

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa tingkat akhir Fakultas Kedokteran Islam Bandung pada bulan Maret sampai dengan Juni 2014. Penelitian diawali dengan memilih responden secara *random sampling* pada 69 mahasiswa tingkat akhir Fakultas Kedokteran Islam Bandung. Didapatkan responden sebanyak 37 orang laki-laki berdasarkan rumus beda rata-rata berpasangan dan di sesuaikan dengan criteria inklusi penelitian. Setelah mendapatkan 37 orang responden, selanjutnya dilakukan pengukuran VO_2 maks dengan metode *Harvard Step Test*. Pengukuran dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum dan sesudah diberikan minuman berkafein.

Tabel 4.1. Karakteristik Responden Berdasarkan Berat Badan dan Tinggi Badan

No	Variabel	Mean	SD
1	Berat badan	67.11	11.54
2	Tinggi badan	169.35	4.96

Sumber: Data

Tabel 4.1 menggambarkan karakteristik responden berdasarkan berat badan dan tinggi badan. Dari 37 orang responden, Karakteristik responden berdasarkan berat badan diketahui rata-ratanya adalah 67,11 kg, sedangkan bila dilihat dari tinggi badan diketahui rata-ratanya adalah 169,35 cm.

Tabel 4.2. Karakteristik Responden Berdasarkan Tekanan Darah dan VO₂ maks

No	Variabel	Median	Interquartil Range
1	TD systole	120	10
2	TD diastole	80	20
3	VO ₂ awal	89	13
4	VO ₂ sesudah	94	11

Sumber: data

Dilihat dari tekanan darah, diketahui median tekanan darah systole responden adalah 120 mmHg, sedangkan median tekanan darah diastole 80 mmHg. Bila dilihat dari pengukuran VO₂ maks, diketahui median VO₂ awal responden adalah 89, sedangkan VO₂ maks setelah diberi minuman berkafein adalah 94.

Tabel 4.3. Karakteristik Responden Sebelum Pemberian Minuman Berkafein Berdasarkan Kategori Tingkat VO₂ maks Berdasarkan Klasifikasi Harvard Step Test.

No	Kategori	Jumlah Responden	Persentase
1	Excellent	18 Orang	49%
2	Above Average	14 Orang	38%
3	Average	5 Orang	13%

Sumber: data

Dilihat dari tabel 4.3. Dapat diketahui bahwa responden memiliki tingkat VO₂ maks yang bervariasi dimulai dari *average*, *above average* dan *excellent*, tetapi semua responden dapat dikatakan memiliki tingkat VO₂ maks yang baik, ditunjukkan tidak adanya responden yang memiliki tingkat VO₂ maks *below average* maupun *poor*.

Tabel 4.4. Karakteristik Responden Sesudah Pemberian Minuman Berkafein Berdasarkan Kategori Tingkat VO₂ maks Berdasarkan Klasifikasi Harvard Step Test.

No	Kategori	Jumlah Responden	Persentase
1	Excellent	24 Orang	65%
2	Above Average	10 Orang	27%
3	Average	3 Orang	8%

