



**PENGARUH MINUMAN YANG MENGANDUNG KAFEIN TERHADAP
VO₂max DAN PEMULIHAN DENYUT
NADI PASCA MELAKUKAN TREADMILL**

SKRIPSI

Oleh

Natasha Amelia Lesmana Putri

NIM 112010101069

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS JEMBER

2014



**PENGARUH MINUMAN YANG MENGANDUNG KAFEIN TERHADAP
VO₂max DAN PEMULIHAN DENYUT
NADI PASCA MELAKUKAN TREADMILL**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan pendidikan di Fakultas Kedokteran (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran

Oleh

Natasha Amelia Lesmana Putri

NIM 112010101069

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya sehingga saya bisa mendapatkan kesempatan untuk mempelajari semua ilmu yang luar biasa ini;
2. Orangtua tercinta, Ayahanda Denny Lesmana dan Ibunda Neti Handayani, Adik Tiffany Fiorensia, Adik Michelle Lie serta Adik Jocelyne atas semua doa, dukungan, bimbingan, kasih sayang, serta pengorbanan yang telah dilakukan untuk saya setiap waktu;
3. Guru-guru, yang telah menempa dan mendidik saya untuk menjadi manusia yang berilmu dan beriman;
4. Keluarga besar *Cardio* Fakultas Kedokteran Universitas Jember Angkatan 2011;
5. Almamater Fakultas Kedokteran Universitas Jember atas seluruh kesempatan menimba ilmu yang berharga ini.

MOTTO

“Janji Tuhan adalah Janji yang murni, bagaikan perak yang teruji, tujuh kali dimurnikan dalam dapur peleburan di tanah.”

(Terjemahan Injil Mazmur 12:7)*)

“Janganlah hendaknya kamu kuatir tentang apapun juga, tetapi nyatakanlah dalam segala hal keinginanmu kepada Allah dalam doa dan permohonan dengan ucapan syukur.”

(Terjemahan Injil Filipi 4:6)*)

“Karena itu Aku berkata kepadamu: apa saja yang kamu minta dan doakan, percayalah bahwa kamu telah menerimanya, maka hal itu akan diberikan kepadamu.”

(Terjemahan Injil Markus 11:24) *)

“Dan apabila kamu berseru dan datang berdoa kepada-Ku, maka aku akan mendengarkan kamu.”

(Terjemahan Yeremia 29:12) *)

*) Lembaga Alkitab Indonesia. 2009. *Alkitab Untuk Remaja*. Jakarta: Percetakan Lembaga Alkitab Indonesia.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Natasha Amelia Lesmana Putri

NIM : 112010101069

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: “Pengaruh Minuman yang Mengandung Kafein terhadap VO_2max dan Pemulihan Denyut Nadi pasca Melakukan Treadmill” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, 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 ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 17 Oktober 2014

Yang menyatakan,

Natasha Amelia Lesmana Putri

NIM.112010101069

SKRIPSI

**PENGARUH MINUMAN YANG MENGANDUNG KAFEIN TERHADAP
VO₂MAX DAN PEMULIHAN DENYUT
NADI PASCA MELAKUKAN TREADMILL**

Oleh

Natasha Amelia Lesmana Putri

112010101069

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : dr. Cholis Abrori, M.Kes, M.Pd. Ked.

Dosen Pembimbing Anggota : dr. M. Ihwan Narwanto, M.Sc.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Minuman yang Mengandung Kafein terhadap VO_2max dan Pemulihan Denyut Nadi pasca Melakukan Treadmill” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Jumat, 17 Oktober 2014

tempat : Ruang Sidang Lantai 3 Dekanat Fakultas Kedokteran Universitas
Jember

Penguji I,

Penguji II,

dr. Elly Nurus Sakinah, M.Si.

Dr. Aries Prasetyo, dr. M.Kes.

NIP. 198409162008012003

NIP. 196902031999031001

Penguji III,

Penguji IV,

dr. Cholis Abrori, M.Kes, M.Pd. Ked.

dr. M. Ihwan Narwanto, M. Sc.

