



Perbedaan respons antara aktivitas aerobik dan aktivitas anaerobik ditinjau dari suhu tubuh, denyut nadi, dan frekuensi nafas

Ipa Sari Kardi^{1*}, Ibrahim¹, Ansar CS¹, Yahya Eko Nopiyanto², Rasyidah Jalil³

¹Universitas Cenderawasih, Jalan Kampwolker, Papua, Indonesia

²Universitas Bengkulu, Jalan WR. Supratman, Kandang Limun, Bengkulu, Indonesia

³Universitas Muhammadiyah Palopo, Jalan Jend Sudirman Palopo, Sulawesi Selatan, Indonesia

Email: ipaatletikteam@gmail.com

Received: Juni 2023. Accepted: Juli 2023. Published: Agustus 2023

Abstrak

Jenis aktivitas fisik memengaruhi perubahan-perubahan anatomis dan fisiologis tubuh. Saat beraktivitas fisik baik aerobik maupun anaerobik terjadi peningkatan kebutuhan oksigen yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan energi otot yang bekerja. Penelitian ini bertujuan untuk melihat perbedaan antara respons aktivitas aerobik dan aktivitas anaerobik pada mahasiswa FIK Universitas Cenderawasih. Jenis penelitian kuantitatif dengan metode komparatif. Populasi penelitian ini berjumlah 588 mahasiswa FIK Universitas Cenderawasih. Teknik penentuan sampel menggunakan purposive sampling yaitu mahasiswa Ilmu Keolahragaan Konsentrasi Kebugaran dengan jumlah 26 mahasiswa (laki-laki: 20 dan perempuan: 6). Sampel dibagi dua kelompok yaitu kelompok aktivitas aerobik 13 mahasiswa dan kelompok aktivitas anaerobik 13 mahasiswa. Aktivitas aerobik yang digunakan yaitu jogging 30 menit dan aktivitas anaerobik yang digunakan yaitu lari sprint. Teknik pengumpulan data meliputi respons denyut nadi, frekuensi napas, dan suhu tubuh. Perhitungan denyut nadi, frekuensi napas, dan suhu tubuh dilakukan pretest dan posttest aktivitas aerobik dan anaerobik. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai yang ditinjau dari suhu tubuh nilai sig (2-tailed) $0.015 < 0.05$, ditinjau dari denyut nadi nilai sig (2-tailed) $0.001 < 0.05$, dan ditinjau dari frekuensi napas nilai sig (2-tailed) $0.015 < 0.05$. Berdasarkan hasil yang ditemukan disimpulkan bahwa terdapat perbedaan respons yang signifikan antara aktivitas aerobik dan anaerobik.

Kata Kunci: respon, aerobik, anaerobik

Abstract

The type of physical activity affects anatomical and physiological changes in the body. During physical activity both aerobic and anaerobic there is an increase in oxygen demand needed to meet the energy needs of working muscles. This study aims to see the difference between aerobic activity responses and anaerobic activity in FIK Cenderawasih University students. This study uses quantitative research with comparative methods. The population in this study amounted to 588 students of FIK Cenderawasih University. The sampling technique used purposive sampling, namely students of the Fitness Concentration Sports Science Study Program with a total of 26 students (male: 20 and female: 6). The sample was divided into two groups, namely the aerobic activity group of 13 students and the anaerobic activity group of 13 students. Aerobic activity used is 30 minutes jogging and anaerobic activity used is sprint. Data collection techniques include pulse response, breath frequency, and body temperature. Calculation of pulse rate, breath frequency, and body temperature was carried out pretest and posttest of aerobic and anaerobic activities. Based

on the results of the study, the value in terms of body temperature was sig (2-tailed) $0.015 < 0.05$, in terms of pulse the value was sig (2-tailed) $0.001 < 0.05$, and in terms of breathing frequency sig (2-tailed) was $0.015 < 0.05$. Based on the results it was concluded that there were significant differences in response between aerobic and anaerobic activities.

Keywords: response, aerobic, anaerobic

PENDAHULUAN

Pada dasarnya aktivitas fisik merupakan gerakan tubuh yang dihasilkan oleh kontraksi otot yang dalam prosesnya membutuhkan energi sesuai dengan intensitas latihan (Kardi et al, 2020). Setiap aktivitas fisik yang dilakukan akan memberikan respons dan adaptasi pada tubuh. Pada saat melakukan aktivitas aerobik atau anaerobik akan meningkatkan kebutuhan oksigen untuk memenuhi kebutuhan energi otot yang bekerja (Husin, 2016). Respons yang umumnya dapat diamati secara langsung antara lain yaitu suhu tubuh, denyut nadi, dan frekuensi napas yang cenderung meningkat ketika melakukan aktivitas fisik atau olahraga. Selama ini dalam beraktivitas fisik atau berolahraga dilakukan dengan berpedoman pada respons tubuh seperti level denyut nadi, jumlah keringat dan tanda-tanda kelelahan lainnya (Mintarto & Fattahilah, 2019). Dalam penelitian ini ingin mengetahui perbedaan respons antara aktivitas aerobik dengan aktivitas anaerobik yang ditinjau dari suhu tubuh, denyut nadi, dan frekuensi napas mahasiswa FIK Universitas Cenderawasih.

