



**EFEK PAPARAN *SIDESTREAM CIGARETTE SMOKE* PADA
KADAR GLUKOSA DARAH TIKUS WISTAR
(*Rattus norvegicus*)**

SKRIPSI

Oleh:

**Windy Ika Lestari
NIM 091610101099**

**BAGIAN BIOMEDIK
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2013**



**EFEK PAPARAN *SIDESTREAM CIGARETTE SMOKE* PADA
KADAR GLUKOSA DARAH TIKUS WISTAR
(*Rattus norvegicus*)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Kedokteran Gigi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh:

**Windy Ika Lestari
NIM 091610101099**

**BAGIAN BIOMEDIK
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2013**

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT dan sholawat kepada Rasulullah Muhammad SAW kupersembahkan karya tulis ini kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta, Ayahanda Joni Hendra dan Ibunda Lies Yusrowati;
2. Guru-guruku sejak Taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi;
3. Almamater Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang aku banggakan.
Semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat menambah referensi bagi ilmu pengetahuan.

MOTTO

Barangsiapa bersyukur, maka sebenarnya dia bersyukur untuk dirinya; dan barangsiapa mengingkari nikmat, maka sesungguhnya Allah senantiasa kaya dari apa saja lagi senantiasa terpuji. *)

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. **)

*) QS. Luqman ayat 12. 2006. Al-Quran dan Terjemahnya. Bandung: Penerbit Diponegoro.

**) QS Al-Baqarah ayat 286. 2002. Mushaf Al-Qur'an Terjemah. Jakarta: Penerbit Al-Huda.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Windy Ika Lestari

NIM : 091610101099

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul: ” Efek Paparan *Sidestream Cigarette Smoke* pada Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 28 Januari 2013

Yang menyatakan,

Windy Ika Lestari
NIM 091610101099

SKRIPSI

EFEK PAPARAN *SIDESTREAM CIGARETTE SMOKE* PADA KADAR GLUKOSA DARAH TIKUS WISTAR (*Rattus norvegicus*)

Oleh:
Windy Ika Lestari
NIM 091610101099

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. drg. IDA Susilawati, M. Kes.
Dosen Pembimbing Pendamping : drg. Agustin Wulan Suci D., MDSc.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Efek Paparan *Sidestream Cigarette Smoke* pada Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*)" telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, 28 Januari 2013

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Tim Penguji:

Penguji Ketua,

Penguji Anggota,

drg. Budi Yuwono, M. Kes.
NIP 196709141999031002

drg. Roedy Budirahardjo, M. Kes., Sp. KGA
NIP 196407132000121001

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Dr. drg. IDA Susilawati, M. Kes.
NIP 196109031986022001

drg. Agustin Wulan Suci D, MDSc.
NIP 197908142008122003

Mengesahkan,
Dekan,

drg. Hj. Herniyati, M. Kes.
NIP 195909061985032001

RINGKASAN

Efek Paparan *Sidestream Cigarette Smoke* pada Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*); Windy Ika Lestari, 091610101099; 2013: 80 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Sidestream Cigarette Smoke (SCS) merupakan faktor eksogen utama penghasil ROS. Akumulasi ROS di dalam tubuh dapat memicu stres oksidatif. Stres oksidatif dapat meningkatkan produksi sitokin proinflamasi yang dapat mengawali terjadinya resistensi insulin pada sel hati dan otot yang merupakan pengatur kadar glukosa darah sehingga berdampak pada peningkatan kadar glukosa darah.

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan *time series*, penelitian dilaksanakan di bagian Biomedik laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada bulan Juli-Oktober 2012. Penelitian ini menggunakan 5 tikus wistar jantan (*Rattus norvegicus*). Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan sebanyak tiga kali yaitu 1) sebelum dipapar SCS (T0), 2) setelah dipapar SCS selama 4 hari (20 menit/hari) (T1), dan 3) setelah dipapar SCS selama 8 hari (20 menit/hari) (T2). Pengambilan darah melalui vena ekor dan pengamatan kadar glukosa darah menggunakan glukometer (mg/dl), setelah tikus dipuasakan selama 12 jam terlebih dahulu. Data dianalisa menggunakan uji ANOVA dan LSD.

