

PENGARUH PENGGUNAAN KAFEIN TERHADAP VO₂Max DAN DENYUT NADI SETELAH LATIHAN PADA ATLET JUNIOR KARO TAEKWONDO CLUB

THE EFFECT OF CAFFEINE USE ON VO₂Max AND PULSE RATE AFTER TRAINING IN JUNIOR ATHLETES KARO TAEKWONDO CLUB

Julius Boy Nesra Basgimata Barus¹⁾, Janwar Frihasan Sinuraya²⁾, Tommy Hejeprinta³⁾

¹⁾²⁾³⁾Universitas Quality Berastagi, Indonesia
Corresponding author: E-mail: boynesra@gmail.com

Abstrak

Kopi adalah minuman psikostimulan digunakan oleh atlet sebagai suplemen ketika sedang berlatih, dikarenakan kandungan kopi yang berpengaruh terhadap aktivitas fisik dengan kandungan SSP didalamnya. Selain itu juga, gugus methylxantin yang terdapat pada kafein memberikan efek terhadap peningkatan frekuensi dan denyut jantung. Sehingga manfaat positif yang ditimbulkan dari penggunaan kopi menjadi dasar untuk melakukan penelitian ini. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan kafein terhadap VO₂max dan denyut nadi setelah latihan pada atlet Junior Karo Taekwondo Club. Penelitian ini merupakan eksperimen dengan desain penelitian "*pre-post control group design*". Sampel dalam penelitian ini dengan menggunakan rumus slovin, sehingga di peroleh jumlah sampel sebanyak 60 peserta. Perlakuan ini di berikan 12 kali pertemuan dan dalam seminggu ada 3 kali pertemuan. Pengukuran denyut nadi ini akan menggunakan *oximeter*. Hasil penelitian ini, didapatkan nilai rata-rata VO₂max berdasarkan waktu kelelahan kelompok kontrol sebesar 30,5612 ml/kg/menit, kelompok perlakuan sebesar 33,8532 ml/kg/menit. Sedangkan VO₂max berdasarkan denyut nadi kelompok kontrol sebesar 135,501 kali/menit ml/kg/menit, kelompok perlakuan sebesar 140,145 ml/kg/menit (analisa data *T-paired test* dengan derajat kemaknaan 95%). Nilai rata-rata denyut nadi *post-test* kelompok kontrol 135,401 kali/menit, kelompok perlakuan 140,145 kali/menit. Waktu pemulihan denyut nadi didapat jika telah mencapai nilai rata-rata denyut nadi *pretest*, yaitu 85,8 kali/menit, kelompok kontrol mencapai nilai awal pada menit ke-14, sedangkan kelompok perlakuan mencapai nilai awal pada menit ke-10 setelah latihan.

Kata Kunci: Penggunaan Kafein, VO₂Max, Denyut Nadi, Atlet Junior

Abstract

Coffee is a psychostimulant drink used by athletes as a supplement when they are training, because the coffee content affects physical activity with the content of the CNS in it. In addition, the methylxanthine group contained in caffeine has an effect on increasing heart rate and frequency. So that the positive benefits arising from the use of coffee became the basis for conducting this research. The purpose of this study was to determine the effect of caffeine use on VO₂max and pulse rate after exercise in Junior Karo Taekwondo Club athletes. This research is an experiment with a research design "pre-post control group design". The sample in this study used the slovin formula, so that a total sample of 60

participants was obtained. This treatment was given 12 meetings and in a week there were 3 meetings. This pulse measurement will use an oximeter. The results of this study, the average value of $VO_2\max$ based on the fatigue time of the control group was 30.5612 ml/kg/minute, the treatment group was 33.8532 ml/kg/minute. Meanwhile, $VO_2\max$ based on the control group's pulse was 135.501 times/minute ml/kg/minute, the treatment group was 140.145 ml/kg/minute (T-paired test data analysis with 95% significance). The average post-test pulse rate for the control group was 135,401 times/minute, the treatment group was 140,145 times/minute. The pulse recovery time was obtained when the average pretest pulse rate was 85.8 beats/minute, the control group reached the initial value at the 14th minute, while the treatment group reached the initial value at the 10th minute after exercise.

