



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Bukti B.33

Kampus A Jl. Mayjen Prof. Dr. Moestopo 47 Surabaya 60131 Telp. 031-5020251, 5030252-3 Faks. 031-5022472
Website: <http://www.fk.unair.ac.id> – E-mail: dekan@fk.unair.ac.id

SURAT KETERANGAN DEKAN
No.050/UN3.1.1/KP/2021

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Prof. Dr. H.Budi Santoso, dr, SpOG(K)
NIP : 196302171989111001
Pangkat/Golongan Ruang : Pembina Utama Madya/IV-d
Jabatan : Dekan/Guru Besar
Unit Organisasi : Fakultas Kedokteran UNAIR

Menerangkan bahwa:

Nama : Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes
NIP : 19800828 200604 2 001
Pangkat/Golongan Ruang : Pembina - IVA / 01-04-2020
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala / 01-11-2017
Unit Kerja : Departemen Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

Telah melaksanakan kegiatan pendidikan dan pengajaran sebagai **Pembimbing Utama** pada Mahasiswa Pascasarjana Universitas Airlangga. (Daftar Terlampir).

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 23 Maret 2021

Dekan
Fakultas Kedokteran Unair



Prof. Dr. H. Budi Santoso, dr, SpOG(K)
NIP. 196302171989111001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Kampus A Jl. Mayjen Prof. Dr. Moestopo 47 Surabaya 60131 Telp. 031-5020251, 5030252-3 Faks. 031-5022472
Website: <http://www.fk.unair.ac.id> – E-mail: dekan@fk.unair.ac.id

LAMPIRAN : Surat Keterangan Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

No.0501/UN3.1.1/KP/2021 Tanggal 23 Maret 2021

Tentang Staf Pengajar Departemen Ilmu Faal dan Biokimia Kedokteran yang diberi tugas melaksanakan kegiatan Pendidikan dan Pengajaran sebagai **Pembimbing Utama** pada Mahasiswa Pascasarjana Universitas Airlangga.

Staf Pengajar	Nama Mahasiswa	Prodi	Judul
Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes NIP. 198008282006041002 Pembina - IV a Lektor Kepala	1. Ignasius Heri Dwianto NIM : 011514553001	Ilmu Kesehatan Olah Raga	Pengaruh Pemakaian Insole Terhadap Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe-2
	2. Okky Sinta Dewanti NIM : 011514553013	Ilmu Kesehatan Olah Raga	Pengaruh Latihan Akut Gerak Dasar Bernapas Terhadap Retensi Keterampilan Bernapas Pada Cabang Olahraga Renang
	3. A. Burhanuddin Kusuma Nugraha NIM : 011514553018	Ilmu Kesehatan Olah Raga	Pengaruh Electro Muscle Stimulation Warming Up Terhadap Peningkatan Kekuatan Otot Tungkai
	4. Cynthia Wahyu Asrizal NIM : 011614153009	Ilmu Kedokteran Dasar	Pengaruh Senam Persadia Terhadap Glukosa Darah Puasa, Glukosa Darah 2 Jam <i>Post Prandial</i> dan <i>The Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance</i> (HOMA IR)
	5. Mochamad Azhar Ilmi NIM : 011614553008	Ilmu Kesehatan Olah Raga	Pengaruh Manipulasi Sport Massage Terhadap Creatine Kinase Serum, Range Of Motion (Rom), Dan Intensitas Nyeri Setelah Aktivitas Eksentrik
	6. Idzam Kholid Akbar NIM : 011614553007	Ilmu Kesehatan Olah Raga	Perbandingan Antropometri Dan Aktivitas Fisik Individu Terlatih Dan Individu Tidak Terlatih Pada Fase Pertumbuhan Cepat Kedua
	7. Shery Iris Zalillah NIM : 011614553013	Ilmu Kesehatan Olah Raga	Pengaruh Pemberian Senam Persadia Seri 1 Terhadap Pengeluaran Energi Dan Heart Rate Selama Latihan
	8. Wahyu Nur Pratiwi NIM : 011614553015	Ilmu Kesehatan Olah Raga	Pengaruh Senam Persadia 1 Terhadap Kadar Il-6 Dan Kolesterol Total Darah Pada Ibu Pkk Lidah Wetan Surabaya
	9. Muhammad Zainal Arifin NIM : 011714553001	Ilmu Kesehatan Olah Raga	Pengaruh Neuromuscular Taping Teknik Dekompresi Terhadap Kerusakan Otot Dan Intensitas Nyeri Pada Gerakan Eksentrik



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Kampus A Jl. Mayjen Prof. Dr. Moestopo 47 Surabaya 60131 Telp. 031-5020251, 5030252-3 Faks. 031-5022472
Website: <http://www.fk.unair.ac.id> – E-mail: dekan@fk.unair.ac.id

Staf Pengajar	Nama Mahasiswa	Prodi	Judul
Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes NIP. 198008282006041002 Pembina - IV a Lektor Kepala	10. Septyaningrum Putri Purwoto NIM : 011714553008	Ilmu Kesehatan Olah Raga	Perbedaan Pengaruh Intensitas Aktivitas Fisik Terhadap Kadar Glukosa Darah Post Prandial (GDPP), Protein Total Dan Interleukin-6 (Il-6) Otot Model Mencit Diabetes
	11. Tri Setyo Utami NIM : 011714553016	Ilmu Kesehatan Olah Raga	Pengaruh Pemasangan Neuromuscular Taping Metode Kompresi Terhadap Explosive Power Dan Waktu Tempuh Lari 100 Meter Pada Sprinter
	12. Aryaputra NIM : 011714553010	Ilmu Kesehatan Olah Raga	Perbandingan Efek Ketinggian Terhadap Kadar Hemoglobin, Denyut Nadi Istirahat Dan Volume Oksigen Maksimal Pada Siswa Yang Bertempat Tinggal Di Dataran Tinggi Dan Dataran Rendah
	13. Rachma Zulfata NIM : 011714553013	Ilmu Kesehatan Olah Raga	Pengaruh Metode Pemanasan Swim Drill Kick Swim Terhadap Performa Renang Gaya Bebas 50 Meter
	14. Ardi Setyo Nugroho NIM : 011814553001	Ilmu Kesehatan Olah Raga	Perbedaan Performa Fisik Pada Perempuan Yang Mengalami Ovulasi Dan Anovulasi
	15. Septiana Choerul Anam NIM : 011814553014	Ilmu Kesehatan Olah Raga	Analisis Perubahan Mood pada Perempuan Ovulasi dan Anovulasi yang Melakukan Test Push Up
	16. Deni Purwani NIM : 011814553009	Ilmu Kesehatan Olah Raga	Perbandingan Kadar Interleukin 6, Hepcidin Dan Hemoglobin Antara Atlet Dengan Physical Density Sedang Dan Tinggi
	17. Novadri Ayubi NIM : 011914553006	Ilmu Kesehatan Olah Raga	Pengaruh Akut Suplementasi Omega 3 Terhadap Kadar Tumor Necrosis Factor-Alpha (Tnf-A), Tingkat Nyeri Dan Kekuatan Otot Pasca Latihan Beban Intensitas Tinggi

Surabaya, 23 Maret 2021

Dekan
Fakultas Kedokteran UNAIR



Prof. Dr. H. Budi Santoso, dr, SpOG(K)
NIP. 196302171989111001

K

TESIS

**PENGARUH PEMAKAIAN INSOLE TERHADAP KADAR
GLUKOSA DARAH PENDERITA DIABETES
MELITUS TIPE-2**



IGNATIUS HERI DWIANTO

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAHRAGA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2017**

ABSTRAK

PENGARUH PEMAKAIAN INSOLE TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE -2

Ignatius Heri Dwianto

Latar belakang: Kegiatan berjalan jinjit tidak mudah dilakukan secara terus menerus dan dalam waktu lama, sehingga berjalan jinjit digantikan dengan pemakaian insole. Pemakaian insole dengan sudut -10° selama 5 hari pada subyek sehat terjadi penurunan kadar glukosa darah puasa dan memperbaiki toleransi glukosa pada penderita hiperglikemia. **Tujuan:** membuktikan pengaruh pemakaian insole terhadap penurunan kadar glukosa darah puasa dan kadar glukosa darah *post prandial* setelah pemakaian insole pada penderita diabetes melitus tipe -2. **Metode:** Penelitian ini menggunakan *pre and post test with control design* dengan subjek penderita diabetes melitus tipe 2 sebanyak 16 orang yang dibagi dua kelompok di Paguyuban Diabetes dan Hidup Sehat Rumah Sakit "X" Surabaya, kelompok satu memakai sepatu tanpa insole selama 5 hari dan kelompok dua memakai sepatu dengan insole selama 5 hari. Subjek diambil darah sebelum dan setelah pemakaian sepatu, baik yang pakai insole -10° maupun yang pakai insole 0° . **Hasil:** Data hasil penelitian menunjukkan kadar glukosa darah puasa pada kelompok sepatu dengan insole 0° memiliki nilai $p=0,494$ dan kelompok sepatu dengan insole -10° memiliki nilai $p=0,022$. Sedangkan kadar glukosa darah 2 jam *post prandial* pada kelompok sepatu dengan insole 0° memiliki nilai $p=0,082$ dan kelompok sepatu dengan insole memiliki nilai $p=0,016$. **Kesimpulan:** Pemakaian sepatu dengan insole -10° mempunyai hasil terjadi penurunan kadar glukosa darah puasa dan kadar glukosa darah 2 jam *post prandial*.

Kata kunci: insole, glukosa darah puasa dan glukosa darah *post prandial*.

ABSTRACT

INFLUENCE OF USE INSOLE ON BLOOD GLUCOSE CONDITIONS OF DIABETES PATIENTS MELITUS TYPE -2

Ignatius Heri Dwianto

Background: Tiptoeing is not easy to do continuously and in a long term, so tiptoe can be replaced by the use of insole. The use of insole at -10° angle for 5 days in healthy subjects had been proven to decrease fasting blood glucose levels and improve glucose tolerance in hyperglycemia patients. **Objectives:** This study is aimed prove the effect of insole use on the decrease of fasting blood glucose and post prandial blood glucose level after the use of insole in type 2 diabetes mellitus. **Methods:** Design of this study is pre and post test with control and respondent of this study are people with diabetes mellitus type 2 divided into two groups in Paguyuban Diabetes and Hidup Sehat of "X" Hospital Surabaya. The treatment went for 5 days by providing shoes with insole- 10° for one group whilst the other group's shoes were not provided with any. Subjects blood from both group were tested prior to treatment as well as post treatment. **Result:** The result of data analysis fasting blood glucose level in group with insole 0° using paired t-testes shows that has p value 0,494 while the other group with insole 10° has p value 0,022. While the blood glucose level 2 hours post prandial on group shoes with insole 0° has p value 0,082 and group of shoes with insole 10° have p value 0,016. **Conclusions:** As the conclusion, there is a significant difference of blood glucose levels and blood glucose levels 2 hours post prandial in group which provided with insole in their shoes and the group which not weaning shoes with insole 10°

Keywords: insole, fasting blood glucose and post prandial blood glucose.

DAFTAR ISI

	Halaman
Sampul Depan	i
Sampul Dalam	ii
Prasyarat Gelar	iii
Lembar Pengesahan	iv
Panitia Penguji	v
Pernyataan Orisinalitas	vi
Ucapan Terima kasih	vii
Ringkasan	ix
<i>Summary</i>	xi
Abstrak	xii
<i>Abstract</i>	xiii
Daftar Isi	xiv
Daftar Tabel	xvi
Daftar Gambar	xvii
Daftar Singkatan	xviii
Daftar Lampiran	xix
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan umum	3
1.3.2 Tujuan khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat teoritis	4
1.4.2 Manfaat praktis	4
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Aplikasi Insole	5
2.2 Mekanisme Kontraksi Otot Rangka	7
2.3 Kontraksi Otot Eksentrik	9
2.4 Pengaruh Latihan Eksentrik terhadap Ekspresi Glut-1 dan Glut-4 ..	11
2.5 Diabetes Melitus	16
2.5.1 Pengertian diabetes melitus	16
2.5.2 Klasifikasi	16
2.5.3 Patofisiologi diabetes melitus	17
2.5.4 Diagnosis	21
2.6 Mekanisme Kerja Insulin	23
 BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN	
3.1 Kerangka Konseptual	29

3.2	Penjelasan Kerangka Konseptual	30
3.3	Hipotesis Penelitian	32

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1	Jenis Penelitian	33
4.2	Rancangan Penelitian.....	33
4.3	Populasi dan Subjek Penelitian.....	34
4.3.1	Populasi penelitian.....	34
4.3.2	Subjek penelitian.....	34
4.3.3	Besar sampel	34
4.4	Variabel Penelitian.....	35
4.4.1	Variabel bebas.....	35
4.4.2	Variabel terikat.....	35
4.4.3	Variabel kendali.....	35
4.4.4	Variabel perancu.....	35
4.5	Definisi Operasional	36
4.6	Alat dan Bahan Penelitian.....	36
4.7	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	36
4.8	Prosedur Pengambilan Data	37
4.9	Kerangka Operasional	39
4.10	Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	40

BAB 5 ANALISIS HASIL PENELITIAN

5.1	Karakteristik Subjek Penelitian	41
5.2	Hasil Uji Normalitas Data.....	43
5.3	Hasil Uji t Berpasangan Kelompok Tanpa insole dan Insole	43
5.4	Hasil Uji bebas antar kelompok.....	44

BAB 6 PEMBAHASAN

6.1	Pengaruh Pemakaian Insole -10 terhadap penurunan kadar glukosa darah puasa pada penderita diabetes melitus tipe 2.	46
6.2	Pengaruh Pemakaian Insole -10 terhadap penurunan kadar glukosa darah 2 jam <i>post prandial</i> pada penderita diabetes melitus tipe2..	48
6.3	Perbedaan penurunan kadar glukosa darah puasa dan kadar glukosa darah <i>post prandial</i> antar kelompok.....	52
6.4	Keterbatasan Penelitian.....	54

BAB 7 PENUTUP

7.1	Simpulan	56
7.2	Saran.....	56

DAFTAR PUSTAKA	57
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	61
----------------------	-----------

TESIS
PENGARUH LATIHAN AKUT GERAK DASAR BERNAPAS
TERHADAP RETENSI KETERAMPILAN BERNAPAS PADA CABANG
OLAHRAGA RENANG



Okky Sinta Dewanti
011514553013

JENJANG MAGISTER ILMU KESEHATAN OLAHRAGA
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2017

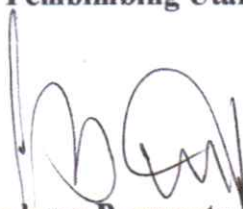
TESIS

Lembar Pengesahan

**TESIS YANG TELAH DIUJI
PADA TANGGAL OKTOBER 2017**

Oleh:

Pembimbing Utama



Dr. Bambang Purwanto, dr., MKes
NIK. 19800828 200604 1 002

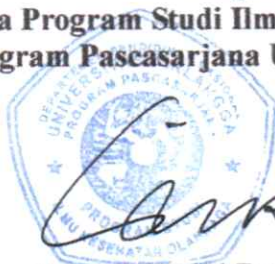
Pembimbing



Choesnan Effendi, dr., AIFM
NIP. 19471208 197403 1 002

Mengetahui:

**Ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga
Program Pascasarjana Universitas Airlangga**



Dr. Purwo Sri Rejeki, dr., M.Kes
NIP. 19750612122005012003

ABSTRAK

PENGARUH LATIHAN AKUT GERAK DASAR BERNAPAS TERHADAP RETENSI KETERAMPILAN BERNAPAS PADA CABANG OLAHRAGA RENANG

Untuk menguasai keterampilan renang diperlukan kontinuitas waktu dengan rentang yang tidak terlalu jauh, yaitu antara dua hari sekali sampai dengan tiga hari sekali, karena apabila rentang waktu lebih dari itu, semua hasil latihan akan mudah hilang dari ingatan, atau sulit untuk direkam dalam *system longterm memory*. Berkaitan dengan masalah ini Schmidt (1991:43 at Supriyanto, 2013) menyatakan bahwa untuk menguasai suatu keterampilan gerak perlu dilakukan dalam latihan secara kontinyu sebagai proses perubahan dari fase *Short-Term Memory* (STM) menuju pada fase *Long-Term Memory* (LTM) sehingga menjadi keterampilan yang menetap, seperti pada saat belajar mengendarai sepeda dan belajar berenang. Tujuannya adalah menjelaskan pengaruh latihan akut gerak dasar bernapas terhadap retensi keterampilan bernapas pada cabang olahraga renang.

Metode penelitian bersifat ekperimental lapangan menggunakan rancangan *pre test and post test one group only* dilaksanakan di Kolam Renang Manyar Surabaya. Hasilnya terdapat korelasi bermakna antara variabel keterampilan bernapas dan waktu menahan napas setelah perlakuan ($p < 0,05$) dengan nilai $p = 0,000$.

Kesimpulan dari penelitian latihan akut memberikan retensi keterampilan hingga 1 jam setelah perlakuan. Pada 24 jam setelah perlakuan terdapat penurunan retensi keterampilan. Hal ini dapat digunakan sebagai salah satu upaya sebagai pedoman dalam pemberian pengulangan latihan untuk pencapaian peningkatan prestasi.

Kata kunci: latihan akut, retensi keterampilan, gerak dasar bernapas, renang

ABSTRACT

THE EFFECT OF ACUTE EXERCISE OF BREATHING BASIC MOTION ON THE BREATHING SKILLS RETENTION IN SWIM SPORT

It is required continuity of time in order to master swimming skills, particularly within normal time span, which is once in two days or once in three days. It is because if the time span is more than that, all the results of regular exercise would be easily forgotten from the memory, or it may be difficult to be recorded in the long-term memory system. In relation to this problem, Schmidt (1991: 43, in Supriyanto, 2013) stated that in order to master motion skill, it is required regular exercise as a process to transfer the exercise memory from Short-Term Memory (STM) phase to the Long-Term Memory (LTM), therefore the skill can be persistent, this process will run when you learn to ride a bike and swim. The aim of this research is to explain the effect of acute exercise of breathing basic motion on breathing skill retention in swimming sport.

This is a field experimental research using pre-test and post-test one group only performed in Manyar Swimming Pool, Surabaya. The result showed that there was significant correlation between variables of breathing skill and breath-holding time after treatment of ($p < 0.05$) with $p = 0.000$. In conclusion, the acute exercise research provided skill retention for up to 1 hour after treatment. 24 hours after the treatment, there was a decrease in skill retention. Consequently, the result can be used as a guideline in providing repetition of the exercise to achieve the performance improvement.

Keywords: acute exercise, retention skills, breathing base motion, swim sport

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Sampul Dalam.....	ii
Halaman Prasyarat Gelar.....	iii
Halaman Pengesahan.....	iv
Pernyataan Orisinalitas.....	v
Halaman Panitia Penguji Tesis.....	vi
Halaman Ucapan Terima Kasih	vii
Ringkasan	x
Summary	xii
Abstrak	xiv
Abstract	xv
Daftar Isi.....	xvi
Daftar Tabel.....	xx
Daftar Gambar.....	xxi
Daftar Lampiran	xxii
Daftar Singkatan.....	xxiii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.3.1 Tujuan Umum	6
1.3.2 Tujuan Khusus.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	7

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Latihan.....	8
2.1.1 Dosis latihan.....	8
2.2 Gerak Dasar.....	11
2.2.1 Definisi gerak dasar.....	11

2.2.2 Keterampilan gerak dasar.....	18
2.2.3 Taksonomi bloom.....	19
2.2.3.1 Ranah kognitif.....	20
2.2.3.2 Ranah afektif.....	23
2.2.3.3 Ranah psikomotor.....	24
2.2.4 Hakikat Olahraga Renang.....	25
2.2.4.1 Dasar-dasar renang.....	26
2.2.4.2 Bernapas dalam air.....	29
2.2.5 Keterampilan gerak dasar bernapas.....	33
2.3 Memori.....	34
2.3.1 Sistem syaraf otak.....	34
2.3.2 Proses kerja otak dalam mengolah informasi.....	38
2.3.2.1 Kecerdasan majemuk.....	41
2.3.2.2 JaPo fingerprints analysis.....	46
2.3.3 Klasifikasi memori.....	48
2.3.4 Retensi memori.....	52
2.3.5 Lupa.....	54
2.4 Retensi keterampilan.....	57
2.6 Karakteristik Anak Usia Sekolah.....	58

BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep.....	63
3.2 Hipotesis Penelitian.....	67

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian.....	68
4.2 Populasi, Besar Sampel dan teknik Pengambilan Sampel.....	69
4.2.1 Populasi.....	69
4.2.2 Sampel.....	69
4.2.3 Besar sampel.....	70
4.2.4 Teknik pengambilan sampel.....	70
4.3 Variabel Penelitian.....	70

4.3.1 Variabel bebas (<i>independent</i>).....	70
4.3.2 Variabel tergantung (<i>dependent</i>).....	71
4.3.3 Variabel kendali	71
4.3.4 Definisi operasional variabel.....	71
4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	71
4.5 Prosedur Penelitian.....	71
4.5.1 Persiapan penelitian.....	71
4.5.2 Tahap pemilihan dan penentuan sampel	73
4.5.3 Tahap pelaksanaan penelitian.....	73
4.6 Alat Pengumpulan Data	74
4.7 Teknik Analisis Data	74
4.8 Alur Penelitian.....	75
BAB 5 HASIL PENELITIAN	
5.1 Karakteristik Subjek Penelitian.....	76
5.2 Hasil Uji Normalitas.....	77
5.3 Hasil Uji Korelasi (<i>Pearson</i>).....	78
BAB 6 PEMBAHASAN	
6.1 Pembahasan Subjek Penelitian.....	80
6.2 Retensi Keterampilan Sebelum Perlakuan	80
6.3 Retensi Keterampilan Setelah 30 detik, 30 menit, 1 jam, 24 jam dan 48 jam Setelah Perlakuan	82
6.4 Durasi Menahan Napas Setelah 30 detik, 30 menit, 1 jam, 24 jam dan 48 jam Setelah Perlakuan	84
6.5 Hubungan antara Keterampilan dan Durasi Menahan Napas <i>Posttest</i>	85
BAB 7 PENUTUP	
7.1 Kesimpulan.....	86
7.2 Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA	88

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

TESIS

**PENGARUH *ELECTRO MUSCLE STIMULATION WARMING*
UP TERHADAP PENINGKATAN KEKUATAN OTOT
TUNGKAI**



**AHMAD BURHANUDDIN KUSUMA NUGRAHA
011514553018**

**PROGAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAHRAGA
JENJANG MAGISTER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
2017**

**PENGARUH EMS WARMING UP TERHADAP PENINGKATAN
KEKUATAN OTOT TUGKAI**

Abstrak

Pendahuluan: *Electro Muscle Stimulation* (EMS) merupakan alat yang telah lama digunakan untuk memperkuat otot. Namun, penggunaan EMS saat *warming up* dengan dan tanpa beban eksternal untuk meningkatkan kekuatan otot tungkai secara akut belum pernah diuji. **Tujuan:** Menjelaskan EMS *warming up* dengan menggunakan dan tanpa beban eksternal terhadap peningkatan kekuatan otot tungkai, kemudian membandingkannya. **Metode:** 27 laki-laki terlatih berusia 18-25, dan IMT normal (18-25) serta memiliki hasil *pre-test* kekuatan otot tungkai *leg dynamometer* antara 120-150 kg dibagi menjadi 3 kelompok. Kelompok pertama *Dynamic Warming Up* (DWU) dengan EMS non aktif (kontrol) (n=9), kelompok kedua DWU dengan EMS aktif (n=9) dan kelompok ketiga DWU dengan EMS aktif dengan beban 10 kg (n=9). Durasi perlakuan 5 menit dengan gerakan *dynamic lateral rise, static air plane, dynamic squat, dynamic lunges, dynamic side lunges, jumping jack, starter step* dan *high knee*. Parameter EMS menggunakan frekuensi 50 Hz, *width pulse* 350 μ s, *duty cycle* 4 detik “on” dan 4 detik “off”, amplitudo 100% toleransi maksimal, *ramp up* 0 detik dan *ramp down* 0 detik. Setelah perlakuan selesai, subjek dari ketiga kelompok melakukan *post-test* kekuatan otot tungkai dengan *leg dynamometer*. **Hasil:** EMS *warming up* non aktif ($p \leq 0,000$), EMS *warming up* aktif ($p \leq 0,000$) dan EMS *warming up* aktif dengan beban 10 kg ($p \leq 0,004$). Dari ketiga kelompok EMS aktif dan aktif dengan beban 10 kg tidak ditemukan perbedaan yang bermakna ($p \geq 0,05$). **Kesimpulan:** Ketiga perlakuan dapat meningkatkan kekuatan otot tungkai secara bermakna, namun tidak ada perbedaan yang bermakna diantara ketiga kelompok perlakuan.

Kata kunci: *Electro muscle stimulation*, kekuatan otot tungkai, *warming up*.

BAB 2 TINJAUAN PUSATAKA.....	8
2.1 Kekuatan otot tungkai.....	8
2.1.1 Faktor-faktor pengaruh kekuatan otot	11
2.1.2 Tipe Serabut otot	16
2.2 Mekanisme kontraksi otot	19
2.2.1 Pola rekrutmen <i>motor unit</i>	26
2.3 <i>Warming up</i>	28
2.4 <i>Post-activation potentiation</i>	30
2.5 <i>Dynamic activity</i>	31
2.6 <i>Electro muscle stimulation</i>	37
2.6.1 Pola rekrutmen <i>motor unit</i> oleh <i>electro muscle stimulation</i>	39
2.6.2 Parameter dan protokol <i>electro muscle stimulation</i>	41
 BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	
 PENELITIAN	48
3.1. Bagan kerangka konsep.....	48
3.2. Kerangka konseptual	49
3.3. Hipotesis penelitian	51
 BAB 4 MATERI DAN METODE PENELITIAN.....	52
4.1 Jenis penelitian	52
4.2 Rancangan penelitian.....	52
4.3 Populasi, sampel dan teknik sampling.....	53
4.3.1 Populasi	53
4.3.2 Besar sampel.....	53
4.3.3 Sampel penelitian	54
4.4 Variabel penelitian.....	55
4.4.1 Variabel bebas	55
4.4.2 Variabel tergantung	55
4.4.3 Variabel kendali.....	55
4.5 Definisi operasional.....	55
4.6 Alat,bahan dan fasilitas penelitian.....	56
4.7 Waktu dan lokasi penelitian	57
4.8 Prosedur pengambilan data pra penelitian.....	57
4.8.1 Prosedur <i>leg dynamometer</i>	57
4.8.2 Prosedur <i>dynamic warming up</i>	59
4.8.3 Elektroda <i>electro muscle stimulation</i>	61
4.8.4 Parameter <i>electro muscle stimulation</i> untuk <i>familiarization</i>	61
4.8.5 Parameter <i>electro muscle stimulation</i> untuk perlakuan.....	62
4.8.6 <i>Electro muscle stimulation warming up</i> non aktif.....	62

TESIS

**PENGARUH SENAM PERSADIA 1 TERHADAP GLUKOSA DARAH
PUASA, GLUKOSA DARAH 2 JAM *POST PRANDIAL* DAN *THE*
HOMEOSTASIS MODEL ASSESSMENT OF INSULIN RESISTANCE
(HOMA IR)**



CYNTHIA WAHYU ASRIZAL

**PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN DASAR
JENJANG MAGISTER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2018

ABSTRACT

THE EFFECT OF SERIAL SENAM PERSADIA 1 ON FASTING GLUCOSE LEVEL, POST PRANDIAL GLUCOSE LEVEL, AND THE HOMEOSTASIS MODEL ASSESSMENT OF INSULIN RESISTANCE (HOMA IR)

Cynthia Wahyu Asrizal

Background: Previously, aerobic exercise with moderate intensity and eccentric contraction can increase synthesis and translocation of GLUT 4 into skeletal muscle and improve insulin-mediated glucose, enhancing GLUT1 synthesis in skeletal muscle, improve basal glucose uptake and insulin resistance in skeletal muscle. Diabetes dance is a moderate intensity aerobic exercise with eccentric movement. Unfortunately there is not yet information whether serial diabetes dance can improve basal glucose uptake, glucose tolerance and HOMA IR. **Objectives:** This study aims to determine whether the serial diabetes dance can improve fasting glucose level, post prandial glucose level and HOMA IR. **Methods:** Eighteen women respondents were divided into 2 groups with diabetes dance group and the unstructured activity control group. Respondent performed diabetes dance for 1 month with 2 weeks of beginning was conditioning and the next two weeks regularly dance three times a week. Examination of FPG, post prandial glucose level, and HOMA IR was measured before and 72 hours after the last exercise in both groups. **Result:** The conclusion of this study is post prandial glucose level from serial diabetes dance group was significantly lower than control group ($p: 0.004$) but not in fasting glucose level and HOMA IR. **Conclusion :** Serial diabetes dance can decrease post prandial glucose level but not in fasting glucose level and HOMA IR.

Keywords: Diabetes dance, FPG, post prandial, HOMA IR, glucose transporter, muscle, serial,

DAFTAR ISI

	Halaman
Sampul Dalam.....	ii
Sampul Usulan Penelitian.....	iii
Lembar Pengesahan.....	iv
Penetapan Panitia Penguji.....	v
Pernyataan tentang orisinalitas.....	vi
Ucapan terima kasih.....	vii
RINGKASAN.....	x
SUMMARY.....	xii
ABSTRAK.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
DAFTAR ISI.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR GAMBAR.....	xx
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
DAFTAR SINGKATAN.....	xxii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1 Tujuan umum.....	5
1.3.2 Tujuan khusus.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1 Manfaat ilmiah.....	6
1.4.2 Manfaat praktis.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Diabetes Melitus.....	7
2.1.1 Definisi.....	7
2.1.2 Faktor risiko.....	7
2.1.3 Patogenesis diabetes mellitus tipe 2.....	9
2.1.4 Diagnosa.....	10
2.1.5 Penatalaksanaan.....	11
2.1.6 Pencegahan.....	12
2.2 Mekanisme molekuler <i>uptake</i> glukosa di otot rangka.....	14
2.2.1 Ambilan glukosa di otot rangka dimediasi insulin.....	14
2.2.2 Ambilan glukosa saat <i>exercise</i> /latihan aerob.....	17
2.2.3 Ambilan glukosa saat latihan <i>eccentric</i>	20
2.2.4 Respon akut dan adaptif dari ambilan glukosa saat latihan berulang.....	21
2.3 Mekanisme sekresi Insulin.....	23
2.3.1 Sekresi insulin oleh sel beta pankreas.....	23
2.3.2 Reseptor insulin.....	26
2.4 Mekanisme resistensi insulin.....	27
2.5 Senam diabetes.....	30
2.5.1 Senam diabetes mellitus.....	30

2.5.2	Tujuan senam diabetes	31
2.5.3	Program latihan senam diabetes.....	31
2.5.4	Dosis latihan senam diabetes	32
2.5.5	Gerakan senam diabetes Persadia 1	34
2.6	Penilaian glukosa darah puasa dan postprandial.....	35
2.7	Penilaian sekresi dan fungsi insulin.....	37
2.8	Pengaruh hormonal dan siklus menstruasi terhadap <i>performance</i> senam diabetes.....	39
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN.....		41
3.1	Kerangka Konseptual.....	41
3.2	Narasi Kerangka Konseptual	42
3.3	Hipotesis Penelitian.....	44
BAB 4 METODE PENELITIAN		45
4.1	Jenis Penelitian.....	45
4.2	Rancangan Penelitian.....	45
4.3	Populasi dan Sampel	45
4.3.1	Populasi penelitian	45
4.3.2	Subjek penelitian.....	46
4.3.3	Besar sampel penelitian	46
4.3.4	Teknik pengambilan sampel	47
4.4	Variabel Penelitian.....	47
4.5	Definisi Operasional	48
4.6	Instrumen, Alat, dan Fasilitas Penelitian	49
4.6.1	Instrumen penelitian.....	49
4.6.2	Alat penelitian	49
4.6.3	Fasilitas penelitian.....	49
4.7	Lokasi penelitian	49
4.8	Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	49
4.8.1	Tahap persiapan	49
4.8.2	Tahap penelitian	50
4.9	Prosedur Pengukuran	51
4.9.1	Pengukuran kadar glukosa darah puasa	51
4.9.2	Pengukuran kadar insulin dan HOMA IR.....	52
4.9.4	Pelaksanaan Senam Diabetes	53
4.10	Kerangka Operasional Penelitian.....	53
4.11	Teknik Analisis Data.....	54
4.12	Etik.....	54
BAB 5 ANALISIS HASIL PENELITIAN		56
5.1	Karakteristik Subjek Penelitian.....	56
5.2	Data hasil dan analisis data	57
5.2.1	Data hasil dan analisis uji t berpasangan <i>pre test</i> dan <i>post test</i> kadar glukosa darah puasa	58
5.2.2	Data hasil analisis uji t berpasangan <i>pre test</i> dan <i>post test</i> kadar glukosa darah 2 jam <i>post prandial</i>	59
5.2.3	Data hasil dan analisis uji t berpasangan <i>pre test</i> dan <i>post test</i> kadar insulin puasa	60

5.2.4. Data hasil dan analisis uji t berpasangan <i>pre test</i> dan <i>post test</i> HOMA IR	62
5.2.5. Hasil Uji t bebas GDP, GD2PP, insulin puasa dan HOMA IR.....	63
5.3. Hasil Analisis penelitian	65
BAB 6 PEMBAHASAN	67
6.1. Karakteristik Subjek Penelitian	67
6.2. Pengaruh Senam Diabetes Persadia 1 secara serial terhadap kadar glukosa darah puasa.....	68
6.3. Pengaruh Senam Diabetes Persadia 1 secara serial terhadap kadar glukosa darah 2 jam post prandial	71
6.4. Pengaruh Senam Diabetes Persadia 1 secara serial terhadap kadar insulin puasa	73
6.5. Pengaruh Senam Diabetes Persadia 1 secara serial terhadap HOMA IR.....	74
BAB 7 PENUTUP	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	86

IR-PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

TESIS

PENGARUH MANIPULASI *SPORT MASSAGE* TERHADAP *CREATINE KINASE SERUM*, *RANGE OF MOTION (ROM)*, DAN INTENSITAS NYERI SETELAH AKTIVITAS EKSENTRIK



MOCHAMAD AZHAR ILMU

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAHRAGA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2018

Halaman Pengesahan

**TESIS INI TELAH DISETUJUI
PADA TANGGAL 2 OKTOBER 2018**

Oleh :

Pembimbing Ketua



Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes.
NIP. 19800828 200604 1 002

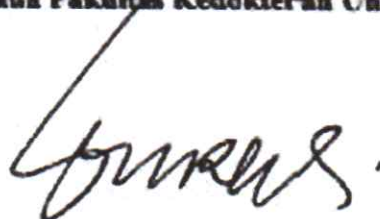
Pembimbing Kedua



Dr. Damayanti Tinduh, dr., Sp.KFR.
NIP. 19710212 200604 2 031

Mengetahui

**Koordinator Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga
Program Pascasarjana Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga**



Dr. Furwo Sri Reicki, dr., M.Kes.
NIP. 19750612 200501 2 003

ABSTRAK

PENGARUH MANIPULASI SPORT MASSAGE TERHADAP CREATINE KINASE SERUM, RANGE OF MOTION (ROM), DAN INTENSITAS NYERI SETELAH AKTIVITAS EKSENTRIK

Mochamad Azhar Ilmi

Aktivitas eksentrik adalah jenis aktivitas *resistance* yang sering menimbulkan rasa nyeri dan kerusakan otot. Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian eksperimen, dengan desain penelitian *randomized pre test and post test group design*. Manipulasi *sport massage* diberikan 6 jam setelah aktivitas eksentrik. Manipulasi *sport massage* dibagi menjadi 4 kelompok, kelompok manipulasi *effleurage, petrissage, shaking, tapotement* dan 1 kelompok kontrol. Dalam penelitian ini pemeriksaan jumlah *creatine kinase* dalam serum dilakukan di laboratorium. Pengukuran *range of motion* (ROM) menggunakan *goniometer*. Pengukuran intensitas nyeri menggunakan kriteria objektif nyeri melalui *visual analogue scale* (VAS).

