

Evaluasi Kondisi Fisik Dan Respons Fisiologis Atlet Tinju Provinsi Gorontalo

Meri Haryani¹, Safri Irawan², Edy Dharma Putra Duhe³, Nurkhoiroh⁴, Arief Ibnu
Haryanto⁵, I Kadek Suardika⁶

^{1,2,3,4,5} Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Universitas Negeri
Gorontalo

¹meriharyani22@ung.ac.id, ²safriirawan@ung.ac.id, ³edhydharma@ung.ac.id,

⁴nurkhoirohsiregar@ung.ac.id, ⁵arief_haryanto@ung.ac.id,

⁶ikadeksuardika@ung.ac.id

ABSTRACT

This cross-sectional descriptive quantitative study aims to evaluate the physical condition and physiological responses of 15 PERTINA boxing athletes from Gorontalo Province (aged 17–23 years) ahead of the National Martial Arts Games (PON), using a total sampling technique. The physical test results showed an average of: 42.93 push-ups, 46.47 sit-ups, 54.47 cm vertical jump, 4.86 seconds 30-meter sprint, 11.24 seconds Illinois Agility Test, 32.07 cm flexibility, and VO₂Max 48.93 ml/kg/minute. Post-match simulation, physiological responses showed an increase in average pulse rate (71.73 to 163.13 beats/minute) and systolic blood pressure (117.33 to 138.27 mmHg). A Rating of Perceived Exertion (RPE) value of 16 indicates that the activity was perceived as strenuous by the athletes. In conclusion, the physical condition of Gorontalo Province's boxing athletes has supported their preparation for the National Martial Arts Games, but still requires intensive strengthening in terms of endurance, recovery, and tolerance for high-intensity activities.

Keywords: Physical Condition, Physiological Response, Boxing

ABSTRAK

Penelitian kuantitatif deskriptif cross-sectional ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi fisik dan respons fisiologis 15 atlet tinju PERTINA Provinsi Gorontalo (usia 17–23 tahun) menjelang PON Beladiri, dengan teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling. Hasil tes fisik menunjukkan rata-rata: push-up 42,93 kali, sit-up 46,47 kali, vertical jump 54,47 cm, sprint 30 meter 4,86 detik, Illinois Agility Test 11,24 detik, fleksibilitas 32,07 cm, dan VO₂Max 48,93 ml/kg/menit. Pasca-simulasi pertandingan, respons fisiologis menunjukkan peningkatan rata-rata denyut nadi (71,73 menjadi 163,13 kali/menit) dan tekanan darah sistolik (117,33 menjadi 138,27 mmHg). Nilai Rating of Perceived Exertion (RPE) sebesar 16 menunjukkan aktivitas dirasakan berat oleh atlet. Kesimpulannya, kondisi fisik atlet tinju Provinsi Gorontalo telah mendukung persiapan menuju PON Beladiri,

namun tetap memerlukan penguatan intensif pada aspek daya tahan, proses pemulihan (recovery), dan toleransi terhadap aktivitas intensitas tinggi.

Kata Kunci: Kondisi Fisik, Respons Fisiologis, Tinju

A. Pendahuluan

Olahraga prestasi menuntut kesiapan atlet secara komprehensif, tidak hanya dari aspek teknik dan taktik, tetapi juga dari aspek kondisi fisik, kapasitas fisiologis, kesiapan mental, serta kemampuan tubuh dalam mempertahankan performa selama pertandingan. Dalam cabang olahraga beladiri, tuntutan tersebut menjadi semakin kompleks karena atlet harus mampu melakukan gerakan eksplosif, mempertahankan intensitas kerja, merespons serangan lawan, serta memulihkan kondisi tubuh dalam waktu istirahat yang relatif singkat. Tinju sebagai salah satu cabang olahraga beladiri memiliki karakter pertandingan yang cepat, dinamis, dan berintensitas tinggi, sehingga keberhasilan atlet sangat dipengaruhi oleh kesiapan fisik dan respons fisiologis yang dimiliki sebelum memasuki kompetisi (Duhe et al. 2023).

Tinju merupakan olahraga dengan pola aktivitas intermiten, yaitu perpaduan antara gerakan intensitas tinggi dan fase pemulihan singkat

selama pertandingan. Atlet tinju dituntut untuk melakukan pukulan cepat dan kuat, bergerak lincah, menjaga keseimbangan, menghindari serangan, serta mempertahankan konsentrasi sepanjang ronde. Aktivitas pertandingan tinju, sebagaimana ditunjukkan oleh (Bruzaz et al. 2023), dapat menimbulkan respons fisiologis tinggi yang ditandai dengan peningkatan denyut jantung dan keterlibatan sistem energi aerobik serta anaerobik. Oleh karena itu, kesiapan metabolik dan kardiorespirasi menjadi bagian penting dalam menunjang performa atlet tinju selama pertandingan.

