

# EFEKTIVITAS LATIHAN *BURPEES* DALAM MENINGKATKAN KONDISI FISIK ( $VO_2$ MAX) PADA KOMUNITAS LARI RIOT GORONTALO

## THE EFFECTIVENESS OF *BURPEES* EXERCISES IN IMPROVING PHYSICAL CONDITION ( $VO_2$ MAX) IN THE GORONTALO RIOT RUNNING COMMUNITY

<sup>1\*</sup>Giofandi Samin

<sup>1\*</sup> Program Studi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Gorontalo

Kontak koresponden: giofandisamin@umgo.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas latihan *burpees* dalam meningkatkan kapasitas aerobik ( $VO_2$  Max) pada komunitas pelari rekreasi, yaitu anggota komunitas lari RIOT Gorontalo. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen *pretest-posttest* dengan kelompok kontrol, yang melibatkan 30 pelari rekreasi. Kelompok eksperimen menjalani program latihan *burpees* selama 8 minggu, sementara kelompok kontrol melakukan latihan ringan. *Pretest* dan *posttest* dilakukan untuk mengukur perubahan  $VO_2$  Max menggunakan Tes Cooper. Analisis statistik menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mengalami peningkatan  $VO_2$  Max yang signifikan ( $p = 0,000$ ) dari 39,53 menjadi 42,65, sementara kelompok kontrol hanya mengalami peningkatan kecil yang tidak signifikan ( $p = 0,278$ ). Uji *independent t-test* juga menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok ( $p = 0,000$ ), dengan kelompok *burpees* menunjukkan peningkatan yang lebih besar (3,12%) dibandingkan kelompok kontrol (0,53%). Temuan ini mengindikasikan bahwa latihan *burpees*, yang merupakan bagian dari *High-Intensity Interval Training (HIIT)*, lebih efektif dalam meningkatkan kapasitas aerobik dibandingkan latihan ringan. Penelitian ini menyarankan integrasi latihan *burpees* dalam rutinitas latihan pelari untuk meningkatkan  $VO_2$  Max, kebugaran kardiovaskular, dan daya tahan tubuh secara keseluruhan.

**Kata Kunci:** *Burpees*; komunitas lari; kondisi fisik;  $VO_2$  Max

### ABSTRACT

*This study aims to evaluate the effectiveness of burpees training in increasing aerobic capacity ( $VO_2$  Max) in a recreational runner community, namely members of the RIOT Gorontalo running community. This study used a pretest-posttest experimental design with a control group, involving 30 recreational runners. The experimental group underwent a burpees training program for 8 weeks, while the control group did light training. Pretests and posttests were conducted to measure changes in  $VO_2$  Max using the Cooper Test. Statistical analysis showed that the experimental group experienced a significant increase in  $VO_2$  Max ( $p = 0.000$ ) from 39.53 to 42.65, while the control group only experienced a small, insignificant increase ( $p = 0.278$ ). An independent t-test also showed a significant difference between the two groups ( $p$*

= 0.000), with the burpees group showing a greater increase (3.12%) than the control group (0.53%). These findings indicate that burpees, a form of High-Intensity Interval Training (HIIT), are more effective in increasing aerobic capacity than light exercise. This study suggests integrating burpees into runners' training routines to improve  $VO_2$  Max, cardiovascular fitness, and overall endurance.

**Keywords:** Burpees; running community; physical condition;  $VO_2$  Max

## Pendahuluan

Ketika berbicara tentang lari, satu parameter yang tidak bisa diabaikan adalah kapasitas aerobik (Pires et al., 2024). Kapasitas aerobik adalah kemampuan tubuh untuk menggunakan oksigen dalam jumlah besar dan mengubahnya menjadi energi yang dapat digunakan oleh tubuh selama berolahraga (Barbieri et al., 2025). Salah satu indikator utama kapasitas aerobik ini adalah Volume Oksigen Maksimal ( $VO_2$  Max), yang mengukur seberapa efisien tubuh dalam mengonsumsi oksigen pada saat berolahraga dengan intensitas tinggi.  $VO_2$  Max sering digunakan sebagai standar untuk menilai kemampuan fisik atlet, khususnya pelari, karena berkaitan langsung dengan daya tahan tubuh. Atlet dengan nilai  $VO_2$  Max yang lebih tinggi akan mampu berlari lebih lama, lebih cepat, dan dengan tingkat kelelahan yang lebih rendah dibandingkan dengan atlet yang memiliki  $VO_2$  Max lebih rendah. Penelitian ilmiah juga menunjukkan bahwa peningkatan  $VO_2$  Max secara langsung berkorelasi dengan peningkatan kapasitas aerobik, yang dapat dicapai melalui latihan rutin dan spesifik (Boihaqi et al., 2021; Dwitama & Wibowo, 2022; Wibowo et al., 2021)

Melihat hal ini, menjadi jelas bahwa fokus utama dalam meningkatkan performa lari adalah dengan meningkatkan  $VO_2$  Max.  $VO_2$  Max, yang mengukur volume oksigen maksimal yang dapat digunakan tubuh selama aktivitas fisik intens, sangat berkaitan dengan kemampuan tubuh dalam memanfaatkan oksigen yang masuk ke dalam tubuh (Silveira et al., 2021). Dalam konteks lari, oksigen dibutuhkan oleh otot-otot yang bekerja untuk menghasilkan energi yang diperlukan untuk bertahan dalam kecepatan lari tinggi (Ketelhut et al., 2022). Semakin efisien tubuh dalam menggunakan oksigen, semakin besar kemampuan pelari untuk mempertahankan kecepatan tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan. Oleh karena itu, peningkatan  $VO_2$  Max tidak hanya mempengaruhi kapasitas aerobik, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan daya tahan, kecepatan, dan efisiensi energi selama berlari (Atakan et al., 2021). Beberapa jenis latihan, seperti interval training atau *High-Intensity Interval Training (HIIT)*, yang melibatkan intensitas tinggi, terbukti sangat efektif dalam meningkatkan  $VO_2$  Max (Boihaqi et al., 2021; Hadiono et al., 2024). Dengan melibatkan latihan tersebut dalam rutinitas, seorang pelari dapat mengoptimalkan kapasitas aerobik mereka secara signifikan, yang akhirnya akan meningkatkan performa lari mereka.