Dari hasil penelitian diketahui bahwa pemberian manipulasi *sport massage* pada kelompok perlakuan manipulasi *effleurage, petrissage, shaking, tapotement* dan kontrol 6 jam setelah aktivitas eksentrik dapat meningkatkan *range of motion* (ROM) sendi lutut ($9,33 \pm 7,051^0$; $13,00 \pm 8,462^0$; $13,00 \pm 7,583^0$; $8,20 \pm 6,099^0$; $3,17 \pm 2,223^0$) dengan nilai $p = 0,019$ pada jam ke 24. Pemberian manipulasi *sport massage* pada kelompok perlakuan manipulasi *effleurage, petrissage, shaking, tapotement* dan kontrol 6 jam setelah aktivitas eksentrik dapat menurunkan intensitas nyeri ($2,17 \pm 0,753$; $1,50 \pm 0,837$; $2,20 \pm 0,837$; $1,40 \pm 0,548$; $3,83 \pm 0,753$) dengan nilai $p = 0,001$ pada jam ke 24. Pemberian manipulasi *sport massage* pada kelompok perlakuan manipulasi *effleurage, petrissage, shaking, tapotement* dan kontrol 6 jam setelah aktivitas eksentrik tidak dapat menurunkan jumlah *creatine kinase* dalam serum ($9,33 \pm 7,051$ U/l; $13,00 \pm 8,462$ U/l; $13,00 \pm 7,583$ U/l; $8,20 \pm 6,099$ U/l; $3,17 \pm 2,223$ U/l) dengan nilai $p = 0,525$ pada jam ke 24.

Kata kunci : *sport massage*, aktivitas eksentrik, *creatine kinase* serum, ROM sendi lutut, intensitas nyeri

ABSTRACT

**EFFECT OF MANIPULATION OF SPORT MASSAGE ON SERUM
KINASE CREATINE, RANGE OF MOTION (ROM), AND PAIN
INTENSITY AFTER ECCENTRIC ACTIVITY**

Mochamad Azhar Ilmi

Eccentric activity is a type of resistance activity that often causes pain and muscle damage. The type of research that will be conducted is experimental research, with a randomized pretest and posttest group design research design. Sport massage manipulation is given 6 hours after eccentric activity. Sport massage manipulation is divided into 4 groups, manipulation of effleurage, petrissage, shaking, tapotement and 1 control group. In this study examination of the amount of creatine kinase in serum was carried out in the laboratory. Range of motion (ROM) measurements using goniometer. The measurement of pain intensity uses the objective criteria of pain through visual analogue scale (VAS).

From the results of the study it was found that giving sport massage manipulation in the treatment group manipulation of effleurage, petrissage, shaking, tapotement and control 6 hours after eccentric activity could increase the range of motion (ROM) of the knee joint (9.33 ± 7.0510 ; 13.00 ± 8.4620 , 13.00 ± 7.5830 , 8.20 ± 6.0990 ; 3.17 ± 2.2230) with $p = 0.019$ at 24 hours. The provision of sport massage manipulation in the treatment group of effleurage, petrissage manipulation, shaking, tapotement and control 6 hours after eccentric activity can reduce pain intensity (2.17 ± 0.753 ; 1.50 ± 0.837 ; 2.20 ± 0.837 ; 1.40 ± 0.548 ; 3.83 ± 0.753) with $p = 0.001$ at 24 hours. The provision of sport massage manipulation in the treatment group of manipulation of effleurage, petrissage, shaking, tapotement and control 6 hours after eccentric activity could not reduce the amount of creatine kinase in serum (9.33 ± 7.051 U / l; 13.00 ± 8.462 U / l; 13.00 ± 7.583 U / l; 8.20 ± 6.099 U / l; 3.17 ± 2.223 U / l) de with a value of $p = 0.525$ at 24 hours.

Keywords : sport massage, eccentric activity, serum creatine kinase, ROM knee joints, pain intensity

DAFTAR ISI

Sampul Depan	i
Sampul Dalam	ii
Prasyarat Gelar	iii
Lembar Persetujuan	iv
Panitia Penguji Tesis	v
Lembar Orisinalitas	vi
Ucapan Terima Kasih	vii
Summary	ix
Ringkasan	xi
Abstract	xiii
Abstrak	xiv
Daftar Isi	xv
Daftar Tabel	xviii
Daftar Gambar	xix
Daftar Lampiran	xx
Daftar Arti, Lambang, Dan Singkatan	xxi

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Manfaat Teoritis	5
1.4.2 Manfaat Praktis	6

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Masase	7
2.1.1 Definisi	7
2.1.2 Fungsi dan tujuan masase	10
2.1.3 Faktor-faktor pertimbangan dalam masase olahraga	11
2.1.4 Indikasi dan kontra indikasi masase olahraga	14
2.1.5 Manipulasi pokok masase	15
2.1.6 Pengaruh dan efek fisiologis masase	23
2.1.7 Kondisi dalam melakukan praktek masase	27
2.2 Otot Skelet	32
2.2.1 Otot skelet yang berperan pada ekstremitas bawah	32

2.2.2	Mekanisme kontraksi otot skelet	34
2.2.3	Kontraksi otot eksentrik.....	37
2.2.4	Kerusakan otot	39
2.2.5	Mekanisme kerusakan otot dipicu kontraksi eksentrik.....	41
2.3	Latihan	43
2.3.1	Aktivitas fisik.....	45
2.3.2	Klasifikasi aktivitas fisik	45
2.3.3	Metabolisme energi selama aktivitas fisik.....	46
2.3.4	Dosis latihan	48
2.3.5	Prinsip-prinsip latihan.....	49
2.3.6	Gejala dan dampak latihan fisik berlebih	51
2.4	<i>Delayed Onset Muscle Soreness</i> (DOMS).....	53
2.4.1	Definisi	53
2.4.2	Patofisiologi DOMS	54
2.5	Nyeri.....	57
2.5.1	Definisi.....	57
2.5.2	Teori nyeri.....	58
2.5.3	Fisiologi nyeri	59
2.5.4	Hubungan <i>sport massage</i> dan nyeri	60
2.6	<i>Range of Motion</i> (ROM) Sendi	61
2.7	<i>Creatine Kinase</i>	62

BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1	Kerangka Konsep	65
3.2	Deskripsi Kerangka Konsep	66
3.3	Hipotesis Penelitian	70

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1	Jenis Penelitian	71
4.2	Rancangan Penelitian.....	71
4.3	Populasi dan Subjek Penelitian.....	72
4.3.1	Populasi Penelitian	72
4.3.2	Subjek Penelitian	72
4.4	Variabel Penelitian.....	73
4.5	Definisi Operasional	73
4.6	Instrumen Penelitian	76
4.6.1	Alat Penelitian.....	76
4.6.2	Bahan Penelitian	76
4.7	Prosedur Penelitian	77
4.7.1	Tahap Persiapan Penelitian.....	77
4.7.2	Tahap Pelaksanaan Penelitian.....	77

4.8	Lokasi dan Waktu Penelitian	79
4.8.1	Lokasi Penelitian.....	79
4.8.2	Waktu Penelitian.....	80
4.9	Kerangka Operasional Penelitian.....	80
4.10	Pengolahan dan Analisis Data	80
BAB 5 HASIL DAN ANALISIS DATA		
5.1	Pelaksanaan Penelitian	82
5.1.1	Karakter subjek penelitian	82
5.2	Hasil dan Analisis Data.....	83
5.2.1	Creatine kinase serum.....	85
5.2.2	Range of Motion (ROM).....	88
5.2.3	Intensitas Nyeri.....	91
BAB 6 PEMBAHASAN		
6.1	Uji Normalitas dan Homogenitas	95
6.2	Hubungan <i>Sport Massage</i> dan Jumlah <i>Creatine Kinase</i> dalam Serum Setelah Aktivitas Eksentrik.....	95
6.3	Mekanisme Kerja <i>Sport Massage</i> dalam Meningkatkan <i>Range of Motion</i> (ROM) Setelah Aktivitas Eksentrik.....	97
6.4	Mekanisme Kerja <i>Sport Massage</i> dalam Menurunkan Intensitas Nyeri Setelah Aktivitas Eksentrik.....	99
BAB 7 PENUTUP		
7.1	Simpulan	103
7.2	Saran.....	104
7.3	Implikasi Hasil Penelitian	105
DAFTAR PUSTAKA		106
LAMPIRAN.....		113

TESIS

**PERBANDINGAN ANTROPOMETRI DAN PERFORMA FISIK
ANTARA INDIVIDU TERLATIH DAN TIDAK TERLATIH
PADA FASE PERTUMBUHAN CEPAT KEDUA**



IDZAM KHOLID AKBAR

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2018

TESIS

**PERBANDINGAN ANTROPOMETRI DAN PERFORMA FISIK
ANTARA INDIVIDU TERLATIH DAN TIDAK TERLATIH
PADA FASE PERTUMBUHAN CEPAT KEDUA**

IDZAM KHOLID AKBAR

011614553007

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA
JENJANG MAGISTER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
2018**

**PERBANDINGAN ANTROPOMETRI DAN PERFORMA FISIK
ANTARA INDIVIDU TERLATIH DAN TIDAK TERLATIH
PADA FASE PERTUMBUHAN CEPAT KEDUA**

TESIS

Untuk memperoleh Gelar Magister

Dalam Program Studi Pascasarjana

Pada Jenjang Magister, Fakultas Kedokteran Universitas

Airlangga

Oleh

IDZAM KHOLID AKBAR

NIM. 011614553007

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2018**

Lembar Pengesahan

TESIS INI TELAH DISETUJUI
Pada tanggal : 5 November 2018

Oleh
Pembimbing Ketua



Dr. Bambang Purwanto, dr, M.Kes.
NIP. 198008282006041002

Pembimbing



Prof. Dr. Hari Setijono, M.Pd
NIP. 196007221988121001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga




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

ABSTRAK

PERBANDINGAN ANTROPOMETRI DAN PERFORMA FISIK ANTARA INDIVIDU TERLATIH DENGAN INDIVIDU TIDAK TERLATIH PADA FASE PERTUMBUHAN CEPAT KEDUA

Pertumbuhan dan perkembangan tubuh melewati dua kali fase pertumbuhan cepat. Pertumbuhan cepat fase pertama (0-5 tahun) dan fase kedua (10-17 tahun). Penelitian ini bertujuan membandingkan antropometri dan performa fisik antara individu terlatih dengan individu tidak terlatih pada fase pertumbuhan cepat kedua (remaja).

Metode penelitian ini menggunakan analitik *observational* dengan rancangan *cross sectional*. Sampel dalam penelitian ini menggunakan remaja usia 14 tahun kelahiran (31 Agustus 2003-31 Desember 2004). Penelitian ini terdiri dari dua kelompok yaitu remaja terlatih dan remaja tidak terlatih, dengan jumlah sampel 25 remaja terlatih dan 32 remaja tidak terlatih dengan dikategorikan dalam pengisian kuesioner IPAQ. Tiap kelompok dilakukan pengukuran tinggi dan berat badan, lingkar dada, kapasitas paru, saturasi oksigen, HR istirahat dan HR latihan, serta VO_2Max .

Hasil Uji beda dengan taraf signifikansi 0,05 ($p < 0,05$), didapatkan hasil: (1) Terdapat perbedaan yang signifikan pada tinggi badan ($p = 0,000$) antara K1 ($168,04 \pm 4,76$ cm) dan K2 ($158,13 \pm 5,96$ cm); (2) Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada berat badan ($p = 0,053$) antara K1 ($57,56 \pm 13,52$ kg) dan K2 ($50,50 \pm 13,28$ kg); (3) Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada lingkar dada ($p = 0,226$) antara K1 ($77,20 \pm 6,99$ cm) dan K2 ($74,69 \pm 8,19$ cm); (4) Terdapat perbedaan yang signifikan pada kapasitas vital ($p = 0,000$) antara K1 ($3,17 \pm 0,32$ l) dan K2 ($1,88 \pm 0,21$ l); (5) Terdapat perbedaan yang signifikan pada SpO_2 akhir ($p = 0,001$) antara K1 ($93,92 \pm 2,31$ %) dan K2 ($95,31 \pm 0,59$ %); (6) Terdapat perbedaan yang signifikan pada HR istirahat ($p = 0,000$) antara K1 ($85,44 \pm 1,83$ bpm) dan K2 ($95,22 \pm 1,85$ bpm); (7) Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada HR latihan ($p = 0,242$) antara K1 ($199,24 \pm 7,28$ bpm) dan K2 ($197,09 \pm 6,41$ bpm); (8) Terdapat perbedaan yang signifikan pada VO_2Max ($p = 0,000$) antara K1 ($37,41 \pm 5,40$ ml/kg/min) dan K2 ($28,92 \pm 4,48$ ml/kg/min). Kesimpulan dalam penelitian ini perbandingan antropometri dan performa fisik individu terlatih lebih baik pada variabel tinggi badan, kapasitas vital, saturasi oksigen, VO_2Max dan HR Istirahat. Tidak terdapat perbedaan pada variabel berat badan, lingkar dada, HR latihan individu terlatih dan individu tidak terlatih pada fase pertumbuhan cepat kedua.

Kata kunci: remaja, *growth spurt*, fase pertumbuhan cepat kedua, performa fisik, VO_2Max

ABSTRACT

**COMPARISON OF ANTROPOMETRY AND PHYSICAL
PERFORMANCE BETWEEN TRAINED INDIVIDUALS
WITH UNTRAINED INDIVIDUALS IN
THE SECOND GROWTH PHASE**

The growth and development of the body goes through two phases of rapid growth. Fast growth in the first phase (0-5 years) and second phase (10-17 years). This study aims to compare anthropometry and physical performance between trained individuals and untrained individuals in the second rapid growth phase (adolescents).

This research method used analytic observational with cross sectional design. The sample in this study used adolescents aged 14 years of birth (31 August 2003-31 December 2004). This study consisted of two groups: trained adolescents and untrained adolescents, with a sample of 25 trained adolescents and 32 untrained adolescents categorized in filling out the IPAQ questionnaire. Each group measured height, weight, chest circumference, lung capacity, oxygen saturation, resting heart rate, exercise heart rate, and VO_2Max .

Different test results with a significance level of 0.05 ($p < 0.05$), obtained results: (1) There was a significant difference in height ($p=0.000$) between G1 (168.04 ± 4.76 cm) and G2 (158.13 ± 5.96 cm); (2) There was no significant difference in body weight ($p=0.053$) between G1 (57.56 ± 13.52 kg) and G2 (50.50 ± 13.28 kg); (3) There was no significant difference in chest circumference ($p=0.226$) between G1 (77.20 ± 6.99 cm) and G2 (74.69 ± 8.19 cm); (4) There was a significant difference in vital capacity ($p=0.000$) between G1 (3.17 ± 0.32 l) and G2 (1.88 ± 0.21 l); (5) There was a significant difference in final SpO_2 ($p=0.001$) between G1 (93.92 ± 2.31 %) and G2 (95.31 ± 0.59 %); (6) There was a significant difference in resting heart rate ($p=0.000$) between G1 (85.44 ± 1.83 bpm) and G2 (95.22 ± 1.85 bpm); (7) There was no significant difference in exercise heart rate ($p=0.242$) between G1 (199.24 ± 7.28 bpm) and G2 (197.09 ± 6.41 bpm) (8) There was a significant difference in VO_2Max ($p=0.000$) between G1 (37.41 ± 5.40 ml/kg/min) and G2 (28.92 ± 4.48 ml/kg/min). The conclusions in this study were anthropometric comparison and physical performance in trained individual better on variable height, vital capacity, oxygen saturation, VO_2Max and resting heart rate. There were no differences in weight variables, chest circumference, exercise heart rate of trained individuals and untrained individuals in the second rapid growth phase.

Keywords: adolescent, growth spurt, second rapid growth phase, physical performance, VO_2Max

2.6.2	<i>Growth Hormone</i> merangsang pertumbuhan kartilago dan tulang	23
2.6.3	<i>Growth Hormone</i> dan latihan	24
2.7	Sistem Muskuloskeletal.....	25
2.7.1	Kapasitas Vital Paru	28
2.7.2	Makna dari Volume dan Kapasitas Paru	30
2.8	Sistem Kardiovaskuler	31
2.8.1	<i>Cardiac output</i> meningkat dengan latihan	32
2.8.2	Pengaruh latihan terhadap hipertrofi jantung dan <i>cardiac output</i>	33
2.8.3	Penurunan frekuensi jantung/denyut nadi (bradikardi).....	33
2.8.4	Hubungan kinerja kardiovaskular dengan VO_2 Max	34
2.8.5	Saturasi Oksigen.....	34
2.9	Sistem Metabolisme Energi	36
2.9.1	Sumber energi	37
2.9.2	Sistem penyediaan energi.....	39
	a. Sistem ATP-PC (<i>phosphagen system</i>)	39
	b. Sistem glikolisis anaerobik (<i>lactate acid system</i>).....	41
	c. Sistem aerobik (<i>oxidative system</i>).....	43
2.9.3	Metabolisme energi secara aerobik	46
2.10	VO_2 Max.....	48
2.11	Pengaruh Latihan Terhadap VO_2 Max	49

BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1	Kerangka Konseptual	51
3.2	Keterangan Kerangka Konseptual.....	52
3.3	Hipotesis Penelitian.....	54

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1	Jenis Penelitian.....	56
4.2	Rancangan Penelitian	56
4.3	Populasi, Besar Sampel, dan Teknik Randomisasi	57
4.3.1	Populasi	57
4.3.2	Sampel, Besar Sampel, Teknik randomisasi	57
4.4	Variabel Penelitian	59
4.4.1	Identifikasi variabel.....	59
4.4.2	Definisi operasional variabel.....	59
4.5	Instrumen Penelitian.....	62
4.5.1	Alat	62
4.5.2	Bahan.....	62
4.6	Prosedur Penelitian.....	62
4.6.1	Persiapan penelitian	62

4.6.2	Prosedur pelaksanaan	63
4.6.3	Prosedur pengukuran antropometri	64
	1. Prosedur pengukuran tinggi badan	64
	2. Prosedur pengukuran tinggi badan	65
	3. Prosedur pengukuran lingkaran dada	66
4.6.4	Prosedur pengukuran kapasitas vital paru	67
4.6.5	Prosedur pengukuran saturasi oksigen	67
4.6.6	Prosedur pengukuran HR	68
4.6.4	Prosedur pengukuran $VO_2 Max$ dengan MFT (<i>Multistage Fitness Test</i>)	69
4.7	Lokasi dan Waktu Penelitian	70
4.8	Kerangka Operasional Penelitian	70
4.9	Analisis Data	71
BAB 5 ANALISIS HASIL PENELITIAN		
5.1	Karakteristik Subjek Penelitian	72
5.2	Hasil Uji Normalitas	74
5.3	Hasil Uji Homogenitas	75
5.4	Hasil Uji Beda	76
BAB 6 PEMBAHASAN		
6.1	Pembahasan Subjek Penelitian	78
6.2	Tinggi badan dan berat badan	80
6.3	Lingkar dada	83
6.4	Kapasitas Vital Paru	84
6.5	Saturasi Oksigen	86
6.6	HR Istirahat dan HR Latihan	88
6.7	$VO_2 Max$	91
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN		
7.1	Kesimpulan	93
7.2	Saran	94
DAFTAR PUSTAKA		95
LAMPIRAN		101

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Fase perkembangan <i>growth spurt</i> berdasarkan tahap remaja.....	12
Tabel 2.2 Proporsi intensitas	20
Tabel 2.3 Faktor yang merangsang atau menghambat sekresi <i>growth hormone</i>	23
Tabel 2.2 Perbandingan fungsi jantung pelari dan bukan atlet	49
Tabel 5.1 Tingkat pengembalian kuesioner	73
Tabel 5.2 Responden remaja usia 14 tahun SMP Karitas 3 Surabaya	73
Tabel 5.3 Deskripsi karakteristik subjek penelitian	74
Tabel 5.4 Uji Normalitas.....	74
Tabel 5.5 Uji Homogenitas	75
Tabel 5.6 Uji beda	76

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Spirogram dari kapasitas vital paru	31
Gambar 2.2 Skema penggunaan energi.....	39
Gambar 2.3 Reaksi pembentukan ATP dari fosfokreatin (PC).....	40
Gambar 2.4 Glikolisis aerobik dan anaerobik.....	43
Gambar 2.5 Sistem aerobik yang terdiri dari glikolisis aerobik, siklus Kreb's dan sistem transpor elektron	46
Gambar 2.6 Metabolisme energi secara aerobik	47
Gambar 3.1 Kerangka konseptual.....	51
Gambar 4.1 Skema rancangan penelitian.....	56
Gambar 4.2 Pengukuran tinggi badan.....	65
Gambar 4.3 Pengukuran berat badan	66
Gambar 4.4 Pengukuran lingkar dada.....	66
Gambar 4.5 Spirometer	67
Gambar 4.6 <i>Pulseoxymeter</i>	68
Gambar 4.7 Polar team.....	68
Gambar 4.8 Pemasangan belt polar.....	69
Gambar 4.9 Monitor pembaca denyut nadi pemain	69

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Statistic Uji Deskriptif, Homogen, Normal, dan Beda	101
Lampiran 2. Persamaan Besaran Sampel	104
Lampiran 3. Penjelasan Untuk Mendapatkan Persetujuan <i>Information for Consent</i>	105
Lampiran 4. Surat Permohonan Pengisian <i>Information for Consent</i>	106
Lampiran 5. Surat Pernyataan Persetujuan Wali sebagai Subjek Penelitian <i>Informed Consent</i>	107
Lampiran 6. Surat Ijin Penelitian Pengambilan Data	108
Lampiran 7. Surat Balasan Penelitian SMP Karitas 3 Surabaya	109
Lampiran 8. Surat sertifikat Kelaikan Etic	110
Lampiran 9. Tabel Penilaian <i>VO₂Max Multi Fitness Test</i>	111
Lampiran 10. Tabel <i>VO₂maks</i> untuk Laki-laki	112
Lampiran 11. Form IPAQ	113
Lampiran 12. Cara Menghitung Mets	117
Lampiran 13. Hasil Data Penelitian	118
Lampiran 14. Gambar Hasil HR <i>Max polar H10</i>	120
Lampiran 15. Dokumentasi Pengambilan Data di SMP Karitas 3 Surabaya ...	121

TESIS

**PENGARUH SENAM PERSADIA SERI 1 TERHADAP
PENGELUARAN ENERGI DAN *HEART RATE* SELAMA
LATIHAN**



SHERY IRIS ZALILLAH

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAHRAGA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2019**

TESIS

**PENGARUH SENAM PERSADIA SERI 1 TERHADAP
PENGELUARAN ENERGI DAN *HEART RATE* SELAMA
LATIHAN**

SHERY IRIS ZALILLAH

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAH RAGA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2019**

**PENGARUH SENAM PERSADIA SERI 1 TERHADAP
PENGELUARAN ENERGI DAN *HEART RATE* SELAMA
LATIHAN**

TESIS

Untuk memperoleh Gelar Magister

Dalam Program Studi Pascasarjana

Pada Jenjang Magister, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

Oleh

SHERY IRIS ZALILLAH

NIM. 011614553013

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

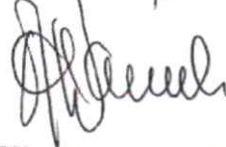
**TESIS INI TELAH DISETUJUI UNTUK DIUJI
Pada tanggal 17 Januari 2019**

**Oleh
Pembimbing Ketua**



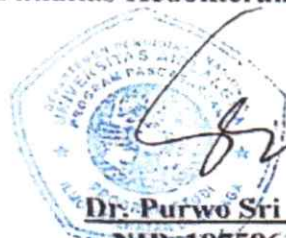
**Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes.
NIP. 198008282006041002**

Pembimbing



**Tjiitra Wardani, dr. MS., AIFO
NIP. 194904232016057201**

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga**



**Dr. Purwo Sri Rejeki, dr., M.Kes
NIP. 19750612 200501 2 003**

ABSTRAK

PENGARUH PEMBERIAN SENAM PERSADIA SERI 1 TERHADAP PENGELUARAN ENERGI DAN *HEART RATE* SEAMA LATIHAN

Pendahuluan : Senam Persadia Seri 1 adalah salah satu pilar pencegahan diabetes, American diabetes association memiliki rekomendasi olahraga yang dapat digunakan untuk mencegah angka diabetes mellitus. Di Indonesia, terdapat sebuah metode olahraga terbaru yang sebelumnya bernama senam Diabetes Indonesia seri 6 kini yang terbaru adalah Senam Persadia Seri 1 merupakan salah satu bentuk bukti dari 4 pilar tatalaksana dan dapat digunakan untuk mencegah terjadinya DM pada orang-orang dengan risiko tinggi terkena diabetes. Namun hingga kini efektifitas latihan dari senam ini belum pernah diteliti. **Tujuan** : menjelaskan senam persadia seri 1 dapat mempengaruhi total energi ekpendiktur dan *heart rate* terkait dengan efektivitas latihan terhadap pencegahan terjadinya DM dilihat dari pengeluaran energi dan *heart rate* selama melakukan senam Persadia. **Metode** : menggunakan rancangan penelitian group pretest and posttest control group design dengan subjek sebanyak 24 orang dan diberikan senam Persadia seri 1 sebagai perlakuan dan Senam Diabetes Seri 6 sebagai kontrol sebanyak satu kali selama 30 - 35 menit. **Hasil** : Senam diabetes Indonesia dapat mengeluarkan energi rata-rata sebesar 83,77 kilo kalori dan *heart rate* yang dicapai rata-rata 64,35, Senam Persadia Seri 1 dapat mengeluarkan energi rata-rata sebesar 520,34 kilo kalori dan *heart rate* yang dicapai rata-rata 81,17, dan terdapat peningkatan yang signifikan karena ($p=0,000$) **Kesimpulan** : pengeluaran energi dan *heart rate* selama melakukan senam persadia seri 1 sudah sesuai dengan rekomendasi yang dikeluarkan oleh American Diabetes Association.

Kata Kunci : senam persadia seri 1, senam diabetes, energi, *heart rate*.

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Sampul Dalam	ii
Halaman Pengsahan	iv
Halaman Penetapan Panitia Penguji	v
Surat Pernyataan Orisinalisasi	vi
Ucapan Terima Kasih	vii
Ringkasan	x
Abstrak	xii
Abstrak Inggris	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR SINGKATAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan umum	3
1.3.2 Tujuan khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat ilmiah	4
1.4.2 Manfaat praktis	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Diabetes Melitus	5
2.1.1 Faktor risiko diabetes mlitus	8

	Halaman
2.1.2 Komplikasi diabetes melitus	10
2.1.3 Penatalaksanaan diabetes melitus	12
2.2 Senam Persadia seri 1	15
2.2.1 Tujuan senam Persadia seri 1	16
2.2.2 Program latihan senam Persadia seri 1	17
2.2.3 Dosis latihan Senam Persadia seri 1	17
2.2.4 Gerakan-gerakan dalam senam Persadia seri 1	19
2.3 Sumber Energi	21
2.3.1 Sistem aerobik	24
2.3.2 Sistem anaerobik	26
2.4 Adaptasi Fisiologis Terhadap Latihan	28
2.5 Pengeluaran Energi	29
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN	32
3.1 Kerangka Konseptual	32
3.2 Narasi Kerangka Konseptual	33
3.3 Hipotesis Penelitian	35
BAB 4 METODE PENELITIAN	36
4.1 Jenis Penelitian	36
4.2 Rancangan Penelitian	36
4.3 Populasi dan Sampel	37
4.3.1 Populasi penelitian	37
4.3.2 Unit eksperimen	37
4.3.3 Besar sampel	37
4.3.4 Teknik pengambilan sampel	38
4.4 Variabel Penelitian	38
4.5 Definisi Operasional	39
4.6 Instrumen, Alat, dan Fasilitas Penelitian	40
4.6.1 Instrumen penelitian	40

4.6.2 Fasilitas penelitian	40
4.7 Prosedur Pelaksanaan Penelitian	40
4.7.1 Tahap persiapan	40
4.7.2 Tahap penelitian	41
4.8 Prosedur Pengukuran	41
4.8.1 Pengukuran dengan tes toleransi glukosa	41
4.8.2 Pengukuran dengan Actiheart Device	42
4.9 Pelaksanaan Senam Diabetes	43
4.10 Lokasi dan Waktu Penelitian	43
4.10.1 Lokasi penelitian	43
4.10.2 Waktu penelitian	43
4.11 Kerangka Operasional Penelitian	44
4.12 Teknik Analisis Data	45
BAB 5 ANALISIS HASIL PENELITIAN	46
5.1 Karakteristik Subjek Penelitian	46
5.2 Uji Normalitas Data	48
5.2 Hasil Independent T test	49
BAB 6 PEMBAHASAN	51
6.1 Pengaruh Senam Persadia seri 1 terhadap Pengeluaran Energi	52
6.2 Pengaruh senam persadia seri 1 terhadap denyut nadi	53
6.3 Keterbatasan Penelitian	54
BAB 7 PENUTUP	55
7.1 Kesimpulan	55
7.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sikap awal senam diabetes	20
Gambar 2.2 ATP sebagai penghubung antara penghasil energi dan penggunaan energi	21
Gambar 2.3 Struktur kimia ATP	23
Gambar 2.4 Urutan reaksi kimia pada proses	25
Gambar 3.1 Kerangka konseptual	32
Gambar 4.1 Desain penelitian	36
Gambar 4.2 Pemasangan elektroda Actiheart	42
Gambar 4.3 Kerangka operasional penelitian	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Information for consent	61
Lampiran 2 Surat Pernyataan Persetujuan	62
Lampiran 3 Formulir Pemeriksaan	63
Lampiran 4 Persetujuan Membantu Penelitian	65
Lampiran 5 Jadwal Penelitian	66
Lampiran 6 Gerakan Senam Diabaetes	68
Lampiran 7 Gerakan Senam Persadia seri 1	75
Lampiran 8 Data penelitian	82
Lampiran 9 Hasil Uji Statistik dengan SPSS	83
Lampiran 10 Surat Balasan Penelitian	85
Lampiran 11 Hasil Uji Statistik dengan SPSS	83
Lampiran 12 Sertifikat Kelayakan Etik	86
Lampiran 13 Surat Ijin Penelitian	87
Lampiran 14 Tampilan software <i>Actiheart</i>	88
Lampiran 15 Dokumentasi Penelitian	90

TESIS

**PENGARUH SENAM PERSADIA 1 TERHADAP KADAR IL-6
DAN KOLESTEROL TOTAL DARAH PADA IBU PKK LIDAH
WETAN SURABAYA**



WAHYU NUR PRATIWI

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAHRAGA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2018

ABSTRACT

**THE EFFECT OF NEUROMUSCULAR TAPING COMPRESSION
METHOD ON THE EXPLOSIVE POWER AND 100 METER SPRINT
TIME ON SPRINTER**

FIELD EXPERIMENTAL RESEARCH

INTRODUCTION. Neuromuscular taping is an application technique of elastic adhesive tape affixed to the skin to provide functional improvement of muscles by stimulating the nerves with two techniques of application, eccentric decompression techniques and concentric compression techniques. NMT decompression method can increase the strength of the gastrocnemius muscle and reduce the travel time of 100 meters running the acceleration, maximum and deceleration phases, but the effect of NMT installation on compression techniques is not known in explosive power and travel time of 100 meters run. The purpose of this study was to analyze the effect of NMT compression installation on explosive power and the travel time of 100 meters running on sprinter.

METHOD. Field Experimental with a pre test and post test control group design, used a sample of East Java PASI Sprint athletes. this study included of treatment and control groups with samples of each group of 11 athletes. The treatment group was given to NMT compression techniques in the gastrocnemius muscle area acute with a 45-minute resting interval. Explosive power was measured using a vertical jump test and the time of a 100 meter sprint was measured using infrared electric time taken 2 times before and after testing. **RESULTS.** Paired t-test test of the control group showed explosive power decreased significantly $p = 0.017$ while the treatment group increased although not significant $p = 0.319$. The treatment group traveled 100 meters ran a significant decrease in the acceleration phase $p = 0.02$, the maximum phase $p = 0.011$, the deceleration phase and $p = 0.001$). Independent difference test t-test on explosive power was different but did not mean $p = 0.026$, while the acceleration phase $p = 0.25$ and the accelerated phase $p = 0.56$ there was no significant difference. The maximal mann whitney test has no significant difference $p = 0.14$. **CONCLUSION.** Neuromuscular taping compression method increased explosive power and improved the travel time of the 100 meter run for the maximum phase.

Keyword: neuromuscular taping compression method, *explosive power*, travel time to run 100 meters.

