



**PENGARUH KONSUMSI KOPI ARABIKA (*Coffea arabica*) TERHADAP DAYA  
TAHAN OTOT DENGAN METODE PUSHUP TEST**

**SKRIPSI**

Oleh

**Erdito Muro Suyono  
NIM 122010101030**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2016**



**PENGARUH KONSUMSI KOPI ARABIKA (*Coffea arabica*) TERHADAP DAYA  
TAHAN OTOT DENGAN METODE PUSHUP TEST**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**Erdito Muro Suyono**  
**NIM 122010101030**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2016**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah Swt. atas ridho dan limpahan rahmat-Nya, beserta Nabi Muhammad Saw. yang selalu menjadi junjungan dan tauladan dalam setiap langkah;
2. Ibunda Endah dan Ayahanda Eko Suyono tercinta yang senantiasa memberikan doa, dukungan, bimbingan, kasih sayang tiada henti serta pengorbanan yang telah dilakukan setiap waktu;
3. Adek tersayang, Maydia Dila dan Erdaffy Trivenanta yang selalu memberikan dukungan dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini;
4. guru-guru dari taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi, yang telah memberikan ilmu dan mendidik saya dengan penuh kesabaran untuk menjadikan saya manusia yang berilmu dan bertakwa;
5. Almamater yang saya banggakan, Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

**MOTO**

“Palu menghancurkan kaca, namun palu membentuk baja”

-Anonim



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Erdito Muro Suyono

NIM : 122010101030

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Konsumsi Kopi Arabika (*Coffea arabica*) terhadap Daya Tahan Otot dengan Metode *Pushup Test*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, 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 ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2016

Yang menyatakan,

Erdito Muro Suyono

122010101030

**SKRIPSI**

**PENGARUH KONSUMSI KOPI ARABIKA (*Coffea arabica*)  
TERHADAP DAYA TAHAN OTOT DENGAN METODE PUSHUP  
TEST**

Oleh

Erdito Muro Suyono  
NIM 122010101030

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama (DPU) : dr. Cicih Komariah Sp. M

Dosen Pembimbing Anggota (DPA) : dr. Septa Surya Wahyudi Sp. U

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Pengaruh Konsumsi Kopi Arabika (*Coffea arabica*) terhadap Daya Tahan Otot dengan Metode Pushup Test” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Tim Penguji:

Penguji I

Penguji II

Dr. dr. Aris Prasetyo, M.Kes.  
NIP 196902031999031001

dr. Muhammad Hasan, M.Kes., Sp.OT  
NIP 196904111999031001

Penguji III

Penguji IV

dr. Cicih Komariah Sp. M  
NIP 197409282005012001

dr. Septa Surya Wahyudi Sp. U  
NIP 197411042005011002

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember

dr. Enny Suswati, M. Kes.  
NIP 197002141999032001

## RINGKASAN

**Pengaruh Konsumsi Kopi Arabika (*Coffea arabica*) terhadap Daya Tahan Otot dengan Metode *Pushup Test***; Erdito Muro Suyono, 122010101030; 2016; Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Kopi merupakan minuman yang berasal dari proses pengolahan biji tanaman kopi. Konsumsi kopi dunia mencapai 70 persen berasal dari spesies kopi arabika (*Coffea arabica*). Kandungan yang terdapat pada biji kopi adalah kafein, *kaffeol*, *trigonelline*, *amino acid*, karbohidrat, *alifatik acid*, *chlorogenat acid*, lemak, mineral, komponen volatail, dan komponen karbonil. Kandungan kafein yang terdapat dalam biji kopi berbeda-beda tergantung dari pengolahan dan penyajiannya. Rata-rata kandungan kafein dalam 1 cangkir kopi bubuk (150 ml) adalah 85 mg. Menurut *The International Society of Sport Nutrition*, mengonsumsi minuman yang mengandung kafein 60 menit sebelum olahraga dapat meningkatkan ketajaman, kewaspadaan, dan daya tahan otot. Pencapaian Olahraga memiliki beberapa komponen penting yang perlu menjadi perhatian. Komponen tersebut adalah kapasitas kerja kardiovaskuler, respirasi, performa otot, fleksibilitas, ketangkasan, dan beberapa aspek psikologi dan sosial. Performa otot sendiri terdiri dari kekuatan otot dan daya tahan otot. Salah satu pengukuran daya tahan otot yang dapat dilakukan adalah tes *pushup*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsumsi kopi arabika terhadap daya tahan otot dengan menggunakan metode *pushup test*. Hasil penelitian diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan landasan teoritis tentang pengaruh konsumsi kopi arabika terhadap daya tahan otot.

Jenis penelitian ini adalah uji klinis (*clinical trial*) yaitu penelitian dengan rancangan eksperimental terhadap manusia untuk membandingkan efek akibat intervensi antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Desain penelitian

yang digunakan adalah uji klinis rancangan silang (*cross over design clinical trial*). Rancangan silang merupakan rancangan khusus pada uji klinis yang dilakukan dengan randomisasi. Penelitian ini dilakukan kepada mahasiswa Universitas Jember. Besar sampel dari penelitian ini adalah 30 mahasiswa yang dibagi menjadi dua kelompok secara acak dengan metode pengundian. Masing-masing kelompok terdiri dari 15 orang. Kelompok pertama adalah kelompok kontrol yang diberi plasebo yaitu diberi segelas perisa kopi moka yang terdiri dari 20 ml perisa kopi moka dan 130 ml air, sedangkan kelompok kedua adalah kelompok perlakuan yang diberi segelas kopi arabika yang terdiri dari 5 gram kopi arabika dan 150 ml air. Setelah periode *washing out* selama satu minggu, kedua kelompok saling bertukar peran kelompok kontrol akan menjadi kelompok perlakuan dan sebaliknya. Data yang diperoleh berupa jumlah repetisi *pushup* yang berhasil dilakukan oleh sampel hingga mencapai kelelahan. Rata-rata repetisi kelompok kontrol dan perlakuan kemudian dianalisis menggunakan uji statistik nonparametrik *Wilcoxon*.

Hasil dari penelitian ini adalah rata-rata repetisi pada kelompok yang tidak mengonsumsi kopi arabika adalah  $22,1 \pm 8,04$ , sedangkan rata-rata repetisi pada kelompok yang mengonsumsi kopi arabika adalah  $25,5 \pm 9,49$ . jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata repetisi yang signifikan (analisis data menggunakan *Wilcoxon* dengan nilai  $p < 0,05$ ) pada metode *pushup* yang berhasil dilakukan oleh kelompok yang tidak mengonsumsi kopi arabika dengan kelompok yang mengonsumsi kopi arabika. Pada kelompok yang mengonsumsi kopi arabika memiliki nilai rata-rata repetisi lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok yang tidak mengonsumsi kopi arabika.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Konsumsi Kopi Arabika (*Coffea arabica*) terhadap Daya Tahan Otot dengan Metode *Pushup Test*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

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

1. dr. Enny Suswati, M. Kes. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember;
2. dr. Cicih Komariah Sp. M selaku Dosen Pembimbing Utama dan dr. Septa Surya Wahyudi Sp. U selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, tenaga, dan perhatian beliau dalam penulisan skripsi ini;
3. Dr. dr. Aris Prasetyo, M.Kes. dan dr. Muhammad Hasan, M.Kes., Sp.OT selaku Dosen Penguji yang banyak memberikan kritik, saran, dan masukan yang membangun dalam penulisan skripsi ini;
4. Seluruh staf pengajar dan karyawan Fakultas Kedokteran Universitas Jember atas bimbingan serta bantuannya selama ini;
5. Ayahanda Eko Suyono dan Ibunda Endah Siwarti tercinta yang tak henti-hentinya selalu memberikan doa dan dukungannya, menjadi sumber inspirasi bagi penulis untuk terus mengejar cita-cita dan memberikan yang terbaik;
6. Adek tersayang, Maydia Dila dan Erdaffyy Trivenanta yang selalu memberikan dukungan dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini;
7. Ifa Rosi Mahrifa, yang selalu memberi semangat serta mengajarkan untuk selalu kuat dan tangguh menghadapi rintangan apapun;
8. Sahabat seperjuangan Muhammad Nur Arifin, Davina Amalia, Galih Putri, Muhammad Fatchi, dan Nugroho Priyo yang telah memberikan semangat dan

dukungan dalam suka maupun duka, memberikan dukungan dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini;

9. keluarga Besar PANACEA FK UNEJ 2012 yang telah menuliskan berbagai catatan tak terlupakan dalam kesejawatan ini;
10. para sampel yang terlibat dalam penelitian ini yang telah meluangkan waktunya untuk membantu melengkapi kesempurnaan dari penelitian ini;
11. semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih atas segala bantuan dan kerjasamanya.

Penulis juga sangat menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juli 2016