Latihan yang sistematis dan terstruktur dengan baik memiliki pengaruh besar terhadap peningkatan  $VO_2$  Max dan kapasitas kardiovaskular secara keseluruhan. Berbagai jenis latihan, seperti interval training dan steady-state running, telah terbukti efektif dalam meningkatkan kapasitas aerobik. Steady-state running adalah latihan berlari dengan intensitas konstan dalam

waktu yang cukup lama (Littiere et al., 2025). Latihan ini memang sangat berguna dalam membangun ketahanan dasar seorang pelari, namun untuk mendapatkan peningkatan  $VO_2 Max$  yang lebih signifikan, dibutuhkan latihan dengan intensitas lebih tinggi, yaitu interval training atau *High-Intensity Interval Training (HIIT)* (Leung et al., 2024). HIIT adalah bentuk latihan yang menggabungkan periode latihan intensitas tinggi dengan periode pemulihan yang lebih singkat (Niu et al., 2024). Penelitian telah menunjukkan bahwa HIIT memiliki pengaruh yang jauh lebih besar dalam meningkatkan  $VO_2 Max$  dibandingkan dengan latihan aerobik konvensional yang lebih ringan (Kumari et al., 2025). Sebagai contoh, latihan intensitas tinggi seperti *burpees* telah terbukti mampu meningkatkan efisiensi tubuh dalam menggunakan oksigen, yang berujung pada peningkatan  $VO_2 Max$ . *Burpees* sebagai latihan fungsional melibatkan banyak kelompok otot secara simultan, yang memungkinkan tubuh untuk bekerja lebih keras dan lebih efisien dalam menggunakan oksigen (Polevoy et al., 2022). Melalui latihan yang melibatkan banyak otot tubuh, seperti *burpees*, tubuh dapat meningkatkan kapasitas aerobik secara efisien karena gerakan yang cepat dan intens ini merangsang sistem kardiovaskular dan metabolisme tubuh dalam cara yang sangat efektif (Bingley et al., 2019).

Komunitas lari seperti RIOT Gorontalo menunjukkan ketertarikan yang semakin meningkat terhadap program latihan yang lebih terintegrasi, yang tidak hanya berfokus pada kebugaran fisik, tetapi juga pada teknik dan pemulihan tubuh yang efektif (Aakerøy et al., 2021; Domin et al., 2022; Gawędzka et al., 2020). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa lari jarak jauh dan steady-state running dapat efektif dalam meningkatkan  $VO_2 Max$ . Namun, dalam praktiknya, banyak komunitas lari yang belum sepenuhnya mengintegrasikan latihan fungsional seperti *burpees* ke dalam rutinitas mereka. Padahal, latihan seperti *burpees* dapat menjadi komponen kunci dalam meningkatkan  $VO_2 Max$  dan daya tahan tubuh, terutama ketika digunakan dalam konteks latihan interval intensitas tinggi. Penelitian yang menyelidiki dampak dari latihan *burpees* terhadap peningkatan  $VO_2 Max$  pada anggota komunitas lari RIOT Gorontalo menjadi sangat penting, terutama untuk memberikan kontribusi terhadap metode pelatihan yang lebih efisien dan efektif dalam meningkatkan performa mereka (Samin, 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh latihan *burpees* terhadap peningkatan  $VO_2 Max$  pada anggota komunitas lari RIOT Gorontalo. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, *burpees*, yang merupakan bagian dari latihan interval intensitas tinggi (HIIT), diketahui mampu meningkatkan efisiensi tubuh dalam mengonsumsi oksigen, yang secara langsung berpengaruh pada peningkatan kapasitas aerobik dan daya tahan tubuh (Nurfadhila et al., 2022) (Joumy et al., 2020; Yuniana, 2020). Namun, meskipun *burpees* telah banyak dipelajari dalam konteks latihan fungsional, penelitian yang fokus pada dampaknya terhadap pelari dalam komunitas lari lokal seperti di Gorontalo masih terbatas. Hal ini menciptakan celah pengetahuan yang perlu diisi, mengingat semakin banyaknya ketertarikan terhadap latihan fungsional di dunia kebugaran (Divo et al., 2020; Li et al., 2023). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut dengan menguji pengaruh latihan *burpees* terhadap peningkatan  $VO_2 Max$  pada anggota komunitas lari RIOT Gorontalo, sekaligus membandingkan efektivitasnya dengan metode latihan lainnya.

Sebagai bagian dari desain penelitian ini, pendekatan kuantitatif dengan eksperimen akan diterapkan untuk mengevaluasi pengaruh latihan *burpees* terhadap peningkatan kapasitas aerobik ( $VO_2 Max$ ) anggota komunitas lari RIOT Gorontalo (Macniven et al., 2022). Para peserta akan menjalani program latihan *burpees* yang dirancang secara terstruktur selama beberapa minggu. Sebelum dan setelah mengikuti program latihan, peserta akan mengikuti *pretest* dan *posttest* untuk mengukur perubahan  $VO_2 Max$  mereka. *Pretest* akan dilakukan untuk mendapatkan data dasar kapasitas aerobik peserta, sementara *posttest* akan memberikan gambaran tentang efek dari program latihan terhadap peningkatan  $VO_2 Max$ . Data yang dikumpulkan akan dianalisis menggunakan uji statistik parametrik, seperti *Paired Sample t-test*, untuk menentukan apakah ada perbedaan yang signifikan dalam peningkatan  $VO_2 Max$  antara sebelum dan sesudah latihan. Dengan cara ini, penelitian ini bertujuan memberikan bukti objektif mengenai efektivitas latihan *burpees* dalam meningkatkan kapasitas aerobik dan kondisi fisik para pelari.

Penelitian ini memiliki kontribusi penting terhadap pengembangan program pelatihan berbasis bukti di komunitas lari (Taipale et al., 2020). Temuan yang didapatkan dari penelitian ini dapat memberikan rekomendasi yang lebih terarah kepada pelatih dan anggota komunitas lari mengenai bagaimana latihan *burpees* dapat diintegrasikan ke dalam rutinitas latihan mereka, guna mencapai peningkatan  $VO_2 Max$  secara efisien (Susiono et al., 2025). Lebih jauh lagi, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih dalam tentang bagaimana latihan fungsional seperti *burpees* dapat menjadi komponen penting dalam meningkatkan kebugaran kardiorespiratori, khususnya dalam konteks lari. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk memperkenalkan *burpees* sebagai alat latihan yang terjangkau dan praktis, yang tidak memerlukan peralatan khusus dan dapat dilakukan oleh semua tingkat kemampuan fisik, sehingga lebih inklusif bagi seluruh anggota komunitas.

