



**PENGARUH MADU TERHADAP GAMBARAN  
MIKROSKOPIS TESTIS PADA TIKUS WISTAR YANG  
DIINDUKSI MONOSODIUM GLUTAMAT**

**LAPORAN HASIL PENELITIAN  
KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mencapai gelar  
sarjana strata-1 kedokteran umum**

**JETHRO BUDIMAN  
22010111130070**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2015**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KTI**

**PENGARUH MADU TERHADAP GAMBARAN MIKROSKOPIS TESTIS  
PADA TIKUS WISTAR YANG DIINDUKSI MONOSODIUM GLUTAMAT**

Disusun oleh

**JETHRO BUDIMAN**  
22010111130070

Telah disetujui

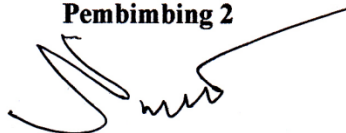
Semarang, 26 Juni 2015

**Pembimbing 1**



**dr. Hermawan Istiadi, M.Si.Med**  
198412142010121002

**Pembimbing 2**



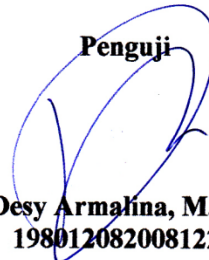
**dr. Siti Amarwati, Sp.PA(K)**  
195108061979032001

**Ketua Penguji**



**Dr. dr. Awal Prasetyo, M.Kes, Sp.THT-KL**  
196710021997021001

**Penguji**



**dr. Desy Armalina, M.Si.Med**  
198012082008122001

Mengetahui,  
a.n. Dekan



**Ketua Program Studi Pendidikan Dokter**  
**dr. Eric BPS Andar, Sp.BS, PAK(K)**  
195412111981031014

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Jethro Budiman  
NIM : 22010111130070  
Program studi : Program Pendidikan Sarjana Program Studi Pendidikan  
Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro  
Judul KTI : Pengaruh Madu terhadap Gambaran Mikroskopis Testis  
pada Tikus Wistar yang Diinduksi Monosodium Glutamat

Dengan ini menyatakan bahwa:

- 1) KTI ini ditulis sendiri tulisan asli saya sendiri tanpa bantuan orang lain selain pembimbing dan narasumber yang diketahui oleh pembimbing.
- 2) KTI ini sebagian atau seluruhnya belum pernah dipublikasi dalam bentuk artikel ataupun tugas ilmiah lain di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain.
- 3) Dalam KTI ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis orang lain kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai rujukan dalam naskah dan tercantum pada daftar kepustakaan.

Semarang, 15 Juni 2015

Yang membuat pernyataan,

Jethro Budiman

## KATA PENGANTAR

Penulis panjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas karya tulis ilmiah yang berjudul “Pengaruh Madu terhadap Gambaran Mikroskopis Testis pada Tikus Wistar yang Diinduksi Monosodium Glutamat”. Penulisan karya tulis ilmiah ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar sarjana kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Penulis menyadari sulit bagi penulis untuk menyelesaikan karya tulis ilmiah ini tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak penyusunan proposal hingga terselesaikannya laporan hasil karya tulis ilmiah ini, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih serta penghargaan kepada:

1. Rektor Universitas Diponegoro yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk belajar di Universitas Diponegoro.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan keahlian.
3. dr. Hermawan Istiadi, M.Si.Med selaku dosen pembimbing pertama yang telah berkenan memberikan bimbingan, pengarahan, dan motivasi bagi penulis dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.
4. dr. Siti Amarwati, Sp.PA (K) selaku dosen pembimbing kedua yang telah berkenan memberikan bimbingan, pengarahan, dan motivasi bagi penulis dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.
6. Dr. dr. Awal Prasetyo, M.Kes, Sp.THT-KL selaku ketua penguji yang telah berkenan menguji dan memberi masukan kepada penulis dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.
7. dr. Desy Armalina, M.Si.Med selaku penguji yang telah berkenan menguji dan memberi masukan kepada penulis dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.
8. Kedua orang tua serta keluarga yang senantiasa memberikan dukungan moral maupun material untuk keberhasilan penelitian ini.

9. Teman-teman penulis yang telah memberikan semangat, dukungan, dan bantuan dalam penelitian ini.
10. Seluruh staf Laboratorium Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah membantu pelaksanaan karya tulis ilmiah ini.
11. Seluruh staf Laboratorium Patologi Anatomi RSUP dr. Kariadi yang telah membantu pelaksanaan karya tulis ilmiah ini.
12. Seluruh staf Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah membantu pelaksanaan karya tulis ilmiah ini.
13. Pihak-pihak lain yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung sehingga karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya tulis ilmiah ini masih kurang sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk peningkatan karya tulis ilmiah ini. Semoga penelitian ini berguna bagi masyarakat serta memberi sumbangan berarti bagi perkembangan ilmu kedokteran. Penulis berharap agar Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan rahmat yang berlimpah bagi kita semua.

