



**PERBEDAAN KADAR MALONDIALDEHIDA PADA SUBYEK BUKAN
PEROKOK, PEROKOK RINGAN DAN
SEDANG-BERAT**

(Studi pada mahasiswa Universitas Diponegoro Semarang)

**LAPORAN HASIL PENELITIAN
KARYA TULIS ILMIAH**

Diajukan sebagai syarat untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mencapai
gelar sarjana Program Strata-1 Kedokteran Umum

Disusun oleh:

**MATTHEW BRIAN KHRISNA
22010112130063**

**Program Studi Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro
Semarang
2016**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KARYA TULIS ILMIAH
PERBEDAAN KADAR MALONDIALDEHIDA PADA SUBYEK BUKAN
PEROKOK, PEROKOK RINGAN DAN
SEDANG-BERAT

Disusun oleh:

MATTHEW BRIAN KHRISNA
22010112130063

Telah disetujui

Semarang, 29 Juni 2016

Pembimbing


dr. Meita Hendrianingtyas, Sp.PK, M.Si. Med
197905312008122002

Ketua Penguji


dr. Ariosta, Sp.PK
198503242010121004

Penguji


dr. Ika Pawitra Miranti, MKes, SpPA
196206171990012001

Mengetahui
a.n Dekan
Sekretaris Program Studi Pendidikan Dokter


dr. Farah Hendara Ningrum, Sp.Rad(K)
197806272009122001

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Matthew Brian Khrisna
NIM : 22010112130063
Program Studi : Program Pendidikan Sarjana Program Studi
Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas
Diponegoro
Judul KTI : Perbedaan Kadar Malondialdehida pada Subyek
Bukan Perokok, Perokok Ringan dan Sedang-Berat

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 dipublikasikan 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, 29 Juni 2016
Yang membuat pernyataan,

Matthew Brian Khrisna

KATA PENGANTAR

Penulis memanjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmatNya, penulis dapat menyelesaikan tugas karya tulis ilmiah yang berjudul “Perbedaan Kadar Malondialdehida pada Subyek Bukan Perokok, Perokok Ringan dan Sedang-Berat”. Penulisan karya tulis ilmiah ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat pencapaian gelar sarjana kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Penulis menyadari banyaknya kesulitan yang dihadapi untuk menyelesaikan karya tulis ilmiah ini tanpa bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. 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. Meita Hendrianingtyas, Sp.PK, M.Si.Med selaku Dosen Pembimbing yang telah berkenan memberikan bimbingan, pengarahan, dan motivasi bagi penulis dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.
4. dr. Ariosta, Sp.PK selaku ketua penguji yang telah berkenan menguji dan memberi masukan kepada penulis dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.
5. dr. Ika Pawitra Miranti, M.Kes, Sp.PA selaku penguji yang telah berkenan menguji dan memberi masukan kepada penulis dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.
6. Kedua orang tua serta keluarga yang senantiasa memberikan dukungan moral maupun material untuk keberhasilan penelitian ini.
7. Teman-teman penulis yang telah memberikan semangat, dukungan dan bantuan dalam penelitian ini.
8. Seluruh staf Laboratorium Klinik yang telah membantu pelaksanaan karya tulis ilmiah ini.

9. Seluruh staf Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah membantu pelaksanaan karya tulis ilmiah ini.
10. Seluruh partisipan penelitian yang telah membantu penelitian penulis.
11. Pihak-pihak lain yang tidak mungkin penulis sebutkan satu-persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung sehingga karya tulis ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari banyaknya kekurangan dalam karya tulis ilmiah ini, maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk peningkatan kualitas karya tulis ilmiah ini. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi masyarakat serta memberikan sumbangan bagi perkembangan ilmu kedokteran. Penulis berharap agar Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan rahmat yang berlimpah bagi kita semua.

Semarang, 29 Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KARYA TULIS ILMIAH.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
ABSTRAK.....	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Perumusan masalah.....	5
1.3 Tujuan penelitian	5
1.3.1 Tujuan umum	5
1.3.2 Tujuan khusus	5
1.4 Manfaat penelitian	6
1.5 Keaslian penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Merokok.....	9
2.1.1 Definisi.....	9
2.1.2 Klasifikasi rokok	10
2.1.3 Klasifikasi perokok	12
2.1.4 Demografi perokok	13
2.1.5 Bahan kimia dalam rokok dan keterkaitannya terhadap kesehatan.....	15
2.2 Peningkatan stres oksidatif pada perokok.....	17
2.3 Malondialdehida	19
2.3.1 Definisi.....	19
2.3.2 Pembentukan dan metabolisme MDA	20