DAFTAR ISI

	Halaman
Sampul Dalam	i
Prasyarat Gelar Magister	ii
Lembar Pengesahan.....	iii
Penetapan panitia Penguji	iv
Pernyataan Keaslian Naskah	v
Ucapan Terimakasih.....	vi
Ringkasan	viii
<i>Summary</i>	xi
Abstrak	xiii
<i>Abstract</i>	xiv
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
DAFTAR SINGKATAN.....	xxii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Manfaat Teoritis	5
1.4.2 Manfaat Praktis	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Neuromuscular Taping.....	6
2.1.1 Definisi.....	6
2.1.2 Tipe Aplikasi NMT.....	10
2.1.3 Teknik Pemasangan NMT.....	12
2.2 Lari 100 Meter.....	14
2.2.1 Definisi Lari 100 Meter	14
2.2.2 Biomekanika Sprint 100 Meter	15
2.2.3 Kecepatan Berlari.....	17
2.3 <i>Range of Motion Ankle</i>	19
2.4 <i>Gastrocnemius Muscle</i>	20
2.4 <i>Eksplosive Power</i>	22
2.5 Sistem Energi yang dibutuhkan dalam Lari 100 Meter.....	22

BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	
3.1	Kerangka Konseptual..... 25
3.2	Penjelasan Kerangka Konseptual..... 26
3.3	Hipotesis Penelitian 27
BAB 4 METODE PENELITIAN	
4.1	Jenis dan Rancangan Penelitian..... 28
4.1.1	Jenis Penelitian..... 28
4.1.2	Rancangan Penelitian 28
4.2	Populasi, Besar Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel..... 29
4.2.1	Populasi Penelitian 29
4.2.2	Besar Sampel Penelitian..... 29
4.2.3	Teknik Penambilan Sampel Penelitian..... 31
4.3	Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel 31
4.3.1	Variabel Penelitian..... 31
4.3.2	Definisi Operasional Variabel..... 31
4.4	Tahapan Penelitian..... 32
4.4.1	Tahapan Persiapan Penelitian 32
4.4	Tahapan Penelitian..... 33
4.5	Alat dan Bahan Penelitian..... 33
4.6	Instrumen Penelitian 34
4.7	Lokasi dan Waktu Penelitian..... 34
4.7.1	Lokasi Penelitian 34
4.7.2	Waktu Penelitian 34
4.8	Metode Pengolahan dan Analisis Data..... 34
4.8.1	Metode Pengolahan 34
4.8.2	Analisis Data 34
BAB 5 ANALISIS HASIL PENELITIAN	
5.1	Hasil dan Analisis Data penelitian 35
5.2	Analisis <i>Explosive Power</i> 35
5.3	Waktu Tempuh Lari 100 Meter..... 37
BAB 6 PEMBAHASAN	
6.1	Pembahasan Metode Penelitian 40
6.2	Pembahasan dan Hasil Penelitian 41
6.3	Pengaruh NMT terhadap <i>Explosive Power</i> 42
6.4	NMT Terhadap Waktu Tempuh Lari 100 meter..... 44
BAB 7 PENUTUP	
7.1	Kesimpulan..... 47
7.2	Saran..... 47
DAFTAR PUSTAKA 49	
LAMPIRAN 53	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 5.2 Rerata explosive power dan standar deviasi	35
Tabel 5.3 Uji beda explosive power.....	36
Tabel 5.4 Rerata waktu tempuh lari 100 meter	37
Tabel 5.5 Uji beda waktu tempuh lari 100 meter	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Skin Layers</i>	8
Gambar 2.2 Susunan dan Morfologi Reseptor Kulit.....	8
Gambar 2.3 Reseptor-reseptor Otot	9
Gambar 2.4 <i>Muscles Spindles</i>	10
Gambar 2.5 Badan Golgi.....	10
Gambar 2.6 Tipe Aplikasi NMT	11
Gambar 2.7 Stimulasi Dekompresi dan Kompresi.....	13
Gambar 2.8 <i>Muscles and Tapes</i>	13
Gambar 2.9 <i>Relationship between speed, frequency and length of stride</i>	15
Gambar 2.10 <i>Differentiation of Strength typology in sprinting Run</i>	15
Gambar 2.11 Komponen <i>stride length</i> (a) <i>Drive Phase</i> (b) <i>Flight Phase</i> (c) <i>Support Phase</i>	17
Gambar 2.12 <i>Lever System Classification</i>	18
Gambar 2.13 <i>Second class lever system with plantar flexion (A) & Dorsiflexion</i>	13
Gambar 2.14 <i>Dorsiflexion (a) and Plantar flexion (b)</i>	20
Gambar 2.15 <i>Posterior Gastrocnemius</i>	21
Gambar 2.16 Sistem metabolisme yang menyuplai energi kontraksi otot	23
Gambar 3.1 Bagan Kerangka Konseptual Penelitian	25
Gambar 4.1 Rancangan Penelitian	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Kerangka Konsep Penelitian.....	53
Lampiran 2 <i>Information for Consent</i>	54
Lampiran 3 Surat Persetujuan Mengikuti Penelitian.....	57
Lampiran 4 Surat Keterangan Pemasangan NMT.....	58
Lampiran 5 Hasil Uji Statistik.....	59
Lampiran 6 Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	69
Lampiran 7 Surat Kelaikan Etik.....	73
Lampiran 8 Standar Operasional Penelitian Pemasangan NMT	74
Lampiran 9 Standar operasional <i>Vertical Jump</i>	77
Lampiran 10 Standar operasional waktu tempuh.....	79

TESIS

**PERBANDINGAN EFEK KETINGGIAN TERHADAP KADAR
HEMOGLOBIN, DENYUT NADI ISTIRAHAT DAN VOLUME OKSIGEN
MAKSIMAL PADA SISWA YANG BERTEMPAT TINGGAL
DI DATARAN TINGGI DAN DATARAN RENDAH**



ARYAPUTRA

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

TESIS

**PERBANDINGAN EFEK KETINGGIAN TERHADAP KADAR
HEMOGLOBIN, DENYUT NADI ISTIRAHAT DAN VOLUME OKSIGEN
MAKSIMAL PADA SISWA YANG BERTEMPAT TINGGAL
DI DATARAN TINGGI DAN DATARAN RENDAH**

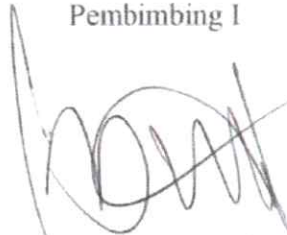
**ARYAPUTRA
011714553010**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

TESIS INI TELAH DIUJI
PADA TANGGAL, 29 SEPTEMBER 2020

Oleh:
Pembimbing I



Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes
NIP. 198008282006041002

Pembimbing II



Dr. Achmad Widodo, M.Kes
NIP. 196501091990021001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga
Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga



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

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN SAMPUL DALAM	ii
HALAMAN PERSYARATAN GELAR	iii
LEMBAR PENGESAHAN TESIS	iv
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI	v
PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
UCAPAN TERIMAKASIH	vii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan umum.....	4
1.3.2 Tujuan khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Praktis	4
1.4.2 Teoritis	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ketinggian.....	6
2.2 Dataran Tinggi dan Dataran Rendah.....	8
2.3 Hemoglobin	10
2.4 Denyut Nadi	16
2.5 Volume Oksigen Maksimal (VO ₂ maks)	23
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN	
3.1 Kerangka Konseptual Penelitian	29
3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual Penelitian	30
3.3 Hipotesis Penelitian	30
BAB 4 METODE PENELITIAN	
4.1 Rancangan Penelitian	31

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Kadar Hemoglobin Berdasarkan Umur dan Jenis Kelamin	14
4.1 Definisi Operasional Variabel	33
5.1 Hasil Uji Deskriptif, Normalitas dan <i>Independent Samples T Test</i> Karakteristik Subjek Penelitian	37
5.2 Hasil Uji Deskriptif, Normalitas dan <i>Independent Samples T Test</i> Denyut Nadi Istirahat, Hemoglobin dan Volume Oksigen Maksimal ...	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1. Kerangka Konsep Penelitian	29
4.1. Rancangan Penelitian	31
5.1 Grafik Rerata Denyut Nadi Istirahat pada Masing-masing Kelompok...	38
5.2 Grafik Rerata Hb pada Masing-masing Kelompok.....	39
5.3 Grafik Rerata VO_2 maks pada Masing-masing Kelompok	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kerangka Operasional Penelitian.....	53
2. Penjelasan dan Persetujuan untuk Mengikuti Penelitian	54
3. Surat Persetujuan Setelah Penjelasan.....	56
4. Surat Permohonan Ijin Penelitian.....	57
5. Surat Surat Keterangan Ethical Clearance	59
6. Dokumentasi Penelitian	60
7. Hasil Analisis Statistika	63

TESIS

**PENGARUH SENAM PERSADIA 1 TERHADAP KADAR IL-6
DAN KOLESTEROL TOTAL DARAH PADA IBU PKK LIDAH
WETAN SURABAYA**



WAHYU NUR PRATIWI

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

PENELITIAN INI DISETUJUI UNTUK DIUJI

PADA TANGGAL 1 AGUSTUS 2018

Oleh

Pembimbing I



Dr. Bambang Purwanto, dr., M. Kes., AIFO

NIP. 198008282006041002

Pembimbing II



Dr. H. Abdurachman, dr. M. Kes. PA (K)

NIP. 196609111996011001

Mengetahui

Koordinator Program Studi (KPS)

Ilmu Kesehatan Olahraga, Jenjang Magister

Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga



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

NIP. 19750612005012003

ABSTRAK

PENGARUH SENAM PERSADIA 1 TERHADAP KADAR IL-6 DAN KOLESTEROL TOTAL DARAH

PENELITIAN EKSPERIMENTAL LAPANGAN

PENDAHULUAN. Senam Persadia 1 merupakan pengembangan dari senam diabetes sebelumnya dengan prinsip aerobik, dan memperbanyak gerakan eksentrik otot. Latihan akut Senam Persadia 1 telah diteliti efektif menurunkan glukosa darah puasa, tetapi pengaruhnya terhadap kadar Interleukin-6 (IL-6) dan kolesterol total darah masih belum diketahui. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis pengaruh Senam Persadia 1 terhadap kadar IL-6 dan kolesterol total darah. **METODE.** *Experimental research* dengan rancangan *pre test and post test control group design*, menggunakan sampel ibu rumah tangga. Penelitian ini terdiri dari 2 kelompok yaitu perlakuan dan kontrol dengan sampel masing-masing kelompok sejumlah 8. Kelompok perlakuan diberikan latihan Senam Persadia 1 dengan 3x per minggu selama 2 minggu. Kadar IL-6 darah (IL6) dan kolesterol total (TC) diukur menggunakan sampel darah vena yang diambil 1x 24 jam setelah latihan akut (AE), berulang (kronis-CE). **HASIL.** Uji parametrik *Paired t-test* kelompok kontrol menunjukkan IL6 meningkat walaupun tidak signifikan pada kondisi akut (AC) ($p=0,674$) maupun kronis (CC) ($p=0,949$), sedangkan kelompok AE ($p=0,000$) maupun CE ($p=0,000$) justru mengalami penurunan yang signifikan. Post test TC menurun bermakna pada AC ($p=0,005$) dan CC ($p=0,006$), demikian pula pada AE ($p=0,001$) dan CE ($p=0,001$), akan tetapi TC pada CC cenderung meningkat walaupun tidak bermakna ($p=0,916$), sedangkan pada CE, TC cenderung menurun secara bermakna ($p=0,041$). **KESIMPULAN.** Senam Persadia 1 tidak meningkatkan kadar IL-6 darah, tetapi menurunkan kadar kolesterol total darah.

Kata kunci: interleukin 6, kolesterol total, Senam Persadia 1

ABSTRACT

SENAM PERSADIA 1 EFFECT ON BLOOD IL-6 LEVEL AND TOTAL CHOLESTEROL

FIELD EXPERIMENTAL RESEARCH

INTRODUCTION. Senam Persadia 1 is the evolvement of prior diabetes dance series with aerobic principle more eccentric movement. Senam Persadia 1 has been inspected effective for lowering fasting blood glucose compare to prior series of diabetes dance, but its still unknown about its effect on blood level of interleukin-6 (IL-6). The aim of this research is to analyze the effect of Senam Persadia 1 on blood level of IL-6. **METHODS.** Experimental research, with 16 subject of healthy housewives who was participated and divided on 2 groups, that is exercise and control group. Exercise group was given with Senam Persadia 1 3x per week for 2 weeks, while control group have the unstructured activity. Blood level of IL-6 (IL6) and total cholesterol (TC) has been measured from each subject after 24 hours post single bout exercise (acute-AE) and after repeated exercise (chronic exercise-CE). **RESULTS.** Paired t-test analysis on both acute (AC) ($p=0,674$) and chronic (CC) ($p=0,949$) shows IL6 increase on control group post test result, though its not significant, while it has been decrease significantly on both AE ($p=0,000$) and CE ($p=0,000$). TC decrease significantly on AC ($p=0,005$) and CC ($p=0,006$), as well as on AE ($p=0,001$) and CE ($p=0,001$). However, TC tend to increase on CC though not significantly increase ($p=0,916$), while on CE its tend to decrease significantly ($p=0,041$). **CONCLUSION.** This study shows that Senam Persadia 1 is not improving blood levels of IL-6 but it does lowering blood total cholesterol.

Keyword: interleukin 6, total cholesterol, Senam Persadia 1

DAFTAR ISI

	Halaman
Sampul Dalam	i
Lembar Pengesahan	iv
Penetapan Panitia Penguji	v
Pernyataan Keaslian Naskah	vi
Ucapan Terimakasih.....	vii
Ringasan	ix
<i>Summary</i>	xii
Abstrak	xiv
<i>Abstract</i>	xv
DAFTAR ISI.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan umum.....	4
1.3.2 Tujuan khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat teoritis.....	4
1.4.2 Manfaat praktis	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Aktivitas Senam Persadia 1	6
2.1.1 Definisi senam diabetes	6
2.1.2 Manfaat senam diabetes.....	7
2.1.3 Dosis latihan Senam Persadia 1	8
2.1.4 Rangkaian gerakan Senam Persadia 1	8
2.2 Sitokin.....	34
2.2.1 Klasifikasi	35
2.2.2 Pemeriksaan sitokin	36
2.2.3 Trauma jaringan dan respon inflamasi	38
2.2.4 Fase respon akut (<i>Acute phase response</i>)	40
2.2.5 Interleukin-6 (IL-6).....	41
2.3 Kolesterol.....	49
2.3.1 Struktur kolesterol	49
2.3.2 Peran kolesterol	49

2.3.3	Sumber kolesterol	51
2.3.4	Klasifikasi kolesterol	51
2.3.5	Biosintesa kolesterol	52
2.3.6	Kontrol regulasi sintesa kolesterol.....	55
2.3.7	Kolesterol total.....	56
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN		
3.1	Kerangka konseptual Pengaruh Senam Persadia 1 terhadap Kadar IL-6 dan Kolesterol Total.....	57
3.2	Penjelasan Kerangka Konseptual.....	58
3.3	Hipotesis Penelitian	59
BAB 4 METODE PENELITIAN		
4.1	Jenis Penelitian	60
4.2	Rancangan Penelitian.....	60
4.3	Populasi dan Sampel	61
4.3.1	Populasi penelitian.....	61
4.3.2	Subjek penelitian	61
4.3.3	Besar sampel.....	64
4.3.4	Teknik pengambilan sampel.....	65
4.4	Variabel Penelitian.....	65
4.5	Definisi Operasional	66
4.6	Instrumen, Alat dan Fasilitas Penelitian	68
4.6.1	Instrumen penelitian	68
4.6.2	Alat penelitian.....	68
4.6.3	Fasilitas penelitian	68
4.7	Prosedur Pelaksanaan Penelitian	68
4.7.1	Tahap persiapan	68
4.7.2	Tahap penelitian.....	69
4.8	Prosedur Pengukuran	71
4.9	Pelaksanaan Senam Persadia 1	73
4.10	Lokasi dan Waktu penelitian	74
4.10.1	Lokasi penelitian.....	74
4.10.2	Waktu penelitian.....	74
4.11	Kerangka Kerja	75
4.12	Teknik Analisa data	76
BAB 5 ANALISIS HASIL PENELITIAN		
5.1	Distribusi Karakteristik sampel	78

	Halaman
5.2 Kadar IL-6 darah sebelum dan sesudah dilakukan Senam Persadia 1	81
5.3 Kadar kolesterol total darah sebelum dan sesudah dilakukan Senam Persadia 1	83
 BAB 6 PEMBAHASAN	
6.1 Distribusi karakteristik sampel	86
6.2 Pengaruh Senam Persadia 1 terhadap kadar IL-6 darah	88
6.3 Pengaruh Senam Persadia 1 terhadap kolesterol total darah	92
 BAB 7 PENUTUP	
7.1 Kesimpulan	95
7.2 Saran	95
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN.....	101

TESIS

**PENGARUH *NEUROMUSCULAR TAPING* TEKNIK DEKOMPRESI
TERHADAP KERUSAKAN OTOT DAN INTENSITAS NYERI
PADA GERAKAN EKSENTRIK**



MUHAMMAD ZAINAL ARIFIN

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN OLAHRAGA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2019

TESIS

**PENGARUH *NEUROMUSCULAR TAPING* TEKNIK DEKOMPRESI
TERHADAP KERUSAKAN OTOT DAN INTENSITAS NYERI
PADA GERAKAN EKSENTRIK**

MUHAMMAD ZAINAL ARIFIN

011714553001

PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

2019

**PENGARUH *NEUROMUSCULAR TAPING* TEKNIK DEKOMPRESI
TERHADAP KERUSAKAN OTOT DAN INTENSITAS NYERI
PADA GERAKAN EKSENTRIK**

TESIS

**Untuk Memperoleh Gelar Magister
Dalam Program Studi Magister Ilmu Kesehatan Olahraga
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga**

Oleh:

MUHAMMAD ZAINAL ARIFIN

011714553001

PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

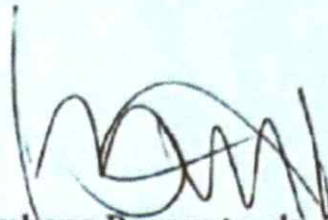
2019

TESIS INI TELAH DISETUJUI

TANGGAL: 19 Juli 2019

Oleh :

Pembimbing Utama



Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes.

NIP. 19800828 200604 1 002

Pembimbing Kedua



Dr. Damayanti Tinduh, dr., Sp.KFR-K

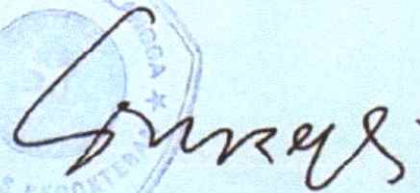
NIP. 19710212 200604 2 031

Mengetahui

Koordinator Program Studi (KPS)

Magister Ilmu Kesehatan Olahraga

Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga



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

NIP. 19750612 200501 2 003

the serum and visual analogue scale results of the treatment group with the control group (($p = 0.401$), ($p = 0.297$)).

The conclusion from this study is the application of neuromuscular taping decompression techniques to the flexi shoulder-extension elbow to the right hand by holding a load of 4-5 Kg for 20 seconds one repetition does not reduce muscle damage and pain intensity after 6 and 24 hours of rest, although there was a tendency for muscle damage and lower pain intensity in the group installed NMT decompression technique.

ABSTRAK

Pengaruh *Neuromuscular Taping* Teknik Dekompresi Terhadap Kerusakan Otot Dan Intensitas Nyeri Pada Gerakan Eksentrik

Muhammad Zainal Arifin

Gerakan eksentrik merupakan jenis gerakan yang difasilitasi oleh penambahan panjang satu atau beberapa otot, berpotensi mengakibatkan kerusakan otot, dan meninggalkan efek nyeri. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemasangan teknik dekomposisi *neuromuscular taping* terhadap kerusakan otot dan intensitas nyeri pada gerakan eksentrik. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen dengan *post test only control group design*. Empat belas sampel dipilih dari populasi non atlet di SMAN 1 Driyorejo berdasarkan teknik *consecutive sampling* kemudian dibagi dalam dua kelompok secara *random*. Intervensi teknik dekomposisi *neuromuscular taping* diberikan pada kelompok perlakuan sebelum melakukan gerakan eksentrik. Gerakan fleksi *shoulder* - ekstensi *elbow* pada tangan kanan dengan menahan beban *dumbbell* 4-5 Kg selama 20 detik dalam satu repetisi dipilih sebagai protokol dari gerakan eksentrik. Setelah 6 jam istirahat dilakukan pengukuran indikator kerusakan otot menggunakan pemeriksaan serum *creatine kinase* otot, kemudian dilanjutkan dengan pengukuran intensitas nyeri menggunakan *visual analogue scale* setelah 24 jam istirahat. Hasil analisis uji hipotesis menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada kerusakan otot ($p = 0,401$) dan intensitas nyeri ($p = 0,297$). Disimpulkan dari penelitian ini bahwa aplikasi *neuromuscular taping* teknik dekomposisi pada gerakan *flexi shoulder – extensi elbow* pada tangan kanan dengan menahan beban *dumbbell* 4-5 Kg selama 20 detik satu repetisi tidak mengurangi kerusakan otot dan intensitas nyeri setelah 6 dan 24 jam istirahat, meskipun ditemukan kecenderungan kerusakan otot dan intensitas nyeri yang lebih rendah pada kelompok yang dipasang NMT teknik dekomposisi.

Kata Kunci: *neuromuscular taping* teknik dekomposisi, gerakan eksentrik, intensitas nyeri, kerusakan otot

ABSTRACT

Effect of Neuromuscular Taping Decompression Technique on Muscle Damage and Pain Intensity in Eccentric Movement

Muhammad Zainal Arifin

Eccentric movement is a type of movement facilitated by the addition of one or several muscles, potentially resulting in muscle damage, and leaving the effects of pain. The study aimed to determine the effect of the installation of neuromuscular taping decompression techniques on muscle damage and pain intensity on eccentric movements. The type of research conducted is experimental research with post test only control group design. Fourteen samples were selected from non-athlete populations at SMAN 1 Driyorejo based on consecutive sampling techniques and then divided into two groups randomly. Intervention of neuromuscular taping decompression techniques was given to the treatment group before making eccentric movements. Shoulder flexion movement - elbow extension in the right hand by holding a load of 4-5 Kg for 20 seconds in one repetition was chosen as the protocol of eccentric motion. After 6 hours of resting, measurements of muscle damage indicators were performed using muscle serum creatine kinase examination, then continued with measurement of pain intensity using visual analogue scale after 24 hours of rest. The results of the hypothesis test analysis showed no significant differences in muscle damage ($p = 0.401$) and pain intensity ($p = 0.297$). It was concluded from this study that the application of neuromuscular taping to the decompression technique to the flexi shoulder-extension elbow to the right hand by holding a load of 4-5 Kg for 20 seconds in one repetition did not reduce muscle damage and pain intensity after 6 and 24 hours of rest, despite the tendency Muscle damage and lower pain intensity in the group installed NMT decompression technique.

Keywords: neuromuscular taping decompression techniques, eccentric movements, pain intensity, muscle damage

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Awal Tesis	i
Prasyarat Gelar	ii
Lembar Pengesahan	iii
Penetapan Panitia Penguji	iv
Surat Pernyataan Keorisinilan Naskah	v
Ucapan Terima Kasih	vi
Ringkasan	ix
<i>Summary</i>	xii
Abstrak	xv
<i>Abstract</i>	xvi
Daftar Isi.....	xvii
Daftar Tabel	xx
Daftar Gambar	xxi
Daftar Lampiran	xxii
Daftar Singkatan	xxiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Balakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan umum	4
1.3.2 Tujuan khusus	4
1.4 Manfaat penelitian	4
1.4.1 Manfaat teoritis	4
1.4.2 Manfaat praktis	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Neuromuscular Taping</i>	5
2.1.1 Metode aplikasi	9
2.2 Fisiologi Otot Rangka	11
2.2.1 Struktur otot rangka	11

2.2.2	Mekanisme kontraksi otot rangka	13
2.3	Aktivitas Eksentrik	15
2.3.1	Definisi aktivitas eksentrik	15
2.3.2	Kontraksi otot eksentrik	18
2.4	Nyeri	20
2.5	Kerusakan Otot	21
2.5.1	Mekanisme kerusakan otot setelah aktivitas eksentrik	22
2.6	<i>Delayed Onset Muscle Soreness</i>	26
2.7	<i>Cretine Kinase</i>	28
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN		
3.1	Kerangka Konseptual	31
3.2	Penjelasan Kerangka Konseptual	32
3.3	Hipotesis Penelitian	34
BAB 4 METODE PENELITIAN		
4.1	Jenis/ Rancangan Penelitian	35
4.2	Populasi, Besar Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel.....	35
4.2.1	Populasi penelitian	35
4.2.2	Besar sampel	36
4.2.3	Teknik pengambilan sampel	36
4.3	Variabel Penelitian	37
4.3.1	Klasifikasi variabel	37
4.3.2	Definisi operasi variabel	37
4.4	Tahapan Penelitian	38
4.4.1	Tahap persiapan	38
4.4.2	Tahap penelitian	39
4.5	Alat dan Bahan Penelitian	40
4.5.1	Alat penelitian	40
4.5.2	Bahan penelitian	40
4.6	Instrumen Penelitian	40
4.7	Lokasi dan Waktu Penelitian	41
4.7.1	Lokasi penelitian	41
4.7.2	Waktu penelitian	41

4.8	Pengelolaan dan Analisis Data.....	41
BAB 5 ANALISIS HASIL PENELITIAN		
5.1	Karakteristik Subjek Penelitian.....	42
5.2	Uji Normalitas dan Homogenitas	43
5.3	Uji Beda	44
BAB 6 PEMBAHASAN		
6.1	<i>Creatine Kinase</i> Meningkatkan Setelah 6 Jam Istirahat.....	46
6.2	Intensitas Nyeri Menurun Setelah 24 Jam Istirahat	49
BAB 7 PENUTUP		
7.1	Kesimpulan	52
7.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		54

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 5.1 Hasil statistik deskriptif data variabel kendali	42
Tabel 5.2 Hasil uji <i>Shapiro wilk</i> dan <i>levene's test</i>	43
Tabel 5.3 <i>Independent t-test</i> CK otot dalam serum	44
Tabel 5.4 Uji regresi linear CK otot dalam serum	44
Tabel 5.5 <i>Mann whitney u test</i> hasil VAS.....	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Teknik Dekompresi	10
Gambar 2.2 Teknik Kompresi	10
Gambar 2.3 Struktur Otot Rangka	12
Gambar 2.4 Mekanisme Kontraksi Otot Rangka	15
Gambar 2.5 Sistem Keseimbangan <i>Torque</i>	16
Gambar 2.6 Gerakan fleksi <i>shoulder</i> -ekstensi <i>elbow</i>	17
Gambar 2.7 <i>Mechanical advantage lever system 3</i>	17
Gambar 2.8 Pemanjangan Sarkomer pada Kontraksi Eksentrik	19
Gambar 3.1 Bagan Kerangka Konseptual Penelitian	31
Gambar 4.1 Rancangan Penelitian	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 <i>Form Score of Soreness</i>	60
Lampiran 2 Kerangka Operasional Penelitian	61
Lampiran 3 <i>Information for Consent</i>	63
Lampiran 4 Surat Persetujuan Mengikuti Penelitian	64
Lampiran 5 Data Hasil Penelitian	65
Lampiran 6 Hasil Uji Statistik	66
Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian	72
Lampiran 8 Surat Keterangan Pemasangan <i>Neuromuscular Taping</i>	74
Lampiran 9 Surat Keterangan Kelaikan Etik	75
Lampiran 10 Surat Balasan Penelitian	76

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

TESIS

**PERBEDAAN PENGARUH INTENSITAS AKTIVITAS FISIK
TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH *POST PRANDIAL* (GDPP),
PROTEIN TOTAL DAN *INTERLEUKIN-6* (IL-6) OTOT
MODEL MENCIT DIABETES**



SEPTYANINGRUM PUTRI PURWOTO

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2019

TESIS PERBEDAAN PENGARUH INTENSITAS... SEPTYANINGRUM P P

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

TESIS

**PERBEDAAN PENGARUH INTENSITAS AKTIVITAS FISIK
TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH *POST PRANDIAL* (GDPP),
PROTEIN TOTAL DAN *INTERLEUKIN-6* (IL-6) OTOT
MODEL MENCIT DIABETES**

SEPTYANINGRUM PUTRI PURWOTO

011714553008

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
2019**

i

TESIS PERBEDAAN PENGARUH INTENSITAS... SEPTYANINGRUM P P

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

**PERBEDAAN PENGARUH INTENSITAS AKTIVITAS FISIK
TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH *POST PRANDIAL* (GDPP),
PROTEIN TOTAL DAN *INTERLEUKIN-6* (IL-6) OTOT
MODEL MENCIT DIABETES**

TESIS

Untuk memperoleh Gelar Magister

Dalam Program Studi Pascasarjana

Pada Jenjang Magister, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

Oleh:

SEPTYANINGRUM PUTRI PURWOTO

011714553008

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
2019**

ii

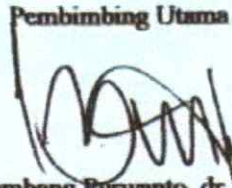
TESIS PERBEDAAN PENGARUH INTENSITAS... SEPTYANINGRUM P P

TESIS INI TELAH DISETUJUI

TANGGAL: 19 Juli 2019

Oleh

Pembimbing Utama



Dr. Bambang Purwanto, dr., Mkes.

NIP. 198008282006041002

Pembimbing Kedua



Prof. Dr. Paulus Liben, dr., MS.

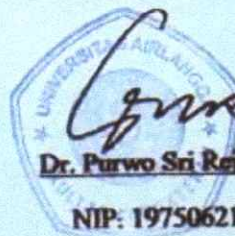
NIP. 194409262015106101

Mengetahui

Koordinator Program Studi (KPS)

Magister Ilmu Kesehatan Olahraga

Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga



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

NIP: 197506212005012003

ABSTRACT

**THE DIFFERENCE EFFECT OF INTENSITY PHYSICAL ACTIVITIES
ON POST PRANDIAL BLOOD GLUCOSE, TOTAL PROTEIN
AND IL-6 MUSCLE DIABETIC MICE MODEL**

INTRODUCTION. Physical activity in diabetics must pay attention to the intensity, because if physical activity is carried out with the right intensity it can have a positive impact on the body. Physical activity causes contraction of skeletal muscle by releasing IL-6 for repair of skeletal muscle. IL-6 activates insulin, increases glucose uptake, increases protein synthesis. The difference in the effect of the intensity of physical activity on post prandial blood glucose levels, total protein and muscle IL-6 is still unknown. **METHODS.** This study used a type of true experimental research, the research design the posttest-only control group design. The study consisted of 4 groups, namely the low, medium, and high intensity physical activity group, as well as the control group with each sample 6. **RESULTS.** The results obtained showed that there was no acute effect of differences in the intensity of physical activity on post prandial blood glucose levels in the study subjects ($p=0.59>0.05$), with a mean (control $400,00\pm135,66$ mg/dL < moderate intensity $432,00\pm42.32$ mg/dL < high intensity 456.17 ± 74.81 mg/dL < low intensity $475,67\pm116,61$ mg/dL, and there was an acute effect of differences in the intensity of physical activity against total protein levels and IL-6 muscles with $p=0.00<0.05$. Average total muscle protein levels (control $5,88\pm2,71$ mg/mL < low intensity $12,70\pm1,01$ mg/mL < moderate intensity $13,15\pm1,06$ mg/mL < high intensity $13,20\pm1,88$ mg/mL), and mean IL-6 muscle level (moderate intensity $97,89\pm32,09$ pg/dL < low intensity $149,93\pm29,02$ pg/dL < control $187,8\pm10,54$ pg/dL < high intensity $325,17\pm109,16$ pg/dL). **CONCLUSION.** There was no difference in the effect of the intensity of physical activity on post prandial blood glucose levels. The difference in the effect of the intensity of physical activity increased total muscle protein levels. The difference in the effect of the intensity of physical activity increased the level of muscle IL-6.

Keywords: intensity of physical activity, post prandial blood glucose, total muscle protein, muscle IL-6.

DAFTAR ISI

	Halaman
Sampul Depan	i
Prasyarat Gelar	ii
Lembar Pengesahan	iii
Penetapan Panitia Penguji	iv
Surat Pernyataan Keaslian Naskah.....	v
Ucapan Terimakasih.....	vi
Ringkasan.....	viii
<i>Summary</i>	ix
Abstrak.....	x
<i>Abstract</i>	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan umum	3
1.3.2 Tujuan khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat teoritis	4
1.4.2 Manfaat praktis	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Aktivitas Fisik, Latihan dan Pelatihan (<i>Training</i>)	5
2.2 Intensitas <i>Treadmill</i> Hewan Coba	7
2.3 Glukosa Darah <i>Post Prandial</i>	7

2.4	Diabetes Melitus	9
2.4.1	Definisi diabetes melitus	9
2.4.2	Mekanisme diabetes melitus	10
2.4.3	Pemodelan diabetes pada hewan coba	10
2.5	Sitokin	12
2.5.1	Definisi sitokin	12
2.5.2	Klasifikasi	13
2.5.3	Trauma jaringan dan respon inflamasi	14
2.5.4	Fase respon akut	16
2.6	Interleukin-6	16
2.6.1	Definisi IL-6	16
2.6.2	Struktur IL-6	16
2.6.3	Reseptor IL-6	19
2.6.4	IL-6 dan aktivitas fisik	21
2.6.5	IL-6 Proinflamasi dan Antiinflamasi	23
2.7	Protein Total Otot	24
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS		
3.1	Kerangka Konseptual	28
3.2	Penjelasan Kerangka Konseptual	29
3.3	Hipotesis Penelitian	30
BAB 4 METODE PENELITIAN		
4.1	Jenis dan Rancangan Penelitian	31
4.2	Populasi, Besar Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel	31
4.2.1	Populasi penelitian	32
4.2.2	Besar sampel penelitian	32
4.2.3	Teknik pengambilan sampel penelitian	34
4.3	Variabel Penelitian	34
4.4	Definisi Operasional Variabel	34
4.5	Tahapan Penelitian	37
4.6	Alat dan Bahan Penelitian	39
4.7	<i>Treadmill</i> Hewan Coba	40
4.8	Pemodelan DM Hewan Coba	41

4.9	Lokasi dan Waktu Penelitian	41
4.10	Metode Pengelolahan dan Analisis Data	39
BAB 5 HASIL DAN ANALISIS DATA		
5.1	Analisis Berat Badan Hewan Coba	43
5.2	Analisis Kadar GDPP	44
5.3	Analisis Kadar Protein Total Otot	45
5.4	Analisis Kadar IL-6 Otot	46
5.5	Limitasi Penelitian	47
BAB 6 PEMBAHASAN		
6.1	Analisis Berat Badan Hewan Coba	48
6.2	Pengaruh Akut Perbedaan Intensitas Aktivitas Fisik Terhadap Kadar GDPP Model Mencit Diabetes	51
6.3	Pengaruh Akut Perbedaan Intensitas Aktivitas Fisik Terhadap Kadar Protein Total Otot Model Mencit Diabetes.....	52
6.4	Pengaruh Akut Perbedaan Intensitas Aktivitas Fisik Terhadap Kadar IL-6 Otot Model Mencit Diabetes	53
BAB 7 PENUTUP		
7.1	Kesimpulan	60
7.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		62

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kriteria diagnosis untuk gangguan kadar glukosa darah	9
Tabel 4.4 Definisi Operasional Variabel	34
Tabel 5.1 Rerata Berat Badan Hewan Coba	41
Tabel 5.2 Uji Pengaruh Kadar GDPP	41
Tabel 5.3 Uji Pengaruh Kadar Protein Total Otot	42
Tabel 5.4 Uji LSD Pada Kadar Protein Total Otot	42
Tabel 5.5 Uji Pengaruh Kadar IL-6 Otot	43
Tabel 5.6 Uji LSD Pada Kadar IL-6 Otot	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur IL-6	19
Gambar 2.2 <i>Classic Signaling</i> dan <i>Trans Signalling</i>	20
Gambar 2.3 IL-6 Mengaktifkan jalur JAK/STAT dan kaskade MAPK	20
Gambar 2.4 Dinamika IL-6 selama kontraksi otot berlangsung	21
Gambar 2.5 Pengaruh dari Sekresinya IL-6	22
Gambar 2.6 Grafik Proinflamsi dan Antiinflamasi	23
Gambar 2.7 Proinflamasi dan Antiinflamasi IL-6.....	24
Gambar 2.8 Rasio Myofiber Akibat Akibat Aktivitas Fisik	25
Gambar 2.9 Ekspresi Protein IL-6	25
Gambar 2.10 <i>Muscle-derived</i> IL-6	26
Gambar 3.1 Bagan Kerangka Konseptual Penelitian	26
Gambar 4.1 Rancangan Penelitian	31
Gambar 4.2 <i>Treadmill</i> Hewan Coba	39
Gambar 5.1 Diagram Batang Rerata Berat Badan	43
Gambar 5.2 Diagram Batang Rerata GDPP	44
Gambar 5.3 Diagram Batang Rerata Protein Total Otot	45
Gambar 5.4 Diagram Batang Rerata IL-6 Otot	47
Gambar 6.1 Pola Respon Adaptasi Tubuh	50

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Alur Penelitian	71
Lampiran 2 Hasil Uji Statistik	72
Lampiran 3 Dokumentasi Penelitian	76
Lampiran 4 Keterangan Kelayakan Etik	77
Lampiran 5 Hasil Analisa Protein Total dan IL-6 Otot	78

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

TESIS

**PENGARUH PEMASANGAN *NEUROMUSCULAR TAPING* METODE
KOMPRESI TERHADAP *EXPLOSIVE POWER* DAN WAKTU TEMPUH
LARI 100 METER PADA SPINTER**



TRI SETYO UTAMI

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2019

TESIS PENGARUH PEMASANGAN *NEUROMUS...* TRI SETYO UTAMI

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

TESIS

**PENGARUH PEMASANGAN *NEUROMUSCULAR TAPING* METODE
KOMPRESI TERHADAP *EXPLOSIVE POWER* DAN WAKTU TEMPUH
LARI 100 METER PADA SPRINTER**

PENELITIAN EKSPERIMENTAL LAPANGAN

TRI SETYO UTAMI

011714553016

PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

2019

i

TESIS PENGARUH PEMASANGAN *NEUROMUS...* TRI SETYO UTAMI

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

**PENGARUH PEMASANGAN *NEUROMUSCULAR TAPING* METODE
KOMPRESI TERHADAP *EXPLOSIVE POWER* DAN WAKTU TEMPUH
LARI 100 METER PADA SPINTER**

TESIS

Untuk memperoleh Gelar Magister

Dalam Program Studi Pascasarjana

Pada Jenjang Magister, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

Oleh:

TRI SETYO UTAMI

011714553016

PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

2019

ii

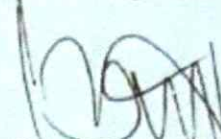
TESIS PENGARUH PEMASANGAN *NEUROMUS...* TRI SETYO UTAMI

TESIS INI TELAH DISETUJUI

TANGGAL: 19 Juli 2019

Oleh

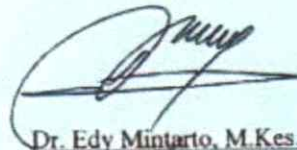
Pembimbing Utama



Dr. Bambang Purwanto, dr., Mkes.