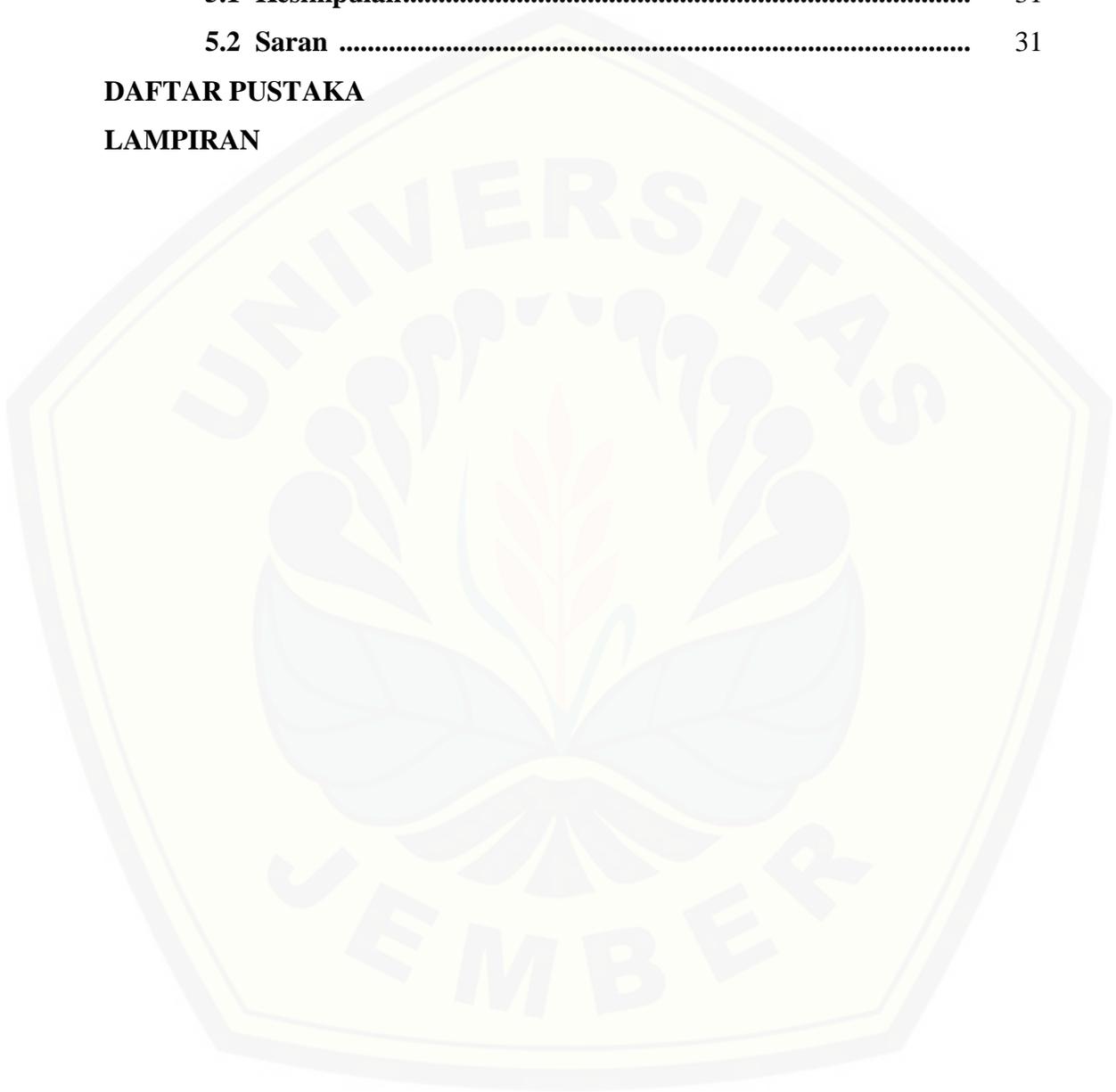
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN BIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Kopi</b> .....	4
2.1.1 Jenis Kopi .....	4
2.1.2 Kandungan Kopi .....	5
2.1.3 Kopi Arabika.....	5
<b>2.2 Kafein</b> .....	5

2.2.1	Farmakologi .....	7
2.2.2	Efek Samping.....	8
2.2.3	Efek Ergogenik Kafein .....	9
<b>2.3</b>	<b>Daya Tahan Otot (<i>Muscular Endurance</i>) .....</b>	<b>10</b>
2.3.1	Tipe Gerakan Otot .....	11
2.3.2	Faktor yang Mempengaruhi Daya Tahan Otot .....	11
<b>2.4</b>	<b>Pengukuran Daya Tahan Otot .....</b>	<b>13</b>
<b>2.5</b>	<b>Kerangka Konseptual .....</b>	<b>16</b>
<b>2.6</b>	<b>Hipotesis Penelitian .....</b>	<b>17</b>
<b>BAB 3.</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
<b>3.1</b>	<b>Jenis Penelitian .....</b>	<b>18</b>
<b>3.2</b>	<b>Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>18</b>
<b>3.3</b>	<b>Populasi dan Sampel Penelitian .....</b>	<b>18</b>
3.3.1	Populasi .....	18
3.3.2	Kriteria Inklusi .....	19
3.3.3	Kriteria Eksklusi .....	19
<b>3.4</b>	<b>Variabel Penelitian .....</b>	<b>20</b>
<b>3.5</b>	<b>Definisi Operasional .....</b>	<b>20</b>
<b>3.6</b>	<b>Rancangan Penelitian .....</b>	<b>21</b>
<b>3.7</b>	<b>Bahan dan Alat Penelitian .....</b>	<b>22</b>
<b>3.8</b>	<b>Prosedur Penelitian .....</b>	<b>22</b>
3.8.1	Uji Kelayakan Etik .....	22
3.8.2	Pembagian Kelompok Sampel .....	22
3.8.3	Pengambilan Data .....	23
3.8.4	Analisis Data .....	23
<b>3.9</b>	<b>Skema dan Alur Penelitian .....</b>	<b>24</b>
<b>BAB 4.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
<b>4.1</b>	<b>Hasil Penelitian .....</b>	<b>25</b>

4.2 Pembahasan Hasil Penelitian .....	28
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>31</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>31</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>31</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

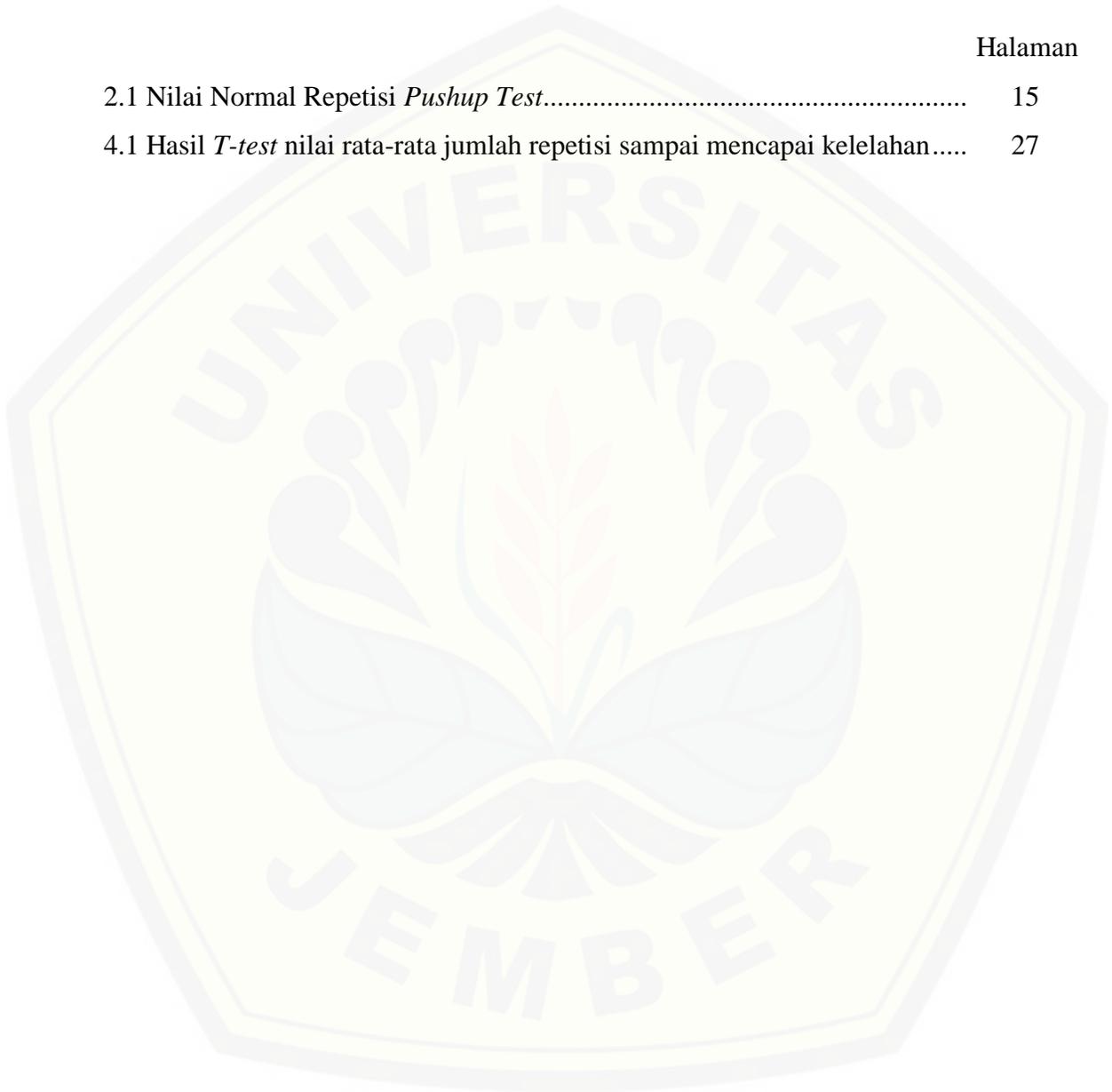


DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur Kimia Kafein.....	6
2.2 Metabolisme Kafein.....	8
2.3 Gerakan <i>Sit Up</i> .....	13
2.4 Gerakan <i>Squat Jump</i> .....	14
2.5 Gerakan <i>PushUp</i> .....	14
2.6 Kerangka Konsep.....	16
3.1 Rancangan Penelitian.....	21
3.2 Skema dan Alur Penelitian.....	24
4.1 Grafik Usia Sampel.....	25
4.2 Grafik Indeks Massa Tubuh Sampel.....	25
4.3 Grafik Frekuensi Minum Kopi dalam Seminggu (cangkir).....	26
4.4 Grafik rata-rata jumlah repetisi yang dapat dilakukan sampai mencapai kelelahan oleh kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.....	26

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Nilai Normal Repetisi <i>Pushup Test</i> .....	15
4.1 Hasil <i>T-test</i> nilai rata-rata jumlah repetisi sampai mencapai kelelahan.....	27



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Data Hasil Repetisi <i>Pushup</i> Pasca Mengonsumsi Kopi Arabika	34
Lampiran B. Hasil Uji Statistik.....	35
B.1 Uji Normalitas Repetisi <i>Push Up</i> Plasebo .....	35
B.2 Uji Normalitas Repetisi <i>Push Up</i> Kopi .....	35
B.3 Uji <i>Wilcoxon</i> Perbedaan Rata-rata Jumlah Repetisi <i>Push Up</i> Plasebo dan Kopi pada Sampel .....	36
Lampiran C. <i>Informed Consent</i> .....	37
Lampiran D. Pertanyaan Penelitian .....	39
Lampiran E. Dokumentasi Penelitian .....	41
Lampiran F. Keterangan Persetujuan Etik .....	45

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kopi merupakan sejenis minuman yang berasal dari proses pengolahan biji tanaman kopi. 107 juta orang (52% dari jumlah populasi) meminum kopi secara rutin setiap hari di Amerika (Sofiana, 2011). Kopi memiliki empat spesies yaitu *Coffea arabica*, *Coffea robusta*, *Coffea liberica*, dan *Coffea excelsa* (Rahardjo, 2012). Konsumsi kopi dunia mencapai 70 persen berasal dari spesies kopi arabika (*Coffea arabica*) (Rahardjo, 2012).