Pada dasarnya perbedaan utama antara aktivitas aerobik dan anaerobik adalah keterlibatan oksigen dalam produksi energi. Aerobik berarti membutuhkan adanya oksigen dalam proses produksi energi, sedangkan produksi energi anaerobik terjadi tanpa oksigen (Arimbi, 2022). Senada yang diungkapkan bahwa latihan aerobik adalah jenis latihan yang memacu sistem kardiovaskular dan respirasi meningkat dengan cepat selama latihan yang dikenal sebagai kardio yang dalam prosesnya membutuhkan suplai oksigen yang memadai ke otot yang bekerja (Saptono et al., 2021). Latihan aerobik biasanya dilakukan dengan intensitas sedang dan berlangsung dalam jangka waktu yang lama. Aktivitas aerobik meningkatkan konsumsi oksigen tubuh sekaligus meningkatkan metabolisme tubuh, seperti: Senam aerobik, lari jarak jauh dan maraton. Sebaliknya, latihan anaerobik adalah ketika kebutuhan energi tubuh melebihi kebutuhan energi yang dihasilkan oleh pernapasan dan oleh karena itu tubuh dipaksa untuk bekerja tanpa oksigen, sehingga aktivitas anaerobik hanya bisa dilakukan dalam waktu singkat. Latihan

anaerobik meliputi lari sprint, tinju, karate, dan angkat besi. Pendapat lain mengungkapkan bahwa aktivitas anaerobik adalah jenis latihan yang melepaskan energi dengan cepat yang dilakukan dengan tenaga maksimal dalam waktu singkat (Giriwijoyo, 2012). Meskipun oksigen adalah komponen terpenting, itu bukan satu-satunya perbedaan antara latihan aerobik dan anaerobik.

Rata-rata suhu normal tubuh manusia berkisar antara 36.5°C – 37.5°C (Indra, 2007). Dalam setiap jaringan tubuh untuk dapat bekerja optimal memerlukan suhu tertentu. Otak untuk dapat bekerja optimal memerlukan suhu normal \pm 36.5 °C, sedang untuk kerja otot harus lebih tinggi \pm 39 °C, oleh karena itu atlet memerlukan warming up sebelum melakukan latihan (Fitriani, 2016). Pendapat lain menyatakan bahwa suhu tubuh manusia dalam keadaan sehat yaitu 36.6 °C (Obermeyer et al., 2017). Pada dasarnya suhu tubuh merupakan keseimbangan antara panas yang diproduksi dengan kehilangan panas untuk menjaga homeostasis. Kisaran suhu tubuh setiap usia seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Suhu Tubuh Berdasar Usia

Usia	Oral (°C)	Rectal/Ear (°C)	Armpit (°C)
0 – 12 bulan	36.7 – 37.3	37.0 – 37.9	36.4 – 37.3
Anak-anak	36.4 – 37.4	37.0 – 37.9	35.9 – 36.8
Dewasa	35.6 – 36.7	36.1 – 37.2	35.0 – 36.1
Dewasa diatas 65 tahun	33.9 – 37.0	34.4 – 37.6	33.3 – 36.4

Sumber: (Stephens, Wright, & Vandergrindt, 2022)

Denyut nadi istirahat merupakan parameter fisiologis yang dapat digunakan dalam membuat dosis latihan karena dapat mendeskripsikan keadaan fisik seseorang (Pratiknya, 2021). Dengan rutin berolahraga tubuh akan beradaptasi menjadi lebih bugar, salah satu indikator yang menggambarkan tingkat kebugaran yaitu semakin rendahnya denyut nadi istirahat (Fleming et al., 2011). Kategori denyut nadi istirahat per menit seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Kategori Denyut Nadi Istirahat

Kategori Tingkat Kebugaran	Denyut Nadi Istirahat (kali/menit)	
	Laki-Laki	Perempuan
Sangat Baik	\leq 53	\leq 53
Baik	60 – 54	64 – 65
Cukup	65 – 61	71 – 72
Buruk	75 – 66	79 – 72
Sangat Buruk	\geq 76	\geq 80

Sumber: (Pratiknya, 2021).

