



**HUBUNGAN ANTARA GERAK LATIH OTAK TERHADAP  
KADAR INTERLEUKIN 6 DAN KUALITAS TIDUR PADA  
LANSIA**

Disusun Oleh :

**Jeremia**

**22041319310004**

Pembimbing :

1. dr. Herlina Suryawati Sp.S (K)
2. Dr. dr. Retnaningsih, Sp.S (K), KIC, MKM

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS I  
ILMU PENYAKIT SARAF  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2023**

**HUBUNGAN ANTARA GERAK LATIH OTAK TERHADAP  
KADAR INTERLEUKIN 6 DAN KUALITAS TIDUR PADA  
LANSIA**

**KARYA AKHIR**

Untuk memperoleh gelar Spesialis Neurologi pada  
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Oleh

Jeremia

Lahir di Jakarta

**TESIS**  
**HUBUNGAN ANTARA GERAK LATIH OTAK TERHADAP KADAR**  
**INTERLEUKIN 6 DAN KUALITAS TIDUR PADA LANSIA**

Disusun oleh :

**Jeremia**

**22041319310004**

Menyetujui,  
Komisi Pembimbing :

Pembimbing I

Pembimbing II

dr. Herlina Suryawati, Sp.N (K)

NIP. 196505011991012001  
Tanggal :

Ketua Penguji

Dr. dr. Retnaningsih, Sp.N(K),  
KIC.MKM

NIP 196201031987112001  
Tanggal :

Penguji I

Penguji II

Dr.dr. Dodik Tugasworo, Sp.N,  
Subsp.NIIIOO(K),MH

NIP 196204231989111001  
Tanggal :

Dr.Hexanto Muhartomo,  
SpN(K),M.Kes

NIP. 196504212005011001  
Tanggal :

dr. Arinta Puspita  
Wati,SpN(K)

NIP. 198201102014042001  
Tanggal :

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Neurologi  
Fakultas Kedokteran UNDIP :

dr. Hexanto Muhartomo, Sp.N, Subsp. Ped(K), M.Kes

NIP 19650421 200501 1 001  
Tanggal

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan di dalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan Lembaga Pendidikan lainnya. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penerbitan maupun yang belum / tidak diterbitkan, sumbernya dijelaskan di dalam tulisan dan daftar pustaka.

Semarang, November 2023

Jeremia

22041319310004

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah melimpahkankasih dan setia-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan hasil penelitian dengan judul **“HUBUNGAN ANTARA GERAK LATIH OTAK TERHADAP KADAR INTERLEUKIN 6 DAN KUALITAS TIDUR PADA LANSIA”**. Hasil penelitian ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan tugas PPDS I Program Studi Neurologi FK UNDIP/ RSUP Dr. Kariadi Semarang.

Pada kesempatan ini, perkenankanlah kami menyampaikan rasa hormat dan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Yos Johan Utama, SH, M.Hum sebagai Rektor Universitas Diponegoro saat ini yang telah memberi kesempatan bagi penulis untuk menempuh Program Pendidikan Dokter Spesialis (PPDS) I Ilmu Penyakit Sarafdi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
2. Prof. Dr. dr. Dwi Pudjonarko, M. Kes, Sp.N(K) sebagai Dekan FK UNDIP saat ini yang telah memberikan kesempatan dan bimbingannya bagi penulis dalam menempuh Program Pendidikan Dokter Spesialis (PPDS) I Ilmu Penyakit Sarafdi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
3. Drg. Farichah Hanum, M.Kes. sebagai Direktur Utama RSUP Dr. Kariadi Semarang yang telah memberikan bimbingan selama menjalankan pendidikan PPDS I Neurologi FK UNDIP/RSUP dr. Kariadi Semarang.
4. dr. Hexanto Muhartomo, Sp.N(K), M.Kes. sebagai Ketua Program Studi Ilmu Penyakit Saraf Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang sekaligus tim penguji kedua, penulis sampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya atas segala kesabaran, ketulusan, motivasi, arahan dan

masukan dalam memberikan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan karya akhir ini serta dalam menjalani Pendidikan PPDS I Neurologi FK UNDIP/ RSUP Dr. Kariadi Semarang.