NIP. 198008282006041002

Pembimbing Kedua



Dr. Edy Mintarto, M.Kes.

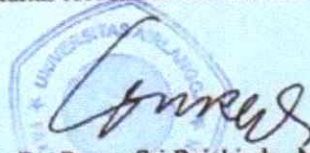
NIP. 196612161998011002

Mengetahui

Koordinator Program Studi (KPS)

Magister Ilmu Kesehatan Olahraga

Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga



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

NIP. 197506212005012003

ABSTRAK

**PENGARUH NEUROMUSCULAR TAPING METODE KOMPRESI
TERHADAP EXPLOSIVE POWER DAN WAKTU TEMPUH LARI 100
METER PADA SPINTER**

PENELITIAN EKSPERIMENTAL LAPANGAN

PENDAHULUAN. *Neuromuscular taping* adalah teknik aplikasi *elastics adhesive tape* ditempel pada kulit untuk memberikan peningkatan fungsional otot dengan menstimulasi saraf dengan dua teknik aplikasi teknik dekompresi bersifat eksentrik dan teknik kompresi bersifat konsentrik. NMT metode dekompresi dapat meningkatkan kekuatan otot *gastrocnemius* dan menurunkan waktu tempuh lari 100 meter fase akselerasi, maksimal, dan diselerasi, tetapi pengaruh pemasangan NMT teknik kompresi belum diketahui pada *explosive power* dan waktu tempuh lari 100 meter. Tujuan penelitian ini menganalisis pengaruh pemasangan NMT kompresi terhadap *explosive power* dan waktu tempuh lari 100 meter pada *sprinter*. **METODE.** *Field Experimental* rancangan *pre test and post test control group design*, menggunakan sampel atlet *Sprint* Persatuan Atletik Seluruh Indonesia (PASI) Jawa Timur. Penelitian ini terdiri kelompok kontrol dan kelompok perlakuan sebesar 11 orang tiap kelompok. Kelompok perlakuan diberikan pemasangan NMT teknik kompresi area otot *gastrocnemius* dengan istirahat 45 menit. *Explosive power* diukur menggunakan *vertical jump* dan waktu tempuh lari 100 meter diukur menggunakan *infrared electric time* diambil 2 kali sebelum dan sesudah pemasangan. **HASIL.** Uji *Paired t-test* kelompok kontrol menunjukkan *explosive power* menurun signifikan $p = 0,017$ sedangkan kelompok perlakuan terjadi peningkatan meskipun tidak signifikan $p = 0,319$. Kelompok perlakuan waktu tempuh lari 100 meter terjadi penurunan signifikan pada fase akselerasi $p = 0,02$, fase maksimal $p = 0,011$, fase diselerasi dan $p = 0,001$). Uji beda *Independent t-test* pada *explosive power* terjadi perbedaan namun tidak bermakna $p = 0,026$, sedangkan fase akselerasi $p = 0,25$ dan fase diselerasi $p = 0,56$ tidak ada perbedaan yang bermakna. Uji *mann whitney* fase maksimal tidak ada perbedaan bermakna $p = 0,14$. **SIMPULAN.** *Neuromuscular taping* metode kompresi meningkatkan *explosive power* dan memperbaiki waktu tempuh lari 100 meter fase maksimal.

Kata kunci : NMT metode kompresi, *explosive power*, waktu tempuh lari 100 meter.

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

TESIS

**PENGARUH METODE PEMANASAN *SWIM DRILL KICK SWIM*
TERHADAP PERFORMA RENANG GAYA BEBAS 50 METER**



RACHMA ZULFATA

PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAHRAGA

JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

**TESIS INI TELAH DISETUJUI
PADA TANGGAL 16 OKTOBER 2019**

Oleh :

Pembimbing Utama



Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes., AIFO
NIP. 19800828 200604 1 002

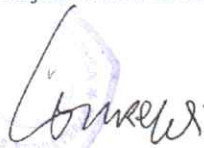
Pembimbing



Harlina, dr., MS, AIFO
NIP. 19490613 201605 7 201

Mengetahui

Koordinator Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga
Program Pascasarjana Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga



Dr. Purwo Sri Rejeki, dr., M.Kes
NIP. 19750612 200501 2 003

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

PENGARUH METODE PEMANASAN *SWIM DRILL KICK SWIM*

TERHADAP PERFORMA RENANG GAYA BEBAS 50 METER

ABSTRAK

PENDAHULUAN. Salah satu faktor yang mempengaruhi waktu tempuh renang yaitu metode pemanasan yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan prosedur pemanasan standar dengan modifikasi pada renang gaya bebas 50 meter terhadap waktu tempuh renang.

METODE. Jenis penelitian yang digunakan yaitu eksperimen lapangan dengan rancangan *pretest – posttest same sample design*. Sampel pada penelitian ini berjumlah 26 atlet renang Sidoarjo *Aquatic Club* (SAC) menggunakan metode *purposive sampling* dan membagi kelompok dengan *random sampling*. Waktu tempuh yaitu melalui tes renang gaya bebas 50 meter. Metode standar yaitu (*swim, kick, drill, swim*), sedangkan metode modifikasi yaitu (*swim, drill, kick, swim*). **HASIL.** Pada metode pemanasan standar p signifikansi sebesar $0,178 > 0,05$ yang artinya data tidak berbeda antara sebelum dan sesudah pemberian metode pemanasan standar, pada pemanasan modifikasi p signifikansi sebesar $0,012 < 0,05$ yang artinya data berbeda bermakna antara sebelum dan sesudah pemberian metode pemanasan modifikasi, sementara pada uji beda antara kedua metode pemanasan nilai p sebesar $0,359, p > 0,05$ yang artinya antara hasil pemanasan standar dan modifikasi hasilnya tidak berbeda signifikan. Pada metode pemanasan modifikasi menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Kata Kunci : Pemanasan, 50 m gaya bebas, Renang

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

**THE EFFECTS OF SWIM DRILL KICK SWIM METHOD FOR 50
METERS FREESTYLE SWIMMING PERFORMANCE**

ABSTRACT

INTRODUCTION. One of the factors influencing swimming travel time is the warming up method. This study aims to determine the effect of differences in standard warming up procedures with modifications to the 50 meter freestyle swimming on swimming travel time.

METHOD. This type of research was a field experiment with a pretest - posttest same sample design. The sample in this study amounted to 26 altet swimming Sidoarjo Aquatic Club (SAC) used purposive sampling method and divided groups by random sampling. The travel time was through the 50 meter freestyle swimming test. The standard method was (swim, kick, drill, swim), while the modification method was (swim, drill, kick, swim).

RESULTS. In the standard heating method p the significance of $0.178 > 0.05$ which means that the data did not differ between before and after the administration of the standard heating method, in the modified heating p the significance was $0,012 < 0.05$ which means the data was significantly different between before and after the administration of the modified warming up method, while the difference test between the two methods of warming up p value of $0.359, p > 0.05$ which means that the results of standard warming up and modification of the results were not significantly different.

CONCLUSION. The conclusion of this study was that the granting of standard warming up methods and modification before the test could improve the swimming travel time record of 50 meters freestyle. In the modified warming up method showed a significant difference.

Keywords : Warming Up, 50m Freestyle, Swimming

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Sampul Dalam	ii
Halaman Persyaratan Gelar	iii
Halaman Persetujuan	iv
Halaman Panitia Penguji	v
Halaman Pernyataan Orisinalitas	vi
Halaman Pengesahan	vii
Halaman Ucapan Terima Kasih	viii
Ringkasan	xi
Summary	xiii
Abstrak	xv
Abstract	xvi
Daftar Isi	xvii
Daftar Tabel	xix
Daftar Gambar	xx
Daftar Lampiran	xxi
Daftar Singkatan	xxii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	
1.3.1 Tujuan umum	4
1.3.2 Tujuan khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	
1.4.1 Manfaat teoritis	5
1.4.2 Manfaat praktis	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pemanasan	6
2.2 Renang	9
2.3 Pemanasan Dalam Renang	14
2.4 <i>Race Pace</i>	15
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	
3.1 Kerangka Konseptual	16
3.2 Hipotesis Penelitian	18

TESIS

PERBEDAAN PERFORMA FISIK PADA PEREMPUAN YANG
MENGALAMI OVULASI DAN ANOVULASI



ARDI SETYO NUGROHO

PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020

IR-PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

TESIS

**PERBEDAAN PERFORMA FISIK PADA PEREMPUAN DENGAN
SIKLUS OVULASI DAN ANOVULASI**

ARDI SETYO NUGROHO

011814553001

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

TESIS

**Untuk Memperoleh Gelar Magister
Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga Pada Jenjang Magister
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga**

Oleh

ARDI SETYO NUGROHO

011814553001

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

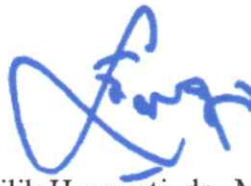
TESIS INI TELAH DIUJI
PADA TANGGAL, 10 Agustus 2020

Oleh:
Pembimbing I



Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes
NIP. 198008282006041002

Pembimbing II



Dr. Lilik Herawati, dr., M.Kes
NIP. 197503142003122001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga
Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga



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

ABSTRACT

DIFFERENCES OF PHYSICAL PERFORMANCE IN FEMALE
WITH OVULATION AND ANOVULATION

Introduction: The majority of daily physical activity involves repetitive muscle work, so it is important to have good muscular endurance. Many studies are currently investigating the effects of the menstrual cycle on endurance performance, but the results so far are still vague.

Purpose: Comparing physical performance in female with ovulation and anovulation.

Method: This observational analytic study uses the comparative research method. 30 respondents were selected using purposive sampling with matching criteria. The data taken is ovutest examination and physical performance tests. The results ovutest are used to determine the research group. Ovulation (positive) n=15 and anovulation (negative) n=15 groups.

Results: The mean push-up test was ovulation group 22.00, while the anovulation group was 26.43. The p value (probability) of the push-up test was 0.026 ($p < 0.05$). The mean sit-up test was ovulation 32.00, while the anovulation group was 32.29. The p value sit-up test was 0.95 ($p > 0.05$). The mean back-up test for ovulation group was 51.38, while the anovulation group was 49.86. The p value back-up test was 0.95 ($p > 0.05$). The mean plank test for ovulation group was 63.94, while the anovulation group was 72.93 ± 33.56 . The p value plank test was 0.44 ($p > 0.05$). The mean wall-sit test for the ovulation group was 62.00 ± 32.40 , while the anovulation group was 74.50. The p value wall-sit test was 0.288 ($p > 0.05$).

Conclusion: The difference in physical performance in female with ovulation and anovulation is in the endurance of the upper-body muscles, as evidenced by the significant differences in the push-up test. Meanwhile, the results of other tests showed no significant differences.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPEL DEPAN	i
HALAMAN SAMPEL DALAM	ii
HALAMAN PERSYARATAN GELAR	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PENETAPAN PANITIA UJIAN	v
PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
UCAPAN TERIMAKASIH	vii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	xi
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR SINGKATAN	xx
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latarbelakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan umum	4
1.3.2 Tujuan khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat ilmiah	4
1.4.2 Manfaat praktis	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Aktivitas Fisik	5
2.1.1 Pengukuran tingkat aktivitas fisik	6
2.1.2 Manfaat aktivitas fisik	9
2.2 Kebugaran Fisik	11
2.2.1 Kebugaran kardiovaskuler	12
2.2.2 Kebugaran muskuloskeletal	13
2.3 Tes Performa Fisik	15
2.3.1 <i>Push-up test</i>	15
2.3.2 <i>Sit-up test</i>	17
2.3.3 <i>Back-up test</i>	18
2.3.4 <i>Plank test</i>	19
2.3.5 <i>Wall-sit test</i>	19
2.4 Siklus Menstruasi Normal	20
2.4.1 Sumbu Hipotalamus-Hipofisis-Ovarium	22
2.4.2 Gangguan Fungsi Menstruasi	23
2.5 Siklus Anovulasi	24
2.5.1 Penyebab Anovulasi	25
2.5.2 Hipogonadisme dan hipogonadotropik	25
2.5.3 <i>Polycystic Ovary Syndrome (PCOs)</i>	26

2.5.4 Kegagalan Ovarium	26
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN	27
3.1 Kerangka Konseptual	27
3.3.1 Narasi kerangka konseptual	27
3.2 Hipotesis Penelitian	29
BAB 4 METODE PENELITIAN	30
4.1 Jenis Penelitian	30
4.2 Populasi, Sampel dan Besar Sampel Penelitian	30
4.3.1 Populasi	30
4.3.2 Teknik Pengambilan Sampel penelitian	31
4.3.3 Besar sampel penelitian	31
4.3 Variabel Penelitian	32
4.4.1 Daftar variabel	32
4.4.2 Definisi operasional variabel	33
4.4 Waktu dan Lokasi Penelitian	34
4.5 Instrumen Penelitian	34
4.6 Prosedur Penelitian	34
4.7.1 Tahap persiapan	34
4.7.2 Tahap pelaksanaan	35
4.7.3 Tahap akhir penelitian	36
4.7 Analisis Data Penelitian	36
4.8 <i>Ethical Clearance</i>	36
4.9 Kerangka Operasional Penelitian	37
BAB 5 HASIL PENELITIAN	38
5.1 Deskripsi Data Penelitian	38
5.2 Karakteristik Responden Penelitian	38
5.3 Uji Prasyarat	39
5.4 Hasil Uji Beda Performa Fisik pada Kelompok Ovulasi dan Anovulasi ..	39
BAB 6 PEMBAHASAN	41
6.1 Karakteristik Responden Penelitian	41
6.2 Performa Fisik pada Perempuan yang Mengalami Ovulasi	43
6.3 Performa Fisik pada Perempuan yang Mengalami Anovulasi	44
6.4 Performa Fisik Perempuan yang Mengalami Ovulasi dan Anovulasi	46
6.5 Keterbatasan Penelitian	49
BAB 7 PENUTUP	50
7.1 Simpulan	50
7.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Norma penilaian <i>push-up test</i> pria	16
Tabel 2.2 Norma penilaian <i>push-up test</i> wanita	16
Tabel 2.3 Norma penilaian <i>sit-up test</i> pria	17
Tabel 2.4 Norma penilaian <i>sit-up test</i> wanita	17
Tabel 2.5 Norma penilaian <i>back-up test</i>	18
Tabel 2.6 Norma penilaian <i>plank test</i>	19
Tabel 2.7 Norma penilaian <i>wall-sit test</i>	20
Tabel 2.8 Definisi fungsi menstruasi	23
Tabel 4.1 Definisi operasional variabel	33
Tabel 5.1 Karakteristik responden	39
Tabel 5.2 Perbedaan performa fisik pada kelompok ovulasi dan anovulasi	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Izin observasi penelitian	64
Lampiran 2. Balasan observasi penelitian.....	65
Lampiran 3. Izin komisi etik	66
Lampiran 4. Lembar PSP	67
Lampiran 5. Lembar persetujuan responden	69
Lampiran 6. Lembar kuesioner GPAQ	70
Lampiran 7. Lembar Interpretasi GPAQ	73
Lampiran 8. Uji statistik.....	74
Lampiran 9. Dokumentasi penelitian.....	75

TESIS

ANALISIS PERUBAHAN *MOOD* PADA PEREMPUAN OVULASI DAN ANOVULASI YANG MELAKUKAN *TEST PUSH UP*



SEPTIANA CHOERUL ANAM

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

TESIS

**ANALISIS PERUBAHAN *MOOD* PADA PEREMPUAN OVULASI DAN
ANOVULASI YANG MELAKUKAN TEST *PUSH UP***

**SEPTIANA CHOERUL ANAM
011814553014**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAHRAGA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

**ANALISIS PERUBAHAN *MOOD* PADA PEREMPUAN OVULASI DAN
ANOVULASI YANG MELAKUKAN *TEST PUSH UP***

TESIS

**Untuk Memperoleh Gelar Magister
Dalam Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga
Jenjang Magister (S2) Fakultas Kedokteran
Universitas Airlangga**

Oleh

SEPTIANA CHOERUL ANAM

011814553014

PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA

JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

2020

LEMBAR PENGESAHAN

TESIS YANG TELAH DIUJI
PADA TANGGAL, 22 September 2020

Oleh:
Pembimbing I



Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes
NIP. 198008282006041002

Pembimbing II



Dr. Sulistiawati, dr., M.Kes
NIP. 199409262015106101

Mengetahui,
Ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga
Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga



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

ABSTRAK

ANALISIS PERUBAHAN *MOOD* PADA PEREMPUAN OVULASI DAN ANOVULASI YANG MELAKUKAN *TEST PUSH UP*

Septiana Choerul Anam, Bambang Purwanto, Sulistiawati

Pendahuluan : Perempuan dengan siklus menstruasi normal akan mengalami perubahan *mood* yang drastis dibandingkan dengan perempuan yang mengalami anovulasi. Saat ini banyak penelitian menyelidiki efek siklus menstruasi terhadap *mood*, tetapi hasilnya sejauh ini masih samar-samar.

Tujuan : Membandingkan perubahan *mood* pada perempuan yang mengalami ovulasi dan anovulasi yang melakukan *test push up*.

Metode : Penelitian *cross sectional* analitik dengan desain komparasi. 30 responden dipilih menggunakan *konsekutif sampling* dengan *matching* kriteria. Data yang diambil berupa pemeriksaan *ovutest* dan kuisioner *Brunel Mood Scale* (BRUMS). Hasil *ovutest* digunakan untuk menentukan kelompok penelitian. Kelompok ovulasi (positif) dan anovulasi (negatif).

Hasil : Hasil ketegangan pada kelompok ovulasi memiliki rerata 53.43 ± 7.52 sedangkan kelompok anovulasi 54.71 ± 7.19 . Nilai probabilitas (p) uji beda kedua kelompok adalah 0.63 ($p > 0,05$). Hasil depresi pada kelompok ovulasi memiliki rerata 58.50 ± 12.00 sedangkan kelompok anovulasi 61.64 ± 11.65 . Nilai probabilitas (p) uji beda kedua kelompok adalah 0.22 ($p > 0,05$). Hasil amarah pada kelompok ovulasi memiliki rerata 58.68 ± 10.76 sedangkan kelompok anovulasi 64.92 ± 10.07 . Nilai probabilitas (p) uji beda kedua kelompok adalah 0.22 ($p > 0,05$). Hasil kelelahan pada kelompok ovulasi memiliki rerata 56.13 ± 17.58 sedangkan kelompok anovulasi 59.86 ± 7.30 . Nilai probabilitas (p) uji beda kedua kelompok adalah 0,18 ($p > 0,05$). Hasil semangat pada kelompok ovulasi memiliki rerata 55.87 ± 7.00 sedangkan kelompok anovulasi 57.21 ± 13.49 . Nilai probabilitas (p) uji beda kedua kelompok adalah 0.96 ($p > 0,05$). Hasil kebingungan pada kelompok ovulasi memiliki rerata 62.31 ± 8.75 sedangkan kelompok anovulasi 67.57 ± 11.22 . Nilai probabilitas (p) uji beda kedua kelompok adalah 0.16 ($p > 0,05$). Berdasarkan hasil penelitian di atas tidak terdapat perbedaan *mood* antara kelompok ovulasi dan anovulasi.

Kesimpulan : Hasil analisis perbedaan *mood* pada perempuan yang mengalami ovulasi dan anovulasi yang melakukan *test push up* tidak memiliki perbedaan yang berkana. Namun dari nilai rerata semangat kita dapat melihat perbedaan dimana pada perempuan yang mengalami ovulasi memiliki rerata semangat rendah dan rerata pada perempuan anovulasi lebih tinggi. Inilah yang menyebabkan nilai rerata semua komponen *mood* negatif mengikuti nilai komponen positif dari komponen *mood*. Karena dalam komponen *mood* yang paling berpengaruh adalah semangat atau *mood* positif.

Kata kunci : Menstruasi, *Mood*, Kelelahan, *Physical Performance*, ovulasi, Anovulasi.

ABSTRACT**The Analysis of Mood Swings on Women Having Ovulation and Anovulation Conducting Push Up Test****Septiana Choerul Anam, Bambang Purwanto, Sulistiawati**

Introduction: Women with a normal menstrual cycle will experience more drastic mood swing than those who have anovulation. Many researches are currently observing the effect of the menstrual cycle on mood, but the results are still vague.

Objective: To compare mood swings on who had ovulation and anovulation, who both conducted push up test.

Method: This cross sectional analytic research used comparative design. 30 respondents were selected using consecutive sampling with matching criteria. The data taken were in the form of ovutest examination and the Brunel Mood Scale (BRUMS) questionnaire. The ovutest results were used to determine the study group. Ovulation (positive) and anovulatory (negative) groups.

Research: The result of tension in the ovulation group had a mean of 53.43 ± 7.52 while the anovulation group was 54.71 ± 7.19 . The probability value (p) of the difference between the two groups was 0.63 ($p > 0.05$). The results of depression in the ovulation group had a mean of 58.50 ± 12.00 while the anovulation group was 61.64 ± 11.65 . The probability value (p) for the difference between the two groups was 0.22 ($p > 0.05$). The results of anger/irritability in the ovulation group had a mean of 58.68 ± 10.76 while the anovulation group was 64.92 ± 10.07 . The probability value (p) for the difference between the two groups was 0.22 ($p > 0.05$). Fatigue results in ovulation group had average of 56.13 ± 17.58 while the anovulation group was 59.86 ± 7.30 . The probability value (p) for the difference test between the two groups was 0.18 ($p > 0.05$). The result of confusion in the ovulation group had an average of 62.31 ± 8.75 while the anovulation group was 67.57 ± 11.22 . The probability value (p) of the difference between the two groups was 0.16 ($p > 0.05$). The result of enthusiasm in the ovulation group had a average of 55.87 ± 7.00 while the anovulation group was 57.21 ± 13.49 . The probability value (p) for the difference between the two groups was 0.96 ($p > 0.05$).

Conclusion: The analysis result of mood in women who have ovulation and anovulation and conduct push up test do not have significant difference. However, from the average of passion, we can see the difference that the average of women who have anovulation is higher. It causes the average of all the components of the negative mood follow the values of the positive components of the mood components. Because in the mood component, the most influential is the passion or positive mood.

Keywords: Menstruation, Mood, Fatigue, Physical Performance, ovulation and anovulation.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN SAMPUL DALAM	ii
HALAMAN PRASYARATAN GELAR	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI	v
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	xi
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
DAFTAR SINGKATAN	xxii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan umum	4
1.3.2 Tujuan khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Ilmiah	4
1.4.2 Praktis	5
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Definisi <i>Mood</i>	6
2.1.1 Ciri-ciri <i>Mood</i>	7
2.1.2 Dimensi <i>Mood</i>	8
2.1.3 Sumber-sumber <i>Mood</i>	8
2.2 Marah	11
2.3 Kelelahan	15
2.3.1 Pengertian Kelelahan	15
2.3.2 Kelelahan Otot	16
2.3.3 Kelelahan Mental	16
2.4 Depresi	17
2.5 Kebingungan	17
2.5.1 Gejala Kebingungan	18
2.6 Ketegangan	19
2.7 Semangat	19
2.8 Definisi Menstruasi	19

2.9	Premenstrual Syndrome (PMS)	20
2.9.1	Gejala premenstrual syndrome (PMS).....	20
2.9.2	Etiologi premenstrual syndrome (PMS)	21
2.9.3	Faktor premenstrual syndrome (PMS).....	21
2.10	Siklus Menstruasi Normal	23
2.10.1	Sumbu hipotalamus-hipofisis-ovarium.....	25
2.10.2	Gangguan fungsi menstruasi.....	26
2.11	Siklus Anovulasi	27
2.11.1	Penyebab Anovulasi.....	28
2.11.2	Hipogonadisme dan Hipogonadotropik	28
2.11.3	Polycystic Ovary Syndrome (PCOs)	29
2.11.4	Kegagalan Ovarium	29
 BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN		
3.1	Kerangka Konsep Penelitian	33
3.2	Narasi Kerangka Konsep	30
3.3	Hipotesis Penelitian	32
 BAB 4 METODE PENELITIAN		
4.1	Rancangan Penelitian	32
4.2	Populasi, Sampel dan Besar Sampel Penelitian.....	33
4.2.1	Populasi.....	33
4.2.2	Teknik pengambilan sampel	34
4.2.3	Penghitungan besar sampel penelitian	34
4.3	Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	34
4.3.1	Variabel penelitian	35
4.3.2	Definisi operasional	36
4.4	Waktu dan Lokasi Penelitian	37
4.5	Instrumen penelitian	38
4.6	Prosedur Penelitian	38
4.6.1	Tahap persiapan	38
4.6.2	Tahap pelaksanaan	39
4.6.3	Tahap akhir penelitian	40
4.7	Teknik Analisis Data	40
4.8	Ethical Clearance	40
4.9	Kerangka Operasioanl Penelitian	42
 BAB 5 HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN		
5.1	Deskripsi Data Penelitian	43
5.2	Karakteristik Responden Penelitian	43
5.3	Uji Prasyarat.....	44
5.4	Uji Beda Mood Perempuan Ovulasi dan Anovulasi	44
 BAB 6 PEMBAHASAN		
6.1	Karakteristik Responden Penelitian	47
6.2	Perbedaan Mood pada Perempuan yang Mengalami Ovulasi dan Anovulasi	49
6.3	Keterbatasan Penelitian.....	51

BAB 7 PENUTUP	
7.1 Kesimpulan	53
7.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN-LAMPIRAN	62

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.9 Gejala-gejala PMS	20
2.10 Definisi Fungsi Menstruasi	26
4.1 Definisi Operasional Variabel	36
4.2 Indikator Angket Brunel Mood Scale (BRUMS)	38
5.1 Karakteristik Responden.....	44
5.2 <i>Independent Sample T-test</i>	45
5.3 <i>Mann Whitney U-Test Test</i>	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.10.1 Fase dalam siklus menstruasi	24
2.10.2 <i>Hipotalamus-Hipofisis-Ovarium</i>	25
3.1 Kerangka Konseptual Penelitian	30
4.1 Rancangan Penelitian	33
4.2 Kerangka Oprasional Penelitian	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Izin Penelitian Pendahuluan	63
2. Surat Balasan Izin Penelitian Pendahuluan.....	64
3. Penjelasan Sebelum Persetujuan	65
4. Persetujuan Setelah Penjelasan	66
5. Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ)	67
6. Interpretasi GPAQ.....	71
7. Hasil The Brunel Mood Scale (BRUMS) Score Atlet	72
8. Hasil The Brunel Mood Scale (BRUMS) Score non-atlet.....	73
9. Uji Statistik	74
10. Dokumentasi Penelitian	75

TESIS

**PERBANDINGAN KADAR INTERLEUKIN 6, HEPCIDIN DAN
HEMOGLOBIN ANTARA ATLET DENGAN *PHYSICAL
DENSITY* SEDANG DAN TINGGI**



**DENI PURWANI
011814553009**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAHRAGA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

TESIS

**PERBANDINGAN KADAR INTERLEUKIN 6, HEPCIDIN DAN
HEMOGLOBIN ANTARA ATLET DENGAN *PHYSICAL
DENSITY* SEDANG DAN TINGGI**

**DENI PURWANI
011814553009**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAHRAGA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

**PERBANDINGAN KADAR INTERLEUKIN 6, HEPcidin DAN
HEMOGLOBIN ANTARA ATLET DENGAN *PHYSICAL*
DENSITY SEDANG DAN TINGGI**

TESIS

**Untuk Memperoleh Gelar Magister
Dalam Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga
Jenjang Magister (S2) Fakultas Kedokteran
Universitas Airlangga**

Oleh

DENI PURWANI

011814553009

**PROGRAM STUDI
ILMU KESEHATAN OLAHRAGA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

TESIS YANG TELAH DIUJI
PADA TANGGAL, 11 Desember 2020

Oleh:
Pembimbing I



Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes
NIP. 198008282006041002

Pembimbing II



Dr. Sulistiawati, dr., M.Kes
NIP. 199409262015106101

Mengetahui,
Ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga
Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga



Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes
NIP. 198008282006041002

ABSTRAK

PERBANDINGAN KADAR INTERLEUKIN 6, HEPCIDIN DAN HEMOGLOBIN ANTARA ATLET DENGAN *PHYSICAL DENSITY* SEDANG DAN TINGGI

Deni Purwani, Bambang Purwanto, Sulistiawati

Pendahuluan : Perubahan pola *physical density* yang terjadi pada populasi atlet diduga berdampak kepada keseimbangan zat besi di dalam darah. Latihan dengan intensitas yang tinggi memicu peningkatan sitokin pro-inflamasi interleukin-6 di dalam darah setelah latihan. Sitokin pro-inflamasi interleukin-6 menginduksi peningkatan kadar hepcidin darah. Hepcidin menghambat pelepasan zat besi makrofag dan penyerapan zat besi. Kadar hepcidin yang tinggi dalam jangka panjang menyebabkan kekurangan zat besi yang berdampak pada penurunan hemoglobin.

Tujuan : Membandingkan kadar hemoglobin, interleukin-6 dan hepcidin antara atlet dengan *physical density* sedang dan tinggi.

Metode : Penelitian *cross sectional* analitik dengan desain komparasi. 34 responden dipilih menggunakan *purposive sampling*. Kelompok sampel dibagi menjadi dua berdasarkan skor GPAQ. Data kadar hemoglobin, interleukin-6 dan hepcidin diuji dengan *Shapiro-Wilk* untuk mengetahui normalitas data. Semua data tidak berdistribusi normal maka dilakukan uji beda menggunakan *Mann Whitney U-Test*. Uji beda dilakukan untuk mengetahui perbedaan kadar hemoglobin, interleukin-6 dan hepcidin pada kelompok *physical density* sedang dan kelompok *physical density* tinggi.

Hasil : Hasil hemoglobin pada kelompok *physical density* sedang memiliki rerata 16.02 ± 1.14 sedangkan kelompok *physical density* tinggi 15.67 ± 1.14 . Nilai probabilitas (p) uji beda kedua kelompok adalah 0.236 ($p > 0,05$). Hasil interleukin-6 pada kelompok *physical density* sedang memiliki rerata 491.77 ± 198.43 sedangkan kelompok *physical density* tinggi 688.74 ± 237.91 . Nilai probabilitas (p) uji beda kedua kelompok adalah 0.009 ($p < 0,05$). Hasil hepcidin pada kelompok *physical density* sedang memiliki rerata 145.70 ± 39.11 sedangkan kelompok *physical density* tinggi 188.69 ± 49.85 . Nilai probabilitas (p) uji beda kedua kelompok adalah 0.037 ($p < 0,05$).

Kesimpulan : Simpulan dalam penelitian ini adalah kadar hemoglobin kelompok *physical density* sedang lebih tinggi dibanding dengan kelompok *physical density* tinggi. Kadar interleukin-6 kelompok *physical density* sedang lebih rendah dibanding dengan kelompok *physical density* tinggi. Kadar hepcidin kelompok *physical density* sedang lebih rendah dibanding dengan kelompok *physical density* tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar interleukin-6 dan hepcidin yang lebih tinggi sedangkan pada kadar hemoglobin yang lebih rendah pada kelompok atlet *physical density* tinggi maka perlu dilakukan suplementasi zat besi dan asupan nutrisi untuk menghindari risiko terjadinya anemia defisiensi zat besi pada atlet dengan *physical density* tinggi.

Kata kunci : Hemoglobin, Interleukin-6, Hepcidin, dan *Physical Density*

ABSTRACT

COMPARISON OF INTERLEUKIN-6, HEPCIDIN, AND HEMOGLOBIN LEVELS BETWEEN ATHLETES WITH MODERATE AND HIGH PHYSICAL DENSITY

Deni Purwani, Bambang Purwanto, Sulistiawati

Introduction : Changes in physical density patterns that occur in the athlete population are thought to have an impact on the balance of iron in the blood. High-intensity exercise triggers an increase in the pro-inflammatory cytokine interleukin-6 in the blood after exercise. The pro-inflammatory cytokine interleukin-6 induces an increase in blood hepcidin levels. Hpcidin inhibits macrophage iron release and iron absorption. Long-term high levels of hepcidin lead to iron deficiency which results in decreased hemoglobin.

Objective : Comparing the levels of hemoglobin, interleukin-6 and hepcidin between athletes with moderate and high physical density.

Method : Analytical cross sectional study with comparative design. 34 respondents were selected using purposive sampling. The sample group divided into two based on the GPAQ score. Data on hemoglobin, interleukin-6 and hepcidin levels were tested by Shapiro-Wilk to determine the normality of the data. All data were not normally distributed so a different test was performed using the Mann Whitney U-Test. Different tests were performed to determine the differences in hemoglobin, interleukin-6 and hepcidin levels in the medium physical density group and the high physical density group.