NIP. 197105211998031003

NIP. 198002182005011001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember

dr. Enny Suswati, M.Kes

NIP. 197002141999032001

RINGKASAN

Pengaruh Minuman yang Mengandung Kafein terhadap VO_2max dan Pemulihan Denyut Nadi pasca Melakukan *Treadmill* ; Natasha Amelia Lesmana Putri; 112010101069; 2013; halaman; Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Dewasa ini masyarakat pada umumnya sering mengantuk saat bekerja atau melakukan aktivitas sehari-hari. Masyarakat khususnya para mahasiswa, utamanya mahasiswa kedokteran dan para dokter muda mengkonsumsi kopi untuk mengatasi masalah tersebut. Kopi diyakini dapat meningkatkan performa kerja dan meningkatkan kewaspadaan saat melakukan aktivitas sehingga tidak sedikit orang mengkonsumsi kopi secara berlebihan. Salah satu kandungan kopi adalah kafein. Kafeina, atau lebih populernya kafein, ialah senyawa alkaloid xantina berbentuk kristal dan berasa pahit yang bekerja sebagai obat perangsang psikoaktif dan diuretik ringan. Kafein berpengaruh terhadap fisiologi tubuh yaitu terhadap sistem saraf pusat dan sistem kardiovaskular.

Kafein dapat mempengaruhi SSP dengan cara menghambat aktivitas enzim *phosphodiesterase*, memblok reseptor GABA-a, dan memobilisasi kalsium intraselular, tetapi pengaruh kafein yang paling utama pada SSP disebabkan oleh kemampuan kafein dalam memblok reseptor adenosin. Kafein yang juga terdapat pada minuman stimulan kopi, digolongkan sebagai obat stimulan susunan saraf otak. Penggunaan kafein dalam dosis terapi akan meningkatkan kewaspadaan, mengurangi kantuk dan rasa lelah dan mempercepat daya berpikir (Goldman and Goldsclager, 1995).

Rumusan masalah yang dalam penelitian ini yaitu bagaimana efek minuman yang mengandung kafein terhadap VO_2max dan waktu pemulihan denyut nadi setelah melakukan aktivitas fisik dibandingkan dengan menggunakan minuman yang tidak mengandung kafein. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh minuman yang mengandung kafein terhadap VO_2max dan pemulihan denyut nadi latihan. Penelitian dilakukan pada bulan September hingga Oktober 2014 di

Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Jember. Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah eksperimental laboratoris dengan metode pengambilan sampel *Randomized Clinical Trial* dan dengan desain *cross over*. Terdapat 20 orang sukarelawan yang dibagi menjadi dua kelompok secara acak.

Kelompok kontrol diberi minuman yang tidak mengandung kafein sedangkan kelompok perlakuan diberi minuman yang mengandung kafein. Kemudian setelah satu jam, semua sukarelawan diminta untuk melakukan prosedur *Modified Bruce Treadmill Test* hingga terjadi kelelahan, setelah itu diukur nilai VO_2max . Selain itu, dilakukan pula pengukuran denyut nadi sesaat setelah berhenti melakukan *treadmill*, menit ke-5, menit ke-10, menit ke-15, menit ke-30, menit ke-60 untuk mengetahui masa pemulihan denyut nadi sukarelawan 4 hari berikutnya dilakukan *washing out* dimana kelompok kontrol dan perlakuan saling bertukar peran. Dalam desain ini tiap sukarelawan menjadi kontrol bagi dirinya sendiri. Dengan demikian satu orang sukarelawan melakukan dua kali percobaan dengan status yang berbeda, menjadi kontrol dan perlakuan. Data yang diperoleh berupa waktu kelelahan sukarelawan setelah melakukan prosedur *Modified Bruce Treadmill Test* dan denyut nadi kemudian dimasukkan kedalam rumus perhitungan VO_2max dan dianalisis menggunakan uji statistik parametrik uji T (*T-paired test*) menggunakan perangkat lunak SPSS 21.0.