5. Dr. dr. Aris Catur Bintoro, Sp.N(K), selaku Kepala SMF Neurologi RSUP dr.Kariadi Semrang, penulis sampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya atas segala kesabaran, ketulusan, motivasi, arahan dan masukan dalam memberikan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan karya akhir ini serta dalam menjalani Pendidikan PPDS I Neurologi FK UNDIP/ RSUP Dr. Kariadi Semarang.
6. Dr. dr. Dodik Tugasworo, Sp.N(K), M.H selaku ketua Pengurus Pusat Perhimpunan Dokter Spesialis Neurologi Indonesia (PP PERDOSNI), selaku penguji pertama penulis sampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya atas segala kesabaran, ketulusan, motivasi, arahan dan masukan dalam memberikan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan karya akhir ini serta dalam menjalani pendidikan PPDS I Neurologi FK UNDIP/ RSUP Dr. Kariadi Semarang.
7. dr. Herlina Suryawati, Sp.N(K) selaku pembimbing pertama dan selaku Dosen Wali, penulis sampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya atas segala kesabaran, ketulusan, motivasi, arahan dan masukan dalam memberikan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan karya akhir ini serta dalam menjalani pendidikan PPDS I Neurologi FK UNDIP/ RSUP Dr. Kariadi Semarang.
8. Dr. dr. Retnaningsih, Sp.N(K).KIC, M.KM sebagai pembimbing kedua karya akhir dan Ketua Pengurus PERDOSSI Cabang Semarang, yang senantiasa memberikan motivasi, arahan, dan masukan dalam memberikan

bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan karya akhir serta dengan sabar memantau perkembangan studi, memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dalam menjalani Pendidikan PPDS I Neurologi FK UNDIP/ RSUP Dr. Kariadi Semarang.

9. dr. Arinta Puspitawati, SpN(K), sebagai tim penguji ketiga karya akhir yang senantiasa memberikan motivasi, arahan, dan masukan dalam memberikan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan karya akhir serta dengan sabar memantau perkembangan studi, memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dalam menjalani Pendidikan PPDS I Neurologi FK UNDIP/ RSUP Dr.Kariadi Semarang.
10. Bapak dan Ibu Guru sebagai pahlawan tanpa tanda jasa, penulis akan tetap menyimpan ajaran dan nasehat yang diberikan, terimakasih yang tak terkira penulis sampaikan untuk dr. Setiawan, Sp.N(K), dr. R.B. Wirawan, Sp.N(K), dr. M. Noerjanto, Sp.N(K), dr. Soetedjo, Sp.N(K), Prof. dr. Amin Husni, PAK, Sp.N(K), M.Sc, Prof. dr. M.I. Widiastuti Samekto, PAK, Sp.N(K), MSc, Dr. dr.Endang Kustiowati, Sp.N(K), Msi.Med, Dr. dr. Dodik Tugasworo, Sp.N (K), M.H, Dr. dr. Retnaningsih, Sp.N(K), (Alm) dr. Dani Rahmawati, Sp.N(K), dr. Hexanto Muhartomo, Sp.N(K), MKes, dr. Trianggoro Budisulistyo, Sp.N(K), Dipl of Pain, RA, dr. Jimmy Eko Budi Hartono, Sp.N, dr. Suryadi, Sp.N(K), MSi.Med, dr. Yovita Andhitara, Sp.N(K), MSi.Med, FINS, FINA, dr. Maria Belladonna Rahmawati, Sp.N(K), MSi.Med, dr.Elta Diah Pasmanasari, Sp.N, Msi.Med, dr Rahmi Ardhini, Sp.N(K), dr Aditya Kurnianto, Sp.N(K), AIFO-K, FINA. selaku staf pengajar Bagian Ilmu Penyakit Saraf yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan ilmu selama penulis mengikuti program

pendidikan spesialis ini.