Kondisi fisik menjadi fondasi penting bagi atlet tinju karena setiap aktivitas pertandingan memerlukan daya tahan kardiorespirasi, kekuatan otot, daya ledak, kecepatan, kelincahan, fleksibilitas, dan kemampuan koordinasi gerak. Atlet dengan kondisi fisik yang baik akan lebih mampu mempertahankan efektivitas teknik, mengurangi penurunan performa, serta mengoptimalkan strategi selama

pertandingan. Dalam konteks performa tinju, temuan (Venckunas et al. 2024) memperkuat bahwa kemampuan anaerobik berperan penting karena atlet harus melakukan aksi eksplosif secara berulang, seperti kombinasi pukulan, footwork cepat, dan perubahan posisi tubuh secara mendadak.

Selain kondisi fisik, respons fisiologis juga menjadi indikator penting dalam menilai kesiapan atlet. Respons fisiologis dapat dilihat melalui perubahan denyut nadi, tekanan darah, saturasi oksigen, denyut nadi pemulihan, serta tingkat kelelahan subjektif setelah aktivitas (Irawan, Haryani, and Lamusu 2024). Pada aktivitas tinju amatir, respons fisiologis, endokrin, biokimia, dan performa setelah aktivitas pertandingan telah dirangkum dalam kajian (Finlay et al. 2023), yang menunjukkan bahwa aktivitas spesifik tinju memberikan beban akut cukup besar terhadap tubuh atlet. Dengan demikian, pengukuran respons fisiologis tidak hanya memberikan informasi mengenai beban latihan, tetapi juga menggambarkan kemampuan tubuh atlet dalam menoleransi stres fisik selama aktivitas tinju.

Dalam konteks fisiologi olahraga, performa cabang beladiri tidak hanya ditentukan oleh kemampuan teknik, tetapi juga oleh efisiensi sistem energi tubuh. Gerakan eksplosif seperti pukulan cepat, serangan beruntun, dan perpindahan posisi membutuhkan dukungan energi anaerobik, sedangkan kemampuan bertahan dalam beberapa ronde membutuhkan kontribusi aerobik untuk mempertahankan intensitas dan mempercepat pemulihan. Pada cabang olahraga beladiri, hasil penelitian (Tortu et al. 2024) menunjukkan bahwa aktivitas intensitas tinggi melibatkan kontribusi sistem energi yang berbeda, sehingga evaluasi fisiologis penting dilakukan untuk merancang program latihan yang sesuai dengan tuntutan pertandingan.

Evaluasi kondisi fisik dan respons fisiologis juga memiliki nilai praktis bagi pelatih dalam menyusun program latihan yang lebih objektif. Dalam pembinaan atlet, pengamatan pelatih memang penting, tetapi data objektif tetap diperlukan untuk mengetahui kelebihan, kelemahan, dan kesiapan aktual atlet. Pemantauan beban internal seperti denyut jantung dan rating of perceived

exertion atau RPE, seperti yang digunakan dalam studi (Xu et al. 2025), dapat membantu pelatih memahami tingkat stres latihan dan respons tubuh atlet selama latihan maupun kompetisi. Oleh sebab itu, pengukuran fisiologis dapat menjadi dasar dalam pengaturan program latihan yang lebih individual, terukur, dan sesuai dengan kebutuhan atlet.

Berdasarkan konteks tersebut, penelitian ini diarahkan untuk mengevaluasi kondisi fisik dan respons fisiologis atlet tinju Provinsi Gorontalo menjelang PON Beladiri. Penelitian ini melibatkan atlet PERTINA Provinsi Gorontalo yang terdiri atas putra dan putri dengan rentang usia 17 sampai 23 tahun, serta menggunakan beberapa item tes kondisi fisik dan pengukuran respons fisiologis setelah simulasi pertandingan. Data penelitian menunjukkan bahwa pengukuran kondisi fisik mencakup push-up, sit-up, standing broad jump, sprint 30 meter, Illinois Agility Test, fleksibilitas, dan $VO_2\text{Max}$, sedangkan respons fisiologis mencakup denyut nadi sebelum aktivitas, denyut nadi sesudah aktivitas, denyut nadi pemulihan, tekanan darah, SpO_2 , dan RPE.

Dengan demikian, penelitian ini penting dilakukan untuk memperoleh gambaran objektif mengenai kesiapan fisik dan fisiologis atlet tinju Provinsi Gorontalo. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pelatih, atlet, dan pengurus cabang olahraga tinju dalam menyusun program latihan yang lebih terukur, sesuai dengan tuntutan pertandingan, serta berbasis pada data kondisi aktual atlet. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi awal bagi pengembangan kajian sport science pada cabang olahraga tinju di daerah, khususnya dalam konteks persiapan menuju kompetisi beladiri tingkat nasional.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif evaluatif. Pendekatan ini digunakan karena penelitian bertujuan untuk menggambarkan dan mengevaluasi kondisi fisik serta respons fisiologis atlet tinju Provinsi Gorontalo menjelang PON Beladiri. Desain penelitian yang digunakan adalah cross-sectional, yaitu pengambilan data dilakukan pada satu periode tertentu untuk memperoleh gambaran aktual

mengenai kesiapan atlet. Khusus pada pengukuran respons fisiologis, penelitian ini menggunakan pendekatan pre-post measurement, yaitu pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah atlet mengikuti simulasi pertandingan. Pengukuran sebelum aktivitas bertujuan untuk mengetahui kondisi awal atlet, sedangkan pengukuran setelah aktivitas digunakan untuk melihat perubahan respons fisiologis tubuh terhadap beban pertandingan.