Research : The results of hemoglobin in the medium physical density group had meant of 16.02 ± 1.14 while the high physical density group was 15.67 ± 1.14 . The probability value (p) for the difference between the two groups was 0.236 ($p > 0.05$). The results of interleukin-6 in the medium physical density group had meant of 491.77 ± 198.43 while the high physical density group was 688.74 ± 237.91 . The probability value (p) for the difference between the two groups was 0.009 ($p < 0.05$). The hepcidin results in the medium physical density group have meant of 145.70 ± 39.11 while the high physical density group was 188.69 ± 49.85 . The probability value (p) for the difference between the two groups was 0.037 ($p < 0.05$).

Conclusion : The conclusion in this study is that the hemoglobin level of the moderate physical density group is higher than that of the high physical density group. The level of interleukin-6 in the moderate physical density group is lower than those in the high physical density group. The hepcidin level in the medium physical density group is lower than the high physical density group. The results showed that the levels of interleukin-6 and hepcidin are higher while the hemoglobin levels are lower in the group of high physical density athletes, iron supplementation and nutritional intake are necessary to avoid the risk of iron deficiency anemia in athletes with high physical density.

Keywords : Hemoglobin, Interleukin-6, Hpcidin, and Physical Density

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN SAMPUL DALAM	ii
HALAMAN PRASYARATAN GELAR	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI	v
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	xi
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR SINGKATAN	xx
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan umum	4
1.3.2 Tujuan khusus.....	4
1.4 Manfaat penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat ilmiah	4
1.4.2 Manfaat praktik	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Hemoglobin.....	5
2.1.1 Struktur Hemoglobin.....	5
2.1.2 Kadar Hemoglobin	7
2.1.3 Faktor yang Mempengaruhi Kadar Hemoglobin	7
2.1.4 Pengaruh Latihan terhadap Hemoglobin.....	8
2.2 Interleukin-6.....	9
2.2.1 Sintesis Interleukin-6 diinduksi Latihan	10
2.3 Hepcidin	12
2.3.1 Struktur hepcidin	12
2.3.2 Sintesis Hepcidin.....	13
2.3.3 Mekanisme Kerja Hepcidin.....	14
2.4 Aktivitas Fisik	15
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN	
3. 1 Kerangka Konseptual	18
3. 2 Narasi Kerangka Konseptual.....	19
3. 3 Hipotesis Penelitian.....	21

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian	22
4.2 Populasi dan sampel	23
4.2.1 Populasi	23
4.2.2 Sampel	23
4.2.3 Besar sampel penelitian.....	23
4.2.4 Teknik Pengambilan Sampel.....	24
4.3 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	24
4.3.1 Variabel bebas	24
4.3.2 Variabel terikat	24
4.4 Definisi operasional.....	24
4.5 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	25
4.5.1 Waktu penelitian.....	25
4.5.2 Lokasi penelitian	25
4.6 Alat dan Bahan Penelitian	26
4.6.1 Alat Penelitian	26
4.6.2 Bahan Penelitian.....	27
4.7 Prosedur Penelitian.....	28
4.7.1 Prosedur Pengukuran Kadar Hemoglobin.....	28
4.7.2 Prosedur Pengukuran Kadar Interleukin-6.....	28
4.7.3 Prosedur Pengukuran Kadar Hepsidin	28
4.8 Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data	29
4.8.1 Persiapan Penelitian	29
4.8.2 Pelaksanaan Penelitian.....	30
4.9 Teknik Analisis Data.....	30
4.10 Kerangka Operasional Penelitian	30

BAB 5 HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

5.1 Deskripsi Data Penelitian	32
5.2 Karakteristik Responden Penelitian	32
5.3 Uji Normalitas	33
5.4 Uji Beda Kadar Hemoglobin, Interleukin-6 dan Hepsidin.....	33

BAB 6 PEMBAHASAN

6.1 Karakteristik Responden Penelitian	36
6.2 Kadar Hemoglobin pada Masing-masing Kelompok.....	36
6.3 Kadar Interleukin-6 pada Masing-masing Kelompok.....	37
6.4 Kadar Hepsidin pada Masing-masing Kelompok	38
6.5 Perbandingan Kadar Hemoglobin, Interleukin-6 dan Hepsidin pada Masing-masing Kelompok	39

BAB 7 PENUTUP

7.1 Kesimpulan.....	41
7.2 Saran.....	41

DAFTAR PUSTAKA	42
----------------------	----

LAMPIRAN.....	47
---------------	----

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Kadar Hemoglobin.....	7
Tabel 5.1 Hasil Analisis Deskriptif Karakteristik Subjek Penelitian.....	32
Tabel 5.2 Uji Normalitas Kadar Hemoglobin, Interleukin-6 dan Hepcidin Subjek Penelitian pada Masing-masing Kelompok.....	33
Tabel 5.3 Uji Beda Kadar Hemoglobin, Interleukin-6 dan Hepcidin Subjek Penelitian pada Masing-masing Kelompok.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Penjelasan Sebelum Persetujuan	48
Lampiran 2. Persetujuan Setelah Penjelasan.....	50
Lampiran 3. Formulir Pemeriksaan Sampel.....	51
Lampiran 4. Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ).....	52
Lampiran 5. Interpretasi GPAQ.....	55
Lampiran 6. Hasil Analisis Data Penelitian	56
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian	58

TESIS

**PENGARUH AKUT SUPLEMENTASI OMEGA 3 TERHADAP
KADAR *TUMOR NECROSIS FACTOR* (TNF α),
TINGKAT NYERI DAN KEKUATAN OTOT
PASCA LATIHAN BEBAN INTENSITAS TINGGI**



Oleh :

**NOVADRI AYUBI
011914553006/2019**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

Tesis ini untuk diuji
Pada Tanggal, 28 Januari 2021

Oleh:
Pembimbing I



Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes.
NIP. 198008282006041002

Pembimbing II



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

Mengetahui,
Ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga
Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga



Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes.
NIP. 198008282006041002

ABSTRAK

Pendahuluan: Nyeri otot pasca latihan beban intensitas tinggi disebabkan karena proses inflamasi yang tidak terkontrol. Omega 3 mampu menghambat inflamasi. Selain itu omega 3 dapat mengurangi nyeri otot dan mempertahankan kekuatan otot setelah kerusakan otot akibat latihan.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh akut suplementasi omega 3 terhadap kadar TNF- α , tingkat nyeri, dan kekuatan otot pasca latihan beban intensitas tinggi.

Metode: Sebanyak 20 orang laki-laki dewasa dengan IMT 18,00-24,99 terdaftar dalam penelitian ini. Subjek dibagi menjadi 2 kelompok yaitu (K1) dengan plasebo dan (K2) dengan suplementasi omega 3 dosis 1000 mg (540 mg EPA dan 360 mg DHA). Intervensi dilakukan 24 jam pasca latihan beban intensitas tinggi, Data dalam penelitian ini diambil sebelum dan sesudah intervensi. Pengukuran kadar TNF- α menggunakan human elisa kit, pengukuran intensitas nyeri menggunakan (VAS), pengukuran kekuatan otot menggunakan leg dynamometer. Teknik analisis data yang digunakan jika data berdistribusi normal yaitu *Paired t-test* dan *Independent t-test*, Jika data berdistribusi tidak normal analisis yang digunakan adalah *Wilcoxon signed rank test*.

Hasil: Hasil uji beda (p) kadar TNF- α K1 (0,646) dan K2 (0,035). Delta K1 dan K2 (0,044). Hasil uji beda (p) tingkat nyeri pada K1 (0,279) dan K2 (0,007). Delta K1 dan K2 (0,006). Nilai hasil uji beda (p) kekuatan otot pada K1 (0,009) dan K2 (0,100) . Delta kelompok K1 dan K2 (0,006).

Simpulan: Suplementasi omega 3 dapat menurunkan kadar TNF- α , menurunkan tingkat nyeri dan mempertahankan kekuatan otot

Kata kunci: Omega 3, latihan beban, TNF- α , nyeri, kekuatan otot

ABSTRACT

Introduction: Muscle pain after high intensity weight training is caused due to uncontrolled inflammatory process. Omega 3 can inhibit inflammation. In addition, omega 3 can reduce muscle pain and maintain muscle strength after muscle damage due to exercise.

Purpose: This study aims to analyze the acute effect of omega 3 supplementation on TNF- α levels, pain levels, and muscle strength after high intensity weight training.

Methods: A total of 20 adult males with a BMI of 18.00-24.99 were enrolled in this study. Subjects were divided into 2 groups, namely (K1) with placebo and (K2) with 1000 mg of omega 3 supplementation (540 mg EPA and 360 mg DHA). The intervention was carried out 24 hours after high intensity weight training. The data in this study were taken before and after the intervention. TNF- α levels use a human elisa kit, measurement of pain intensity using (VAS), measurement of muscle strength using a leg dynamometer. used is the Wilcoxon signed rank test.

Results: Different test results (p) levels of TNF- α K1 (0.646) and K2 (0.035). Delta K1 and K2 (0.044). The results of the different test (p) of the pain level at K1 (0.279) and K2 (0.007). Delta K1 and K2 (0.006). The value of different test results (p) for muscle strength at K1 (0.009) and K2 (0.100). Delta of groups K1 and K2 (0.006).

Conclusion: Omega 3 supplementation can reduce TNF- α levels, reduce pain levels and maintain muscle strength

Key words: Omega 3, weight training, TNF- α , pain, muscle strength

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
RINGKASAN	ix
SUMMARY	xi
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Manfaat Akademis	3
1.4.2 Manfaat Praktis	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Latihan	5
2.2.1 Latihan Beban (<i>Resistance Training</i>).....	6
2.2 Otot Rangka	7
2.2.1 Mekanisme Kontraksi Otot	9
2.2.2 Tipe serabut otot rangka	12
2.3 Hipertrofi Otot	12
2.4 Kekuatan Otot	13
2.5 Inflamasi	14
2.5.1 Nyeri	17

2.5.2	<i>Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)</i>	17
2.5.3	Sitokin	18
2.5.4	Sitokin Pro-Inflamasi	18
2.5.5	TNF- α (<i>Tumor Necrosis Factor Alpha</i>).....	19
2.5.6	IL 6 (<i>Interleukin 6</i>)	19
2.5.7	Sitokin Anti-Inflamasi	20
2.5.8	IL-10 (<i>Interleukin 10</i>)	20
2.6	Omega 3.....	21
2.6.1	Omega 3 Dalam Mengendalikan Inflamasi	22
2.6.2	Omega 3 Dalam Peraturan Metabolisme Protein	23
2.6.3	Mekanisme Kerja Omega 3 pada Proses Inflamasi	24
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN		
3.1	Kerangka Konseptual Penelitian	26
3.2	Narasi Kerangka Konseptual Penelitian	27
3.3	Hipotesis Penelitian	28
BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN		
4.1	Jenis penelitian	29
4.2	Populasi, Subjek, dan Teknik Sampiling	29
4.2.1	Populasi	29
4.2.2	Subjek Penelitian	29
4.2.3	Besar Subjek Penelitian	30
4.2.4	Teknik Pengelompokan Subjek	31
4.3	Variabel penelitian	31
4.3.1	Daftar Variabel penelitian	31
4.3.2	Devinisi Operasional Variabel	32
4.4	Waktu dan Lokasi penelitian	32
4.5	Instrumen Penelitian	33
4.6	Prosedur Penelitian	34
4.6.1	Tahap Persiapan	34
4.6.2	Tahap Pelaksanaan	34
4.6.3	Tahap Akhir pelaksanaan	35

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.2 Definisi operasional variabel	32
5.1 Karakteristik Subjek penelitian	38
5.2 Rerata dan Standar Defiasi Kadar TNF- α	38
5.3 Uji Normalitas Kadar TNF- α	39
5.4 Hasil Uji Beda Kadar TNF- α	39
5.5 Rerata dan Standar Defiasi Tingkat Nyeri.....	39
5.6 Hasil Uji Normalitas Tingkat Nyeri	40
5.7 Hasil Uji Beda Tingkat Nyeri	40
5.8 Rerata dan Standar Defiasi Kekuatan Otot.....	40
5.9 Hasil Uji Normalitas Kekuatan Otot.....	41
5.10 Hasil Uji Beda Kekuatan Otot	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur Otot Rangka.....	8
2.2 Persinyalan Kontraksi Otot	9
2.3 Pembukaan sisi pengikatan oleh ion Ca	10
2.4 Siklus Kontraksi Otot	11
2.5 Mekanisme Inflamasi `	16
2.6 Mekanisme Omega 3	25
3.1 Kerangka Konseptual Penelitian	27
4.1 Skema Rancangan Penelitian	29
4.2 Kerangka Operasional	36
8.1 <i>Visual Analog Scale</i> (VAS)	63
8.2 Surat Pernyataan Persetujuan Sebagai Subjek Penelitian	64
8.3 Informed Consent	65
8.4 Kuisisioner Data Umum Sampel	66
8.5 Surat Izin Penggunaan Sarana dan Prasarana Penelitian	67
8.6 Surat Permohonan Izin Penggunaan Alat Laboratorium	68
8.7 Etik Penelitian	69
8.8 Human <i>Tumor Necrosis Factor Alpha</i> (TNF- α) ELISA Kit	72
8.9 Human <i>Tumor Necrosis Factor Alpha</i> (TNF- α) ELISA Kit	72
8.10 Vacutainer Sampel Darah, Alcohol Swabs, dan Jarum Suntik	73
8.11 Sarung Tangan	73
8.12 Tourniquet	74
8.13 Masker	74
8.14 Leg Dynamometer	75
8.15 Lembar Pengumpul Data dan Alat-alat Tulis	75
8.16 Fitness Center	76
8.17 Laboratorium	76
8.18 Suplementasi Omega 3	77

8.19	Pemeriksaan Tekanan Darah	77
8.20	Pengukuran Berat dan Badan	78
8.21	Pemanasan Sebelum Latihan Beban Intensitas Tinggi	78
8.22	Latihan Beban Intensitas Tinggi Menggunakan Leg Press	79
8.23	Latihan Beban Intensitas Tinggi Menggunakan Gerakan Squat	79
8.24	Briefing Setelah Latihan	80
8.25	Briefing Sebelum Pengambilan Data Penelitian	80
8.26	Pengukuran Tingkat Nyeri	81
8.27	Pengukuran Kekuatan Otot	81
8.28	Pengambilan Sampel Darah	82
8.29	Sampel Darah	82
8.30	Pemberian Penghargaan Sebagai Peserta Penelitian	83
8.31	Bersama Subjek Penelitian	83
8.32	Bersama Subjek Penelitian	84
8.33	Proses Sentrifuse	84
8.34	Hasil Sentrifuse	85
8.35	Proses Pemisahan Sel Darah Merah Dengan Serum	85
8.36	Serum Darah Sebelum Dianalisis	86
8.37	Proses Awal Analisis Kadar TNF- α	86
8.38	Proses Pemasukan Reagen Saat Analisis Kadar TNF- α	87
8.39	Proses Analisis Kadar TNF- α	87
8.40	Proses Analisis di Inhubator Pada Suhu 37°C	88
8.41	Proses Akhir Analisis Kadar TNF- α	88



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Bukti B.39

Kampus A Jl. Mayjen Prof. Dr. Moestopo 47 Surabaya 60131 Telp. 031-5020251, 5030252-3 Faks. 031-5022472
Website: <http://www.fk.unair.ac.id> – E-mail: dekan@fk.unair.ac.id

SURAT KETERANGAN DEKAN
No. 0502/UN3.1.1/KP/2021

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Prof. Dr. H.Budi Santoso, dr, SpOG(K)
NIP : 196302171989111001
Pangkat/Golongan Ruang : Pembina Utama Madya/IV-d
Jabatan : Dekan/Guru Besar
Unit Organisasi : Fakultas Kedokteran UNAIR

Menerangkan bahwa:

Nama : Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes
NIP : 19800828 200604 2 001
Pangkat/Golongan Ruang : Pembina - IVA / 01-04-2020
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala / 01-11-2017
Unit Kerja : Departemen Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

Telah melaksanakan kegiatan pendidikan dan pengajaran sebagai **Pembimbing Pendamping** pada Mahasiswa Pascasarjana Universitas Airlangga. (Daftar Terlampir).

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 23 Maret 2021

Dekan
Fakultas Kedokteran Unair



Prof. Dr. H.Budi Santoso, dr, SpOG(K)
NIP: 196302171989111001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Kampus A Jl. Mayjen Prof. Dr. Moestopo 47 Surabaya 60131 Telp. 031-5020251, 5030252-3 Faks. 031-5022472
Website: <http://www.fk.unair.ac.id> – E-mail: dekan@fk.unair.ac.id

LAMPIRAN : Surat Keterangan Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

No. 0502/UN3.1.1/KP/2021 Tanggal 23 Maret 2021

Tentang Staf Pengajar Departemen Ilmu Faal dan Biokimia Kedokteran yang diberi tugas melaksanakan kegiatan Pendidikan dan Pengajaran sebagai **Pembimbing Pendamping** pada Mahasiswa Pascasarjana Universitas Airlangga.

Staf Pengajar	Nama Mahasiswa	Prodi	Judul
Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes NIP. 198008282006041002 Pembina - IV a Lektor Kepala	1. Yuan Guruh Pratama NIM : 011614553016	Ilmu Kesehatan Olah Raga	Pengaruh Senam Persadia 1 Terhadap Peningkatan Kadar Malondialdehyde (Mda) Dan Kadar Creatin Kinase (Ck) Serum Pada Perempuan Tidak Terlatih
	2. Saila Azkiya NIM : 101614153035	Kesehatan Masyarakat	Efek Pemberian Madu Kaliandra Terhadap Kadar MDA, SOD dan SpO ₂
	3. Etik Yuliarni Widodo NIM : 011724653008	Ilmu Kesehatan Reproduksi	Potensi Ekstrak Rumput Kebar (<i>Biophytum Petersianum</i> Klotzsch) Terhadap Jumlah Sel Leydig dan Sel Sertoli pada Mencit (<i>Mus Musculus</i>) Model Diabetes Melitus
	4. Yohana Djururama NIM : 011724653015	Ilmu Kesehatan Reproduksi	Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Rumput Kebar (<i>Biophytum Petersianum</i> Klotzsch) Terhadap Berat Testis dan Kadar Malondialdehid (Mda) Testis Mencit Jantan Model Diabetes Melitus
	5. Magfira Febrianty Lacindung NIM : 011724653007	Ilmu Kesehatan Reproduksi	Potensi Ekstrak Rumput Kebar (<i>Biophytum Petersianum</i> Klotzsch) Terhadap Konsentrasi Spermatozoa dan Tebal Epitel Tubulus Seminiferus pada Mencit (<i>Mus Musculus</i>) Model Diabetes Melitus
	6. Faraida Arvilla NIM : 011724653013	Ilmu Kesehatan Reproduksi	Pengaruh Ekstrak Rumput Kebar (<i>Biophytum Petersianum</i> Klotzsch) Terhadap Jumlah Sel Spermatogenik dan Diameter Tubulus Seminiferus Mencit (<i>Mus Musculus</i>) Model Diabetes Melitus
	7. Haqqelni Nur Rosyidah NIM : 101714153004	Kesehatan Masyarakat	Pengaruh Pemberian Jus Brokoli (<i>Brascia Oleracea L. Var Italica</i>) Terhadap Kadar Mda Darah dan Fungsi Endotel Sel Jantung pada Tikus Jantan Wistar Model <i>Stress</i> Psikologis



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Kampus A Jl. Mayjen Prof. Dr. Moestopo 47 Surabaya 60131 Telp. 031-5020251, 5030252-3 Faks. 031-5022472
Website: <http://www.fk.unair.ac.id> – E-mail: dekan@fk.unair.ac.id

Staf Pengajar	Nama Mahasiswa	Prodi	Judul
Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes NIP. 198008282006041002 Pembina - IV a Lektor Kepala	8. Ahmad Nur Huda NIM : 101714153014	Kesehatan Masyarakat	Pengaruh Pemberian Jus Brokoli (<i>Brascia Oleracea L. Var Italica</i>) Terhadap Kadar Mda Darah Dan Fungsi Endhotel Jaringan Interstitial Testis dan Jaringan Tubulus Seminiferus pada Tikus Jantan Wistar Model Stress Psikologis
	9. La Rakhmat Wabula NIM : 131714153070	Keperawatan	Perilaku Keselamatan dan Kesehatan Penyelamatan pada Penyelam Tradisional Berbasis <i>Health Action Process Approach</i>
	10. Zaenal Abidin NIM : 131714153001	Keperawatan	Kecemasan dan Pengalaman Menatasinya pada Penyandang Ulkus Diabetikum yang Menjalani Perawatan di Rumah Sakit
	11. Prima Arundani NIM : 011814653006	Ilmu Kesehatan Reproduksi	Pengaruh Pemberian Ekstrak Rumpuk Kenar (<i>Biophytumpetersianum</i> Klotzsch) Terhadap Motilitas Viabilitas, Morfologi Spermatozoa Mencit (<i>Musmusculus</i>) Model Diabetes Melitus
	12. Ma'rifat Istiqqa Mukty	Kesehatan Masyarakat	Pengaruh Pemberian Teh Hijau (<i>Camellia Sinensis</i>) Terhadap Glukosa Darah, Mda, dan Aktivitas SOD

Surabaya, 23 Maret 2021

Dekan
Fakultas Kedokteran UNAIR



Prof. Dr. H. Budi Santoso, dr, SpOG(K)
NIP. 196302171989111001

TESIS

**PENGARUH SENAM PERSADIA 1 TERHADAP
KADAR *MALONDIALDEHYDE* (MDA) DAN KADAR
CREATINE KINASE (CK) SERUM PADA
PEREMPUAN TIDAK TERLATIH**



YUAN GURUH PRATAMA

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA
JENJANG MAGISTER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
2019**

TESIS

**PENGARUH SENAM PERSADIA 1 TERHADAP
PENINGKATAN KADAR *MALONDIALDEHYDE* (MDA) DAN
KADAR *CREATIN KINASE* (CK) SERUM PADA PEREMPUAN
TIDAK TERLATIH**

PENELITIAN EKSPERIMENTAL

YUAN GURUH PRATAMA
NIM.011614553016

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAHRAGA
JENJANG MAGISTER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
2019**

TESIS

**PENGARUH SENAM PERSADIA 1 TERHADAP KADAR
MALONDIALDEHYDE (MDA) DAN KADAR *CREATIN
KINASE* (CK) SERUM PADA PEREMPUAN TIDAK
TERLATIH**

**Untuk Memperoleh Gelar Magister
Dalam Program Studi S2 Ilmu Kesehatan Olahraga
Jenjang Magister, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga**

Oleh:

YUAN GURUH PRATAMA


NIM. 011614553016

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAHRAGA
JENJANG MAGISTER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
2019**

TESIS INI TELAH DISETUJUI

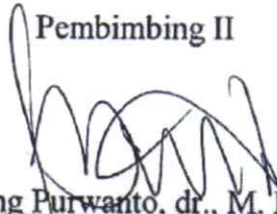
PADA TANGGAL, 1 Mei 2019

Oleh
Pembimbing I



Dr. Gadis Meinar Sari, dr., M. Kes
NIP. 19660504199603 2 001

Pembimbing II



Dr. Bambang Purwanto, dr., M. Kes., AIFO
NIP. 198008282006041002

Mengetahui:

**Ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga
Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga**




Dr. Purwo Sri Rejeki, dr., M. Kes
NIP. 19750612 2005012003

ABSTRAK

Pengaruh Senam Persadia 1 Terhadap Kadar Malondialdehide (MDA) dan Kadar Creatine Kinase (CK) Serum Pada Perempuan Tidak Terlatih**Yuan Guruh Pratama**

Aktivitas fisik dalam olahraga yang melibatkan kontraksi otot khususnya pada kontraksi eksentrik akan berpotensi meningkatkan kadar *malondialdehide* dan kadar *creatine kinase* serum. Salah satu aktivitas fisik yang melibatkan kontraksi eksentrik terletak pada gerakan senam Persadia 1. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh senam Persadia 1 terhadap perubahan kadar MDA dan kadar CK serum. Jenis penelitian yang digunakan *field experimental* dengan rancangan penelitian *pretest – posttest control group design*. Subyek pada penelitian ini menggunakan Ibu PKK Lidah Wetan yang tidak terlatih, berjumlah 14 orang berusia 25 – 45 tahun dengan $IMT \geq 25 \text{ Kg/m}^2$. Kadar MDA serum diukur menggunakan TBARS, sedangkan kadar CK serum menggunakan ELISA. Hasil uji t – berpasangan pada kadar MDA dan kadar CK serum setelah diberikan perlakuan senam Persadia 1, terdapat penurunan yang berarti pada kadar MDA serum dan kadar CK serum dimana nilai p dari keduanya menunjukkan ($p= 0,006$) dan ($p= 0,033$), tetapi dari hasil uji perbedaan antar kelompok menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang berarti antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol dimana nilai ($p = 0,163$) dan ($p = 0,137$). Kesimpulan dari penelitian ini terdapat penurunan pada kadar MDA ataupun kadar CK serum setelah diberikan senam Persadia 1, tetapi tidak menunjukkan perbedaan yang berarti antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol jika hanya 1 kali pemberian perlakuan senam Persadia 1.

Kata kunci: Latihan senam Persadia 1, Kadar *Malondialdehide* (MDA) serum, Kadar *Creatine Kinase* (CK) serum

ABSTRACT

Effect of Diabetes Dance of Persadia 1 on Malondialdehyde (MDA) and Creatine Kinase (CK) Serum Levels in Untrained Women

Yuan Guruh Pratama

Physical activity in sports involving muscle contraction especially in eccentric contractions will potentially increase malondialdehyde and creatine kinase serum levels. One physical activity involving eccentric contractions lies in the Diabetes Dance of Persadia 1 movement. The aim of this study was to determine the effect of Diabetes Dance of Persadia 1 on MDA and CK serum levels changes. This research was experimental fields with pretest – posttest control group design. 14 untrained female between 25 – 45 years old and have BMI level $\geq 25 \text{ Kg/m}^2$ became the subject of this study. MDA serum levels were measured using TBARS, while CK serum levels using ELISA. Paired – t test on MDA and CK serum levels after being given the treatment of Diabetes Dance of Persadia 1 shows there was a significant decrease in MDA ($p = 0.006$) and CK ($p = 0.033$) serum levels, but from the results of the difference test between groups showed no significant differences between treatment group ($p = 0,163$) and control group ($p = 0,137$). We can conclude that there was a decrease in MDA and CK serum levels after being given Diabetes Dance of Persadia 1, but did not show significant differences between treatment and control group if only given one time Diabetes Dance of Persadia 1 exercise.

Keywords: Diabetes Dance of Persadia 1, Malondialdehyde (MDA) serum levels, Creatine Kinase (CK) serum levels

DAFTAR ISI

	Halaman
Sampul Dalam.....	i
Tesis Penelitian.....	ii
Lembar Pengesahan.....	iv
Penetapan Panitia Penguji.....	v
Ucapan Terimakasih.....	vi
Ringkasan.....	ix
Abstrak.....	xiii
Keaslian Tesis.....	xv
DAFTAR ISI.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
DAFTAR SINGKATAN.....	xxii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan umum.....	3
1.3.2 Tujuan khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat teoritis.....	4
1.4.2 Manfaat praktis.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Aktivitas Senam Persadia 1.....	5
2.1.1 Definisi senam diabetes.....	5
2.1.2 Manfaat senam diabetes.....	6
2.1.3 Dosis latihan Senam Persadia 1.....	6
2.1.4 Rangkaian gerakan Senam Persadia 1.....	7
2.2 Fisiologi Otot.....	34
2.2.1 Struktur otot rangka.....	36
2.2.2 Sarkoplasma sel otot mengandung ATP.....	36
2.2.3 Otot rangka mengandung glikogen.....	37
2.3 Stress Oksidatif.....	38
2.3.1 Konsep stress oksidatif.....	38
2.3.2 Pemicu terjadinya stress oksidatif.....	38
2.3.3 Stress oksidatif terhadap lemak.....	40
2.3.4 Stress oksidatif terhadap protein.....	42

2.3.5	Stress oksidatif terhadap DNA	45
2.3.6	Stress oksidatif terhadap antioksidan	47
2.4	Radikal Bebas dan <i>Malondialdehyde</i> (MDA).....	47
2.4.1	Definisi radikal bebas.....	47
2.4.2	Dampak radikal bebas	48
2.4.3	<i>Malondialdehyde</i> (MDA).....	51
2.5	Pengukuran Kadar MDA	53
2.6	Creatine Kinase (CK).....	54
2.6.1	Definisi <i>creatine kinase</i> (CK)	54
2.6.2	Struktur dan fungsi.....	57
BAB 3 .. KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN		
3.1	Kerangka Konseptual.....	60
3.2	Penjelasan Kerangka Konseptual.....	61
3.3	Hipotesis Penelitian	62
BAB 4 METODE PENELITIAN		
4.1	Jenis Penelitian	63
4.2	Rancangan Penelitian.....	63
4.3	Populasi dan Sampel	64
4.3.1	Populasi penelitian.....	64
4.3.2	Subjek penelitian	64
4.3.3	Besar sampel.....	65
4.3.4	Teknik pengambilan sampel.....	66
4.4	Variabel Penelitian.....	66
4.5	Definisi Operasional	69
4.6	Instrumen, Alat dan Fasilitas Penelitian	71
4.6.1	Instrumen penelitian	71
4.6.2	Bahan penelitian	71
4.6.3	Fasilitas penelitian	71
4.7	Prosedur Pelaksanaan Penelitian	71
4.7.1	Tahap persiapan	71
4.7.2	Tahap penelitian	72
4.8	Prosedur Pengukuran	73
4.9	Pelaksanaan Senam Persadia 1	75
4.10	Lokasi dan Waktu penelitian	76
4.10.1	Lokasi penelitian.....	76
4.10.2	Waktu penelitian.....	76
4.11	Kerangka Kerja.....	77
4.12	Teknik Analisa data	78
BAB 5 HASIL PENELITIAN		
5.1.	Distribusi Karakteristik Sampel.....	80

1. Karakteristik sampel berdasarkan usia	81
2. Karakteristik status pekerjaan	82
3. Karakteristik IMT	82
5.2. Uji Normalitas Data	83
5.3. Hasil Uji T – Berpasangan pada Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) Serum Sebelum dan Sesudah Dilakukan Senam Persadia 1	84
5.4. Hasil Uji T Berpasangan pada Kadar <i>Creatine Kinase</i> (CK) Serum Sebelum dan Sesudah Dilakukan Senam Persadia 1	85
5.5. Hasil Uji Independent Test pada Kadar MDA Serum dan Kadar CK Serum Antar Kelompok	85
BAB 6 PEMBAHASAN	
6.1. Distribusi Karakteristik Sampel	87
6.2. Mengukur Rerata Kadar MDA Serum Sebelum dan Sesudah Melakukan Gerakan Senam Persadia 1	88
6.3. Mengukur Rerata Kadar CK Serum Sebelum dan Sesudah Melakukan Gerakan Senam Persadia 1	90
6.4. Menganalisis Pengaruh Senam Persadia 1 Terhadap Kadar MDA Serum dan Kadar CK Serum Antar Kelompok	92
BAB 7 PENUTUP	
7.1. Kesimpulan	95
7.2. Saran	95
DAFTAR PUSTAKA	97
Lampiran	101

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Klasifikasi kategori IPAQ.....	67
Tabel 4.2 Definisi operasional	69
Tabel 4.3 Program latihan senam Persadia 1	75
Tabel 5.1 Analisis diskriptif karakteristik sampel	79
Tabel 5.2 Karakteristik sampel berdasarkan usia	80
Tabel 5.3 Distribusi data IMT	82
Tabel 5.4 Hasil uji normalitas	82
Tabel 5.5 Hasil uji t-berpasangan pada kadar MDA serum	83
Tabel 5.6 Hasil uji t-berpasangan pada kadar CK serum	84
Tabel 5.7 Hasil uji <i>independent</i> test antar kelompok	85

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Gerakan 1 Fase Pemanasan Senam Persadia 1	7
Gambar 2.2 Gerakan 2 Fase Pemanasan Senam Persadia 1	8
Gambar 2.3 Gerakan 3 Fase Pemanasan Senam Persadia 1	8
Gambar 2.4 Gerakan 4 Fase Pemanasan Senam Persadia 1	9
Gambar 2.5 Gerakan 5 Fase Pemanasan Senam Persadia 1	10
Gambar 2.6 Gerakan 6 Fase Pemanasan Senam Persadia 1	10
Gambar 2.7 Gerakan 7 Fase Pemanasan Senam Persadia 1	11
Gambar 2.8 Gerakan 8 Fase Pemanasan Senam Persadia 1	11
Gambar 2.9 Gerakan 9 Fase Pemanasan Senam Persadia 1	12
Gambar 2.10 Gerakan 10 Fase Pemanasan Senam Persadia 1	13
Gambar 2.11 Gerakan 1 Fase Inti Senam Persadia 1	14
Gambar 2.12 Gerakan 2 Fase Inti Senam Persadia 1	15
Gambar 2.13 Gerakan 3 Fase Inti Senam Persadia 1	15
Gambar 2.14 Gerakan 4 Fase Inti Senam Persadia 1	16
Gambar 2.15 Gerakan 5 Fase Inti Senam Persadia 1	17
Gambar 2.16 Gerakan 6 Fase Inti Senam Persadia 1	18
Gambar 2.17 Gerakan 7 Fase Inti Senam Persadia 1	18
Gambar 2.18 Gerakan 8 Fase Inti Senam Persadia 1	19
Gambar 2.19 Gerakan 1 Fase Transisi Senam Persadia 1	20
Gambar 2.20 Gerakan 2 Fase Transisi Senam Persadia 1	21
Gambar 2.21 Gerakan 3 Fase Transisi Senam Persadia 1	21
Gambar 2.22 Gerakan 4 Fase Transisi Senam Persadia 1	22
Gambar 2.23 Gerakan 5 Fase Transisi Senam Persadia 1	23
Gambar 2.24 Gerakan 6 Fase Transisi Senam Persadia 1	23
Gambar 2.25 Gerakan 7 Fase Transisi Senam Persadia 1	24
Gambar 2.26 Gerakan 10 Fase Transisi Senam Persadia 1	25
Gambar 2.27 Gerakan 11 Fase Transisi Senam Persadia 1	26

Gambar 2.28	Gerakan 1 Fase Pendinginan Senam Persadia 1	27
Gambar 2.29	Gerakan 2 Fase Pendinginan Senam Persadia 1	28
Gambar 2.30	Gerakan 3 Fase Pendinginan Senam Persadia 1	29
Gambar 2.31	Gerakan 4 Fase Pendinginan Senam Persadia 1	29
Gambar 2.32	Gerakan 5 Fase Pendinginan Senam Persadia 1	30
Gambar 2.33	Gerakan 7 Fase Pendinginan Senam Persadia 1	31
Gambar 2.34	Gerakan 9 Fase Pendinginan Senam Persadia 1	33
Gambar 2.35	Gerakan 10 Fase Pendinginan Senam Persadia 1	33
Gambar 2.36	Tiga Jenis Tipe Otot	34
Gambar 2.37	Peran Otot	35
Gambar 2.38	Reaksi Reduksi Oksigen	48
Gambar 2.39	Efek Radikal Bebas	51
Gambar 2.40	Proses Pembentukan MDA	52
Gambar 2.41	Sirkuit <i>Phosphocreatine</i> (PCr)	55
Gambar 2.42	Struktur HBCK dari Manomer N dan C	57
Gambar 2.43	Reaksi Katalisasi oleh <i>Creatine Kinase</i>	58
Gambar 3.1	Kerangka Konsep Pengaruh Senam Persadia 1 Terhadap Peningkatan kadar	59
Gambar 4.1	Ilustrasi Rancangan Penelitian Pengaruh Senam Persadia 1 Terhadap Kadar MDA dan Kadar CK Serum	62
Gambar 4.2	Bagan Kerangka Kerja	77
Gambar 5.1	Distribusi Sampel Berdasarkan Usia	80
Gambar 5.2	Karakteristik Status Pekerjaan	81
Gambar 5.3	Distribusi data IMT	81

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	101
Lampiran 2 Ethical Clearance	102
Lampiran 3 Surat Ijin Penelitian Ketua RW 2 Lidah Wetan	103
Lampiran 4 Surat Ijin Penelitian Pemeriksaan kadar MDA serum dan Kadar CK serum	104
Lampiran 5 Information for Consent	105
Lampiran 6 Informed consent	108
Lampiran 7 Formulir Pemeriksaan	109
Lampiran 8 Persetujuan Membantu Pelaksanaan Penelitian	110
Lampiran 9 Tabel Formulir Pemeriksaan	111
Lampiran 10 Rincian Anggaran Biaya Penelitian.....	112
Lampiran 11 Formulir Kesehatan Sampel Penelitian	113
Lampiran 12 Hasil Uji SPSS 16	114
Lampiran 13 Foto Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian.....	120

TESIS

**EFEK PEMBERIAN MADU KALIANDRA TERHADAP
KADAR MDA, SOD DAN SpO₂
(Studi Experimental pada Tikus Putih Jantan Strain Wistar
yang Dipapar Stres Fisik)**



SAILA AZKIYA

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM MAGISTER
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
SURABAYA
2018**

TESIS

**EFEK PEMBERIAN MADU KALIANDRA TERHADAP
KADAR MDA, SOD DAN SpO₂
(Studi Experimental pada Tikus Putih Jantan Strain Wistar
yang Dipapar Stres Fisik)**



OLEH:

**SAILA AZKIYA
NIM 101614153035**

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM MAGISTER
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
SURABAYA
2018**

PERSETUJUAN

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Kesehatan (M. Kes.)
Minat Studi Gizi Kesehatan Masyarakat
Program Studi Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Airlangga**

Oleh:

**SAILA AZKIYA
NIM 101614153035**

Menyetujui,

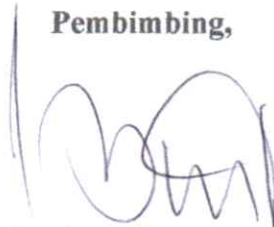
Surabaya, 7 Agustus 2018

Pembimbing Ketua,



**Prof. R. Bambang W., dr, MS, M.CN, Ph.D, Sp.GK.
NIP 194903201977031002**

Pembimbing,



**Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes
NIP 198008282006041002**

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Kesehatan Masyarakat

**Dr. M. Bagus Qomaruddin, Drs., M. Sc.
NIP 196502161990021001**

ABSTRAK

EFEK PEMBERIAN MADU KALIANDRA TERHADAP KADAR MDA, SOD DAN SpO₂

(Studi Experimental pada Tikus Putih Jantan Strain Wistar
yang Dipapar Stres Fisik)

Stres fisik memicu stres oksidatif, kondisi ketidak seimbangan antara radikal bebas dengan antioksidan. Stres fisik menyebabkan pembentukan produksi radikal bebas/ *reactive oxygen species* (ROS) dan penurunan produksi antioksidan endogen. Selama stres fisik berlangsung kontraksi otot menghasilkan *reactive oxygen species* (ROS) secara terus menerus. Stres oksidatif yang dijumpai mengikuti stres fisik ditandai dengan penurunan saturasi oksigen (SpO₂), peningkatan kadar malondialdehide (MDA), dan penurunan kadar superoksida dismutase (SOD). Madu kaliandra memiliki kandungan flavonoid paling tinggi dibanding dengan madu kopi, sawit, randu dan rambutan. Flavonoid adalah salah satu jenis antioksidan eksogen yang mampu menangkal radikal bebas.