Frekuensi pernapasan merupakan salah satu pengukuran yang krusial untuk pemantauan latihan (Nicolò et al., 2017). Frekuensi pernapasan pada orang dewasa normal dan sehat berkisar antara 15 - 20 per menit. frekuensi pernapasan laki-laki

lebih lambat daripada frekuensi pernapasan pada wanita (Ikhsan, 2019). Pada dasarnya proses bernapas secara normal terjadi dan tanpa usaha, proses inspirasi normal pada orang dewasa berlangsung sekitar 1-1,5 detik dan proses ekspirasi berlangsung selama 2-3 detik (Sulistiyowati, 2018). Respons penting yang membedakan frekuensi napas dari variabel fisiologis lainnya yaitu respons yang sangat cepat pada awal dan akhir latihan (Nicolò et al., 2017). Senada yang diungkapkan bahwa olahraga memengaruhi frekuensi pernapasan dengan meningkatkan kecepatan dan kedalaman tarikan napas untuk memenuhi kebutuhan oksigen (Sulistiyowati, 2018).

Tabel 3. Rata-rata Frekuensi Pernapasan Berdasarkan Usia

Usia	Frekuensi
Bayi baru lahir	35 – 40 kali per menit
Bayi (6 bulan)	30 – 50 kali per menit
Balita (2 tahun)	25 – 32 kali per menit
Anak-anak	20 – 30 kali per menit
Remaja	16 -19 kali per menit
Dewasa	12 – 20 kali per menit

Sumber: (Sulistiyowati, 2018).

Berdasarkan kajian teori dan hasil penelitian terdahulu perlu diketahui perbedaan antara aktivitas aerobik dan anaerobik pada mahasiswa FIK Universitas Cenderawasih. Hasil penelitian ini dapat memberikan rekomendasi kepada mahasiswa untuk memilih jenis latihan yang tepat sesuai dengan kebutuhannya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode deskriptif komparatif untuk mengetahui perbedaan respons peningkatan suhu tubuh, frekuensi denyut nadi, dan frekuensi napas antara aktivitas aerobik dan aktivitas anaerobik. Populasi dalam penelitian ini yaitu 588 mahasiswa FIK Universitas Cenderawasih. Teknik penentuan sampel menggunakan purposive sampling yaitu mahasiswa Prodi IKOR Konsentrasi Kebugaran sebanyak 26 mahasiswa (putra = 20 dan putri = 6). Teknik pengumpulan data menggunakan pengukuran meliputi pengukuran suhu tubuh, denyut nadi, dan frekuensi pernapasan. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok setiap kelompok terdiri atas 13 mahasiswa yang melakukan aktivitas aerobik yaitu lari 30 menit dan 13 mahasiswa yang melakukan aktivitas anaerobik yaitu lari sprint. Pengukuran dilakukan sebelum dan setelah aktivitas aerobik dan anaerobik. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dan uji beda menggunakan SPSS versi 29.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa responden berjumlah 26 mahasiswa yang terdiri atas 20 putra dan 6 putri, rata-rata berusia 20 tahun 9 bulan, rata-rata berat badan 62.4 kg, dan rata-rata tinggi badan 163.12 cm. Data deskriptif responde seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Data Deskriptif Responden

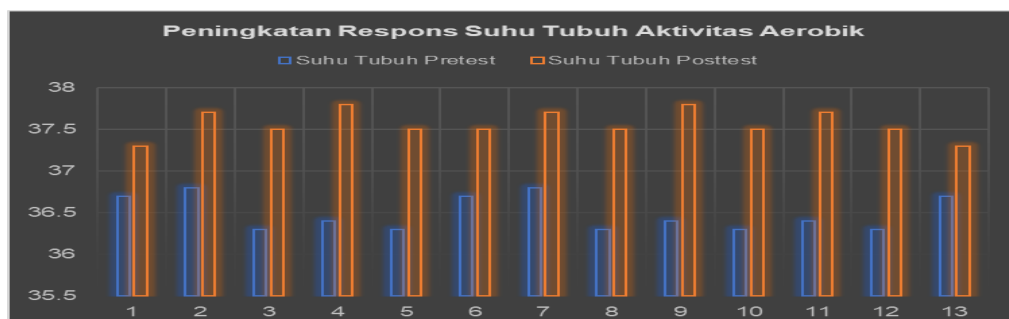
	N	Mean	Range	Maximum	Minimum	Std. Deviation
Usia	26	20.85	2	22	20	.881
Berat Badan (kg)	26	62.42	27	75	48	7.809
Tinggi Badan (cm)	26	163.12	15	170	155	5.046

Hasil analisis data deskriptif peningkatan respons aktivitas aerobik ditinjau dari denyut nadi, frekuensi napas, dan suhu tubuh mahasiswa konsentrasi kebugaran Prodi Ilmu Keolahragaan FIK UNCEN seperti pada tabel 5.