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 11 - 16 Mei 2026 di Universitas Negeri Gorontalo, dengan lokasi pelaksanaan aktivitas simulasi pertandingan di Kampus 3 UNG. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh atlet tinju PERTINA Provinsi Gorontalo yang mengikuti program persiapan menuju PON Beladiri. Sampel penelitian berjumlah 15 atlet, terdiri atas atlet putra dan putri dengan rentang usia 17 sampai 23 tahun. Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling, yaitu seluruh anggota populasi dijadikan sebagai sampel penelitian karena jumlah atlet relatif terbatas dan seluruhnya memenuhi kriteria sebagai atlet persiapan PON Beladiri. Data penelitian juga menunjukkan bahwa

atlet memiliki kelas tanding yang berbeda serta pengalaman latihan antara 3 sampai 6 tahun.

Variabel yang dievaluasi dalam penelitian ini meliputi kondisi fisik dan respons fisiologis atlet tinju. Kondisi fisik mencakup daya tahan kardiorespirasi, kekuatan otot lengan, kekuatan otot perut, daya ledak otot tungkai, kecepatan, kelincahan, fleksibilitas, dan $VO_2\text{Max}$. Respons fisiologis mencakup denyut nadi sebelum aktivitas, denyut nadi sesudah aktivitas, denyut nadi pemulihan, tekanan darah sebelum dan sesudah aktivitas, saturasi oksigen sebelum dan sesudah aktivitas, serta tingkat kelelahan subjektif menggunakan rating of perceived exertion atau RPE.

Instrumen penelitian terdiri atas tes kondisi fisik dan pengukuran respons fisiologis. Tes kondisi fisik meliputi beep test untuk mengukur daya tahan kardiorespirasi dan estimasi $VO_2\text{Max}$, push-up 1 menit untuk mengukur kekuatan otot lengan, sit-up 1 menit untuk mengukur kekuatan otot perut, vertical jump test untuk mengukur daya ledak otot tungkai, sprint 30 meter untuk mengukur kecepatan, Illinois Agility Test untuk mengukur kelincahan,

serta tes fleksibilitas untuk mengetahui kelenturan tubuh atlet. Penggunaan istilah vertical jump test disesuaikan dengan data hasil penelitian yang menggunakan satuan sentimeter dan menunjukkan nilai lompatan vertikal atlet, sehingga lebih tepat dibandingkan standing broad jump.

Pengukuran respons fisiologis dilakukan dengan mencatat denyut nadi sebelum aktivitas, denyut nadi sesudah aktivitas, denyut nadi pemulihan, tekanan darah sebelum dan sesudah aktivitas, saturasi oksigen sebelum dan sesudah aktivitas, serta RPE setelah aktivitas. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi stopwatch, meteran, peluit, cone, lintasan tes, alat ukur tinggi dan berat badan, heart rate monitor atau smartwatch, tensimeter digital, pulse oximeter, dan lembar pencatatan hasil tes.

Prosedur pengumpulan data diawali dengan koordinasi antara peneliti, pelatih, dan atlet PERTINA Provinsi Gorontalo. Setelah itu, peneliti menjelaskan tujuan penelitian, tahapan tes, serta prosedur pengukuran kepada seluruh atlet. Atlet kemudian melakukan pemanasan sebelum mengikuti

rangkaian tes untuk mengurangi risiko cedera dan memastikan kesiapan tubuh saat tes dilakukan. Tahap pertama adalah pencatatan karakteristik atlet, meliputi inisial, usia, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, kelas tanding, dan lama latihan. Tahap kedua adalah pelaksanaan tes kondisi fisik, yang meliputi push-up, sit-up, vertical jump, sprint 30 meter, Illinois Agility Test, fleksibilitas, dan beep test untuk memperoleh estimasi $VO_2\text{Max}$.

Setelah tes kondisi fisik dilakukan, atlet menjalani pengukuran respons fisiologis sebelum simulasi pertandingan, meliputi denyut nadi, tekanan darah, dan saturasi oksigen. Selanjutnya, atlet mengikuti simulasi pertandingan tinju dalam format 3 ronde dengan durasi masing-masing ronde 3 menit dan waktu istirahat 1 menit antar ronde. Intensitas aktivitas dikategorikan tinggi karena atlet melakukan gerakan spesifik tinju, seperti serangan, pertahanan, footwork, dan kombinasi pukulan sesuai karakter pertandingan. Setelah simulasi pertandingan selesai, dilakukan pengukuran kembali terhadap denyut nadi, tekanan darah, saturasi oksigen, denyut nadi pemulihan, dan tingkat kelelahan

subjektif menggunakan RPE. Denyut nadi pemulihan diukur 3 menit setelah aktivitas untuk mengetahui kemampuan tubuh atlet dalam menurunkan respons kardiovaskular setelah menerima beban pertandingan.

