

**PENGARUH MINUMAN KOPI (*COFFEA*) TERHADAP KEKUATAN OTOT
DAN KETAHANAN OTOT PADA ATLET SEPAK BOLA USIA REMAJA
DI SSB PERSISAC KOTA SEMARANG**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Mencapai Gelar Sarjana Gizi



Diajukan Oleh :

SAUMA RISCHI NANDATAMA

G2B012021

**PROGRAM STUDI S1 ILMU GIZI
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG
TAHUN 2016**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

PENGARUH MINUMAN KOPI (*COFFEA*) TERHADAP KEKUATAN OTOT
DAN KETAHANAN OTOT PADA ATLET SEPAK BOLA USIA REMAJA DI
SEKOLAH SEPAK BOLA (SSB) PERSISAC KOTA SEMARANG

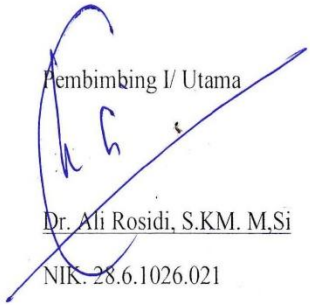
Disusun oleh:

SAUMA RISCHI NANDATAMA

G2B012021

Telah disetujui oleh:


Pembimbing I/ Utama


Dr. Ali Rosidi, S.KM. M.Si

NIK. 28.6.1026.021

Tanggal : 30 Agustus 2016

Pembimbing II/ Pendamping


Yuliana Noor Setiawati Ulvie, S. Gz., M. Sc

NIK. 28.6.1026.220

Tanggal : 30 Agustus 2016.

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Gizi
Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Semarang


(Ir. Agustin Syamsianah, M. Kes)

NIK :28.6.1026.015

HALAMAN PENGESAHAN

**Pengaruh Minuman Kopi Terhadap Kekuatan Otot dan Ketahanan Otot
pada Atlet Sepak Bola Usia Remaja di Sekolah Sepak Bola (SSB) PERSISAC
Kota Semarang**

Disusun oleh:

SAUMA RISCHI NANDATAMA

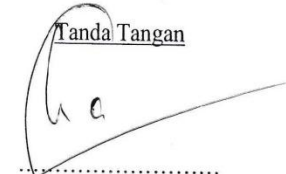

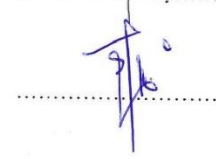
G2B012021

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji

Program Studi S1 Ilmu Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang

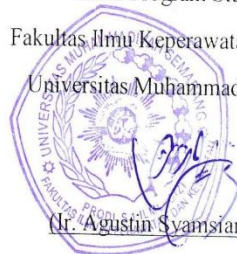
Pada hari Rabu, 15 September 2015

Dewan Penguji :

<u>Jabatan</u>	<u>Nama</u>	<u>Tanda Tangan</u>
Penguji I	<u>Dr. Ali Rosidi, S.KM. M.Si</u> NIK. 28.6.1026.021	
Penguji II	<u>Yuliana Noor Setiawati Ulvie, S. Gz., M. Sc</u> NIK. 28.6.1026.220	
Penguji III	<u>Ir. Agus Sartono, M. Kes</u> NIP. I.1026.011	

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Gizi
Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Semarang



(Ir. Agustin Syamsianah, M. Kes)

NIK :28.6.1026.015

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : SAUMA RISCHI NANDATAMA

NIM : G2B012021

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang berjudul :

**“PENGARUH MINUMAN KOPI (*COFFEA*) TERHADAP KEKUATAN OTOT
DAN KETAHANAN OTOT PADA ATLET SEPAK BOLA USIA REMAJA
DI SSB PERSISAC KOTA SEMARANG”**

Adalah betul – betul karya sendiri. Hal – hal yang bukan karya saya, tertulis dalam skripsi tersebut, diberi tanda *citasi* dan ditunjukkan dalam Daftar Pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang sudah saya peroleh.

Semarang, 4 Agustus 2016

Yang Menyatakan

A 5000 Rupiah postage stamp with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem, the text 'METERAI TEMPEL', the serial number '288C1ADF706817454', and the denomination '5000 ENAM RIBU RUPIAH'. The signature is written in black ink over the stamp.

(Sauma Rischi Nandatama)

Surat Pernyataan
Publikasi Karya Ilmiah

Nama : SAUMA RISCHI NANDATAMA
NIM : G2B012021
Fakultas / Jurusan : Fikkes / S1 Gizi
Jenis Penelitian : Skripsi
Judul : PENGARUH MINUMAN KOPI (*COFFEA*) TERHADAP
KEKUATAN OTOT DAN KETAHANAN OTOT PADA
ATLET SEPAK BOLA USIA REMAJA DI SEKOLAH
SEPAK BOLA (SSB) PERSISAC KOTA SEMARANG

Email : sauma.rischi.unimus@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa saya menyetujui untuk :

1. Memberikan hak bebas royalti kepada Perpustakaan Unimus atas penulisan karya ilmiah saya, demi pengembangan ilmu pengetahuan.
2. Memberikan hak menyimpan, mengalih mediakan/mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, serta menampilkannya dalam bentuk *softcopy* untuk kepentingan akademis kepada perpustakaan Unimus, tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak perpustakaan Unimus, dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, Agustus 2016
Yang Menyatakan



(Sauma Risch Nandatama)

KATA PENGANTAR

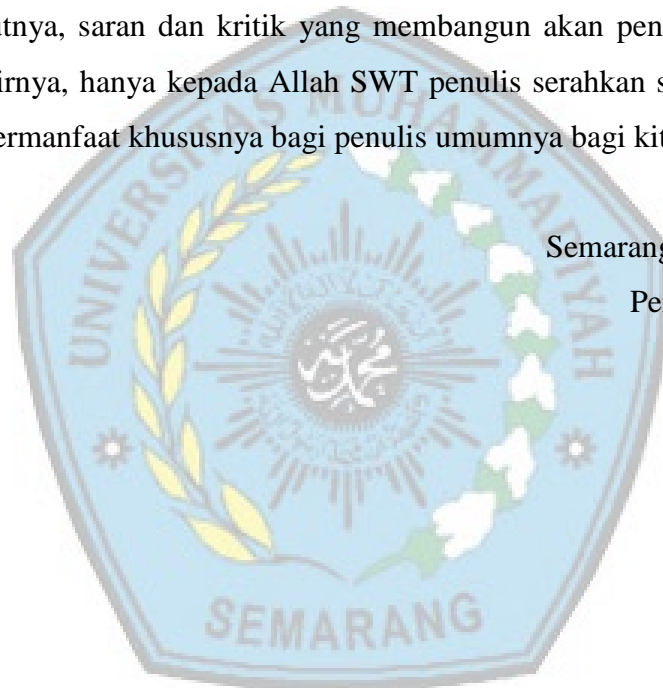
Alhamdulillahirobbilalamin, segala puji hanya milik Allah SWT, shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Berkat limpahan dan rahmat-Nya penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Minuman Kopi (*Coffea*) Terhadap Kekuatan Otot dan Ketahanan Otot pada Atlet Sepak Bola Usia Remaja di Sekolah Sepak Bola (SSB) PERSISAC Kota Semarang”**.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis dengan senang hati menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Suhadi dan Bapak Madisa selaku penanggung jawab dari SSB PERSISAC Kota Semarang yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian di SSB PERSISAC.
2. Seluruh atlet sepak bola di SSB PERSISAC yang telah bersedia menjadi sampel dalam penelitian ini.
3. Ibu Ir. Agustin Syamsianah, M. Kes., selaku Ketua Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan.
4. Bapak Dr. Ali Rosidi, S.KM. M,Si., selaku dosen pembimbing I yang selalu bijaksana memberikan bimbingan, nasehat serta waktunya selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
5. Ibu Yuliana Noor Setiawati Ulvie, S. Gz., M. Sc., selaku dosen pembimbing II yang selalu bijaksana memberikan bimbingan, nasehat serta waktunya selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
6. Bapak Ir. Agus Sartono, M. Kes., selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan, nasehat dan membantu memperlancar proses penulisan skripsi ini.
7. Seluruh pengajar dan staff Program Studi Ilmu Gizi yang telah banyak memberikan ilmu serta bantuan selama mengikuti perkuliahan.
8. Bapak dan Ibu atas jasa - jasanya, kesabaran, do'a dan tidak pernah lelah dalam mendidik dan memberikan cinta yang tulus ikhlas kepada penulis semenjak kecil.

9. Seluruh keluarga dan teman-teman semua yang selalu mendukung, memberikan semangat dan bantuan baik secara moril maupun materiil demi lancarnya penyusunan skripsi ini.
10. Teman baik, sahabat karip, adik tersayang yang selalu mendampingi, menyemangati dan mendoakan penulis dari awal hingga akhir penyusunan skripsi demi lancarnya penyusunan skripsi ini.
11. Keluarga satu angkatan Program Studi S1 Ilmu Gizi tahun 2012.
12. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya. Demi perbaikan selanjutnya, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati. Akhirnya, hanya kepada Allah SWT penulis serahkan segalanya mudah – mudahan dapat bermanfaat khususnya bagi penulis umumnya bagi kita semua.



Semarang, Juli 2016

Penulis

**Pengaruh Minuman Kopi (*Coffea*) Terhadap Kekuatan Otot dan Ketahanan Otot
pada Atlet Sepak Bola Usia Remaja di Sekolah Sepak Bola (SSB) PERSISAC
Kota Semarang**

Sauma Rischi Nandatama¹, Ali Rosidi², Yuliana Noor Setiawati Ulvie³
^{1,2,3} Program Studi S1 Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Semarang

Dalam dunia olahraga kopi mulai sering dikonsumsi sebelum latihan untuk meningkatkan performa latihan dan menghambat terjadinya kelelahan. Secara teoritis, kafein yang merupakan komponen utama kopi memang memiliki efek terhadap otot manusia melalui mekanisme utilisasi lemak menjadi energi dan peningkatan kadar kalsium sel otot, sehingga kafein dapat meningkatkan performa otot dan menghambat terjadinya kelelahan otot. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan manfaat kopi terhadap kekuatan otot dan ketahanan otot pada Atlet Sepak Bola Usia Remaja di Sekolah Sepak Bola (SSB) PERSISAC Kota Semarang.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan pendekatan *randomized post test control group design*. Jumlah sampel 24 responden yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Pemberian kopi dan air mineral masing – masing 150 ml diberikan 60 menit sebelum penelitian dimulai, karena kadar puncak kafein dalam darah dicapai dalam 60-90 menit. Pengambilan sampel menggunakan teknik *random sampling*. Data tes kekuatan otot dan ketahanan otot didapat dengan mengukur tes push up dan sit up dalam waktu satu menit. Uji statistik yang digunakan adalah *Independent Samples T test*.

Terdapat perbedaan hasil tes kekuatan otot dan ketahanan otot antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol. Ada pengaruh pemberian kopi terhadap kekuatan otot yang signifikan antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol (p-value = 0,00). Ada pengaruh pemberian kopi terhadap ketahanan otot yang signifikan antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol (p-value = 0,01).

Ada pengaruh pemberian kopi terhadap kekuatan otot dan ketahanan otot pada atlet sepak bola usia remaja. Dianjurkan mengkonsumsi kopi dengan takaran 2 gram/ 150 ml setiap akan latihan untuk meningkatkan kekuatan otot dan ketahanan otot atlet sepak bola.

Kata kunci: Kopi, Kekuatan otot, Ketahanan otot, Atlet. Sepak bola.