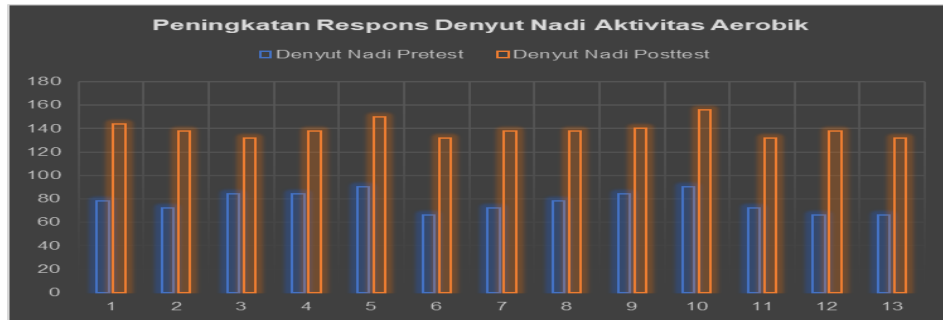
Tabel 5. Hasil Pretest dan Posttest Aktivitas Aerobik

Responden	Suhu Tubuh (°C)		Denyut Nadi (kali/menit)		Frekuensi Napas (kali/menit)	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Rata-rata	36.5	38.0	77	139	13	34
Rata-rata Peningkatan	1.5°C		62 kali		21 kali	

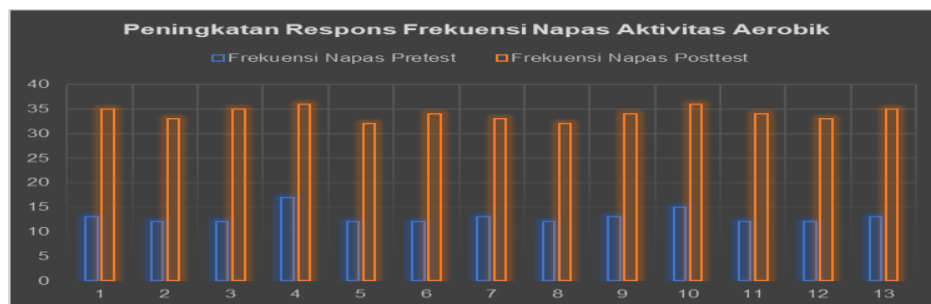
Berdasarkan analisis deskriptif respons aktivitas aerobik yaitu jogging selama 30 menit diperoleh hasil rata-rata peningkatan suhu tubuh responden meningkat 1.5°C, rata-rata peningkatan denyut nadi 62 kali/menit, dan rata-rata peningkatan frekuensi napas 21 kali/menit.



Gambar 1. Respons Suhu Tubuh Pretest dan Posttest Aktivitas Aerobik



Gambar 2. Respons Denyut Nadi Pretest dan Posttest Aktivitas Aerobik



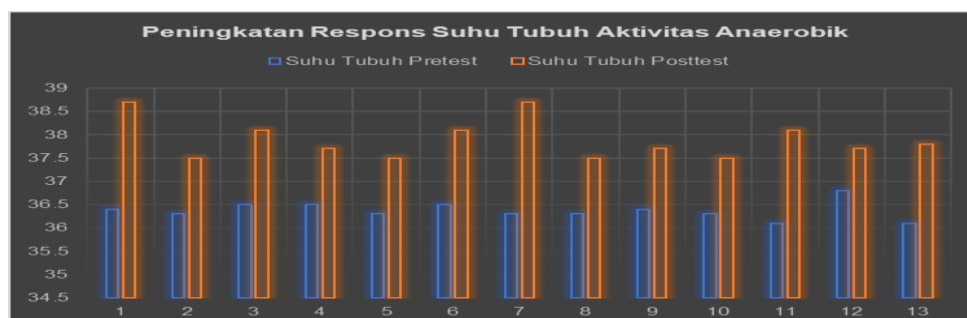
Gambar 3. Respons Frekuensi Napas Pretest dan Posttest Aktivitas Aerobik

Hasil analisis data deskriptif peningkatan respons aktivitas anaerobik yaitu lari sprint ditinjau dari denyut nadi, frekuensi napas, dan suhu tubuh mahasiswa konsentrasi kebugaran Prodi Ilmu Keolahragaan FIK UNCEN seperti pada tabel 6.