Data penelitian dianalisis menggunakan statistik deskriptif, meliputi nilai rata-rata, standar deviasi, nilai minimum, nilai maksimum, dan persentase. Analisis ini digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai kondisi fisik dan respons fisiologis atlet tinju Provinsi Gorontalo menjelang PON Beladiri. Untuk melihat perubahan respons fisiologis sebelum dan sesudah simulasi pertandingan, data hasil pengukuran dibandingkan berdasarkan nilai sebelum aktivitas dan setelah aktivitas. Apabila diperlukan analisis inferensial, data terlebih dahulu diuji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk. Jika data berdistribusi normal, perbedaan sebelum dan sesudah aktivitas dianalisis menggunakan paired sample t-test, sedangkan jika data tidak berdistribusi normal digunakan Wilcoxon signed-rank test.

Hasil

Penelitian ini melibatkan 15 atlet tinju PERTINA Provinsi Gorontalo yang terdiri atas 8 atlet putra dan 7 atlet putri. Atlet berada pada rentang usia 17 sampai 23 tahun, dengan pengalaman latihan antara 3 sampai 6 tahun. Secara umum, karakteristik atlet menunjukkan bahwa subjek penelitian berada pada kelompok usia produktif atlet dan telah memiliki pengalaman latihan yang cukup untuk mengikuti program persiapan menuju PON Beladiri. Data karakteristik atlet disajikan pada Tabel 1.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tabel 1. Karakteristik Atlet Tinju Provinsi Gorontalo

Karakteristik	Rata-rata	Standar Deviasi	Minimum	Maksimum
Usia	20,00 tahun	2	17	23
Berat badan	55,80 kg	7,38	45	71
Tinggi badan	166,13 cm	7,39	155	179
Lama latihan	4,73 tahun	1,03	3	6

Hasil tes kondisi fisik menunjukkan bahwa atlet memiliki kemampuan fisik yang cukup baik berdasarkan beberapa komponen kebugaran yang diukur. Rata-rata kemampuan push-up atlet adalah 42,93 kali, sit-up 46,47 kali, vertical jump 54,47 cm, sprint 30 meter 4,86 detik, Illinois Agility Test 11,24 detik, fleksibilitas 32,07 cm, dan VO₂Max 48,93 ml/kg/menit. Nilai VO₂Max tersebut menunjukkan bahwa secara umum atlet memiliki kapasitas kardiorespirasi yang mendukung kebutuhan cabang olahraga tinju, terutama karena tinju membutuhkan kemampuan mempertahankan intensitas gerak dalam beberapa ronde pertandingan. Data hasil tes kondisi fisik atlet disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Tes Kondisi Fisik Atlet Tinju Provinsi Gorontalo

Komponen Tes	Rata-rata	Standar Deviasi	Minimum	Maksimum
Push-up	42,93 kali	6,55	32	53
Sit-up	46,47 kali	5,14	38	55
Vertical jump	54,47 cm	6,82	43	64
Sprint 30 meter	4,86 detik	0,2	4,58	5,21
Illinois Agility Test	11,24 detik	0,51	10,55	12,1
Fleksibilitas	32,07 cm	2,37	28	36
VO ₂ Max	48,93 ml/kg/menit	3,09	43,8	53,4

Jika dilihat berdasarkan jenis kelamin, atlet putra menunjukkan nilai rata-rata lebih tinggi pada komponen kekuatan otot lengan, kekuatan otot perut, daya ledak tungkai, kecepatan, kelincahan, dan VO₂Max. Rata-rata push-up atlet putra adalah 48,00 kali, sedangkan atlet putri 37,14 kali. Rata-rata VO₂Max atlet putra adalah 51,31 ml/kg/menit, sedangkan atlet putri 46,20 ml/kg/menit. Sebaliknya, atlet putri menunjukkan rata-rata fleksibilitas yang lebih tinggi, yaitu 34,00 cm dibandingkan atlet putra sebesar 30,38 cm. Temuan ini menunjukkan adanya perbedaan karakteristik fisik antara atlet putra dan putri, namun keduanya tetap menunjukkan kesiapan fisik yang relevan dengan tuntutan cabang olahraga tinju.

Tabel 3. Rata-rata Kondisi Fisik Berdasarkan Jenis Kelamin

Komponen Tes	Putra	Putri
Push-up	48,00 kali	37,14 kali
Sit-up	50,12 kali	42,29 kali
Vertical jump	60,00 cm	48,14 cm
Sprint 30 meter	4,69 detik	5,04 detik
Illinois Agility Test	10,82 detik	11,72 detik
Fleksibilitas	30,38 cm	34,00 cm
VO ₂ Max	51,31 ml/kg/menit	46,20 ml/kg/menit

Hasil pengukuran respons fisiologis menunjukkan adanya peningkatan denyut nadi dan tekanan darah setelah atlet mengikuti simulasi pertandingan. Rata-rata denyut nadi sebelum aktivitas adalah 71,73 kali/menit dan meningkat menjadi 163,13 kali/menit setelah simulasi pertandingan. Denyut nadi pemulihan yang diukur setelah aktivitas menunjukkan rata-rata 109,33 kali/menit. Kondisi ini menggambarkan bahwa simulasi pertandingan memberikan beban fisiologis yang tinggi terhadap sistem kardiovaskular atlet.