The Effect of Drinking Coffe (Coffea) Towards Muscle Strength and Endurance Muscle To The Teen-Age Football Athletes in The Football School (SSB) PERSISAC of Semarang

Sauma Rischi Nandatama¹, Ali Rosidi², Yuliana Noor Setiawati Ulvie³

^{1,2,3} Undergraduate Nutrition Science Study Program The Faculty of Nursing and Health
University of Muhammadiyah Semarang

ABSTRACT

Background: In the sports coffee began to be consumed often before exercise to improve the performance of exercise and inhibits the occurrence of fatigue.

Objective: This study aims to prove the benefits of coffee on muscle strength and muscle endurance in the football athletes in the teen-age in Age Youth Football School (SSB) PERSISAC of Semarang.

Methods: This study is experimental with randomized posttest control group design approach. The Total sample of 24 respondents were divided into two groups. Each group consisted of 12 respondents. The first group is the treatment group as measured using the test push-ups. The second group was the control group as measured using the test sit-ups. Sampling using random sampling. Data test muscle strength and muscle endurance tests obtained by measuring the push-ups and sit-ups in one minute. The statistical test used was the Independent Samples T test.

Result: There are differences in the results of tests of muscle strength and muscle endurance between the treatment group and control group. There are the effect of giving coffee on muscle strength significantly between the treatment groups with the control group (p-value = 0.00). There are the effect of giving coffee on muscle endurance significantly between the treatment groups with the control group (p-value = 0.01).

Conclusion: There is the effect of coffee on muscle strength and muscle endurance in soccer athletes adolescence. It is advisable to consume coffee with dose of 2 g / 150 ml every will exercise to review increasing muscle strength and muscle endurance athlete football.

Keywords: Coffee, Muscle strength, Muscle endurance, Athletes, Football.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAM PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
RINGKASAN.....	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kopi	6
2.2 Kafein	8
2.3 Ergogenik	8
2.4 Mekanisme Kafein.....	10
2.5 Kekuatan otot.....	12
2.6 Ketahanan otot.....	14
2.7 Faktor Yang Mempengaruhi Kekuatan Otot dan Ketahanan Otot	15
2.8 Kerangka Teori	18
2.9 Kerangka Konsep	18
2.10 Hipotesis	18
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian.....	19
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.3 Populasi dan Sampel.....	19
3.4 Variabel Penelitian	19
3.5 Definisi Operasional	20
3.6 Bahan dan Alat	20
3.7 Teknik Pengumpulan Data	21
3.8 Instrumen Penelitian	22

3.9 Pengolahan Data dan Analisis Data.....	22
3.10 Alur Penelitian.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Gambaran Umum Tempat Penelitian	24
4.2 Karakteristik Responden.....	25
A. Asupan makanan.....	25
B. Kekuatan otot.....	26
C. Ketahanan otot.....	27
4.3 Analisis Bivariat	28
A. Pengaruh minuman kopi terhadap kekuatan otot pada atlet sepak bola usia remaja berdasarkan perlakuan dan kontrol	28
B. Pengaruh minuman kopi terhadap ketahanan otot pada atlet sepak bola usia remaja berdasarkan perlakuan dan kontrol	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian	4
Tabel 2.1 Kandungan standar kafein dalam kopi seduh.....	7
Tabel 2.2 Tes Penilaian dan Klasifikasi Kekuatan Otot.....	13
Tabel 2.3 Tes Penilaian dan Klasifikasi Ketahanan Otot	15
Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	19
Tabel 3.2 Tes Penilaian dan Klasifikasi Kekuatan Otot dan Ketahanan Otot.....	20
Tabel 4.1 Karakteristik Responden	25
Tabel 4.2 Asupan Makanan	26
Tabel 4.3 Kekuatan otot.....	27
Tabel 4.4 Ketahanan otot.....	27



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Metode Tes Push Up.....	13
Gambar 2.2 Metode Tes Sit Up.....	15
Gambar 2.3 Kerangka Teori.....	17
Gambar 2.4 Kerangka Konsep.....	17
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	22



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Form Informed Consent	37
Lampiran 2 Formulir Identitas Atlet.....	38
Lampiran 3 Formulir Food Recall 24 Jam	39
Lampiran 4 Form Tes Kekuatan Otot dan Ketahanan Otot.....	40
Lampiran 5 Dokumentasi Penelitian	41
Lampiran 6 Surat Ijin Penelitian.....	47



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara umum olahraga merupakan salah satu aktivitas jasmani yang dapat memberikan efek terhadap kebugaran jasmani. Banyak sekali manfaat yang didapatkan dalam olahraga antara lain adalah menjadikan jasmani menjadi sehat, bugar, cerdas dan berkarakter bagi pelaku olahraga (Toho, 2007). Kebugaran jasmani adalah kemampuan jantung, pembuluh darah, paru-paru, dan otot untuk bekerja dengan efisien dan optimal. Kebugaran jasmani juga terkait dengan kemampuan untuk melaksanakan aktifitas fisik pada level sedang hingga berat tanpa mengalami kelelahan yang semestinya serta kemampuan untuk mempertahankannya sepanjang hidup. Banyak sekali olahraga yang dapat mendukung kebugaran jasmani menjadi lebih sehat dan bugar, contohnya sepakbola (*American College of Sports Medicine, 2008*).

Sepakbola merupakan salah satu olahraga dengan permainan beregu, masing-masing regu terdiri dari sebelas pemain, dan salah satunya sebagai penjaga gawang. Permainan ini hampir seluruhnya dimainkan dengan menggunakan kaki, kecuali penjaga gawang yang dibolehkan menggunakan tangannya. Untuk itu dalam permainan sepakbola, seorang pemain dituntut memiliki penguasaan teknik dasar yang baik, sebab hal tersebut merupakan syarat utama untuk menjadi seorang pemain yang bermutu dan memiliki keterampilan yang tinggi dalam permainan sepakbola (Sucipto, 2000).

Sepakbola merupakan olahraga yang memerlukan banyak tenaga dalam memainkannya. Untuk dapat melakukan itu semua seorang pemain dituntut untuk memiliki kesegaran jasmani yang baik, karena dengan dukungan kesegaran jasmani yang baik diharapkan seorang pemain atau atlet akan dapat bermain dengan baik pula. Jika seorang pemain memiliki kondisi fisik yang baik, dia akan memiliki beberapa keuntungan yang akan menjadikan pemain dapat

meningkatkan kemampuan sistem sirkulasi dan kerja jantung, peningkatan dalam kekuatan, kelentukan, stamina, dan lain-lain dari komponen fisik (Akbar, 2015). Kekuatan dan ketahanan berhubungan erat, keduanya menggunakan latihan beban untuk membentuk otot. Kekuatan dibentuk oleh latihan beban yang progresif, beban yang digunakan dalam gerakan tubuh yang normal, seperti push up. Ketahanan otot dibangun dengan latihan secara rutin untuk mempertahankan otot, salah satunya dengan cara sit-up (Djoko, 2004). Pada prinsipnya, yang membedakan di antara keduanya adalah banyaknya pengulangan yang harus dilakukan dalam setiap set latihan. Latihan daya tahan untuk otot dilakukan dengan cara melakukan pengulangan maksimal sebanyak 20 – 25 kali. Sementara itu, latihan untuk kekuatan otot dilakukan dengan cara melakukan pengulangan sebanyak 8 – 12 repetisi maksimal (RM) (Buku Pendidikan Jasmani dan Kesehatan, 2006).

Menurut Prawira (2010), di dalam dunia olahraga kopi mulai sering dikonsumsi sebelum latihan untuk meningkatkan performa latihan dan menghambat terjadinya kelelahan. Secara teoritis, kafein yang merupakan komponen utama kopi memang memiliki efek terhadap otot manusia melalui mekanisme utilisasi lemak menjadi energi dan peningkatan kadar kalsium sel otot, sehingga kafein dapat meningkatkan performa otot dan menghambat terjadinya kelelahan otot. Berbagai studi telah dilakukan untuk menilai pengaruh pemberian kafein terhadap sistem otot manusia baik dalam sediaan kopi maupun tablet kafein murni.

Di dalam hasil penelitian Prawira (2010), 15 gram kopi dengan kadar 6 mg kafein dan dilarutkan dalam 200 ml air yang diberikan kepada beberapa mahasiswa 60 menit sebelum tes Wingate tidak memberikan pengaruh terhadap kelelahan otot. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian sebelumnya oleh Sikiru Lamina tentang pengaruh kafein dalam sediaan kopi terhadap kapasitas aerobik maksimal pada 20 orang subjek penelitian menyatakan bahwa kopi tidak berpengaruh signifikan terhadap kapasitas aerobik maksimal. Berdasarkan hasil

penelitian – penelitian sebelumnya, bahwa kopi dapat meningkatkan performa latihan masih menjadi hal yang kontroversial sampai saat ini meskipun kopi sudah mulai sering digunakan dalam dunia olahraga untuk meningkatkan performa otot. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk membuktikan manfaat kopi terhadap kekuatan otot dan ketahanan otot pada atlet sepak bola di SSB PERSISAC Kota Semarang.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah ada pengaruh pemberian minuman kopi terhadap kekuatan otot dan ketahanan otot pada atlet sepak bola usia remaja?

1.3 Tujuan Penelitian

A. Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh minuman kopi terhadap kekuatan otot dan ketahanan otot pada atlet sepak bola usia remaja.

B. Tujuan Khusus

1. Mendeskripsikan kekuatan otot atlet sepak bola usia remaja berdasarkan perlakuan dan kontrol.
2. Mendeskripsikan ketahanan otot atlet sepak bola usia remaja berdasarkan perlakuan dan kontrol.
3. Menganalisis pengaruh minuman kopi terhadap kekuatan otot pada atlet sepak bola usia remaja berdasarkan perlakuan dan kontrol.
4. Menganalisis pengaruh minuman kopi terhadap ketahanan otot pada atlet sepak bola usia remaja berdasarkan perlakuan dan kontrol.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk pengembangan ilmu kesehatan khususnya ilmu gizi dan sebagai bahan informasi untuk penelitian selanjutnya.
2. Instansi terkait

Memberikan informasi tentang pengaruh minuman kopi terhadap kekuatan otot dan ketahanan otot pada atlet sepak bola usia remaja.

3. Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pengaruh minuman kopi terhadap kekuatan otot dan ketahanan otot, sehingga masyarakat tahu manfaat dari konsumsi kopi yang benar.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tahun Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Yoghi Utama Prawira	Pengaruh Pemberian Kopi Terhadap Kelelahan Otot	2010	Variabel bebas: Kopi Variabel Terikat: Kelelahan otot	Berdasarkan uji Chi Square didapatkan nilai $p= 0,119$, sehingga dikatakan tidak bermakna. Pengukuran dengan tes ergometer sepeda didapatkan perbedaan rerata nilai Vo_2max dari kelompok kontrol dan perlakuan di mana rerata nilai Vo_2max kelompok kontrol lebih rendah daripada kelompok perlakuan. Berdasarkan
2.	Fajar Apollo Sinaga	Pengaruh Minuman Berenergi Yang Mengandung Kafein Terhadap Denyut Jantung Dan Tekanan Darah Serta VO_2max	2011	Variabel bebas: Minuman berenergi yang mengandung kafein Variabel Terikat: Denyut jantung dan Tekanan darah serta Vo_2max	uji T-tidak berpasangan didapatkan nilai $p= 0,071$, sehingga perbedaan dikatakan tidak bermakna. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental semu dengan rancangan Randomized Control Group Pretest-Postest Design. Berdasarkan analisis data disimpulkan bahwa pemberian minuman berenergi yang mengandung kofein 50 mg sebelum LMT tidak

3.	Chikita Rizqi Hanifati	Pengaruh Minuman Kopi Minim Kafein Terhadap Vo_2max Dan Pemulihan Denyut Nadi Setelah Melakukan Treadmill	2015	Variabel bebas: Minuman Kopi Minim Kafein Variabel Terikat: Vo_2max Dan Pemulihan Denyut Nadi	<p>meningkatkan denyut jantung/menit ($p \geq 0,05$), tetapi pemberian minuman berenergi yang mengandung kafein 150 mg sebelum dan sesudah LMT terjadi peningkatan denyut jantung/menit ($p \leq 0,05$). Pemberian minuman berenergi yang mengandung kafein 50 mg dan 150 mg tidak meningkatkan TDS sebelum LMT ($p \geq 0,05$), tetapi meningkatkan TDS setelah LMT ($p \leq 0,05$). Pemberian minuman berenergi yang mengandung kafein 50 mg dan 150 mg tidak meningkatkan TDD sebelum dan sesudah LMT ($p \geq 0,05$). Pemberian minuman berenergi yang mengandung kafein 50 mg dan 150 mg tidak meningkatkan VO_2max sesudah LMT ($p \geq 0,05$).</p> <p>Hasil penelitian ini, didapatkan nilai rata – rata Vo_2max berdasarkan waktu kelelahan kelompok kontrol sebesar 31,7407 ml/kg/menit, kelompok perlakuan sebesar 33,7756 ml/kg/menit. Sedangkan Vo_2max berdasarkan denyut nadi kelompok kontrol sebesar 46,9612 ml/kg/menit, kelompok perlakuan sebesar 45,2250 ml/kg/menit. Berdasarkan uji T-test yang dilakukan terhadap nilai rata – rata Vo_2max setelah dilakukan pengukuran pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan diperoleh nilai $p > 0,05$ pada perbandingan tersebut, artinya tidak</p>
----	------------------------	---	------	--	---

terdapat perbedaan signifikan antara nilai rata – rata Vo_2max pada kelompok kontrol dan perlakuan (analisa data *T-paired test* dengan derajat kemaknaan 95%).

Perbedaan dengan penelitian – penelitian sebelumnya adalah variabel, jenis responden, jenis tes uji/pengukuran dan jenis minuman. Pada penelitian Prawira (2010), variabel yang diteliti adalah pengaruh kopi terhadap tingkat kelelahan otot pada mahasiswa kedokteran. Pengukuran dilakukan menggunakan tes ergometer sepeda. Penelitian Fajar (2011), variabel yang diteliti adalah pengaruh minuman berenergi yang mengandung kafein terhadap denyut jantung dan tekanan darah serta vo_2max pada mahasiswa ilmu keolahragaan. Pengukuran dilakukan menggunakan tes lari multi tahap (LMT). Sedangkan pada penelitian Chikita (2015), variabel yang diteliti adalah pengaruh minuman kopi minim kafein terhadap Vo_2max dan pemulihan denyut nadi setelah melakukan treadmill. Responden yang digunakan adalah masyarakat umum/sukarelawan dengan kriteria usia dewasa muda kisaran 18 – 30 tahun. Pengukuran dilakukan menggunakan tes treadmill.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kopi

Kopi merupakan sejenis minuman yang berasal dari proses pengolahan biji tanaman kopi. Kopi digolongkan ke dalam kerajaan *Plantae* dengan ordo *Gentianales* (arabika) dan *Rubiales* (robusta) dalam keluarga *Rubiaceae*, bangsa *Coffeae* dan genus *Coffea*. Genus ini memiliki sekitar 100 spesies, namun hanya dua yang memiliki nilai perdagangan penting, yaitu *C. Canephora* (menghasilkan kopi robusta) dan *C. Arabica* (menghasilkan kopi arabica). Beberapa jenis lainnya juga dipakai sebagai bahan campuran untuk mempengaruhi aroma, seperti *C. Excelsa* dan *C. Liberica*. Secara umum kopi hanya memiliki dua spesies yaitu *Coffea arabica* dan *Coffea robusta* (Saputra E, 2008). Menurut (Prawira, 2010) di dalam dunia latihan kebugaran, jenis minuman stimulan seperti kopi mulai sering dikonsumsi sebelum latihan untuk meningkatkan performa latihan dan menghambat terjadinya kelelahan.

Bagian tanaman kopi yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat adalah bijinya yang diolah menjadi minuman dengan kandungan kafein dalam dosis rendah. Kafein ini mampu mengurangi rasa lelah dan membuat pikiran menjadi segar. Minuman kopi yang berperan sebagai perangsang (stimulant) membuat kopi digemari oleh banyak orang, tetapi minuman kopi bersifat mengganggu kesehatan jika dikonsumsi dalam jumlah yang terlalu banyak. Struktur buah kopi terdiri atas tiga bagian, yaitu lapisan kulit luar (exocarp), lapisan daging (mesocarp), lapisan kulit tanduk (endocarp). Biji kopi memiliki kandungan dari jenis dan proses pengolahan kopi. Perubahan ini disebabkan karena adanya oksidasi pada saat penyangraian. proses penyangraian merupakan salah satu tahapan yang penting, namun saat ini masih sedikit data tentang bagaimana proses penyangraian yang tepat untuk menghasilkan produk kopi berkualitas (Mulato, 2002).

Minuman kopi yang umum dikonsumsi oleh masyarakat adalah olahan dari biji kopi, yang memiliki kandungan nutrisi seperti karbohidrat (60%), protein (13%), asam lemak seperti asam linoleat (39%), asam stearat (13.1%), asam oleat (17.2%), asam arachidat (4.2%), asam palmitat (25.3%), asam 2 behenat (1%), kafein arabika (1,0%) dan robusta (2,0%) (Simanjutak, 2011).

Tabel 2.1 Kandungan standar kafein dalam kopi seduh

Spesies	Arabika	Campuran 60Arabika:40 Robusta	Robusta
Kadar kafein (%)	0.9-1.6	1.7	1.4-2.9
Pemanggangan	Kafein per cangkir mg/100 ml	Kafein per cangkir mg/100 ml	Kafein per cangkir mg/100 ml
40 g/l ^a	36-64	67	56-116
55 g/l ^b	50-88	92	77-160
70 g/l ^c	63-112	118	98-203

Standar Pemanggangan:

a NEVO, 1991. Tabel Nurisi Belanda, 40 g/l

b rata-rata a dan c, 55 g/l

c ISO 6682008, 70 g/l (Oestreich-Janzen, 2010).

Kopi Arabika (*Coffea arabica*) diduga pertama kali diklasifikasikan oleh seorang ilmuwan *Swedia* bernama *Carl Linnaeus* (*Carl von Linné*) pada tahun 1753. Jenis Kopi yang memiliki kandungan kafein sebesar 0.8-1.4% ini awalnya berasal dari Brasil dan Etiopia. Arabika merupakan spesies kopi pertama yang ditemukan dan dibudidayakan manusia hingga sekarang. Kopi arabika tumbuh di daerah di ketinggian 700–1700 mdpl dengan suhu 16-20 °C, beriklim kering tiga bulan secara berturut-turut.

Kafein adalah suatu senyawa kimia yang banyak terdapat dalam kopi, teh, coklat, minuman kola dan obat tertentu. Kafein merupakan alkaloid dengan rumus senyawa kimia $C^8H^{10}N^4O^2$, dan rumus bangun 1,3,7- trimethylxanthine (Saputra E, 2008). Kafein berbentuk kristal panjang, berwarna putih seperti sutra dan memiliki rasa pahit (Ridwansyah, 2002). Menurut (Bhara L.A.M, 2005) kafein berfungsi sebagai unsur rasa dan aroma. Kadar kafein pada kopi dipengaruhi oleh tempat tumbuh dan cara penyajian kopi.

2.2 Kafein

Kandungan utama kopi adalah kafein. Kafeina, atau kafein ialah senyawa *Alkaloid xantina* berbentuk kristal berwarna putih dan berasa pahit merupakan zat paling populer yang digunakan sebagai perangsang psikoaktif yang juga menyebabkan efek diuretik ringan (Graham, 2011). Kafein adalah zat yang memberikan cita rasa nikmat pada kopi dan kadarnya bervariasi pada masing – masing jenis kopi. Kopi yang sering dikonsumsi adalah jenis Arabica dan Robusta, dan pemilihan jenis kopi oleh konsumen sangat bergantung pada selera masing- masing individu (Honosutomo, 2007).

Kafein ialah senyawa kimia yang dijumpai secara alami didalam makanan contohnya biji kopi, teh, buah kelapa, buah kola (*cola nitide*) guarana, dan mate. Kafein juga merupakan bahan yang dipakai untuk ramuan minuman non alkohol seperti cola, yang semula dibuat dari kacang kola. Soft drinks khususnya terdiri dari 10 – 50 miligram kafein. Coklat terbuat dari kakao yang mengandung sedikit kafein (Casal, 2000).

Efek jangka pendek kafein mencapai jaringan dalam waktu lima menit dan tahap puncak mencapai darah dalam waktu 50 menit, frekuensi pernafasan ; urin ; asam lemak dalam darah ; asam lambung bertambah disertai peningkatan tekanan darah. Kafein juga dapat merangsang otak (7,5-150 mg) dapat meningkatkan aktifitas neural dalam otak serta mengurangi kelelahan dan dapat memperlambat waktu tidur (*Drug Facts Comparisons, 2001*).

2.3 Ergogenik

Kafein mempunyai efek ergogenik yang dapat meningkatkan performa atlet, terutama untuk meningkatkan ketahanan aerobik dan meningkatkan kemampuan repetisi pada latihan otot (Adrian, 2013). Teori paling populer dari efek ergogenik kafein terhadap performa tubuh disebabkan oleh dua mekanisme utama (1) Kafein dapat meningkatkan proses penyerapan dan pelepasan ion kalsium dalam sel otot ; (2) Kafein dapat menstimulasi pengeluaran asam lemak

dari jaringan adiposa. Mekanisme pertama mampu meningkatkan peforma latihan pada olahraga intensitas tinggi berdurasi singkat dengan meningkatkan kekuatan serta efisiensi kontraksi otot, sedangkan mekanisme kedua dapat meningkatkan endurans dalam olahraga berdurasi panjang karena pemakaian asam lemak dapat menghemat penggunaan glikogen otot dan glikogen hati pada tahap awal saat olahraga baru berlangsung. Penghematan glikogen membuat seorang atlet memiliki cadangan energi relatif lebih banyak sehingga daya tahan dan performanya cenderung lebih baik (Bairam, 2007).

Menurut *Committe Olimpiade Internasional* (Rudy, 2009) menentukan batas maksimal kafein di urine atlet tidak boleh melebihi 12 mikrogram/ml urine atau 15 mikrogram/ml urine menurut *National Alumni Athletic Association* (NCAA). Dosis ergogenik kafein adalah sekitar 250 sampai 500 mg/hari (tiga cangkir kopi atau enam sampai delapan soda). Kebanyakan atlet mengkonsumsi kafein dalam bentuk pil. Kafein dapat dikatakan doping apabila melebihi batas maksimal yang telah ditentukan.