2.3.3	Metode pengujian MDA	21
2.3.4	Malondialdehida sebagai penanda stres oksidatif	22
2.4	Pengaruh merokok terhadap stres oksidatif dan kadar MDA	23
2.5	Pengaruh merokok dan peningkatan MDA terhadap penyakit sistemik	25
2.6	Kerangka Teori	27
2.7	Kerangka Konsep.....	27
2.8	Hipotesis	27
BAB III METODE PENELITIAN		28
3.1	Ruang lingkup penelitian	28
3.2	Tempat dan waktu penelitian	28
3.2.1	Tempat penelitian.....	28
3.2.2	Waktu penelitian	28
3.2.3	Jenis dan rancangan penelitian.....	28
3.3	Populasi.....	29
3.3.1	Populasi target.....	29
3.3.2	Populasi terjangkau.....	29
3.4	Sampel.....	29
3.5	Besar sampel	29
3.5.1	Kriteria inklusi	30
3.5.2	Kriteria eksklusi	31
3.6	Cara sampling	31
3.7	Variabel penelitian	31
3.7.1	Variabel bebas.....	31
3.7.2	Variabel terikat.....	31
3.8	Definisi operasional	32
3.9	Cara pengumpulan data.....	32
3.9.1	Bahan	32
3.9.2	Alat.....	33
3.9.3	Jenis data.....	33
3.10	Cara kerja.....	33
3.11	Alur penelitian	34
3.12	Analisis data.....	35
3.13	Etika penelitian	35
BAB IV HASIL PENELITIAN		36

4.1	Karakteristik Subjek Penelitian.....	36
4.2	Kadar MDA Serum pada Subjek	38
BAB V PEMBAHASAN.....		42
5.1	Data umum.....	42
5.2	Perbedaan Kadar MDA pada Bukan Perokok, Perokok Ringan dan Perokok Sedang-Berat.....	43
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN.....		46
6.1	Simpulan	46
6.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA		47
Lampiran 1. Kuesioner Penelitian.....		56
Lampiran 2. Ethical Clearance.....		58
Lampiran 3. Contoh <i>Informed Consent</i> yang telah diisi responden.....		59
Lampiran 4. Contoh Kuesioner Penelitian.....		63
Lampiran 5. Hasil <i>Output</i> SPSS.....		65
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian.....		80
Lampiran 7. Biodata Peneliti		82

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian	6
Tabel 2. Klasifikasi rokok menurut bahan pembungkusnya.....	10
Tabel 3. Klasifikasi rokok menurut proses pembuatannya.....	10
Tabel 4. Klasifikasi rokok menurut penggunaan filter.....	11
Tabel 5. Klasifikasi rokok menurut bahan baku dan isi.....	11
Tabel 6. Klasifikasi perokok.....	13
Tabel 7. Definisi Operasional	32
Tabel 8. Karakteristik Lama Merokok dan Usia.....	37
Tabel 9. Karakteristik Jenis Rokok.....	38
Tabel 10. Kadar MDA serum kelompok pengujian.....	39
Tabel 11. Uji <i>Post-Hoc Bonferroni</i> kadar MDA.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pembentukan dan metabolisme MDA.	21
Gambar 2. Kerangka teori	27
Gambar 3. Kerangka konsep.....	27
Gambar 4. Alur Penelitian.....	34
Gambar 5. <i>Boxplot</i> kadar MDA pada setiap kelompok intensitas merokok	40

DAFTAR SINGKATAN

4-HNE	:	4-hidroksi nonenal
AMI	:	<i>acute myocardial infarct</i>
ASCVD	:	<i>atherosclerotic cardiovascular disease</i>
BPS	:	Badan Pusat Statistik
COHb	:	<i>carboxyhemoglobin</i>
DDT	:	<i>dichlorodiphenyltrichloroethane</i>
DNA	:	<i>deoxyribonucleic acid</i>
EDTA	:	<i>ethylenediaminetetraacetic acid</i> (asam etilenadiaminatetraasetat)
GC-MS	:	<i>gas chromatography – mass spectrometry</i>
GPX	:	<i>glutathione peroxidase</i>
GSIS	:	<i>glucose-stimulated insulin secretion</i>
LC-MS	:	<i>liquid chromatography – mass spectrometry</i>
MDA	:	malondialdehida
NO	:	<i>nitric oxide</i>
PAH	:	<i>polycyclic aromatic hydrocarbon</i>
ROS	:	<i>reactive oxygen species</i>
RNS	:	<i>reactive nitrogen species</i>
SOD	:	<i>superoxide dismutase</i>
Sp1	:	<i>specificity protein-1</i>
Sp3	:	<i>specificity protein-3</i>
TBA	:	<i>thiobarbituric acid</i> (asam tiobarbiturat)
TBARS	:	<i>thiobarbituric acid reactive species</i>
TxA ₂	:	tromboksan a ₂
WHO	:	<i>World Health Organization</i>

