

**PENINGKATAN MASSA OTOT MELALUI *RESISTANCE TRAINING*: STUDI
EKSPERIMEN ENAM MINGGU PADA ATLET KARATE JUNIOR**

Indra William Farrel¹, Alen Rismayadi^{2*}, Mulyana Mulyana³, Widi Kusumah⁴, Gerald Novian⁵

^{1,3,4}Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

^{2,5}Program Studi Kepelatihan Fisik Olahraga, Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

williamfarrell14@gmail.com¹, rismayadialen@upi.edu², mulyanafpok@upi.edu³, [wikikusumah@upi.edu](mailto:widikusumah@upi.edu)⁴, geraldi.novian@upi.edu⁵

*Corresponding Author. E-mail: rismayadialen@upi.edu

Abstract

Strength development in junior karate athletes is an important aspect because it plays a direct role in supporting performance, both during training and in competitions. However, the applied training pattern is often lacking in variety and is not optimally structured. This study aims to examine the effect of a six-week resistance training program on increasing muscle mass in junior karate athletes. The method used was an experiment with a one-group pretest-posttest design, involving 15 athletes consisting of 8 boys and 7 girls aged 13–15 years. The treatment in the form of resistance training was carried out twice a week, with a training program that included two upper body movements (bench press and upper back row) and two lower body movements (squat and leg extension). The load used was more than 15 RM with a movement tempo of 2–8 seconds. Muscle mass measurements were taken before and after the intervention using the Karada Scan Omron HBF-701, then analyzed through a t-test with the help of SPSS Version 29. The results showed a significant increase in muscle mass of 9% after undergoing resistance training. These findings indicate that a systematically designed resistance training program can help junior karate athletes in increasing strength and speed. Thus, coaches are advised to integrate resistance training into their coaching programs to support the achievement of optimal performance.

Keywords: Junior Athletes, Karate, Muscle Mass, Resistance Training.

Abstrak

Pengembangan kekuatan pada atlet karate junior merupakan aspek penting karena memainkan peran langsung dalam mendukung kinerja, baik selama latihan maupun dalam kompetisi. Akan tetapi, pola latihan yang diterapkan seringkali kurang variatif dan tidak terstruktur secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh program latihan resistensi selama enam minggu terhadap peningkatan massa otot pada atlet karate junior. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan rancangan one-group pretest-posttest design, dengan melibatkan 15 atlet yang terdiri dari 8 laki-laki dan 7 perempuan berusia 13–15 tahun. Perlakuan berupa latihan resistensi dilakukan dua kali seminggu, dengan program latihan yang meliputi dua gerakan tubuh bagian atas (bench press dan upper back row) dan dua gerakan tubuh bagian bawah (squat dan leg extension). Beban yang digunakan lebih dari 15 RM dengan tempo gerakan 2–8 detik. Pengukuran massa otot dilakukan sebelum dan sesudah intervensi menggunakan Karada Scan Omron HBF-701, kemudian dianalisis melalui uji-t dengan bantuan SPSS Versi 29. Hasil menunjukkan peningkatan massa otot yang signifikan sebesar 9% setelah menjalani latihan ketahanan. Temuan ini menunjukkan bahwa program latihan ketahanan yang dirancang secara sistematis dapat membantu atlet karate junior dalam meningkatkan kekuatan dan kecepatan. Oleh karena itu, pelatih disarankan untuk mengintegrasikan latihan ketahanan ke dalam program pelatihan mereka untuk mendukung pencapaian performa yang optimal..

Kata kunci: Atlet Junior, Karate, Massa Otot, Latihan Ketahanan.

PENDAHULUAN

Bidang olahraga bela diri, termasuk karate, kini mengalami pergeseran orientasi dari sekadar penguasaan keterampilan teknis menuju pengembangan kapasitas fisik yang menunjang performa di level kompetitif (Granacher et al., 2016). Dalam beberapa tahun terakhir, semakin banyak pelatih yang mengintegrasikan program *strength* dan *resistance training* ke dalam pola latihan atlet junior, dengan sasaran meningkatkan daya ledak, kestabilan postur, dan kemampuan bertahan terhadap kontak fisik saat bertanding (Granacher et al., 2016; McQuilliam et al., 2020). Hal ini konsisten dengan studi yang dilakukan oleh Myers et al. (2017) mengungkapkan bahwa kecepatan dan intensitas pertandingan yang meningkat, serta pemahaman bahwa kekuatan otot adalah elemen vital dalam penerapan teknik dan taktik yang efek.

Penerapan latihan beban pada atlet usia muda masih memunculkan berbagai keraguan dan ketidakpastian (Atiq et al., 2022; Wiguna, 2023). Sejumlah pihak mempertanyakan sejauh mana metode ini efektif, aman, serta bagaimana menentukan intensitas dan volume latihan yang tepat bagi kelompok usia junior. Akibat kurangnya pengetahuan, praktik di lapangan sering kali dilakukan secara insidental dan mengandalkan intuisi atau pengalaman pribadi pelatih. Hal ini dapat berpotensi membuat hasil adaptasi yang diharapkan seperti peningkatan massa otot dan performa fisik yang tidak tercapai secara optimal, bahkan dapat menimbulkan risiko jika program tidak disusun sesuai prinsip latihan yang benar (Faigenbaum & Myer, 2010). Situasi ini menegaskan pentingnya penelitian empiris yang secara khusus mengevaluasi dampak *resistance training* terstruktur pada atlet karate di usia remaja.