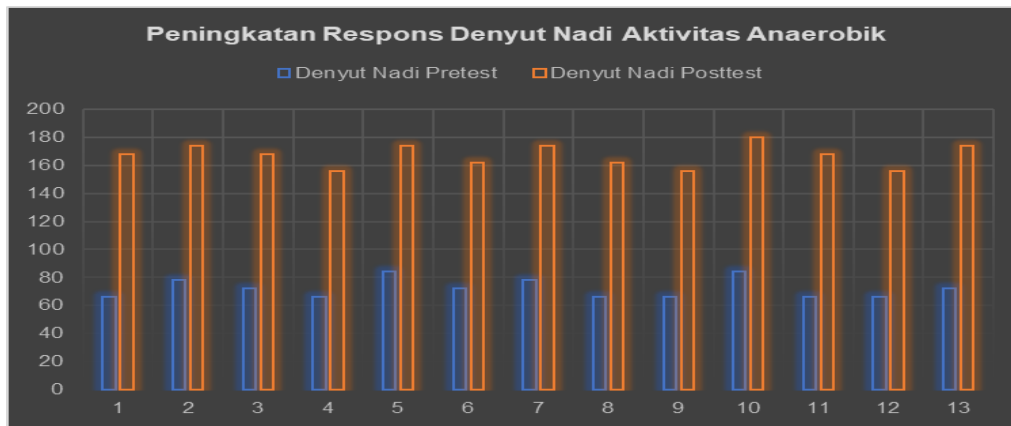
Tabel 6. Hasil Pretest dan Posttest Aktivitas Anaerobik

Responden	Suhu Tubuh		Denyut Nadi		Frekuensi Napas	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Rata-Rata	36.4	38.3	72	167	13	41
Rata-Rata Peningkatan	1.9 ^o C		95 kali		29 kali	

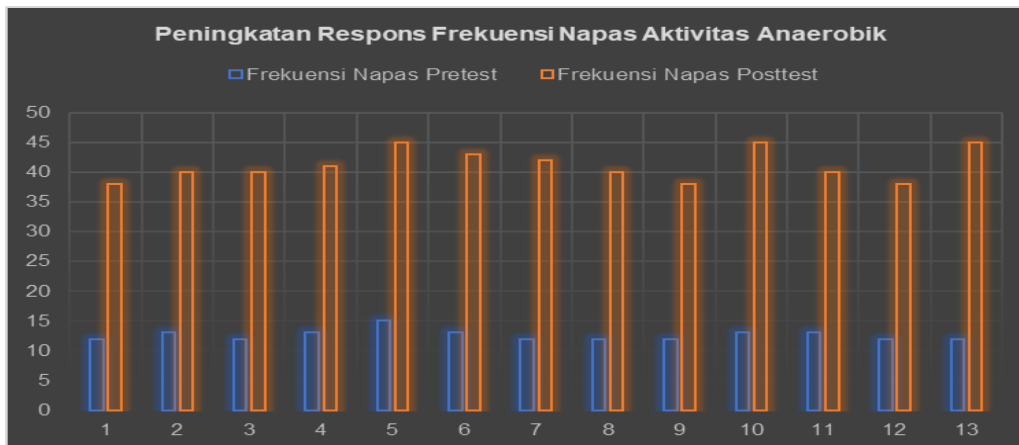
Berdasarkan analisis deskriptif respons aktivitas anaerobik yaitu lari sprint diperoleh hasil rata-rata peningkatan suhu tubuh responden meningkat 1.9^oC, rata-rata peningkatan denyut nadi 95 kali/menit, dan rata-rata peningkatan frekuensi napas 29 kali/menit.



Gambar 4. Respons Suhu Tubuh Pretest dan Posttest Aktivitas Anaerobik



Gambar 5. Respons Denyut Nadi Pretest dan Posttest Aktivitas Anaerobik



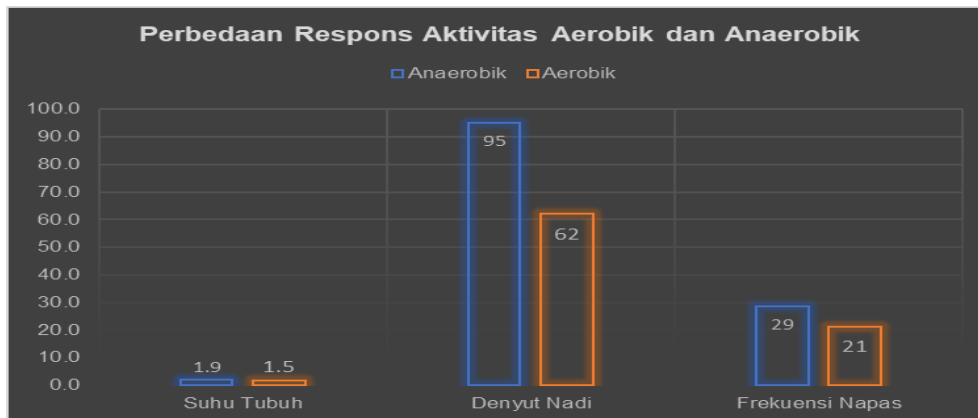
Gambar 6. Respons Frekuensi Napas Pretest dan Posttest Aktivitas Anaerobik

Hasil uji beda menggunakan Independent Samples Test menunjukkan hasil seperti pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Independent Samples Test antara aktivitas aerobik dan anaerobik

Variabel	Sig (2-tailed)		Keterangan
Suhu Tubuh	0.015	< 0.05	Sig.
Denyut Nadi	0.001	< 0.05	Sig.
Frekuensi Napas	0.001	< 0.05	Sig.