Tekanan darah sistolik juga mengalami peningkatan dari rata-rata 117,33 mmHg sebelum aktivitas menjadi 138,27 mmHg setelah aktivitas. Tekanan darah diastolik meningkat dari 75,47 mmHg menjadi 82,67 mmHg. Sementara itu, saturasi oksigen mengalami sedikit penurunan

dari 98,47% menjadi 97,47%, namun nilai tersebut masih berada dalam kisaran normal. Rata-rata RPE atlet setelah simulasi pertandingan adalah 16,00, yang menunjukkan bahwa aktivitas yang dilakukan dirasakan cukup berat hingga berat oleh atlet. Data respons fisiologis atlet disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Respons Fisiologis Atlet Sebelum dan Sesudah Simulasi Pertandingan

Indikator	Sebelum Aktivitas	Sesudah Aktivitas	Perubahan
Denyut nadi	71,73 kali/menit	163,13 kali/menit	91,4
Tekanan darah sistolik	117,33 mmHg	138,27 mmHg	20,93
Tekanan darah diastolik	75,47 mmHg	82,67 mmHg	7,2
SpO ₂	98,47%	97,47%	-1
Denyut nadi pemulihan	-	109,33 kali/menit	-
RPE	-	16	-

Hasil uji beda berpasangan menunjukkan bahwa terdapat perubahan respons fisiologis setelah simulasi pertandingan. Denyut nadi mengalami peningkatan yang signifikan setelah aktivitas, demikian pula tekanan darah sistolik dan diastolik. Penurunan SpO₂ juga terlihat secara konsisten, meskipun secara fisiologis nilai saturasi oksigen atlet masih berada dalam batas normal. Dengan demikian, hasil ini menunjukkan bahwa simulasi

pertandingan tinju memberikan tekanan fisiologis yang cukup besar, terutama pada sistem kardiovaskular dan persepsi kelelahan atlet.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa atlet tinju PERTINA Provinsi Gorontalo memiliki kondisi fisik yang cukup mendukung persiapan menuju PON Beladiri. Hal ini terlihat dari capaian rata-rata push-up 42,93 kali, sit-up 46,47 kali, vertical jump 54,47 cm, sprint 30 meter 4,86 detik, Illinois Agility Test 11,24 detik, fleksibilitas 32,07 cm, dan $VO_2\text{Max}$ 48,93 ml/kg/menit. Selain itu, respons fisiologis setelah simulasi pertandingan menunjukkan adanya peningkatan denyut nadi dari 71,73 kali/menit menjadi 163,13 kali/menit, tekanan darah sistolik dari 117,33 mmHg menjadi 138,27 mmHg, serta RPE rata-rata sebesar 16. Temuan ini menggambarkan bahwa atlet memiliki kapasitas fisik yang relevan dengan kebutuhan cabang olahraga tinju, tetapi simulasi pertandingan tetap memberikan beban fisiologis yang tinggi terhadap tubuh atlet.

Kondisi fisik yang baik menjadi dasar penting bagi atlet tinju karena performa pertandingan tidak hanya ditentukan oleh kemampuan teknik,

tetapi juga oleh kapasitas tubuh dalam menghasilkan gerakan kuat, cepat, dan berulang. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa komponen kekuatan otot lengan dan otot perut berada pada tingkat yang mendukung kebutuhan gerak tinju, terutama dalam melakukan kombinasi pukulan, menjaga stabilitas tubuh, dan mempertahankan postur saat menyerang maupun bertahan. Sejalan dengan itu, (Hernandez-Martinez et al. 2024) menjelaskan bahwa latihan kekuatan otot dapat meningkatkan kebugaran fisik dan performa pukulan pada petinju amatir, baik melalui peningkatan kemampuan menghasilkan gaya maksimal maupun daya ledak otot.

Selanjutnya, perbedaan hasil antara atlet putra dan putri menunjukkan bahwa atlet putra memiliki rata-rata lebih tinggi pada kekuatan, daya ledak, kecepatan, kelincahan, dan $VO_2\text{Max}$, sedangkan atlet putri menunjukkan fleksibilitas yang lebih tinggi. Perbedaan ini tidak perlu dipahami sebagai kelemahan, tetapi sebagai dasar untuk menyusun program latihan yang lebih individual sesuai karakteristik atlet. Selanjutnya (Kim, Rhyu, and Yoon 2024) menunjukkan bahwa profil kebugaran

petinju putri dapat berbeda berdasarkan kategori berat badan, sehingga evaluasi kondisi fisik perlu mempertimbangkan faktor jenis kelamin, kelas tanding, dan kebutuhan spesifik atlet.

