

## Pengaruh Minuman Kopi terhadap $VO_2max$ dan Pemulihan Denyut Nadi pasca Melakukan Treadmill

### *(The Influence of a Coffee Drinks to $VO_2max$ and Pulse Recovery after Doing Treadmill)*

Natasha Amelia, Cholis Abrori, M. Ihwan Narwanto  
Fakultas Kedokteran Universitas Jember  
Jln. Kalimantan 37, Jember 68121  
e-mail: natashaamelia2311@gmail.com

#### **Abstract**

Coffee can be classified as a psychostimulant which cause person stay awake. Coffee contains any ingredients such as caffeine. Caffeine could improve the performance of athletes.  $VO_2max$  is a highest ratio of oxygen consumed during intense physical activity. The purpose of this study was to determine the effect of caffeine consumption on  $VO_2max$  and exercise recovery pulse. The study used experimental research with Randomized Clinical Trial (RCT) methods. There were 20 volunteers, who were divided into two groups. The control group was given a drink that contains no caffeine while the treatment group was given a drink containing caffeine. Then all volunteers were asked to perform Modified Bruce Treadmill Test procedure until exhaustion occurred then  $VO_2max$ . The next 4 days were washing out period where the control and treatment groups swap the roles. The results showed the average value of  $VO_2max$  in the treatment group was 30.69 ml/ kg/min higher than in the control group 25.98 ml/ kg/min, but the duration of pulse recovery in the treatment group was 127 minutes slower than the control group, 121 minutes, indicating to its effects as a stimulant. In conclusion, administration of caffeine increased  $VO_2max$ , but delayed time of pulse recovery.

**Keywords:** Modified Bruce Treadmill Test, pulse recovery, caffeine,  $VO_2max$

#### **Abstrak**

Kopi dapat digolongkan sebagai minuman psikostimulan yang akan menyebabkan orang tetap terjaga. Salah satu zat yang terkandung adalah kafein. Kafein dapat meningkatkan performa para atlet.  $VO_2max$  adalah rasio oksigen tertinggi yang dapat diambil dan digunakan oleh tubuh selama latihan fisik yang intens. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsumsi kafein terhadap  $VO_2max$  dan pemulihan denyut nadi latihan. Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan metode *Randomized Clinical Trial* (RCT). Terdapat 20 orang sukarelawan yang dibagi menjadi dua kelompok secara acak. Kelompok kontrol diberi minuman yang tidak mengandung kafein sedangkan kelompok perlakuan diberi minuman yang mengandung kafein. Kemudian semua sukarelawan diminta untuk melakukan prosedur *Modified Bruce Treadmill Test* hingga terjadi kelelahan, setelah itu diukur nilai  $VO_2max$ . 4 hari berikutnya dilakukan *washing out* dimana kelompok kontrol dan perlakuan saling bertukar peran. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata  $VO_2max$  pada kelompok perlakuan sebesar 30,69 ml/kg/menit lebih tinggi dibandingkan pada kelompok kontrol sebesar 25,98 ml/kg/menit, Namun pemberian kafein memperlambat pemulihan denyut nadi pada kelompok perlakuan sebesar 127 menit dibandingkan kelompok kontrol sebesar 121 menit berkaitan dengan efeknya sebagai stimulan. Pada penelitian ini pemberian kafein terbukti dapat meningkatkan  $VO_2max$  namun memperlambat waktu pemulihan denyut nadi.

**Kata kunci:** Modified Bruce Treadmill Test, pemulihan denyut nadi, kafein,  $VO_2max$ .

## Pendahuluan

Dewasa ini masyarakat pada umumnya sering mengantuk saat bekerja atau melakukan aktivitas sehari-hari. Untuk mengatasi masalah tersebut, sebagian besar masyarakat mengkonsumsi kopi khususnya para mahasiswa, utamanya mahasiswa kedokteran dan para dokter muda banyak yang mengkonsumsi kopi [1]. Salah satu kandungan kopi adalah kafein. Kafein dapat mempengaruhi SSP dengan cara menghambat aktivitas enzim *phosphodiesterase*, memblok reseptor GABA-a, dan memobilisasi kalsium intraselular, tetapi pengaruh kafein yang paling utama pada SSP disebabkan oleh kemampuan kafein dalam memblok reseptor adenosin. Peningkatan katekolamin plasma yang disebabkan oleh kafein akan memberikan efek meningkatkan frekuensi dan kekuatan denyut jantung. Kafein yang juga terdapat pada minuman stimulan kopi, digolongkan sebagai obat stimulan susunan saraf otak. Penggunaan kafein dalam dosis terapi akan meningkatkan kewaspadaan, mengurangi kantuk dan rasa lelah, mempercepat daya berpikir, namun berkurang dalam kemampuan untuk pekerjaan yang membutuhkan koordinasi otot yang halus [2].