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan uji Independent Samples Test ditemukan bahwa suhu tubuh, denyut nadi, dan frekuensi napas memiliki nilai sig. (2-tailed) < 0.05 yang berarti ada perbedaan yang signifikan antara respons yang dialami saat melakukan aktivitas aerobik dan anaerobik. Perbedaan respons aktivitas aerobik dan anaerobik dapat dilihat pada gambar 7.

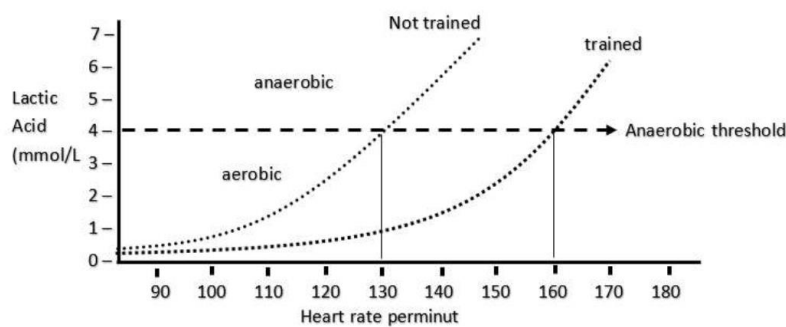


Gambar 7. Perbedaan Respons Aktivitas Aerobik dan Anaerobik

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara respons suhu tubuh aktivitas aerobik dan anaerobik pada mahasiswa FIK Universitas Cenderawasih. Senada yang diungkapkan bahwa peningkatan suhu tubuh saat berolahraga pada setiap orang berbeda-beda, bergantung pada jenis latihan dan intensitas olahraga, semakin tinggi intensitas semakin tinggi pula peningkatan suhu tubuh (Setiawan, 2022). Proses aerobik dan proses anaerobik dalam tubuh selalu terjadi bersama-sama dan berurutan, yang membedakan yaitu intensitas pada jenis dan tahap latihan yang dilakukan (Fitriani, 2016). Latihan aerobik merupakan latihan dengan intensitas rendah - sedang yang dilakukan dalam durasi lama, seperti: jalan kaki atau jogging, sedangkan latihan anaerobik merupakan latihan dengan intensitas tinggi yang membutuhkan energi secara cepat dalam waktu singkat (Palar et al, 2015).

Pada dasarnya manusia punya kemampuan untuk beradaptasi terhadap suhu lingkungan. Penelitian lain mengungkapkan bahwa meningkatnya aktivitas fisik menyebabkan respons suhu tubuh yang juga cenderung meningkat yang secara refleks menstimulasi mekanisme pengeluaran panas (Handayani et al., 2016). Saat berolahraga peningkatan suhu tubuh diikuti dengan pengeluaran keringat, peningkatan temperature tubuh 1°C menyebabkan keringat yang cukup banyak untuk membuang sepuluh kali lebih besar kecepatan metabolisme basal dari pembentukan panas tubuh (Graha, 2010). Dalam penelitian ini ditemukan bahwa aktivitas anaerobik dengan intensitas tinggi yaitu lari sprint lebih tinggi meningkatkan suhu tubuh dibandingkan dengan aktivitas aerobik dengan intensitas sedang yaitu jogging 30 menit.

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara aktivitas aerobik dan anaerobik ditinjau dari respons denyut nadi pada mahasiswa FIK Universitas Cenderawasih. Ditemukan bahwa respons berupa peningkatan denyut nadi lebih tinggi pada aktivitas anaerobik yaitu lari sprint dibandingkan dengan aktivitas aerobik yaitu jogging 30 menit. Hal tersebut senada dengan penelitian terdahulu yang mengungkapkan bahwa denyut nadi ditentukan oleh intensitas atau zona latihan (Umar et al, 2020).



Gambar 8. Denyut Nadi Latihan Berdasarkan Zona Latihan
Sumber: (Umar et al, 2020)

Intensitas latihan ringan berkisar 60 - 69 % dari denyut nadi maksimal misalnya jogging selama 30 menit dan intensitas tinggi >80% denyut nadi maksimal misalnya lari sprint (Maulana et al., 2020). Denyut nadi merupakan parameter untuk menggambarkan fungsi atau kemampuan kardiovaskuler seseorang (Pratiknya, 2021). Peningkatan intensitas latihan akan meningkatkan frekuensi denyut nadi, semakin tinggi intensitas latihan semakin tinggi pula peningkatan denyut nadi, sebaliknya jika intensitas latihan diturunkan atau rendah, maka denyut nadi juga cenderung menurun (Sandi, 2016). Dengan rutin berolahraga akan terjadi penurunan denyut nadi istirahat yang menggambarkan tingkat kebugaran yang baik. Olahraga aerobik menimbulkan efek seperti beta blocker yang dapat menenangkan sistem saraf simpatikus dan memperlambat denyut jantung istirahat (Kardi et al., 2019).

