



**PERBANDINGAN KADAR GLUKOSA DARAH SETELAH
MENGONSUMSI COCA-COLA REGULER DAN COCA-COLA
ZERO PADA POPULASI NON-DIABETES**

LAPORAN HASIL PENELITIAN

KARYA TULIS ILMIAH

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

GABRIELLA CAROLINA HUTAPEA

22010112110095

PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS DIPONEGORO

2016

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KTI
PERBANDINGAN KADAR GLUKOSA DARAH SETELAH
MENGONSUMSI COCA-COLA REGULER DAN COCA-COLA ZERO
PADA POPULASI NON DIABETES

Disusun oleh:

GABRIELLA CAROLINA HUTAPEA
22010112110095

Telah disetujui

Semarang, 24 Juni 2016

Pembimbing I



dr. Ariosta, Sp.PK
198503242010121004

Pembimbing II



Dr. dr. Hardian
196304141990011001

Ketua Penguji



dr. Y. L. Aryoko Widodo S., M.Si.Med.
196710111997021001

Penguji



dr. Dwi Ngestiningsih, M.Kes, Sp.PD
196612251996012001

Mengetahui,

a.n Dekan

Sekretaris Program Studi Pendidikan Dokter



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

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Gabriella Carolina Hutapea
NIM : 22010112110095
Alamat : Jl. Gondang raya no.66 Kost Putri Dewi, Tembalang, Semarang
Mahasiswa : Program Pendidikan Sarjana Program Studi Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang
Judul KTI : Perbandingan Kadar Glukosa Darah Setelah Mengonsumsi
Coca-cola Reguler dan Coca-cola Zero pada Populasi Non-
Diabetes

Dengan ini menyatakan bahwa :

- (a) Karya tulis ilmiah saya ini adalah asli dan belum pernah dipublikasi atau diajukan untuk mendapatkan gelar akademik di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain.
- (b) Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan orang lain, kecuali pembimbing dan pihak lain sepengetahuan pembimbing.
- (c) Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan judul buku aslinya serta dicantumkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 24 Juni 2016
Yang membuat pernyataan,

Gabriella Carolina Hutapea

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian Karya Tulis Ilmiah dengan judul “Perbandingan Kadar Glukosa Darah Setelah Mengonsumsi Coca-cola Reguler dan Coca-cola Zero pada Populasi Non-Diabetes”. Karya Tulis Ilmiah ini bertujuan untuk memenuhi sebagian syarat guna memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan, dan tidak akan mungkin dapat terselesaikan dengan baik tanpa bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak untuk Karya Tulis Ilmiah ini, dan dengan penuh hormat dan penghargaan yang setinggi-tingginya penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- Rektor Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberi kesempatan bagi penulis untuk menimba ilmu di Universitas Diponegoro tercinta ini.
- Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah menyediakan sarana dan prasarana serta telah memberikan kesempatan pada penulis untuk menimba ilmu dengan baik hingga akhirnya bisa menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik dan lancar.
- dr. Ariosta, Sp.PK dan Dr. dr. Hardian selaku dosen pembimbing yang telah rela menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran sebaik mungkin dalam membantu dan membimbing penulis dalam penyusunan proposal hingga menyelesaikan laporan hasil akhir Karya Tulis Ilmiah ini.
- dr. Y.L. Aryoko Widodo S, M.Si,Med selaku ketua penguji dan dr. Dwi Ngestiningsih, M.Kes, Sp.PD selaku penguji yang telah memberikan saran dan arahan perbaikan dalam penulisan sehingga penulis dapat menyusun Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik.

- Kepala bagian dan seluruh jajaran staf bagian Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah memfasilitasi penulis sejak penulisan proposal hingga laporan hasil akhir Karya Tulis Ilmiah.
- Teman-teman mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk menjadi subjek penelitian saya sehingga saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
- Orangtua penulis, Bapak Sanggam Hutapea, S.E dan Ibu Dameria Napitupulu tersayang serta keluarga besar penulis yang selalu mendukung baik moral maupun material, menyemangati dan mendoakan penulis agar selalu diberi kelancaran dan ketekunan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah, Ompung Mami, Tulang Frans dan saudara-saudara lain yang tercinta yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
- Saudara KTB, Gloria Sheila Ratna Utari dan Hillary Meita Audrey yang selalu menguatkan dan mendoakan serta menyemangati penulis.
- Para Sahabat Koomel,Ria,Peachy,Bella,Kenan,Steffanie,Ine dan seluruh pihak yang tidak mungkin disebutkan satu-persatu yang telah sangat mendukung, menyumbangkan tenaga dan pikiran serta waktu membantu dalam menyusun proposal hingga menyelesaikan laporan hasil akhir Karya Tulis Ilmiah,

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dengan sepenuh hati. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat menjadi bermanfaat untuk para pembaca sekalian.