11. Seluruh paramedis dan staf administrasi FK UNDIP / RSUP Dr. Kariadi Semarang.
12. Keluarga penulis yaitu, istri tercinta Ferina Yulianty dan anak penulis Joceline Kristabel dan Josean Darius yang dengan penuh kesabaran dan pengorbanan senantiasa memberikan cinta kasih yang besar, doa, dan motivasi dalam menempuh pendidikan ini. Ucapan terima kasih juga untuk Ayahanda saya (alm) Alboin Edison Marpaung dan ibunda Bintang Siahaan serta ayahanda Ferdinan Nababan dan ibunda Ratna Pakpahan atas doa, restu dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
13. Seluruh residen di Program Studi Neurologi FK UNDIP/RSUP Dr. Kariadi Semarang.
14. Semua pihak yang membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karenanya, kritik dan saran yang membangun penulis terima dengan senang hati. Harapan penulis semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca untuk menambah ilmu pengetahuan.

Semarang, November  
2023

Penulis  
Jeremia



## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Daftar Isi .....	iii
Daftar Singkatan .....	iv
Daftar Gambar .....	vi
Daftar Tabel .....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
1.5. Orisinalitas Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>9</b>
2.1. Kualitas Tidur.....	9
2.2. Fisiologi Tidur.....	15
2.3. Tahap – Tahap Tidur .....	17
2.4. Manifestasi Endokrin Pada Bangun Dan Tidur .....	32
2.5. Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Tidur.....	34
2.6. Interleukin 6.....	50
2.7. Faktor Yang Mempengaruhi Interleukin 6.....	52
2.8. Gerak Latih Otak.....	54
2.9. Peran Interleukin 6 Pada Kualitas Tidur.....	60
2.10.Peran Gerak Latih Otak Pada Kualitas Tidur.....	62
2.11.Peran Gerak Latih Otak Pada Interleukin 6.....	63
2.12.Kerangka Teori .....	66
2.13.Kerangka Konsep.....	67
2.14.Hipotesis.....	68
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>69</b>
3.1. Ruang Lingkup Penelitian .....	69
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian .....	69
3.3. Jenis dan Rancangan Penelitian .....	69
3.4. Populasi dan Subyek Penelitian .....	70
3.5. Variabel Penelitian .....	72
3.6. Definisi Operasional .....	72
3.7. Cara Penelitian.....	74
3.8. Alur Penelitian.....	78
3.9. Analisa Data.....	78
3.10.Etika Penelitian.....	79
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>80</b>
4.1 Consort.....	80
4.2 Karakteristik Subjek Penelitian.....	81
4.3 Pembahasan.....	87
4.4 Keterbatasan Penelitian.....	95
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>97</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>105</b>

## DAFTAR SINGKATAN

AASM	<i>American Academy of Sleep Medicine</i>
ACTH	<i>Adreno Cortico Trophic Hormon</i>
ADP	<i>Adenosin Diphospat</i>
APP	<i>Amyloid Precursor Protein</i>
AVP	<i>Arginin Vasopressin</i>
BMI	<i>Body Mass Index</i>
CBF	<i>Cerebral Blood Flow</i>
CCK	<i>Cholecystokinin</i>
CD 4	<i>Cluster of Differentiation 4</i>
COX	<i>Cyclooxygenase</i>
CRP	<i>C-Reactive Protein</i>
DM	<i>Diabetes mellitus</i>
DNA	<i>Deoxyribo Nucleic Acid</i>
DSM-IV	<i>Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder edisi 4</i>
ELISA	<i>Enzyme Linked Immunosorbent Assay</i>
EEG	<i>Electroencephalography</i>
ECG	<i>Electrocardiogram</i>
EOG	<i>Electrooculography</i>
EMG	<i>Electromyography</i>
GABA	<i>Gamma Amino Butyric Acid</i>
GH	<i>Growth Hormon</i>
GLO	<i>Gerak Latih Otak</i>
ICD-10	<i>International Classification of Disease versi 10</i>
ICSD-2	<i>International Classification of Sleep Disorders edisi kedua</i>
IL	<i>Interleukin</i>
IL-6	<i>Interleukin 6</i>
LC	<i>Locus coeruleus</i>
HbA1c	<i>Hemoglobin A1c</i>
HPA axis	<i>Hypothalamic Pituitary Adrenal axis</i>
HR	<i>Heart Rate</i>
HsCRP	<i>High-sensitivity C-reactive protein</i>
HT	<i>Hidroxy Triptophan</i>
HD	<i>High Density Lipoprotein</i>
MCP	<i>Monocyte Chemotactic Protein</i>
MIF	<i>Migration-inhibitory factor</i>
MRI	<i>Magnetic Resonance Imaging</i>
NREM	<i>Non Rapid Eye Movement</i>
NSAID	<i>Non-steroid agen anti-inflammatory drug</i>
OR	<i>Odd Ratio</i>
OSA	<i>Obstructive Sleep Apneu</i>
PS	<i>Paradoks Sleep</i>
PSG	<i>Polysomnograph</i>
PSQI	<i>Piitsburgh Sleep Quality Index</i>