Sumber: data

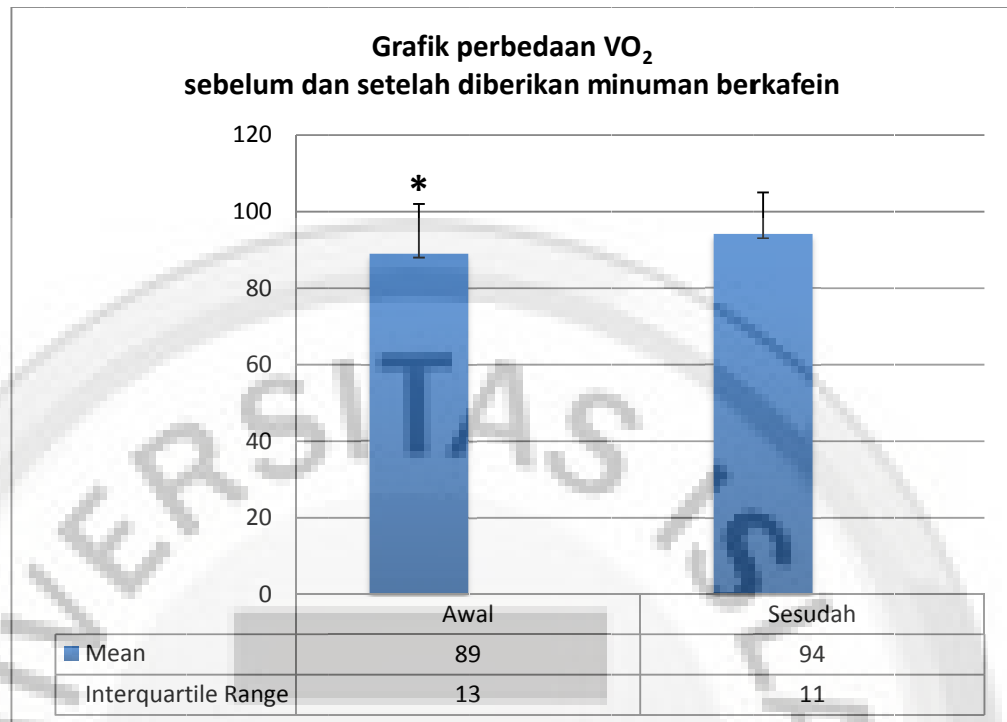
Dilihat dari tabel 4.4. Dapat diketahui bahwa terdapat peningkatan persentase VO₂ maks responden yang awalnya hanya terdapat 49% yang memiliki VO₂ maks kategori *excellent* setelah pemberian minuman berkafein jumlah persentasenya meningkat menjadi 65%. Hal ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh kafein terhadap peningkatan VO₂ maks responden.

Tabel 4.5. Hasil Analisis Perbedaan VO₂ maks Sebelum dan Sesudah Pemberian Minuman Berkafein

Variabel	Median	Interquartil Range	P-value
Kadar VO ₂			
- Awal	89	13	0.028*
- Sesudah	94	11	

Sumber : uji *Wilcoxon*

Tabel 4.5. Menjelaskan mengenai rata-rata hasil pengukuran VO₂ maks sebelum dan sesudah diberikan minuman berkafein. Menurut hasil perhitungan, rata-rata pengukuran VO₂ maks sebelum diberikan minuman berkafein adalah 89 dan pengukuran VO₂ maks sesudah pemberian minuman berkafein adalah 94. Secara statistik didapatkan perbedaan kadar VO₂ maks yang bermakna ($P\text{-value} = 0.028$) sebelum dan sesudah pemberian minuman berkafein.



4.2. Pembahasan

4.2.1. VO₂ maks Sebelum Pemberian Minuman Berkafein

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata VO₂ maks sebelum pemberian minuman berkafein adalah 89. Secara definisi VO₂ maks adalah ambilan oksigen secara maksimal untuk proses metabolisme aerobik.⁵ Banyak faktor yang mempengaruhi dari VO₂ maks, diantaranya tipe olahraga, hereditas, seks, ukuran dan komposisi tubuh dan usia.²² Pada penelitian ini berdasarkan tipe olahraga tidak begitu diperhatikan, karena semua responden merupakan mahasiswa tingkat akhir yang memiliki kesibukan akademik yang tinggi sehingga diharapkan jumlah aktivitas yang dilakukan oleh 37 responden tidak jauh berbeda.

Faktor *hereditary* sangat penting untuk dimengerti. Pada penelitian ini faktor *hereditary* pada responden tidak begitu diperhatikan karena faktor herediter masing-masing individu sangat bervariasi, sehingga pada penelitian ini hanya diperhatikan dari segi kesehatan yang berhubungan dengan faktor *hereditary*, yaitu riwayat penyakit jantung, paru dan riwayat penyakit saluran pencernaan. Hal ini diperhatikan karena transportasi oksigen di dalam pembuluh darah di pengaruhi oleh jantung, paru-paru dan juga penyerapan air di dalam saluran pencernaan.⁵ Pada penelitian ini tidak didapatkan responden yang memiliki riwayat penyakit tersebut.