Hasil penelitian menunjukkan kadar glukosa darah setelah dipapar SCS selama 4 hari mengalami peningkatan tetapi tidak signifikan ($p > 0,05$), sedangkan setelah dipapar SCS selama 8 hari mengalami peningkatan secara signifikan ($p < 0,05$) dan termasuk dalam kategori hiperglikemia. Jadi dapat disimpulkan bahwa paparan SCS dapat meningkatkan kadar glukosa darah yang berisiko hiperglikemia. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai efek durasi paparan SCS dan jenis rokok terhadap kadar glukosa.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ”Efek Paparan *Sidestream Cigarette Smoke* pada Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. drg. Hj. Herniyati, M. Kes., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
2. drg. R. Rahardyan Parnaadji, M. Kes., Sp. Pros., selaku Pembantu Dekan I Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
3. drg. Agus Sumono, M. Kes., selaku Pembantu Dekan II Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
4. drg. Happy Harmono, M. Kes., selaku Pembantu Dekan III Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
5. Dr. drg. IDA Susilawati, M. Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, saran dan motivasi dengan penuh kesabaran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
6. drg. Agustin Wulan Suci D., MDSc., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, saran dan motivasi dengan penuh kesabaran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
7. drg. Budi Yuwono, M. Kes., selaku Dosen Penguji Ketua yang telah memberikan bimbingan dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
8. drg. Roedy Budiraharjo, M. Kes., Sp. KGA., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan bimbingan dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;

9. Dr. drg. Purwanto, M. Kes., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberi motivasi dan nasehat-nasehat selama ini;
10. Ayahanda dan Ibunda tercinta, terimakasih untuk kasih sayang yang tak terhingga, doa yang tak pernah henti, dan semua yang Ayahanda dan Ibunda berikan merupakan hal terbaik untukku;
11. Kakakku Muhammad Fajri Nurkholis dan adikku Devi Firdayati yang aku sayangi;
12. Teman-teman angkatan 2009, selama kurang lebih 3,5 tahun membantuku dalam segala kegiatan akademisi, baik perkuliahan maupun pembuatan skripsi;
13. Teman-teman baikku Jane Sutera Soenoe, Dewi Novita Rosiana, Ririh Daru Kartikasari, Irma Setyo Rini, Nur Pradana Apreliantino, Ditha Nur Ekasari, Amirah, Wismardani Utami, Lailatul Izzah Abdullah, Novera Dwi, Rani Nurani dan kakak-kakak kosku mbak Azizah, mbak Nuralita Primadani, mbak Anizsa Tifani yang telah banyak memberi semangat, doa, saran, dan bersedia menjadi tempat berbagi senang maupun susah;
14. Teman-teman KKT Desa Kaliglagah Kec. Sumberbaru yang banyak memberikan dukungan selama proses pembuatan skripsi ini;
15. Mas Agus, selaku analis medis;
16. Seluruh staf pengajar dan karyawan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
17. Semua pihak yang terlibat baik langsung maupun tidak langsung yang membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari masih ada ketidaksempurnaan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat. Amin.

Jember, 28 Januari 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Glukosa Darah	4
2.1.1 Struktur Glukosa	4
2.1.2 Fungsi Glukosa	4
2.1.3 Pencernaan dan Absorpsi Glukosa	5
2.1.4 Metabolisme Glukosa	9
a. Glikolisis	9
b. Respirasi Selular	12

c. Produksi Asetil-KoA.....	13
d. Siklus Asam Sitrat	13
e. Rantai Pengangkutan Elektron	16
2.1.5 Glikogen.....	18
a. Struktur Glikogen	18
b. Glikogenesis	19
c. Glikogenolisis	20
d. Pengaturan Metabolisme Glikogen	22
2.1.6 Glukoneogenesis	25
a. Proses Glukoneogenesis	25
b. Pengaturan Glukoneogenesis	29
2.1.7 Kadar Glukosa Darah.....	30
a. Pengaturan Kadar Glukosa Darah.....	30
b. Pengaturan Glukosa Darah Berlebih di Jaringan Perifer dan Hati.....	32
2.2 Radikal Bebas dan Antioksidan	34
2.2.1 Radikal Bebas	34
2.2.2 Sumber Radikal Bebas	37
2.2.3 Hubungan Radikal Bebas, Stres Oksidatif, dan Hiperglikemia	38
2.2.4 Antioksidan.....	39
2.3 Rokok.....	42
2.3.1 Definisi Rokok.....	42
2.3.2 Jenis Asap Rokok.....	43
2.3.3 Kandungan Asap Rokok.....	43
2.3.4 Rokok dan Diabetes Mellitus Tipe 2	44
2.4 Kerangka Konsep.....	46
2.5 Penjelasan Kerangka Konsep.....	47
2.6 Hipotesis	48

