleh panitia penguji pada

Program Studi Magister Ilmu Kesehatan Olahraga

Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

Pada tanggal: 29 Januari 2020

Panitia Penguji Tesis

Ketua : Dr. Gadis Meinar Sari, dr., M.Kes.

Anggota :

1. Dr. Purwo Sri Rejeki, dr., M.Kes.
2. Muhammad Miftahussurur, dr., M.Kes., Sp.PD., Ph.D. FINASIM.
3. Dr. Sulistiawati, dr. M.Kes.
4. Dr. Emma Qurnianingsih, dr., M.Si.

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Misbakhul Munir

NIM : 011714553015

Program Studi : Magister Ilmu Kesehatan Olahraga, Fakultas Kedokteran,
Universitas Airlangga

Judul Tesis : Pengaruh Intensitas Latihan terhadap Kadar BDNF pada
Hipokampus Mencit yang Diinduksi Fruktosa

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah tesis saya adalah orisinal dan bebas plagiat. Jika di kemudian hari terbukti terdapat plagiat pada tesis saya, maka saya bersedia menerima konsekuensi berdasarkan peraturan yang berlaku.

Surabaya, 5 Februari 2020

Pembuat pernyataan



(Misbakhul Munir)

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas perkenaan, karunia dan rahmat-Nya tesis dengan judul “Pengaruh Intensitas Latihan terhadap Kadar BDNF pada Hipokampus Mencit yang Diinduksi Fruktosa” ini dapat diselesaikan dengan baik.

Saya menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna dan tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dan peran serta dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, saya ingin menyampaikan terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Dr. Purwo Sri Rejeki, dr., M.Kes, selaku pembimbing pertama dan ketua program studi Magister Ilmu Kesehatan Olahraga yang telah banyak membantu, mengarahkan, dan memberikan dorongan yang sangat bermanfaat sehingga saya dapat menyelesaikan tesis dan pendidikan saya di program studi Magister Ilmu Kesehatan Olahraga.
2. Muhammad Miftahussurur, dr., M.Kes., Sp.PD., Ph.D. FINASIM selaku pembimbing kedua yang telah mengorbankan waktu untuk membimbing dan mengarahkan sehingga tesis ini dapat terselesaikan.
3. Dr. Gadis Meinar Sari, dr. M.Kes selaku ketua penguji yang senantiasa memberikan saran dan arahan guna terselesaikannya tesis ini.
4. Dr. Sulistiawati, dr. M.Kes selaku penguji yang senantiasa meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan saran dalam penulisan tesis ini.

5. Dr. Dr. Emma Qurnianingsih, dr., M.Si selaku penguji yang selalu sabar dan teliti memberikan masukan dan saran dalam penulisan tesis ini.
6. Seluruh staf Departemen Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang telah banyak memberikan bantuan, arahan, masukan, dan saran dalam seluruh proses pendidikan, penelitian dan penulisan tesis ini.
7. Seluruh staf pengajar pada Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga yang telah memberikan ilmu serta bantuan dan bimbingan dalam menyelesaikan pendidikan.
8. Seluruh tenaga pendidikan Departemen Ilmu Faal dan Program Pascasarjana Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang telah sangat membantu dalam penelitian dan penyelesaian tesis ini.
9. Seluruh tenaga Unit Hewan Coba, Laboratorium Biokimia, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, dan Laboratorium Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya yang telah memberikan bantuan dalam proses penelitian.
10. Ayah dan ibu tercinta, Bapak Subroto dan Ibu Siti Alwiyah, yang telah mengasuh dengan penuh kasih sayang serta selalu memberikan bimbingan, dorongan, serta doa restu untuk menempuh kehidupan ini.
11. Istri tercinta, Laela Fitriana, dan anakku, Muhammad Akhtar Baihaqi, yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan tiada henti dalam proses pendidikan mulai dari awal, proses penelitian dan penulisan tesis ini,

12. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Magister Ilmu Kesehatan Olahraga angkatan tahun 2017.
13. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan bantuan dalam berbagai bentuk sehingga sangat membantu kelancaran studi ini.

Semoga segala budi baik yang telah diberikan oleh semua pihak tersebut diterima oleh Allah SWT sebagai amal ibadah serta mendapatkan rahmat dan imbalan yang sebaik-baiknya.

Surabaya, 28 Januari 2020

Misbakhul Munir

RINGKASAN

PENGARUH INTENSITAS LATIHAN TERHADAP KADAR BDNF PADA HIPOKAMPUS MENCIT YANG DIINDUKSI FRUKTOSA

Gaya hidup tidak sehat dapat mengakibatkan berbagai dampak buruk, termasuk obesitas. Obesitas, dalam jangka panjang, akan mengakibatkan berbagai penyakit. Sejumlah penelitian menunjukkan adanya hubungan negatif antara obesitas dengan fungsi kognitif. Untuk menghindari dampak buruk ini dapat dilakukan dengan menerapkan gaya hidup sehat. Salah satunya adalah dengan olah raga atau latihan fisik. Latihan fisik memiliki banyak manfaat namun hal ini tidak serta merta membuat masyarakat sadar tentang pentingnya manfaat latihan fisik. Kesadaran masyarakat dapat ditingkatkan dengan mengetahui manfaat latihan fisik. Peningkatan kecerdasan dan memori merupakan contoh dari sekian banyak manfaat latihan fisik.