Semarang, 15 Juni 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR SINGKATAN .....	xii
ABSTRAK.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Permasalahan penelitian.....	3
1.3 Tujuan penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan umum .....	3
1.3.2 Tujuan khusus .....	3
1.4 Manfaat penelitian.....	4
1.5 Keaslian penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Efek negatif MSG pada testis.....	9
2.2 Histopatologi testis akibat paparan MSG.....	11
2.3 Fungsi madu sebagai antioksidan pada testis.....	14
BAB III KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, HIPOTESIS .....	19
3.1 Kerangka teori.....	19
3.2 Kerangka konsep.....	20
3.3 Hipotesis.....	20

3.3.1	Hipotesis mayor .....	20
3.3.2	Hipotesis minor .....	20
BAB IV METODE PENELITIAN .....		21
4.1	Ruang lingkup penelitian .....	21
4.2	Tempat dan waktu penelitian .....	21
4.3	Jenis dan rancangan penelitian.....	21
4.4	Populasi dan sampel.....	23
4.4.1	Populasi penelitian .....	23
4.4.2	Sampel penelitian.....	23
4.4.2.1	Kriteria inklusi .....	23
4.4.2.2	Kriteria eksklusi .....	23
4.4.2.3	Kriteria <i>drop out</i> .....	24
4.4.3	Cara <i>sampling</i> .....	24
4.4.4	Besar sampel .....	24
4.5	Variabel penelitian .....	24
4.5.1	Variabel bebas.....	24
4.5.2	Variabel terikat.....	25
4.6	Definisi operasional .....	25
4.6.1	Variabel bebas.....	25
4.6.2	Variabel terikat.....	26
4.7	Cara pengumpulan data.....	28
4.7.1	Bahan.....	28
4.7.2	Alat.....	28
4.7.3	Jenis data .....	29
4.7.4	Cara kerja .....	29
4.8	Alur penelitian.....	31
4.9	Analisis data .....	31
4.10	Etika penelitian.....	32
4.11	Jadwal penelitian.....	32
BAB V HASIL PENELITIAN.....		33
5.1	Analisis sampel penelitian.....	33

5.2	Uji reliabilitas data .....	36
5.3	Analisis deskriptif dan uji hipotesis .....	37
	BAB VI PEMBAHASAN .....	39
	BAB IV SIMPULAN DAN SARAN.....	44
6.1	Simpulan .....	44
6.2	Saran.....	44
	DAFTAR PUSTAKA .....	46
	LAMPIRAN .....	54



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian penelitian.....	5
Tabel 2. Mekanisme kerja antioksidan dari beberapa komponen madu .....	16
Tabel 3. Jadwal penelitian.....	32
Tabel 4. Hasil uji <i>kappa</i> .....	37
Tabel 5. Analisis deskriptif dan uji hipotesis .....	37
Tabel 6. Kandungan madu embun Langnese .....	54
Tabel 7. Tabel konversi perhitungan dosis .....	55
Tabel 8. Hasil pengamatan mikroskopis testis oleh ahli .....	66
Tabel 9. Hasil pengamatan mikroskopis testis oleh peneliti .....	67

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur kimia asam glutamat dan MSG .....	9
Gambar 2. Hasil penelitian Mohamed IK .....	13
Gambar 3. Histologi tubulus seminiferus.....	13
Gambar 4. Hasil Penelitian Abu-Zinadah OA, Alsaggaf SO, Shaikh O, dan Hussein HK .....	17
Gambar 5. Kerangka teori .....	19
Gambar 6. Kerangka konsep .....	20
Gambar 7. Rancangan penelitian .....	22
Gambar 8. Alur penelitian.....	31
Gambar 9. Gambaran mikroskopis testis kelompok 1 .....	34
Gambar 10. Gambaran mikroskopis testis kelompok 2 .....	35
Gambar 11. Gambaran mikroskopis testis kelompok 3 .....	36
Gambar 12. Madu embun ( <i>black forest honey</i> ) merek Langnese .....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Madu yang digunakan .....	54
Lampiran 2. Tabel konversi perhitungan dosis (Laurence dan Bacharach)....	55
Lampiran 3. Cara pemeliharaan dan pengorbanan hewan coba.....	56
Lampiran 4. Metode baku pemeriksaan jaringan.....	57
Lampiran 5. Surat pengiriman hewan coba dari Malang .....	61
Lampiran 6. Surat ijin penelitian.....	63
Lampiran 7. <i>Ethical clearance</i> .....	64
Lampiran 8. Surat keterangan pelaksanaan penelitian.....	65
Lampiran 9. Hasil pengamatan mikroskopis testis oleh ahli.....	66
Lampiran 10. Hasil pengamatan mikroskopis testis oleh peneliti.....	67
Lampiran 11. Hasil analisis dengan program SPSS.....	67
Lampiran 12. Dokumentasi foto penelitian.....	72
Lampiran 13. Biodata mahasiswa .....	74