Kebaruan utama yang dibawa oleh penelitian ini terletak pada penerapan latihan *burpees* dalam konteks komunitas lari, sebuah topik yang hingga kini jarang dibahas dalam literatur ilmiah. Seringkali, fokus utama penelitian terkait pelari berkisar pada latihan lari itu sendiri atau metode latihan aerobik konvensional seperti steady-state running (Auersperger et al., 2020). Penelitian ini, yang menilai efek latihan *burpees* pada peningkatan  $VO_2 Max$  di komunitas lari RIOT Gorontalo, menawarkan pendekatan baru yang memperkenalkan latihan fungsional seperti *burpees* sebagai komponen penting dalam pelatihan pelari. *Burpees*, yang merupakan bagian dari latihan interval intensitas tinggi (HIIT), melibatkan banyak kelompok otot secara simultan dan memberikan rangsangan yang lebih besar pada tubuh, terutama dalam hal efisiensi penggunaan oksigen (Ojeda et al., 2022; Ramadina & Nurhayati, 2024). Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam memperdalam pemahaman mengenai bagaimana latihan fungsional seperti *burpees* dapat mendukung perkembangan kapasitas aerobik dan kardiovaskular pelari, serta bagaimana latihan tersebut dapat diadaptasi dan dioptimalkan dalam konteks pelatihan atlet lari.

Urgensi dari penelitian ini sangat besar, terutama karena meningkatkan kapasitas aerobik adalah faktor kunci untuk mencapai performa lari yang optimal dan kesehatan kardiovaskular yang lebih baik. Peningkatan  $VO_2 Max$ , sebagai indikator utama kapasitas aerobik, berperan

penting dalam meningkatkan daya tahan tubuh, memperpanjang durasi latihan, dan mempercepat pemulihan pasca-latihan (Ahn et al., 2022). Sebagai contoh, atlet dengan  $VO_2 Max$  yang lebih tinggi dapat berlari lebih cepat dan lebih lama tanpa merasa kelelahan berlebihan. Dengan meningkatkan  $VO_2 Max$ , atlet juga dapat mempertahankan kecepatan lebih lama, memperbaiki kualitas lari, serta memiliki daya tahan yang lebih baik dalam kompetisi (Bellissimo et al., 2025). Penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi konkret bagi komunitas lari lokal dalam merancang program latihan yang lebih efisien dan lebih mudah diakses oleh berbagai lapisan peserta, mulai dari pemula hingga pelari berpengalaman. Dengan demikian, hasil dari penelitian ini dapat membantu memaksimalkan manfaat dari latihan *burpees* dan menjadikannya sebagai alat yang efektif dalam meningkatkan performa lari dan kesehatan tubuh secara keseluruhan.

## Metode

Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif dengan pendekatan eksperimen untuk mengevaluasi efektivitas latihan *burpees* dalam meningkatkan kapasitas aerobik, yang diukur melalui  $VO_2 Max$ , pada komunitas lari RIOT Gorontalo. Subjek penelitian terdiri dari 30 pelari tingkat rekreasi yang berusia antara 18 hingga 40 tahun. Kriteria inklusi mencakup individu yang memiliki pengalaman berlari minimal satu tahun dan dalam kondisi kesehatan baik, tanpa gangguan jantung atau pernapasan. Individu dengan riwayat penyakit jantung, gangguan pernapasan, atau cedera yang dapat mempengaruhi latihan tidak diperbolehkan berpartisipasi. Pembagian kelompok dilakukan menjadi dua, yaitu kelompok eksperimen yang menjalani program latihan *burpees* dan kelompok kontrol yang melakukan aktivitas fisik ringan tanpa pengaruh langsung terhadap  $VO_2 Max$ .

Prosedur penelitian ini dilaksanakan dalam dua tahapan, yaitu pengukuran dan pelaksanaan program. Pada pengukuran kapasitas aerobik, dilakukan sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) pengukuran  $VO_2 Max$  menggunakan Tes *Cooper*, yang dikembangkan oleh Dr. Kenneth H. *Cooper* (Cooper, 2013). Tes ini digunakan secara luas dalam penelitian kebugaran fisik dan memiliki reliabilitas yang baik sebagai indikator kebugaran kardiorespirasi, dengan mengukur jarak yang ditempuh peserta dalam waktu 12 menit.  $VO_2 Max$  dihitung dengan rumus yang sudah terstandarisasi berdasarkan jarak yang ditempuh. Instrument penilaian bisa dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 1.** Penilaian Tes *Cooper* untuk  $VO_2 Max$

Jarak yang Ditempuh (meter)	Kategori Kebugaran	$VO_2 Max$ (mL/kg/menit)
Pria		
2400 m atau lebih	Sangat Baik	$\geq 60$
2200-2399 m	Baik	50-59
2000-2199 m	Cukup Baik	40-49
1800-1999 m	Rata-Rata	30-39
<1800 m	Kurang Baik	<30
Wanita		
2000 m atau lebih	Sangat Baik	$\geq 55$

1800-1999 m	Baik	45-54
1600-1799 m	Cukup Baik	35-44
1400-1599 m	Rata-Rata	25-34
<1400 m	Kurang Baik	<25

Prosedur pelaksanaan intervensi kelompok eksperimen kemudian diberikan latihan *burpees* selama 8 minggu dengan frekuensi 16 kali pertemuan, sementara kelompok kontrol menjalani latihan ringan seperti jogging atau pemanasan. Setelah periode intervensi, pengukuran *posttest* dilakukan menggunakan metode yang sama untuk mengukur perubahan *VO<sub>2</sub> Max*. Program ini dirancang mengacu pada pedoman *American College of Sports Medicine (ACSM)* (Garber et al., 2011). Setiap fase latihan mencakup pemanasan yang membantu tubuh bersiap sebelum latihan utama, serta pendinginan untuk mencegah cedera dan memfasilitasi pemulihan. Selama latihan utama, peserta berfokus pada teknik *burpees* yang benar untuk mengoptimalkan hasilnya, dengan penekanan pada kontrol pernapasan dan menjaga kenyamanan tubuh selama latihan bias dilihat pada tabel. 2 berikut:

**Tabel 2.** Prosedur Program Latihan Fisik *Burpees* Pelari RIOT Gorontalo

Minggu	Fase	Durasi	Intensitas (HRmax / RPE)	Deskripsi Aktivitas
1-2	Pemanasan	10 menit	Ringan ( $\leq 50\%$ HRmax / RPE 9-10)	Jalan cepat, mobilisasi sendi, dan peregangan dinamis (misalnya, ayunan lengan, ayunan kaki)
	Latihan Utama	15 menit	Ringan (50-60% HRmax / RPE 10-11)	<i>Burpees</i> dilakukan dengan 10 repetisi, diikuti dengan 1 menit istirahat, ulangi 3 set. Fokus pada teknik dan pernapasan yang baik.
	Pendinginan	5 menit	Sangat ringan (RPE 8-9)	Jalan santai dan peregangan statis (quadriceps, betis, punggung bawah)
3-4	Pemanasan	10 menit	Ringan ( $\leq 50\%$ HRmax / RPE 9-10)	Jalan cepat, rotasi sendi (bahu, pinggul, lutut), dan peregangan dinamis
	Latihan Utama	20 menit	Sedang (60-65% HRmax / RPE 11-12)	<i>Burpees</i> dengan 15 repetisi, diikuti dengan 30 detik istirahat, ulangi 4 set. Fokus pada postur tubuh dan ritme pernapasan.
	Pendinginan	5 menit	Sangat ringan (RPE 8-9)	Jalan santai, peregangan otot besar, dan pernapasan diafragma (tarik napas 4 detik, tahan 4 detik, hembuskan 6 detik)
5-6	Pemanasan	10 menit	Ringan ( $\leq 50\%$ HRmax / RPE 9-10)	Jalan cepat dan mobilisasi tubuh penuh