Capaian $VO_2\text{Max}$ atlet dalam penelitian ini menunjukkan bahwa kapasitas kardiorespirasi menjadi salah satu modal penting dalam menghadapi pertandingan. Dalam tinju, atlet harus mampu mempertahankan intensitas gerak selama beberapa ronde, melakukan pemulihan dalam waktu istirahat singkat, dan tetap menjaga efektivitas teknik meskipun mengalami kelelahan. Oleh karena itu, $VO_2\text{Max}$ tidak hanya menggambarkan daya tahan umum, tetapi juga berkaitan dengan kemampuan atlet dalam mempertahankan ritme pertandingan. Peningkatan kekuatan, kemampuan lompatan, dan performa pukulan dapat dicapai melalui program latihan yang terstruktur, sehingga kapasitas fisik atlet perlu dibangun secara terpadu, bukan hanya pada satu komponen saja (Liu et al. 2024).

Selain daya tahan, daya ledak otot tungkai juga menjadi bagian penting dalam performa tinju. Rata-rata vertical jump atlet sebesar 54,47

cm menunjukkan bahwa kemampuan eksplosif tungkai cukup mendukung kebutuhan gerak seperti footwork, perubahan arah, dorongan saat menyerang, dan perpindahan posisi tubuh. Dalam pertandingan, kekuatan pukulan tidak hanya berasal dari lengan, tetapi juga dipengaruhi oleh koordinasi tungkai, pinggul, batang tubuh, dan lengan. Post-activation potentiation dapat meningkatkan kemampuan pukulan petinju, sehingga latihan eksplosif dan aktivasi otot sebelum performa utama dapat menjadi bagian penting dalam strategi peningkatan performa (Cui, Chen, and Wang 2024).

Kecepatan dan kelincahan juga menjadi temuan penting dalam penelitian ini karena atlet tinju harus mampu menyerang, menghindari, dan mengatur jarak dalam waktu yang sangat singkat. Hasil sprint 30 meter dan Illinois Agility Test menunjukkan bahwa atlet memiliki kemampuan gerak cepat yang dapat menunjang situasi pertandingan. Namun, kecepatan dalam tinju tidak berdiri sendiri, karena atlet juga membutuhkan kemampuan membaca gerakan lawan, menentukan timing, dan mengambil keputusan dalam tekanan pertandingan. Menurut (Wu

et al. 2024) menunjukkan bahwa kemampuan visual berhubungan dengan performa pukulan dalam kompetisi pada petinju amatir terlatih, sehingga latihan fisik perlu dilengkapi dengan latihan reaksi, persepsi, dan pengambilan keputusan.

Setelah melihat aspek kondisi fisik, respons fisiologis atlet setelah simulasi pertandingan menjadi bagian yang sangat penting untuk dibahas. Peningkatan denyut nadi dari 71,73 kali/menit menjadi 163,13 kali/menit menunjukkan bahwa simulasi pertandingan memberikan beban kardiovaskular yang tinggi. Peningkatan tekanan darah setelah aktivitas juga menggambarkan meningkatnya kerja sistem sirkulasi untuk memenuhi kebutuhan oksigen dan energi selama aktivitas intensitas tinggi. Dalam konteks latihan tinju, (Cui et al. 2024) menjelaskan bahwa optimal load training pada petinju putri elite perlu disesuaikan dengan tujuan program latihan, karena performa pukulan berkaitan dengan kemampuan tubuh menghasilkan tenaga secara efisien melalui rantai gerak.

Denyut nadi pemulihan dengan rata-rata 109,33 kali/menit menunjukkan bahwa setelah aktivitas

intens, tubuh atlet masih berada dalam kondisi pemulihan. Kondisi ini penting karena dalam pertandingan tinju atlet hanya memiliki waktu istirahat singkat antar ronde, sehingga kemampuan menurunkan denyut nadi secara cepat menjadi indikator kesiapan fisiologis yang perlu diperhatikan. Menurut (Jin et al. 2025) bahwa aktivitas conditioning spesifik tinju dapat memengaruhi performa pukulan setelah aktivitas tertentu, sehingga pengaturan beban, waktu pemulihan, dan jenis latihan sebelum performa utama perlu diperhatikan dalam program latihan atlet.

Penurunan SpO₂ dari 98,47% menjadi 97,47% masih berada dalam batas normal, tetapi tetap menunjukkan adanya perubahan fisiologis setelah aktivitas. Bersamaan dengan nilai RPE rata-rata 16, hasil ini memperlihatkan bahwa atlet merasakan simulasi pertandingan sebagai aktivitas berat. Artinya, meskipun oksigenasi tubuh masih terjaga, persepsi kelelahan atlet tetap meningkat akibat tuntutan intensitas pertandingan. Menurut (Ambroży et al. 2025) bahwa program latihan khusus seperti hypoxic boxing dapat memengaruhi profil fungsional, kemampuan motorik, dan kebugaran

spesifik petinju elite, sehingga aspek toleransi terhadap beban dan kemampuan pemulihan perlu menjadi perhatian dalam pembinaan atlet.