Kesimpulan dari penelitian ini, adalah: (1) Terdapat perbedaan nilai VO_2max yang signifikan selama aktivitas fisik yang intens diukur dari terjadinya waktu kelelahan setelah melakukan aktivitas fisik berupa *treadmill* dengan metode *Bruce Willis Protocol* antara sukarelawan yang mengkonsumsi minuman yang mengandung kafein dengan sukarelawan yang mengkonsumsi minuman yang tidak mengandung kafein. (2) Masa pemulihan denyut nadi latihan pada sukarelawan yang mengkonsumsi minuman yang mengandung kafein berlangsung lebih lambat dibandingkan dengan sukarelawan yang tidak mengkonsumsi minuman yang mengandung kafein.

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah Yang Maha Kuasa atas segala berkat rahmat dan karunia yang telah dicurahkan dan dilimpahkan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Minuman Yang Mengandung Kafein terhadap VO_2max dan Pemulihan Denyut Nadi pasca Melakukan Treadmill” ini tanpa suatu hambatan yang berarti. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

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

1. dr. Enny Suswati, M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember atas segala fasilitas dan kesempatan yang diberikan selama menempuh pendidikan kedokteran di Universitas Jember;
2. dr. Cholis Abrori, M.Kes., M.Pd. Ked. selaku Dosen Pembimbing Utama dan dr. M. Ihwan Narwanto, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, tenaga, dan perhatiannya dalam penulisan skripsi ini;
3. dr. Elly Nurus Sakinah, M.Si. dan Dr. Aries Prasetyo, dr., M.Kes. sebagai dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan yang membangun dalam penulisan skripsi ini;
4. dr. Diana Chusna Mufida, M.Kes. dan dr. Suryono, Sp. JP. FIHA selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama menjadi mahasiswa;
5. Keluarga tercinta, Papa Deny Lesmana, Mama Neti Handayani, Adik Tiffany Fiorensia, Adik Michelle Lie dan Adik Jocelyne atas dukungan moril, materi, doa, dan semua curahan kasih sayang yang tak akan pernah putus;
6. Akoh Lani, Kakak sepupu Erick Arianto ,S.KG., Adik sepupu Tri Aji Pujo Sembodo, beserta keluarga besar;

7. dr. Yohanes Santosa atas seluruh kasih sayang, dukungan dan pengorbanan yang telah diberikan kepadaku dalam pembuatan skripsi ini;
8. Saudariku Chikita Rizqi Hanifati, Thallita Rahma Ziharviardie, Cindy Noor Pradini yang telah memberikan dukungan, semangat, dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi yang berharga ini;
9. Sahabat-sahabatku Luna Kania Anindita, Putri Maura dan Priscilla Agnes terima kasih atas kasih sayangnya untukku, motivasi dan dukungannya dalam penyelesaian skripsi ini;
10. Rekan kerja penelitianku Yedi Murdanu yang telah bekerja sama dan saling memberikan motivasi selama pelaksanaan penelitian skripsi ini;
11. Teman-teman yang membantu dalam penelitian Billy Jordan Wrahatnala, Tasiya Ocvianty, Siti Fatimah, Putu Ratih Pradnyani Dewi, Dyah Putri Hermaningtyas, Luki Mustika Dewi, Rina Nur Annisa, Annisa Kinanti Asti, Adimas Putra Firdaus, Radityo Priambodo, Renno Dhany, Nastiti Putri, Cynthia Damayanti, Vina Nadiyah Hajjah, Fairuztya Naila Maris, Monica Bethari, Ivan Kristantya, Bobby, Yohanes, Yoshi ;
12. Analis Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Jember, Mbak Lilik yang telah membantu dan selalu memberikan dorongan semangat;
13. Seluruh angkatan 2011 yang telah berjuang bersama-sama demi gelar Sarjana Kedokteran;
14. Alamamater Fakultas Kedokteran Universitas Jember;
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 17 Oktober 2014

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman	
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6