Kandungan yang terdapat pada biji kopi adalah kafein, *kaffeol*, *trigonelline*, *amino acid*, karbohidrat, *alifatik acid*, *chlorogenat acid*, lemak, mineral, komponen volatail, dan komponen karbonil (Pettracco, 2005). Kandungan kafein yang terdapat dalam biji kopi berbeda-beda tergantung dari pengolahan dan penyajiannya. Rata-rata kandungan kafein dalam 1 cangkir kopi bubuk (150 ml) adalah 85 mg dan pada kopi instan adalah 60 mg (Caballero *et al.*, 2016). Namun mengonsumsi kafein lebih dari 500 mg perhari dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Konsumsi kafein dalam dosis tinggi dapat menyebabkan pusing, mual, dan kegelisahan. Maksimal konsumsi kafein pada ibu hamil adalah 300 mg/hari, sedangkan pada anak adalah 95 mg/hari. Sumber kafein yang paling umum dapat ditemukan dalam biji kopi, daun teh, kacang kola, dan biji coklat (Caballero *et al.*, 2016). Menurut *The International Society of Sport Nutrition*, mengonsumsi minuman yang mengandung kafein 60 menit sebelum olahraga dapat meningkatkan ketajaman, kewaspadaan, dan daya tahan otot (Gurley *et al.*, 2015).

Olahraga merupakan aktivitas fisik yang direncanakan, terstruktur, dan dikerjakan secara berulang dan bertujuan memperbaiki atau menjaga kesegaran jasmani (Longe dan Blanchfield, 2008). Olahraga dalam kehidupan sehari-hari sangat diperlukan, karena dengan berolahraga seseorang dapat menjaga berat badan, tampak lebih muda, meningkatkan kepercayaan diri, menjaga kesehatan, dan meningkatkan

kualitas hidup. Berolahraga secara rutin dapat mengurangi resiko penyakit kronik seperti penyakit jantung, tekanan darah tinggi, stroke, kanker, dan osteoporosis (Hoeger dan Hoeger, 2016). Pencapaian Olahraga memiliki beberapa komponen penting yang perlu menjadi perhatian. Komponen tersebut adalah kapasitas kerja kardiovaskuler, respirasi, performa otot, fleksibilitas, ketangkasan, dan beberapa aspek psikologi dan sosial. Performa otot sendiri terdiri dari kekuatan otot dan daya tahan otot (Hoeger dan Hoeger, 2016). Ada banyak cara yang digunakan dalam mengukur daya tahan otot. Salah satu pengukuran daya tahan otot yang dapat dilakukan adalah tes *pushup* (Krautblatt, 2016). Tes *pushup* mudah dilakukan karena tidak membutuhkan alat untuk melakukan tes tersebut.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Burke (2008) terbukti bahwa kafein meningkatkan daya tahan otot pada beberapa olahraga, seperti meningkatnya daya tahan otot dan performa pembalap sepeda, meningkatkan kecepatan pelari, meningkatkan daya tahan pedayung, dan meningkatkan kecepatan perenang. Burke (2008) yang mempelajari perenang menemukan bahwa dengan mengonsumsi kafein 60 menit sebelum berenang 1500 meter dapat meningkatkan 23 detik waktu berenang (Burke, 2008). Selain meningkatkan performa otot, hasil studi meta analisis mengungkapkan bahwa mengonsumsi secangkir kopi setiap hari dapat menurunkan risiko beberapa kanker seperti kanker payudara, kanker kandung kemih, kanker faring, kanker endometrium, kanker kolorektal, kanker hati, serta kanker prostat (Yu *et al.*, 2011).

Penelitian tentang pengaruh kafein yang terdapat dalam kopi arabika terhadap daya tahan otot belum pernah dilakukan. Sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Konsumsi Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Terhadap Daya Tahan Otot dengan Metode Pushup Test”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh konsumsi kopi arabika (*Coffea arabica*) terhadap daya tahan otot dengan menggunakan metode *pushup test*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsumsi kopi arabika terhadap daya tahan otot dengan menggunakan metode *pushup test*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

- a. Dapat dijadikan sebagai landasan teoritis tentang pengaruh konsumsi kopi arabika terhadap daya tahan otot
- b. Dapat menambah wawasan peneliti mengenai pengaruh konsumsi kopi arabika terhadap daya tahan otot yang diukur dengan metode *pushup test* sehingga nantinya bisa digunakan untuk mengedukasi masyarakat peminum kopi mengenai pengaruh positif minuman kopi arabika.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kopi

Kopi merupakan sejenis minuman yang berasal dari proses pengolahan biji tanaman kopi. Tanaman kopi digolongkan ke dalam famili *Rubiaceae* dengan genus *Coffea*. Kopi memiliki empat spesies yaitu *Coffea arabica*, *Coffea robusta*, *Coffea liberica*, dan *Coffea excelsa* (Saputra, 2008). Kopi merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang sudah lama dibudidayakan di Indonesia. Penanaman kopi di Indonesia dimulai tahun 1696 dengan menggunakan jenis kopi arabika (Rahardjo, 2012).

#### 2.1.1 Jenis Kopi

Kopi dapat dibedakan berdasarkan jenis pengolahannya. Terdapat 2 jenis kopi yaitu kopi bubuk dan kopi instan.

##### a. Kopi Bubuk

Pengolahan kopi bubuk hanya ada tiga tahapan yaitu penyangraian (*roasting*), penggilingan (*grinding*), dan pengemasan. Penyangraian sangat menentukan warna dan cita rasa produk kopi yang akan dikonsumsi, sedangkan penggilingan yaitu menghaluskan partikel kopi sehingga dihasilkan kopi *coarse* (bubuk kasar), medium (bubuk sedang), *fine* (bubuk halus), dan *very fine* (bubuk amat halus). Pilihan kasar halusnya bubuk kopi berkaitan dengan cara menyeduh kopi yang digemari oleh masyarakat (Ridwansyah, 2002). Kopi bubuk mempunyai kandungan kafein sebesar 115 mg per 10 gram kopi ( $\pm$  1-2 sendok makan) dalam 150 ml air (Dollemore dan Giuliucci, 2001).

##### b. Kopi Instan

Kopi instan dibuat dari ekstrak kopi dari proses penyangraian. Kopi sangrai yang masih melalui tahapan ekstraksi, *drying* (pengeringan), dan pengemasan. Kopi yang telah digiling, diekstrak dengan menggunakan tekanan tertentu dan alat pengestrak. Ekstraksi bertujuan untuk memisahkan kopi dari ampasnya. Proses

*drying* bertujuan untuk menambah daya larut kopi terhadap air, sehingga kopi instan tidak meninggalkan endapan saat diseduh dengan air (Ridwansyah, 2002). Kopi instan mempunyai kandungan kafein sebesar 69-98 mg per sachet kopi dalam 150 ml air (Dollemore dan Giuliucci, 2001).

### 2.1.2 Kandungan Kopi

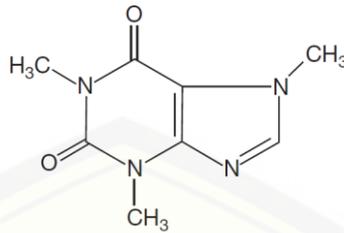
Kandungan yang terdapat pada biji kopi adalah *caffeine*, *kaffeol*, *trigonelline*, *amino acid*, karbohidrat, *alifatik acid*, *chlorogenat acid*, lemak, mineral, komponen volatail, dan komponen karbonil (Petracco, 2005).

### 2.1.3 Kopi Arabika

Kopi arabika (*Coffea arabica*) salah satu tanaman perkebunan yang sudah lama dibudayakan. Kopi arabika pertama kali ditanam pada tahun 1696 oleh Pemerintahan Hindia Belanda. Ahli tumbuh-tumbuhan (botanis) menamakan tanaman kopi arabika dengan nama ilmiah *Coffea arabica* karena mengira kopi berasal dari negeri Arab. Tanaman kopi arabika tumbuh rimbun dan membentuk pohon perdu kecil. Kopi arabika memiliki percabangan yang lentur serta berdaun tipis (Rahardjo, 2012). Penanaman kopi arabika dianjurkan pada ketinggian 1000 m dpl. atau lebih. Penanaman pada ketinggian kurang dari 1000 m dpl. biasanya mutu citarasanya kurang bagus dan tingkat serangan hama dan penyakit lebih tinggi (Mawardo, 2008). Konsumsi kopi dunia mencapai 70% berasal dari spesies kopi arabika dan 26% berasal dari spesies kopi robusta (Rahardjo, 2012).

## 2.2 Kafein

Kafein merupakan alkaloid dengan rumus senyawa kimia  $C_8H_{10}N_4O_2$ , dan rumus bangun 1,3,7-*trimethylxanthine*. Kafein mempunyai kemiripan struktur kimia dengan 3 senyawa alkaloid yaitu *xanthin*, *theophylline*, dan *theobromine*. (Saputra, 2008). Kafein berbentuk kristal panjang, berwarna putih seperti sutra dan memiliki rasa pahit (Ridwansyah, 2002).



Gambar 2.1 Struktur kimia kafein (Sumber: Caballero *et al.*, 2016)

Kafein adalah zat alami yang ditemukan dalam daun, biji, dan atau buah-buahan dari kurang lebih 63 spesies tanaman di seluruh dunia dan bagian dari kelompok senyawa yang dikenal sebagai *methylxanthines*. Sumber kafein paling umum adalah kopi, kakao, kacang kola, dan daun teh (Frary *et al.*, 2005). Jumlah kafein dalam produk makanan bervariasi tergantung pada ukuran porsi, jenis produk, dan teknik persiapan. Dalam satu porsi cangkir kopi 8 ons biasanya terdapat 65-120 mg kafein, dalam satu porsi cangkir teh 8 ons terdapat 20-90 mg, dan dalam 12 ons kaleng minuman ringan terdapat 30-60 mg kafein (Knight, *et al.*, 2004).