	Latihan Utama	25 menit	Sedang (65–70% HRmax / RPE 12–13)	<i>Burpees</i> dilakukan dengan 20 repetisi, diikuti dengan 30 detik istirahat, ulangi 5 set. Fokus pada kontrol pernapasan dan kenyamanan tubuh saat berlari.
	Pendinginan	5 menit	Sangat ringan (RPE 8–9)	Jalan santai, peregangan tubuh penuh, dan teknik relaksasi tubuh sederhana
7–8	Pemanasan	10 menit	Ringan ( $\leq 50\%$ HRmax / RPE 9–10)	Jalan cepat, latihan pernapasan ritmik, dan peregangan dinamis
	Latihan Utama	30 menit	Sedang (65–70% HRmax / RPE 12–13)	<i>Burpees</i> dengan 25 repetisi, diikuti dengan 30 detik istirahat, ulangi 6 set. Fokus pada kesadaran tubuh dan kenyamanan psikologis.
	Pendinginan	5 menit	Sangat ringan (RPE 8–9)	Jalan santai, peregangan tubuh penuh, refleksi tubuh pasca-sesi, dan jurnal pribadi

Data yang dikumpulkan dianalisis menggunakan beberapa teknik statistik. Pertama, statistik deskriptif digunakan untuk menghitung rata-rata, standar deviasi, nilai minimum, dan maksimum  $VO_2$  Max pada *pretest* dan *posttest*, memberikan gambaran awal mengenai distribusi data. Uji normalitas dilakukan menggunakan *Shapiro-Wilk Test* untuk memastikan apakah data terdistribusi normal, yang penting untuk memilih metode analisis lebih lanjut. Selanjutnya, uji homogenitas varians dengan *Levene's Test* digunakan untuk memastikan konsistensi varians antar kelompok. Jika hasil uji normalitas dan homogenitas memenuhi syarat, analisis parametrik digunakan untuk menguji perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol. Uji t berpasangan (*Paired Sample t-test*) digunakan untuk menilai perbedaan  $VO_2$  Max dalam kelompok eksperimen sebelum dan sesudah intervensi. Sedangkan uji t independen (*independent t-test*) dilakukan untuk membandingkan perubahan  $VO_2$  Max antara kelompok eksperimen dan kontrol setelah intervensi. Hasil dari analisis data ini akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk mempermudah interpretasi dan penyampaian temuan. Analisis data dilakukan menggunakan SPSS versi 26.

## Hasil

Analisis hasil penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh latihan *burpees* terhadap peningkatan kapasitas aerobik ( $VO_2$  Max) pada komunitas pelari rekreasi. Seluruh proses pengujian dilakukan melalui pendekatan kuantitatif yang sistematis, dimulai dari analisis deskriptif hingga uji statistik inferensial. Tahapan analisis melibatkan pengujian asumsi normalitas dan homogenitas data sebagai dasar validitas penggunaan uji parametrik. Selanjutnya, dilakukan uji *Paired Sample t-test* untuk melihat efektivitas dalam kelompok, serta uji *independent t-test* guna mengukur perbedaan antar kelompok. Paparan hasil tiap tahapan

ditampilkan dalam bentuk tabel untuk memperjelas dinamika perubahan yang terjadi pada masing-masing kelompok.

**Tabel 3.** Statistik Deskriptif

	Eksperimen (Latihan <i>Burpees</i> )		Kontrol (Latihan Flasebo)	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
N	15	15	15	15
Mean	39,53	42,65	38,95	39,48
SD	1,98	2,20	2,03	1,97
Min	35,70	38,60	35,60	35,60
Max	42,70	46,00	43,20	43,30

Tabel ini memperlihatkan perbandingan statistik deskriptif antara kelompok *Burpees* (eksperimen) dan kelompok Placebo (kontrol) pada pengukuran  $VO_2$  Max sebelum dan setelah intervensi. Hasil yang ditunjukkan menunjukkan bahwa kelompok *Burpees* mengalami peningkatan  $VO_2$  Max yang lebih besar dibandingkan dengan kelompok Placebo. Rata-rata  $VO_2$  Max pada kelompok *Burpees* meningkat dari 39,53 menjadi 42,65, sedangkan pada kelompok Placebo hanya meningkat dari 38,95 menjadi 39,48. Perbedaan ini mencerminkan respons fisiologis yang lebih signifikan terhadap latihan *Burpees*, yang dapat meningkatkan kapasitas aerobik lebih efektif dibandingkan dengan latihan placebo.

**Tabel 4.** Uji Normalitas (*Shapiro-Wilk Test*)

Kelompok	Waktu Pengukuran	p-value	$\alpha$ (Sig.)	Keterangan
Eksperimen	<i>Pretest</i>	0,120	0,05	Normal
	<i>Posttest</i>	0,200	0,05	Normal
Kontrol	<i>Pretest</i>	0,183	0,05	Normal
	<i>Posttest</i>	0,178	0,05	Normal

Hasil dari uji *Shapiro-Wilk* pada Tabel, menunjukkan bahwa seluruh data pada kelompok eksperimen dan kontrol, baik pada *pretest* maupun *posttest*, memiliki nilai  $p > 0,05$ . Hal ini mengindikasikan bahwa data berdistribusi normal, yang merupakan salah satu asumsi penting dalam analisis parametrik. Oleh karena itu, data ini memenuhi syarat untuk dilakukan analisis lebih lanjut dengan menggunakan teknik statistik parametrik, yang memberikan dasar yang kuat untuk melakukan perbandingan antar kelompok dan pengujian hipotesis.