RA	<i>Rheumatoid arthritis</i>
REM	<i>Rapid Eye Movement</i>
RNA	<i>Ribo Nucleic Acid</i>
SCN	<i>Supra Chiasmatic Nucleus</i>
SEM	<i>Slow Eye Movement</i>
SLR	<i>Straight leg raise</i>
SWS	<i>Slow Wave Sleep</i>
RR	<i>Respiration Rate</i>
TENS	<i>Transcutaneous Elektrical Nerve Stimulation</i>
TSH	<i>Thyroid Stimulating Hormone</i>
Th1	<i>T helper 1</i>
TNF	<i>Tumor Necrosis Factor</i>
TNFR	<i>Tumor necrosis factor receptor</i>
TP	<i>Trigger point</i>
VAS	<i>Visual analog scale</i>
VLPO	<i>Ventrolateral Preoptic</i>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tahapan Tidur.....	27
Gambar 2. Gambaran PSG Pada Fase REM.....	30
Gambar 3. Respon Fisiologis Olahraga.....	65
Gambar 4. HPA Axis dan Respons Stres.....	65
Gambar 5. Kerangka Teori Penelitian.....	66
Gambar 6. Kerangka Konsep Penelitian.....	67
Gambar 7. Rancangan Penelitian.....	69
Gambar 8. Alur Penelitian.....	78
Gambar 9 Diagram Consort.....	80

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Daftar Penelitian Yang Berkaitan Dengan Intervensi Gerak Latih Otak..	5
Tabel 2. Perubahan-Perubahan Pada Siklus Tidur.....	22
Tabel 3. Batasan Operasional Variable.....	72
Tabel 4. Karakteristik Subyek Penelitian.....	81
Tabel 5. Perubahan Kadar Interleukin 6, Perubahan PSQI Pre dan Post GLO.....	82
Tabel 6. Perubahan Interleukin 6 dengan Perubahan PSQI.....	83
Tabel 7. Hubungan faktor perancu dengan Perubahan Interleukin 6 dan PSQI...	85

# HUBUNGAN ANTARA GERAK LATIH OTAK TERHADAP KADAR INTERLEUKIN 6 DAN KUALITAS TIDUR PADA LANSIA

Jeremia\*, Herlina Suryawati\*\*, Retnaningsih\*\*,  
Dodik Tugaswiri\*\*, Hexanto Muhartomo \*\*, Arinta Puspita Wati \*\*

- \* Residen Neurologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/RSUP dr.  
Kariadi Semarang
  - \* Staf Pengajar Neurologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/RSUP dr.  
Kariadi Semarang
  - \* Staf Pengajar Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/RSUP dr.  
Kariadi Semarang
- 

## ABSTRAK

**Latar Belakang :** Kualitas tidur yang buruk merupakan isu yang sangat sering terjadi di dunia modern, dengan kurang lebih 36% populasi dewasa di dunia Barat memiliki kualitas tidur yang buruk. Beberapa cara bisa dilakukan untuk mengurangi gangguan tidur tersebut baik secara farmakologi maupun non farmakologi. Salah satu terapi relaksasi yang dapat dilakukan adalah senam otak. Pasien dengan kantuk dan kelelahan siang hari akan mengalami peningkatan sirkulasi kadar interleukin-6.

**Tujuan :** Menganalisis perbedaan antara perubahan kadar interleukin 6 dan perubahan kualitas tidur setelah dilakukan intervensi gerak latihan otak pada lansia.