Temuan mengenai vertical jump, kecepatan, dan respons fisiologis juga memberikan petunjuk bahwa program latihan menjelang PON Beladiri perlu menekankan kombinasi latihan daya tahan, kekuatan, dan daya ledak. Pada cabang tinju, kemampuan tungkai tidak hanya berperan dalam mobilitas, tetapi juga dalam menghasilkan tenaga pukulan melalui transfer gaya dari bawah ke atas. Menurut (Sánchez-Ramírez et al. 2025) latihan submaximal accentuated eccentric jump dapat meningkatkan peak force pukulan dan power tungkai pada petinju amatir, sehingga latihan eksplosif tungkai dapat menjadi salah satu strategi praktis dalam fase persiapan pertandingan.

Selain aspek fisik, efisiensi teknik juga perlu diperhatikan karena kekuatan pukulan tidak hanya dipengaruhi oleh besar otot atau kecepatan lengan, tetapi juga oleh kemampuan atlet memanfaatkan massa tubuh secara efektif. Hal ini relevan dengan hasil penelitian ini, karena atlet memiliki variasi berat

badan, tinggi badan, kelas tanding, dan pengalaman latihan. Menurut (Gene-Morales et al. 2025) effective mass, mekanika pukulan, impuls, dan komposisi tubuh berperan dalam efisiensi transfer gaya saat melakukan pukulan, sehingga latihan teknik harus diarahkan agar kekuatan fisik dapat diterjemahkan menjadi pukulan yang efektif.

Atlet tinju Provinsi Gorontalo dapat dikatakan memiliki dasar kondisi fisik yang mendukung persiapan menuju PON Beladiri, tetapi tetap memerlukan penguatan pada aspek daya tahan spesifik pertandingan, kemampuan pemulihan, daya ledak tungkai, dan efisiensi gerak. Program latihan sebaiknya tidak hanya berfokus pada volume latihan, tetapi juga pada monitoring denyut nadi, RPE, kualitas pemulihan, dan perkembangan komponen fisik secara periodik. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pelatih untuk menyusun program latihan yang lebih objektif, terukur, dan sesuai dengan kebutuhan fisiologis atlet tinju menjelang kompetisi.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa atlet tinju Provinsi Gorontalo memiliki kondisi fisik yang tergolong baik dengan indikator utama seperti kekuatan, daya tahan, kecepatan, kelincahan, fleksibilitas, serta VO₂Max yang berada pada kategori mendukung kebutuhan cabang olahraga tinju. Selain itu, hasil pengukuran respons fisiologis menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada denyut nadi dan tekanan darah setelah simulasi pertandingan, yang mengindikasikan bahwa aktivitas tinju memberikan beban fisiologis yang tinggi terhadap sistem kardiovaskular atlet. Meskipun demikian, nilai RPE menunjukkan bahwa atlet masih merasakan aktivitas sebagai beban berat, sehingga aspek toleransi terhadap intensitas tinggi dan kemampuan pemulihan masih perlu ditingkatkan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa secara umum atlet tinju Provinsi Gorontalo telah memiliki kesiapan fisik dan fisiologis yang cukup baik untuk menghadapi kompetisi, namun masih diperlukan penguatan program latihan yang berfokus pada peningkatan daya tahan, pemulihan, dan efisiensi

adaptasi terhadap beban latihan dan pertandingan intensitas tinggi agar performa atlet dapat lebih optimal pada ajang PON Beladiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambroży, Tadeusz, Piotr Snopkowski, Łukasz Rydzik, Andrzej Kędra, and Wojciech Wąsacz. 2025. "The Impact of the Experimental 'Hypoxic Boxing' Training on the Motor Abilities and Specialized Fitness of National Boxing Champions: A Randomized Controlled Trial." *Frontiers in Physiology* 16:1550659. doi:10.3389/FPHYS.2025.1550659/TEXT.
- Bruzas, Vidas, Tomas Venckunas, Sigitas Kamandulis, Audrius Snieckus, Pranas Mockus, and Arvydas Stasiulis. 2023. "Metabolic and Physiological Demands of 3×3-Min-Round Boxing Fights in Highly Trained Amateur Boxers." *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 63(5):623–29. doi:10.23736/S0022-4707.22.13661-3.
- Cui, Weijia, Yiming Chen, and Dexin Wang. 2024. "Research on the Effect of Post-Activation Potentiation under Different Velocity Loss Thresholds on Boxer's Punching Ability." *Frontiers in Physiology* 15:1429550. doi:10.3389/FPHYS.2024.1429550/TEXT.
- Duhe, Edy Dharma Putra, Suprianto Kadir, Meri Haryani, and Safri Irawan. 2023. *Peraturan Perwasitan International Boxing Association (IBA)*. Gorontalo: CV. EUREKA MEDIA AKSARA.