2.1 Olahraga	6
2.1.1 Masa Recovery	7
2.2 Konsumsi Oksigen Maksimal (VO_2max).....	10
2.2.1 Faktor yang menentukan besarnya VO_2max	11
2.2.2 Faktor yang menentukan ketahanan saat melakukan aktivitas fisik	14
2.2.3 Pengukuran VO_2max	16
2.3 Denyut Nadi	17
2.4 Bruce Treadmill Test Protocol.....	18
2.5 Desain Penelitian	19
2.6 Kafein	20
2.6.1 Efek ergogenik kafein	22
2.6.2 Farmakologi kafein	23
2.6.3 Efek samping kafein	23
2.7 Kopi	24
2.8 Kerangka Konseptual	27
2.9 Hipotesis Penelitian.....	28
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	29
3.1 Jenis Penelitian	29

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	29
3.4 Variabel Penelitian.....	31
3.5 Definisi Operasional.....	31
3.6 Rancangan Penelitian	32
3.7 Bahan dan Alat Penelitian.....	32
3.8 Prosedur Pengambilan dan Analisis Data	33
3.8.1 Uji Kelayakan.....	33
3.8.2 Pembagian Kelompok Sukarelawan	33
3.8.3 Pengambilan Data	33
3.8.4 Analisis Data	35
3.8.5 Alur Penelitian	36
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Perbedaan Jumlah Konsumsi Oksigen Maksimal	
Selama Latihan Fisik yang Intens (VO_{2max})	37
4.2 Perbedaan Denyut Nadi Latihan	39
4.2.1 Gambaran Umum Perubahan Denyut Nadi Latihan	39
4.2.2 Perbedaan Denyut nadi Latihan pada Kelompok	
Kontrol dan Kelompok Perlakuan.....	40

4.3 Waktu Pemulihan Denyut Nadi.....	42
4.4 Pembahasan Hasil Penelitian	43
4.4.1 Perbedaan Konsumsi Oksigen Maksimal selama Aktivitas Fisik yang Intens (<i>VO₂max</i>).....	44
4.4.2 Masa Pemulihan Denyut Nadi	46
BAB 5. PENUTUP.....	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR TABEL

Halaman

2.1 Masa pemulihan	10
2.2 Kandungan kafein berbagai pangan sumber kafein	25
3.1 <i>The Bruce Treadmill Test Protocol</i>	34
4.1 Uji <i>T-test</i> nilai rata-rata VO_2max dengan rumus	38
4.3 Uji <i>T-test</i> nilai rata-rata denyut nadi latihan	40
4.4 Waktu pemulihan denyut nadi	43

DAFTAR GAMBAR

Halaman

3.1 Alur Penelitian	36
4.1 Grafik nilai VO_{2max} pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol perhitungan dengan rumus	37
4.3 Grafik Perubahan Denyut Nadi Latihan.....	39
4.4 Grafik nilai rata-rata denyut nadi <i>post-test</i> kelompok kontrol dan kelompok perlakuan	41
4.5 Grafik waktu pemulihan denyut nadi kelompok kontrol	42
4.6 Grafik waktu pemulihan denyut nadi kelompok perlakuan	42

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

A. Karakteristik Sukarelawan	52
B. Data Hasil Denyut Nadi Sukarelawan	53
C. Data Hasil Penelitian	54
B.1 Data VO_2max Hasil Percobaan pada Sukarelawan berdasarkan Waktu Terjadinya Kelelahan.....	54
B.2 Data VO_2max Hasil Percobaan pada Sukarelawan berdasarkan Denyut Nadi	56
D. Hasil Uji Statistik <i>T-Paired Test</i>	58
D.1 Uji Statistik VO_2max berdasarkan Waktu Kelelahan	58
D.2 Uji Statistik VO_2max Berdasarkan Denyut Nadi.....	59
D.3 Uji Statistik Denyut Nadi antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan	61
E. <i>Informed Consent</i> , Pertanyaan Penelitian.....	65
E.1 <i>Informed Consent</i>	65
E.2 Pertanyaan Penelitian	66
F. Foto Penelitian	67
G. Etik	