Faktor lain yang mempengaruhi VO_2 maks adalah jenis kelamin. Menurut teori, nilai VO_2 maks pada wanita lebih rendah 15% sampai 30% dibandingkan dengan laki-laki. Faktor yang mempengaruhi perbedaan VO_2 maks antara laki-laki dan perempuan adalah komposisi tubuh dan konsentrasi hemoglobin dari laki-laki dan perempuan. Perempuan memiliki lemak tubuh lebih tinggi sekitar 26% dibandingkan laki-laki yang hanya 15%, hal ini akan mempengaruhi nilai VO_2 maks.²² Pada penelitian ini total 37 responden adalah laki-laki, hal ini dilakukan karena memperhatikan massa otot yang dimiliki oleh laki-laki yang lebih besar dibandingkan dengan perempuan sehingga dalam melakukan aktivitas olahraga untuk mengukur nilai VO_2 maks lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan.²²

Usia merupakan faktor yang mempengaruhi dari kadar VO_2 maks seseorang. Hal ini terbukti pada suatu penelitian *cross sectional*, menunjukkan adanya pengaruh umur terhadap aktifitas fisik individu. Pada penelitian yang dilakukan oleh Krahenbuhl, mengenai kadar VO_2 maks antara anak laki-laki dan anak perempuan pada usia 12 tahun tidak menunjukkan perbedaan. Ketika memasuki usia 14 tahun VO_2

maks pada anak laki-laki lebih besar dibandingkan anak perempuan. Pada usia 16 tahun perbedaannya semakin meningkat hingga mencapai 50%. Perbedaan ini dipengaruhi oleh massa otot pada anak laki-laki yang lebih banyak dibandingkan anak perempuan.²² Sehingga pada penelitian ini dilakukan penelitian terhadap laki-laki dengan harapan dapat mengukur VO_2 maks yang homogen mengingat keterbatasan jumlah responden.

4.2.2. VO_2 maks Sesudah Pemberian Minuman Berkafein

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pada pemberian minuman berkafein, sebanyak 28 orang mengalami peningkatan VO_2 maks, tujuh orang mengalami penurunan VO_2 maks dan dua orang tidak mengalami perubahan VO_2 maks pada mahasiswa tingkat akhir Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung. Rata-rata VO_2 maks sesudah pemberian minuman berkafein sesuai dengan tabel 4.4. sebesar 94. Secara statistik didapatkan perbedaan kadar VO_2 maks yang bermakna (P -value=0.028) sebelum dan sesudah pemberian minuman berkafein. Dengan demikian, pemberian minuman berkafein dapat membantu meningkatkan VO_2 maks.

Minuman berkafein yang diberikan kepada responden akan diserap sepenuhnya oleh tubuh melalui usus kecil dalam waktu 45 menit setelah penyerapan dan disebarkan ke seluruh jaringan tubuh. Kafein diuraikan dalam hati oleh sistem enzim *sitokrom P 450* oksidase menjadi 3 dimethylxanthin metabolik, yaitu:

- a. *Paraxanthine* (84%), mempunyai efek meningkatkan lipolysis, mendorong pengeluaran gliserol dan asam lemak bebas didalam plasma darah.

b. *Theobromine* (12%) melebarkan pembuluh darah dan meningkatkan volume urin.

Theobromine merupakan alkaloida utama didalam kokoa (coklat)

c. *Theophylline* (4%), melonggarkan otot saluran pernafasan, digunakan pada pengobatan asma.

Masing masing dari hasil metabolisme ini akan dimetabolisme lebih lanjut dan akan dikeluarkan melalui urin.²¹ Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian ini, dimana dengan melakukan pemberian minuman berkafein akan meningkatkan VO_2 maks, dengan kata lain pemberian minuman berkafein dapat meningkatkan lipolisis dan menggunakan glukogen sebagai sumber energi, pelebaran pembuluh darah serta pelebaran saluran pernafasan. Dari semua mekanisme tersebut minuman berkafein dapat meningkatkan suplai darah ke otot sehingga meningkatkan VO_2 maks.

