



## Pengaruh Pemberian Teh Hitam terhadap $VO_2max$ dan Pemulihan Denyut Nadi Pasca Melakukan Latihan *Treadmill*

### (The Effect of Black Tea on $VO_2max$ and Heart Rate Recovery Time after *Treadmill* Exercise)

Yedi Murdanu, Cholis Abrori, Muhamad Hasan  
Fakultas Kedokteran Universitas Jember  
Jln. Kalimantan 37, Jember 68121  
e-mail: yedimardanu@gmail.com

#### Abstract

*In sports, caffeine is oftenly consumed as a stimulant in intense exercise. Caffeine consists in black tea with the content is about one third to eighth compared to black coffee, The aim of this research was to find out the effect of black tea to  $VO_2max$  and heart rate recovery time after treadmill exercise. There were 2 groups. Control group which consumed placebo and treatment group which consumed black tea. Both group performed Bruce Treadmill Test Protocol. The results showed that the mean value of  $VO_2max$  were 32,525 for control group and 38,442 for treatment group. Data analysis using T-paired test showed that treatment group had significantly higher  $VO_2max$  value than control group ( $p=0,0001$ ). Heart rate change data showed that heart rate frequency in treatment group from every fixed time was higher than the control group The heart rate recovery time was 59 minutes for control group and 66 minutes for treatment group. In conclusion, consumption of black tea before exercise would increase  $VO_2max$  value and extend the heart rate recovery time.*

**Keywords:** Black tea,  $VO_2max$ , heart rate recovery, Bruce treadmill test protocol

#### Abstrak

Dalam bidang keolahragaan, kafein banyak digunakan sebagai stimulan selama melakukan aktivitas berat. Kafein terkandung dalam teh hitam, dengan kandungan sekitar seperdelapan hingga sepertiga kandungan kafein dalam kopi hitam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian teh hitam terhadap  $VO_2max$  dan pemulihan denyut nadi pasca melakukan latihan *treadmill*. Terdapat 2 kelompok, kelompok kontrol yang mengkonsumsi plasebo dan kelompok perlakuan yang mengkonsumsi teh hitam. Kedua kelompok melakukan prosedur *Bruce treadmill test protocol*. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata nilai  $VO_2max$  32,525 untuk kontrol dan 38,442 untuk perlakuan. Analisis data dengan uji *T-paired test* menunjukkan kelompok perlakuan mendapat nilai  $VO_2max$  lebih tinggi daripada kelompok kontrol secara signifikan ( $p=0,0001$ ). Data perubahan denyut nadi latihan menunjukkan bahwa frekuensi denyut nadi kelompok perlakuan pada waktu-waktu yang telah ditentukan lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Waktu pemulihan denyut nadi adalah 59 menit untuk kelompok kontrol dan 66 menit untuk kelompok perlakuan. Sehingga, dapat diambil kesimpulan bahwa pemberian teh hitam sebelum latihan akan meningkatkan  $VO_2max$  dan memperpanjang pemulihan denyut nadi seseorang.

**Kata kunci:** teh hitam,  $VO_2max$ , pemulihan denyut nadi, *Bruce treadmill test protocol*

#### Pendahuluan

Dalam bidang keolahragaan, kafein banyak digunakan sebagai stimulan selama

melakukan aktivitas berat karena banyak penelitian yang mengungkapkan bahwa kafein dapat meningkatkan daya tahan bila dikonsumsi sebelum olahraga jangka panjang.

Penelitian menunjukkan bahwa mengkonsumsi kafein 3-9 mg/kg berat badan 1 jam sebelum latihan akan meningkatkan kemampuan bersepeda dan berlari jarak jauh. Kafein didapat dari biji kopi, daun teh, dan coklat, serta ditambahkan pada beberapa minuman, makanan, dan obat-obatan. [1].

Teh merupakan minuman yang dikenal di seluruh belahan dunia. Hampir tiap negara memiliki teh dengan cara pembuatan, penyajian juga cita rasa yang berbeda. Di Indonesia, teh juga merupakan minuman yang banyak dikonsumsi sejak lama. Teh yang paling banyak ditemui dan sudah ada di Indonesia sejak lama adalah teh hitam (*black tea*), atau juga disebut teh tubruk. Teh banyak dikonsumsi karena selain rasanya yang khas, teh juga memiliki banyak khasiat. Berdasarkan penelitian teh memiliki kandungan yaitu kafein dan beberapa jenis antioksidan. Kandungan kafein dalam teh sekitar seperdelapan hingga sepertiga dari kopi hitam. [2].