Frekuensi pernapasan normal orang dewasa yang sehat berkisar antara 12-16 kali/menit (Bao et al., 2021). Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara aktivitas aerobik dan anaerobik ditinjau dari respons frekuensi pernapasan. Aktivitas anaerobik lebih dominan meningkatkan frekuensi napas dibandingkan dengan aktivitas aerobik. Hal tersebut senada dengan

penelitian terdahulu yang mengungkapkan bahwa olahraga anaerobik membutuhkan oksigen yang cukup besar, oksigen yang tidak tersedia dalam jumlah yang cukup untuk sel-sel dalam membakar lemak, oleh karena itu, gerakan dalam latihan anaerobik menyebabkan peningkatan laju metabolisme tubuh (Tanzila & Hafiz, 2019). Meskipun terdapat perbedaan antara aktivitas aerobik dan anaerobik, yang terpenting yaitu rutin dan konsisten melakukan aktivitas fisik atau olahraga. Senada yang dikemukakan bahwa aktivitas fisik yang rutin dan konsisten dilakukan, baik intensitas rendah, intensitas sedang, atau intensitas tinggi memberi dampak positif pada kesehatan (Ita et al, 2022). Kurangnya aktivitas fisik menyebabkan banyak energi disimpan sebagai lemak, sehingga orang yang tidak melakukan aktivitas fisik baik aerobik atau anaerobik cenderung kelebihan berat badan atau bahkan obesitas (Hasan et al, 2023).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang ditemukan disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara respons aktivitas aerobik yaitu jogging 30 menit dan anaerobik yaitu lari sprint ditinjau dari suhu tubuh, denyut nadi, dan frekuensi napas pada mahasiswa FIK Universitas Cenderawasih.

Penelitian ini hanya terbatas pada analisis deskriptif komparatif, sehingga diharapkan pada penelitian berikutnya dapat dilakukan penelitian eksperimen terkait aktivitas aerobik dan anaerobik guna memberikan rekomendasi kepada mahasiswa dan masyarakat tentang pemilihan jenis olahraga yang tepat sesuai dengan kebutuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arimbi. (2022). *Polimerfisme Genetik dan Performa Atlet*. Pekalongan: PT. Nasya Expanding Management.
- Bao, X., Abdala, A. K., & Kamavuako, E. N. (2021). Estimation of the respiratory rate from localised ecg at different auscultation sites. *Sensors (Switzerland)*, 21(1), 1–11. <https://doi.org/10.3390/s21010078>.
- Fitriani. (2016). Pengaruh Pemberian Zig-zag Run Exercise terhadap Peningkatan Kelincahan pada Pemain PERSIS Makassar Usia 9-12 Tahun. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin. <https://core.ac.uk/download/pdf/77626161.pdf>.
- Fleming, S., Thompson, M., Stevens, R., Heneghan, C., Plüddemann, A., Maconochie, I., Tarassenko, L., & Mant, D. (2011). Normal Ranges of Heart Rate and Respiratory Rate in Children from Birth to 18 Years of Age - Supplementary webappendix. *The Lancet*, 6736(10), 1011–1018. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)62226-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)62226-X).Normal