Pengambilan atau konsumsi oksigen maksimal ( $VO_2max$ ) didefinisikan sebagai rasio oksigen tertinggi yang dapat diambil dan digunakan oleh tubuh selama latihan fisik.  $VO_2max$  merupakan salah satu variabel yang sering digunakan untuk mengetahui keadaan kardiorespirasi seseorang. Pada seseorang yang melakukan latihan fisik,  $VO_2max$  dibatasi oleh kemampuan sistem kardiorespirasi dalam menyalurkan oksigen pada otot yang melakukan latihan [3]. Pengukuran  $VO_2max$  dapat dilakukan dengan cara pengukuran denyut nadi seseorang. Pengukuran denyut nadi dilakukan dengan melakukan perabaan terhadap arteri yang dekat dengan permukaan kulit. Denyut nadi dapat dirasakan salah satunya pada arteri radialis pada pergelangan tangan atau arteri brakialis pada lengan atas [3].

## Metode Penelitian

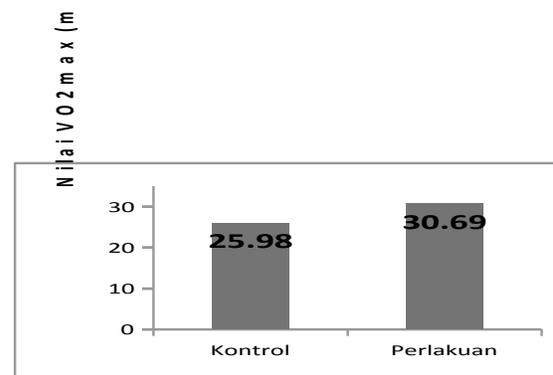
Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan metode penelitian *Randomized Clinical Trial* (RCT). Sampel yang digunakan adalah manusia dengan beberapa kriteria yaitu usia dewasa muda, Indeks Masa Tubuh sekitar 17 sampai 30, tekanan darah sistolik 100 mmHg sampai dengan 150 mmHg,

tekanan darah diastolik 50 mmHg sampai dengan 100 mmHg, tidak ada riwayat penyakit kardiovaskuler dan respirasi, tidak berasal dari kalangan atlet. Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari komisi etik Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Sukarelawan berjumlah 20 orang yang dibagi ke dalam dua kelompok. Kelompok kontrol diberi minuman bukan kopi, sedangkan kelompok perlakuan diberi minuman kopi. Kemudian setiap sukarelawan diminta untuk melakukan prosedur *Modified Bruce Treadmill Test* hingga mengalami kelelahan. Setelah terjadi kelelahan, dicatat waktunya kemudian dimasukkan ke dalam rumus. Berikutnya dilakukan pengukuran denyut nadi sesaat, menit ke-5, menit ke-10, menit ke-15, menit ke-30, menit ke-60 setelah mengalami kelelahan untuk melihat pemulihan denyut nadi latihan. 4 hari berikutnya dilakukan *washing out*, dimana dilakukan pertukaran peran antara kelompok kontrol dan perlakuan.

## Hasil Penelitian

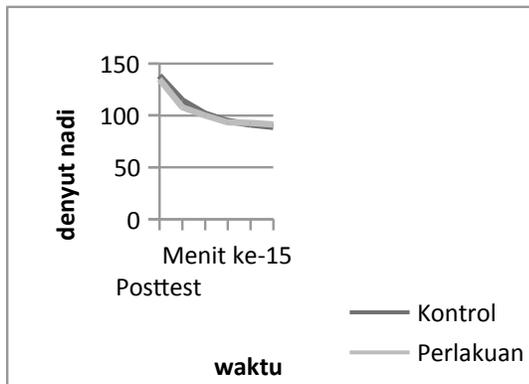
Pada penelitian ini, data yang berhasil dikumpulkan adalah data untuk 19 orang sukarelawan. Hal ini dikarenakan terdapat satu orang sukarelawan yang *drop out*. Sukarelawan pada kelompok kontrol diberi minuman bukan kopi sedangkan pada sukarelawan pada kelompok perlakuan diberi minuman kopi. Kemudian masing-masing sukarelawan diminta untuk melakukan aktivitas fisik dengan protokol *Modified Bruce Treadmill Test* hingga mengalami kelelahan. Waktu terjadinya kelelahan dicatat dan kemudian dimasukkan ke dalam rumus untuk menentukan nilai  $VO_2max$ .



Gambar 1. Perbandingan nilai  $VO_2max$  kelompok kontrol dan perlakuan.

Dapat diketahui bahwa nilai rata-rata  $VO_2max$  setelah dilakukan pengukuran pada kelompok kontrol adalah sebesar 25,9807 ml/kg/menit, sedangkan nilai rata-rata  $VO_2max$  setelah dilakukan pengukuran pada kelompok perlakuan adalah sebesar 30,6937 ml/kg/menit. Pada penelitian ini didapatkan nilai rata-rata  $VO_2max$  pada kelompok perlakuan lebih tinggi daripada kelompok kontrol, yaitu 4,713 ml/kg/menit lebih tinggi.  $VO_2max$  diartikan sebagai rasio oksigen tertinggi yang dapat diambil dan dikonsumsi oleh tubuh selama latihan yang intens Berdasarkan uji *T-test* yang dilakukan terhadap nilai rata-rata  $VO_2max$  setelah dilakukan pengukuran pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan diperoleh nilai  $p = 0,019$  pada perbandingan tersebut, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata  $VO_2max$  pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan (analisa data menggunakan *T-paired test* dengan derajat kemaknaan 95% atau  $p < 0,05$ ).