International Food Information Council Foundation (IFIC) menyatakan bahwa batas aman konsumsi kafein yang masuk ke dalam tubuh perharinya adalah 120 mg/hari atau 1,73 mg/kgBB, sedangkan untuk anak-anak dibawah 14-22 mg. Dengan jumlah ini, tubuh sudah mengalami peningkatan aktivitas yang cukup untuk membuatnya tetap terjaga. Namun terdapat studi lain yang menyatakan bahwa asupan moderat kafein yaitu 300 mg/hari untuk orang dewasa. Beberapa individu akan memberikan efek pada dosis dibawah itu tergantung tingkat sensitivitasnya terhadap kafein. Untuk anak-anak dan remaja umumnya mengonsumsi kafein dari teh dan *soft drinks*, sedangkan pada orang dewasa dari kopi.

## 2.2.1 Farmakologi

### a. farmakodinamik

Kafein memiliki berbagai efek pada tubuh manusia seperti mempengaruhi hormon, metabolisme, otot, jantung, ginjal, dan fungsi pernapasan. Kafein juga mempengaruhi sistem saraf pusat, dimana ia bertindak sebagai stimulan dengan mengganggu pengikatan zat kimia otak, adenosin pada reseptornya. Reseptor adenosin terpusat di korteks serebral, hipokampus, dan serebelum. Adenosin adalah senyawa nukleotida yang berfungsi mengurangi aktivitas sel saraf saat terikat pada sel tersebut. Seperti adenosin, kafein juga terikat pada reseptor yang sama, tetapi memiliki dampak yang berbeda. Adenosin memiliki efek menenangkan karena memperlambat aktivitas sel-sel saraf, sementara kafein malah mempercepat aktivitas sel-sel saraf. Dengan demikian, kafein mengurangi kelelahan, meningkatkan kewaspadaan, menimbulkan perasaan berenergi, meningkatkan konsentrasi, dan membantu mempercepat waktu untuk bereaksi.

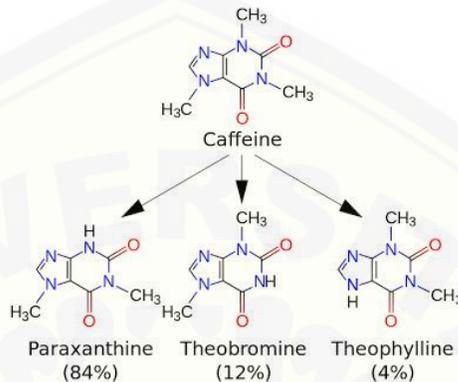
### b. Farmakokinetik

Kafein diserap sepenuhnya oleh tubuh melalui usus kecil dalam waktu 45 menit setelah penyerapan dan disebarkan ke seluruh jaringan tubuh. Pada orang dewasa yang sehat, sekitar setengah dari kafein itu hilang dalam waktu 4-6 jam dan 75% dibersihkan dalam waktu 6-7 jam, sedangkan pada wanita yang memakai kontrasepsi oral waktu penyerapannya adalah 5-10 jam. Pada bayi dan anak memiliki jangka waktu penyerapan lebih panjang yaitu 30 jam.

Kafein diuraikan dalam hati oleh sistem enzim sitokrom P450 oksidasi kepada 3 *dimethylxanthin* metabolik, yaitu:

- 1) *Paraxanthine* (84%) mempunyai efek meningkatkan lipolisis, mendorong pengeluaran gliserol dan asam lemak bebas didalam plasma darah.
- 2) *Theoromine* (12%) melebarkan pembuluh darah dan meningkatkan volume urin.

- 3) *Theophylline* (4%) melonggarkan otot saluran pernapasan. Masing-masing hasil metabolisme ini akan dimetabolisme lebih lanjut dan akan dikeluarkan melalui urin (Olin, 2001).



Gambar 2.2 Metabolisme kafein

Toleransi pada kafein perlu dipertimbangkan karena tubuh yang baru mengonsumsi kafein akan mengalami efek yang nyata saat pertama kali mengonsumsi dosis moderat. Tapi jika mengonsumsi dalam jumlah yang sama setiap harinya, sekitar 5 atau 6 hari efek stimulan kafein menjadi kurang jelas. Hal ini karena tubuh mentoleransi atau respon berkurang dengan dosis berulang. Sisi lain dari toleransi adalah *withdrawal*. Hal ini terjadi jika ketika kita terbiasa dengan asupan harian tertentu, kemudian berhenti tiba-tiba dapat menyebabkan gejala *withdrawal*, seperti sakit kepala yang buruk. *Withdrawal* juga dapat memiliki dampak yang kurang jelas, tapi merugikan kinerja atletik. Gejala *withdrawal* mencapai puncaknya dalam satu atau dua hari, dan biasanya benar-benar hilang dalam 4 sampai 7 hari (Hayati, 2012).

### 2.2.2 Efek Samping

Terdapat efek jangka panjang dan jangka pendek pada penggunaan kafein. Untuk efek jangka panjang pemakaian kafein lebih dari 650 mg dapat menyebabkan insomnia kronik, gelisah, dan ulkus. Efek lain dapat meningkatkan denyut jantung dan berisiko terhadap penumpukan kolesterol, menyebabkan kecacatan pada anak

yang dilahirkan. Sedangkan efek jangka pendeknya adalah kafein ini mencapai jaringan dalam waktu lima menit dan tahap puncak mencapai darah dalam waktu 50 menit mengakibatkan frekuensi pernafasan, urin, asam lemak dalam darah, dan asam lambung bertambah disertai dengan peningkatan tekanan darah. Kafein juga dapat merangsang otak dapat meningkatkan aktivitas neural dalam otak serta mengurangi kelelahan dan dapat memperlambat waktu tidur (Olin, 2001).

### 2.2.3 Efek Ergogenik Kafein

Kafein merupakan salah satu zat ergogenik. Zat ergogenik adalah bahan-bahan yang dapat membantu meningkatkan kekuatan otot dan daya tahan otot seseorang. Kafein dapat meningkatkan performa otot seseorang, terutama untuk meningkatkan daya tahan pada aktivitas aerobik, juga meningkatkan kemampuan repetisi atau pengulangan gerakan pada latihan otot. Dapat meningkatkan terjadinya oksidasi sel lemak sehingga terjadi kehilangan berat badan dan lemak (*weight and fat loss*) pada olahragawan. Juga dapat mengurangi rasa lelah. Takaran 200-600 mg kafein (3-5 mg/kg berat badan atau setara dengan 2-3 cangkir kopi) yang diminum 30 sampai 45 menit sebelum latihan adalah takaran dalam batas aman, oleh karena kadar maksimal di dalam darah akan terjadi dalam waktu 1 jam setelah minum kopi.

Peningkatan kekuatan dan daya tahan otot dikarenakan mengonsumsi kafein disebabkan oleh:

- a. Mobilisasi kalsium intraseluler dari retikulum sarkoplasma otot rangka dengan menghambat pengambilan kembali kalsium oleh retikulum sarkoplasma sehingga menurunkan nilai ambang eksitabilitas dan membuat kontraksi otot lebih lama.
- b. Meningkatkan Cyclic 3'5' Adenosine Monophosphate (C-AMP) dengan menghambat *phosphodiesterase* di otot dan sel lemak. C-AMP dikenal efektif dalam mengontrol metabolisme glikogen dan lipolisis perifer. Kafein menghambat aktivitas *cyclic nucleotide phosphodiesterase* yaitu enzim yang membantu pemecahan C-AMP. Hal ini menyebabkan peningkatan lipolisis dengan meningkatkan kadar C-AMP sehingga terjadi peningkatan asam lemak

selama latihan dan menyebabkan efek penghematan glikogen pada latihan daya tahan otot jangka panjang.

- c. Persaingan antagonis dengan reseptor adenosine type I terutama di susunan saraf pusat yang bertugas menghambat lipolisis sehingga terjadi peningkatan produksi asam lemak bebas yang digunakan sebagai energi untuk melakukan kontraksi otot.

karena kafein memiliki efek doping (penggunaan suatu zat atau bahan untuk meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot dalam berolahraga), Komite Olimpiade Internasional menentukan batas maksimal kafein di urin atlet tidak boleh melebihi 12mg/cc urin. Hal ini bisa terjadi bila kita minum kopi sebanyak 4-7 cangkir (600 - 800 mg kafein) 30 menit sebelum bertanding atau 1000 - 1400 mg kafein 4 jam sebelum latihan.

### **2.3 Daya Tahan Otot (*Muscular Endurance*)**

Daya tahan otot merupakan salah satu komponen kebugaran yang berhubungan dengan kesehatan (*health related fitness*). Daya tahan otot tidak dapat dipisahkan dari kekuatan otot. Sebagai komponen kedua terpenting pada *health related fitness*, daya tahan otot memiliki manfaat untuk menjaga dan meningkatkan kinerja seseorang dalam melakukan aktivitas kesehariannya. Walaupun kekuatan dan daya tahan otot saling berhubungan, keduanya mempunyai perbedaan mendasar. Kekuatan otot adalah kemampuan menggunakan tekanan maksimum yang berlawanan, sedangkan daya tahan otot adalah kemampuan kerja otot atau sekelompok otot dalam jangka waktu tertentu (Hoeger dan Sharon, 2016).

Daya tahan otot dibagi menjadi 3 tipe berdasarkan metabolisme otot, yaitu:

- a. *Power Endurance*

Daya tahan otot ini digunakan pada jangka waktu singkat kurang dari 30 detik untuk menjaga daya ledak otot tetap tinggi. Energi yang digunakan diperoleh melalui sistem fosfagen.

- b. *Short Term Endurance*

Untuk olahraga yang membutuhkan daya tahan kontraksi otot selama 30 detik sampai 2 menit, digunakan daya tahan otot jangka pendek. Jenis daya tahan otot ini menggunakan metabolisme sistem glikogen-asam laktat untuk memperoleh energi.

c. *Long term Endurance*

Daya tahan otot jangka panjang bermanfaat bagi olahraga-olahraga yang berlangsung kontinyu. Digunakan untuk mempertahankan kontraksi otot lebih dari 2 menit. Jenis daya tahan otot ini memperoleh energi dari metabolisme sistem aerobik.