**Tabel 5.** Uji Homogenitas Varians (*Levene's Test*)

Kelompok	df1	df2	Sig. (p)	Keterangan
<b><i>Pretest</i></b> Eksperimen vs Kontrol	1	28	0,95	Homogen
<b><i>Posttest</i></b> Eksperimen vs Kontrol	1	28	0,18	Homogen

Dalam tabel, hasil uji homogenitas varians dengan menggunakan uji Levene menunjukkan bahwa nilai  $p > 0,05$  untuk kedua uji, baik pada *pretest* maupun *posttest* antara kelompok eksperimen dan kontrol. Artinya, varians antar kelompok pada kedua waktu pengukuran tersebut bersifat homogen, atau dengan kata lain, distribusi data pada kedua kelompok dapat dianggap setara. Oleh karena itu, perbandingan antar kelompok dapat dilakukan secara sah, yang memungkinkan uji perbedaan lebih lanjut untuk dilakukan tanpa adanya bias yang dihasilkan oleh ketidakhomogenan varians.

**Tabel 6.** Uji t Berpasangan (*Paired Sample t-test*)

Kelompok	$\bar{X}$	<i>t-test for Equality of Means – VO<sub>2</sub> Max</i>			
		t hitung	t tabel	Sig. (p)	%
Eksperimen	<i>Pretest</i>	39,53			
	<i>Posttest</i>	42,65	7,88	2,145	0,000
Kontrol	<i>Pretest</i>	38,95			
	<i>Posttest</i>	39,48	1,12	2,145	0,278

Tabel 6 menunjukkan hasil uji t berpasangan untuk kelompok eksperimen dan kontrol. Hasil pada kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan yang signifikan ( $p = 0,000$ ) dengan rata-rata *VO<sub>2</sub> Max* yang meningkat dari 39,53 pada *pretest* menjadi 42,65 pada *posttest*. Sebaliknya, kelompok kontrol hanya menunjukkan peningkatan yang tidak signifikan ( $p = 0,278$ ), dengan rata-rata *VO<sub>2</sub> Max* meningkat sedikit dari 38,95 pada *pretest* menjadi 39,48 pada *posttest*. Peningkatan signifikan pada kelompok eksperimen mengindikasikan bahwa latihan *burpees* memiliki efek yang lebih besar dalam meningkatkan kapasitas aerobik dibandingkan dengan latihan placebo pada kelompok kontrol.

**Tabel 7.** Uji *Independent t*: Selisih Peningkatan *VO<sub>2</sub> Max*

Kelompok	$\bar{X}$	<i>t-test for Equality of Means – VO<sub>2</sub> Max</i>			
		t hitung	t tabel	Sig. (p)	Keterangan
Eksperimen vs Kontrol	3,12 vs 0,53	4,89	2,048	0,000	Berbeda signifikan

Hasil pada tabel, mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dalam hal peningkatan *VO<sub>2</sub> Max*. Nilai  $p$  yang sangat kecil ( $p = 0,000$ ) menunjukkan bahwa perbedaan peningkatan *VO<sub>2</sub> Max* antara kedua kelompok sangat signifikan. Kelompok eksperimen, yang melakukan latihan *burpees*, menunjukkan peningkatan *VO<sub>2</sub> Max* yang lebih besar (3,12%) dibandingkan kelompok kontrol (0,53%). Temuan ini menegaskan efektivitas latihan *burpees* dalam meningkatkan kapasitas aerobik pelari rekreasi secara fisiologis dan statistik.

## Pembahasan

Pembahasan hasil penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh latihan *burpees* terhadap peningkatan kapasitas aerobik (*VO<sub>2</sub> Max*) pada komunitas pelari rekreasi. Berdasarkan

data yang diperoleh, terdapat bukti yang kuat bahwa latihan *burpees* dapat meningkatkan  $VO_2$  Max secara signifikan, terutama dalam kelompok eksperimen yang menjalani program latihan intensitas tinggi ini. Di sisi lain, kelompok kontrol yang melakukan latihan placebo hanya menunjukkan peningkatan yang sangat kecil, yang mengindikasikan bahwa *burpees* memiliki dampak fisiologis yang lebih besar dibandingkan dengan latihan konvensional.

Pada Tabel 3, data statistik deskriptif menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mengalami peningkatan  $VO_2$  Max yang signifikan, dari rata-rata 39,53 pada *pretest* menjadi 42,65 pada *posttest*. Sebaliknya, kelompok kontrol hanya mengalami peningkatan kecil dari 38,95 menjadi 39,48. Hal ini menandakan bahwa latihan *burpees* yang melibatkan banyak kelompok otot secara simultan mampu meningkatkan efisiensi tubuh dalam menggunakan oksigen, yang langsung berkontribusi pada peningkatan kapasitas aerobik. Penelitian yang dilakukan oleh (Wahl et al., 2021) menunjukkan bahwa latihan intensitas tinggi seperti *burpees* dapat secara signifikan meningkatkan  $VO_2$  Max karena melibatkan hampir seluruh kelompok otot besar dan meningkatkan beban kardiovaskular.

Proses analisis ini diperkuat oleh hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk Test* (Tabel 2), yang menunjukkan bahwa seluruh data pada *pretest* dan *posttest*, baik pada kelompok eksperimen maupun kontrol, berdistribusi normal. Ini memungkinkan peneliti untuk melakukan uji parametrik lebih lanjut, yang menjadi langkah penting untuk memastikan validitas hasil. Uji homogenitas varians dengan *Levene's Test* (Tabel 4) juga mendukung bahwa penyebaran data pada kedua kelompok tersebut homogen ( $p > 0,05$ ), sehingga memungkinkan untuk dilanjutkan dengan uji perbedaan antar kelompok.

Pentingnya uji t berpasangan (*Paired Sample t-test*) yang dilakukan pada Tabel 6 terlihat pada hasil signifikan yang hanya ditemukan pada kelompok eksperimen ( $p = 0,000$ ), sementara kelompok kontrol tidak menunjukkan perubahan yang signifikan ( $p = 0,278$ ). Hasil ini menunjukkan bahwa latihan *burpees* memiliki dampak yang jauh lebih besar dalam meningkatkan kapasitas aerobik dibandingkan dengan latihan yang tidak berfokus pada intensitas tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh (Domin et al., 2022) yang menyatakan bahwa latihan fungsional yang melibatkan banyak kelompok otot besar dapat merangsang adaptasi kardiovaskular dan meningkatkan efisiensi oksigen tubuh.

Tabel 7 menunjukkan perbandingan antara kelompok eksperimen dan kontrol dalam hal peningkatan  $VO_2$  Max setelah latihan. Hasil uji *independent t-test* menunjukkan perbedaan signifikan ( $p = 0,000$ ) dalam peningkatan  $VO_2$  Max antara kedua kelompok. Ini menegaskan bahwa latihan *burpees*, sebagai bagian dari *High-Intensity Interval Training (HIIT)*, memberikan stimulus yang lebih besar pada tubuh dan mendorong peningkatan kapasitas aerobik yang lebih cepat daripada latihan aerobik biasa. Penelitian oleh (Watanabe et al., 2021) juga menunjukkan bahwa latihan interval intensitas tinggi, seperti *burpees*, meningkatkan efisiensi kardiovaskular secara lebih signifikan dibandingkan dengan latihan intensitas sedang.