Penelitian ini menggunakan desain studi *posttest control group* dengan rancangan bangun acak lengkap. Pengambilan sampel dengan cara teknik acak sederhana. Variabel bebas adalah waktu pemberian madu, variabel tergantungan adalah SpO₂, MDA dan SOD sedangkan. Dosis madu 3,57 ml diberikan pada kelompok tikus P1 dan P2 diberikan madu 24 jam dan 2 jam sebelum stres fisik. Kelompok KN tidak diberikan perlakuan penelitian, kelompok KP diberikan stres fisik tanpa pemberian madu. Madu dicampurkan dengan menggunakan air suhu ruang lalu diberikan pada tikus via sonde. Uji statistik menggunakan Anova dan LSD dengan software SPSS 24.0

Hasil penelitian menunjukkan bahwa madu kaliandra tidak dapat mencegah terjadinya stres oksidatif yang disebabkan oleh stres fisik. Dibuktikan dengan rerata SpO₂, MDA dan SOD kelompok KP dan P1, P2 tidak berbeda secara nyata. Kandungan flavonoid pada madu kaliandra harus diaktifkan dengan pemberian seduhan air panas dengan suhu 60° C-65° C. Seduhan air panas bermanfaat untuk mengurai komponen padat pada madu dan mengaktifkan flavonoid.

Kata Kunci: Stres Fisik, Stres Oksidatif, Madu Kaliandra

ABSTRACT

THE EFFECT OF KALIANDRA HONEY IN MDA, SOD, SpO₂ (Experimental Study on White Rat Wistar Strain Male due to Physical Stress Exposure)

Physical stress triggers oxidative stress, an imbalance between free radicals and antioxidants. Physical stress leads to the formation of free radical production/ reactive oxygen species (ROS) and decreased production of endogenous antioxidants. During physical stress muscle contraction results in a continuous reaction of oxygen species (ROS). Oxidative stress encountered following physical stress is characterized by decreased oxygen saturation (SpO₂) and increase levels of malondialdehyde (MDA), and decreased levels of superoxide dismutase (SOD). Kaliandra honey has the highest content of flavonoids compared to coffee, palm, randu and rambutan honey. Flavonoids are one type of exogenous antioxidants that can scavenge free radicals.

This study used a posttest control group design study with a complete randomized build design. Sampling by simple random technique. The independent variable is the time of administration of honey, dependent variables are SpO₂, MDA and SOD. The 3.57 ml honey dose was administered to groups of P1 and P2 rats given honey 24 hours and 2 hours before physical stress. The KN group was not given research treatment, the KP group was given physical stress without giving honey. Honey is mixed by using room temperature water and then given to mice via sonde. Statistical tests using Anova and LSD with SPSS 24.0 software

The results showed that honey Kaliandra can not prevent the occurrence of oxidative stress caused by physical stress. Evidenced by the mean SpO₂, MDA and SOD groups KP and P1, P2 did not differ significantly. The content of flavonoids in kaliandra honey must be activated with the provision of steeping hot water with a temperature of 60° C-65° C. Hot water steaming is useful for breaking down solid components in honey and activating flavonoids.

Keywords: Physical Stress, Oxidative Stress, Kaliandra Honey

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL DEPAN	ii
SAMPUL DALAM	iii
HALAMAN PRASYARAT GELAR.....	iv
HALAMAN LEMBAR PENGESAHAN	v
HALAMAN LEMBAR PERSETUJUAN	vi
PERNYATAAN ORISINALITAS	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
SUMMARY	x
RINGKASAN	xii
ABSTRACT	xiii
ABSTRAK	xiv
DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN, ISTILAH	xv
DAFTAR ISI	xviii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR LAMPIRAN	
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kajian Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.4.1 Tujuan Umum	4
1.4.2 Tujuan Khusus	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.5.1 Manfaat Ilmiah	5
1.5.2 Manfaat Klinis	5
1.5.3 Manfaat Sosial	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Aktivitas Fisik	6
2.2 Stres Fisik	9
2.3 Radikal Bebas	12
2.4 Stres Oksidatif	22
2.5 Antioksidan	24
2.5.1 Antioksidan Nonenzimatik	28
2.6 Madu Kliandra	30
2.7 Peningkatan Tekanan Darah Menyebabkan Peningkatan ROS Melalui NADPH Oxidase	37
2.8 Peningkatan Turbulensi Aliran Darah Menyebabkan Peningkatan ROS Melalui Peningkatan Xantine Oxidase.....	38
2.9 Malondialdehyde (MDA) Sebagai Biomarkes Stres Oksidatif.....	40
2.9.1 Peroksidasi Lipid	40

2.9.2 Pengukuran MDA	42
2.9.3 Konversi Pemberian Dosis pada Tikus	43
BAB 3 KERANGKAP KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN	47
3.1 Kerangka Konseptual Penelitian	47
3.2 Deskripsi Kerangka Konseptual	48
3.3 Hipotesis Penelitian	50
BAB 4 METODE PENELITIAN	52
4.1 Jenis Penelitian.....	52
4.2 Rancang Bangun Penelitian	52
4.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	54
4.4 Populasi dan Sampel	55
4.4.1 Populasi Penelitian.....	55
4.4.2 Sampel Penelitian	55
4.4.2.1 Kriteria Sampel	56
4.4.2.2 Teknik Penentuan Sampel.....	57
4.5 Alur Penelitian	58
4.6 Variabel Penelitian, Definisi Operasional, dan Cara Pengukuran Variabel.....	59
4.6.1 Variabel Penelitian.....	59
4.6.2 Definisi Operasional Variabel dan Cara Pengukuran	59
4.7 Teknik dan Prosedur Penelitian	61
4.7.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	61
4.7.2 Prosedur Penelitian	63
4.7.2.1 Penentuan Dosis.....	63
4.7.2.2 Prosedur Perlakuan	64
4.7.2.3 Cara Mengukur Kadar Malondialdehyde (MDA).....	66
4.7.2.4 Cara Mengukur Kadar SOD.....	67
4.7.2.5 Cara Mengukur Saturasi Oksigen (SpO ₂)	67
4.7.2.6 Prosedur Pengorbanan Hewan Coba.....	67
4.8 Pengolahan Data dan Analisis Data	68
BAB 5 HASIL DAN ANALISIS DATA	70
5.1 Karakteristik Hewan Coba	70
5.1 Hasil Uji Kadar Malondialdehyde (MDA)	71
5.2 Hasil Uji Kadar Superoxide Dismutase (SOD)	73
5.3 Hasil Uji Saturasi Oksigen (SpO ₂).....	75
5.4 Analisis Data	76
5.4.1 Perbedaan Rerata Kadar Saturasi Oksigen Antar Kelompok	78
BAB 6 PEMBAHASAN	80
6.1 Pengaruh Pemberian Madu Kaliandra terhadap Kadar MDA	80
6.2 Pengaruh Pemberian Madu Kaliandra terhadap Kadar SOD	83
6.3 Pengaruh Pemberian Madu Kaliandra terhadap SpO ₂	85
6.4 Hubungan Antara Kadar MDA, SOD dan SpO ₂ ,	88

BAB 7 PENUTUP	95
6.1 Kesimpulan	95
6.2 Saran.....	96
DAFTAR PUSTAKA.....	97
LAMPIRAN.....	107

TESIS

**POTENSI EKSTRAK RUMPUT KEBAR (*Biophytum
petersianum* Klotzsch) TERHADAP JUMLAH SEL LEYDIG
DAN SEL SERTOLI PADA MENCIT (*Mus musculus*) MODEL
DIABETES MELITUS**



ETIK YULIARINI WIDODO

011724653008

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN REPRODUKSI
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

TESIS

**POTENSI EKSTRAK RUMPUT KEBAR (*Biophytum
petersianum* Klotzsch) TERHADAP JUMLAH SEL LEYDIG
DAN SEL SERTOLI PADA MENCIT (*Mus musculus*) MODEL
DIABETES MELITUS**

ETIK YULIARINI WIDODO

011724653008

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN REPRODUKSI
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

**POTENSI EKSTRAK RUMPUT KEBAR (*Biophytum petersianum* Klotzsch)
TERHADAP JUMLAH SEL LEYDIG DAN SEL SERTOLI PADA
MENCIT (*Mus musculus*) MODEL DIABETES MELITUS**

TESIS

Untuk memperoleh Gelar Magister Kesehatan
Dalam Program Studi Ilmu Kesehatan Reproduksi
Pada Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

Oleh :

ETIK YULIARINI WIDODO

011724653008

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN REPRODUKSI
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

TESIS INI YANG TELAH DISAHKAN
PADA TANGGAL, 2020

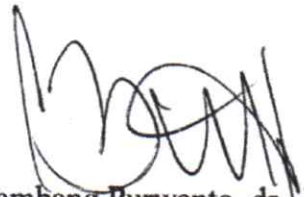
Oleh:

Pembimbing I



Dr. Reny I'tishom, M.Si
NIP. 197110232002121001

Pembimbing II



Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes
NIP. 19800828 200604 1 002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Ilmu Kesehatan Reproduksi
Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga



Dr. Hermanto Tri Joewono, dr., Sp. OG (K)
NIP. 195601281986031009

ABSTRAK

**POTENSI EKSTRAK RUMPUT KEBAR (*Biophytum petersianum* Klotzsch)
TERHADAP JUMLAH SEL LEYDIG DAN SEL SERTOLI PADA
MENCIT (*Mus musculus*) MODEL DIABETES MELITUS**

Etik Yuliarini Widodo

Latar belakang: Hiperglikemia efek umum DM yang tidak terkontrol. Dampak DM terhadap infertilitas pria yaitu kondisi hiperglikemik menyebabkan peningkatan radikal bebas dan terjadi stres oksidatif pada testis, kemudian menyerang sel Leydig dan sel Sertoli. Peningkatan radikal bebas memicu gangguan dan kerusakan pada sel-sel tersebut, seperti apoptosis, atrofi serta terjadi penurunan jumlah sel. Rumput kebar mengandung senyawa yang berperan sebagai antioksidan, seperti flavonoid dan vitamin E. Terdapat efek sinergi antara flavonoid dan vitamin E yang memperkuat kerja keduanya dalam memperbaiki gangguan infertilitas sebagai antioksidan.

Tujuan: Menganalisis potensi ekstrak rumput kebar (*Biophytum petersianum* Klotzsch) terhadap jumlah sel Leydig dan sel Sertoli mencit (*Mus musculus*) model diabetes melitus antara kelompok yang memperoleh perlakuan dan kelompok kontrol.

Bahan dan cara: Subyek penelitian menggunakan mencit jantan DM yang dibagi dalam 5 kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 6 mencit. Hari ke-1 sampai hari ke-5, semua kelompok diinduksi STZ. Hari ke-11 sampai hari ke-45, kelompok kontrol (K+) disonde metformin 2 mg/ekor/hari, kelompok P1, P2 dan P3 disonde rumput kebar dosis 67,5 mg/kg BB/hari, 135 mg/kg BB/hari, 270 mg/kg BB/hari dan metformin 2 mg/ekor/hari, Hari ke-11 sampai hari ke-31 kelompok kontrol (K-) disonde CMC-Na 1%. Hari ke-46 dilakukan pembedahan dan pengambilan sampel jaringan testis kanan, kiri. Pemeriksaan jumlah sel Leydig, sel Sertoli dilakukan melalui pengamatan gambaran histologi jaringan testis yang telah diberikan pewarnaan *Haematoxylin-Eosin* (HE).

Hasil: Uji statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna dengan nilai $p = 0.000 (< 0,05)$ pada jumlah sel Leydig dan terdapat perbedaan bermakna dengan nilai $p = 0.000 (< 0,05)$ pada jumlah sel Sertoli.

Kesimpulan: Jumlah sel Leydig dan sel Sertoli mencit (*Mus musculus*) model diabetes melitus pada kelompok perlakuan yang mendapat ekstrak rumput kebar (*Biophytum petersianum* Klotzsch) lebih banyak dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Kata kunci : ekstrak rumput kebar, sel Leydig, sel Sertoli, diabetes melitus

ABSTRACT

THE POTENCY OF KEBAR GRASS EXTRACT (*Biophytum petersianum* Klotzsch) ON THE NUMBER OF LEYDIG CELLS AND SERTOLI CELLS IN DIABETES MELLITUS MICE (*Mus musculus*) MODELS

Etik Yuliarini Widodo

Background: Hyperglycemia is effect of uncontrolled DM. The impact of DM on male infertility that hyperglycemia causes an increasing free radicals which cause increasing of oxidative stress in the testes, and then attacks Leydig cells and Sertoli cells. Increasing of free radicals will cause disruption and damage to these cells, including apoptosis, atrophy and then caused decreasing in the number of cells. Kebar grass contains antioxidants compounds, such as flavonoids and vitamin E. There are synergy effects between vitamin E and flavonoids which reinforce both in working which improve infertility as an antioxidant.

Objective: To analyze the potential of kebar grass extract (*Biophytum petersianum* Klotzsch) on the number of Leydig cells and Sertoli cells of diabetes mellitus mice model between the treatment groups and control groups.

Materials and methods: The research subjects used DM male mice which were divided into 5 groups. Each group consisted of 6 mices. Day 1 to day 5, all groups were induced by STZ. The 11th day to the 45th day, the control group (K+) is given metformin 2 mg/head /day, the P1, P2 and P3 groups is given kebar grass with dose of 67,5 mg/kg/day, 135 mg/kg/day, 270 mg/kg/day and metformin 2 mg/head/day. The 11th day to the 31th day, the control group (K-) is given CMC-Na 1% suspension. The 46th day is done surgery and sampling of right and left testicular tissue. Examination of the number of Leydig cells and Sertoli cells is done through examination of the histological picture of testicular tissue that has been given Haematoxylin-Eosin (HE) staining.

Results: Statistical tests showed that there was significant difference with the value of $p = 0,000 (<0.05)$ in the number of Leydig cells and there was significant differences with a value of $p = 0,000 (<0.05)$ in the number of Sertoli cells.

Conclusion: The number of Leydig cells and Sertoli cells of diabetes mellitus mice (*Mus musculus*) model in the treatment group that received the kebar grass extract (*Biophytum petersianum* Klotzsch) was more than the control group.

Keywords: kebar grass extract, Leydig cells, Sertoli cells, diabetes mellitus

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG DEPAN.....	i
HALAMAN SAMBUNG DALAM	ii
HALAMAN PRASYARAT GELAR	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI	v
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	vi
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vii
RINGKASAN	ix
ABSTRAK	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN, DAN ISTILAH.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.3.1 Tujuan umum	5
1.3.2 Tujuan khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Manfaat teoritis	5
1.4.2 Manfaat praktis.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Diabetes Melitus.....	7
2.1.1 Diabetes melitus tipe 1	7
2.1.2 Diabetes melitus tipe 2	8
2.2 Metformin	10
2.3 Tiga Mekanisme akibat Hiperglikemi pada DM.....	12
2.3.1 Glikasi non-enzimatik dan glikooksidasi	12
2.3.2 Autoksidasi glukosa	13
2.3.3 Jalur poliol – sorbitol (aldose reduktase)	14
2.4 Pengaruh DM terhadap Sistem Reproduksi Jantan.....	14
2.4.1 Efek terhadap testis	14
2.4.2 Efek pada pembuluh darah organ seksual	16
2.4.3 Efek pada terjadinya infertilitas pria	17

2.5 Stres Oksidatif pada DM.....	17
2.6 Antioksidan	21
2.7 Tinjauan Tentang Rumput Kebar.....	23
2.7.1 Data biologis dan klasifikasi rumput kebar.....	23
2.7.2 Kandungan rumput kebar.....	25
2.8 Testis	30
2.9 Sel Sertoli.....	32
2.10 Sel Leydig	33
2.11 Pengendalian Hormon Reproduksi Jantan	33
2.12 Streptozotocin	36
2.13 Hewan Coba Mencit (<i>Mus musculus</i>).....	38
2.13.1 Klasifikasi mencit.....	39
2.13.2 Data biologis mencit	39
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	
3.1 Kerangka Konseptual Penelitian	40
3.2 Hipotesis Penelitian	42
BAB 4 METODE PENELITIAN	
4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian	43
4.2 Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel	44
4.2.1 Populasi	44
4.2.2 Kriteria sampel	44
4.2.3 Besar sampel.....	44
4.2.4 Teknik pengambilan sampel.....	45
4.3 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	45
4.3.1 Variabel penelitian.....	45
4.3.2 Definisi operasional.....	45
4.4 Bahan Penelitian	46
4.5 Alat Penelitian	46
4.6 Lokasi dan Waktu Penelitian	47
4.7 Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data	47
4.7.1 Identifikasi dan sertifikasi rumput kebar	47
4.7.2 Pembuatan dan persiapan larutan ekstrak rumput kebar	47
4.7.3 Karakterisasi ekstrak rumput kebar	48
4.7.4 Penentuan dosis bahan.....	48
4.7.5 Persiapan hewan coba.....	48
4.7.6 Pembuatan sediaan STZ dan tahap induksi diabetik	49
4.7.7 Penentuan dosis obat diabetes	50
4.7.8 Pengukuran glukosa darah.....	51
4.7.9 Pembagian kelompok dan perlakuan sampel.....	51
4.7.10 Pengambilan testis hewan coba	52

4.7.11 Pembuatan preparat histologi	52
4.7.12 Pengamatan sel Leydig dan sel Sertoli	54
4.8 Etika Pemanfaatan Hewan Coba	55
4.9 Cara Pengolahan dan Analisis Data	56
4.10 Kerangka Operasional	57
BAB 5 HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN	
5.1 Potensi Ekstrak Rumput Kebar terhadap Jumlah Sel Leydig	58
5.2 Potensi Ekstrak Rumput Kebar terhadap Jumlah Sel Sertoli	62
BAB 6 PEMBAHASAN	
6.1 Sel Leydig	67
6.2 Sel Sertoli	71
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1 Kesimpulan	77
7.2 Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi asam amino pada rumput kebar.....	26
Tabel 2.2 Hasil uji fitokimia rumput kebar di Laboratorium Balitro.....	26
Tabel 2.3 Senyawa kimia rumput kebar.....	27
Tabel 2.4 Data biologis mencit	39
Tabel 4.1 Definisi operasional	45
Tabel 5.1 Potensi ekstrak rumput kebar terhadap jumlah sel Leydig	58
Tabel 5.2 Hasil uji <i>Post hoc Tamhane</i> jumlah sel Leydig	59
Tabel 5.3 Potensi ekstrak rumput kebar terhadap jumlah sel Sertoli.....	62
Tabel 5.4 Hasil uji <i>Post hoc LSD</i> jumlah sel Sertoli	63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Rumput kebar (<i>Biophytum petersianum</i> Klotzsch).....	24
Gambar 2.2 Testis dan tubulus seminiferus.....	31
Gambar 2.3 Histologi potongan melintang tubulus seminiferus.....	31
Gambar 2.4 Pengaturan hormon pada sistem reproduksi jantan.....	36
Gambar 3.1 Kerangka konseptual penelitian	40
Gambar 4.1 Rancangan penelitian	43
Gambar 4.2 Kerangka operasional	57
Gambar 5.1 Jumlah sel Leydig mencit diabetes melitus.....	60
Gambar 5.2 Histologi sel Leydig.....	61
Gambar 5.3 Jumlah sel Sertoli mencit diabetes melitus	63
Gambar 5.4 Histologi sel Sertoli	65

TESIS

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL RUMPUT
KEBAR (*Biophytum petersianum* KLOTZSCH) TERHADAP
BERAT TESTIS DAN KADAR MALONIALDEHID (MDA)
TESTIS MENCIT JANTAN MODEL
DIABETES MELITUS**



Disusun oleh :

**Yohana Djurumana
NIM 011724653015**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN REPRODUKSI
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2020

4.11 Pengolahan dan Analisa Data.....	44
4.12 <i>Ethical Clearance</i>	44
4.13 Kerangka Operasional.....	44
BAB 5 HASIL PENELITIAN	45
5.1 Berat testis mencit.....	45
5.2 Kadar MDA mencit.....	50
BAB 6 PEMBAHASAN	54
6.1 Pengaruh pemberian ekstrak etanol rumput kebar terhadap berat testis mencit model diabetes melitus	54
6.2 Pengaruh esktrak rumput kebar terhadap kadar MDA pada testis mencit model diabetes melitus.....	57
BAB 7 PENUTUP.....	61
7.1 Kesimpulan.....	61
7.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN.....	62

TESIS

**POTENSI EKSTRAK RUMPUT KEBAR (*Biophytum petersianum* Klotzch)
TERHADAP KONSENTRASI SPERMATOZOA DAN TEBAL EPITEL
TUBULUS SEMINIFERUS PADA MENCIT (*Mus musculus*) MODEL
DIABETES MELITUS**



MAGFIRA FEBRIANTY LACINDUNG

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN REPRODUKSI
JENJANG MAGISTERFAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

TESIS

**POTENSI EKSTRAK RUMPUT KEBAR (*Biophytum petersianum* Klotzch)
TERHADAP KONSENTRASI SPERMATOZOA DAN TEBAL EPITEL
TUBULUS SEMINIFERUS PADA MENCIT (*Mus musculus*) MODEL
DIABETES MELITUS**

MAGFIRA FEBRIANTY LACINDUNG

NIM : 011724653007

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN REPRODUKSI
JENJANG MAGISTERFAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

Potensi Ekstrak Rumput Kebar (*Biophytum Peterianum* Klotzch) Terhadap
Konsentrasi Spermatozoa dan Tebal Epitel Tubulus Seminiferus
Pada Mencit (*Mus Musculus*) Model Diabetes Melitus

TESIS

Untuk memperoleh Gelar Magister Kesehatan
Dalam Program Studi Ilmu Kesehatan Reproduksi
Pada jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

Oleh :

Magfira Febrianty Lacindung

011724653007

PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN REPRODUKSI
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020

LEMBAR PENGESAHAN

**TESIS INI YANG TELAH DISAHKAN
PADA TANGGAL, 2020**

Oleh:

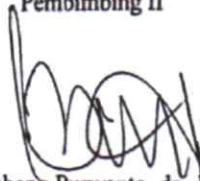
Pembimbing I



Dr. Reny I'tishom, M.Si

NIP. 197110232002121001

Pembimbing II



Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes

NIP. 19800828 200604 1 002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Ilmu Kesehatan Reproduksi
Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga



Dr. Hermanto Tri Joewono, dr., Sp. OG (K)

NIP. 195601281986031009

ABSTRAK

**POTENSI EKSTRAK RUMPUT KEBAR (*Biophytum petersianum* Klotzch)
TERHADAP KONSENTRASI SPERMATOZOA DAN TEBAL EPITEL TUBULUS
SEMINIFERUS PADA MENCIT (*Mus musculus*) JANTAN MODEL
DIABETES MELITUS**

¹Magfira Febrianty; ²Bambang Purwanto; ³Reny I'tishom

¹Program Studi Ilmu Kesehatan Reproduksi jenjang Magister, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

²Departemen Ilmu Faal, Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga

³Departemen Biologi Kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

Latar belakang : Pemberian antioksidan terbukti dapat menurunkan produksi radikal bebas di tubuh. Salah satu bahan alami yang mengandung antioksidan adalah rumput kebar. Rumput kebar (*Biophytum petersianum* Klotzch) mengandung tiga jenis senyawa kimia yang berpotensi memberikan pengaruh terhadap proses spermatogenesis, yaitu flavonoid, saponin dan tannin sehingga perlu dijadikan penelitian untuk melihat pengaruh pada testis dengan model diabetes melitus.

Tujuan : Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh ekstrak rumput kebar (*Biophytum petersianum* Klotzch) dalam meningkatkan konsentrasi spermatozoa dan mempertahankan tebal epitel tubulus seminiferus pada mencit (*Mus musculus*) jantan model diabetes melitus.

Metode : Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan *post test only control group design* menggunakan mencit Balb/C jantan sejumlah 30, dibagi 5 kelompok dipilih secara acak. Setiap kelompok berjumlah 6 ekor. K- : kelompok mencit DM diberikan CMC Na 1% selama 21 hari. K+ : kelompok mencit DM diberikan CMC Na 1% + metformin 2 mg/gBB selama 35 hari. (P1, P2, P3) : kelompok mencit DM diberikan ekstrak rumput kebar dosis 67,5, 135, 270 mg/kgBB + metformin 2 mg/gBB 35 hari. Hari ke 36 mencit dikorbankan dan dilakukan pembedahan dan pengambilan sampel dan melakukan pemeriksaan konsentrasi spermatozoa dan tebal epitel tubulus seminiferus.

Hasil : Berdasarkan hasil penghitungan konsentrasi spermatozoa didapatkan ada perbedaan signifikan ($p = 0.032$) dengan rerata kelompok kontrol negatif (K-) 2.833 ± 0.84 juta/cc, kontrol positif (K+) 2.241 ± 1.262 juta/cc, (P1) 3.183 ± 1.46 juta/cc, (P2) 3.933 ± 1.60 juta/cc, (P3) 5.225 ± 2.37 juta/cc. Hasil pengukuran tebal epitel tubulus seminiferus didapatkan ada perbedaan yang signifikan ($p=0,005$) dengan rerata kelompok kontrol negatif (K-) 65.235 ± 5.012 , kontrol positif (K+) 71.216 ± 12.514 , (P1) 76.756 ± 6.144 , (P2) 80.660 ± 4.140 , (P3) 81.418 ± 7.319 . **Kesimpulan :** Pemberian ekstrak rumput kebar (*Biophytum petersianum* Klotzch) meningkatkan konsentrasi spermatozoa dan mempertahankan tebal epitel tubulus seminiferus pada mencit jantan model diabetes melitus

Kata kunci : Rumput kebar, diabetes melitus, konsentrasi spermatozoa, tebal epitel tubulus seminiferus.

ABSTRACT

POTENCY OF *Biophytum petersianum* Klotzch EXTRACT ON SPERMATOZOA CONCENTRATION AND THIN EPITELS OF SEMINIFERUS TUBULUS IN Mice (*Mus musculus*) MODEL DIABETES MELLITUS

¹Magfira Febrianty; ²Bambang Purwanto; ³Reny Itishom

¹Study Program of Reproductive Health Science, Masters, Faculty of Medicine, Airlangga University

²Department of Physiology, Faculty of Medicine, Airlangga University

³Department of Medical Biology, Faculty of Medicine, Airlangga University

Background : Provision of antioxidants can reduce the production of free radicals in the body. One of the natural ingredients that contains antioxidants is chewed grass. Kebar grass (*Biophytum petersianum* Klotzch) contains three types of chemical compounds that have the potential to influence the process of spermatogenesis, namely flavonoids, saponins and tannins so it needs to be used as research to look at the effect on the testes with the model of diabetes mellitus.

Purpose : The aim of this study was to analyze potency of Kebar grass extract (*Biophytum petersianum* Klotzch) in increasing spermatozoa concentration and maintaining the thickness of seminiferous tubular epithelium in male mice (*Mus musculus*) with diabetes mellitus model.

Method: This study is an experimental study with a post test only control group design using 30 male Balb / C mice, divided into 5 randomly selected groups. Each group consists of 6 animals. K-: DM mice group was given 1% CMC Na for 21 days. K +: DM mice group was given CMC Na 1% + metformin 2 mg / gBB for 35 days. (P1, P2, P3): DM group of mice were given kebar grass extract with a dose of 67.5, 135, 270 mg / kg + metformin 2 mg / gBB 35 days. 36th day mice were sacrificed and performed surgery and sampling and concentration check spermatozoa and thick seminiferous tubular epithelium.