Pada penelitian ini minuman berkafein diberikan sesaat setelah pengukuran VO_2 maks pertama. Responden diminta untuk menunggu selama satu jam sebelum dilakukan pengukuran VO_2 maks kedua. Hal ini dilakukan karena dibutuhkan waktu sekitar 45 menit untuk kafein disebarkan ke seluruh jaringan tubuh.²¹ Sehingga menimbulkan efek peningkatan suplai darah ke otot dan meningkatkan VO_2 maks. Hal ini dibuktikan dengan adanya perbedaan kadar VO_2 maks yang bermakna (P -value = 0.028) sebelum dan sesudah pemberian minuman berkafein.

4.2.3. Perbedaan VO_2 maks Sebelum dan Sesudah Pemberian Minuman Berkafein

Hasil rata-rata pengukuran VO_2 maks sebelum dan sesudah diberikan minuman berkafein. Menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara VO_2 maks sebelum dan sesudah pemberian minuman berkafein dengan nilai

$p = 0.028$ ($p < 0.05$). perbedaan dari VO_2 maks sebelum dan sesudah pemberian minuman berkafein dapat dilihat pada tabel 4.4. Hal ini sesuai dengan teori yang menyebutkan bahwa kafein dapat meningkatkan VO_2 maks.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hodgson AB dkk tahun 2013, mengenai *The Metabolic and Performance Effects of Caffeine Compared to Coffee during Endurance Exercise*, menunjukkan bahwa pemberian kafein atau kopi satu jam sebelum *exercise* terbukti dapat meningkatkan *endurance exercise performance*. Pada penelitian tersebut diberikan kafein atau kopi 5 mg/kg.²⁷

Sama halnya pada penelitian yang dilakukan oleh Fajar Apollo Sinaga, mengenai Pengaruh Pemberian Minuman Berenergi Yang Mengandung Kafein terhadap Denyut Jantung Dan Tekanan Darah Serta VO_2 maks, terdapat perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah pemberian minuman berkafein, yaitu dengan perbedaan rata-rata 3,38 sebelum pemberian menjadi 4,41 setelah pemberian serta 4,45 sebelum pemberian menjadi 5,32 ($p < 0,05$). Pada penelitian tersebut diberikan minuman berkafein 150 mg dengan subjek penelitian laki – laki sebanyak 40 orang.¹⁵ Selisih pada penelitian selisih pada didapatkan lebih besar dibandingkan dengan penelitian ini. Hal ini diakibatkan karena kadar kafein pada minuman yang digunakan pada penelitian ini adalah 200 mg, dengan kata lain dosis yang diberikan lebih besar dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Sehingga efek yang ditimbulkan juga lebih besar sehingga suplai oksigen ke otot juga semakin besar.

Pengukuran VO_2 maks pada penelitian ini menggunakan *Harvard Step Test*. Tujuan dari metode yang dilakukan adalah untuk mendapatkan nilai denyut nadi yang nantinya akan di hitung dan di interpretasikan dengan tabel VO_2

maks menurut *Harvard*. Setelah itu barulah di lihat apakah ada perbedaan VO_2 maks sebelum dan sesudah pemberian minuman berkafein.

4.3. Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, memiliki keterbatasan, diantaranya:

- a) Pada penelitian ini tidak menggunakan kelompok kontrol yang diberikan minuman tanpa minuman berkafein untuk menilai efektifitas minuman berkafein terhadap VO_2 maks. Kelompok kontrol ini merupakan variable perancu pada penelitian ini.
- b) Pada penelitian ini tidak menentukan Indeks Massa Tubuh (IMT) 18.5 sampai 23 kg/m^2 . Sehingga juga menjadi salah satu variable perancu pada penelitian ini dikarenakan jumlah sampel yang sangat sedikit.