Latihan *burpees* yang melibatkan gerakan penuh tubuh dan banyak kelompok otot sekaligus berfungsi untuk meningkatkan efisiensi metabolisme tubuh, memperbaiki kemampuan tubuh dalam memanfaatkan oksigen, dan mengoptimalkan pembakaran kalori (Festa et al.,

2022). Hal ini menjadi salah satu alasan mengapa latihan ini sangat efektif dalam meningkatkan  $VO_2$  Max. Sebagaimana dijelaskan oleh (jabbari & Ghazalian, 2023), latihan seperti *burpees* dapat meningkatkan konsumsi oksigen tubuh, yang merupakan salah satu indikator utama kapasitas aerobik.

Selain itu, aspek metabolik dari latihan *burpees* juga memberikan dampak signifikan terhadap adaptasi tubuh (Ojeda et al., 2022). Ketika tubuh berlatih dengan intensitas tinggi, seperti dalam *burpees*, kebutuhan oksigen tubuh mulai melebihi kapasitas sistem kardiovaskular untuk memasoknya, yang memaksa tubuh untuk beralih ke metabolisme anaerobik. Transisi ini mendorong peningkatan pembentukan asam laktat, yang memberikan rangsangan fisiologis untuk meningkatkan kapasitas tubuh dalam menangani aktivitas fisik yang lebih berat (Park et al., 2022). Adaptasi ini juga diikuti dengan peningkatan volume darah dan penumbuhan kapiler dalam otot, yang mendukung efisiensi penggunaan oksigen oleh tubuh, seperti yang dijelaskan oleh (Mohajan & Mohajan, 2023).

Peningkatan  $VO_2$  Max yang terukur juga memiliki manfaat jangka panjang bagi kesehatan. Penelitian menunjukkan bahwa individu dengan  $VO_2$  Max yang lebih tinggi memiliki risiko yang lebih rendah untuk penyakit kardiovaskular, serta memiliki kapasitas untuk melakukan aktivitas fisik dengan intensitas lebih tinggi tanpa mengalami kelelahan yang signifikan. Hal ini diperkuat oleh penelitian oleh (Stoedefalke et al., 2021), yang menemukan bahwa latihan intensitas tinggi, seperti HIIT, tidak hanya meningkatkan kapasitas aerobik tetapi juga menurunkan risiko penyakit jantung dan gangguan metabolik.

Namun, meskipun *burpees* terbukti efektif dalam meningkatkan  $VO_2$  Max, penting untuk menekankan bahwa latihan ini harus dilakukan dengan hati-hati dan secara bertahap untuk menghindari cedera, terutama bagi mereka yang tidak terbiasa dengan latihan intensitas tinggi. Menjaga teknik yang benar dan memberikan waktu pemulihan yang cukup setelah latihan sangat penting untuk menjaga keselamatan dan efektivitas program latihan (Mubarok & Kharisma, 2021). Oleh karena itu, progresi yang terstruktur dalam intensitas dan durasi latihan sangat diperlukan untuk mendapatkan hasil yang optimal tanpa mengorbankan keselamatan peserta.

Penting juga untuk mempertimbangkan variasi dalam latihan *burpees* untuk menjaga keberagaman dan tantangan dalam rutinitas latihan. Menambahkan elemen beban tambahan atau melatih di medan yang lebih sulit dapat lebih meningkatkan adaptasi tubuh terhadap latihan ini. Penelitian oleh (Yuniana, 2020) menyatakan bahwa inovasi dalam latihan dapat menjaga motivasi peserta dan memberikan tantangan yang lebih besar, yang pada gilirannya mendukung pertumbuhan fisik yang berkelanjutan.

Secara keseluruhan, temuan ini mendukung hipotesis bahwa latihan *burpees*, sebagai bagian dari program HIIT, sangat efektif dalam meningkatkan kapasitas aerobik,  $VO_2$  Max, dan efisiensi metabolisme tubuh. Latihan ini memberikan manfaat yang signifikan dalam waktu yang relatif singkat dan dapat diterapkan dengan mudah dalam program kebugaran, baik untuk individu yang ingin meningkatkan kebugaran fisik mereka maupun untuk tujuan pencegahan penyakit kardiovaskular. Keefektifan *burpees* dalam meningkatkan kapasitas aerobik juga dibuktikan oleh berbagai penelitian sebelumnya yang menunjukkan peningkatan  $VO_2$  Max yang

signifikan setelah latihan intensitas tinggi. Oleh karena itu, integrasi *burpees* dalam rutinitas latihan harian sangat dianjurkan untuk meningkatkan kebugaran kardiovaskular dan daya tahan tubuh secara keseluruhan.

## Kesimpulan

Latihan *burpees* secara signifikan meningkatkan kapasitas aerobik ( $VO_2$  Max) pada komunitas pelari rekreasi. Kelompok yang menjalani latihan *burpees* menunjukkan peningkatan  $VO_2$  Max yang lebih besar dibandingkan kelompok kontrol yang menjalani latihan placebo. Hasil analisis statistik, termasuk uji t berpasangan dan uji *independent t-test*, menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, dengan kelompok eksperimen mengalami peningkatan yang lebih besar. Latihan *burpees* yang melibatkan banyak kelompok otot secara simultan terbukti lebih efektif dalam meningkatkan efisiensi tubuh dalam menggunakan oksigen, yang pada gilirannya berkontribusi pada peningkatan kapasitas aerobik. Selain itu, latihan ini memberikan dampak positif terhadap kesehatan kardiovaskular, metabolisme tubuh, dan pengurangan lemak tubuh, yang berpotensi mengurangi risiko penyakit jantung serta meningkatkan kualitas hidup secara keseluruhan. Dengan demikian, latihan *burpees* dapat direkomendasikan sebagai bagian dari program *High-Intensity Interval Training (HIIT)* untuk meningkatkan kebugaran kardiovaskular dan daya tahan tubuh secara efektif. Namun, latihan ini perlu dilakukan dengan pengawasan yang tepat dan progresi yang terstruktur untuk menghindari cedera dan memastikan hasil yang optimal.