Semarang, 20 Juni 2016

Gabriella Carolina Hutapea

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	<i>i</i>
LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KTI.....	<i>ii</i>
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	<i>iii</i>
KATA PENGANTAR	<i>iv</i>
DAFTAR ISI.....	<i>vi</i>
DAFTAR TABEL.....	<i>ix</i>
DAFTAR GAMBAR	<i>x</i>
DAFTAR SINGKATAN	<i>xi</i>
ABSTRAK	<i>xii</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>xiii</i>
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	5
1.5 Orisinalitas Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, HIPOTESIS	
2.1. Minuman Berkarbonasi (Coca-cola reguler dan coca-cola zero).....	8

2.2. Metabolisme Glukosa.....	13
2.3 Kerangka Teori	24
2.4 Kerangka Konsep	25
2.5 Hipotesis.....	25
2.5.1 Hipotesis Mayor	25
2.5.2 Hipotesis Minor.....	25
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Ruang Lingkup Penelitian.....	27
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.3 Jenis dan Rancangan Penelitian	27
3.4 Populasi dan Subjek Penelitian	27
3.4.1 Populasi Target.....	27
3.4.2 Populasi terjangkau	28
3.4.3 Subjek Penelitian	28
3.4.3.1 Kriteria Inklusi	28
3.4.3.2 Kriteria Eksklusi	28
3.4.4 Cara Pemilihan Subjek.....	28
3.4.5 Besar Sampel	29
3.5 Variabel Penelitian	28
3.5.1 Variabel Bebas	30
3.5.2 Variabel Terikat	30
3.6 Definisi Operasional.....	30
3.7 Cara Pengumpulan Data.....	31

3.7.1 Alat.....	31
3.7.2 Bahan	31
3.7.3 Jenis Data	31
3.7.4 Cara Kerja	31
3.8 Alur Penelitian	33
3.9 Analisa Data	34
3.10 Etika Penelitian	34
3.11 Jadwal Penelitian.....	35
BAB IV HASIL PENELITIAN	
4.1.Karakteristik Subjek Penelitian.....	36
4.2 Pengukuran Kadar Glukosa Darah.....	38
BAB V PEMBAHASAN	
5.1.Keterbatasan Penelitian.....	47
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN	
6.1.Simpulan	49
6.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Orisinalitas Penelitian	6
Tabel 2. Informasi nilai gizi pada coca-cola 330 ml.....	9
Tabel 3. Klasifikasi Indeks Massa Tubuh (IMT) Asia-Pasifik WHO 2000... 12	
Tabel 4. Informasi nilai gizi pada coca-cola zero 330 ml	13
Tabel 5. Ringkasan produksi energi sel dari glukosa.....	22
Tabel 6. Definisi Operasional	30
Tabel 7. Jadwal Penelitian.....	35
Tabel 8. Distribusi Karakteristik Subjek Penelitian.....	37
Tabel 9. Hasil Kadar Gula Darah Coca-cola dan Coca-cola Zero	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Grafik konsumsi soft drink tertinggi	8
Gambar 2. Diabetes Melitus Tipe 2	10
Gambar 3. Struktur Molekul D-Glukosa.....	15
Gambar 4. Tahapan Metabolisme Glukosa.....	18
Gambar 5. Glikolisis	19
Gambar 6. Siklus Asam Sitrat.....	20
Gambar 7. Fosforilasi Oksidatif.....	21
Gambar 8. Ringkasan Metabolisme Glukosa.....	22
Gambar 9. Kerangka Teori.....	24
Gambar 10. Kerangka Konsep	25
Gambar 11. Alur Penelitian.....	33
Gambar 12. Diagram Consort Subjek Penelitian	36
Gambar 13. Grafik Rerata Kadar Glukosa Darah pada Coca-cola Reguler dan Coca-cola Zero	42
Gambar 14. Grafik Uji Toleransi Glukosa Oral.....	46