Doping adalah pemberian berupa obat atau bahan secara oral atau parenteral dalam jumlah yang abnormal kepada seorang olahragawan, dengan tujuan utama untuk meningkatkan prestasi (Irianto, 2006). Sebagian besar atlet merasa kurang mampu untuk mencapai prestasi maksimal hanya dengan mengandalkan kemampuan alamiahnya yang berupa kekuatan, kecepatan, dan daya tahan tanpa dukungan obat-obatan. Sampai saat ini badan otoritas olahraga dunia yang membidangi penggunaan obat-obatan terlarang tersebut berusaha untuk menutupi kenyataan yang dihadapi. Penggunaan obat-obatan dalam dunia olahraga telah berlangsung lama. Bahkan sejak dimulainya olimpiade modern sudah dikenal jenis obat - obatan seperti strychnine, heroin, cocaine, dan morphine yang ternyata lebih banyak efek merugikan dari pada efek menguntungkan bagi atlet (Budiawan, 2013). Berdasarkan informasi dari U.S. FDA (*United State Food and Drug Administration, 2013*) kadar kafein maksimal yang disetujui dan dibatasi untuk jenis minuman ringan seperti kopi adalah 0,02

% kafein atau 71 mg/hari. Selama ini penelitian yang dilakukan untuk mengetahui bagaimana dan berapa konsumsi kafein sebelum, selama dan sesudah melakukan latihan dapat mempengaruhi metabolisme tubuh terutama pada sistem kardiovaskular.

Pada era modern ini banyak atlet dan pelatih berusaha mencapai prestasi yang setinggi – tingginya dengan berbagai cara dan metode yang cukup ilmiah. Salah satu cara dan metode yang ditempuh adalah mengkonsumsi berbagai makanan dan minuman suplemen untuk meningkatkan prestasinya. Makanan dan minuman yang dikonsumsi perlu pertimbangan secara ilmiah untuk cabang olahraga tertentu. Makanan dan minuman yang diberikan pada atlet saat bertanding dan waktu istirahat perlu diperhatikan. Namun, berapa kebutuhan energi yang harus dikonsumsi sesuai dengan tingkat aktivitasnya, merupakan masalah yang belum terungkap (Primana, 2000). Salah satu cara untuk pemenuhan energi pada atlet adalah memberikan suplemen. Atlet usia remaja perlu mendapat perhatian khusus tentang penggunaan suplemen karena banyak terkena paparan iklan dan informasi tentang kelebihan dan klaim dari suplemen yang belum tentu kebenarannya (McDowall, 2007). Menurut Sugiarto (2012), sebagian besar atlet yang mengonsumsi suplemen diketahui tidak mempunyai pengetahuan yang cukup tentang keamanan dan manfaat dari suplemen.

2.4 Mekanisme kafein dalam peningkatan kebugaran

Di dalam dunia latihan kebugaran kopi mulai sering dikonsumsi sebelum latihan untuk meningkatkan performa latihan dan menghambat terjadinya kelelahan. Secara teoritis, kafein yang merupakan komponen utama kopi memang memiliki efek terhadap otot manusia melalui mekanisme utilisasi lemak menjadi energi dan peningkatan kadar kalsium sel otot, sehingga kafein dapat meningkatkan performa otot dan menghambat terjadinya kelelahan otot (Prawira, 2010).

Mekanisme utama kafein dalam mempengaruhi tubuh adalah sebagai antagonis reseptor adenosin. Fungsi adenosin dalam sistem saraf pusat (SSP) adalah sebagai neuromodulator inhibitor. Ikatan kafein dengan reseptor adenosin di SSP terutama pada jalur ARAS yaitu locus coeruleus (LC), raphe nuclei, dan tuberomammillary nucleus (TMN) akan meningkatkan release neurotransmitter pada daerah tersebut sehingga akan meningkatkan aktivitas korteks sehingga memicu timbulnya wakefulness, sehingga akan menimbulkan kondisi dimana sleep latency memanjang dan berakibat menurunnya kualitas tidur (Fredholm, 2011).

Menurut Sinclair (2000), mekanisme kafein secara farmakologi adalah kafein bekerja di dalam tubuh dan menimbulkan berbagai efek. Beberapa mekanisme kerja kafein di antaranya adalah menyekat reseptor adenosin atau antagonisme reseptor adenosin, meningkatkan kadar asam lemak bebas (ALB), melepaskan epinefrin, melepaskan kortisol, dan mempengaruhi susunan saraf pusat (SSP). Reseptor adenosin terdapat di seluruh tubuh termasuk otak, jantung, pembuluh darah, saluran pernapasan, ginjal, jaringan lemak, dan saluran cerna, (Satya, 2003). Peningkatan ALB dalam darah akan menghemat atau menunda pemakaian glikogen sebagai sumber energi sehingga akan memperbaiki *endurance* dan menunda kelelahan pada atlet tersebut (Sinclair dan Geiger, 2000).

Kafein yang masuk kedalam tubuh akan didistribusikan ke seluruh tubuh oleh aliran darah dari traktus gastro intestinal dalam waktu sekitar 5-15 menit. Absorpsi kafein dalam saluran pencernaan mencapai kadar 99% kemudian akan mencapai puncak di aliran darah dalam waktu 45 – 60 menit. Kafein sangat efektif bekerja dalam tubuh sehingga memberikan efek yang bermacam-macam bagi tubuh (Lelyana R, 2008).

Berdasarkan efek farmakologis tersebut, kafein ditambahkan dalam jumlah tertentu ke minuman. Efek berlebihan (over dosis) mengkonsumsi kafein dapat menyebabkan gugup, gelisah, tremor, insomnia, hipertensi, mual dan

kejang (Farmakologi UI, 2002). Berdasarkan FDA (Food Drug Administration) yang diacu dalam Liska (2004), dosis kafein yang diizinkan 100- 200mg/hari, sedangkan menurut (SNI 01- 7152-2006) batas maksimum kafein dalam makanan dan minuman adalah 150 mg/hari dan 50 mg/sajian. Kafein sebagai stimulan tingkat sedang (mild stimulant) memang seringkali diduga sebagai penyebab kecanduan. Kafein hanya dapat menimbulkan kecanduan jika dikonsumsi dalam jumlah yang banyak dan rutin. Namun kecanduan kafein berbeda dengan kecanduan obat psikotropika, karena gejalanya akan hilang hanya dalam satu dua hari setelah konsumsi.

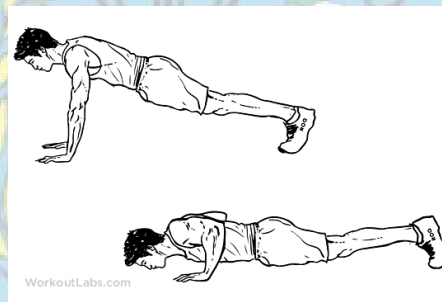
2.5 Kekuatan Otot

Menurut (Ismaryati, 2011) kesegaran jasmani dibagi dalam 2 kategori yaitu kesegaran jasmani yang berhubungan dengan keterampilan adalah: kelincahan, keseimbangan, koordinasi, kecepatan, *power*, dan waktu reaksi. Komponen-komponen yang berhubungan dengan kesehatan adalah: daya tahan kardiorespirasi, komposisi tubuh, kelentukan, kekuatan otot dan daya tahan otot. Dari banyak komponen kondisi fisik tersebut, pada cabang olahraga tertentu memerlukan prioritas kondisi fisik tertentu pula. Demikian pula pada cabang olahraga sepakbola, komponen kondisi fisik tersebut tentunya mempunyai peran yang berbeda-beda khususnya dalam mendukung kemampuan menggiring bola. Komponen kondisi fisik pada cabang olahraga sepakbola yaitu kekuatan, kelincahan, kecepatan, ketahanan aerobik dan anaerobik dan kelentukan (Pate, dalam Abdul Rahman, 2012).

Menurut Ismaryati (2008), kekuatan otot adalah tenaga kontraksi otot yang dicapai dalam sekali usaha maksimal. Usaha maksimal ini dilakukan oleh otot atau sekelompok otot untuk mengatasi suatu tahanan. Kekuatan merupakan unsur yang sangat penting dalam aktifitas olahraga, karena kekuatan merupakan daya penggerak dan pencegah cedera. Selain itu kekuatan memainkan peranan

penting dalam komponen-komponen fisik yang lain misalnya power, kelincahan dan kecepatan. Cara pengukuran tes kekuatan otot sebagai berikut :

- 1) Posisi tubuh tidur tengkurap.
- 2) Posisi tubuh lurus
- 3) Kaki juga lurus
- 4) Posisi masing-masing tangan berada di samping, menyentuh belakang masing-masing telinga
- 5) Kemudian angkat tubuh bagian atas naik dan turun.
- 6) Ketika naik, posisi tangan dan tubuh harus naik maksimal.
- 7) Perhitungan, dimulai dari posisi dibawah, maka dihitung sekali jika sudah turun lagi.
- 8) Dilakukan dalam waktu 60 detik.



Gambar 2.1 Metode Tes Push Up (Hilman M, 2015)

Tabel 2.2 Tes Penilaian dan Klasifikasi Kekuatan Otot

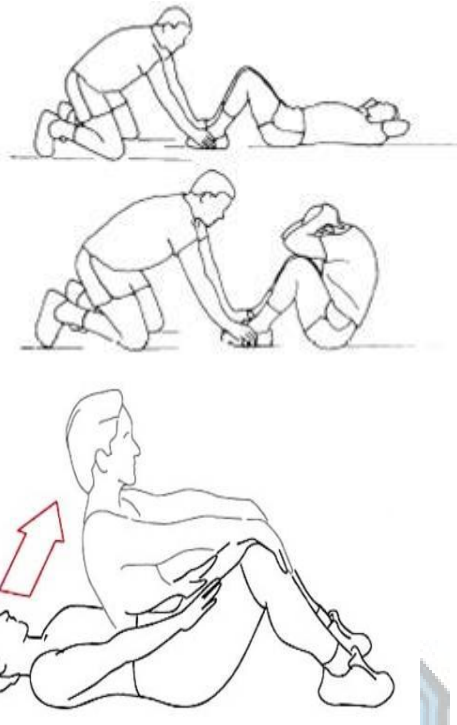
No	Klasifikasi	Prestasi
1	Baik sekali	41 keatas
2	Baik	30 – 40
3	Sedang	21 – 29
4	Kurang	10 – 20
5	Kurang sekali	0 – 9

Sumber : Nenggala, 2007

2.6 Ketahanan Otot

Daya otot adalah kemampuan otot untuk melakukan suatu kerja secara terus menerus dalam waktu relative lama dengan beban tertentu. Dalam aktivitas olahraga daya otot sangat penting karena secara tidak langsung merupakan daya untuk dapat mengatasi kelelahan otot. Merupakan kemampuan untuk kontraksi sub maksimal secara berulang-ulang atau untuk berkontraksi terus menerus dalam suatu waktu tertentu. Cara pengukuran tes ketahanan otot sebagai berikut :

- 1) Posisi tubuh tidur terlentang.
- 2) Kaki menutup,menempel satu sama lain.
- 3) Lutut ditekuk kurang lebih 45 derajat, sehingga membentuk posisi kaki V- Sit Up.
- 4) Kedua tangan menyentuh belakang telinga.
- 5) Setelah itu gerakkan tubuh bagian atas naik turun.
- 6) Ketika naik, perut dan dada harus sampai menyentuh paha.
- 7) Ketika turun, kepala tidak boleh sampai menyentuh lantai, tetapi pundak harus menyentuh lantai.
- 8) Posisi tangan jari-jari tangan harus tetap menempel disamping telinga.
- 9) Jika pergerakan atau pelaksanaan tidak sesuai dengan prosedur yang ada. Maka tidak bisa dihitung.
- 10) Perhitungan, jika dimulai dari poasisi dibawah, maka duhitung sekali jika sudah turun lagi. Begitu juga sebaliknya. Jika dimulai dari atas, maka dihitung satu jika berada di posisi atas lagi.
- 11) Dilakukan dalam waktu 60 detik.



Gambar 2.2. Metode Tes Sit Up (Hilman M, 2015)

Tabel 2.3 Tes Penilaian dan Klasifikasi Ketahanan Otot

No	Klasifikasi	Prestasi
1	Baik sekali	41 keatas
2	Baik	30 – 40
3	Sedang	21 – 29
4	Kurang	10 – 20
5	Kurang sekali	0 – 9

Sumber : Nenggala, 2007

2.7 Faktor Yang Mempengaruhi Kekuatan Otot dan Ketahanan Otot

Kekuatan otot dan ketahanan otot dipengaruhi oleh beberapa faktor, sebagai berikut :

A. Umur

Daya tahan otot manusia akan semakin menurun sejalan dengan bertambahnya umur, namun penurunan ini berkurang, bila seseorang berolahraga teratur sejak dini (Moelek, 1984 dalam Ruhayati dan Fatimah, 2011).

B. Jenis kelamin

Perbedaan kebugaran antara laki-laki dan perempuan berkaitan dengan kekuatan maksimal otot serta ketahanan maksimal otot yang berhubungan dengan luas permukaan tubuh, komposisi tubuh, kekuatan otot, ketahanan otot, jumlah hemoglobin, hormone, kapasitas paru-paru, dan sebagainya.

C. Genetik

Level kemampuan fisik seseorang dipengaruhi oleh gen yang ada dalam tubuh, genetic atau keturunan yaitu sifat-sifat yang ada dalam tubuh seseorang sejak lahir. Sifat genetik mempengaruhi perbedaan dalam ledakan kekuatan, pergerakan anggota tubuh, kecepatan lari, kecepatan fleksibilitas, dan keseimbangan pada setiap orang.

D. Aktivitas fisik

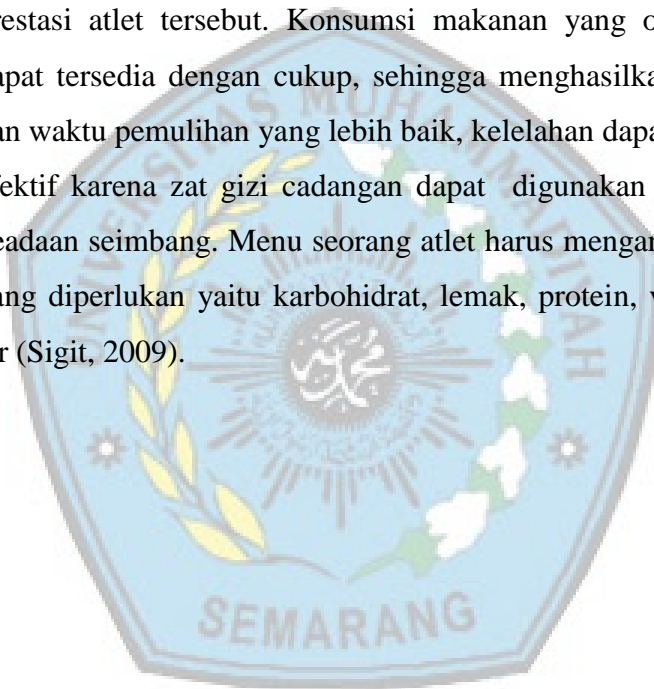
Secara teoritis tingkat kebugaran setiap orang berbeda-beda artinya tidak semua orang memiliki kebugaran jasmani pada kategori yang memadai. Aktivitas fisik merupakan fungsi dari kekuatan otot dan ketahanan otot maka seseorang yang tidak memiliki kekuatan otot dan ketahanan otot memadai, produktivitasnya juga tidak akan sebaik orang memiliki kategori kekuatan otot dan ketahanan otot yang baik. Begitu juga sebaliknya seseorang yang tidak melakukan aktivitas fisik memadai tidak akan memiliki kekuatan otot dan ketahanan otot yang baik (Mahardika, 2009).

E. Status gizi

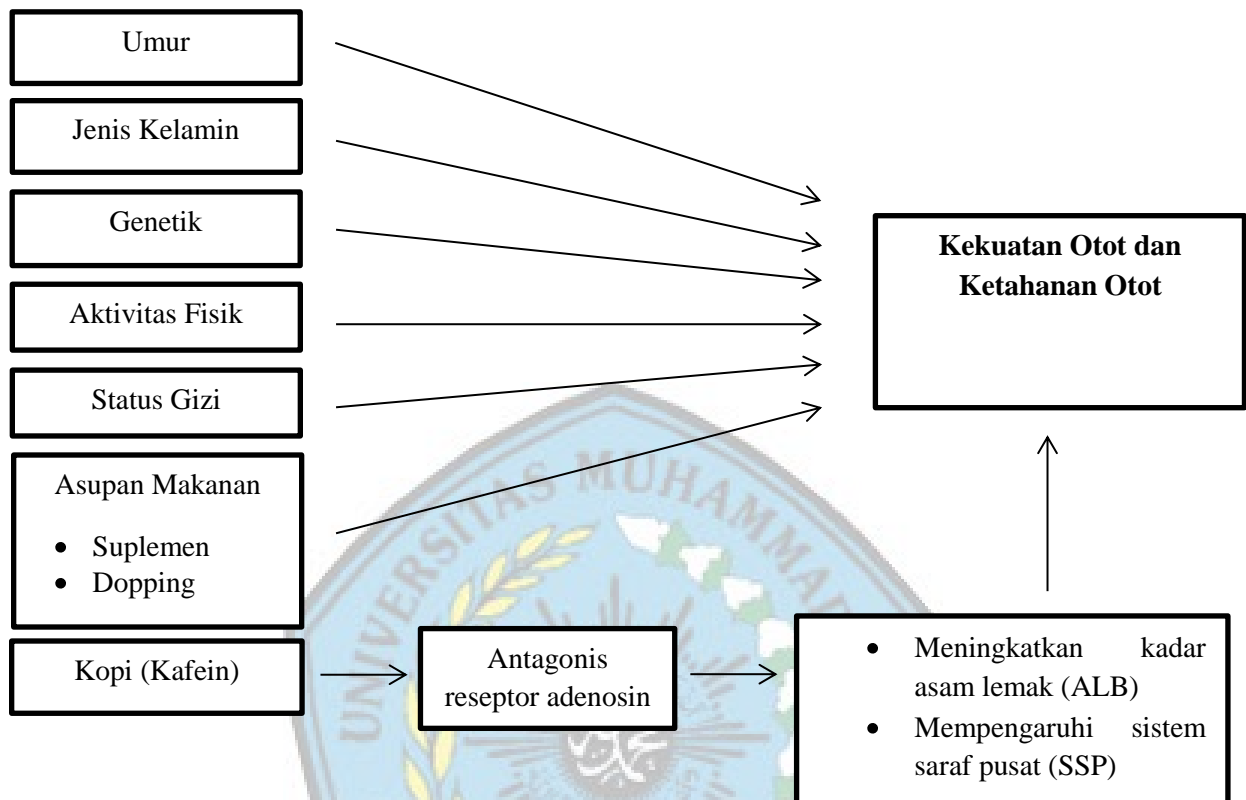
Ketersediaan zat gizi dalam tubuh akan berpengaruh pada kemampuan otot berkontraksi dan daya tahan fisik. Untuk mendapatkan kekuatan otot dan ketahanan otot yang baik, seseorang haruslah melakukan latihan-latihan olahraga yang cukup. Mendapatkan gizi yang memadai untuk kegiatan fisiknya, dan tidur (Ruhayati dan Fatmah, 2011).

F. Asupan makanan

Asupan makanan sangat penting bagi atlet karena dapat berpengaruh pada prestasi atlet tersebut. Konsumsi makanan yang optimal maka energi dapat tersedia dengan cukup, sehingga menghasilkan kemampuan kerja dan waktu pemulihan yang lebih baik, kelelahan dapat diatasi secara lebih efektif karena zat gizi cadangan dapat digunakan untuk kembali pada keadaan seimbang. Menu seorang atlet harus mengandung semua zat gizi yang diperlukan yaitu karbohidrat, lemak, protein, vitamin, mineral dan air (Sigit, 2009).



2.8 Kerangka Teori



Gambar 2.3 Kerangka teori (DEPKES RI, 1995)

2.9 Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

2.10 Hipotesis

1. Kopi dapat meningkatkan kekuatan otot pada atlet sepak bola usia remaja.
2. Kopi dapat meningkatkan ketahanan otot pada atlet sepak bola usia remaja.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan pendekatan *randomized post test control group design* dan termasuk dalam ruang lingkup gizi masyarakat.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

A. Tempat Penelitian

Sekolah Sepak Bola PERSISAC Kota Semarang
Jl. Sambiroto Raya, Kedungmundu, Semarang, Jawa Tengah.

B. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Mei 2016.

3.3 Populasi dan Sampel

Dalam penelitian ini populasinya adalah seluruh atlet sepak bola usia 13-18 tahun yang berada di Kota Semarang. SSB Persisac diambil sebagai sampel penelitian. Dilakukan teknik sampling (*purposive*) sebanyak 24 orang yang digunakan sebagai sampel penelitian dengan cara *random sampling*. Sampel diambil karena atlet sedang dalam masa pertumbuhan dan dalam keadaan fisik yang paling bugar. Jumlah sampel sebanyak 24 responden yang dibagi menjadi 2 kelompok. Kelompok perlakuan diberi kopi dan kelompok kontrol diberi air mineral. Sample yang diambil harus memenuhi beberapa kriteria inklusi penelitian yaitu usia 13 – 18 tahun, status gizi berdasarkan IMT normal dan berjenis kelamin laki-laki. Kriteria eksklusi penelitian antara lain menolak menjadi subyek penelitian, memiliki alergi terhadap kopi dan memiliki riwayat penyakit kardiorespirasi.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel Bebas : Kopi

Variabel Terikat: Kekuatan otot dan Ketahanan otot

3.5 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi Operasional	Skala
I	Independent		
I	Konsumsi Minuman Berkafein	Pemberian kopi dan air mineral masing – masing 150 ml diberikan 60 menit sebelum penelitian dimulai, karena kadar puncak kafein dalam darah dicapai dalam 60-90 menit. Kopi diberikan kepada kelompok perlakuan dan air mineral diberikan kepada kelompok kontrol sebelum melakukan tes kekuatan otot dan ketahanan otot selama 2 kali dalam 3 hari latihan. Penelitian ini adalah kopi, yang dibuat dari 2 gram kopi arabika bubuk yang dilarutkan dalam 150 ml air dengan kandungan kafein sebesar 0,8 mg. Kopi diberikan selama dua kali dalam dalam seminggu. Pada hari pertama latihan atlet tidak diberikan minuman kopi dan air mineral, kopi dan air mineral diberikan pada latihan kedua dan ketiga yg diberikan satu jam sebelum jam latihan yaitu pukul 15.00 WIB.	Nominal
II	Dependent		
I	Kekuatan otot	Kekuatan otot yang dinyatakan dengan tes push up dalam waktu satu menit.	Rasio
II	Ketahanan otot.	Ketahanan otot dinyatakan dengan tes sit up dalam waktu satu menit.	Rasio

3.6 Bahan dan Alat

3.6.1 Bahan Penelitian

- a) Kopi
- b) Air mineral
- c) Botol plastik

- 3.6.2 Alat Penelitian
- a) Microtoise
 - b) Timbangan Berat Badan
 - c) Stopwatch
 - d) Alat tulis dan form pencatatan data
 - e) Alat dokumentasi
 - f) Formulir recall

3.7 Teknik Pengumpulan Data

- 3.7.1 Data Primer merupakan data utama yang diperoleh secara langsung menggunakan instrument kuisioner. Data primer yang dikumpulkan meliputi nama, umur, berat badan, tinggi badan, tes kekuatan otot dan tes ketahanan otot.
- 3.7.2 Data Sekunder merupakan data yang diperoleh yaitu data gambaran tempat penelitian, gambaran atlet SSB PERSISAC Kota Semarang.
- 3.7.3 Cara Pengumpulan Data
- a) Identitas Atlet Sepak Bola dengan wawancara.
 - b) Pada penelitian ini jumlah responden adalah 24 atlet. Kemudian dibagi menjadi dua kelompok secara acak, masing – masing kelompok terdiri dari 12 responden. Kelompok pertama adalah kelompok perlakuan yang diberi kopi dan kelompok kedua adalah kelompok kontrol yang diberi air mineral.
 - c) Pemberian kopi dan air mineral dilakukan pada kegiatan kedua dan ketiga. Pada kegiatan pertama, responden tidak mengkonsumsi kopi. Kopi dan air mineral diberikan sesuai dengan kelompok yang sudah ditentukan, pemberian minuman diberikan 60 menit sebelum melakukan pengukuran.
 - d) Data kekuatan otot didapatkan dengan cara melakukan tes push up selama satu menit dan data ketahanan otot didapat dengan cara

melakukan tes sit up selama satu menit. Hasil tes atlet disesuaikan dengan kategori yang sudah ditentukan.

Tabel 3.2 Tes Penilaian dan Klasifikasi Kekuatan Otot dan Ketahanan Otot

No	Klasifikasi	Prestasi
1	Baik sekali	41 keatas
2	Baik	30 – 40
3	Sedang	21 – 29
4	Kurang	10 – 20
5	Kurang sekali	0 – 9

Sumber : Nenggala, 2007

3.8 Instrumen Penelitian

- a) Form Pernyataan Sebagai Subjek Penelitian.
- b) Form Identitas Sampel.
- c) Form Recall 24 jam.
- d) Form Tes Kekuatan otot dan Ketahanan otot.

3.9 Pengolahan Data dan Analisis Data

3.9.1 Pengolahan Data

Setelah semua data terkumpul lalu dilakukan editing, koding, dan entry untuk kemudian dilakukan analisis terhadap data yang telah diperoleh.

3.9.2 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan program komputer SPSS. Setelah dilakukan entry data kedalam program SPSS, kemudian dilakukan uji berikut.

3.9.3 Univariat

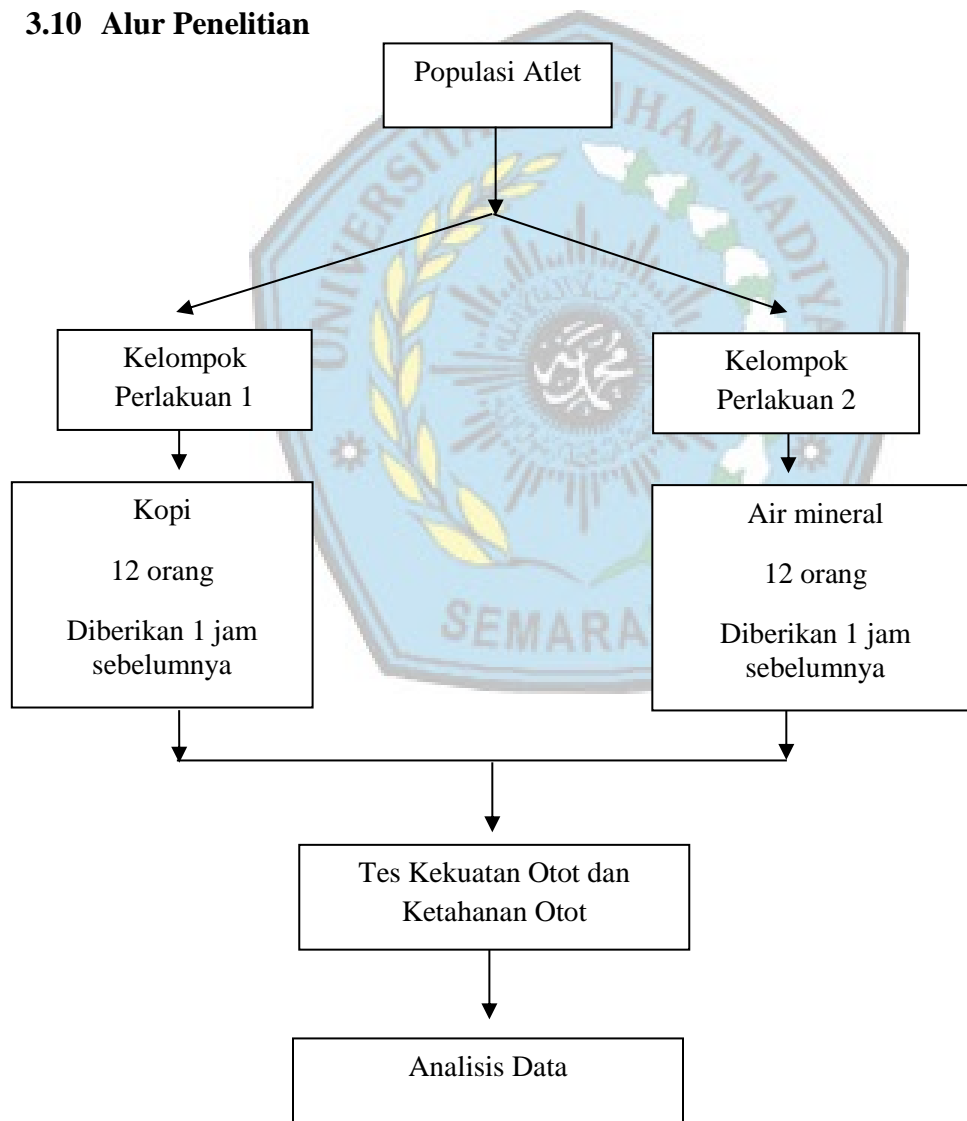
Digunakan untuk mendeskripsikan besarnya sampel yaitu rata – rata, standar deviasi, nilai minimum dan maxium serta frekuensi. Uji

Kolmogorov Smirnov digunakan untuk menguji data berdistribusi normal atau tidak normal.

3.9.4 Bivariat

Analisis *bivariate* digunakan untuk menganalisis pengaruh variabel. Diawali uji kenormalan data yaitu uji *Kolmogorov Smirnov* dan dilanjutkan dengan uji *Independent Samples T test* jika data berdistribusi normal dan uji *Wilcoxon Signed Ranks* jika data berdistribusi tidak normal.

3.10 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Tempat Penelitian

SSB PERSISAC adalah salah satu sekolah sepak bola yang berada di Kota Semarang, tepatnya di daerah Kelurahan Sambiroto, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang Jawa Tengah, Dan merupakan suatu wadah untuk menyalurkan bakat dalam bermain sepakbola usia dini.

SSB Persisac yang berdiri tahun 1996 adalah salah satu SSB yang banyak menyalurkan pemain berbakat. SSB PERSISAC mempunyai beberapa kelas latihan sesuai dengan kategori umur. Dimulai dari *under-10*, *under-12*, *under-15*, *under-17* dan tim senior PERSISAC. Menurut Ketua Umum SSB PERSISAC, Bapak Mad Isa, SSB PERSISAC adalah salah satu SSB yang mempunyai lapangan sendiri dan mempunyai pola pembinaan yang jelas dan berjenjang. Setelah melewati jenjang SSB, lulusan dari SSB PERSISAC akan disalurkan ke tim PERSISAC Senior yang merupakan klub anggota PSIS yang sedang mengikuti kompetisi divisi III PSSI.

SSB PERSISAC pernah dilatih oleh beberapa pelatih yang berpengalaman diantaranya adalah Sutopo pelatih yang pernah menangani Diklat Salatiga dan klub klub lokal di Jawa Tengah sebagai kepala pelatih kemudian Muki Bula seorang pelatih yang berhasil mengantar tim Popda Jateng Juara Nasional, lalu ada Joko Sutrisno, mantan pemain BPD Jateng, kemudian Arif salah satu pelatih yang mengantar tim danone di Afrika Selatan yaitu Aji pemain PERSISAC. Disamping pelatih di lapangan, SSB PERSISAC juga didukung oleh mantan pemain bola yang berpengalaman seperti Setyadi WA, Hengky Siegers, Hamdani dan Priyono untuk menularkan pengalaman dan motivasi kepada anak – anak. Kemudian ada Joko Mulyono mantan pemain PSIS dan Wasit Nasional yang memberikan arahan dan nasehat tentang sepak bola.

SSB PERSISAC menerapkan pola latihan yang terprogram dan latihan rutin sesuai dengan kelas umurnya. Hari Senin, Rabu dan Jum'at dikhususkan

latihan untuk atlet *under-10* dan *under-12*. Sementara itu Hari Selasa, Kamis dan Sabtu lapangan dipakai untuk latihan atlet *under-15*, *under-17* dan tim senior Persisac. Khusus Hari Minggu biasanya digunakan untuk pertandingan persahabatan untuk atlet *under-10* dan *under-12* dan pertandingan kompetisi divisi III PSSI untuk tim senior PERSISAC. Setiap kali latihan para atlet akan diberikan porsi latihan yang berbeda sesuai dengan klasifikasi umurnya. Progam latihan seperti teknik dasar dalam bermain sepak bola dan pembinaan mental para atlet untuk bermain secara sportif. Diharapkan dengan program latihan seperti itu akan menghasilkan pemain atau atlet sepak bola yang berkualitas sehingga dapat mengharumkan nama Indonesia di dunia persepakbolaan internasional.

4.2 Karakteristik Responden

Hasil penelitian menunjukkan karakteristik responden pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Mean \pm SD Perlakuan	Mean \pm SD Non perlakuan	Maximum	Minimum	<i>P value</i>
Berat Badan	53,35 \pm 5,866	52,60 \pm 9,988	66	36,1	
Tinggi Badan	161,45 \pm 5,598	161,62 \pm 10,129	172,5	140	> 0,05
IMT	20,43 \pm 1,471	19,84 \pm 1,792	22,74	18,10	
Usia	14,75 \pm 1,357	15,42 \pm 1,730	18	13	

Gambaran karakteristik responden di SSB PERSISAC Kota Semarang didapatkan berat badan dengan nilai maximum 66 kg dan nilai minimum 36,1 kg. Tinggi badan responden didapatkan dengan nilai maximum 172,5 cm dan nilai minimum 140 cm. Indeks Massa tubuh (IMT) responden dengan nilai maximum 22,74 kg/m² dan nilai minimum 18,10 kg/m². Usia responden didapatkan nilai maximum 18 tahun dan nilai minimum 13 tahun.

A. Asupan makanan

Gambaran asupan makanan responden dapat dicermati pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Distribusi Asupan Makanan Responden

Asupan Gizi	Mean \pm SD	Maximum	Minimum	<i>P value</i>
Energi	1631,64 \pm 187,67	1910,10	1276,40	0,71
Karbohidrat	243,65 \pm 36,52	306,10	178,33	0,28
Protein	60,48 \pm 7,59	81,47	42,30	0,07
Lemak	45,20 \pm 10,61	64,83	23,27	0,04
Tk. Kec Energi	60,83 \pm 6,990	77,32	51,01	0,30
Tk. Kec. Karbohidrat	66,04 \pm 9,751	85	52,32	0,02
Tk. Kec. Protein	83,39 \pm 13,289	123,43	60,46	0,78
Tk. Kec. Lemak	50,45 \pm 12,156	75,23	29,31	0,28

Asupan makanan sangat penting bagi atlet karena dapat berpengaruh pada prestasi atlet tersebut. Konsumsi makanan yang optimal maka energi dapat tersedia dengan cukup, sehingga menghasilkan kemampuan kerja dan waktu pemulihan yang lebih baik, kelelahan dapat diatasi secara lebih efektif karena zat gizi cadangan dapat digunakan untuk kembali pada keadaan seimbang. Menu seorang atlet harus mengandung semua zat gizi yang diperlukan yaitu karbohidrat, lemak, protein, vitamin, mineral dan air (Sigit, 2009).

Dibutuhkan makanan dengan gizi seimbang bagi seorang atlet. Makanan gizi seimbang adalah makanan yang mengandung jumlah kalori dengan proporsi sebagai berikut : 60 – 70% karbohidrat, 10 – 15 % protein, 20 - 25 % lemak, serta cukup vitamin, mineral dan air. Kebutuhan kalori dan protein pada atlet sepakbola bervariasi sesuai dengan umur, status gizi serta periode pelatihan atau pertandingan. Secara umum kebutuhan kalori atlet sepakbola cukup tinggi mencapai >4500 kilo kalori, atau rata-rata 1,5 – 2 kali dibanding dengan orang biasa pada umur dan status gizi yang sama (KEMENKES, 2012).

B. Kekuatan otot

Gambaran kekuatan otot atlet sepak bola di SSB PERSISAC Kota Semarang berdasarkan perlakuan dan kontrol dapat dicermati pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Klasifikasi Tes Push Up berdasarkan perlakuan dan kontrol

Klasifikasi tes push up	Kopi		Air Mineral	
	(n)	(%)	(n)	(%)
Sedang	12	100	2	83,3
Kurang	0	0	10	16,7
Jumlah	12	100	12	100

Berdasarkan hasil uji data tes kekuatan otot di SSB PERSISAC Kota Semarang, dari 12 responden pada kelompok perlakuan didapatkan rerata tes push up $3,83 \pm 2,167$ dengan nilai maksimum sebesar 27 kali/menit dan nilai minimum 21 kali/menit. Sedangkan dari 12 responden pada kelompok kontrol didapatkan rerata $-0,75 \pm 1,422$ dengan nilai maksimum 24 kali/menit dan nilai minimum 10 kali/menit. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil tes kekuatan otot antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol.

Menurut Ismaryati (2008), kekuatan otot adalah tenaga kontraksi otot yang dicapai dalam sekali usaha maksimal. Usaha maksimal ini dilakukan oleh otot atau sekelompok otot untuk mengatasi suatu tahanan. Kekuatan merupakan unsur yang sangat penting dalam aktifitas olahraga, karena kekuatan merupakan daya penggerak dan pencegah cedera. Selain itu kekuatan memainkan peranan penting dalam komponen-komponen fisik yang lain misalnya power, kelincahan dan kecepatan.

C. Ketahanan otot

Gambaran ketahanan otot atlet sepak bola di SSB PERSISAC Kota Semarang berdasarkan perlakuan dan kontrol dapat dicermati pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Klasifikasi Tes Sit Up berdasarkan perlakuan dan kontrol

Klasifikasi tes sit up	Kopi		Air Mineral	
	(n)	(%)	(n)	(%)
Baik sekali	8	66,7	0	0
Baik	4	33,3	11	91,7
Sedang	0	0	1	8,3
Jumlah	12	100	12	100

Berdasarkan hasil uji data tes ketahanan otot di SSB PERSISAC Kota Semarang, dari 12 responden pada kelompok perlakuan didapatkan rerata tes sit up $4,00 \pm 3,190$ dengan nilai maksimum sebesar 50 kali/menit dan nilai minimum 36 kali/menit. Sedangkan dari 12 responden pada kelompok kontrol didapatkan rerata $0,66 \pm 2,902$ dengan nilai maksimum 40 kali/menit dan nilai minimum 27 kali/menit. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil tes ketahanan otot antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol.

Daya otot merupakan kemampuan otot untuk melakukan suatu kerja secara terus menerus dalam waktu relative lama dengan beban tertentu. Dalam aktivitas olahraga daya otot sangat penting karena secara tidak langsung merupakan daya untuk dapat mengatasi kelelahan otot. Merupakan kemampuan untuk kontraksi sub maksimal secara berulang-ulang atau untuk berkontraksi terus menerus dalam suatu waktu tertentu (Nenggala, 2007).

4.3 Analisis Bivariat

A. Pengaruh minuman kopi terhadap kekuatan otot atlet sepak bola berdasarkan kelompok perlakuan dan kelompok kontrol di SSB PERSISAC Kota Semarang

Uji korelasi untuk mengetahui pengaruh minuman kopi terhadap kekuatan otot atlet sepak bola berdasarkan kelompok perlakuan dan kelompok kontrol di SSB PERSISAC Kota Semarang didapatkan hasil adalah *p-value* sebesar 0,00 ($p\text{-value} < 0,05$), sesuai dengan uji statistik ada pengaruh pemberian kopi terhadap kekuatan otot yang signifikan antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Michael Roberts (2001), yang menyatakan bahwa meminum kopi tidak berpengaruh terhadap *anaerobic capacity* (AC) yang merupakan salah satu parameter kekuatan otot. Dalam penelitian ini tidak sepenuhnya faktor yang mempengaruhi dapat dipantau secara maksimal, hal ini dapat disebabkan karena penelitian yang bersifat sosial ini tidak dilakukan di asrama sehingga beberapa faktor seperti asupan makanan dan aktivitas fisik atlet tidak dapat dipantau sepenuhnya. Kadar kafein yang terdapat di dalam kopi sebesar 0,8 mg lebih sedikit dibanding penelitian sebelum – sebelumnya. Kafein yang diberikan adalah dua kali selama penelitian berlangsung.

Secara teoritis, kafein yang merupakan komponen utama kopi memang memiliki efek terhadap otot manusia melalui mekanisme utilisasi lemak menjadi energi dan peningkatan kadar kalsium sel otot, sehingga kafein dapat meningkatkan performa otot dan menghambat terjadinya kelelahan otot (Prawira, 2010). Efek jangka pendek kafein mencapai jaringan dalam waktu lima menit dan tahap puncak mencapai darah dalam waktu 50 menit, frekuensi pernafasan ; urin ; asam lemak dalam darah ; asam lambung bertambah disertai peningkatan tekanan darah (*Drug Facts Comparisons, 2001*). Secara proses mekanisme, kafein mampu meningkatkan peforma latihan pada olahraga

intensitas tinggi berdurasi singkat dengan meningkatkan kekuatan serta efisiensi kontraksi otot (Bairam, 2007).

B. Pengaruh minuman kopi terhadap ketahanan otot atlet sepak bola berdasarkan kelompok perlakuan dan kelompok kontrol di SSB PERSISAC Kota Semarang

Uji korelasi untuk mengetahui pengaruh minuman kopi terhadap ketahanan otot atlet sepak bola berdasarkan kelompok perlakuan dan kelompok kontrol di SSB PERSISAC Kota Semarang didapatkan hasil adalah *p-value* sebesar 0,01 ($p\text{-value} < 0,05$), sesuai dengan uji statistik ada pengaruh pemberian kopi terhadap ketahanan otot yang signifikan antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol.

Hasil penelitian ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang tidak sepenuhnya dapat dikontrol seperti aktivitas fisik, asupan makan sebelum pengukuran dan komposisi tubuh atlet. Didalam penelitian ini, pengukuran tes ketahanan otot dilakukan sebelum tes kekuatan otot. Dengan hasil penelitian yang terdapat perbedaan bermakna kemungkinan dapat dipengaruhi oleh kondisi tubuh atlet yang masih bugar.

Hasil ini didukung oleh teori ergogenik kafein bahwa kafein mempunyai efek ergogenik yang dapat meningkatkan performa atlet, terutama untuk meningkatkan ketahanan aerobik dan meningkatkan kemampuan repetisi pada latihan otot (Adrian, 2013). Secara proses mekanismenya, kafein dapat meningkatkan endurans dalam olahraga berdurasi panjang karena pemakaian asam lemak dapat menghemat penggunaan glikogen otot dan glikogen hati pada tahap awal saat olahraga baru berlangsung. Penghematan glikogen membuat seorang atlet memiliki cadangan energi relatif lebih banyak sehingga daya tahan dan performanya cenderung lebih baik (Bairam, 2007).

Pada dasarnya kafein diperbolehkan untuk atlet dengan aturan batas konsumsi sesuai yang dianjurkan, menurut *Committe Olimpiade Internasional*

(2004) menentukan batas maksimal kafein di urine atlet tidak boleh melebihi 12 mikrogram/ml urine atau 15 mikrogram/ml urine menurut *National Alumni Athletic Association* (NCAA). Dosis ergogenik kafein adalah sekitar 250 sampai 500 mg/hari (tiga cangkir kopi atau enam sampai delapan soda). Kebanyakan atlet mengonsumsi kafein dalam bentuk pil. Kafein dapat dikatakan doping apabila melebihi batas maksimal yang telah ditentukan.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Rerata tes push up kelompok perlakuan didapatkan $3,83 \pm 2,167$ dengan nilai maksimum sebesar 27 kali/menit dan nilai minimum 21 kali/menit. Rerata tes push up kelompok kontrol didapatkan $-0,75 \pm 1,422$ dengan nilai maksimum 24 kali/menit dan nilai minimum 10 kali/menit.
2. Rerata tes sit up kelompok perlakuan didapatkan $4,00 \pm 3,190$ dengan nilai maksimum sebesar 50 kali/menit dan nilai minimum 36 kali/menit. Rerata tes sit up kelompok kontrol didapatkan $0,66 \pm 2,902$ dengan nilai maksimum 40 kali/menit dan nilai minimum 27 kali/menit.
3. Ada pengaruh pemberian kopi terhadap kekuatan otot yang signifikan antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol.
4. Ada pengaruh pemberian kopi terhadap ketahanan otot yang signifikan antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol.

5.2 Saran

Dianjurkan mengkonsumsi kopi dengan takaran 2 gram/150 ml setiap akan latihan untuk meningkatkan kekuatan otot dan ketahanan otot atlet sepak bola.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrian B. Hodgson, Rebecca K. Randell, and Asker E. Jeukendrup. 2013. *The Metabolic and Performance Effect of Caffeine Compare to Coffee During Endurance Exercise*. Plos One, DOI: 10,1371.
- Akbar, R.N. 2015. Hubungan Antara Kekuatan Otot Tungkai Kelincahan dan Kemampuan *Juggling* Menggunakan Kaki dengan Kemampuan Menggiring Bolapada Peserta SSB Bina Putra Cepu Usia 13-15 Tahun. Program studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Almatsier, S. 2003*. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Anonim. 2012. Proses Pembuatan Kopi Luwak.
- Bairam A, Boutroy M, Badonne. 2007. *Theophylline Vs Caffeine*: Comperative Effects in Treatment Jurnal of Pediatric 2007. Vol. 110: 636-639.
- Bhara L.A.M., 2009. Semarang : Pengaruh Pemberian Kopi Dosis Bertingkat Per Oral 30 Hari terhadap Gambaran Histology Hepar Tikus Wistar. Skripsi. Universitas Diponegoro, Fakultas Kedokteran. 15-17.
- Budiawan, M., 2013, Doping dalam Olahraga, Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA III Tahun 2013, Universitas Pendidikan Ganesha, Bali.
- Bugiarso, S. 2009. Hubungan antara Tingkat Kebugaran Jasmani dengan Prestasi. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Program Studi Ilmu Gizi. Surakarta.
- Casal, S.O, Alves MR, Ferreira MA. 2000. Discriminate Analysis of Roasted Coffee Varieties for Trigonelline, Nicotinic Acid and Caffeine Content. J Agric Food Chem, 48: 3420-3424.
- Depkes R.I. 2000. Pedoman pelatihan gizi olahraga untuk prestasi. Depkes R.I. Dirjen Kesehatan Masyarakat Direktorat Gizi Masyarakat.
- Depkes RI. 2003. Gizi Atlet sepak bola. Depkes RI Dirjen Kesehatan Masyarakat Direktorat Gizi Masyarakat.
- Dirjen POM Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. Farmakope Indonesia. Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hal. 1083, 1084.

