

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iii
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR RUMUS .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN .....	xvi
BAB I . PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian.....	8
1. Tujuan Umum .....	8
2. Tujuan Khusus .....	8
D. Manfaat Penelitian.....	9
1. Manfaat Teoritis.....	9
2. Manfaat Praktis .....	9
E. Keaslian Penelitian .....	9
BAB II . TINJAUAN PUSTAKA.....	13
A. Kajian Teori.....	13
1. Memori dan Hippocampus.....	13
2. Latihan Fisik .....	24
B. Kerangka Teori Penelitian.....	29
C. Kerangka Konsep Penelitian .....	33
D. Hipotesis Penelitian .....	34
BAB III. METODE PENELITIAN.....	37

A. Jenis dan Rancangan Penelitian.....	37
B. Subjek Penelitian .....	37
C. Waktu dan Tempat Penelitian .....	38
D. Variabel Penelitian .....	38
1. Klasifikasi Variabel .....	38
2. Definisi Operasional Variabel .....	39
E. Alat dan Bahan Penelitian .....	41
1. Alat Penelitian.....	41
2. Bahan Penelitian .....	42
F. Jalannya Penelitian .....	43
1. Persiapan Hewan Coba .....	43
2. Ovariektomi .....	44
3. Perlakuan Latihan Fisik .....	44
4. Uji Memori Spasial dengan <i>Morris water maze</i> .....	47
5. Terminasi Hewan Coba dan Pengangkatan Hippocampus.....	48
6. Pengambilan Supernatan Jaringan Hippocampus .....	49
7. Pemeriksaan Parameter dengan Teknik ELISA .....	49
G. Analisis Hasil.....	54
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>56</b>
A. Hasil.....	56
1. Kadar estradiol, BDNF, dan IGF-1 hippocampus .....	57
2. Parameter Plastisitas Sinaps .....	58
3. Parameter Memori Spasial.....	59
a. <i>Escape Acquisition Test</i> (Uji Penyelamatan Diri). .....	61
2. <i>Memory Persistence Test</i> (Uji Persistensi Memori) .....	64
4. Korelasi dan Regresi.....	65
B. Pembahasan .....	67
1. Efek LFIIS terhadap kadar estradiol, kadar BDNF, dan kadar IGF-1 hippocampus .....	72
2. Efek LFIIS terhadap Plastisitas Sinaps Hippocampus .....	73
3. Efek LFIIS terhadap Fungsi Memori Spasial .....	75

C. Keterbatasan Penelitian .....	78
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN .....	79
A. Simpulan .....	79
B. Saran .....	79
DAFTAR PUSTAKA .....	80
RINGKASAN .....	99
Pendahuluan .....	99
Rumusan Masalah .....	101
Tujuan penelitian .....	102
Manfaat Penelitian .....	102
1. Manfaat Teoritis .....	102
2. Manfaat Praktis .....	102
Hipotesis .....	103
Metode Penelitian .....	103
Hasil Penelitian .....	104
1. Kadar estradiol, BDNF, dan IGF-1 hippocampus .....	104
2. Parameter Plastisitas Sinaps .....	106
3. Parameter Memori Spasial .....	107
4. Korelasi dan Regresi .....	110
Pembahasan .....	112
1. Efek LFIIS terhadap kadar estradiol, kadar BDNF, dan kadar IGF-1 hippocampus .....	112
2. Efek LFIIS terhadap Plastisitas Sinaps Hippocampus .....	114
3. Efek LFIIS terhadap Fungsi Memori Spasial .....	115
Kesimpulan .....	119
Saran .....	119
LAMPIRAN .....	120

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Klasifikasi Memori Jangka Panjang.....	14
Gambar 2. Kerangka Teori.....	32
Gambar 3. Kerangka Konsep Penelitian .....	33
Gambar 4. Skema Jalannya Penelitian .....	43
Gambar 5. Ilustrasi Persiapan Larutan Standar .....	53
Gambar 6. Rerata $\pm$ SD kadar estradiol, BDNF, dan IGF-1 dalam jaringan hippocampus.....	57
Gambar 7. Rerata $\pm$ SD kadar sinapsin-1 dan PSD-95 dalam jaringan hippocampus.....	59
Gambar 8. Data 16 kali <i>trial</i> selama 4 hari uji penyelamatan diri. ....	62
Gambar 9. Data hasil uji persistensi memori spasial dengan <i>Morris water maze</i>	65