**Metode :** Penelitian ini observasional analitik kuasi experimental dengan pendekatan *pre and posttest group design without control*. Subjek adalah lansia yang berada di Panti Sosial Tresna Werdha Pucang Gading, Semarang yang memenuhi kriteria inklusi ( lansia diatas usia 60 tahun, mampu membaca dan menulis, mampu dan bersedia secara fisik melakukan Gerak Latihan Otak) dengan kriteria eksklusi lansia dengan gangguan depresi, riwayat stroke, riwayat tumor, demam, gangguan penglihatan, gangguan pendengaran, gangguan keseimbangan, nyeri anggota gerak dan keterbatasan gerak sendi. Subjek penelitian di cek kadar Interleukin 6 dan skor PSQI sebelum dan sesudah Gerak Latihan Otak. Kemudian dilakukan uji *T test* berpasangan.

**Hasil :** Selama periode penelitian bulan November 2022-Januari 2023 di Panti Sosial Tresna Werdha Pucang Gading, Semarang diperoleh 29 subjek. Terdapat perbedaan yang bermakna antara perubahan kadar interleukin 6 sebelum dan sesudah gerak latihan otak ( $p=0.034$ ). Terdapat perbedaan yang bermakna antara perubahan skor PSQI sebelum dan sesudah gerak latihan otak ( $p=0.000$ ). Tidak terdapat hubungan antara perubahan kadar interleukin 6 dengan perubahan kualitas tidur. Tidak terdapat pengaruh yang bermakna antara jenis kelamin, tingkat pendidikan, hipertensi, dyslipidemia, diabetes mellitus terhadap perubahan interleukin 6 dengan perubahan skor PSQI.

**Kesimpulan :** Terdapat perbedaan bermakna perubahan kadar Interleukin 6 dan skor PSQI sebelum dan sesudah Gerak Latihan Otak.

**Kata Kunci :** Interleukin 6, PSQI, Gerak Latihan Otak.

# RELATIONSHIP BETWEEN BRAIN GYM AND INTERLEUKIN 6 LEVELS AND SLEEP QUALITY IN THE ELDERLY

Jeremia\*, Herlina Suryawati\*\*, Retnaningsih\*\*,  
Dodik Tugawiri\*\*, Hexanto Muhartomo \*\*, Arinta Puspita Wati \*\*

\*Resident of Neurology FK UNDIP/RSUP dr. Kariadi Semarang

\*\*Neurology Staff of RSUP Dr. Kariadi / Faculty of Medicine, University of Diponegoro Semarang

## ABSTRACT

**Background:** Poor sleep quality is a very common issue in the modern world, with approximately 36% of the adult population in western world having poor sleep quality. Several ways can be done to reduce sleep disorders, both pharmacologically and nonpharmacologically. One relaxation therapy that can be done is brain gym. Patients with daytime sleepiness and fatigue will experience increased circulating interleukin 6 levels.

**Objective:** To analyze the difference between changes in interleukin 6 levels and changes in sleep quality after brain gym in the elderly.

**Methods:** This is a quasi-experimental analytic observational study with a pre and post-test group design without control approach. Subjects were elderly people living at the Tresna Werdha Pucang Gading Social Home who met the inclusion criteria (elderly over 60 years old, able to read and write, able and willing to do brain gym) with the exclusion criteria elderly with depressive, history of stroke, tumors, fever, vision problems, hearing problems, balance problems, limb pain and limited joint movement. The study subjects were checked for Interleukin 6 levels and PSQI scores before and after Brain Gym. Then a paired T-test was carried out.

**Results:** During the study period November 2022-Januari 2023 at the Tresna Werdha Pucang Gading Social Home Semarang, obtained 29 subjects. There was a significant difference between changes in Interleukin 6 levels before and after Brain Gym ( $p=0.034$ ). There was a significant difference in PSQI scores before and after Brain Gym ( $p=0.000$ ). There was no relationship between changes in interleukin 6 levels and changes in sleep quality. There was no significant influence between gender, education level, hypertension, dislipidemia, diabetes mellitus on changes in interleukin 6 and changes in PSQI scores.

**Conclusion:** There is a significant difference in changes in Interleukin 6 levels and PSQI scores before and after Brain Gym.

**Keywords:** Interleukin 6, PSQI, Brain Gym