Waktu pemulihan denyut nadi dapat dicari dengan mencari persamaan dari kurva terlebih dahulu. Persamaan kurva tersebut dapat dicari menggunakan regresi linier. Setelah itu tentukan berapa waktu pemulihannya.



Gambar 2. Perbandingan nilai rata-rata denyut nadi antara kelompok kontrol dan perlakuan

Tabel 2. Waktu pemulihan denyut nadi

Kelompok	Waktu Pemulihan (menit)
Kontrol	121
Perlakuan	127

Berdasarkan grafik hubungan antara sumbu X dan Y dapat diketahui besar waktu yang diperlukan oleh nilai rata-rata denyut nadi latihan pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan untuk kembali mencapai nilai awal (sebelum latihan) yaitu nilai 85 untuk kelompok kontrol (KK) dan kelompok perlakuan (KP). Nilai rata-rata denyut nadi pada kelompok kontrol mencapai nilai awal pada menit ke-121 setelah latihan, sedangkan denyut nadi pada kelompok perlakuan mencapai nilai awal pada menit ke-127 setelah latihan.

## Pembahasan

Seperti yang terlihat pada hasil penelitian di atas, nilai rata-rata  $VO_2max$  setelah prosedur pengukuran pada kelompok kontrol dan perlakuan didapatkan perbedaan yang signifikan diantara keduanya (analisa data menggunakan *T-paired test* dengan derajat kemaknaan 95%). Ini menunjukkan bahwa ada pengaruh secara nyata dari konsumsi minuman kopi instant yang mengandung kafein sebanyak 80-150 mg sebelum melakukan aktivitas fisik terhadap  $VO_2max$ . Menurut penelitian terdahulu, minuman kopi yang mengandung kafein sebanyak 130-300 mg per hari dapat meningkatkan  $VO_2max$ . Beberapa penelitian mengenai efek minuman berenergi yang mengandung kafein, taurin, dan senyawa lain dapat meningkatkan  $VO_2max$ .

Pada penelitian ini, hasil yang didapatkan sesuai dengan teori kafein sebagai zat ergogenik. Kafein sebagai zat ergogenik memiliki beberapa mekanisme dalam meningkatkan  $VO_2max$  yaitu : mobilisasi kalsium intraseluler, meningkatkan CAMP, antagonis reseptor adenosin, peran terhadap otot skeletal dan kardiovaskuler. Secara teori,  $VO_2max$  dipengaruhi oleh fungsi paru, fungsi kardiovaskuler, kapasitas pengangkutan oksigen, komposisi tubuh, dan otot skeletal. Mekanisme utama dalam peningkatan  $VO_2max$  dengan aktivitas fisik adalah peningkatan aliran darah. Peningkatan  $VO_2max$  yang disebabkan karena melakukan aktivitas fisik lebih dipengaruhi oleh peningkatan curah jantung maksimal dengan *systemic A-V O<sub>2</sub> difference* [4].

Dalam meningkatkan *cardiac output*, kafein dalam kopi bekerja dengan meningkatkan volume sekuncup jantung dengan cara peningkatan denyut jantung. Peningkatan frekuensi denyut jantung menyebabkan denyut nadi juga cenderung lebih tinggi dan pemulihan

denyut nadi menjadi lebih lambat. Pada penelitian ini, masa pemulihan denyut nadi pada kelompok perlakuan lebih lambat dibandingkan kelompok kontrol.

### Simpulan dan Saran

Terdapat perbedaan nilai konsumsi oksigen maksimal selama aktivitas fisik yang intens ( $VO_2max$ ) antara sukarelawan yang mengkonsumsi minuman kopi dengan sukarelawan yang tidak mengkonsumsi minuman kopi. Masa pemulihan denyut nadi latihan pada sukarelawan yang mengkonsumsi minuman kopi berlangsung lebih lambat dibandingkan dengan sukarelawan yang tidak mengkonsumsi minuman kopi.

Diharapkan ada penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh kafein terhadap berbagai fungsi organ tubuh terkait dengan teori yang ada dan ada penelitian lebih lanjut mengenai zat

obat lain yang dapat meningkatkan konsumsi oksigen maksimal selama aktivitas fisik yang intens ( $VO_2max$ ).

### Daftar Pustaka

- [1] Putriastuti R, Kustiyah L, AnwarF. Persepsi ,Konsumsi dan Preferensi Minuman Berenergi. J. Gizi dan Pangan. 2007; 2(3): 15-20..
- [2] Graham TE. Caffeine and exercise :metabolism, endurance and performances. Sport Med. 2001.
- [3] Lynn SB dan Peter GS. Buku Saku Pemeriksaan Fisik dan Riwayat Kesehatan Bates. Edisi 3. EGC. Jakarta; 2007.
- [4] Basset DR, Howley ET. Limiting Factors For Maximum Oxygen Uptake and Determinants of Endurance Performance. Med. Sci. Sports Exercise. 2000; 32: 70-84.