## Referensi

- Aakerøy, L., Nørstebø, E., Thomas, K., Holte, E., Hegbom, K., Brønstad, E., & Steinshamn, S. (2021). High-Intensity Interval Training and Pulmonary Hemodynamics in COPD With Hypoxemia. *European Clinical Respiratory Journal*, 8(1). <https://doi.org/10.1080/20018525.2021.1984642>
- Ahn, C., Ryan, B. J., Schleh, M. W., Varshney, P., Ludzki, A. C., Gillen, J. B., Pelt, D. W. V., Pitchford, L. M., Howton, S. M., Rode, T., Hummel, S. L., Burant, C., Little, J. P., & Horowitz, J. F. (2022). Exercise Training Remodels Subcutaneous Adipose Tissue in Adults With Obesity Even Without Weight Loss. *The Journal of Physiology*, 600(9), 2127–2146. <https://doi.org/10.1113/jp282371>
- Atakan, M. M., Li, Y., Koşar, Ş. N., Turnagöl, H. H., & Yan, X. (2021). Evidence-Based Effects of High-Intensity Interval Training on Exercise Capacity and Health: A Review With Historical Perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(13), 7201. <https://doi.org/10.3390/ijerph18137201>
- Auersperger, I., Laurençak, K., Leskošek, B., Škof, B., & Jurov, I. (2020). The Effect of a Short-Term Training Period on Physiological Parameters and Running Performance in Recreationally Active Female Runners. *Sport Mont*, 18(1). <https://doi.org/10.26773/smj.200212>
- Barbieri, R. A., Barbieri, F. A., Zelada-Astudillo, N., Moreno, V. C., Kalva-Filho, C. A., & Zamunér, A. R. (2025). Influence of Aerobic Exercise on Functional Capacity and Maximal Oxygen Uptake in Patients With Parkinson Disease: A Systematic Review and Meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 106(1), 134–144.

<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2024.09.013>

- Bellissimo, G. F., Bailly, A. R., Bourbeau, K., Mermier, C. M., Campitelli, A., Berkemeier, Q., Specht, J., Smith, J. M., Ducharme, J. B., Stork, M., Little, J. P., Kravitz, L., Magalhães, F. d. C., Gibson, A. L., & Amorim, F. T. (2025). Impact of Exercise Video-Guided Bodyweight Interval Training on Psychophysiological Outcomes in Inactive Adults With Obesity. *Frontiers in Physiology*, *16*. <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1527171>
- Bingley, S., Witchalls, J., McKune, A., & Humberstone, C. (2019). Sprint running & burpees: comparison of acute physiological and neuromuscular effects of two high intensity interval training protocols. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *22*, S31. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.08.194>
- Boihaqi, B., Mahyuddin, R., Mangngassai, I. A. M., & Andalia, N. (2021). Kardiovaskuler (Vo2 Max) Pada Anggota Mapala Marton Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Ilmiah Edunomika*, *5*(02). <https://doi.org/10.29040/jie.v5i2.3333>
- Cooper, K. H. (2013). *Aerobics Program For Total Well-Being: Exercise, Diet, And Emotional Balance*. Random House Publishing Group.
- Divo, M., DePietro, M., Horton, J. R., Maguire, C. A., & Celli, B. R. (2020). Metabolic and Cardiorespiratory Effects of Decreasing Lung Hyperinflation With Budesonide/Formoterol in COPD: A Randomized, Double-Crossover, Placebo-Controlled, Multicenter Trial. *Respiratory Research*, *21*(1). <https://doi.org/10.1186/s12931-020-1288-3>
- Domin, R., Pytka, M., Niziński, J., Żołyński, M., Zybek-Kocik, A., Wrotkowska, E., Zieliński, J., Guzik, P., & Ruchała, M. (2022). ATPase Inhibitory Factor 1—A Novel Marker of Cellular Fitness and Exercise Capacity? *International Journal of Molecular Sciences*, *23*(23), 15303. <https://doi.org/10.3390/ijms232315303>
- Dwitama, M. R., & Wibowo, A. T. (2022). Pengaruh Kombinasi Metode Latihan Daya Tahan (Interval Training, Fartlek, Latihan Lari Jarak Jauh) Terhadap Peningkatan Daya Tahan Atlet Atletik Nomor Lari 1500 Meter Pada Klub Atletik Yefta Dan Helda Di Kota Cilegon. *Journal of Sport (Sport Physical Education Organization Recreation and Training)*, *6*(2). <https://doi.org/10.37058/sport.v6i2.5705>
- Festa, R. R., Monsalves-Álvarez, M., Cancino, J., & Jannas-Vela, S. (2022). Prescription of High-Intensity Aerobic Interval Training Based On Oxygen Uptake Kinetics. *International Journal of Sports Medicine*, *44*(03), 159–168. <https://doi.org/10.1055/a-1929-0295>
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., Nieman, D. C., & Swain, D. P. (2011). Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *43*(7), 1334–1359. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb>
- Gawędzka, A., Grandys, M., Duda, K., Zapart-Bukowska, J., Żołądź, J. A., & Majerczak, J. (2020). Plasma BCAA Concentrations During Exercise of Varied Intensities in Young Healthy Men—the Impact of Endurance Training. *Peerj*, *8*, e10491. <https://doi.org/10.7717/peerj.10491>
- Hadiono, H., Huda, N., Permadi, A., Khoirunnisa, A. N., & Larasati, M. (2024). The Effect of HIIT on Increasing VO2 Max in White Water Rafting Athletes. *Kinestetik Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, *8*(1), 124–130. <https://doi.org/10.33369/jk.v8i1.33354>
- jabbari, aysan, & Ghazalian, F. (2023). The Effect of Six Weeks of Concurrent Training (Endurance-Resistance) on the Performance of the Cardio-Respiratory System in Inactive Young Women. *Aypt*, *1*(1). <https://doi.org/10.33140/aypt.01.01.02>