BAB 3. METODE PENELITIAN	49
3.1 Jenis Penelitian	49
3.2 Rancangan Penelitian	49
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	49
3.4 Sampel	49
3.4.1 Kriteria Sampel	49
3.4.2 Besar Sampel	50
3.5 Variabel Penelitian	51
3.5.1 Variabel Bebas.....	51
3.5.2 Variabel Terikat.....	51
3.5.3 Variabel Terkendali	51
3.6 Alat dan Bahan Penelitian	52
3.6.1 Alat Penelitian	52
3.6.2 Bahan Penelitian	53
3.7 Lama Paparan SCS	53
3.8 Prosedur Penelitian	54
3.8.1 Persiapan Hewan Coba	54
3.6.3 Pelaksanaan Penelitian.....	54
3.6.4 Pengambilan Sampel Darah	54
3.6.5 Pengukuran Kadar Glukosa Darah	55
3.7 Analisis Data	55
3.8 Skema Penelitian	56
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	57
4.1 Hasil Penelitian	57
4.1.1 Hasil	57
4.1.2 Hasil Analisa Data	58
4.2 Pembahasan	59

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA.....	66
LAMPIRAN	70

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Macam-macam oksidan.....	36
4.1 Rata-rata kadar glukosa darah tikus (mg/dl) pada sebelum dan setelah paparan <i>sidestream cigarette smoke</i> (SCS) 20 menit/hari.....	57

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur D-Glukosa	4
2.2 Pencernaan karbohidrat menjadi glukosa.....	7
2.3 Transpor monosakarida ke dalam dan ke luar enterosit	8
2.4 Mekanisme glikolisis.....	11
2.5 Respirasi Selular	12
2.6 Konversi Piruvat menjadi asetil- KoA	13
2.7 Siklus Asam Sitrat.....	15
2.8 Reaksi sederhana siklus asam sitrat	15
2.9 Rantai Transpor Elektron	17
2.10 Struktur Glikogen.....	18
2.11 Glikogenesis	20
2.12 Glikogenolisis	20
2.13 Glukagon merangsang pemecahan glikogen dalam hati	22
2.14 Pembuangan glukagon membalik pengaturan reaksi.....	23
2.15 Epinefrin dan Ca^{2+} merangsang pemecahan glikogen pada sel otot.....	25
2.16 Skema proses glukoneogenesis.....	27
2.17 Atom karbon yang digunakan pada sintesis glukosa berasal dari asam amino	28
2.18 Mekanisme normal transport glukosa di jaringan perifer	33
2.19 Mekanisme pertahanan sel.....	40
2.20 Mekanisme pertahanan enzim antioksidan terhadap ROS	41
4.1 Peningkatan Kadar Glukosa Darah Tikus (mg/dl) setelah paparan SCS 20 menit/hari.....	58
4.2 Mekanisme <i>reactive oxygen species</i> (ROS) dalam <i>sidestream cigarette smoke</i> (SCS) pada sel otot menaikkan kadar glukosa darah.	62
4.3 Mekanisme <i>reactive oxygen species</i> (ROS) dalam <i>sidestream cigarette smoke</i> (SCS) pada sel hati menaikkan kadar glukosa darah	63

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Data Hasil Pengukuran Kadar Glukosa Darah (mg/dl)	70
B. Analisis Data	71
B.1. Uji Pra Syarat Analisis Statistik Parametrik	71
B.1.1. Uji Normalitas <i>One-Sampel Kolmogorov-Smirnov</i>	71
B.1.2. Uji Homogenitas <i>Levene</i>	71
B.2. Uji Statistik Parametrik dengan <i>One-way ANOVA</i> dan <i>LSD</i>	72
C. Foto Penelitian	73
C.1. Foto Alat dan Bahan Penelitian	73
C.2. Foto Kegiatan Penelitian	75