### 2.3.1 Tipe Gerakan Otot

Jaringan otot mencapai 40% sampai 50% berat tubuh. Pada umumnya tersusun dari sel-sel kontraktil yang disebut serabut otot. Melalui kontraksi, sel-sel otot menghasilkan pergerakan dan melakukan pekerjaan. Terdapat tiga jenis otot pada tubuh manusia yaitu otot rangka, otot polos, dan otot jantung. Otot rangka adalah otot lurik, volunter, dan melekat pada rangka. Otot polos adalah otot tidak berlurik dan involunter. Jenis otot ini dapat ditemukan pada dinding organ berongga seperti kandung kemih dan uterus, serta pada dinding tuba, seperti pada sistem respiratorik, pencernaan, reproduksi, urinarius, dan sistem sirkulasi darah. Otot jantung adalah otot lurik, involunter, dan hanya ditemukan pada otot jantung (Sloane, 2003).

Pada proses kerja otot yang berhubungan daya tahan otot, sebagian besar otot yang bekerja adalah otot rangka. Otot rangka memiliki dua tipe kontraksi, yaitu kontraksi isometrik dan kontraksi isotonik. Kontraksi isometrik adalah kontraksi yang terjadi saat otot membentuk daya atau tegangan tanpa harus memendek untuk memindahkan suatu beban. Kontraksi isotonik adalah kontraksi yang terjadi saat otot memendek untuk mengangkat atau memindahkan suatu beban (melakukan pekerjaan). Otot-otot dalam tubuh dapat berkontraksi secara isometrik atau secara

isotonik. Sebagian besar kontraksi merupakan kombinasi kedua jenis kontraksi tersebut, contohnya berjalan atau berlari (Sloane, 2003).

### 2.3.2 Faktor yang Mempengaruhi Daya Tahan Otot

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi daya tahan otot. Faktor tersebut sebagai berikut.

a. Keturunan dan genetik

Keturunan dan genetik merupakan sifat-sifat spesifik yang ada dalam tubuh seseorang sejak lahir. Sifat-sifat ini terutama berpengaruh pada komposisi serabut otot dan komposisi tubuh. Keadaan ini tidak dapat diubah (Permaesih, 2000).

b. Usia

Pada kekuatan otot, semakin bertambahnya usia semakin rendah kekuatan otot hal ini ditandai dengan penurunan otot kaki dan punggung sekitar 60% dari usia 20-30 tahun dan penurunan otot lengan dari usia 30-80 tahun. Penurunan ini disebabkan oleh penurunan massa otot pada usia lanjut (Astrand, 1992).

c. Jenis Kelamin

Sebelum pubertas baik laki-laki dan perempuan tidak menunjukkan adanya perbedaan pada kekuatan maksimal aerobik. Kekuatan otot setelah pubertas pada laki-laki lebih tinggi dibandingkan pada perempuan. Perbedaan ini disebabkan karena pada laki-laki ada penambahan sekresi hormon testosteron yang berhubungan dengan bertambahnya massa otot (Astrand, 1992).

d. Aktivitas Fisik Olahraga

latihan atau aktivitas fisik mempunyai peran penting dalam mengoptimalkan kerja tubuh. Latihan daya tahan seperti lari jarak jauh, renang dan bersepeda akan mengembangkan konsumsi oksigen, subyek yang belum terlatih  $VO_2$  maksimal menunjukkan peningkatan sebesar 20% atau lebih setelah mengikuti program latihan selama 6 bulan (Nugroho, 2009).

e. Asupan Zat Gizi

Ketersediaan zat gizi seperti karbohidrat, protein, dan lemak berpengaruh terhadap kebugaran tubuh karena ketiga zat gizi tersebut menyediakan energi yang dibutuhkan dalam beraktivitas agar tidak terjadi kelelahan. Sumber karbohidrat sebagian besar didapatkan dari mengonsumsi nasi, roti, dan mie. Seorang olahragawan setidaknya memenuhi kebutuhan energi yang berasal dari karbohidrat sebesar 55%-65%. Konsumsi karbohidrat yang tinggi dalam sehari-hari terutama sebelum berolahraga bertujuan untuk meningkatkan simpanan glikogen didalam tubuh dan untuk menjaga level glukosa dalam darah sehingga laju produksi energi melalui pembakaran karbohidrat pada saat berolahraga dapat tetap terjaga. Selain karbohidrat, protein dibutuhkan untuk pertumbuhan dan pembentuk jaringan baru. Olahraga memicu aktivitas enzim yang mengoksidasi asam amino didalam otot dan digunakan sebagai sumber energi. Intensitas olahraga yang tinggi dan durasi yang panjang akan memecah protein untuk dijadikan sumber energi (Williams, 1989).

#### 2.4 Pengukuran Daya Tahan Otot

Beberapa tes untuk mengukur daya tahan otot adalah:

a. *Sit Up*

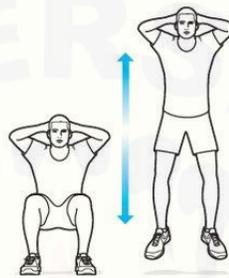
*Sit up* dapat digunakan untuk mengukur daya tahan otot perut dengan cara sampel melakukan pengulangan gerakan yang bertumpu pada pinggul dan pantat kita dengan lutut yang diarahkan keatas. Total gerakan *sit up* yang dapat dilakukan atau durasi uji digunakan sebagai ukuran daya tahan otot perut (Ratnasari, 2016).



Gambar 2.3 Gerakan *Sit Up*

b. *Squat Jump*

*Squat jump* atau lompat jongkok dapat digunakan untuk mengukur daya tahan otot kaki dengan cara sampel melakukan pengulangan gerakan yang bertumpu pada ujung kaki dalam posisi jongkok dan melakukan lompatan kearah atas. Total gerakan *squat jump* yang dapat dilakukan atau durasi uji digunakan sebagai ukuran daya tahan otot kaki (Karimah, 2016).



Gambar 2.4 Gerakan *Squat Jump*

c. *Pushup*

*Pushup* dapat digunakan untuk mengukur daya tahan otot tangan dengan cara sampel melakukan gerakan berulang dan konstan, yaitu dengan memposisikan badan tidur tengkurap dengan tangan disisi kanan dan kiri pundak. Dimulai dengan dagu menyentuh lantai lalu badan didorong keatas dengan menggunakan kedua tangan. Pada pria, Kaki harus diposisikan lurus dan ujung kaki menjadi tumpuan dan pada wanita kaki dilipat dan lutut menjadi tumpuan. Total gerakan *pushup* yang dapat dilakukan atau durasi uji digunakan sebagai ukuran daya taha otot tangan (Krautblatt, 2016).



Gambar 2.5 Gerakan *Pushup*

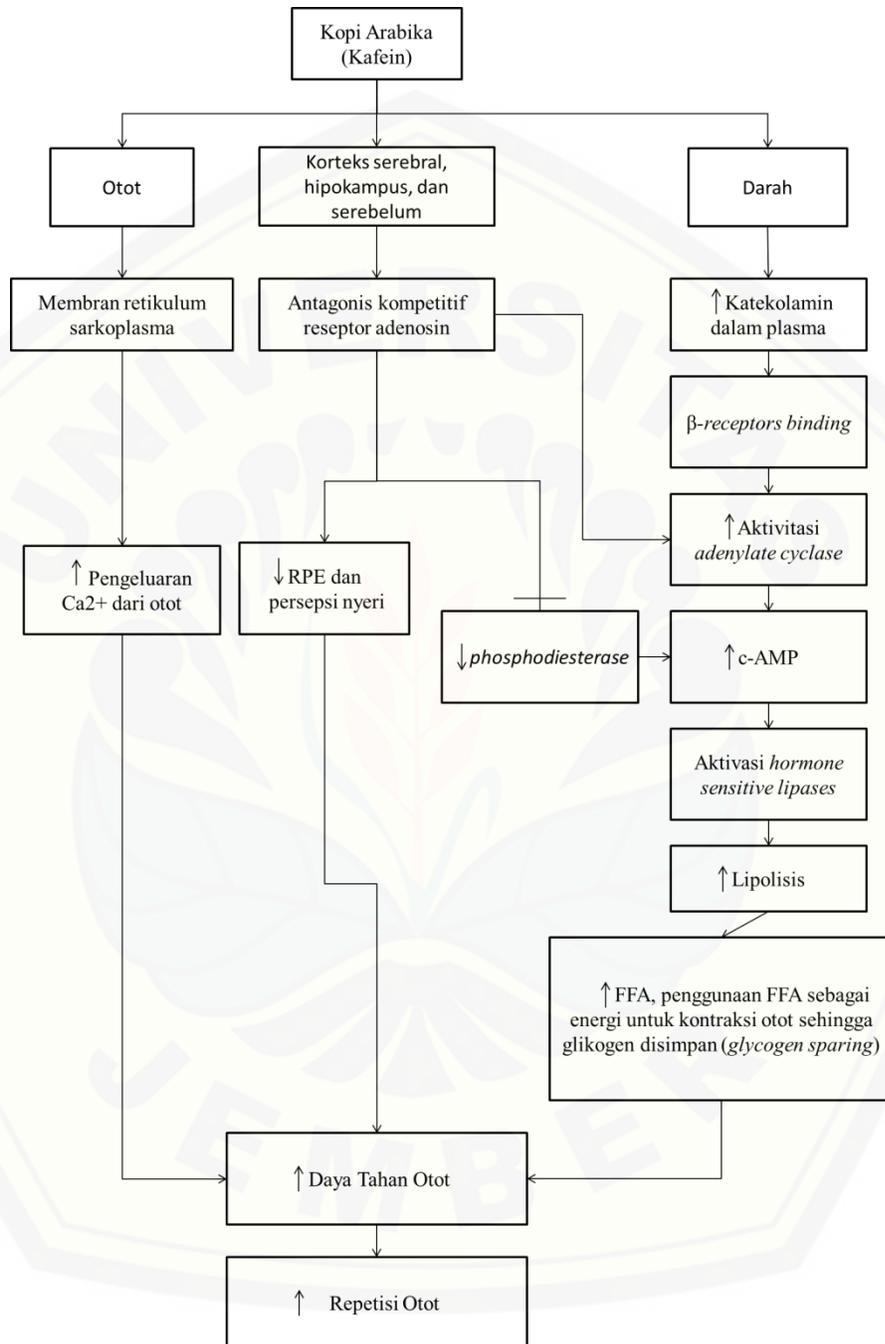
Nilai normal repetisi dalam *pushup test* bervariasi, perbedaan tersebut karena dipengaruhi umur dan jenis kelamin. Nilai normal tersebut dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Nilai normal repetisi *pushup test*

MEN	teens	20's	30's	40's	50's	60's
Excellent	45+	39+	33+	27+	24+	23+
Good	31 - 41	26 - 35	22 - 29	18 - 25	15 - 22	14 - 20
Average	26 - 29	22 - 25	18 - 21	15 - 17	12 - 14	10 - 13
Below Avg	14 - 24	12 - 21	9 - 17	7 - 14	5 - 11	3 - 9
Poor	below 14	below 12	below 9	below 7	below 5	below 3

WOMEN	teens	20's	30's	40's	50's	60's
Excellent	31+	30+	29+	24+	20+	18+
Good	21 - 28	19 - 26	18 - 26	15 - 22	12 - 18	11 - 16
Average	17 - 20	16 - 18	14 - 17	12 - 14	10 - 12	8 - 10
Below Avg	9 - 16	8 - 15	5 - 13	4 - 11	3 - 9	2 - 7
Poor	below 9	below 8	below 5	below 4	below 3	below 2

2.5 Kerangka Konseptual



Gambar 2.6 Kerangka Konsep

Kafein dalam kopi arabika memiliki efek pada membran serabut otot maupun pada sistem saraf simpatis. Kafein berefek secara langsung pada membran retikulum sarkoplasma pada otot sehingga meningkatkan pengeluaran  $\text{Ca}^{2+}$  yang dibutuhkan untuk kontraksi otot. Semakin banyak  $\text{Ca}^{2+}$  maka kontraksi otot akan semakin banyak dan jumlah repetisi otot pun akan meningkat.