Results: Based on the results the calculation spermatozoa concentration found a significant difference ($p = 0.032$) with the average negative control group (K-) $2,833 \pm 0.84$ million / cc, positive control (K +) $2,241 \pm 1,262$ million / cc, (P1) $3,183 \pm 1.46$ million / cc, (P2) $3,933 \pm 1.60$ million / cc, (P3) $5,225 \pm 2.37$ million / cc. The results of the measurement of the thickness of the seminiferous tubules epithelium found that there was a significant difference ($p = 0.005$) and the mean negative control group (K-) $65,235 \pm 5,012$, positive control (K +) $71,216 \pm 12,514$, (P1) $76,756 \pm 6,144$, (P2) $80,660 \pm 4,140$, (P3) $81,418 \pm 7,319$. Conclusion: The administration of kebar grass extract (*Biophytum petersianum* Klotzch) increases the concentration of spermatozoa and maintains the thickness of the seminiferous tubular epithelium in male mice with diabetes mellitus model

Keywords : Kebar grass, diabetes mellitus, spermatozoa concentration, thick seminiferous tubular epithelium.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN SAMPUL DALAM.....	ii
PRASYARAT GELAR.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PENETAPAN PENGUJI.....	v
LEMBAR ORISINALITAS.....	vi
LMBAR UCAPAN TERIMAKASIH.....	vii
ABSTRAK.....	ix
<i>ABSTRACT</i>	xi
RINGKASAN.....	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Melitus.....	6
2.1.1 Klasifikasi diabetes melitus	7
2.1.2 Infertilitas pada diabetes melitus	9
2.1.3 <i>Glucose Transporter</i> (GLUTs).....	11
2.2 Rumput Kebar	12
2.2.1 Data biologis rumput kebar	13
2.2.2 Kandungan rumput kebar	14
2.3 Antioksidan	15
2.4 Sistem Reproduksi Jantan	16
2.4.1 Anatomi testis.....	17
2.4.2 Tubulus seminiferus	18
2.4.3 Spermatogenesis.....	19
2.5 Pengaturan Hormon Reproduksi Jantan	20
2.6 Mencit Putih.....	22
2.7 Streptozotocin	23
2.8 Metformin Sebagai Obat Antidiabetes	25

BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Kerangka Konseptual	26
3.2 Hipotesis Penelitian.....	28

BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian.....	29
4.2 Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel.....	30
4.2.1 Populasi penelitian	30
4.2.2 Sampel penelitian	30
4.2.3 Teknik pengambilan sampel.....	31
4.3 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional.....	31
4.3.1 Variabel Penelitian	31
4.3.2 Definisi operasional.....	32
4.4 Alat dan Bahan Penelitian	33
4.4.1 Alat penelitian	33
4.4.2 Bahan penelitian	33
4.5 Lokasi dan Waktu Penelitian	33
4.6 Prosedur Penelitian.....	33
4.6.1 Persiapan hewan coba dan aklimatasi.....	33
4.6.2 Persiapan Bahan	34
4.6.3 Pembuatan dan pemberian rumput kebar.....	34
4.6.4 Pemberian streptozotocin	35
4.6.5 Pengukuran kadar glukosa darah	36
4.6.6 Pemberian terapi metformin	36
4.6.7 Tahap perlakuan	37
4.6.8 Pembuatan Preparat.....	38
4.6.9 Pemeriksaan konsentrasi spermatozoa.....	40
4.6.10 Pemeriksaan tebal epitel tubulus seminiferus	41
4.7 Pengolahan dan Analisa Data	41
4.11 Kerangka Operasional	42

BAB 5 HASIL PENELITIAN

5.1 Konsentrasi spermatozoa.....	43
5.2 Tebal epitel tubulus seminiferus.....	45

BAB 6 PEMBAHASAN

6.1 Potensi ekstrak rumput kebar <i>Biophytum petersianum</i> Klotzch terhadap konsentrasi spermatozoa	49
6.2 Potensi ekstrak rumput kebar <i>Biophytum petersianum</i> Klotzch terhadap tebal epitel tubulus seminiferus.....	51

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan	54
7.2 Saran	54

DAFTAR PUSTAKA.....	55
----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil uji kualitatif fitokimia rumput kebar	14
Tabel 2.2 Komposisi kimia rumput kebar	14
Tabel 4.1 Definisi operasional variabel.....	32
Tabel 5.1 Rerata konsentrasi spermatozoa.....	44
Tabel 5.2 Hasil uji normalitas dan homogenitas konsentrasi spermatozoa.....	44
Tabel 5.3 Hasil uji <i>One Way Anova</i> konsentrasi spermatozoa.....	44
Tabel 5.4 Hasil uji <i>post hoc BNT</i>	45
Tabel 5.1 Rerata tebal epitel tubulus seminiferus.....	47
Tabel 5.2 Hasil uji normalitas dan homogenitas tebal epitel tubulus seminiferus	47
Tabel 5.3 Hasil uji <i>One Way Anova</i> tebal epitel tubulus seminiferus	47
Tabel 5.4 Hasil uji <i>post hoc BNT</i>	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rumput kebar	13
Gambar 2.2 Tubulus seminiferus	18
Gambar 2.3 Pengaturan hormon pada sistem reproduksi hewan jantan.....	21
Gambar 3.1 Kerangka konseptual	26
Gambar 4.1 Rancangan penelitian	29
Gambar 4.2 Kerangka operasional	42
Gambar 5.1 Distribusi Rerata konsentrasi spermatozoa	43
Gambar 5.2 Histologi tebal epitel tubulus	45
Gambar 5.3 Distribusi Rerata tebal epitel tubulus seminiferus.....	46

TESIS

**PENGARUH EKSTRAK RUMPUT KEBAR (*Biophytum
petersianum* Klotzsch) TERHADAP JUMLAH SEL
SPERMATOGENIK DAN DIAMETER TUBULUS
SEMINIFERUS MENCIT (*Mus musculus*)
MODEL DIABETES MELITUS**



FARAIDA ARVILLA

011724653013

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN REPRODUKSI
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

TESIS

**PENGARUH EKSTRAK RUMPUT KEBAR (*Biophytum
petersianum* Klotzsch) TERHADAP JUMLAH SEL
SPERMATOGENIK DAN DIAMETER TUBULUS
SEMINIFERUS MENCIT (*Mus musculus*)
MODEL DIABETES MELITUS**

FARAIDA ARVILLA

011724653013

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN REPRODUKSI
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

**PENGARUH EKSTRAK RUMPUT KEBAR (*Biophytum
petersianum* Klotzsch) TERHADAP JUMLAH SEL
SPERMATOGENIK DAN DIAMETER TUBULUS
SEMINIFERUS MENCIT (*Mus musculus*)
MODEL DIABETES MELITUS**

TESIS

Untuk memperoleh Gelar Magister Kesehatan
Dalam Program Studi Ilmu Kesehatan Reproduksi
Pada Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

FARAIDA ARVILLA

011724653013

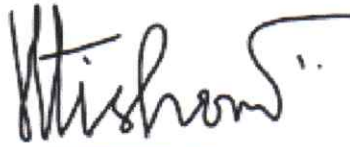
**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN REPRODUKSI
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

TESIS INI TELAH DISAHKAN
PADA TANGGAL 20 APRIL 2020

Oleh :

Pembimbing I



Dr. Reny I'tishom, M.Si
NIP. 19711023 200212 1 001

Pembimbing II



Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes
NIP. 19800828 200604 1 002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Ilmu Kesehatan Reproduksi
Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga



Dr. Hermanto Tri Joewono, dr., Sp. OG(K)
NIP. 19560128 198603 1 009

ABSTRAK

PENGARUH EKSTRAK RUMPUT KEBAR (*Biophytum petersianum*) TERHADAP JUMLAH SEL SPERMATOGENIK DAN DIAMETER TUBULUS SEMINIFERUS MENCIT (*Mus musculus*) MODEL DIABETES MELITUS

Faraida Arvilla

Latar belakang : Diabetes merupakan penyakit metabolik yang dapat mempengaruhi sistem reproduksi laki-laki. Kondisi hiperglikemia pada diabetes melitus akan meningkatkan produksi ROS sehingga menyebabkan stres oksidatif. Stres oksidatif menyebabkan mikroangiopati, memicu apoptosis sel, mengganggu spermatogenesis sehingga mempengaruhi jumlah sel spermatogenik dan diameter tubulus seminiferus. Rumput kebar memiliki kandungan senyawa flavonoid dan vitamin E yang dapat dimanfaatkan untuk meredam reaksi ROS dan menghambat terjadinya stres oksidatif.

Tujuan : Membuktikan pemberian ekstrak rumput kebar dapat meningkatkan jumlah sel spermatogenik dan diameter tubulus seminiferus pada mencit diabetes melitus.

Metode : Penelitian ini merupakan *True Eksperimental Design* dengan *Post Test Only Control Group Design*. Sampel sebanyak 30 ekor dibagi kedalam 5 kelompok, diinduksi streptozotocin 40mg/kg untuk dibuat diabetes melitus. Kelompok kontrol negatif(K-) diberikan CMC-Na selama 32 hari, kelompok kontrol positif(K+) diberikan metformin 2mg/kg selama 35 hari, kelompok P1, P2 dan P3 mendapatkan metformin 2mg/kg dan ekstrak rumput kebar dengan dosis berbeda (67,5mg/kg, 135mg/kg dan 270mg/kg) selama 35 hari. Mencit dikorbankan dan diambil testis, dilakukan pengamatan histologi dengan pewarnaan HE dan dihitung sel spermatogenik dan diameter tubulus seminiferusnya.

Hasil : Uji statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna dengan nilai $p=0,005 < 0,05$ pada jumlah sel spermatogenik, dan nilai $p=0,000 < 0,05$ pada diameter tubulus seminiferus.

Kesimpulan : Pemberian ekstrak rumput kebar dapat meningkatkan jumlah sel spermatogenik dan diameter tubulus seminiferus pada mencit diabetes melitus.

Kata kunci : Rumput kebar, diabetes melitus, sel spermatogenik, diameter tubulus seminiferus.

ABSTRACT

THE EFFECT OF KEBAR GRASS (*Biophytum Petersianum Klotzsch*) EXTRACT TOWARDS AMOUNT OF SPERMATOGENIC CELLS AND THE DIAMETER OF SEMINIFEROUS TUBULES IN MICE (*Mus musculus*) OF DIABETES MELLITUS MODEL

Faraida Arvilla

Background: Diabetes is metabolic disease that can affect to the male reproductive system. Hyperglycemia conditions in diabetes mellitus will increase ROS production, causing oxidative stress. Oxidative stress causes microangiopathy, triggers apoptosis cells, interferes spermatogenesis that can affecting the number of spermatogenic cells and the diameter of seminiferous tubules. Kebar grass have flavonoid compounds and vitamin E which can be used to reduce ROS reaction and inhibit oxidative stress.

Objective : To prove that the kebar grass extract makes the number of spermatogenic cells more thick and the diameter of seminiferous tubules thicker in diabetes mellitus mice.

Methods: This research was True Experimental Design with Post Test Only Control Group Design. The research subject using 30 male mice were divided into five groups, diabetic mice were induced by Streptozotocin (STZ) (40 mg/kg). Negatif control group (K-) receiving CMC-Na for 32 days, positive control group (K+) receiving metformin 2mg/kg for 35 days, group P1, P2 and P3 receiving metformin 2mg/kg plus various doses of kebar grass extract (67,5mg/kg, 135mg/kg dan 270mg/kg) for 35 days. Mice were sacrificed and their testis taken, histological observations with HE staining and spermatogenic cells are counted and the diameter of seminiferous tubules.

Result : Statistical test shows that there are significant differences with the $p=0,005<0,05$ in spermatogenic cells, and $p=0,000<0,05$ in the seminiferous tubule diameter.

Conclusion: Kebar grass extract can increase the number of spermatogenic cells and diameter of the seminiferous tubules in diabetes mellitus mice.

Key word : Kebar grass, diabetes mellitus, spermatogenic cells, diameter of seminiferous tubules.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN SAMPUL DALAM	ii
HALAMAN PRASYARAT GELAR	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI	v
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
RINGKASAN	x
<i>SUMMARY</i>	xi
ABSTRAK	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
DAFTAR SINGKATAN	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan umum	4
1.3.2 Tujuan khusus	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat teoritis	4
1.4.2 Manfaat praktis	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Umum Mencit.....	6
2.1.1 Klasifikasi	6
2.1.2 Morfologi	6
2.1.3 Karakteristik reproduksi mencit jantan	7
2.2 Tinjauan Sistem Reproduksi Jantan	7
2.2.1 Anatomi dan histologi testis	7
2.2.2 Tubulus seminiferus	8
2.2.3 Spermatogenesis	10
2.3 Diabetes Melitus	14
2.3.1 Definisi diabetes melitus	14
2.3.2 Klasifikasi diabetes melitus	15

2.4 Streptozotocin	19
2.5 Metformin	21
2.6 Stres Oksidatif pada Diabetes Melitus.....	22
2.7 Kelainan Testis pada Diabetes Melitus	24
2.8 Antioksidan	25
2.9 Tinjauan Umum Rumput Kebar	25
2.9.1 Klasifikasi	26
2.9.2 Morfologi	26
2.9.3 Kandungan rumput kebar	27
2.9.4 Pengaruh rumput kebar terhadap sel spermatogenik	28
2.10 Pengaruh Antioksidan Terhadap Stres Oksidatif pada Diabetes Melitus	29
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN..	30
3.1 Kerangka Konseptual	30
3.2 Hipotesis Penelitian	32
BAB 4 METODE PENELITIAN	34
4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian	34
4.2 Populasi, Sampel, Besar Sampel, dan Teknik <i>Sampling</i>	35
4.2.1 Populasi	35
4.2.2 Sampel	35
4.2.3 Besar Sampel	35
4.2.4 Teknik <i>Sampling</i>	36
4.3 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	36
4.3.1 Variabel penelitian	36
4.3.2 Definisi Operasional	37
4.4 Alat dan Bahan Penelitian	38
4.5 Lokasi dan Waktu Penelitian	38
4.6 Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data	38
4.6.1 Persiapan hewan coba	38
4.6.2 Pembuatan ekstrak etanol rumput kebar	39
4.6.3 Tahap induksi streptozotocin	40
4.6.4 Metformin	41
4.6.5 Pemberian perlakuan	42
4.6.6 Pembuatan preparat tubulus seminiferus	42
4.6.7 Pemeriksaan jumlah spermatogenik	43
4.6.8 Pemeriksaan diameter tubulus seminiferus	43
4.7 Pengolahan dan Analisis Data	44
4.8 Etika Penelitian Hewan Coba	44
4.9 Kerangka Operasional	45

BAB 5 HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN..	46
5.1 Jumlah Sel Spermatogenik	46
5.2 Diameter Tubulus Seminiferus	50
BAB 6 PEMBAHASAN..	55
6.1 Pengaruh ekstrak rumput kebar terhadap jumlah sel spermatogenik pada mencit diabetes melitus	55
6.2 Pengaruh ekstrak rumput kebar terhadap diameter tubulus seminiferus pada mencit diabetes melitus	59
6.3 Keterbatasan penelitian	60
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN..	61
7.1 Kesimpulan	61
7.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	69

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Hasil skrinning fitokimia rumput kebar.....	27
Tabel 2.2 Senyawa kimia rumput kebar.....	28
Tabel 4.1 Definisi Operasional Penelitian	37
Tabel 5.1 Rerata jumlah sel spermatogonium mencit (<i>Mus musculus</i>) model diabetes melitus	47
Tabel 5.2 Rerata diameter tubulus seminiferus mencit (<i>Mus musculus</i>) model diabetes melitus	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tubulus Seminiferus dengan pewarnaan HE	9
Gambar 2.2 Spermatogenesis di dalam tubulus seminiferus	10
Gambar 2.3 Rumput Kebar	27
Gambar 3.1 Kerangka konseptual penelitian	30
Gambar 4.1 Rancangan Penelitian <i>Post Test Only Control Group Design</i>	34
Gambar 4.2 Kerangka Operasional.....	45
Gambar 5.1 Rerata jumlah sel spermatogenik pada mencit (<i>Mus musculus</i>) model diabetes melitus.....	48
Gambar 5.2 Pengaruh pemberian ekstrak rumput kebar terhadap jumlah sel spermatogenik mencit model diabetes melitus	49
Gambar 5.3 Rerata diameter tubulus seminiferus pada mencit (<i>Mus musculus</i>) model diabetes melitus.....	52
Gambar 5.4 Pengaruh pemberian ekstrak rumput kebar terhadap diameter tubulus seminiferus mencit model diabetes melitus	53

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Sertifikat kelayakan etik	69
Lampiran 2 Surat keterangan identifikasi tumbuhan	70
Lampiran 3 Penghitungan Dosis Ekstrak Rumput Kebar	71
Lampiran 4 Preparasi histopatologi testis	73
Lampiran 5 Rekapitulasi data hasil penelitian	76
Lampiran 6 Hasil analisis statistik jumlah sel spermatogenik	78
Lampiran 7 Hasil analisis statistik diameter tubulus seminiferus	80
Lampiran 8 Dokumentasi penelitian	82

TESIS

**PENGARUH PEMBERIAN JUS BROKOLI (*Brasica oleracea L. var italica*)
TERHADAP KADAR MDA DARAH DAN FUNGSI ENDOTEL SEL
JANTUNG PADA TIKUS JANTAN WISTAR MODEL *STRESS*
PSIKOLOGIS**



OLEH:

**HAQQELNI NUR ROSYIDAH
NIM 101714153004**

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM MAGISTER
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
SURABAYA
2021**

**PENGARUH PEMBERIAN JUS BROKOLI (*Brasica oleracea L. var italica*)
TERHADAP KADAR MDA DARAH DAN FUNGSI ENDOTEL SEL
JANTUNG PADA TIKUS JANTAN WISTAR MODEL *STRESS*
PSIKOLOGIS**

TESIS

**Untuk memperoleh gelar Magister Kesehatan
Minat Studi Gizi Kesehatan Masyarakat
Program Studi Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Airlangga**

OLEH:

**HAQQELNI NUR ROSYIDAH
NIM 101714153004**

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM MAGISTER
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
SURABAYA
2021**

TESIS

**PENGARUH PEMBERIAN JUS BROKOLI (*Brasica oleracea L. var italica*)
TERHADAP KADAR MDA DARAH DAN FUNGSI ENDOTEL SEL
JANTUNG PADA TIKUS JANTAN WISTAR MODEL *STRESS*
PSIKOLOGIS**



OLEH:

**HAQQELNI NUR ROSYIDAH
NIM 101714153004**

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM MAGISTER
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
SURABAYA
2021**

**PENGARUH PEMBERIAN JUS BROKOLI (*Brasica oleracea L. var italica*)
TERHADAP KADAR MDA DARAH DAN FUNGSI ENDOTEL SEL
JANTUNG PADA TIKUS JANTAN WISTAR MODEL *STRESS*
PSIKOLOGIS**

TESIS

**Untuk memperoleh gelar Magister Kesehatan
Minat Studi Gizi Kesehatan Masyarakat
Program Studi Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Airlangga**

OLEH:

**HAQQELNI NUR ROSYIDAH
NIM 101714153004**

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM MAGISTER
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
SURABAYA
2021**

PENGESAHAN

**Dipertahankan di depan Tim Penguji Tesis
Minat Studi Gizi Kesehatan Masyarakat
Program Studi Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga
dan diterima untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar
Magister Kesehatan (M.Kes)
Pada tanggal, 05 Februari 2021**

Mengesahkan

**Universitas Airlangga
Fakultas Kesehatan Masyarakat**


Dekan,
**Dr. Santi Martini dr., M.Kes
NIP 196609271997022001**

Tim Penguji

**Ketua : Prof. Dr. Merryana Adriani, S. KM., M. Kes
Anggota : 1. Prof. R. Bambang Wirjatmadi dr. MS., MCN., Ph.D., SpGK
2. Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes.
3. Dr. Mahmudah, Ir., M. Kes
4. Dr. Jujuk Proboningsih, SKp., M.Kes**

PERSETUJUAN

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Kesehatan Masyarakat (M.Kes)
Minat Gizi Kesehatan Masyarakat
Program Studi Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Airlangga**

Oleh:

**Haqqelni Nur Rosyidah
NIM 101714153004**

Menyetujui,

Surabaya, 05 Februari 2021

Pembimbing Ketua,



**Prof.R.Bambang Wirjatmadidr.MS.,MCN.,Ph.D.,SpGK
NIP 194903201977031002**

Pembimbing,



**Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes.
NIP 198008282006041002**

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi Kesehatan Masyarakat**



**Dr. Diah Indriani, S.Si., M.Si
NIP 197605032002122001**

ABSTRAK

PENGARUH PEMBERIAN JUS BROKOLI TERHADAP KADAR MDA DARAH DAN EKSPRESI HIF 1 α PADA TIKUS PUTIH STRAIN WISTAR (*Rattus Norvegicus*) YANG DIINDUKSI STRESS PSIKOLOGIS

Paparan *stress* psikis dapat menyebabkan *stress* oksidatif yang diharapkan dapat berkurang dengan pemberian antioksidan. Brokoli dengan bahan aktif vitamin C, E, beta karoten, Flavonoid (quercetin, kaempferol) dan *sulforaphene* (SFN) dianggap dapat mengurangi terjadinya *stress* oksidatif. Tujuan penelitian ini untuk menguji pemberian jus brokoli yang pengaruhnya dapat menurunkan kadar *Malondialdehyde* (MDA) dan ekspresi Hif 1 α pada tikus putih jantan Strain *Wistar* (*Rattus Norvegicus*) yang terpapar *stress* psikologis.

Penelitian ini menggunakan metode *Randomized Post Test Only Group Design* dengan mengelompokkan menjadi 4 kelompok, antara lain Kelompok Kontrol 1 (K1), Kelompok Kontrol 2 (K2) dengan jus brokoli, dan Kelompok Perlakuan 1 (P1) hanya diinduksi *stress* psikologi serta kelompok perlakuan 2 (P2) diinduksi *stress* psikologi dan diberikan jus brokoli. Pemaparan *stress* dilakukan dengan mengubah pola tidur-jaga sekali dalam 24 jam dan diberikan jus brokoli dengan dosis sebesar 3,6 g/ 200g BB selama 48 jam setelah induksi *stress* psikologis.

Hasil Penelitian menunjukkan perubahan data yang signifikan pada penurunan kadar MDA dalam P2 dan P1, serta penurunan ekspresi Hif pada P2 dan P1. Peran kandungan brokoli sebagai antioksidan yaitu vitamin C bertindak sebagai reduktor yang mendonorkan satu elektron membentuk semidehidroaskorbat yang tidak bersifat reaktif, dan mengalami reaksi disproporsionasi membentuk dehidroaskorbat yang bersifat tidak stabil. vitamin E yang juga memiliki peran sebagai antioksidan yang larut dalam lemak dan bekerja dengan cara memberikan gugus hidroksil (OH) pada struktur cincin ke radikal bebas. Betakaroten yang bereaksi dengan radikal bebas akan menyebabkan radikal bebas menjadi stabil dan menghasilkan karotenoid yang stabil. Flavonoid utama pada brokoli yaitu quercetin dan kaempferol sebagai antioksidan dengan mendonasikan atom hidrogen dari gugus hidroksilnya dan kedua dengan cara mengikat ion-ion metal seperti Fe dan CU. Selain itu mekanisme flavonoid mampu memberikan stimulasi aktivasi enzim-enzim detoksifikasi fase II dengan cara menghambat kerja *xantin oxidase* dan *NADPH oxidase*. Pengaktifan pertahanan antioksidan eksogen yang dimediasi Nrf2, dan regulasi dan aktivasi Nrf2 oleh SFN masuk melalui jalur Akt / GSK-3 β / Fyn.

Kata Kunci : *stress* oksidatif, Jus Brokoli, Kadar MDA, Ekspresi Hif 1 α

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL DEPAN	i
SAMPUL DALAM	ii
HALAMAN PRASYARAT GELAR	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS	vi
KATA PENGANTAR	vii
SUMMARY	ix
RINGKASAN	xi
ABSTRACT	xiii
ABSTRAK	xiv
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
DAFTAR SINGKATAN, ISTILAH, DAN ARTI LAMBANG	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kajian Masalah.....	5
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	
1.4.1 Tujuan umum	5
1.4.2 Tujuan khusus	5
1.5 Manfaat Penelitian	
1.5.1 Manfaat Ilmu Pengetahuan	6
1.5.2 Manfaat Klinis.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Stress</i> Psikologis.....	8
2.1.1 Pola Tidur Jaga Terbalik Menyebabkan <i>Stress</i> Psikologis	10
2.1.2 <i>Stresss</i> Psikologis meningkatkan Tekanan Darah.....	12
2.1.3 <i>Stresss</i> Psikologis Mempengaruhi <i>Stresss</i> Oksidatif.....	14
2.2 Endotel	15
2.2.1 Fisiologi Endotel	15
2.2.2 Disfungsi Endotel.....	17
2.3 Radikal Bebas.....	19
2.4 Antioksidan	25
2.5 <i>Stress</i> Oksidatif	26
2.6 Hipoksia	28
2.6.1 Pengertian Hipoksia	28
2.6.2 Akibat Hipoksia.....	29
2.6.3 Hif 1 α	30
2.7 Imunohistokimia.....	31
2.8 Brokoli	32

2.8.1 Kandungan Brokoli	33
2.8.2 Aktivitas Antioksidan Brokoli	33
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	
3.1 Kerangka Konseptual Penelitian	41
3.2 Deskripsi Kerangka Konseptual	42
3.2 Hipotesis Penelitian.....	43
BAB 4 METODE PENELITIAN	
4.1 Jenis Penelitian.....	44
4.2 Rancang Bangun Penelitian	44
4.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	45
4.4 Populasi dan Sampel	45
4.4.1 Populasi Penelitian	45
4.4.2 Sampel penelitian	46
4.4.2.1 Kriteria Sampel	46
4.4.2.2 Teknik Penetapan sampel.....	47
4.5 Kerangka Operasional	47
4.6 Variabel Penelitian, Definisi Operasional dan Cara Pengukuran Variabel	49
4.6.1 Variabel penelitian	49
4.6.2 Definisi operasional	49
4.7 Teknik dan Prosedur Penelitian	49
4.7.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	49
4.7.2 Prosedur Penelitian	51
4.7.2.1 Penentuan Dosis	51
4.7.2.2 Prosedur Pembuatan Jus Brokoli	51
4.7.2.3 Prosedur Perlakuan.....	51
4.7.2.4 Prosedur Pemeriksaan	52
4.7.2.5 Prosedur Pewarnaan Imunohistokimia.....	54
4.7.2.6 Prosedur Pengorbanan Hewan Coba Tikus.....	56
4.8 Pengolahan dan Analisis Data.....	56
BAB 5 HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN	
5.1 Pelaksanaan Penelitian	58
5.2 Hasil dan Analisis Penelitian	58
5.2.1 Karakteristik Subjek Penelitian.....	59
5.2.2 Kadar MDA.....	60
5.2.3 Ekspresi Hif1 α Sel Endotel Jantung.....	63
BAB 6 PEMBAHASAN	
6. 1 Mekanisme <i>Stress</i> Psikologis dapat Meningkatkan Kadar MDA Darah dan Ekspresi Hif 1 α pada Sel Jantung	67
6.2 Mekanisme Peran Jus Brokoli dalam Menurunkan Kadar MDA Darah dan Ekspresi Hif 1 α	71
6.3 Efektifitas Jus Brokoli sebagai Antioksidan terhadap Kadar MDA dan Ekspresi Hif 1 α pada sel endotel Jantung.....	76
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1 Kesimpulan	79
7.2 Saran.....	79

DAFTAR PUSTAKA.....	81
LAMPIRAN.....	85

TESIS

**PENGARUH PEMBERIAN JUS BROKOLI (*Brasica oleracea L. var italica*)
TERHADAP KADAR MDA DARAH DAN FUNGSI ENDHOTEL
JARINGAN INTERSTISIAL TESTIS DAN JARINGAN TUBULUS
SEMINIFERUS PADA TIKUS JANTAN WISTAR
MODEL STRESS PSIKOLOGIS**



OLEH:

**AHMAD NUR HUDA
NIM 101714153014**

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM MAGISTER
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
SURABAYA
2021**

**PENGARUH PEMBERIAN JUS BROKOLI (*Brasica oleracea L. var italica*)
TERHADAP KADAR MDA DARAH DAN FUNGSI ENDHOTEL
JARINGAN INTERSTISIAL TESTIS DAN JARINGAN TUBULUS
SEMINIFERUS PADA TIKUS JANTAN WISTAR
MODEL STRESS PSIKOLOGIS**

TESIS

**Untuk memperoleh gelar Magister Kesehatan
Minat Studi Gizi Kesehatan Masyarakat Program Studi Kesehatan
Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga**

OLEH:

**AHMAD NUR HUDA
NIM 101714153014**

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM MAGISTER
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
SURABAYA
2021**

PENGESAHAN

**Dipertahankan di depan Tim Penguji Tesis
Minat Studi Gizi Kesehatan Masyarakat
Program Studi Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga
dan diterima untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar
Magister Kesehatan (M.Kes)
Pada tanggal, 05 Februari 2021**

Mengesahkan

Universitas Airlangga Fakultas Kesehatan Masyarakat



Dekan,

**Dr. Santi Martini dr., M.Kes
NIP 196609271997022001**

Tim Penguji

- Ketua : Prof. Merryana Adriani, S.KM., M.Kes**
Anggota :
- 1. Prof. R.Bambang W., dr., M.S., M.CN., Ph.D., Sp.GK**
 - 2. Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes**
 - 3. Dr. Mahmudah, Ir., M.Kes**
 - 4. Dr. Jujuk Proboningsih, S.Kp., M.Kes**

PERSETUJUAN

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Kesehatan Masyarakat (M.Kes)
Minat Gizi Kesehatan Masyarakat
Program Studi Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga**

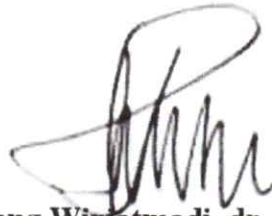
Oleh :

**Ahmad Nur Huda
NIM 101714153014**

Menyetujui,

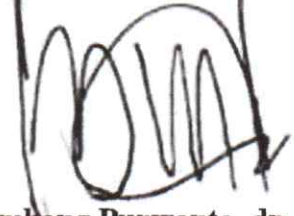
Surabaya, 05 Februari 2021

Pembimbing Ketua,



**Prof. R. Bambang Wirjatmadi, dr.,MS.,MCN.,Ph.D.,Sp.GK
NIP 194903201977031002**

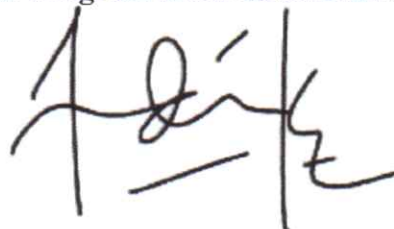
Pembimbing



**Dr. Bambang Purwanto, dr.,M.Kes
NIP 198008282006041002**

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Kesehatan Masyarakat



**Dr. Diah Indriani, S.Si., M.Si
NIP 197605032002122001**

ABSTRAK

**PENGARUH PEMBERIAN JUS BROKOLI (*Brasica oleracea L. var italica*)
TERHADAP KADAR MDA DARAH DAN FUNGSI ENDHOTEL
JARINGAN INTERSTITIAL TESTIS DAN JARINGAN TUBULUS
SEMINIFERUS PADA TIKUS JANTAN WISTAR
MODEL STRESS PSIKOLOGIS**

Stress psikologis yang memiliki dampak terhadap stress oksidatif dan gangguan fungsi endotel. Stress oksidatif dan disfungsi endotel mampu menimbulkan infertilitas. Brokoli dengan kandungan SFN sebagai bahan aktif untuk mencegah terjadinya kerusakan yang berlanjut akibat disfungsi endotel. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis pengaruh pemberian jus Brokoli (*Brasica oleracea L. var italica*) terhadap kadar MDA darah dan fungsi endotel jaringan interstitial testis dan jaringan tubulus seminiferus pada tikus putih jantan *strain wistar* model stres psikologis.

Rancang bangun yang digunakan pada penelitian ini adalah *Randomized Post Test Only Control Group Design*. Terdapat 4 kelompok tikus, 2 kelompok kontrol, serta 2 kelompok perlakuan. Paparan stress psikologis dengan merubah pola tidur jaga, sehingga didapatkan kondisi hewan coba yang mengalami stres oksidatif, kemudian dilakukan pemberian jus brokoli pada kelompok perlakuan dengan dosis tunggal 3,6 g / ekor.

Hasil penelitian menunjukkan perubahan data yang signifikan pada penurunan kadar MDA, ekspresi HIF 1 alpha sel leydig, ekspresi HIF 1 alpha sel spermatozoa dan ekspresi HIF 1 alpha tubulus seminiferus dengan *P Value* 0,000; 0,003; 0,000; 0,003. Kesimpulan penelitian ini ialah terdapat pengaruh yang bermakna antara pemberian jus brokoli terhadap kadar MDA dan ekspresi HIF 1 alpha sel leydig, ekspresi HIF 1 alpha sel spermatozoa dan ekspresi HIF 1 alpha tubulus seminiferus yang dipapar stres psikologis gangguan tidur.

Kesimpulannya adalah jika dilihat dari hasil data penelitian bahwa ada paparan stress psikologis yang diinduksi pola tidur jaga terbalik terbukti menyebabkan stress oksidatif yang menyebabkan disfungsi endotel. Dan terdapat pengaruh antar pemberian jus brokoli dengan dosis 3,6 g / ekor terhadap penurunan kadar MDA, ekspresi HIF 1 alpha sel leydig, ekspresi HIF 1 alpha sel spermatozoa dan ekspresi HIF 1 alpha tubulus seminiferus yang telah terpapar stress psikologis.

Kata kunci :SFN, MDA, Sel Leydig, Sel Spermatozoa, Tubulus Seminiferus

ABSTRACT

THE EFFECT OF BROCCOLI JUICE (*Brasica oleracea L. var italica*) ON BLOOD MDA LEVELS AND ENDHOTEL FUNCTION INTERSTITIAL TESTIC AND SEMINIFERUS TUBULUS TISSUE ON WISTAR MALE RAT PSYCHOLOGICAL STRESS MODEL

Psychological stress which has an impact on oxidative stress and impaired endothelial function. Oxidative stress and endothelial dysfunction can lead to infertility. Broccoli with SFN as an active ingredient to prevent further damage due to endothelial dysfunction. The purpose of this study was to analyze the effect of broccoli juice (*Brasica oleracea L. var italica*) on blood MDA levels and endothelial function of interstitial testic and seminiferous tubules tissue in male white rats Wistar strain psychological stress model.

The design used in this study is the Randomized Post Test Only Control Group Design. There were 4 groups of mice, 2 groups of control, and 2 groups of treatment. Exposure to psychological stress by changing the watchful sleep pattern, so that the experimental animals experiencing oxidative stress were found, then administering broccoli juice to the treatment group with a single dose of 3.6 g / head.

The results showed significant data changes in decreasing MDA levels, expression of HIF 1 alpha leydig cells, HIF expression of 1 alpha sperm cells and expression of HIF 1 alpha seminiferous tubules with a P value of 0.000; 0.003; 0,000; 0.003. The conclusion of this study is that there is a significant effect between the provision of broccoli juice on MDA levels and the expression of HIF 1 alpha leydig cells, the expression of HIF 1 alpha spermatozoa cells and the expression of HIF 1 alpha seminiferous tubules exposed to psychological stress from sleep disorders.

The conclusion is that when viewed from the results of research data that exposure to psychological stress induced by reverse sleep patterns is proven to cause oxidative stress which causes endothelial dysfunction. And there is an effect between administering broccoli juice at a dose of 3.6 g / head on decreasing MDA levels, HIF 1 alpha expression of leydig cells, HIF 1 alpha expression of spermatozoa cells and expression of HIF 1 alpha seminiferous tubules that have been exposed to psychological stress.