Keywords: Caffeine Use, $VO_2\max$, Pulse, Junior Athletes

PENDAHULUAN

Olahraga adalah aktivitas fisik atau performa fisik yang terukur dan program terencana yang efektif untuk memaksimalkan pertumbuhan tubuh melalui performa otot besar dan kecil. Olahraga ini dapat melatih kebugaran jasmani dan rohani. Olahraga adalah kegiatan terencana dan terorganisir yang dilakukan untuk memperoleh kesenangan dan mencapai prestasi puncak (Effendi, 2016). Tujuan olahraga bervariasi tergantung pada aktivitasnya, namun secara umum tujuan olahraga adalah untuk memelihara dan meningkatkan kebugaran jasmani, kekebalan tubuh, dan mendorong individu untuk berpartisipasi dalam olahraga rekreasi serta meningkatkan kinerja optimal atlet dalam olahraga di yang mereka berpartisipasi (Raden Ayu Tanzila & Emir Rasyid Hafiz, 2020).

Jenis olahraga prestasi ini dibedakan dari jumlah pemain secara individu maupun tim, untuk olahraga individu antara lain, pencak silat, taekwondo, atletik, renang, judo dan untuk olahraga tim antara lain, sepak bola, voli, basket, rugby. Taekwondo merupakan beladiri yang unik karena hanya memiliki satu aliran saja, tidak seperti beladiri lain yang memiliki berbagai aliran. Taekwondo juga memiliki federasi dunia yang disebut World Taekwondo Federation (WTF) sehingga latihan dan pelaksanaan kompetisi di negara satu dengan negara yang lain sama karena terdapat aturan yang baku.

Taekwondo adalah seni bela diri yang mungkin berhasil, tergantung pada metode tangan dan kaki untuk melindungi diri sendiri berdasarkan kebenaran. Pertarungan Taekwondo, seperti kebanyakan olahraga lainnya, membutuhkan peraturan untuk mengatur semua aspek permainan. Wasit diperlukan untuk olahraga di samping peraturan. Wasit diharuskan untuk mengatur jalannya pertandingan saat itu, yang juga sesuai dengan peraturan. Praktisi Taekwondo sering mengeluh tentang penilaian yang buruk (atlet Taekwondo). Metode penilaian yang ada memiliki berbagai kekurangan, seperti nilai yang tidak muncul secara instan (tidak real time). Selain itu, seperti yang sering terjadi saat ini bahwa kecurangan juga terjadi pada pihak wasit.(S.U, Harlianto.T, & Yanto, 2008). Bagian fisik adalah faktor terpenting dalam taekwondo karena tubuh yang sehat akan membantu aktivitas mencapai kinerja puncak. Kebugaran otot dan kebugaran energi merupakan dua faktor yang mempengaruhi kualitas fisik (Lee, Cho, Kwak, Ko, & Cho, 2021).

Alat bantu ergogenik adalah masalah besar (mencakup bantuan fisiologis, farmakologis, psikologis, dan diet), dan senyawa yang digunakan sebagai bantuan ergogenik berubah seiring dengan peningkatan teknologi dan proses deteksi. Daftar teknik dan bahan kimia yang digunakan sebagai alat bantu ergogenic masih terlalu panjang untuk pemantauan dan penerapan peraturan untuk

memungkinkan beberapa agen dan teknik yang sering disalahgunakan untuk diperiksa kemungkinan bahaya dan manfaatnya, serta untuk membahas protokol pengujian obat (Rizal & Segalita, 2018). Kafein adalah senyawa alkaloid metilxantine (basa purin) yang berwujud kristal berwarna putih dan bersifat psikoaktif. Kafein digunakan sebagai stimulan sistem saraf pusat dan mempercepat metabolisme (diuretik). Konsumsi kafein berguna untuk meningkatkan kewaspadaan, menghilangkan kantuk dan menaikkan biometrik. Kafein juga membantu kinerja fisik dengan meningkatkan daya tahan tubuh dan meningkatkan kontraksi otot. Atlet yang mengkonsumsi kafein memiliki kelebihan dibandingkan dengan yang tidak mengkonsumsi kafein karena atlet akan dapat bertahan lebih lama saat melakukan aktivitas olahraga (Ennis, 2014). Konsumsi kafein telah ditemukan dalam penelitian untuk meningkatkan kewaspadaan dan meminimalkan kelelahan. Kafein, di sisi lain, menghasilkan efek buruk saat tertelan (Swari, 2021). Hal ini diduga karena tubuh memiliki daya adaptasi yang rendah terhadap penggunaan kopi sedang hingga ringan. Selanjutnya, peningkatan konsumsi kopi akan mengungkapkan efek konsentrasi kalium serum. Kopi dengan lebih banyak potasium tentu memiliki efek penurunan tekanan darah (Zulkifly, Darmawan, & Tambunan, 2017).