Penelitian tentang pengaruh kopi terhadap  $VO_2max$  dan pemulihan denyut nadi sudah banyak dilakukan. Namun, belum banyak penelitian tentang pengaruh teh hitam terhadap  $VO_2max$  dan pemulihan denyut nadi. Maka penelitian ini sangat diperlukan untuk membuktikan apakah teh hitam dapat meningkatkan performa ketahanan aerobik seseorang dengan dosis kafein yang relatif rendah, yaitu sekitar setengah hingga seperdelapan dari kopi hitam, dengan takaran saji yang sama. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh teh hitam terhadap  $VO_2max$  dan waktu pemulihan denyut nadi.

## Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental [3]. Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20 orang berkelamin laki-laki dengan usia 18-30 tahun. Variabel bebas dari penelitian ini adalah pemberian teh hitam pada sukarelawan. Variabel tergantung dari penelitian ini adalah besarnya  $VO_2max$  dan waktu pemulihan denyut nadi. Sedangkan variabel kontrol dari penelitian ini adalah usia sukarelawan, IMT, dan prosedur latihan fisik *Modified Bruce Treadmill Test*. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *Randomized Clinical Trial*. Metode penelitian yang digunakan menggunakan *Bruce Treadmill Test Protocol*. Data yang didapat dianalisis dengan menggunakan uji *T-paired test*.

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Farmakologi dan Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Sampel yang digunakan adalah 20 sukarelawan berjenis kelamin laki-laki dengan usia 18-30 tahun dengan IMT 20-25. Dilakukan pengelompokan menjadi dua kelompok dengan cara pengundian. Kelompok pertama adalah kelompok kontrol dan kelompok kedua adalah kelompok perlakuan.

Pada kelompok kontrol diberikan 150 mL air mineral dengan pemanis sorbitol sedangkan pada kelompok perlakuan diberikan 150 mL minuman teh hitam dengan pemanis sorbitol. 1 jam setelah mengkonsumsi minuman tersebut sukarelawan diminta untuk melakukan prosedur *Bruce Treadmill Test Protocol* hingga sukarelawan mengalami kelelahan. Waktu mengalami kelelahan dicatat dan nantinya akan dimasukkan ke dalam rumus perhitungan  $VO_2max$ . Berikut adalah rumus  $VO_2max$  menggunakan rumus: [4]

$$VO_2max \text{ (ml/kg/min)} = 2.94 \times T + 7.65$$

Denyut nadi dihitung sesaat sebelum latihan, sesaat sesudah latihan, 5 menit setelah latihan, 10 menit setelah latihan, 15 menit setelah latihan, 30 menit setelah latihan, dan 60 menit setelah latihan. Setelah kedua kelompok menjalani prosedur, dilakukan periode *wash-out* selama 5 hari dan prosedur dilakukan kembali dengan menukar posisi kelompok kontrol sebagai kelompok perlakuan dan sebaliknya.

Data yang diperoleh dari pengaruh pemberian teh hitam terhadap  $VO_2max$  dan waktu pemulihan denyut nadi, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data dengan uji *Shapiro-Wilk*. Selanjutnya data dianalisis menggunakan uji *T-paired test*.

Setelah itu dilakukan uji regresi linear untuk mengetahui perkiraan denyut nadi kembali mencapai normal kembali. Analisis statistik dilakukan dengan program SPSS versi 21.

## Hasil penelitian

Nilai  $VO_2max$  setelah sukarelawan menjalankan prosedur *Bruce Treadmill Test Protocol* dan hasil waktu yang tercatat dimasukkan ke dalam rumus.