DAFTAR SINGKATAN

DM	: Diabetes Melitus
WHO	: <i>World Health Organization</i>
IDF	: <i>International Diabetes Federation</i>
ADA	: <i>American Diabetic Association</i>
PERKENI	: Perkumpulan Endokrinologi Indonesia
IMT	: Indeks Massa Tubuh
KAD	: Keto Asidosis Diabetika
SHH	: Status Hiperglikemi Hiperosmolar
ND	: Neuropati Diabetika
GLUT	: <i>Glucose Transporter</i>
GDP	: Glukosa Darah Puasa
GDS	: Glukosa Darah Sewaktu
GDPP1	: Glukosa Darah <i>Post-prandial</i> 1 jam
GDPP2	: Glukosa Darah <i>Post-prandial</i> 2 jam
POCT	: Point of Care Testing
ADP	: Adenosin Difosfat
ATP	: Adenosin Trifosfat
TTGO	: Tes Toleransi Glukosa Oral

ABSTRAK

Latar Belakang : Diabetes melitus (DM) tipe II dan obesitas merupakan penyakit metabolik yang disebabkan oleh sejumlah faktor gaya hidup diantaranya adalah aktivitas fisik, merokok, konsumsi alkohol, pola diet. Coca-cola merupakan salah satu minuman yang digemari dan mengandung tinggi karbohidrat yang diduga meningkatkan risiko obesitas dan kejadian DM tipe II. Coca cola zero merupakan solusi yang diberikan oleh coca cola untuk mengurangi peningkatan glukosa darah.

Tujuan : Mengetahui perbedaan kadar glukosa darah setelah mengonsumsi 1 kaleng (330ml) coca-cola reguler dan coca-cola zero pada populasi non diabetes.

Metode : Penelitian eksperimental dengan pendekatan cross sectional. Rancangan penelitian menggunakan *two group Pre-test and Post-test group design (cross over)*. Data diambil dari mahasiswa fakultas kedokteran Universitas Diponegoro pada bulan April 2016. Analisa data menggunakan *paired t-test* dan uji *wilcoxon*

Hasil : Subyek penelitian sebanyak 14 sampel, 6 laki-laki dan 8 perempuan.

Perbandingan delta semua menggunakan uji *Wilcoxon* karena distribusi data tidak normal. Hasil didapatkan perbedaan bermakna ($p < 0,05$) pada perbandingan delta GDPP 1jam-GDP ($p = 0,009$) dan delta kadar GDPP 2jam- GDPP ($p = 0,005$) antar kelompok coca-cola reguler dan kelompok coca-cola zero, sedangkan pada perbandingan delta GDPP 2jam-GDP antar kelompok coca-cola reguler dan kelompok coca-cola zero didapatkan perbedaan tidak bermakna ($p = 0,4$).

Kesimpulan : Didapatkan perbedaan bermakna pada kadar glukosa darah post-prandial 1 jam setelah konsumsi 1 kaleng (330ml) coca-cola dan coca cola zero.

Kata kunci : coca-cola, coca-cola zero, glukosa

ABSTRACT

Background : *Type II diabetes mellitus and obesity are metabolic disorder that caused by several life-style factors, such as physical activity, smoking, alcohol consumption, diet pattern. Coca-cola is one of people's favourite beverages and contains high level of carbohydrates, which has been suspected to rise the risk of obesity and type II diabetes mellitus. Coca cola zero is the solution presented by coca-cola to reduce the amount of rising blood glucose.*

Objective : *To discover the difference of blood glucose level after drink 1 can (330 ml) regular coca-cola and coca cola zero on the non diabetic population.*

Methods : *Experimental study with cross-sectional approach. This study used two group pre-test and post-test group design (cross over). Data were collected from students of UNDIP Medical Faculty in April 2016. Data were analyzed by paired t-test and wilcoxon test.*

Result : *The study involved 14 samples, with 6 men and 8 women. All delta comparison were using Wilcoxon test since distribution of data were not normal. As result, there is a significant difference ($p < 0,05$) on delta comparison between GDPP 1 hour-GDP ($p = 0,009$) and GDPP 2 hour-GDP ($p = 0,005$) of regular coca-cola group and coca-cola zero group, while on delta comparison of GDPP 2-hour GDP on regular coca-cola group and coca-cola zero group were found no significant difference ($p = 0,4$).*

Conclusion : *There is a significant difference on blood glucose level after 1 hour consuming a can of coca cola and coca cola zero.*

Keywords : *coca-cola, coca-cola zero, glucose*