Berdasarkan pengamatan peneliti selama pelatihan dan sebagai anggota regu atlet junior Karo Taekwondo Club. Pemahaman pelatih tentang keadaan atlet sangat terbatas; Pada kenyataannya, dalam latihan dan kompetisi, atlet tidak dapat mempertahankan performa saat berada di lapangan, sehingga pemain tidak dapat mencapai performa yang maksimal. Pelatih hanya didorong oleh minuman elektrolit untuk mempersiapkan kondisi atlet, dengan sedikit pertimbangan untuk substansi atau kebugaran fisik mereka, yang membutuhkan waktu. Atlet dalam interval latihan tidak sesuai dengan waktu latihan yang dilakukan pada saat latihan. Intinya, pelatih tidak mengikuti cara cepat

meningkatkan performa atlet. Untuk mencari bukti nyata bahwa kafein bisa meningkatkan denyut nadi, maka tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis "Pengaruh Penggunaan Kafein Terhadap Vo2max Dan Denyut Nadi Setelah Latihan Pada Atlet Junior Karo Taekwondo Club".

METODE PENELITIAN

Waktu Dan Tempat

waktu penelitian ini dilaksanakan setiap latihan taekwondo di Karo Taekwondo Club Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara setiap hari Rabu, Sabtu, dan Minggu pukul 15.30 – 17.30 WIB. Dan tempat penelitian dilakukan di Halaman Kantor Bupati Kabupaten Karo, Kabanjahe pada tanggal 25 Juni sampai 30 Juli 2022.

Populasi dan Sampel

(Sugiyono, 2014), populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek/subyek dengan atribut dan karakteristik tertentu yang dipilih oleh peneliti untuk diteliti dan ditarik kesimpulannya. Populasi dalam penelitian ini Atlet Junior Karo Taekwondo Club sebanyak 60 orang. Menurut (Sugiyono, 2014) Sampel adalah bagian dari populasi dalam hal ukuran dan fitur. Tujuan pengumpulan data adalah untuk memungkinkan penelitian yang sukses dan efisien. Pendekatan pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah non-probability sampling, artinya setiap elemen atau anggota populasi tidak memiliki kemungkinan yang sama untuk dipilih sebagai sampel.

Variabel Penelitian

Variabel bebas dari penelitian ini yaitu pemberian minum kopi minim kafein kepada kelas kontrol dan perlakuan. Variabel tergantung pada besarnya VO2max dan waktu pemulihan denyut nadi. Pada penelitian ini digunakan oksimeter untuk memantau denyut nadi dan stopwatch digunakan untuk menilai waktu siap atlet, serta persiapan program latihan fisik dan teknik pencak silat kategori

kompetitif selama tanggal 25 Juni sampai 30 Juli 2022.

Teknik Analisis Data

-Uji prasyarat

Analisis data adalah tindakan hati-hati mencari dan mengumpulkan data yang berasal dari hasil pengujian dan pengukuran sehingga dapat dengan mudah dipahami dan dibagikan kepada orang lain.

-Uji Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah hipotesis komparatif. Hipotesis komparatif digunakan untuk menentukan apakah dua variabel signifikan atau tidak. Setelah uji prasyarat selesai, dilakukan uji hipotesis. Uji hipotesis penelitian ini menggunakan uji independen untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara kelompok X dan Y ditinjau dari uji independen. Peneliti harus memenuhi syarat bahwa data yang dianalisis berdistribusi normal, serta uji normalitas dan homogenitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

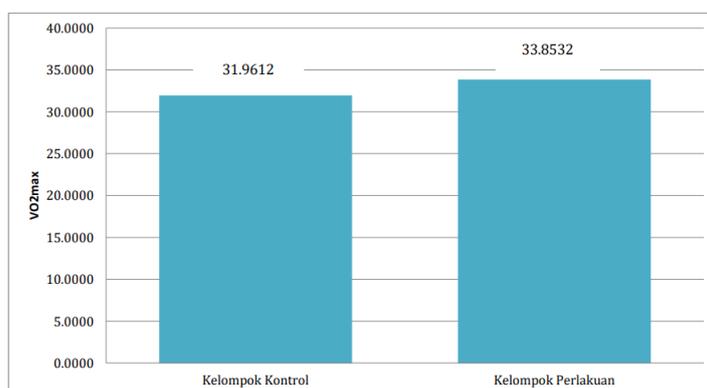
Perbedaan Jumlah Konsumsi Oksigen Maksimal Selama Latihan Fisik Yang Intens (VO_{2max})

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 25 Juni sampai 30 Juli 2022, dalam seminggu dilakukan perlakuan sebanyak 3 kali. Pengambilan data ini bertempat di Lapangan Kantor Bupati Kabupaten Karo. Penelitian dilakukan setiap hari Rabu, Sabtu, dan Minggu pukul 15.30 – 17.30. Subjek penelitian ini Atlet Junior Karo Taekwondo Club Sumber kategori tanding yang berjumlah 40 orang. Penelitian ini dilakukan dua tahap yaitu pre-test dan post-test di Lapangan Kantor Bupati Kabupaten Karo pre-test dilaksanakan pada tanggal 25 Juni 2022 dan post-test dilaksanakan pada tanggal 30 Juli 2022.