Tabel 1. Nilai  $VO_2max$  kelompok kontrol dan kelompok perlakuan

Sampel	Durasi kontrol (menit)	$VO_2max$ kontrol	Durasi perlakuan (menit)	$VO_2max$ Perlakuan
1	10	34.11	11	38.23
2	14	50.962	16	59.04
3	10	34.11	11	38.23
4	9	30.172	10	34.11
5	10	34.11	11	38.23
6	10	34.11	11	38.23
7	8	26.488	10	34.11
8	6	20.17	7	23.13
9	9	30.172	10	34.11
10	9	30.172	10	34.11
11	12	42.46	13	46.728
12	7	23.13	16	59.04
13	8	26.488	10	34.11
14	9	30.172	9	30.172
15	6	20.17	7	23.13
16	11	38.23	12	42.46
17	9	30.172	10	34.11
18	12	42.46	13	46.728
19	12	42.46	13	46.728
20	9	30.172	10	34.11

Tabel 2. Uji *T-paired test* nilai rata-rata  $VO_2max$  dengan rumus

Kelompok	Rata-rata $VO_2max$	p
Kontrol	32,525±7,875	0,01
Perlakuan	38,442±9,568	

Berdasarkan uji *T-paired 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 terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata  $VO_2max$  pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan (analisa data menggunakan *T-paired test* dengan derajat keyakinan 95%)

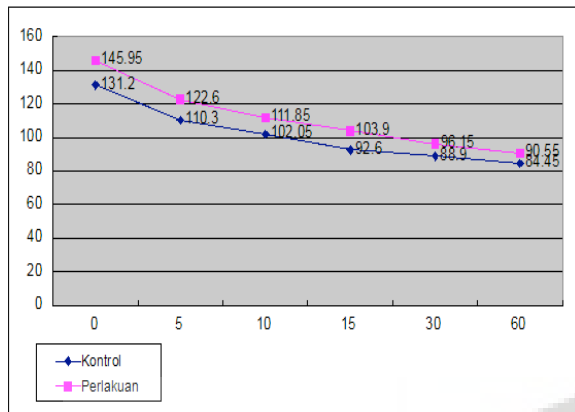
Tabel 3. Perubahan denyut nadi latihan kelompok kontrol

Sampel	T sebelum	T0	T5	T10	T15	T30	T60
1	70	160	130	114	112	108	100
2	78	135	121	117	96	94	86
3	94	140	132	116	114	102	96
4	104	181	137	131	126	112	108
5	88	160	120	120	112	100	113
6	72	112	96	72	66	62	61
7	95	151	120	115	110	98	95
8	97	149	120	115	107	103	100
9	75	121	117	99	98	93	89
10	81	128	109	105	101	88	78
11	88	146	125	115	91	96	83
12	75	107	107	91	90	75	80
13	70	150	125	118	105	100	94
14	97	146	125	115	106	95	83
15	89	158	128	114	113	107	88
16	90	155	123	116	101	94	100
17	74	148	128	116	104	100	99
18	105	180	149	132	126	116	100
19	80	124	120	100	90	80	75
20	90	168	120	116	110	100	83

Tabel 4. Perubahan denyut nadi latihan kelompok perlakuan

Sampel	T sebelum	T0	T5	T10	T15	T30	T60
1	72	170	142	122	121	107	95
2	68	130	116	110	90	73	69
3	81	137	112	105	98	88	88
4	99	170	134	130	120	106	101
5	76	140	130	121	114	108	100
6	62	99	81	68	53	49	51
7	83	135	106	103	80	90	88
8	85	132	106	104	97	93	92
9	73	110	100	100	90	90	80
10	81	122	115	110	102	93	98
11	81	102	101	101	96	91	83
12	69	104	86	75	65	77	69
13	65	127	100	83	75	70	68
14	77	102	96	82	68	81	79
15	90	145	115	108	103	96	98
16	80	130	103	108	98	95	94
17	70	136	106	99	97	96	89
18	93	149	123	118	102	98	95
19	64	152	125	94	86	84	69
20	80	132	109	100	97	93	83





Gambar 1. Grafik rata-rata perubahan denyut nadi latihan

Grafik di atas menunjukkan gambaran umum tentang perubahan denyut nadi pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Frekuensi denyut nadi kelompok perlakuan pada waktu-waktu pencatatan lebih tinggi daripada frekuensi denyut nadi pada kelompok kontrol.

Waktu pemulihan denyut nadi untuk kelompok kontrol adalah 59 menit sedangkan kelompok perlakuan 66 menit. Dosis tersebut didapatkan dari perhitungan persamaan regresi linier. Berikut persamaannya,

$$Y_{\text{kontrol}} = -0,6102(X_{\text{kontrol}}) + 113,79$$

$$Y_{\text{perlakuan}} = -0,7398(X_{\text{perlakuan}}) + 126,63$$

Untuk menentukan waktu pemulihan denyut nadi, dimasukkan nilai  $Y =$  denyut nadi *pretest*, karena denyut nadi *pretest* dianggap denyut nadi normal dari sukarelawan. Sehingga didapatkan rata-rata nilai  $X_{\text{kontrol}} = 59$  untuk kelompok kontrol dan  $X_{\text{perlakuan}} = 66$  untuk kelompok perlakuan. Nilai  $X$  adalah nilai dari waktu pemulihan denyut nadi yaitu sebesar 59 menit untuk kelompok kontrol dan 66 menit untuk kelompok perlakuan.