## DAFTAR SINGKATAN

3R	: <i>replacement, reduction, and refinement</i>
BB	: berat badan
BW	: <i>body weight</i>
DHA	: dehidroaskorbat
dr.	: dokter
FDA	: <i>Food and Drug Association</i>
FSH	: <i>follicle stimulating hormone</i>
g	: gram
GnRH	: <i>gonadotropin releasing hormone</i>
GSH	: glutathion sulfidril
HE	: hematoksilin dan eosin
IACUC	: <i>Institutional Animal Care and Use Committee</i>
IL	: interleukin
K	: kontrol
kg	: kilogram
KEPK	: Komisi Etik Penelitian Kesehatan
LD-50	: dosis letal median
LH	: <i>luteinizing hormone</i>
mg	: miligram
ml	: mililiter
MDA	: malondialdehid
MSG	: monosodium glutamat
P	: perlakuan
P1	: perlakuan 1
P2	: perlakuan 2
P3	: perlakuan 3
p	: probabilitas

P2MI	: Persatuan Pabrik Monosodium Glutamat dan Asam Glutamat Indonesia
ROS	: <i>reactive oxygen species</i>
RSUP	: Rumah Sakit Umum Pusat
SOD	: superoksida dismutase
SPSS	: <i>Statistical Product and Service Solution</i>
TNF	: <i>tumor necrosis factor</i>
Vit	: vitamin
WHO	: <i>World Health Organization</i>

# **PENGARUH MADU TERHADAP GAMBARAN MIKROSKOPIS TESTIS PADA TIKUS WISTAR YANG DIINDUKSI MONOSODIUM GLUTAMAT**

Jethro Budiman

## **ABSTRAK**

**Latar belakang:** Monosodium glutamat (MSG) adalah penyedap makanan yang sering dikonsumsi secara berlebihan, padahal hal tersebut akan berbahaya bagi tubuh, termasuk pada testis. Efek buruk MSG pada testis menjadi hal yang perlu disoroti sebab dapat menyebabkan infertilitas. Madu sebagai antioksidan dapat menangkal efek buruk MSG terhadap testis.

**Tujuan:** Membuktikan pengaruh pemberian madu dosis bertingkat terhadap gambaran mikroskopis testis pada tikus wistar yang diinduksi MSG.

**Metode:** Penelitian eksperimental murni "*post test only control group design*" menggunakan 18 ekor tikus wistar yang terbagi menjadi 3 kelompok, yaitu P1 diberikan MSG 6 mg/g BB/hari, P2 diberikan MSG 6 mg/g BB/hari kemudian diberikan madu 2 g/200 g BB/hari, P3 diberikan MSG 6 mg/g BB/hari kemudian diberikan madu 4 g/200 g BB/hari. Perlakuan selama 30 hari, lalu tikus diterminasi dan dilakukan pengamatan mikroskopis testis dengan kriteria Johnsen.

**Hasil:** P1 memperlihatkan kerusakan struktur histologi testis dan sebanyak 80% tubulus seminiferus berada pada kategori *early maturity arrest*. P2 memperlihatkan perbaikan struktur histologi testis dibanding P1 dan sebanyak 73.33% tubulus seminiferus berada pada kategori *late maturity arrest*. P3 memperlihatkan struktur histologi testis yang paling baik dibandingkan kelompok yang lain dan sebanyak 53.33% tubulus seminiferus berada pada kategori *obstructive cases/normal*. Uji hipotesis menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna antara tiap kelompok perlakuan ( $p < 0.05$ ).

**Kesimpulan:** Pemberian madu dosis bertingkat memberikan efek protektif terhadap struktur histologi testis yang terpapar MSG.

**Kata Kunci:** MSG, madu, gambaran mikroskopis testis.

## **EFFECT OF HONEY ON MICROSCOPIC STRUCTURE OF TESTIS IN WISTAR RATS INDUCED TO MONOSODIUM GLUTAMATE**

Jethro Budiman

### **ABSTRACT**

**Background:** *Monosodium glutamate (MSG) is a food seasoning that is often consumed excessively although it is harmful to the body, including on testis. The harmful effect of MSG on testis must be highlighted because it can lead to infertility. Honey as an antioxidant can counteract the harmful effects of MSG on testis.*

**Aim:** *To prove the effect of multi level doses of honey on microscopic structure of testis in wistar rats induced to monosodium glutamate.*

**Methods:** *True experimental study "post test only control group design" using 18 wistar rats were divided into 3 groups, P1 was administered MSG 6 mg/g BW/day, P2 was administered MSG 6 mg/g BW/day then honey 2 g/200 g BW/day, P3 was administered MSG 6 mg/g BW/day then honey 4 g/200 g BW/day. The treatment was 30 days, then the rats were terminated and the microscopic structure of testis was observed with Johnsen Criteria.*

**Results:** *P1 showed histological structural damage of testis and 80% of seminiferous tubules were in the category of early maturity arrest. P2 showed the repairment of histology structure of testis compared to P1 and 73.33% seminiferous tubules were in the category of late maturity arrest. P3 showed better histological structure of testis compared to others and 53.33% of the seminiferous tubules in the category of obstructive cases/normal. Hypothesis test showed significant difference between each group ( $p < 0.05$ ).*

**Conclusions:** *Administration of multi level doses of honey give protective effect to the histological structure of testis which was exposed to MSG.*

**Keywords:** *MSG, honey, microscopic structure of testis.*