Tabel 1. Daftar Subjek Penelitian

Kelompok	Jumlah
Kontrol	30
Perlakuan	30
Total	60

Tabel 1 menunjukkan jumlah subjek penelitian yang terdiri dari 60 orang yang di bagi menjadi 2 kelompok, yaitu: kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Nilai rata-rata VO_{2max} dengan menggunakan waktu kelelahan pada kelompok kontrol (MKM) dan kelompok perlakuan (MM)

Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata VO_{2max} setelah dilakukan pengukuran kelompok kontrol adalah 30,5612 ml/kg/menit, sedangkan nilai rata-rata VO_{2max} setelah dilakukan pengukuran pada kelompok perlakuan

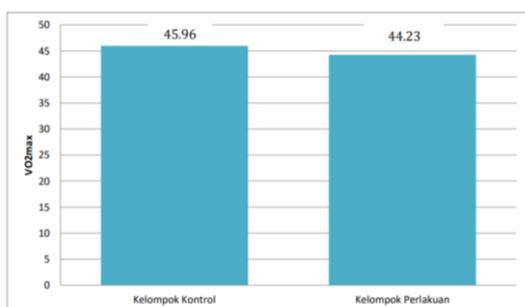
yaitu menjadi 33,8532 ml/kg/menit. Sehingga dapat diperoleh nilai rata-rata VO_{2max} pada kelompok perlakuan lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelompok kontrol dengan selisih nilai sebesar 1.8920 ml/kg/menit lebih tinggi.

VO_2max dapat dikatakan sebagai rasio oksigen tertinggi yang dapat diambil dan dikonsumsi oleh tubuh selama latihan fisik dan sering digunakan untuk menentukan keadaan kardiovaskuler seseorang. Penelitian ini dilakukan latihan dengan prosedur lari 15 menit dimana pengukuran VO_2max dengan memasukkan waktu terjadinya kelelahan ke dalam rumus tersendiri antara kelompok kontrol dan perlakuan, sehingga didapat nilai VO_2max yang valid bagi masing-masing kelompok.

Tabel 2. Hasil Uji-test rata-rata VO_2max dihitung berdasarkan waktu kelelahan

Kelompok	Rata-Rata VO_2max	P
Kontrol	30,5612 ± 7,53628	0,173
Perlakuan	33,8532 ± 8,52391	

Tabel 2 menunjukkan bahwa berdasarkan hasil 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 terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata VO_2max pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan (analisis data menggunakan *T-paired test* dengan derajat kemaknaan 95%).



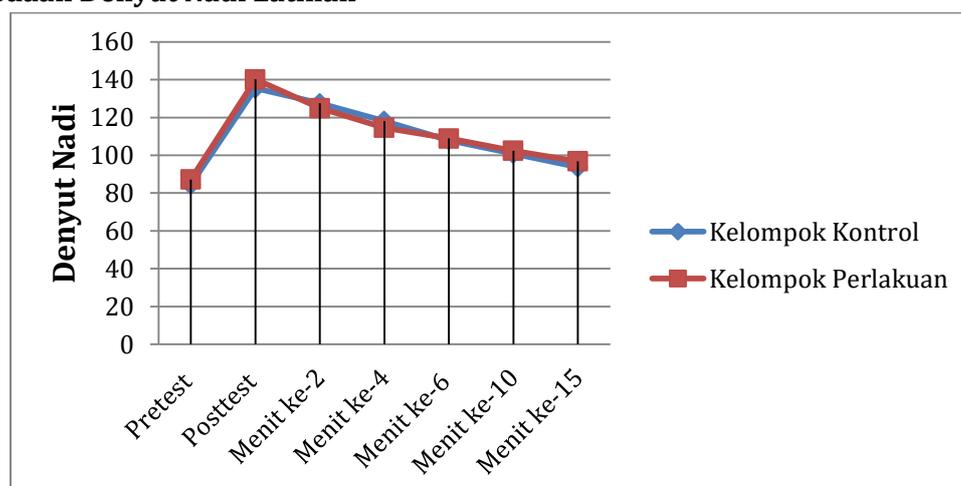
Gambar 2. Nilai rata-rata VO_2max dengan menggunakan denyut nadi pada kelompok kontrol (Mk) dan kelompok perlakuan (Mm)

Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata VO_2max setelah dilakukan pengukuran pada kelompok kontrol adalah sebesar 45,96 ml/kg/menit, sedangkan nilai rata-rata VO_2max setelah dilakukan pengukuran pada kelompok perlakuan sebesar 44,23 ml/kg/menit. Pada penelitian ini diperoleh nilai rata-rata VO_2max berdasarkan denyut nadi pada kelompok kontrol sedikit lebih rendah jika dibandingkan dengan kelompok perlakuan yaitu dengan selisih 1,73 ml/kg/menit lebih rendah. Nilai VO_2max berikut ini didapat dari perhitungan dengan menggunakan rata-rata denyut nadi setelah latihan melakukan prosedur latihan lari 15 menit.

Tabel 3. Hasil Uji T-test nilai rata-rata VO_2max dengan menggunakan denyut nadi

Kelompok	Rata-Rata VO_2max	P
Kontrol	45,96 ± 7,6837	0,238
Perlakuan	44,23 ± 6,5166	

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata nilai VO_2max setelah melakukan pengukuran denyut nadi pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan diperoleh nilai $p > 0,05$ artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata VO_2max pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan (analisis data menggunakan *T-paired test* dengan derajat kemaknaan 95%).

Perbedaan Denyut Nadi Latihan**Gambar 3. Hasil Perubahan Denyut Nadi Latihan****Keterangan :**

- Pretest : Nilai rata-rata denyut nadi sebelum melakukan prosedur latihan lari 15 menit
- Posttest : Nilai rata-rata denyut nadi sesaat setelah melakukan prosedur latihan lari 15 menit
- Menit ke-2 : Nilai rata-rata denyut nadi pada menit ke-2 setelah melakukan prosedur latihan lari 15 menit
- Menit ke-4 : Nilai rata-rata denyut nadi pada menit ke-4 setelah melakukan prosedur latihan lari 15 menit
- Menit ke-6 : Nilai rata-rata denyut nadi pada menit ke-6 setelah melakukan prosedur latihan lari 15 menit
- Menit ke-10 : Nilai rata-rata denyut nadi pada menit ke-10 setelah melakukan prosedur latihan lari 15 menit
- Menit ke-15 : Nilai rata-rata denyut nadi pada menit ke-15 setelah melakukan prosedur latihan lari 15 menit

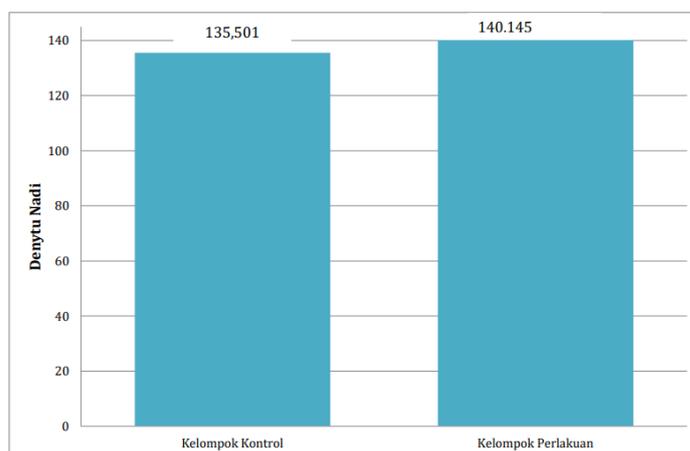
Tabel 4. Hasil Uji T-Test Rata-Rata Denyut Nadi Latihan Pada Kelompok Kontrol Dan Kelompok Perlakuan

	Waktu	Kelompok Kontrol	Kelompok Perlakuan	P
Titik 1	Pretest	84,500±11,123	87,200±9,842	0,084
Titik 2	Posttest	135,401±18,421	140,145±20,748	0,358
Titik 3	Menit ke-2	127,486±13,363	124,950±18,632	0,784
Titik 4	Menit ke-4	118,113±11,693	114,540±16,521	0,912
Titik 5	Menit ke-6	108,000±12,953	108,900±18,067	0,856
Titik 6	Menit ke-10	100,900±12,085	102,430±14,382	0,695
Titik 7	Menit ke-15	93,745±13,756	96,850±12,104	0,413

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai rata-rata denyut nadi sebelum latihan, sesaat setelah latihan, menit ke-2, menit ke-4, menit ke-6, menit ke-10, menit ke-15 setelah latihan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan terdapat perbedaan. Sedangkan nilai $p > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa perbedaan yang didapat tidak signifikan.