Kafein merupakan antagonis kompetitif reseptor adenosin yang berpengaruh pada penurunan persepsi nyeri dan RPE (*rating of perceived exertion*) sehingga seseorang yang mengonsumsi kafein akan merasa lebih bugar dan lebih kuat melakukan aktivitas yang lebih intens, namun penjelasan mengenai penurunan nilai RPE ini belum jelas karena kesubjektifan dan pengaruh dari faktor-faktor lain (Backhouse *et al.*, 2011). Penghambatan adenosin oleh kafein juga akan berpengaruh pada penghematan energi yang berasal dari glikogen (*glycogen sparing*) dengan cara mendorong penggunaan asam lemak bebas (*free fatty acid / FFA*) yang berasal dari lipolisis untuk digunakan terlebih dahulu agar cadangan glikogen tetap tersimpan hingga asam lemak bebas sudah habis terpakai. Asam lemak bebas berasal dari lipolisis yang dilakukan oleh enzim lipase akibat adanya peningkatan c-AMP. Peningkatan c-AMP dikarenakan 2 hal, pertama karena kafein merupakan antagonis kompetitif reseptor adenosin yang bekerja menghambat enzim *phosphodiesterase* sehingga c-AMP tidak diubah menjadi AMP. Kedua, konsumsi kafein menyebabkan adanya peningkatan katekolamin dalam plasma yang kemudian akan berikatan dengan  $\beta$ -*receptors* dan akan meningkatkan kerja dari *adenylate cyclase* sehingga ATP banyak diubah menjadi c-AMP. Peningkatan kerja *adenylate cyclase* juga dipengaruhi oleh penghambatan adenosin oleh *kafein*. Mekanisme-mekanisme itulah yang akan meningkatkan repetisi otot sehingga daya tahan otot akan meningkat.

## 2.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah konsumsi kopi arabika berpengaruh terhadap peningkatan daya tahan otot berdasarkan peningkatan jumlah repetisi *pushup*.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan uji klinik (*clinical trial*) dengan metode *quasi* eksperimental. Uji klinik yaitu suatu bentuk penelitian dengan rancangan eksperimental terhadap manusia untuk membandingkan efek akibat intervensi antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Desain penelitian yang digunakan adalah uji klinis rancangan silang (*cross over design clinical trial*). Pada rancangan ini setiap subyek studi diberlakukan sebagai eksperimen maupun sebagai kontrol (Budiarto, 2004). Pada penelitian ini dilakukan *single blind study* dimana peneliti mengetahui mana yang plasebo mana yang obat, tetapi subjek penelitian tidak mengetahuinya.

### 3.2 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Jember. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 1-3 April 2016 dan 8-10 April 2016.

### 3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

#### 3.3.1 Populasi

Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa tingkat sarjana Universitas Jember. Sampel penelitian ini adalah 30 orang pertama yang masuk kriteria inklusi yang menyatakan bersedia. Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 30 orang. Penentuan jumlah sampel ini didasarkan pada beberapa teori penelitian eksperimental. Roscoe menyatakan bahwa ukuran sampel yang layak dalam penelitian adalah antara 30 sampai dengan 500 orang (Sugiyono, 2009). Pada penelitian ini tiap subyek menjadi kontrol bagi dirinya sendiri sehingga jumlah sampel pada penelitian ini adalah 60.

### 3.3.2 Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Usia antara 18 tahun sampai 24 tahun.
- b. Sampel adalah laki-laki sehat dan tidak terlatih dalam bidang olahraga (*Healthy Untrained Men*). Sampel tidak melakukan latihan fisik secara rutin selama 1 tahun terakhir.
- c. Tekanan darah normal sesuai *The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure* (JNC 7). Kategori tekanan darah normal adalah tekanan darah sistolik <120 mmHg dan tekanan diastolik <80 mmHg.
- d. Sampel tidak memiliki riwayat penyakit kardiovaskular, riwayat gangguan respirasi dan riwayat penyakit ginjal.
- e. Sampel memiliki indeks massa tubuh yang normal. Kategori indeks massa tubuh normal adalah 18,5 – 25,0.
- f. Sampel tidak melakukan olahraga berat selama 1 minggu sebelum tes dilaksanakan karena dapat mengakibatkan penurunan repetisi *pushup test* yang disebabkan faktor kelelahan dari berolahraga berat tersebut.
- g. Sampel tidak mengonsumsi minuman dan makanan yang mengandung kafein, yaitu kopi, teh, minuman bersoda, roti moka, dan coklat.
- h. Jenis kelamin, pada penelitian ini dibatasi oleh jenis kelamin. Penelitian ini hanya menggunakan sampel berjenis kelamin laki-laki. Penelitian ini tidak menggunakan sampel berjenis kelamin perempuan, karena fase menstruasi dapat menimbulkan rasa nyeri sehingga dapat menurunkan daya tahan otot dan menurunkan jumlah repetisi *pushup*.

### 3.3.3 Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Sampel yang intoleransi terhadap kopi, seperti mengalami palpitasi (perasaan atau sensasi yang tidak menyenangkan yang disebabkan oleh kondisi detak jantung yang lebih cepat dari normal dengan frekuensi dan irama yang tidak teratur), gelisah, tremor (gerakan yang tidak terkontrol dan tidak terkendali pada satu atau lebih pada bagian tubuh), dan sakit kepala.

### 3.4 Variabel Penelitian

Variabel bebas dari penelitian ini adalah pemberian kopi arabika kepada sampel. Variabel tergantung dari penelitian ini adalah banyaknya repetisi *pushup*. Sedangkan variabel kontrol dari penelitian ini adalah usia, tekanan darah, dan prosedur *pushup*.

### 3.5 Definisi Operasional

Definisi operasional dari variabel penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Minuman Kopi Arabika

Sampel dari kelompok perlakuan diberi segelas kopi arabika yang terdiri dari 5 gram kopi arabika (Sekar Arum yang diproduksi oleh Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia) dan 150ml air yang diminum 60 menit sebelum melakukan *pushup test*.

- b. Minuman Plasebo

Plasebo ini diberikan kepada kelompok kontrol. Plasebo dari penelitian ini adalah 20 ml perisa kopi moka dan 130 ml air. Plasebo adalah zat atau obat tidak aktif yang tampak sama dan diberikan dengan cara yang sama seperti obat aktif atau pengobatan yang akan diuji.

- c. Pushup Test

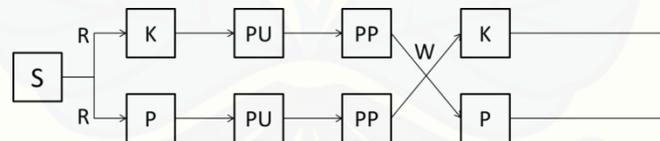
Sampel yang mengikuti *pushup test* memposisikan badan tidur tengkurap dengan tangan di sisi kanan kiri pundak. Dimulai dengan dagu menyentuh lantai lalu badan didorong keatas dengan kekuatan tangan. Posisi kaki dan badan tetap

lurus atau tegap. Kaki harus lurus dan jari-jari kaki menjadi tumpuan. *Pushup* dihentikan ketika sampel mengalami kelelahan otot. Kelelahan otot adalah waktu dimana sampel tidak bisa melakukan satu repetisi secara sempurna.

d. Daya Tahan Otot

Daya tahan otot adalah kemampuan otot rangka untuk bertahan terhadap kontraksi yang terus menerus dan berulang. Dalam penelitian ini daya tahan otot diukur dengan cara menghitung jumlah repetisi *pushup* yang dapat dilakukan sampel hingga mengalami kelelahan otot. Kelelahan otot adalah suatu keadaan yang terjadi setelah kontraksi otot yang kuat dan lama, dimana otot tidak mampu lagi berkontraksi dalam jangka waktu tertentu. Pada penelitian ini kelelahan otot adalah waktu dimana sampel tidak bisa melakukan satu repetisi secara sempurna. Daya tahan otot dikatakan meningkat apabila terjadi peningkatan jumlah repetisi *pushup* pada kelompok perlakuan.

### 3.6 Rancangan Penelitian



Gambar 3.1 Rancangan Penelitian

Keterangan:

S : sampel

R : randomisasi sampel

K : kelompok kontrol (diberi minuman perisa kopi moka)

P : kelompok perlakuan (diberi kopi arabika)

PU : prosedur *pushup test*

PP : perhitungan repetisi *pushup*

W : waktu *washing out*

### 3.7 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan untuk kelompok perlakuan yaitu 5 gram kopi Sekar Arum (diproduksi oleh Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia) dan 150 ml air. Bahan untuk kelompok kontrol yaitu 20ml perisa kopi moka dan 130 ml air. Bahan tambahan berupa minuman penambah elektrolit seperti pocari sweat untuk sampel yang mengalami dehidrasi dan obat-obatan analgesik. Alat-alat yang digunakan adalah alas, *stopwatch*, alat tulis, gelas, label, alat pengaduk, ember untuk sampel yang muntah, lap pel untuk membersihkan apabila ada minuman yang tumpah.