Keywords: SFN, MDA, Leydig Cells, Spermatozoa Cells, Seminiferous Tubules

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL DEPAN	i
SAMPUL DALAM	ii
HALAMAN PERSYARATAN GELAR	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS	vi
KATA PENGANTAR	vii
SUMMARY	ix
RINGKASAN	xi
ABSTRACT	xiii
ABSTRAK	xiv
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kajian Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.4.1 Tujuan umum.....	5
1.4.2 Tujuan khusus.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.5.1 Manfaat Ilmu Pengetahuan	6
1.5.2 Manfaat Klinis	6
1.5.3 Manfaat Sosial	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Gangguan Pola Tidur	7
2.1.1 Definisi Tidur.....	7
2.1.2 Gangguan Tidur	7
2.1.3 Gangguan Tidur Penyebab Stres Psikologis.....	8
2.2 Stres Psikologis	8
2.2.1 Proses Reaksi Stres Psikologis	8
2.2.2 Stres Psikologis Meningkatkan Tekanan Darah	10
2.2.3 Hubungan Stres Psikologis Dengan Stres Oksidatif.....	11
2.2.4 Hubungan Stres Psikologis Dengan Disfungsi Endotel.....	11
2.3 Endotel	13
2.3.1 Fungsi Endotel.....	14

2.3.2	Disfungsi Endotel	17
2.4	Radikal Bebas.....	17
2.5	Stres Oksidatif.....	18
2.5.1	MDA Biomarker Oksidatif.....	19
2.5.2	Stres Oksidatif Terhadap Disfungsi Endotel	21
2.5.3	Mekanisme Stres Oksidatif pada Disfungsi Endotel	23
2.6	Hipoksia	24
2.6.1	Pengertian Hipoksia	24
2.6.2	Akibat Hipoksia	24
2.7	HIF 1 α	25
2.7.1	Definisi HIF 1 α	25
2.7.2	Ekspresi HIF 1 α	27
2.8	Organ Reproduksi	28
2.8.1	Sistem Reproduksi Tikus Jantan (<i>Rattus norvegicus</i>)	28
2.8.2	Testis	30
2.8.3	Tubulus Seminiferus.....	31
2.8.3.1	Anatomi Dan Histologi Tubulus Seminiferus	31
2.8.3.2	Kerusakan Tubulus Seminiferus.....	32
2.8.4	Spermatogonia.....	34
2.8.5	Sel Leydig	40
2.9	Imunohistokimia	43
2.10	Brokoli (<i>Brasica oleracea L. Var italica</i>).....	43
2.11	Sulforaphane	45

BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS

3.1	Kerangka Konseptual.....	47
3.2	Deskripsi Kerangka Konseptual.....	48
3.3	Hipotesis Penelitian.....	49

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1	Jenis Penelitian.....	51
4.2	Rancang Bangun Penelitian	51
4.3	Lokasi dan Waktu Penelitian	53
4.4	Populasi dan Sampel	53
4.4.1	Populasi Penelitian.....	53
4.4.2	Sampel penelitian.....	53
4.4.2.1	Kriteria Sampel	54
4.4.2.2	Teknik Penentuan sampel	54
4.5	Kerangka Operasional.....	55
4.6	Variabel Penelitian, Definisi Operasional dan Cara Pengukuran Variabel.....	56
4.6.1	Variabel Penelitian.....	56
4.6.2	Definisi Operasional Variabel	56
4.7	Teknik dan Prosedur Penelitian	57
4.7.1	Alat dan Bahan Penelitian	57
4.7.2	Prosedur Penelitian	58

TESIS

**PERILAKU KESELAMATAN DAN KESEHATAN PENYELAMAN
PADA PENYELAM TRADISIONAL BERBASIS
*HEALTH ACTION PROCESS APPROACH***

**Studi Kasus pada Penyelam Tradisional
di Provinsi Maluku**



OLEH:

LA RAKHMAT WABULA

131714153070

**PROGRAM STUDI MAGISTER KEPERAWATAN
FAKULTAS KEPERAWATAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2019

TESIS

**PERILAKU KESELAMATAN DAN KESEHATAN PENYELAMAN
PADA PENYELAM TRADISIONAL BERBASIS
*HEALTH ACTION PROCESS APPROACH***

**Studi Kasus pada Penyelam Tradisional
di Provinsi Maluku**



OLEH:

LA RAKHMAT WABULA

131714153070

**PROGRAM STUDI MAGISTER KEPERAWATAN
FAKULTAS KEPERAWATAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2019

ABSTRAK

PERILAKU KESELAMATAN DAN KESEHATAN PENYELAMAN PADA PENYELAM TRADISIONAL BERBASIS *HEALTH ACTION PROCESS APPROACH*

Oleh: La Rakhmat Wabula

Pendahuluan: Salah satu komunitas penyelam ditemukan di Provinsi Maluku. Keahlian menyelam penyelam tradisional diperoleh secara turun temurun. Penyelam tradisional belum memperoleh pendidikan dan pelatihan formal terkait penyelaman. Aspek keselamatan dan kesehatan dari metode menyelam dan alat yang digunakan belum sesuai standar. Risiko cedera dan penyakit akibat penyelaman yang tidak standar meningkat lebih tinggi, meskipun sampai saat ini aspek kesehatan penyelam tradisional di Provinsi Maluku belum pernah di eksplorasi. Tujuan dalam penelitian ini yaitu mendapatkan gambaran tentang perilaku keselamatan dan kesehatan penyelaman pada penyelam tradisional berbasis *Health Action Process Approach*. **Metode:** Penelitian menggunakan kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Subjek dari penelitian ini adalah nelayan penyelam tradisional yang berada di Kota Ambon, Kabupaten Seram Bagian Barat, dan Kabupaten Buru Provinsi sejumlah lima belas partisipan. Tahap penelitian berupa wawancara akan dimulai pada 15 Januari – 15 Februari 2019. Analisis data menggunakan tematik *theory driven*. **Hasil:** Identifikasi menemukan delapan tema utama: 1) Persepsi risiko; 2) Harapan hasil; 3) Efikasi diri; 4) Intensi; 5) Dukungan keluarga; 6) Keyakinan; 7) Perencanaan; dan 8) Tindakan. **Kesimpulan:** Kepatuhan penyelam tradisional merupakan faktor utama dalam upaya penurunan angka kesakitan dan kematian dari menyelam. Salah satu teori yang dapat digunakan untuk mengetahui perilaku kesehatan dan keselamatan penyelaman pada nelayan tradisional yaitu dengan menggunakan teori *Health Action Process Approach*.

Kata Kunci: Perilaku Keselamatan dan Kesehatan, Penyelam Tradisional, *Health Action Process Approach*, Studi Kasus

ABSTRACT

DIVE SAFETY AND HEALTH BEHAVIOR ON THE TRADITIONAL DIVERS BASED ON THE HEALTH ACTION PROCESS APPROACH

By: La Rakhmat Wabula

Introduction: One of the divers found community in the province of Maluku. Divers diving skills acquired traditional hereditary. Traditional divers have not gained formal education and training related dives. Safety and health aspects of methods of diving and the tools used are not yet standard. The risk of injuries and diseases caused by submergence do not rise higher standards, though until now the health aspects of traditional divers in Maluku province has never been in exploration. The aim in this study i.e., get an overview of safety and health behavior dives on the traditional diver-based Health Action Process Approach. **Methods:** Using Qualitative research with the case study approach. The subject of this research is the traditional fishermen divers is the city of Ambon, Seram Regency West, Buru Regency of the province and a number of Fifteen participants. The research phase in the form of interviews will begin on 15 January – 15 February 2019. **Analysis:** Using the thematic theory driven. **Results:** identification of the main theme of eight found: 1) the perception of risk; 2) anticipation; 3) self-efficacy; 4) Intention; 5) family support; 6) beliefs; 7) planning; and 8) action. **Conclusion:** the traditional diver Compliance is a major factor in to decrease the number of morbidity and mortality of diving. One theory that can be used to know the behavior of the health and safety of the diving on traditional fishing that is by using the theory of the Health Action Process Approach

Keywords: dive safety and health behavior, traditional diver, health action process approach, case study

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Dalam.....	ii
Lembar Pengesahan Pembimbing.....	iii
Lembar Penetapan Panitia Penguji Hasil Tesis.....	iv
Ringkasan.....	v
Executive Summary.....	vii
Abstrak.....	ix
Abstract.....	x
Kata Pengantar.....	xi
Daftar Isi.....	xv
Daftar Tabel.....	xvii
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Lampiran.....	xix
Daftar Singkatan.....	xx
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan Penelitian.....	9
1.3.1 Tujuan umum.....	9
1.3.2 Tujuan khusus.....	9
1.5 Manfaat Penelitian.....	10
1.5.1 Teoritis.....	10
1.5.2 Praktis.....	10
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Konsep Penyelaman.....	11
2.1.1 Jenis teknik dasar penyelaman.....	12
2.1.2 Beberapa alat selam dan kegunaannya.....	15
2.1.3 Beberapa penyakit akibat penyelaman.....	21
2.1.4 Kaidah menyelam dengan aman.....	24
2.1.5 Tindakan P3K terhadap korban kecelakaan penyelaman.....	29
2.2 Konsep Perilaku Kesehatan.....	31
2.2.1 Batasan perilaku.....	31
2.2.2 Determinan perilaku.....	33
2.2.3 Perilaku kesehatan.....	38
2.2.4 Domain perilaku.....	40
2.3 <i>Health Action Process Approach (HAPA)</i>	46
2.3.1 <i>Motivational phase (pre-intentional)</i>	48
2.3.2 <i>Volition phase (post-intentional)</i>	57
2.4 Kerangka Pikir.....	62
2.5 Keaslian Penelitian.....	62

BAB 3 METODE PENELITIAN	73
3.1 Desain Penelitian.....	73
3.2 <i>Social Situation</i> , Partisipan, dan Jumlah Partisipan	75
3.2.1 <i>Social situation</i>	75
3.2.2 Subjek	75
3.2.3 Jumlah subjek	76
3.3 Instrumen Penelitian.....	76
3.4 Lokasi dan Waktu Penelitian	80
3.5 Prosedur Pengumpulan Data	80
3.5.1 Wawancara	80
3.6 Kerangka Kerja	81
3.7 Analisis Data	82
3.8 Etika Penelitian (<i>Ethical Clearance</i>).....	90
3.8.1 <i>Respect to human dignity</i> (menghargai hak asasi manusia)	90
3.8.2 <i>Beneficience & Non Maleficience</i>	91
3.8.3 <i>Justice</i> (keadilan)	92
3.9 Keterbatasan Penelitian	92
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	93
4.1 Gambar Umum Lokasi Penelitian	93
4.2 Tahap Penelitian.....	96
4.2.1 Tahap persiapan penelitian	96
4.2.2 Tahap pelaksanaan penelitian	99
4.2.3 Profil subjek.....	101
4.3 Pembahasan.....	201
4.3.1 Interpretasi hasil penelitian.....	201
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	213
5.1 Kesimpulan	213
5.2 Saran	215
5.2.1 Ilmiah.....	215
5.2.2 Praktis	215
DAFTAR PUSTAKA	217
Lampiran.....	221

TESIS

**KECEMASAN DAN PENGALAMAN MENGATASINYA PADA
PENYANDANG ULKUS DIABETIKUM YANG MENJALANI
PERAWATAN DI RUMAH SAKIT**

STUDI FENOMENOLOGI



Oleh :

**ZAENAL ABIDIN
NIM. 131714153001**

**PROGRAM STUDI MAGISTER KEPERAWATAN
FAKULTAS KEPERAWATAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2019**

TESIS

**KECEMASAN DAN PENGALAMAN MENGATASINYA PADA
PENYANDANG ULKUS DIABETIKUM YANG MENJALANI
PERAWATAN DI RUMAH SAKIT**

STUDI FENOMENOLOGI

Untuk Memperoleh Gelar Magister Keperawatan (M. Kep) Dalam Program Studi
Magister Keperawatan Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga

Oleh

ZAENAL ABIDIN
NIM. 131714153001

**PROGRAM STUDI MAGISTER KEPERAWATAN
FAKULTAS KEPERAWATAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2019**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

NAMA : ZAENAL ABIDIN
NIM : 131714153001
TANDA TANGAN :



TANGGAL : 02 Agustus 2019

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING TESIS

**KECEMASAN DAN PENGALAMAN MENGATASINYA PADA
PENYANDANG ULKUS DIABETIKUM YANG MENJALANI
PERAWATAN DI RUMAH SAKIT**

Oleh :

Zaenal Abidin

NIM : 131714153001

**TESIS INI TELAH DISETUJUI
PADA TANGGAL, 24 JULI 2019**

Oleh

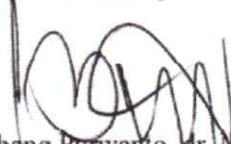
Pembimbing Ketua



Dr. Kusnanto, S.Kp., M.Kes

NIP : 19680829198903002

Pembimbing



Dr. Bambang Purwanto, dr. M.Kes

NIP : 198008282006041002

Mengetahui,
Koordinator Program Studi




Dr. Tintin Sukartini, S.Kp., M.Kes

NIP. 197212172000032001

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis ini diajukan oleh :

Nama : Zaenal Abidin
NIM : 131714153001
Program Studi : Magister Keperawatan
Judul : Kecemasan Dan Pengalaman Mengatasinya Pada Penyandang Ulkus Diabetikum Yang Menjalani Perawatan Di Rumah Sakit

Tesis ini telah diuji dan dinilai
Oleh panitia penguji pada
Program Magister Keperawatan Universitas Airlangga
Pada Tanggal, 31 Juli 2019

Panitia penguji,

- 1 Ketua : Dr. Windhu Purnomo, dr.,M.S (.....)
Penguji NIP. 195406251983031002
- 2 Anggota : Dr. Kusnanto, S.Kp.,M.Kes (.....)
NIP. 19680829198903002
- 3 Anggota : Dr. Bambang Purwanto, dr.,M.Kes (.....)
NIP : 198008282006041002
- 4 Anggota : Dr. Wiwin Hendriani, S.Psi.,M.Si (.....)
NIP. 197811022005012003
- 5 Anggota : Dr. Rizki Fitriyasaki P.K.S.Kep.Ns.,M.Kep (.....)
NIP. 198002222006042001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi


Dr. Tintin Sukartini, S.Kp., M.Kes
NIP. 197212172000032001

ABSTRAK

KECEMASAN DAN PENGALAMAN MENGATASINYA PADA PENYANDANG ULKUS DIABETIKUM YANG MENJALANI PERAWATAN DI RUMAH SAKIT

Pendahuluan: Kecemasan merupakan salah satu respon psikologis yang dialami oleh penyandang DFU karena adanya perubahan kesehatan, kehilangan fungsi, dan keadaan yang tidak utuh pada tubuh seperti adanya luka dan amputasi. Kecemasan yang tidak tertangani akan mempengaruhi kontrol gula darah, memperburuk perjalanan penyakit, meningkatkan komplikasi serius dan mempengaruhi perilaku *foot self-care*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kecemasan dan coping yang digunakan partisipan dalam mengatasi kecemasan

Metode: Studi ini menggunakan pendekatan kualitatif yaitu studi fenomenologi. Sebanyak 22 partisipan direkam saat wawancara mendalam menggunakan pedoman wawancara semi terstruktur. Analisis data menggunakan metode analisis Colaizzi. **Hasil:** Temuan penelitian menunjukkan bahwa kecemasan yang dialami oleh partisipan bersumber dari individu dan lingkungan luar partisipan. Tema yang ditemukan dalam penelitian ini adalah 7. Tema tersebut antara lain adalah penyebab kecemasan, bentuk kecemasan, dampak kecemasan, coping, faktor pendukung coping, efek dari coping, dan harapan. Pengalaman dalam mengatasi kecemasan yang paling dominan adalah dengan pendekatan spiritual dimana partisipan lebih menerima kondisi penyakit dan pasrah sesuai keyakinan masing-masing.

Kesimpulan: Pendekatan spiritual merupakan coping yang dominan digunakan oleh partisipan dalam mengatasi kecemasan yang dialami dan memberikan efek yang baik terhadap penurunan kecemasan.

Kata kunci : Fenomenologi, Pengalaman, Kecemasan, Ulkus Diabetikum, Perawatan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
SAMPUL DALAM	i
HALAMAN PRASYARAT GELAR MAGISTER	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING TESIS	iv
LEMBAR PENGESAHAN TESIS	v
KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	x
RINGKASAN	xi
SUMMARY	xiii
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR GAMBAR	xxii
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
DAFTAR SINGKATAN	xxiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Diabetes Mellitus (DM)	7
2.1.1 Definisi DM.....	7
2.1.2 Klasifikasi dan Etiologi DM.....	7
2.1.3 Manifestasi Klinis DM	8

2.1.4	Patofisiologi DM	8
2.1.5	Stress Oksidatif Pada DM.....	9
2.1.6	Pembentukan AGEs.....	10
2.1.7	Peranan AGEs dalam patogenesis komplikasi DM.....	11
2.1.8	Diagnosis DM.....	15
2.1.9	Penatalaksanaan DM	16
2.1.10	Pencegahan	19
2.2	Ulkus Diabetikum (Kaki Diabetik)	19
2.2.1	Pengertian Ulkus diabetikum.....	19
2.2.2	Klasifikasi.....	20
2.2.3	Patofisiologi.....	23
2.2.4	Pemeriksaan.....	26
2.2.5	Pencegahan	26
2.2	Respon individu terhadap ulkus diabetikum.....	28
2.3	Kecemasan (Kecemasan)	30
2.3.1	Definisi Kecemasan	30
2.3.2	Penyebab Kecemasan	31
2.3.3	Tanda Gejala Kecemasan	34
2.3.4	Karakter Kecemasan.....	36
2.3.5	Rentang Respon Kecemasan	37
2.3.6	Hubungan kecemasan dengan ulkus diabetikum.....	38
2.4	Koping.....	42
2.4.1	Pengertian Koping	42
2.4.2	Bentuk-bentuk Strategi Koping.....	43
2.4.3	Macam-macam Koping	46
2.4.4	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perilaku Koping	47
2.5	Keaslian Penulisan	48
BAB 3 METODE PENELITIAN		53
3.1	Desain Penelitian.....	53
3.2	Setting Penelitian, Partisipan dan Rekrutmen Partisipan.....	53
3.2.1	Setting Penelitian	53
3.2.2	Partisipan	53

3.2.3	Rekrutmen partisipan.....	54
3.3	Instrumen Penelitian.....	54
3.4	Lokasi dan Waktu Penelitian	55
3.5	Prosedur Pengumpulan Data	56
3.6	Kerangka Kerja	57
3.7	Data yang dianalisis	57
3.8	Analisis Data	58
3.9	Keabsahan Data.....	60
3.10	Etik Penelitian (<i>Ethical Clearance</i>)	62
3.10.1	Menghargai Hak Asasi Manusia (<i>Respect to Human Dignity</i>)....	62
3.10.2	<i>Beneficience & Non Maleficience</i>	64
3.10.3	Keadilan (<i>Justice</i>)	64
BAB 4	HASIL PENELITIAN	65
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	65
4.2	Karakteristik Partisipan	66
4.3	Gambaran Temuan Tema	67
4.3.1	Tema 1: Penyebab kecemasan	69
4.3.2	Tema 2: Bentuk Kecemasan	72
4.3.3	Tema 3: Dampak kecemasan	77
4.3.4	Tema 4 : Koping	80
4.3.5	Tema 5 : Faktor Pendukung Koping.....	83
4.3.6	Tema 6 : Efek Dari Koping	84
4.3.7	Tema 7: Harapan	85
4.4	Sintesis Temuan Penelitian	87
BAB 5	PEMBAHASAN	92
5.1	Interpretasi Hasil Penelitian	92
5.1.1	Tema 1 : Penyebab kecemasan	92
5.1.2	Tema 2 : Bentuk kecemasan	95
5.1.3	Tema 3 : Dampak kecemasan	99
5.1.4	Tema 4 : Koping	101
5.1.5	Tema 5 : Faktor Pendukung Koping.....	105
5.1.6	Tema 6 : Harapan	106

5.2	Temuan Terbaru dalam Penelitian	111
5.3	Keterbatasan Penelitian	111
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN		113
6.1	Kesimpulan	113
6.2	Saran.....	113
DAFTAR PUSTAKA.....		116

TESIS

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK RUMPUT KEBAR
(*Biophytumpetersianum* Klotzsch) TERHADAP MOTILITAS,
VIABILITAS, dan MORFOLOGI SPERMATOZOA MENCIT
(*Mus musculus*) MODEL DIABETES MELITUS**



**OLEH :
PRIMA ARUNDANI
NIM : 011814653006**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN REPRODUKSI
JENJANG PASCASARJANA FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2020**

TESIS

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK RUMPUT KEBAR
(*Biophytumpetersianum* Klotzsch) TERHADAP MOTILITAS,
VIABILITAS, dan MORFOLOGI SPERMATOZOA MENCIT
(*Mus musculus*) MODEL DIABETES MELITUS**

**PRIMA ARUNDANI
NIM : 011814653006**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN REPRODUKSI
JENJANG PASCASARJANA FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2020**

Pengaruh Pemberian Ekstrak Rumput Kebar
(*Biophytumpetersianum* Klotzsch) terhadap Motilitas, Viabilitas, dan
Morfologi Spermatozoa Mencit
(*Mus musculus*) Model Diabetes Melitus

TESIS

Untuk memperoleh Gelar Magister Kesehatan
Dalam Program Studi Ilmu Kesehatan Reproduksi
Pada jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

Oleh :

Prima Arundani
Nim : 011814653006

PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN REPRODUKSI
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020

LEMBAR PENGESAHAN

**TESIS INI YANG TELAH DISAHKAN
PADA TANGGAL, 20 April 2020**

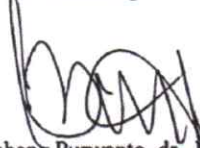
Oleh:

Pembimbing I



Dr. Reny I'tishom, M.Si
NIP. 197110232002121001

Pembimbing II



Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes
NIP. 19800828 200604 1 002

Mengetahui,

**Koordinator Program Studi Ilmu Kesehatan Reproduksi
Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga**



Dr. Hermanto Tri Joewono, dr., Sp. OG (K)
NIP. 195601281986031009

ABSTRAK

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK RUMPUT KEBAR
(*Biophytum petersianum* Klotzsch) TERHADAP MOTILITAS,
VIABILITAS, dan MORFOLOGI SPERMATOZOA MENCIT
(*Mus musculus*) MODEL DIABETES MELITUS**

Diabetes mellitus sebagai penyakit sistemik merupakan salah satu penyebab penyakit infertilitas pada pria. Diabetes melitus (DM) yang tidak ditangani dengan baik akan mengakibatkan penyakit infertilitas yang disebabkan oleh adanya kerusakan salah satu organ reproduksi yaitu testis yang pada akhirnya dapat menurunkan kualitas spermatozoa yang berujung pada masalah kesuburan pada pria.

Penelitian ini bertujuan mengetahui efek ekstrak rumput kebar (*Biophytum petersianum* Klotzsch) terhadap motilitas, viabilitas, dan morfologi spermatozoa mencit jantan (*Mus musculus*) model diabetes melitus.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan *post test only control group design*. Ekstrak rumput kebar menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Sebanyak 30 ekor mencit yang dibagi ke dalam 5 kelompok, yaitu kelompok control negative yaitu mencit diabetes mellitus yang di sonde CMC Na, kelompok kontrol positif yaitu mencit diabetes mellitus yang di sonde metformin, kelompok I, II, dan III yang di sonde ekstrak rumput kebar dengan dosis 67,5; 130; dan 270 mg/kg BB. Motilitas, viabilitas, dan morfologi spermatozoa dianalisis dengan mengambil sampel spermatozoa dari kauda epididymis.

Hasil uji *one way* anova dan Kruskal Wallis menunjukkan hasil yang signifikan ($p < 0,05$) pada motilitas, viabilitas, dan morfologi spermatozoa mencit diabetes mellitus. Perbedaan yang bermakna pada motilitas dan viabilitas ditemukan pada kelompok K- dengan P3 (270 mg/kg BB), sedangkan morfologi normal pada kelompok K- dengan P2 (135 mg/kg BB) tetapi peningkatan persentase tetap pada P3 dosis 270 mg/kg BB.

Simpulan penelitian ini adalah ekstrak rumput kebar (*Biophytum petersianum* Klotzsch) meningkatkan motilitas, viabilitas, dan morfologi spermatozoa mencit (*Mus musculus*) model diabetes melitus.

Kata kunci :Diabetes mellitus, ekstrak rumput kebar, motilitas, viabilitas, morfologi

ABSTRACT

THE EFFECT OF (*Biophytum petersianum* Klotzsch) EXTRACT ON MOTILITY, VIABILITY, AND MORPHOLOGY SPERMATOZOA OF MENCIT (*Mus musculus*) MELITUS DIABETES MODEL

Diabetes mellitus as a systemic disease is one of the causes of infertility in men. Diabetes mellitus (DM) which is not handled properly will result in infertility caused by damage to one of the reproductive organs, namely the testes which can ultimately reduce the quality of spermatozoa which results in fertility problems in men.

The aim of this study was to determine the effect of kebar grass extract (*Biophytum petersianum* Klotzsch) on the motility, viability, and morphology of male spermatozoa (*Mus musculus*) of diabetes mellitus.

This research is an experimental study with a post test only control group design. Kebar grass extract using maceration method with ethanol 96% solvent. A total of 30 mice were divided into 5 groups, namely the negative control group, which was diabetes mellitus in sonde CMC Na, the positive control group was diabetic mellitus mice in metformin sonde, groups I, II, and III that were sonde kebar grass extract with dose 67.5; 130; and 270 mg / kg body weight. Motility, viability, and morphology of spermatozoa were analyzed by taking samples of spermatozoa from the cauda epididymis.

The results of one way ANOVA and Kruskal Wallis tests showed significant results ($p < 0.05$) on the motility, viability, and morphology of spermatozoa of diabetes mellitus mice. Significant differences in motility and viability were found in the K-group with P3 (270 mg / kg body weight), while the morphology in the K-group with P2 (135 mg / kg body weight) but the percentage increase remained at P3 dose 270 mg / kg body weight.

The conclusion of this research is the extract of Kebar grass (*Biophytum petersianum* Klotzsch) to improve the motility, viability, and morphology of mice spermatozoa of diabetes mellitus model.

Keywords: Diabetes mellitus, chewy grass extract, motility, viability, morphology

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPEL DEPAN	i
HALAMAN SAMPEL DALAM	ii
LEMBAR MEMPEROLEH GELAR	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI	v
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	vi
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
RINGKASAN	x
<i>SUMMARY</i>	xii
ABSTRAK	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN, DAN ISTILAH	xxii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 LatarBelakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	
1.3.1 Tujuan penelitian umum	4
1.3.2 Tujuan penelitian khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	
1.4.1 Manfaat teoritis	5
1.4.2 Manfaat praktis	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Diabetes Melitus	6
2.2 Rumput Kebar (<i>Biophytum petersianum</i> Klotzsch)	8
2.3 Antioksidan	11
2.4 Flavonoid	
2.4.1 Pengertian dan kerangka dasar flavonoid	13
2.4.2 Penyebaran flavonoid	15
2.4.3 Penggolongan flavonoid	16
2.4.4 Ekstraksi dan isolasi senyawa flavonoid	18
2.5 Vitamin E	19
2.5.1 Tokoferol	20
2.5.2 Tokotrienol	21
2.5.3 Aktivitas antioksidan vitamin E	21
2.6 Spermatogenesis	22
2.7 Analisis Semen (motilitas, viabilitas, dan morfologi)	24

2.8 Mencit	
2.8.1 Klasifikasi mencit (<i>Mus musculus</i>)	26
2.8.2 Anatomi dan morfologi alat reproduksi mencit jantan	28
2.9 Streptozotocin	29
2.10 Metformin	30

BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Konseptual	32
3.2 Hipotesis	35

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian	36
4.2 Populasi, Sampel, dan Besar Sampel	
4.2.1 Populasi	37
4.2.2 Sampel	37
4.2.3 Besar sampel	37
4.3 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	
4.3.1 Variabel penelitian	38
4.3.2 Definisi operasional	39
4.4 Alat dan Bahan Penelitian	
4.4.1 Alat dalam penelitian	39
4.4.2 Bahan dalam penelitian	39
4.5 Lokasi dan Waktu Penelitian	40
4.6 Prosedur Pengambilan Data	
4.6.1 Ekstrak rumput kebar	40
4.6.2 Induksi mencit menjadi diabetes mellitus	41
4.6.3 Penentuan dosis obat metformin	41
4.6.4 Pengambilan spermatozoa	42
4.6.5 Penghitungan Spermatozoa	43
4.7 Perlakuan	45
4.8 Prosedur Pengumpulan Data	45
4.9 Analisis Data	46
4.10 <i>Ethical Clearance</i>	47
4.11 Kerangka Konseptual Penelitian	48

BAB 5 HASIL PENELITIAN

5.1 Motilitas Spermatozoa	49
5.2 Viabilitas Spermatozoa	50
5.3 Morfologi Spermatozoa	51

BAB 6 PEMBAHASAN

6.1 Motilitas Spermatozoa	53
6.2 Viabilitas Spermatozoa	55
6.3 Morfologi Spermatozoa	57
6.4 Keterbatasan Penelitian	58

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan	60
7.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Golongan senyawa kimia simplisia rumput Kebar	10
Tabel 2.2 Komposisi asam amino rumput Kebar.....	10
Tabel 2.3 Komposisi kimia rumput Kebar dalam 100 g terna	11
Tabel 4.1 Definisi operasional	39
Tabel 5.1 Rerata Motilitas spermatozoa	49
Tabel 5.2 Rerata viabilitas spermatozoa	50
Tabel 5.3 Rerata morfologi spermatozoa	51

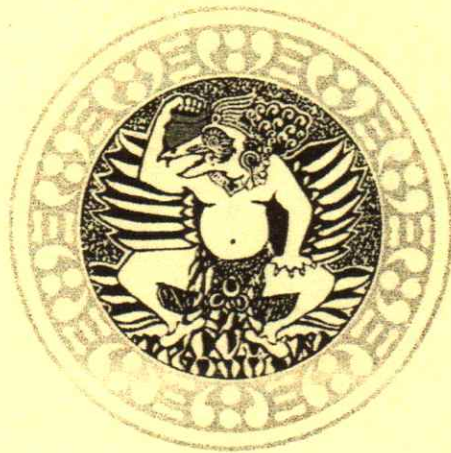
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Rumput Kebar Jawa	8
Gambar 2.2 Rumput Kebar Papua	8
Gambar 2.3 Bunga rumput Kebar	9
Gambar 2.4 Simplisia rumput Kebar	9
Gambar 2.5 Sistem penomoran flavonoid	14
Gambar 2.6 Kerangka flavonoid cincin <i>benzoil</i> dan <i>cinnamoil</i>	17
Gambar 2.7 Kerangka dari tipe-tipe flavonoid	18
Gambar 3.1 Kerangka konseptual	32
Gambar 4.1 Rancangan penelitian	36
Gambar 4.2 Kerangka konsep penelitian	48
Gambar 5.1 Rerata motilitas spermatozoa	50
Gambar 5.2 Rerata viabilitas spermatozoa	51
Gambar 5.3 Rerata morfologi spermatozoa	52

TESIS

**PENGARUH PEMBERIAN TEH HIJAU (*CAMELLIA SINENSIS*)
TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH, MDA, DAN AKTIVITAS SOD**

**(Studi Eksperimen Pada Tikus Putih Jantan *Strain Wistar*
Yang Dipapar Stres Psikologis)**



**OLEH:
MA'RIFAT ISTIQA MUKTY**

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM MAGISTER
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
SURABAYA**

2018

ABSTRACT

EFFECT OF GREEN TEA (CAMELLIA SINENSIS) ON BLOOD GLUCOSE, MDA AND SOD ACTIVITIES (EXPERIMENTAL STUDY ON THE WHITE MALE RATS STRAIN WISTAR EXPOSED STRESS PSYCHOLOGICAL)

Oxidative stress can be triggered by exposure to psychological stress. Oxidative stress can be reduced by the consumption of exogenous antioxidants, green tea is considered able to reduce oxidative stress. The purpose of this study to examine the effect of green tea steeping on blood glucose, MDA and SOD activity in Wistar strain male rats exposed to psychological stress.

Design used in this study is a Randomized Post Test Only Group Design. There are five groups of rats, 2 is a normal control group and stress, as well as the 3 treatment groups. Exposure to psychological stress by changing the sleep patterns of emergencies, so we get the condition of experimental animals which undergo oxidative stress, then the administration of green tea steeping in the group treated with a single dose of 3.6 ml/head.

Blood glucose data obtained, the treatment group decreased after the 1st hour administration steeping green tea which is 88.8 mg/dl, and remained at the same average on 6th hour (87.6 mg/dl) and to 24th hour (88.6 mg/dl). Similarly, the levels of MDA decreased on 1st hour is 3.38 nmol/ml, and remained at the same average on 6th hour (3.31 nmol/ml) and 24th hour (3.39 nmol/ml). While SOD activity increased on 1st is 92.92 U/mL, and then increased on 6th (93.33 U/mL) and increasing the maximum at the 24th hour (94.22 U/mL) after giving of green tea in this research.

Effect of phytochemicals in green tea are polyphenols that it contains the active components such as catechins and epigallocatechin gallate (EGCG) is capable of neutralizing free radicals through electron donor or the H atom, by reducing the rate of oxidation by inhibiting the formation of a precursor of free radicals, polyphenols act as a scavenger in a chain reaction of lipid peroxide radicals through the donation of protons so that ROS is more stable and the reaction can be stopped immediately.

A single dose of green tea steeping in animals which undergo oxidative stress is proven to neutralize oxidative stress in all 1 hour after administration of green tea and its antioxidant activity they can last up to 24 hours.

Keywords: Oxidative Stress, Green Tea, Blood Glucose, MDA, SOD.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Gangguan Tidur	13
2.1.1. Gangguan Tidur Penyebab Stress Psikologis	15
2.2. Tinjauan Radikal Bebas	17
2.3. Stres Oksidatif Penyebab Penyakit Degeneratif	19
2.4. Hormon Stres dan Kadar Gula Darah	22
2.5. MDA sebagai Biomarker Stres Oksidatif	24
2.5.1. Pengukuran MDA	24
2.6. Tinjauan Antioksidan	25
2.6.1. SOD Terhadap Stress Oksidatif	26
2.7. Tinjauan Teh Hijau	28
2.7.1. Jenis-Jenis Teh	29
2.7.2. Kandungan Teh Hijau	30
2.7.3 Manfaat Teh Hijau	32

BAB III KERANGKA KONSEP PENELITIAN

3.1. Kerangka Konseptual	35
3.2. Deskripsi Kerangka Konsep	36
3.3. Hipotesis Penelitian	39

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1. Jenis Penelitian	40
4.2. Rancang Bangun Penelitian	40
4.3. Lokasi dan Waktu Penelitian	42
4.4. Populasi dan Sampel	
4.4.1. Populasi Penelitian	42
4.4.2. Sampel Penelitian	43
4.4.2.1. Kriteria Sampel	43
4.4.2.2. Teknik Penentuan Sampel	44
4.5. Kerangka Operasional	45

4.6. Variabel Penelitian, Definisi Operasional dan Cara Pengukuran Variabel	
4.6.1. Variabel penelitian.....	46
4.6.2. Definisi Operasional Penelitian.....	46
4.7. Teknik dan Prosedur Penelitian	
4.7.1. Alat dan Bahan Penelitian	48
4.7.2 Prosedur Penelitian	49
4.7.2.1. Penentuan Dosis	49
4.7.2.2. Prosedur Perlakuan	50
4.7.2.3. Prosedur Pemeriksaan.....	52
4.7.2.4. Prosedur Pengorbanan Hewan Coba Tikus	54
4.8. Pengolahan dan Analisis Data	54

BAB V HASIL PENELITIAN

5.1 Pelaksanaan Penelitian.....	58
5.1.1 Karakteristik Subjek Penelitian.....	58
5.2 Uji Kandungan Bahan Aktif Teh Hijau	59
5.3 Hasil dan Analisis Data Penelitian	60
5.3.1 Glukosa Darah.....	61
5.3.2 <i>Malondialdehyde</i> (MDA)	65
5.3.3 <i>Superoksida Dismutase</i> (SOD)	68
5.4 Pengaruh Pemberian Seduhan Teh Hijau Terhadap Glukosa Darah, MDA dan Aktivitas SOD Pada Stres Oksidatif Akibat Paparan Stres Psikologis.....	71
5.5 Rekapitulasi Uji Statistik kadar Glukosa Darah, MDA dan SOD..	75

BAB VI PEMBAHASAN

6.1 Perlakuan Stres Psikologis dan Pemberian Teh Hijau.....	80
6.1.1 Stres Psikologis Memicu Peningkatan Jumlah Radikal Bebas.....	81

6.1.2 Radikal Bebas Berlebih Pemicu Awal Penyakit Degeneratif	83
6.1.3 Seduhan Teh Hijau Sebagai Antioksidan Menurunkan Stres Oksidatif	85
6.2 Mekanisme Teh Hijau Dalam Menurunkan Glukosa Darah.....	88
6.3 Mekanisme Kerja Teh Hijau Dalam menurunkan MDA.....	91
6.4 Mekanisme Kerja Teh Hijau Dalam Meningkatkan Aktivitas SOD	93
6.5 Pengaruh Pemberian Seduhan Teh Hijau Terhadap Glukosa Darah, MDA dan Aktivitas SOD Pada Hewan Coba Yang Mengalami Kondisi Stres Oksidatif Akibat Dipapar Stres Psikologis.....	96

BAB VII PENUTUP

7.1 Kesimpulan	99
7.2 Saran	100

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN