

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN MINUMAN BERKAFEIN TERHADAP
PERFORMA LATIHAN ENDURANS PADA ORANG SEHAT**

Menggunakan Pendekatan *Systematic Review*



Penulis

Sang Gede Farell Iswara Perdana

NIM: 011811133181

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

2021

SKRIPSI

PENGARUH PEMBERIAN MINUMAN...

SANG GEDE

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN MINUMAN BERKAFEIN TERHADAP
PERFORMA LATIHAN ENDURANS PADA ORANG SEHAT**

Menggunakan Pendekatan *Systematic Review*

Skripsi ini

Untuk memenuhi persyaratan tahap sarjana

Program Studi Kedokteran

Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

Penulis

Sang Gede Farell Iswara Perdana

NIM: 011811133181

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah disetujui untuk diujikan

Tanggal 11 Januari 2022

Pembimbing I



(Dr. Bambang Furwanto, dr., M.Kes)

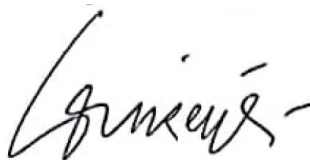
Pembimbing II



(dr. Raden Mohammad Budiarto, Sp.JP, FIHA, FICA)

Mengetahui,

Ketua Program Studi Kedokteran



(Dr. Purwo Sri Rejeki, dr., M.Kes)

STATEMENT OF ORIGINALITY

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Sang Gede Farell Iswara Perdana

NIM : 011811133181

Program Studi : Pendidikan Dokter

Fakultas : Kedokteran

Judul Karya Akhir : **PENGARUH PEMBERIAN MINUMAN BERKAFEIN**

**TERHADAP PERFORMA LATIHAN ENDURANS PADA ORANG
SEHAT Menggunakan Pendekatan Systematic Review**

Dengan ini menyatakan karya tulis ilmiah yang saya buat sebagai pemenuhan adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan plagiarisme serta bukan jiplakan karya orang lain.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Surabaya, 18 Januari 2022



Sang Gede Farell Iswara Perdana

NIM. 011811133181

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karuniaNya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Pemberian Minuman Berkafein Terhadap Performa Latihan Endurans Pada Orang Sehat Menggunakan Pendekatan *Systematic Review*”. Peneliti juga ingin berterima kasih kepada pihak yang telah membantu peneliti dalam penyusunan skripsi ini:

1. Prof. Dr. Mohammad Nasih, SE., MT., Ak selaku Rektor Universitas Airlangga Surabaya atas dukungan dan motivasinya kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Universitas Airlangga Surabaya
2. Prof. Dr. dr. Budi Santoso, Sp. OG (K) selaku Dekan fakultas Kedokteran Universitas Airlangga periode 2020- 2025 yang selalu memberikan bimbingan selama penulis menjadi mahasiswa Fakultas Kedokteran di Universitas Airlangga.
3. Prof. Dr. dr. Soetojo, Sp.U (K) selaku Dekan fakultas Kedokteran Universitas Airlangga periode 2015 - 2020 yang telah memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Dr. Achmad Chusnu R., dr., Sp.THT-KL(K)., FICS selaku Wakil Dekan I Fakultas Kedokteran Airlangga yang telah memberi kesempatan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
5. Dr. Hanik Badriyah Hidayati, dr., Sp.S(K) selaku Wakil Dekan II Fakultas Kedokteran Airlangga yang telah memberi kesempatan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
6. Dr. Sulistiawati, dr., M.Kes. selaku Wakil Dekan III Fakultas Kedokteran Airlangga yang telah memberi kesempatan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

7. Prof. Dr. David Perdanakusuma, dr., Sp. BP-RE (K) selaku mantan Wakil Dekan I Fakultas Kedokteran Airlangga yang telah memberi kesempatan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
8. Prof. Dr. Budi Santoso, dr., Sp. OG (K) selaku mantan Wakil Dekan II Fakultas Kedokteran Airlangga yang telah memberi kesempatan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
9. Prof. Dr. Ni Made Mertaniasih, dr, MS, SpMK(K) selaku mantan Wakil Dekan III Fakultas Kedokteran Airlangga yang telah memberi kesempatan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
10. Dr. Purwo Sri Rejeki, dr., M.Kes. selaku Koordinator Program Studi Kedokteran yang telah memberikan izin dalam pembuatan skripsi.
11. Dr. Maftuchah Rochmanti, dr., M.Kes. selaku mantan Koordinator Program Studi Kedokteran yang telah memberikan izin dalam pembuatan skripsi.
12. Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes selaku pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan, masukan, evaluasi, dan arahan kepada peneliti serta meluangkan waktu untuk penyusunan skripsi ini.
13. dr. Raden Mohammad Budiarto, Sp.JP, FIHA, FICA selaku pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan, masukan, evaluasi, dan arahan kepada peneliti serta meluangkan waktu untuk penyusunan skripsi ini.
14. Prof. Dr. dr. Budi Santoso, Sp. OG (K) selaku dosen perwalian yang selalu memberikan bimbingan selama masa perkuliahan.
15. Yang peneliti cintai Sang Nyoman Sedana Arta S.E dan Sang Ayu Nyoman Sariasih selaku orang tua peneliti, serta Sang Made Dwiky Surya Nareswara selaku adik peneliti yang selalu memberikan do'a dan semangat selama proses perkuliahan dan pengerjaan penelitian ini.

16. Teman-teman yang pernah tergabung dalam kelompok 18-B1: Danis, Naufal, Aril, Dhila, Luthfi, Shafa, Farah, Yasmin, Kevin, Faiqoh, Hafizh, Neilil, Tika, Maritza, Archie, yang telah menjadi teman belajar dan berproses bersama selama masa perkuliahan.
17. Teman-teman SKH: Agus Arsana, Agus Dwipayana, Dani, Kresna dan Permata, yang telah menjadi teman belajar dan berproses bersama selama masa perkuliahan.
18. Teman-teman ACHILLES 2018 yang telah menjadi tempat saya belajar dan berproses sebagai calon tenaga kesehatan juga sebagai individu, yang telah bersama saling mendukung dan saling membantu dalam proses perkuliahan dan proses pengerjaan skripsi.
19. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh peneliti yang terkait dalam pengerjaan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih membutuhkan penyempurnaan, oleh karenanya penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan

RINGKASAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh pemberian minuman berkafein terhadap performa latihan endurans pada orang sehat. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Systematic Review untuk menjelaskan variabel dan menyelesaikan tujuan menganalisis pengaruh minuman berkafein terhadap performa latihan endurans pada orang sehat. Desain studi yang digunakan seluruh merupakan studi yang bersifat RCT (*Randomized Controlled Trial*) yang menganalisis hubungan pemberian minuman berkafein terhadap performa latihan endurans pada orang sehat. Sampel penelitian ini adalah semua artikel penelitian pada 10 tahun terakhir (2011 – sekarang) yang berkaitan dengan pengaruh pemberian minuman berkafein terhadap performa latihan endurans pada orang sehat yang diambil dari database PubMed. PICO pada penelitian ini yaitu P (*Person*): Laki-Laki dan perempuan, atlet maupun non-atlet yang berusia 18-30 tahun; I (*Intervention*): Kondisi dengan kafein; C (*Comparison*): Kondisi sebelum/tanpa kafein; O (*Objective*): Performa latihan endurans dalam hal ini waktu tempuh seseorang dalam melakukan latihan endurans yang berbasis latihan uji coba waktu/*time-trial exercise* diukur dalam satuan menit-detik. Literatur yang berhasil dikumpulkan lalu dianalisa sesuai diagram PRISMA dan ditemukan hasil akhir 7 jurnal. Hasil dari penelitian ini mengungkapkan bahwa 3 artikel menyatakan minuman kafein berhasil meningkatkan performa latihan endurans sedangkan 4 artikel lainnya menyatakan tidak ada perubahan yang signifikan antara pemberian minuman berkafein terhadap performa latihan endurans. Kesimpulan penelitian ini yaitu 1) minuman berkafein dengan kandungan kafein lebih dari 3 mg.kg⁻¹ dapat meningkatkan performa latihan endurans; 2) kandungan kafein yang terkandung di dalam kopi tidak sama dan dapat dipengaruhi oleh kondisi cuaca tempat ditanamnya kopi, pengolahan kopi (*roasting*, dll), dan rekayasa genetik bibit kopi sehingga

menyebabkan inkonsistensi pada hasil beberapa studi yang di-review; 3) kebiasaan seseorang dalam mengonsumsi kopi yang mengandung kafein secara regular tidak berpengaruh terhadap peningkatan performa latihan endurans yang diakibatkan oleh konsumsi akut kafein sebelum latihan; 4) kafein bekerja melalui adenosin antagonisme (utama) dan sekresi β endorfin yang menyebabkan keluarnya neurotransmitter dan meningkatkan firing rate motor unit, mengurangi rasa sakit dan menurunkan RPE serta meningkatkan performa neuromuscular selama latihan. Saran peneliti yaitu 1) perlu dilaksanakan penelitian yang lebih banyak menggunakan metode penelitian yang lebih bisa menggambarkan keadaan sesungguhnya seperti cohort dan menggunakan lebih banyak data primer/sampel mengenai berbagai kemungkinan yang dapat memengaruhi kinerja kafein sebagai suplemen ergogenik, sehingga analisis dapat dilakukan dengan lebih akurat; 2) kontrol yang diberikan seharusnya berbeda dengan intervensinya (Kopi yang mengandung kafein sebagai perlakuan utama sedangkan kopi dekafeinasi sebagai kontrol; seharusnya kontrol selain kopi) karena secara umum kopi mengandung theophylline yang memiliki efek serupa dengan kafein; 3) perlunya analisa mendalam tentang polimorfisme gen khususnya gen CYP1A2 dan ADORA2A; 4) kesulitan pada setiap studi yaitu menentukan tingkatan kafein peserta sebelum studi, namun telah dibahas bahwa kebiasaan seseorang dalam mengonsumsi kafein tidak akan memengaruhi efek ergogenisitas konsumsi kafein secara akut sebelum latihan.

ABSTRAK

Penggunaan suplemen makanan untuk meningkatkan kinerja menjadi semakin populer di kalangan atlet dan penggemar kebugaran. Juga, terdapat kelas baru suplemen makanan dikenal sebagai MIPS/*Multi-Ingredients Pre-Workout Supplements* yang biasanya mengandung perpaduan bahan-bahan seperti kafein, BCAA (*Branch-Chain Amino Acids*), nitrat, kreatin, alanin, dan bahan lainnya yang sering digunakan untuk meningkatkan performa olahraga. Penggunaan kafein akut dapat meningkatkan kinerja fisik selama latihan (kekuatan otot; kekuatan dan daya tahan selama latihan intensitas tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh pemberian minuman berkafein terhadap performa latihan endurans pada orang sehat. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Systematic Review* untuk menjelaskan variabel dan menyelesaikan tujuan menganalisis pengaruh minuman berkafein terhadap performa latihan endurans pada orang sehat. Desain studi yang digunakan seluruh merupakan studi yang bersifat RCT (*Randomized Controlled Trial*) yang menganalisis hubungan pemberian minuman berkafein terhadap performa latihan endurans pada orang sehat dengan sampel penelitian adalah semua artikel penelitian pada 10 tahun terakhir (2011 – sekarang) yang diambil dari database PubMed. PICO pada penelitian ini yaitu P (*Person*): Laki-Laki dan perempuan, atlet maupun non-atlet yang berusia 18-30 tahun; I (*Intervention*): Kondisi dengan kafein; C (*Comparison*): Kondisi sebelum/tanpa kafein; O (*Objective*): Performa latihan endurans dalam hal ini waktu tempuh seseorang dalam melakukan latihan endurans yang berbasis latihan uji coba waktu/*time-trial exercise* diukur dalam satuan menit-detik. Literatur yang berhasil dikumpulkan lalu dianalisa sesuai diagram PRISMA dan ditemukan hasil akhir 7 jurnal. Hasil dari penelitian ini mengungkapkan bahwa 3 artikel menyatakan minuman kafein berhasil meningkatkan performa latihan endurans sedangkan 4 artikel lainnya

menyatakan tidak ada perubahan yang signifikan antara minuman berkafein dan performa latihan endurans. Kesimpulan penelitian ini yaitu 1) minuman berkafein dengan kandungan kafein lebih dari 3 mg.kg⁻¹ dapat meningkatkan performa latihan endurans; 2) kandungan kafein yang terkandung di dalam kopi tidak sama dan dapat dipengaruhi oleh kondisi cuaca tempat ditanamnya kopi, pengolahan kopi (*roasting*, dll), dan rekayasa genetik bibit kopi sehingga menyebabkan inkonsistensi pada hasil beberapa studi yang di-review; 3) kebiasaan seseorang dalam mengonsumsi kopi yang mengandung kafein secara regular tidak berpengaruh terhadap peningkatan performa latihan endurans yang diakibatkan oleh konsumsi akut kafein sebelum latihan; 4) kafein bekerja melalui adenosin antagonisme (utama) dan sekresi β endorfin yang menyebabkan keluarnya neurotransmitter dan meningkatkan firing rate motor unit, mengurangi rasa sakit dan menurunkan RPE serta meningkatkan performa neuromuscular selama latihan.

Kata Kunci: Minuman berkafein, performa latihan endurans, uji coba waktu

ABSTRACT

The use of dietary supplements to enhance performance is becoming increasingly popular among athletes and fitness enthusiasts. There is also a new class of dietary supplements known as MIPS/Multi-Ingredients Pre-Workout Supplements which usually contain a blend of ingredients such as caffeine, BCAAs (Branch-Chain Amino Acids), nitrates, creatine, alanine, and other ingredients that are often used to treat obesity. improve sports performance. Acute caffeine use can improve physical performance during exercise (muscle strength; strength and endurance during high-intensity exercise). of this study was to analyze the purpose of giving caffeinated beverages to the performance of endurance exercise in healthy people. A review to explain the variables and design objectives to analyze the effect of caffeinated beverages on endurance exercise performance in healthy people. The entire study used was an RCT (Randomized Controlled Trial) study that analyzed the relationship between caffeinated drinks and endurance exercise performance in healthy people. The research sample was all research articles in the last 10 years (2011 – present) which were taken from the PubMed database. The PICO in this study are P (Person): Male and female, athletes and non-athletes aged 18-30 years; I (Intervention): Condition with caffeine; C (Comparison): Condition before/decaffeinated; O (Objective): Endurance training performance in the duration of a person's training in doing time-trial exercise-based endurance training, measured in minutes-seconds. The literature that was collected was then analyzed according to the PRISMA diagram and the final results were found in 7 journals. The results of this study revealed that 3 articles stated that caffeine drinks succeeded in increasing endurance exercise performance, while the other 4 articles stated that there was no significant change between caffeinated drinks and endurance exercise performance. The conclusions of this study are 1) caffeinated

drinks with caffeine content of more than 3 mg.kg⁻¹ can improve endurance exercise performance; 2) the caffeine content in coffee is not the same and can be influenced by weather conditions where the coffee is grown, coffee processing (roasting, etc.), and genetic engineering of coffee seeds, causing inconsistencies in the results of several reviewed studies; 3) a person's habit of consuming caffeine-containing coffee on a regular basis does not affect the increase in relaxation exercise performance caused by caffeine consumption before exercise; 4) caffeine acts through the antagonism of adenosine (main) and the secretion of endorphins that cause the release of neurotransmitters and increase the firing rate of the motor unit, reduce pain and reduce RPE and improve neuromuscular performance during exercise.

Keywords: *Caffeinated drinks, endurance exercise performance, time trial*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
PRASAYARAT GELAR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	v
RINGKASAN	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR SINGKATAN	xx
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1. 1. Latar Belakang	1
1. 2. Rumusan Masalah	3
1. 3. Tujuan Penelitian	3
1. 3. 1. Tujuan Umum	3
1. 3. 2. Tujuan Khusus	3
1. 4. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5

2. 1. Latihan Ketahanan/Endurans (<i>Endurance Training</i>)	5
2. 2. Hipertrofi Miokard	6
2. 3. Kafein	12
2. 4. Curah Jantung/ <i>Cardiac Output</i> (CO) dan Volume Sekuncup/ <i>Stroke Volume</i> (SV)	26
2. 5. VO ₂ Max	27
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN	29
3. 1. Kerangka Konseptual Penelitian	29
3. 2. Hipotesis Awal	31
BAB 4 METODE PENELITIAN	32
4. 1. Jenis dan Rancangan Penelitian	32
4. 1. 1. Jenis Penelitian	32
4. 2. Variabel	32
4. 2. 1. Variabel Bebas	32
4. 2. 2. Variabel Terikat	32
4. 3. Sampel	33
4. 3. 1. Cara Pengambilan Sampel	33
4. 4. Definisi Operasional	33
4. 5. Prosedur Penelitian	33
4. 5. 1. Planning	33
4. 5. 2. Conducting	34

4. 5. 3. Reporting	37
4. 6. Rancangan Penelitian	38
BAB V HASIL DAN ANALISIS	39
5. 1. Seleksi Penelitian.....	39
5. 2. Karakteristik Studi	40
5. 3. Critical Appraisal Artikel	47
BAB VI PEMBAHASAN	49
BAB VII KESIMPULAN	60
7. 1. Kesimpulan	60
7. 2. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kandungan kafein pada berbagai minuman.....	15
Tabel 4.1. Parameter penilaian kualitas untuk memfilter literatur yang digunakan pada penelitian.....	35
Tabel 5.1. Artikel yang digunakan dalam <i>systematic review</i>	40
Tabel 6.1 PICO (<i>Person, Intervention, Comparison, and Objective</i>).....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema hipertrofi jantung sebagai respons terhadap rangsangan yang berbeda.....	7
Gambar 2.2. Skema jalur intraseluler yang terlibat dalam hipertrofi jantung fisiologis	10
Gambar 2.3. Struktur kafein dan metabolitnya.....	13
Gambar 2.4. Mekanisme kafein pada latihan <i>power</i> dan <i>endurance</i>	25
Gambar 3.1. Kerangka Konseptual Pengaruh Pemberian Minuman Berkafein Terhadap Performa Latihan Endurans Pada Orang Sehat.....	28
Gambar 4.1. Rancangan Penelitian.....	37
Gambar 5.1 Diagram Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) yang digunakan dalam proses pencarian literatur.....	39
Gambar 5.2. <i>Quality Assestment</i> Artikel.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Quality Assestment</i> menggunakan RoB-2.....	73
--	----

DAFTAR SINGKATAN

4E-BP1 : *Eukaryotic Translation Initiation Factor 4E-Binding Protein 1*

Akt : Protein Kinase B

ANP : *Atrial Natriuretic Peptide*

BCAA : *Branch Chain Amino Acid*

BNP : *B-type Natriuretic Peptide*

CaMKII : *Calmodulin-Dependent Protein Kinase II*

CNS : *Central Nervous System*

CO : *Cardiac Output*

eIF4E : *Eukaryotic Translation Initiation Factor 4E*

eIF4G : *Eukaryotic Translation Initiation Factor 4G*

ERK : *Extracellular-Signal-Regulated Kinase*

GPCR : *G-Protein-Coupled Receptors*

HDAC : *Histone Deacetylase*

HSPs : *Heat Shock Proteins*

HSL : *Hormone-Sensitive Lipase*

IGF1 : *Insulin-Like Growth Factor-1*

JNKs : *c-Jun N-terminal Kinases*

KBBI : Kamus Besar Bahasa Indonesia

MAPK : *Mitogen-Activated Protein Kinase*

Mef2 : *Myocyte Enhancer Factor-2*

MHC : *Myosin Heavy Chain*

MIPS : *Multi-Ingredients Pre-Workout Supplements*

mRNA : *Messenger Ribonucleic Acids*

mTOR : *Mammalian Target of Rapamycin*

NAT2 : *N-Acetyltransferase 2*

NFAT : *Nuclear Factor of Activated T-cells*

NO : *Nitric Oxide*

NYHA : *New York Heart Association*

PI3K : *Phosphoinositide 3-Kinase*

PVC : *Premature Ventricular Contractions*

RM : *Repetisi Maksimum*

RPE : *Rate of Perceived Exertion*

RTD : *Ready to Drink*

SV : *Stroke Volume*

UPS : *Ubiquitin-Proteasome Pathw*