### 3.8 Prosedur Pengambilan dan Analisis Data

#### 3.8.1 Uji Kelayakan Etik

Pada penelitian ini subyek yang digunakan adalah manusia yang dalam pelaksanaannya mendapatkan sertifikat kelayakan etik dari FK UNEJ. Prosedur ini menjamin keamanan baik bagi peneliti maupun sampel, melindungi hak sampel, serta memperjelas tujuan dan kewajiban peneliti.

#### 3.8.2 Pembagian Kelompok Sampel

Pada penelitian ini jumlah sampel adalah 30 orang yang hanya terdiri dari laki-laki. Kemudian dibagi menjadi dua kelompok secara acak dengan metode pengundian. Masing-masing kelompok terdiri dari 15 orang. Kelompok pertama adalah kelompok kontrol yang diberi plasebo, sedangkan kelompok kedua adalah kelompok perlakuan yang diberi kopi arabika. Setelah periode *washing out*, kedua kelompok saling bertukar peran kelompok kontrol akan menjadi kelompok perlakuan dan sebaliknya.

### 3.8.3 Pengambilan Data

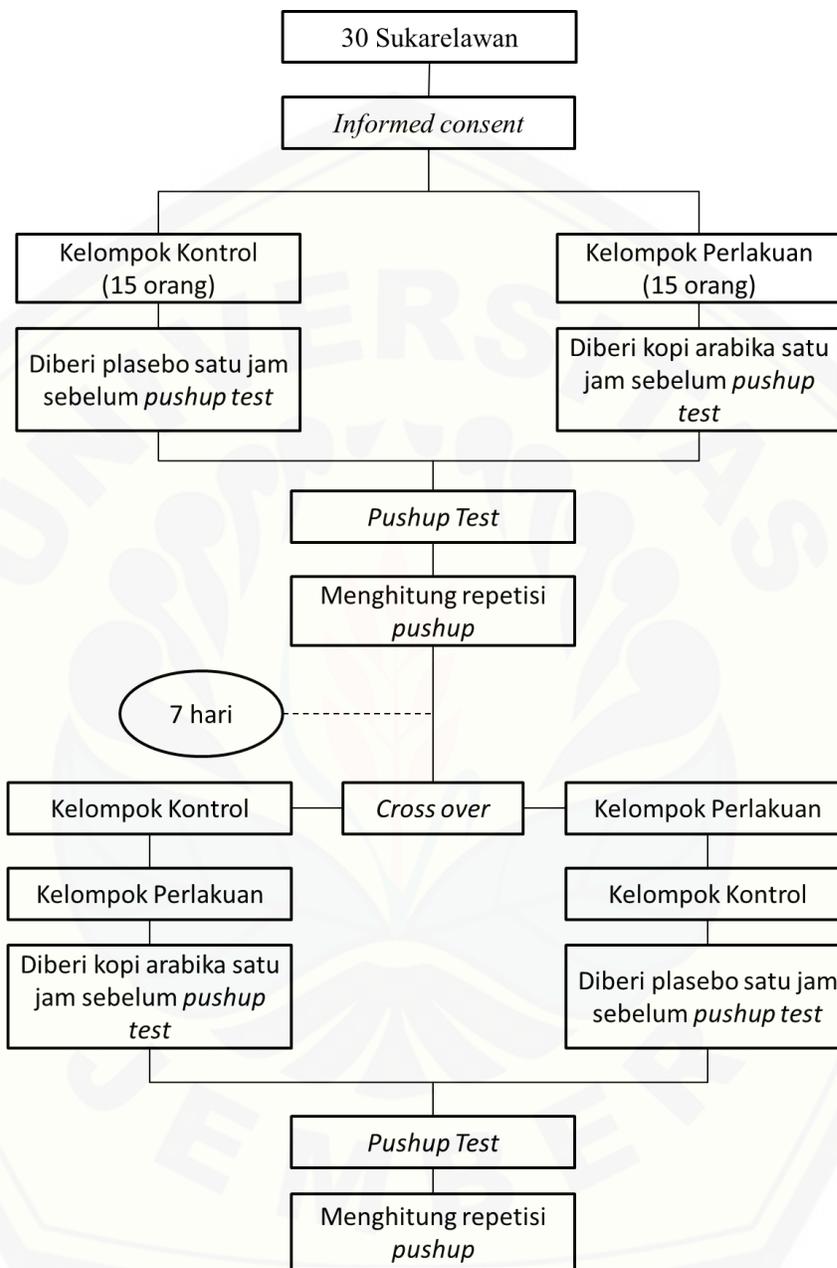
Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut.

- a. Satu jam sebelum memulai *pushup test*, kelompok perlakuan diberi kopi arabika dan kelompok kontrol diberi plasebo.
- b. Kedua kelompok melakukan *pushup test*.
- c. Selama melakukan *pushup test* dihitung jumlah sampel melakukan *pushup*
- d. Setelah sampel melakukan *pushup test*, data yang terkumpul akan di analisis.

### 3.8.4 Analisis Data

Hasil penelitian ini dianalisis dengan menggunakan uji statistik nonparametrik *Wilcoxon*, untuk membedakan rata-rata dari suatu sampel yang berpasangan (perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan). Hasil uji ini akan bermakna apabila didapatkan harga  $p < 0,05$ . Pengolahan data menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS 23.0.

3.9 Skema dan Alur Penelitian



Gambar 3.2 Skema dan Alur Penelitian

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa konsumsi kopi arabika dapat meningkatkan jumlah repetisi pada *pushup*. Kelompok yang mengonsumsi kopi arabika sebelum melakukan *pushup* memiliki nilai rata-rata repetisi lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok yang tidak mengonsumsi kopi arabika.

### 5.2 Saran

Saran yang dapat peneliti berikan berdasarkan pada penelitian ini adalah

- a. Diharapkan ada penelitian yang lebih lanjut mengenai pengaruh kopi arabika terhadap daya tahan otot dengan metode berbeda seperti *squat jump, push up*.
- b. Diharapkan ada penelitian lebih lanjut terhadap variasi dosis kopi arabika yang dapat diberikan untuk menambah daya tahan otot.
- c. Diharapkan ada penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh kopi arabika terhadap daya tahan otot pada *short term endurance* dan *long term endurance*.
- d. Diharapkan ada penelitian lebih lanjut mengenai bahan minuman lain yang dapat meningkatkan daya tahan otot.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Astrand, Per Olof. 1992. *Physical Activity and Fitness*. American Journal of Clinical Nutrition 55: 123 1S-6S.
- Backhouse, S. H., Biddle, S. J., Bishop, N. C., & Williams, C. 2011. Caffeine ingestion, affect and perceived exertion during prolonged cycling. *Appetite*, 59(1), 247-252. doi:10.1016/j.appet.2011.05.304
- Budiarto, Eko. 2004. *Metodologi Penelitian Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Burke, L. M. (2008). Caffeine and sports performance. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 33(6), 1319-1334.
- Choi, H. K., Willett, W., & Curhan, G. 2007. Coffee consumption and risk of incident gout in men: a prospective study. *Arthritis & Rheumatism*, 56(6), 2049-2055.
- Frory, C.D., Johnson, R., dan Wang, M.Q. 2005. "Food sources and intakes of caffeine in the diets of persons in the United States". *JADA*. Vol. 105 (1): 110-113.
- Gaspar, S. & Ramos, F. 2016. Caffeine: Consumption and Health Effects
- Gurley, B. J., Steelman, S. C., & Thomas, S. L. 2015. Multi-ingredient, caffeine-containing dietary supplements: history, safety, and efficacy. *Clinical therapeutics*, 37(2), 275- 301.

Hayati. 2012. *Penggunaan Kafein dalam Dunia Olahraga dan Efeknya sebagai Ergogenik*. WAHANA. Vol. 58 (1): 1-7.

Hoeger, Wener W.K. & Sharon A. 2016. *Fitness and Wellness*

Janot, Jeffrey. 2005. *Steps for administering the most popular tests for muscular strength and endurance* [online]. <http://www.ideafit.com/fitness-library/muscular-fitness-tests>

Karimah, R. 2016. *Pengaruh Konsumsi Kopi Robusta terhadap Daya Tahan Otot Biceps pada Latihan Beban Menggunakan Metode Biceps Srm Curl*

Knight, Knight, Mitchell, dan Zepp. 2004. "Beverage caffeine intake in US consumers and subpopulations of interest: Estimates from the Share of Intake Panel survey". *Food Chem Toxicol*. Vol. 42 (12):1923-1930.

Krautblatt, C. 2016. *International Fitness Association, Fitness Training Manual*. International Fitness Association

Longe, J. L., & Blanchfield, D. S. 2008. *The Gale encyclopedia of medicine*

Mawardo, S., Hulupi, R., Wibawa, A., Wiryaputra, S., & Yusianto. 2008. *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika Gayo*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.

Notoatmodjo, S. 2005. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Nugroho, S. (2009). Pengaruh Latihan Sirkuit (Circuit Training) Terhadap Daya Tahan Aerobik (VO<sub>2</sub> Max) Mahasiswa PKO Fakultas Ilmu Keolahragan Universitas Negeri Yogyakarta.

Oestreich-Jansen, S. 2016. Caffeine: Characterization and Properties

Olin BR. *Drug facts and comparison*. St. Louis: Facts and Comparison. 2001; 698-707

Pereira, M. A., Parker, E. D., & Folsom, A. R. 2006. Coffee consumption and risk of type 2 diabetes mellitus: an 11-year prospective study of 28 812 postmenopausal women. *Archives of internal medicine*, 166(12), 1311-1316.

Permaesih, Dewi. 2000. *Kaitan Kesegaran Jasmani, Keserhatan dan Olahraga Keterampilan*. Majalah Kesehatan Masyarakat Indonesia XXVIII No.10.

Petracco, Marino J. 2005. "Our Everyday Cup of Coffee: The Chemistry Behind Its Magic". *Journal of Chemical Education*. Vol. 82 (8): 1161.

Rahardjo, Pudji. 2012. *Kopi Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Jakarta : Penebar Swadaya

Ratnasari, E. 2016. *Pengaruh Konsumsi Kopi Robusta terhadap Daya Tahan Otot diukur dengan One Minute Sit Up Test*

Ridwansyah. 2002. *Pengolahan Kopi*. [www.library.usu.ac.id/tekper-ridwansyah4](http://www.library.usu.ac.id/tekper-ridwansyah4) [17 Mei 2015]

Saputra, E. 2008. *Kopi*. Yogyakarta : Harmoni.