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Protokol adaptasi latihan fisik (modifikasi dari Afzalpour <i>et al.</i> , 2015).	45
Tabel 2. Peningkatan intensitas dan durasi latihan fisik kontinyu (LFKIS) selama sepuluh hari pertama (2 minggu).....	46
Tabel 3. Rerata berat badan tikus, berat hippocampus dan kadar protein total hippocampus .....	56
Tabel 4. Rerata±SD waktu mencapai <i>platform</i> (detik) berdasarkan kelompok ....	60
Tabel 5. Rerata±SD jarak mencapai <i>platform</i> (cm) berdasarkan kelompok .....	60
Tabel 6. Hasil analisis korelasi antara parameter memori spasial dengan kadar estradiol, BDNF, dan IGF-1, sinapsin-1 dan PSD-95 hippocampus .....	66
Tabel 7. Regresi linear antara kadar IGF-1 hippocampus dan hasil uji persistensi memori spasial. ....	66

## DAFTAR RUMUS

Rumus 1. Perhitungan Besar Sampel .....	37
Rumus 2. Index VO <sub>2</sub> max (Brooks & White, 1978) .....	45
Rumus 3. Perhitungan Konsentrasi Protein Total .....	50
Rumus 4. Persamaan regresi persentase waktu dalam kuadran target .....	67
Rumus 5. Persamaan regresi persentase panjang lintasan dalam kuadran target..	67

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Ethical Clearence</i> .....	121
Lampiran 2. Uji normalitas, uji homogenitas, dan ringkasan analisis <i>student-t test</i> parameter efek neurotrofik.....	122
Lampiran 3. Uji normalitas, uji homogenitas, dan ringkasan analisis <i>student-t test</i> parameter plastisitas sinaps.....	124
Lampiran 4. Ringkasan <i>Two way repeated measures ANOVA</i> data waktu penyelamatan diri.....	126
Lampiran 5. Ringkasan <i>Two way repeated measures ANOVA</i> data Panjang Lintasan pada Fase Penyelamatan Diri.....	127
Lampiran 6. Uji normalitas dan ringkasan analisis <i>student-t test</i> data uji persistensi memori spasial .....	128
Lampiran 7. Hasil analisis <i>two way anova</i> terhadap data waktu penyelamatan diri 3 kali <i>trial</i> dalam uji sensorimotor.....	129
Lampiran 8. Hasil analisis <i>two way anova</i> terhadap data panjang lintasan dari 3 kali <i>trial</i> dalam uji sensorimotor.....	130
Lampiran 9. Analisis korelasi dan regresi.....	131

## DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

ACSM	: <i>The American College of Sports Medicine</i>
ACTH	: <i>Adreno Cortico Tropic Hormone</i>
Akt	: <i>protein kinase B (PKB)</i>
AMPA	: <i>α-amino-3-hydroxy-5-methyl-4-isoxazolepropionic acid</i>
BDNF	: <i>brain-derived neurotrophic factor</i>
CNS	: <i>central nervus system</i>
CREB	: <i>c-AMP response element-binding protein</i>
CRH	: <i>corticotropin-releasing hormone</i>
DHEA	: <i>Dehydroepiandrosterone</i>
ELISA	: <i>Enzyme Linked ImmunoSorbant Assay</i>
ERK	: <i>extracellular signal-regulated kinase</i>
GluR	: <i>glutamate receptor</i>
HD cell	: <i>head direction cell</i>
HSD	: <i>hydroxisteroid dehydrogenase</i>
IGF-1	: <i>insulin-like growth factor 1</i>
IL-6	: <i>interleukin-6</i>
LFIIS	: latihan fisik interval intensitas sedang
LFIIT	: latihan fisik interval intensitas tinggi
LFKIS	: latihan fisik kontinyu intensitas sedang
LTD	: <i>long-term dissotiation</i>
LTP	: <i>long-term potentiation</i>
mEC	: <i>medial Entorhinal Cortex</i>
MET	: <i>metabolic equivalent</i>
mGluRs	: <i>multiple metabotropic glutamate receptors</i>
MDA	: <i>malondialdehyde</i>
NMDA	: <i>N-methyl-D-aspartate</i>
PKA	: <i>protein kinase A</i>
PLC $\gamma$	: <i>phospholipase C<math>\gamma</math></i>
PBS	: <i>phosphate-buffered saline</i>

PSD-95 : *postsynaptic density protein-95*  
PI3K : *phosphatidylinositol-3-kinase*  
SOD : *superoxide dismutase*  
StAR : *steroidogenic acute regulatory*  
TrkB : *tyrosine kinase receptor*  
VGluT1 : *vesicular glutamate transporter 1*