Perbedaan Denyut Nadi Latihan Pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

Nilai rata-rata denyut nadi sesaat setelah latihan pada kelompok kontrol sebesar 135,501 kali/menit, sedangkan pada kelompok perlakuan sebesar 140,145 kali/menit. Selisih rata-rata denyut nadi 4,644 ml/kg/menit dibandingkan dengan kelompok kontrol



Gambar 4. Nilai rata-rata denyut nadi post-test pada kelompok kontrol (Mk) dan kelompok perlakuan (Mm)

Nilai rata-rata denyut nadi setelah latihan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan tidak berbeda signifikan, karena nilai yang didapatkan $p > 0,05$ (analisis data menggunakan *T-paired test* dengan derajat kemaknaan 95%).

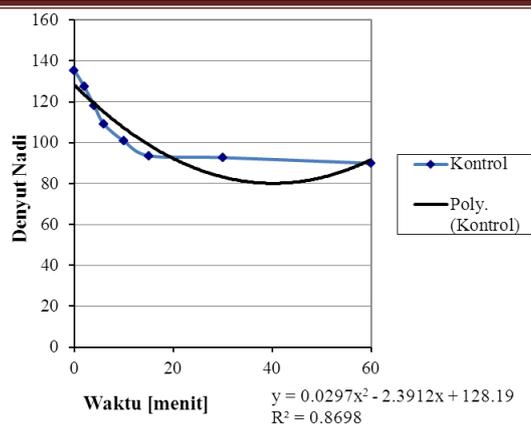
Tabel 5. Hasil Uji t-test nilai rata-rata denyut nadi sesaat setelah latihan (post-test) kelompok kontrol dan kelompok perlakuan

Kelompok	Rata-Rata VO_2max	P
Kontrol	135,401±18,421	0,384

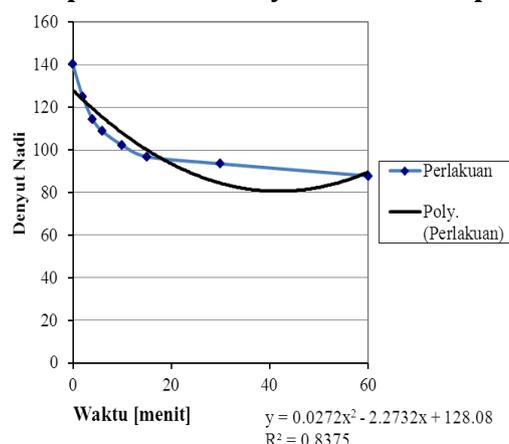
Waktu Pemulihan Denyut Nadi

Waktu pemulihan denyut nadi didapatkan rata-rata persamaan kuadrat pengukuran denyut nadi yang dimasukkan ke dalam grafik yaitu berupa titik-titik untuk mendapatkan persamaan linear dari grafik tersebut, dalam grafik ini denyut nadi menjadi sumbu ordinat (Y) dan waktu

pemulihan sebagai sumbu absis (X) selanjutnya menggunakan regresi linier dibuat kurva polygonal untuk mendapatkan nilai normal persamaan kuadrat, sehingga dapat ditentukan puncak kurva dan rumus waktu pemulihan denyut nadi sebagai berikut.



Gambar 5. Waktu pemulihan denyut nadi kelompok kontrol (Mk)



Gambar 6. Waktu pemulihan denyut nadi kelompok perlakuan (Mm)

Tabel 6. Waktu Pemulihan Denyut Nadi

Kelompok	Waktu Pemulihan (menit)
Kontrol	14
Perlakuan	10

Berdasarkan gambar 5 dan 6 menunjukkan bahwa antara sumber X dan Y diketahui bahwa 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 denyutan 85,8 kali/menit untuk kelompok kontrol (Mk) maupun kelompok perlakuan (Mm). Nilai rata-rata denyut nadi pada kelompok kontrol mencapai nilai awal pada menit ke-14 setelah latihan, sedangkan denyut nadi pada kelompok perlakuan mencapai nilai awal pada menit ke-10 setelah latihan.