Sloane, Ethel. 2003. *Anatomi dan Fisiologi*. Jakarta: EGC

Sofiana, N. 2011. *1001 Fakta Tentang Kopi*.

Stebbing, G. K. (2015). Genetics of skeletal muscle strength and its determinants in healthy, untrained males.

Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.

Universitas Jember. 2006. *Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah*. Jember: UPT Penerbitan Universitas Jember.

Williams, Clyde. 1989. *Diet and Endurance Fitness*. Am J Clin Nutr 1989;49:1077-83.

Yu, X., Bao, Z., Zou, J., & Dong, J. (2011). Coffee consumption and risk of cancers: a meta-analysis of cohort studies. *BMC cancer*, 11(1), 96.

**LAMPIRAN****Lampiran A. Data Hasil Repetisi *Pushup* Pasca Mengonsumsi Kopi Arabika**

kode	Repetisi	
	plasebo	kopi arabika
s1	21	24
s2	40	48
s3	24	40
s4	33	35
s5	13	15
s6	14	17
s7	35	35
s8	20	23
s9	30	33
s10	20	23
s11	23	24
s12	10	15
s13	21	21
s14	12	15
s15	38	36
s16	28	20
s17	31	42
s18	21	15
s19	29	41
s20	15	20
s21	21	22
s22	20	30
s23	16	20
s24	19	22
s25	27	31
s26	15	17
s27	12	15
s28	17	20
s29	25	30
s30	14	16
Rata-rata	22,1	25,5
Simpang baku	8,04	9,49

## Lampiran B. Hasil Uji Statistik

### B.1 Uji Normalitas Repetisi Push Up Plasebo

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
plasebo	,156	30	,060	,952	30	,192

a. Lilliefors Significance Correction

### B.2 Uji Normalitas Repetisi Push Up Kopi

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kopi	,196	30	,005	,899	30	,008

a. Lilliefors Significance Correction

Karena distribusi data repetisi push up kopi tidak normal ( $p < 0,05$ ), maka dilakukan transformasi data. Setelah dilakukan transformasi data, hasil uji normalitas adalah sebagai berikut.

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
trans_kopi	,130	30	,200*	,929	30	,047

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Setelah dilakukan transformasi data, didapatkan hasil uji normalitas data tetap tidak terdistribusi normal, sehingga dilakukan uji alternatif yaitu uji *Wilcoxon*.

### B.3 Uji *Wilcoxon* Perbedaan Rata-rata Jumlah Repetisi Push Up Plasebo dan Kopi pada Sampel

#### Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The median of differences between plasebo and trans_kopi equals 0.	Related-Samples Wilcoxon Signed Rank Test	,000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

**Lampiran C. Informed Consent****PENJELASAN MENGENAI PENELITIAN PENGARUH KONSUMSI KOPI ARABIKA (*Coffea arabica*) TERHADAP DAYA TAHAN OTOT DENGAN METODE PUSHUP TEST**

Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Jember (Erdito Muro Suyono : 122010101030) sedang melakukan penelitian untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara efek farmakologis kopi arabika (*Coffea arabica*) terhadap daya tahan otot. Penelitian ini melibatkan 30 orang sampel yang termasuk dalam kriteria inklusi.

Anda termasuk masyarakat umum dalam kriteria inklusi, oleh karena itu peneliti meminta Anda untuk menjadi sampel dalam penelitian yang akan dilakukan. Apabila Anda bersedia ikut serta dalam penelitian ini, Anda akan diminta untuk mengisi *informed consent* dan menjawab beberapa pertanyaan penelitian tentang riwayat kesehatan sistem pernapasan, jantung, dan ginjal, kemudian mengikuti prosedur penelitian ini.

Anda bebas menolak untuk ikut dalam penelitian ini. Apabila Anda telah memutuskan untuk ikut, Anda juga bebas untuk mengundurkan diri setiap saat. Apabila Anda tidak mengikuti instruksi yang diberikan oleh peneliti, Anda dapat dikeluarkan setiap saat dari penelitian ini. Semua data penelitian ini akan diperlakukan secara rahasia sehingga tidak memungkinkan orang lain menghubungkan dengan Anda.

Anda akan diberi kesempatan untuk menanyakan semua hal yang belum jelas sehubungan dengan penelitian ini. Bila sewaktu-waktu Anda membutuhkan penjelasan, Anda dapat menghubungi Erdito Muro Suyono, mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Jember pada nomor 081253222890.

**INFORMED CONSENT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :  
Usia :  
Fakultas :  
Angkatan/NIM :  
Alamat :  
No.Telp./HP :

Menyatakan bersedia untuk menjadi subyek penelitian dari :

Nama : Erdito Muro Suyono  
Angkatan/NIM : 2012/122010101030  
Fakultas : Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Dengan judul penelitian “PENGARUH KONSUMSI KOPI ARABIKA (*Coffea arabica*) TERHADAP DAYA TAHAN OTOT DENGAN METODE PUSHUP TEST”

Semua penjelasan telah disampaikan kepada saya dan semua pertanyaan saya telah dijawab oleh peneliti. Saya mengerti bahwa bila masih memerlukan penjelasan, saya akan mendapat jawaban dari Erdito Muro Suyono.

Dengan menandatangani formulir ini, saya setuju untuk ikut dalam penelitian ini.

Jember,

Saksi

Subyek

( )

( )

**Lampiran D. Pertanyaan Penelitian****PERTANYAAN PENELITIAN**

1. Mengisi lembar INFORMED CONSENT
2. Identitas sampel :
  - Nama :
  - Jenis Kelamin :
  - Usia :
  - Berat Badan :
  - Tinggi Badan :
  - Alamat :
  - Pekerjaan :
3. Anamnesa :
  - Riwayat Penyakit Sekarang
    - Apakah sedang sakit & memiliki keluhan tertentu? Adakah masalah dengan sistem pernapasan, jantung, atau ginjal?  
.....  
...
    - Apakah Anda sedang mengalami tekanan darah tinggi atau sesak napas?  
.....  
...
    - Apakah Anda sedang mengkonsumsi obat jenis tertentu?  
.....
  - Riwayat Penyakit Dahulu
    - Penyakit apa saja yang pernah dialami?  
.....

– Riwayat Penyakit Keluarga

- Apakah keluarga memiliki keluhan yang serupa?

.....  
...

- Riwayat alergi

.....  
...

– Berapa cangkir kopi yang Anda minum dalam seminggu

.....  
...

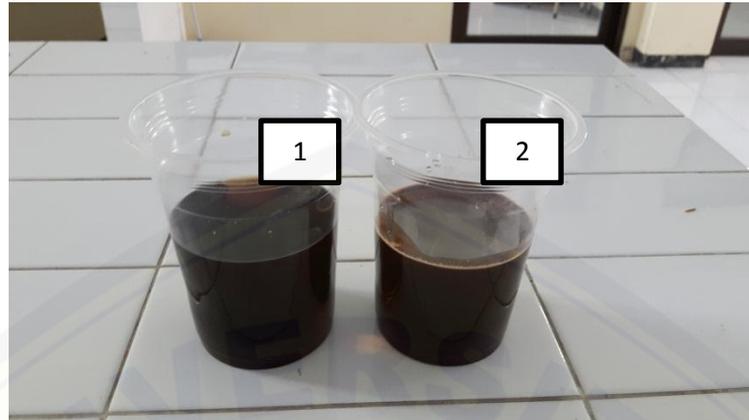


**Lampiran E. Dokumentasi Penelitian**

Gambar 1. Alat dan Bahan

Keterangan :

1. Perisa moka
2. Minuman isotonik
3. Pemanas Air
4. Sendok
5. Gelas
6. Air
7. Kopi Arabika Sekar Arum



Gambar 2. Kopi Arabika dan Plasebo

Keterangan:

1. 150 ml minuman berperisa moka
2. 150 ml minuman kopi arabika



Gambar 3. Penghitungan tinggi dan berat badan sampel



Gambar 4. Penghitungan tensi darah sebelum perlakuan



Gambar 5. Penghitungan tensi darah setelah perlakuan



Gambar 6. Sampel mengonsumsi kopi arabika 60 menit sebelum melakukan *pushup*



Gambar 7. Sampel melakukan *pushup*

**LAMPIRAN F. Keterangan Persetujuan Etik**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEDOKTERAN**  
Jalan Kalimantan 37 - Kampus Bumi Tegal Boto Jember 68121  
Telepon (0331) 337877, 324446 \*Faximile (0331) 337877, 324446  
E-mail : [fk@unej.ac.id](mailto:fk@unej.ac.id)

---

**KETERANGAN PERSETUJUAN ETIK**  
*ETHICAL APPROVA*  
Nomor : 733 /H25.1.11/KE/2016

Komisi Etik, Fakultas Kedokteran Universitas Jember dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul :

*The Ethics Committee of the Faculty of Medicine, Jember University, With regards of the protection of human rights and welfare in medical research, has carefully reviewed the proposal entitled :*

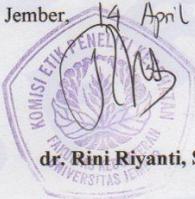
**PENGARUH KONSUMSI KOPI ARABIKA (*COFFEA ARABICA*) TERHADAP DAYA TAHAN OTOT DENGAN METODE PUSHUP TEST**

Nama Peneliti Utama : Erdito Muro S. (Nim :122010101030)  
*Name of the principal investigator*

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Jember  
*Name of institution*

Dan telah menyetujui protokol tersebut diatas.  
*And approved the above mentioned proposal.*

Jember, 14 April 2016



**dr. Rini Riyanti, Sp.PK**

**Tanggapan Anggota Komisi Etik**

*Diisi oleh Anggota Komisi Etik, berisi tanggapan sesuai dengan butir-butir isian diatas dan telaah terhadap Protokol maupun dokumen kelengkapan lain.*

**Saran Komisi Etik :**

- Subyek penelitian menandatangani informed consent
- Mohon ditambahkan pada kriteria inklusi pemeriksaan vital sign (tekanan darah, nadi temperatur dan respiratory rate) dalam batas normal sebelum push up test
- Saran : adanya kompensasi bagi subyek penelitian
- Saat pelaksanaan push up test, didampingi oleh seseorang yang kompeten

Jember, 14 April 2016



(dr. Rini Riyanti, Sp.PK)