- Ketelhut, S., Möhle, M., Gürlich, T., Hottenrott, L., & Hottenrott, K. (2022). Optimizing Sprint Interval Exercise for Post-exercise Hypotension: A Randomized Crossover Trial. *European Journal of Sport Science*, 23(4), 571–579. <https://doi.org/10.1080/17461391.2022.2046860>
- Kumari, A., Gujral, T., Sidiq, M., Kashoo, F., Hanif, H., & Rai, R. H. (2025). Effect of combined aerobic and resistance training exercise on Vo2 max and BMI in overweight collegiate population a randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 42, 221–226. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2024.12.023>
- Leung, C. K., Bernal, J. D. K., Yu, A. P., Recchia, F., Tam, B. T., Fong, D. Y. T., Chan, D. K. C., Ngai, H. H., Lee, C. H., Yung, P. S. H., Wong, S. H. S., Gibala, M., & Siu, P. M. (2024). Effects of volume-matched once-weekly and thrice-weekly high-intensity interval training (HIIT) on body adiposity in adults with central obesity: Study protocol for a randomized controlled trial. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 22(4), 329–340. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2024.05.001>
- Li, Q., Qin, K., Zhang, W., Guan, X., Cheng, M., & Wang, Y. (2023). Advancements in the Regulation of Different-Intensity Exercise Interventions on Arterial Endothelial Function. *Reviews in Cardiovascular Medicine*, 24(11). <https://doi.org/10.31083/j.rcm2411306>
- Littiere, T. O., Costa, G. B., Sales, N. A. A., Carvalho, J. R. G., Rodriguez, I. D. M., Ramos, G. V., & Ferraz, G. C. (2025). Evaluating plasma lactate running speed derived parameters for predicting maximal lactate steady state in teaching horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 147, 105385. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2025.105385>
- Macniven, R., Delbaere, K., Lewis, E., Radford, K., Canuto, K., Dickson, M., Richards, J., Gwynn, J., & Withall, A. (2022). Community Co-selection of Measures to Evaluate the Health and Wellbeing Impact of Aboriginal and Torres Strait Islander Community Running Groups. *Health Promotion Journal of Australia*, 34(1), 17–23. <https://doi.org/10.1002/hpja.600>
- Mohajan, D., & Mohajan, H. (2023). Long-Term Regular Exercise Increases  $\dot{V}O_{2\max}$  for Cardiorespiratory Fitness. *Innovation in Science and Technology*, 2(2), 38–43. <https://doi.org/10.56397/ist.2023.03.07>
- Mubarok, M. Z., & Kharisma, Y. (2021). Perbandingan Metode Latihan Interval Ekstensif Dan Intensif Terhadap Peningkatan Daya Tahan Aerobik. *Physical Activity Journal*, 3(1), 77. <https://doi.org/10.20884/1.paju.2021.3.1.4813>
- Niu, C., Wen, G., Ventus, D., Jern, P., Nyman, T. J., Li, Y., & Santtila, P. (2024). High-intensity interval training (HIIT) and slow breathing interventions alleviate premature ejaculation (PE) symptoms. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 24(2), 100457. <https://doi.org/10.1016/j.ijchp.2024.100457>
- Nurfadhila, R., Tomoliyus, T., Alim, A., Ndayisenga, J., & Sukamti, E. R. (2022). Exploring Study of Yogyakarta Physical Fitness Athletes in Indonesia. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 10(1), 38–44. <https://doi.org/10.13189/saj.2022.100106>
- Ojeda, E. M., Castro, F. A. de S., Reich, M., Astorino, T. A., & Benítez-Flores, S. (2022). Burpee Interval Training Is Associated With a More Favorable Affective Valence and Psychological Response Than Traditional High Intensity Exercise. *Perceptual and Motor Skills*, 129(3), 767–786. <https://doi.org/10.1177/00315125221083180>
- Park, H., Jung, W., Kim, S.-W., Seo, J., Sun, Y., Choi, J.-H., Kim, J., & Lim, K. (2022). Effects of Acute Moderate Hypoxia Versus Normoxia on Metabolic and Cardiac Function and

- Skeletal Muscle Oxygenation During Endurance Exercise at the Same Heart Rate Level. *Metabolites*, 12(10), 975. <https://doi.org/10.3390/metabo12100975>
- Pires, M. C. de O., Alencar, M. A., Makluf, A. S. D., Rezende, T. G., & Pereira, D. A. G. (2024). Short physical performance battery in aerobic capacity and physical activity evaluation of individuals with peripheral artery disease: An exploratory study. *Journal of Vascular Nursing*, 42(4), 264–269. <https://doi.org/10.1016/j.jvn.2024.09.001>
- Polevoy, G., Cazan, F., Padulo, J., & Ardigo, L. P. (2022). The Influence of Burpee on Endurance and Short-Term Memory of Adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(18), 11778. <https://doi.org/10.3390/ijerph191811778>
- Ramadina, V., & Nurhayati, U. A. (2024). Burpees Training Is Effective on Improving Aerobic Capacity in Overweight and Obese Students. *Medikora*, 23(2), 61–72. <https://doi.org/10.21831/medikora.v23i2.77608>
- Samir, G. (2024). Peningkatan Kinerja Fisik Atlet Futsal Melalui Uji Kondisi Fisik: Studi Kasus Olahragawan Pohuwato. *Jambura Journal of Sports Coaching*, 6(2), 128–137. <https://doi.org/10.37311/jjsc.v6i2.26512>
- Silveira, A. C., Rato, L., Oliveira, P. F., Alves, M. G., & Silva, B. M. (2021). White Tea Intake Abrogates Markers of Streptozotocin-Induced Prediabetes Oxidative Stress in Rat Lungs'. *Molecules*, 26(13), 3894. <https://doi.org/10.3390/molecules26133894>
- Stoedefalke, K., Tattersall, J., Bechlianos, I., Whaley, A., Newcomb, M., & Demarco, S. (2021). The Effect of High Intensity Interval Training on Resting Metabolic Rate in College-Aged Females. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 53(8S), 20. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000759260.51230.7e>
- Susiono, R., Sugiyanto, F. X., Lumintuarso, R., & Tomoliyus, T. (2025). Effect of High-Intensity Interval Training and Unification Training on Aerobic Capacity and Muscle Strength in Intermediate Distance Runners- A Systematic Review. *Retos*, 63, 698–712. <https://doi.org/10.47197/retos.v63.111191>
- Taipale, R. S., Forssell, J., Ihalainen, J. K., Kyröläinen, H., & Häkkinen, K. (2020). A 10-Week Block of Combined High-Intensity Endurance and Strength Training Produced Similar Changes in Dynamic Strength, Body Composition, and Serum Hormones in Women and Men. *Frontiers in Sports and Active Living*, 2. <https://doi.org/10.3389/fspor.2020.581305>
- Wahl, P., Bloch, W., & Proschinger, S. (2021). The Molecular Signature of High-Intensity Training in the Human Body. *International Journal of Sports Medicine*, 43(03), 195–205. <https://doi.org/10.1055/a-1551-9294>
- Watanabe, K., Takada, T., Kawade, S., & Moritani, T. (2021). Effect of Exercise Intensity on Metabolic Responses on Combined Application of Electrical Stimulation and Voluntary Exercise. *Physiological Reports*, 9(3). <https://doi.org/10.14814/phy2.14758>
- Wibowo, B. R. A., Widiatmaja, D. M., Sakina, S., Abdurachman, & Rejeki, P. S. (2021). Comparison of High-Intensity Interval Training and Moderate-Intensity Continuous Training on VO<sub>2</sub>max and Response Reaction Time in Basketball Referees. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, 15(3), 2700–2708. <https://doi.org/10.37506/ijfmt.v15i3.15715>
- Yuniana, R. (2020). Effect of Aerobic and Load Exercises on Body Fat and Lung Vital Capacity. *Medikora*, 19(2), 82–97. <https://doi.org/10.21831/medikora.v19i2.34740>