- Finlay, Mitchell J., Matt Greig, Richard M. Page, and Craig A. Bridge. 2023. "Acute Physiological, Endocrine, Biochemical and Performance Responses Associated with Amateur Boxing: A Systematic Review with Meta-Analysis." *European Journal of Sport Science* 23(5):774–88. doi:10.1080/17461391.2022.2063072;REQUESTEDJOURNAL:JOURNAL:15367290;PAGEGROUP:STRING:PUBLICATION.
- Gene-Morales, Javier, Andrés Gené-Sampedro, Jorge Jorge, Jakub Kacprzak, Dariusz Mosler, Anatolij Tsos, and Jacek W. Asik. 2025. "Biomechanics of Punching—The Impact of Effective Mass and Force Transfer on Strike Performance." *Applied Sciences* 2025, Vol. 15, Page 4008 15(7):4008. doi:10.3390/APP15074008.
- Hernandez-Martinez, Jordan, Izham Cid-Calfucura, Pablo Valdés-Badilla, Emerson Franchini, José Manuel García-García, and Tomás Herrera-Valenzuela. 2024. "Acute and Chronic Effects of Muscle Strength Training on Physical Fitness in Boxers: A Scoping Review." *Applied Sciences* 2024, Vol. 14, Page 9706 14(21):9706. doi:10.3390/APP14219706.
- Irawan, Safri, Meri Haryani, and Zulkifli Lamusu. 2024. "Pengabdian Berbasis Sportivitas: Kontribusi Dosen Sebagai Wasit Dan Hakim Pada Prapopnas Cabor Tinju." *JARDIAN (Jambura Arena Pengabdian)* 2(2):102–12. doi:10.37905/jardian.v2i2.29505.
- Jin, Rangxi, Muyun Huang, Wenjuan Yi, Mitchell James Finlay, and Chao Chen. 2025. "The Acute Effects of Boxing-Specific Dumbbell Activity on Punch Performance in Male Amateur Boxers." *Frontiers in Physiology* 16:1607933. doi:10.3389/FPHYS.2025.1607933/TEXT.
- Kim, Kwang Jun, Hyun Seung Rhyu, and Dong Hyun Yoon. 2024. "A Comparative Analysis of the Physical Fitness Profile of Korean Women's National Amateur Boxers by Weight Category." *Journal of Exercise Rehabilitation* 20(2):51–57. doi:10.12965/JER.2448126.063.
- Liu, Yongfu, Zijing Huang, Zixiang Zhou, Liqin Zhang, Yuqiang Guo, and Chao Chen. 2024. "Effects of Variable Resistance Training within Complex Training on Strength and Punch Performance in Elite Amateur Boxers." *Frontiers in Physiology* 15:1472258. doi:10.3389/FPHYS.2024.1472258/TEXT.
- Sánchez-Ramírez, Celso, Izham Cid-Calfucura, Jordan Hernandez-Martinez, Jorge Cancino-López, Esteban Aedo-Muñoz, Pablo Valdés-Badilla, Emerson Franchini, José Manuel García-García, Bibiana Calvo-Rico, Javier Abián-Vicén, and Tomás Herrera-Valenzuela. 2025. "Submaximal Accentuated Eccentric Jump Training Improves Punching Performance and Countermovement Jump Force–Time Variables in Amateur Boxers." *Applied Sciences (Switzerland)* 15(14):7873. doi:10.3390/APP15147873/S1.
- Tortu, Erkan, Ibrahim Ouergui, Süleyman Ulupinar, Serhat Özbay, Cebail Gençoğlu, and Luca Paolo Ardigò. 2024. "The Contribution of Energy Systems during 30-Second Lower Body

- Wingate Anaerobic Test in Combat Sports Athletes: Intermittent versus Single Forms and Gender Comparison.” *PLOS ONE* 19(5):e0303888. doi:10.1371/JOURNAL.PONE.0303888.
- Venckunas, Tomas, Vidas Bruzas, Audrius Snieckus, Loreta Stasiule, Audinga Kniubaite, Mantas Mickevicius, Sigitas Kamandulis, and Arvydas Stasiulis. 2024. “Anaerobic Performance Profiling in Elite Amateur Boxers.” *Sports (Basel, Switzerland)* 12(9). doi:10.3390/SPORTS12090231.
- Wu, Rui, Qingyuan Yang, Weijia Cui, Dongxu Gao, Yifei Luo, and Dexin Wang. 2024. “Relationship between Visual Ability Assessment and Punch Performance in Competition in Male Amateur Boxers.” *Frontiers in Physiology* 15:1429554. doi:10.3389/FPHYS.2024.1429554/TEXT.
- Xu, Qinglou, Zhongjie Wang, Lei Liu, Ruiqiu Mao, Changjin Xi, and Guoxin Shi. 2025. “The Relationship between Training and Competition Load Characteristics of Female Boxers—a Case Study Based on Collegiate Boxers.” *Frontiers in Psychology* 16:1517102. doi:10.3389/FPSYG.2025.1517102/TEXT.