ABSTRAK

Latar Belakang Merokok merupakan problem kesehatan yang besar pada remaja. Perokok dapat dibedakan dalam beberapa kategori menurut intensitasnya, yaitu bukan perokok, perokok ringan, dan perokok sedang-berat. Merokok akan menimbulkan peningkatan stres oksidatif melalui kandungan karsinogen, radikal bebas serta ROS pada fase gas dan partikulat asap rokok. MDA adalah sebuah *biomarker* stres oksidatif yang mudah diukur serta merepresentasikan tingkat stres oksidatif yang terjadi karena merokok.

Tujuan Membuktikan perbedaan kadar MDA serum pada subyek bukan perokok, perokok ringan dan perokok sedang-berat.

Metode Penelitian deskriptif analitik dengan desain belah lintang. Sampel sebanyak 36 mahasiswa Universitas Diponegoro yang dibagi menjadi tiga kelompok berdasarkan intensitas merokok menurut Sitepoe, yaitu kelompok bukan perokok, perokok ringan dan perokok sedang-berat. Kadar MDA serum diukur menggunakan metode TBARS secara spektrofotometrik. Uji statistik menggunakan uji *One Way ANOVA* dan *Post-Hoc Bonferroni*.

Hasil Kadar MDA serum rerata pada kelompok bukan perokok sebesar $11,46 \pm 0,393$ nmol/mL, kelompok perokok ringan $11,57 \pm 0,948$ nmol/mL, dan kelompok perokok sedang-berat $12,76 \pm 1,18$ nmol/mL. Uji *Post Hoc Bonferroni* menunjukkan kadar MDA berbeda pada kelompok bukan perokok dan perokok sedang-berat ($p=0,006$) serta kelompok perokok ringan dan sedang-berat ($p=0,009$). Tidak terdapat perbedaan kadar MDA serum antara kelompok bukan perokok dan perokok ringan ($p=1,000$).

Kesimpulan Terdapat perbedaan kadar MDA serum antara perokok ringan dan perokok sedang-berat serta bukan perokok dan perokok sedang-berat. Tidak terdapat perbedaan kadar MDA serum antara kelompok bukan perokok dan perokok ringan.

Kata kunci: Rokok, stres oksidatif, MDA

ABSTRACT

Background Smoking is a serious problem among teenagers. Smokers can be classified into several groups according to its intensity; non-smokers, light smokers, and moderate-to-heavy smokers. Smoking can induce the increase of oxidative stress through carcinogenic substances, free radicals and ROS which exists on the gas and particulate phase of the cigarette smoke. MDA is an oxidative stress biomarker which is easily measurable and represents the level of oxidative stress caused by smoking.

Aim To analyze the difference of serum MDA levels on non-smokers, light smokers and moderate-to-heavy smokers.

Methods Analytical-descriptive study with cross-sectional design. Thirty-six Diponegoro University students were classified into three groups according to Sitepoe's classification of smoking intensity: non-smokers, light smokers and moderate-to-heavy smokers. Serum MDA levels were measured spectrophotometrically using TBARS method. Statistical analysis were done with One Way ANOVA and Post-Hoc Bonferroni tests.

Results Average serum MDA level for non-smokers were $11,46 \pm 0,393$ nmol/mL. Average MDA level for light smokers were $11,57 \pm 0,948$ nmol/mL, and the average MDA levels for heavy smokers were $12,76 \pm 1,18$ nmol/mL. Post Hoc Bonferroni tests shown that there is a significant difference between serum MDA levels between non-smokers compared to moderate-to-heavy smokers ($p=0,006$) and also between light smokers compared to moderate-to-heavy smokers. There is no significant difference ($p=1,000$) between non-smokers and light smokers.

Conclusions There is a significant serum MDA levels difference between non-smokers compared to moderate-to-heavy smokers and also between light smokers compared to moderate-to-heavy smokers. There is no significant difference between non-smokers and light smokers.

Keywords: Smoking, oxidative stress, MDA