Pembahasan

Kafein dalam bentuk minuman kopi diberikan secara oral kepada Atlet Junior

Karo Taekwondo Club sebagai variabel bebas dalam penelitian ini. Kelompok kontrol mendapat kopi instan kemasan 15 gram dengan kandungan kafein 1,16% dan diseduh dalam 100 ml air tanpa tambahan apapun, sedangkan kelompok perlakuan menerima kopi minimal 15 gram kafein yang diseduh dalam 100 ml air tanpa tambahan apapun, kopinya memiliki mengalami proses dekafeinasi sehingga kafein yang terkandung hanya 0,1%. Menurut temuan penelitian ini, kopi rendah kafein dapat meningkatkan rasio oksigen terbesar yang tertelan selama latihan fisik berat (VO₂max). VO₂max dapat digunakan untuk menentukan daya tahan aerobik seseorang dan untuk memberikan gambaran tentang status kardiorespirasi seseorang (Chandra & Halim, 2020);

(Murdanu, Abrori, & Hasan, 2016). Penelitian ini juga menemukan bahwa waktu pemulihan denyut nadi yang dibutuhkan oleh kelompok kontrol setelah latihan fisik lebih besar daripada kelompok perlakuan.

Dari hasil penelitian diatas bahwa pemberian kafein sangatlah berpengaruh signifikan terhadap peningkatan denyut nadi sebelum latihan. Temuan uji t menunjukkan bahwa biji kopi secara khusus meningkatkan denyut nadi sebelum berolahraga. Pada kategori sparring pencak silat setiap ronde bersih 2 menit yang artinya kemampuan menahan penampilan pertandingan terutama kesiapan fisik atlet pencak silat harus dijaga agar pada saat memasuki pertandingan kondisi fisik dan mental sudah siap dengan patokan pulsa sudah masuk pulsa. Jika dibandingkan tanpa intervensi kafein, pemberian kafein maksimal 2 jam sebelum pertandingan akan lebih efektif meningkatkan denyut nadi aktivitas. Kafein memiliki efek metabolik yang lebih besar daripada metilxantin lain seperti aminofilin (Zulfahmi, 2021). Kafein memiliki efek pada SSP (Sistem Saraf Pusat) karena kemampuan kafein untuk bertindak sebagai antagonis reseptor adenosin. Kelompok trimetilxantin kafein mengikat reseptor adenosin di otak, menyebabkan lonjakan bahan kimia katekolamin plasma satu jam setelah konsumsi. Katekolamin epinefrin akan meningkatkan frekuensi dan intensitas denyut jantung (Srirawinda, Firdaus Kunoli, 2018). Hal ini akan berdampak pada performa atlet pada fase sebelum partai pertandingan selanjutnya mereka akan lebih siap dan bisa mengeluarkan semua dengan optimal ketika memasuki arena. Hal ini berkaitan dengan pendapat (Yonata & Saragih, 2016) di dalam dunia olahraga kopi mulai sering dikonsumsi sebelum latihan untuk meningkatkan performa latihan dan menghambat terjadinya kelelahan.

Kafein, komponen utama kopi, memiliki efek pada otot manusia melalui proses penggunaan lemak menjadi energi dan peningkatan kadar kalsium sel otot, oleh karena itu kafein dapat meningkatkan

fungsi otot dan mengurangi kelelahan otot. Ada juga berbagai aspek tambahan yang perlu dipertimbangkan, seperti waktu istirahat, kondisi fisik, dan tingkat kebugaran atlet saat ini. Konsentrasi kafein biji kopi Robusta dan Arabika sangat bervariasi dari pasca panen atau mentah hingga pasca diproses untuk dikonsumsi. Hal ini akan berpengaruh didalam tubuh dan direspon terhadap denyut nadi. Pengaturan ergogenik untuk atlet adalah pedoman penting bagi atlet dan diterapkan sejalur pada masyarakat non atlet, dimana perlu diperhatikan keseimbangan energi yang diperoleh dari makanan dan minuman dengan energi yang dibutuhkan tubuh untuk metabolisme, kerja tubuh dan penyediaan tenaga waktu istirahat, latihan dan pertandingan (Ain, Indrawanto, & Chandrawati, 2016).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata VO_2max berdasarkan waktu kelelahan kelompok kontrol sebesar 30,5612 ml/kg/menit, kelompok perlakuan sebesar 33,8532 ml/kg/menit. Sedangkan VO_2max berdasarkan denyut nadi kelompok kontrol sebesar 135,501 kali/menit ml/kg/menit, kelompok perlakuan sebesar 140,145 ml/kg/menit (analisa data *T-paired test* dengan derajat kemaknaan 95%). Nilai rata-rata denyut nadi *post-test* kelompok kontrol 135,401 kali/menit, kelompok perlakuan 140,145 kali/menit. Waktu pemulihan denyut nadi didapat jika telah mencapai nilai rata-rata denyut nadi *pretest*, yaitu 85,8 kali/menit, kelompok kontrol mencapai nilai awal pada menit ke-14, sedangkan kelompok perlakuan mencapai nilai awal pada menit ke-10 setelah latihan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan atas bantuan dana Riset yang dibiayai oleh Hibah Penelitian Dosen Pemula dari Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat DRTPM Ristek Dikti dengan surat keputusan