- Giriwijoyo, S. (2012). *Ilmu faal olahraga (Fisiologi Olagraga)*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Graha, A. S. (2010). Adaptasi Suhu Tubuh terhadap Latihan dan Efek Cedera di Cuaca Panas dan Dingin. *Jurnal Olahraga Prestasi*, 6(2), 123–134.
- Handayani, G., Lintong, F., & Rumampuk, J. F. (2016). Pengaruh Aktivitas Berlari terhadap Tekanan Darah dan Suhu Pada Pria Dewasa Normal. *Jurnal E-Biomedik*, 4(1). <https://doi.org/10.35790/ebm.4.1.2016.11044>.
- Hasan, B., Kardi, I. S., Nurhidayah, D. (2023). Student Daily Calorie Intake and Physical Activity Levels during the COVID-19 Pandemic. *Pendidikan Jasmani Olahraga*, 8(1), 103–110. <http://ejournal.upi.edu/index.php/penjas/index>.
- Husin, H. (2016). Kadar Malondialdehyde (MDA) dan Lactate Dehidrogenase (LDH) Pada Latihan Aerobik dan Anaerobik. *Masker Medika*, 4(1), 121–135. <http://jmm.ikestmp.ac.id/index.php/maskermedika/article/view/192>.
- Ikhsan, L. S. & Harmadi. (2019). Rancang Bangun Alat Ukur Frekuensi Pernapasan Manusia Berbasis Sensor Serat Optik. *Jurnal Fisika Unand*, 8(4), 301–307. <http://jfu.fmipa.unand.ac.id/index.php/jfu/article/view/429>.
- Indra, E. N. (2007). Adaptasi Fisiologis Tubuh terhadap Latihan dan Suhu Lingkungan Panas dan Dingin. In *Proceeding Seminar nasional PORPERTI UNY* (pp. 166–180). <https://doi.org/10.1097/00005768-199702000-00019>
- Ita, S., Kardi, I. S., Hasan, B. & Nurhidayah, D. (2022). The Effect Of Physical Activity Level On Body Mass Index During The New Normal Period. *JUARA: Jurnal Olahraga*, 7(3), 918–928. <https://doi.org/10.33222/juara.v7i3.1981>
- Kardi, et al. (2020). Penerapan aktivitas fungsional rekreasi pada masa new normal untuk menjaga kesehatan lanjut usia The implementation of recreational functional activities in the new normal to maintain the health of the elderly. *Jurnal Empati*, 1(1). <https://ejournal.stikesmuhgombang.ac.id/index.php/EMPATI>
- Kardi, I. S., Widayati, R. S., & Wahyuni. (2019). Pengendalian tekanan darah tinggi masyarakat rw 12 jebres melalui senam aerobik. *Gemassika*, 3(1), 46–59. <https://jurnal.stikes-aisyiyah.ac.id/index.php/gemassika/article/view/379>
- Maulana, R., Rochmania, A., Pendidikan, J., Olahraga, K., Olahraga, F. I., & Surabaya, U. N. (2020). Hubungan intensitas latihan dengan imunitas. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 1(1), 20–35.
- Mintarto, E., & Fattahilah, M. (2019). Efek Suhu Lingkungan Terhadap Fisiologi Tubuh pada saat Melakukan Latihan Olahraga. *JSES: Journal of Sport and Exercise Science*, 2(1), 9. <https://doi.org/10.26740/jses.v2n1.p9-13>
- Nicolò, A., Massaroni, C., & Passfield, L. (2017). Respiratory frequency during exercise: The neglected physiological measure. *Frontiers in Physiology*, 8(DEC), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00922>
- Obermeyer, Z., Samra, J. K., & Mullainathan, S. (2017). Individual differences in normal body temperature: Longitudinal big data analysis of patient records. *BMJ (Online)*, 359, 1–8. <https://doi.org/10.1136/bmj.j5468>
- Palar et al. (2015). Manfaat Latihan Olahraga Aerobik Terhadap Kebugaran Fisik Manusia Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado. *Jurnal E-Biomedik (EBm)*, 3(1), 316–321.
- Pratiknya, D. widodo edi. (2021). Perbedaan Respon Perubahan Denyut Nadi Saat Latihan Fisik Submaksimal Di Lingkungan Hiperbarik-Hiperoksia Dibandingkan Di Lingkungan Normobarik-Normooksia. *Surabaya Biomedical Journal*, 1(1). <https://doi.org/10.30649/sbj.v1i1.3>

- Sandi, I. N. (2016). Pengaruh Latihan Fisik terhadap Denyut Nadi. *Sport and Fitness Journal* 4(2), 1–6. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/sport/article/view/24030>.
- Saptono, T., Sumintarsih, S., & Saleh, R. A. P. (2021). Perbandingan Latihan Aerobik Dan Anaerobik Terhadap Tingkat Imunitas Atlet Bolavoli Melalui Physical Fitness Test. *Jurnal Penjaskesrek*, 8(2), 172–188. <https://ejournal.bbg.ac.id/penjaskesrek/article/view/1536>
- Setiawan, A. W. (2022). Memahami Perubahan Suhu Tubuh Saat dan Setelah Olahraga. *Hellosehat*. <https://hellosehat.com/kebugaran/suhu-tubuh-saat-olahraga/>
- Stephens, C., Wright, S. A., & Vandergriendt, C. (2022). *What Is the Normal Body Temperature Range?*. healthline. <https://www.healthline.com/health/what-is-normal-body-temperature>
- Sulistyowati, A. (2018). *Pemeriksaan Tanda-Tanda Vital*. Sidoarjo: Akademi Keperawatan Cendekia Sidoarjo.
- Tanzila, R. A., & Hafiz, E. R. (2019). Latihan Fisik dan Manfaatnya Terhadap Kebugaran Kardiorespirasi. *Conferences of Medical Sciences Dies Natalis Faculty of Medicine Universitas Sriwijaya*, 1(1), 316–322. <https://doi.org/10.32539/confmednatalisunsri.v1i1.32>
- Umar. (2020). The Effects of Physical Exercise Intensity Towards Heart Rate Deflection Point. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24(5), 734–740. <https://doi.org/10.37200/ijpr/v24i5/pr201741>