Mekanisme yang mendasari peningkatan memori akibat latihan fisik melibatkan zat-zat neurotrofin. Salah satu neurotrofin tersebut adalah *Brain-Derived Neurotrophic Factor* (BDNF). Hipokampus adalah bagian otak yang berperan dalam pemilahan informasi dan retensi memori. Kadar BDNF pada hipokampus dapat menjadi petanda biologis pada proses retensi memori. BDNF dianggap bertanggung jawab terhadap peningkatan memori akibat latihan fisik, namun intensitas latihan yang mana masih menjadi perdebatan.

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan pengaruh intensitas latihan yang berbeda terhadap kadar BDNF pada hipokampus mencit. Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai acuan untuk latihan pada manusia dalam rangka meningkatkan retensi memori.

Penelitian ini menggunakan rancangan *randomized posttest only control group design*. Sampel penelitian adalah 40 mencit jantan dewasa dengan berat badan 20-30 gram. Hewan coba dibagi menjadi 5 kelompok, yaitu kelompok tanpa induksi fruktosa dan tanpa latihan, kelompok kontrol tanpa latihan, kelompok latihan intensitas ringan (renang dengan beban 3% berat badan), intensitas sedang (renang dengan beban 6% berat badan), dan intensitas berat (renang dengan beban 9% berat badan). Masing-masing kelompok terdiri dari 8 ekor mencit. Sebelum perlakuan, induksi fruktosa dengan sonde dilakukan untuk menambah massa lemak (mensimulasikan *overweight*). Perlakuan diberikan 3 kali per minggu selama 4 minggu. Mencit dikorbankan setelah perlakuan selesai, kemudian jaringan hipokampus diambil. Jaringan diproses kemudian dilakukan pemeriksaan ELISA untuk mengukur kadar BDNF.

Hasil pengukuran kadar ELISA pada jaringan hipokampus yaitu kadar BDNF pada kelompok kontrol tanpa induksi fruktosa dan tanpa latihan didapatkan rata-rata $233,63 \pm 33,37$ pg/ml, pada kelompok kontrol tanpa latihan adalah $199,85 \pm 38,10$ pg/ml, pada kelompok latihan intensitas ringan adalah $208,46 \pm 44,48$ pg/ml, pada kelompok latihan intensitas sedang adalah $232,97 \pm 30,40$ pg/ml, dan pada kelompok latihan intensitas tinggi adalah $219,22 \pm 26,73$ pg/ml. Hasil uji Anova adalah tidak

didapatkan perbedaan bermakna ($p=0,306$) kadar BDNF antar 5 kelompok pada penelitian ini.

Kesimpulan penelitian ini adalah latihan renang dengan intensitas ringan, sedang, dan berat tidak memberikan pengaruh terhadap kadar BDNF di hipokampus mencit yang diinduksi fruktosa.

SUMMARY**THE EFFECT OF EXERCISE INTENSITY TO BDNF LEVEL IN THE HIPPOCAMPUS OF FRUCTOSE-INDUCED MICE**

Unhealthy lifestyle can cause several bad effects, including obesity. Obesity, in long-term, will causes several diseases. Several researchs show that there is a negative correlation between obesity and cognitive function. Avoiding this bad effect can be done by applying healthy lifestyle. One of the healthy lifestyle is physical exercise. Physical exercise has a lot of benefits, but a lot of people do not realize the importance of these benefits. People awareness can be increased by knowing the benefits of physical exercise. The increase of cognitive function and memory is one of the benefits of physical exercise.

The mechanism that underlying the effect of exercise in increasing memory involves neurotrophins. One of those neurotrophins is Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF). Hippocampus is part of the brain which play a role in sorting information and memory retention. BDNF level in hippocampus can become biological marker in the process of memory retention. BDNF is considered responsible for the effect of exercise in increasing memory, but which intensity causing this effect is still debatable.

This objective of this research is to prove the effect of different exercise intensity to BDNF level in mice hippocampus. I hope the result of this research can be used as guidance for physical exercise for human in order to increase memory retention.

This research used randomized posttest only control control group design. The sample were 40 adult mice, male, body weight 20-30 grams. Experimental animals were divided into 5 groups, those were group without fructose induction and exercise, group without exercise only, low-intensity-exercise group (swimming with load 3% of body weight), moderate-intensity-exercise group (swimming with load 6% of body weight), and high-intensity-exercise group (swimming with load 9% of body weight). Each group consisted of 8 mice. Before treatment began, mice had been administered by fructose solution via intragastric to increase fat mass (simulating overweight). Exercise were given 3 times a week for 4 weeks. Mice were terminated after the treatment had finished, and then the hippocampus tissue was taken. Those tissues were processed and then examined by ELISA method to determine the BDNF level.

The result of this research is BDNF level in hippocampus tissue, that is BDNF levels in group without fructose induction and exercise obtained a mean $233,63 \pm 33,37$ pg/ml, in group without exercise only was $199,85 \pm 38,10$ pg/ml, in the low-intensity-exercise group was $208,46 \pm 44,48$ pg/ml, in the moderate-intensity-exercise group was $232,97 \pm 30,40$ pg/ml, and in the high-intensity-exercise group was $219,22 \pm 26,73$ pg/ml. Anova test results found no significant difference ($p=0,306$) in BDNF level among 5 groups in this research.

Thus, the conclusion in this research is swimming exercise with low, moderate, and high intensity has no effect on BDNF level in the hippocampus of fructose-induced mice.