## Pembahasan

Hasil dari penelitian ini adalah pemberian teh hitam mempengaruhi  $VO_2max$  dan pemulihan denyut nadi pasca melakukan latihan *Treadmill*. Hal ini ditunjukkan dengan hasil perolehan data  $VO_2max$  kelompok perlakuan yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Hasil perolehan data waktu pemulihan denyut nadi juga menunjukkan bahwa waktu pemulihan denyut nadi pada kelompok perlakuan memerlukan waktu lebih lama dibandingkan kelompok kontrol.

Peningkatan nilai  $VO_2max$  dan perlambatan waktu pemulihan denyut nadi pada pemberian teh hitam dapat dihubungkan dengan zat yang

terkandung dalam teh hitam itu sendiri yaitu kafein [5].

Mekanisme ini dapat dijelaskan karena kafein (1) meningkatkan mobilisasi kalsium intraselular dan meningkatkan sensitivitas reseptor kalsium pada otot sehingga meningkatkan kekuatan dan kontraktilitas dari otot, (2) meningkatkan cAMP yang merangsang lipolisis dan pada akhirnya meningkatkan ketahanan otot selama latihan panjang. (3) menginhibisi reseptor adenosin sehingga menghambat persepsi lelah (Dodd, 1993), dan (4) menyebabkan relaksasi otot polos pernapasan dan menyebabkan takikardi [6], sehingga terjadi peningkatan ambilan oksigen dari paru-paru dan peningkatan curah jantung akibat peningkatan *heart rate*. Efek yang didapat pada penelitian dikarenakan kandungan kafein yang terdapat dalam teh hitam ini bersifat akut. Intinya, teh hitam mempengaruhi beberapa faktor yang menentukan nilai  $VO_2max$ , yaitu fungsi kardiovaskular dan fungsi paru dari pengonsumsi.

Denyut nadi rata-rata kelompok perlakuan lebih tinggi dibandingkan dengan denyut nadi kelompok kontrol. Hal ini dikarenakan sifat kafein yang menyebabkan takikardi, yang akan menyebabkan waktu pemulihan denyut nadi akan menjadi lebih lambat dibandingkan kelompok yang tidak mengonsumsi teh hitam. Dalam meningkatkan *cardiac output*, kafein yang terdapat dalam teh hitam bekerja dengan meningkatkan denyut nadi dan memperlambat pemulihan denyut nadi [6].

## Simpulan dan Saran

Pemberian teh hitam sebelum latihan akan meningkatkan  $VO_2max$  dan memperlambat pemulihan denyut nadi seseorang.

Diharapkan ada penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh teh hijau atau theobromin terhadap konsumsi oksigen maksimal selama aktivitas fisik yang intens ( $VO_2max$ ) atau kemampuan berkonsentrasi.

## Daftar Pustaka

- [1] Hayati. Penggunaan Kafein dalam Dunia Olahraga dan Efeknya terhadap Ergogenik. *Wahana*. 2012; Vol 28: 1-12.
- [2] Juniaty Towaha, Ballitri. Kandungan Senyawa Kimia pada Daun Teh (*Camellia sinensis*). *Warta Penelitian dan*

- Pengembangan Tanaman Industri*. 2013; 33(1):12-16.
- [3] Pratiknya, A. W. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Kedokteran & Kesehatan*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada; 2010
- [4] William, Lipincott dan Wilkins. *ACSM's Health Related Physical Fitness Assesment Manual*. Philadelphia :
- American College of Sports Medicine. 2010.
- [5] Dodd SL, Gerb RA, Powers SK. Caffeine and Exercise Performance : an Update. *Sports Medicine (Auckland)*. 1993; 15(1):14-23.
- [6] Louisa, M., Hadi R.D., *Perangsang Susunan Saraf Pusat*. Farmakologi dan Terapi. 2007; Ed 5: 247-258.