nomor 0267/E5/AK.04/2022 dan perjanjian/Kontrak Nomor 064/LL1/LT/K/2022. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada PLT LLDIKTI Wilayah 1 Bapak Prof. Dr. Ibnu Hajar, M.Si, Yayasan Bukit Simalem, Rektor Universitas Quality Berastagi Ibu Prof.Dr.Erna Frida,M.Si, Ketua LPPM Universitas Quality Berastagi Ibu Elvin Desi Martauli,S.Pt.,M.Si.

DAFTAR PUSTAKA

- Ain, R. C., Indrawanto, I. S., & Chandrawati, F. P. (2016). Hubungan Antara Konsumsi Konsumsi Kopi Bersama Rokok Dan Kualitas Tidur Pada Sopir Bus Di Terminal Arjosari Malang. *Saintika Medika*, 12(2). <https://doi.org/10.22219/Sm.V12i2.5274>
- Chandra, V. V., & Halim, S. (2020). Pengaruh Konsumsi Kopi Terhadap Tekanan Darah Dan Denyut Mahasiswa Universitas Tarumanagara. *Tarumanagara Medical Journal*, 3(1).
- Effendi, H. (2016). Peranan Psikologi Olahraga Dalam Meningkatkan Prestasi Atlet. *Nusantara (Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial)*, 1.
- Ennis, E. (2014). Complementary And Alternative Medicines (Cams) And Adherence To Mental Health Medications. *BMC Complementary And Alternative Medicine*, 14. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-14-93>
- Lee, J. H., Cho, J. H., Kwak, Y. S., Ko, B. G., & Cho, E. H. (2021). The Relationship Between Changes In Grit, Taekwondo Ability, And Academic Achievement Of University Students Majoring In Science And Engineering And Participating In Taekwondo Class. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 18(10). <https://doi.org/10.3390/Ijerph18105361>
- Murdanu, Y., Abrori, C., & Hasan, M. (2016). Pengaruh Teh Hitam Terhadap VO2max Dan Pemulihan Denyut Nadi Pasca Melakukan Latihan Treadmill. *E-Jurnal Pustaka Kesehatan*, 4(1).
- Raden Ayu Tanzila, & Emir Rasyid Hafiz. (2020). Latihan Fisik Dan Manfaatnya Terhadap Kebugaran Kardiorespirasi. *Conferences Of Medical Sciences Dies Natalis Faculty Of Medicine Universitas Sriwijaya*, 1(1). <https://doi.org/10.32539/Dies.V1i1.34>
- Rizal, M., & Segalita, C. (2018). Peran Asam Amino Sitrulin Dalam Meningkatkan Performa Olahraga Pada Atlet The Role Of Amino Acid Citrulline In Improving Sports Performance Among Athletes. *Literatur Riview*.
- S.U, H., Harlianto.T, & Yanto, Y. (2008). Alat Bantu Perwasitan Pada Pertandingan Taekwondo. *Tesla*, 10(1).
- Srirawinda, Firdaus Kunoli, E. P. H. B. (2018). Hubungan Perilaku Merokok Dan Pola Konsumsi Kopi Dengan Terjadinya Hipertensi Di Puskesmas Momunu Kabupaten Buol. *Kolaboratif Sains*, 1(1).
- Sugiyono. (2014). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D. In *Metode Penelitian Ilmiah*.
- Swari, R. C. (2021). Tak Sekedar Menghilangkan Kantuk, 7 Manfaat Kopi Ini Juga Baik Untuk Kesehatan Tubuh.
- Yonata, A., & Saragih, D. G. P. (2016). Pengaruh Konsumsi Kafein Pada Sistem Kardiovaskular. *Jurnal Majority*, 5(3).
- Zulfahmi, H. (2021). Pemberian Kopi Arabika Gayo Pasca Stress Fisik Akut Submaksimal Tidak Mempercepat Penurunan Kadar Laktat Dan Peningkatan Glukosa Darah Pada Orang Tidak Terlatih. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 23(2). <https://doi.org/10.20473/Jbp.V23i2.2021.55-60>
- Zulkifly, S., Darmawan, I., & Tambunan, V. (2017). Manfaat Kopi Untuk Mencegah Penyakit Alzheimer. *Cermin Dunia Kedokteran*, 44(10).