- Farida, A., Ristanti R. E., Kumoro, A.C. 2013. Penurunan Kadar Kafein dan Asam Total Pada Biji Kopi Robusta Menggunakan Teknologi Fermentasi Anaerob Fakultatif Dengan Mikroba Nopkor MZ-15. Progam studi Teknoloji Kimia dan Industri Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.
- Farmakologi UI. 2002. Farmakologi dan Terapi Edisi 4. Jakarta(ID):Gaya Baru.
- Fatmah dan Ruhayati, Y. 2011. Gizi Kebugaran dan Olahraga. Bandung: Lubuk Agung.
- Febri U, Bayu. 2011. Pengaruh Penerapan *Carbohydrate Loading* Modifikasi Terhadap Kesegaran Jasmani Atlet Sepak Bola. Progam studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Fredholm, B. B., Arslan, G., Halldner, L., 2000. Structure and Function of Adenosine Receptors and their genes. *Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology*. 362(4-5): 364-374.
- Graham, T.E. 1996. Spriet L.Sports science exchange:Caffeine and exercise performance.Vol 9 ; number 1.
- Griwijoyo, Santosa. 2002. Ilmu Faal Olahraga, Fungsi Tubuh Manusia pada Olahraga untuk Kesehatan dan untuk Prestasi; 16-17.
- Hanifati, C.R. 2015. Pengaruh Minuman Kopi Minim Kafein Terhadap Vo2max dan Pemulihan Denyut Nadi Setelah melakukan Treadmill. Fakultas Kedokteran Universitas Jember.
- Irianto, DP. 2004. Bugar dan Sehat dengan Berolahraga. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Irianto, DP. 2006. Panduan Gizi Lengkap Keluarga dan Olahragawan. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Ismaryati. 2008. Tes dan Pengukuran Olahraga. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Jones, G. 2008. Caffeine and other sympathomimetics stimulants. Modes of action and effects on sports performance.
- Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) Pendidikan Jasmani dan Kesehatan. 2006. Jakarta.
- Lelyana R., 2008. Semarang : Pengaruh Kopi terhadap Asam Urat Darah. Tesis. Universitas Diponegoro, Program Pascasarjana Magister Ilmu Biomedik. 26-30.

- Lippincott, W., Wilkins. 2008. *American College of Sport Medicine. ACSM's Health-Related Physical. Fitness Manual 2 nd ed.* Philadelphia.
- Liveina, Artini I. G. A. 2013. Pola Konsumsi Dan Efek Samping Minuman Mengandung Kafein Pada Mahasiswa Progam Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Progam Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Bali.
- McDowall, Jill Anne. 2007. *Supplement Use by Young Athletes.* Journal of Sport Science and Medicine, 6 : 337-342.
- Mulato, Sri. 2002. Simposium Kopi 2002 dengan tema Mewujudkan perkopian Nasional Yang Tangguh melalui Diversifikasi Usaha Berwawasan Lingkungan dalam Pengembangan Industri Kopi Bubuk Skala Kecil Untuk Meningkatkan Nilai Tambah Usaha Tani Kopi Rakyat. Denpasar : 16 – 17 Oktober 2002. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.
- Mumin, A., Akhter, K.F., Abidin, A., Hossain, Z. 2006. *Caffeine in Tea, Coffee and Soft Drinks by Solid Phase Extraction and High Performance Liquid Chromatography (SPE – HPLC).* Malaysian Journal of Chemistry, Vol. 8, No. 1, 045 – 051.
- Nenggala, A.K. 2007. Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan, Cetakan I. Bandung: Grafindo Media Pratama.
- Nestle Nutrition. 2015. Kafein dan Performa Atletik. Semarang.
- Olin, B.R. 2001. Drug facts and comparison. St. Louis: Facts and Comparison.
- Pate, R.R, et al. 1993. Dasar-dasar ilmiah Kepeleatihan. Semarang : IKIP Semarang Press.
- Prawira, U.Y. 2010. Pengaruh Pemberian Kopi Terhadap Kelelahan Otot. Progam Pendidikan Sarjana Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Primana D. 2000. Pemenuhan Energi pada Olahraga. Di dalam: Direktorat Bina Gizi Masyarakat. Pedoman Pelatihan Gizi Olahraga untuk Prestasi. Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Depkes RI. Jakarta.
- Ridwansyah, 2003. Medan : Pengolahan Kopi. Skripsi. Universitas Sumatera Utara, Fakultas Pertanian. 14-16.
- Roberts MD, Taylor WT, et all. Journal of International Society of Sports Nutrition. 2001;1186-1190.

- Rudy, T. May. 2009. *Administrasi dan Organisasi Internasional*. Bandung. PT Refika Aditama.
- Saputra, E., 2008. *Kopi*. Harmoni, Yogyakarta. [<http://digilib.unimus.ac.id/>]
- Simanjuntak, R.E.V. 2011. Artikel Ilmu Bahan Makanan Penyegar. Progam studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sinclair, C.J.D., Geiger, J.D. 2000. Caffeine use in sports: A pharmacological review. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. Turin. 40 (1): 71-79.
- Sucipto, 2000. *Sepakbola Latihan dan Strategi*. Jakarta: Jaya Putra.
- Sugiarto. 2012. Hubungan Asupan Energi, Protein dan Suplemen dengan Tingkat Kebugaran. *Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Indonesia* Volume 2. Edisi 2. Universitas Negeri Semarang. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/miki>.
- Toho, C.M., Ali, M. 2007. *Sport Development Index*. Jakarta: PT Indeks.



FORMULIR

PERNYATAAN KESEDIAAN SEBAGAI SUBJEK PENELITIAN

(INFORMED CONSENT)

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :

Usia :

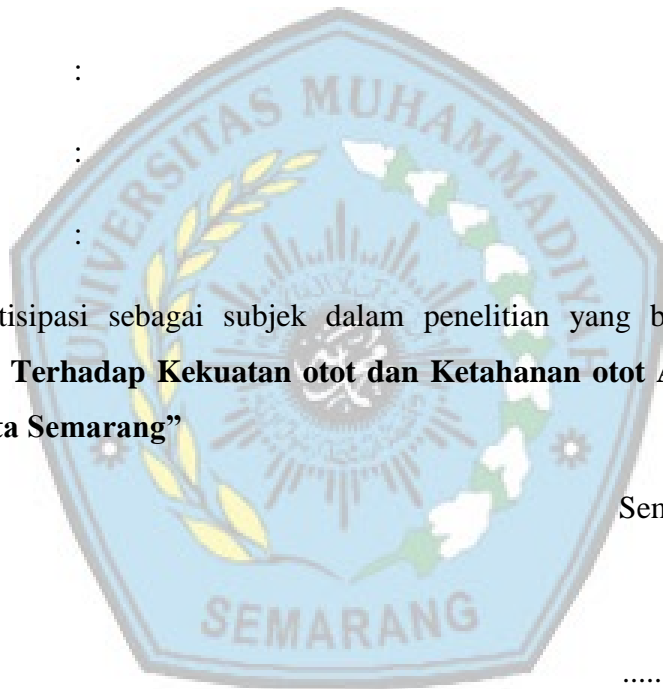
Asal Sekolah :

Alamat :

No. Telp/HP :

Bersedia berpartisipasi sebagai subjek dalam penelitian yang berjudul **“Pengaruh Minuman Kopi Terhadap Kekuatan otot dan Ketahanan otot Atlet Sepak di SSB PERSISAC Kota Semarang”**

Semarang, 31 Mei 2016



.....

FORMULIR IDENTITAS ATLET

Identitas

Nama :

Usia :

Hasil Pengukuran Ukuran Tubuh (Antropometri)

BB :

TB :

IMT :

TBLK :

Riwayat minum kopi :



FORMULIR RECALL 24 jam

Nama :

Umur :

Alamat :

Hari Ke:

Waktu	Jenis Makanan & Minuman	Bahan Makanan	Jumlah (Ukuran Rumah Tangga/URT)	Gram (diisi oleh petugas)
Pagi				
Selingan				
Siang				
Selingan				

Malam				
-------	--	--	--	--

FORMULIR TES KEKUATAN OTOT DAN KETAHANAN OTOT

Waktu	Nama	Jenis Tes	Nilai	Hasil	Keterangan
		Push Up			
		Sit Up			
		Push Up			
		Sit Up			
		Push Up			
		Sit Up			

DOKUMENTASI PENELITIAN







HASIL DATA

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
selisih_su1	.208	24	.008	.949	24	.258
selisih_su2	.151	24	.165	.966	24	.560
selisih_pu1	.160	24	.112	.958	24	.395
selisih_pu2	.116	24	.200*	.959	24	.425

a. Lilliefors Significance Correction

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

Group Statistics

	pemberian cairan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
selisih_su1	minuman kopi	12	2.0000	2.17423	.62765
	air mineral	12	.0000	2.66288	.76871
selisih_su2	minuman kopi	12	4.0000	3.19090	.92113
	air mineral	12	.6667	2.90245	.83787
selisih_pu1	minuman kopi	12	1.7500	2.13733	.61699
	air mineral	12	-1.0000	2.04495	.59033
selisih_pu2	minuman kopi	12	3.8333	2.16725	.62563
	air mineral	12	-.7500	1.42223	.41056

kategori push up kelompok perlakuan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid sedang	12	100.0	100.0	100.0

kategori push up kelompok kontrol

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	kurang	10	83.3	83.3	83.3
	sedang	2	16.7	16.7	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

kategori sit up kelompok perlakuan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	baik	4	33.3	33.3	33.3
	baik sekali	8	66.7	66.7	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

kategori sit up kelompok kontrol

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sedang	1	8.3	8.3	8.3
	baik	11	91.7	91.7	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
selisih_su1	Equal variances assumed	.440	.514	2.015	22	.056	2.00000	.99240	-.05810	4.05810
	Equal variances not assumed			2.015	21.154	.057	2.00000	.99240	-.06289	4.06289
selisih_su2	Equal variances assumed	.718	.406	2.677	22	.014	3.33333	1.24519	.75096	5.91571
	Equal variances not assumed			2.677	21.805	.014	3.33333	1.24519	.74962	5.91704
selisih_pu1	Equal variances assumed	.102	.752	3.220	22	.004	2.75000	.85391	.97909	4.52091
	Equal variances not assumed			3.220	21.957	.004	2.75000	.85391	.97889	4.52111
selisih_pu2	Equal variances assumed	1.525	.230	6.125	22	.000	4.58333	.74831	3.03142	6.13524
	Equal variances not assumed			6.125	18.992	.000	4.58333	.74831	3.01705	6.14962