Maka dari itu studi ini juga didukung pembinaan atlet jangka panjang. Dengan meningkatkan pengembangan kapasitas fisik yang dilakukan secara terarah sejak usia dini berpotensi mempercepat kemajuan keterampilan teknis sekaligus meminimalkan risiko cedera melalui peningkatan daya tahan otot serta pengendalian neuromuskular (Atqiya & Pratama, 2024; Iriani & Salman, 2024; Saharullah, 2020). Hal ini juga sejalan dengan studi sebelumnya yang mengungkapkan bahwa program latihan akan menjadi pijakan penting bagi pelatih, klub, dan lembaga pembinaan olahraga dalam menyusun protokol latihan yang lebih aman dan tepat sasaran (Aldapit, 2019; Hasyim, 2024). Dalam kerangka pembangunan sumber daya atlet nasional, penerapan intervensi sederhana seperti *resistance training* yang terbukti memberi hasil positif dalam waktu relatif singkat misalnya enam minggu dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap strategi pelatihan pada *level* junior.

Meskipun demikian, penelitian yang secara khusus membahas perubahan massa otot akibat program latihan resistensi pada atlet karate junior masih tergolong jarang, terutama di lingkungan pembinaan olahraga Indonesia. Sebagian besar studi sebelumnya memiliki keterbatasan, baik dari sisi

desain, durasi pelaksanaan, maupun jumlah peserta. Kondisi ini membuka peluang untuk melakukan penelitian dengan desain eksperimen terkontrol dan durasi latihan yang realistis, selaras dengan jadwal latihan klub. Oleh sebab itu, studi ini disusun untuk memberikan kontribusi dalam mengisi celah penelitian yang belum terjawab mengkaji efektivitas program resistance training selama enam minggu terhadap peningkatan massa otot pada atlet karate junior. Penelitian ini tidak hanya diarahkan untuk memberikan bukti empiris terkait pengaruh latihan beban terhadap perubahan komposisi tubuh, Selain itu, penelitian ini bertujuan memberikan acuan praktis bagi pelatih maupun praktisi olahraga dalam menyusun program latihan yang terstruktur, efisien, serta aman, sehingga mampu mendukung peningkatan kapasitas fisik pada atlet usia muda (Atiq et al., 2022; Rusdiawan et al., 2024). Temuan penelitian ini diharapkan dapat dijadikan dasar dalam perancangan program latihan bertahap yang mampu menunjang pencapaian prestasi sekaligus menjaga kesehatan dan kesejahteraan jangka panjang atlet karate remaja.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pendekatan eksperimen kuantitatif dengan rancangan *one-group pretest-posttest* (Fraenkel et al., 2022). Sebanyak 15 atlet karate junior di Kota Bandung (8 putra, 7 putri) berusia 13-15 tahun Populasi secara keseluruhan dijadikan responden penelitian dengan menggunakan pendekatan *total sampling*. Studi ini mengujicobakan program *resistance training* selama enam minggu (2 sesi/minggu) dengan melibatkan 2 gerakan tubuh bagian atas (*bench press* dan *upper back row*) dan 2 gerakan tubuh bagian bawah (*squat* dan *leg extension*). Dosis berupa beban latihan rendah diberikan pada program *resistance training* ini melakukan > 15 RM (Repetisi Maksimal) (Lopez et al., 2021) dan dilakukan dengan tempo pengulangan 2-8 detik untuk memaksimalkan proses *hypertrophy* (Korakakis et al., 2024). Sebelum dan setelah program diberikan, subjek akan dilakukan pengukuran massa otot dengan menggunakan *Karada Scan Omron HBF-701 Model* (Singh et al., 2023). Setelah proses pengumpulan data selesai, analisis dilakukan dengan menerapkan uji-t pada SPSS versi 29.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Statistik deskriptif hasil penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Statistik Deskriptif

Tes	Min.	Maks.	Jumlah	Rata-rata	Std. Deviasi
Awal	4,8	9,9	107,95	7,20	1,648
Akhir	5,2	10,8	117,67	7,84	1,797

*Satuan: % atau persentase

Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1, hasil pengukuran awal menunjukkan bahwa, atlet karate junior memiliki nilai yang lebih kecil jika dibandingkan dengan hasil tes pada akhir perlakuan. Temuan ini menandakan bahwa *resistance training* yang diberikan selama enam minggu memberikan peningkatan massa otot pada atlet karate junior. Selanjutnya, penulis menyajikan hasil uji normalitas yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Normalitas Data

Tes	Statistik	df	Sig.
Awal	0,945	15	0,200
Akhir	0,988	15	0,200

Hasil analisis normalitas dengan menggunakan *Shapiro-Wilk Test* disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan hasil uji, diperoleh nilai Sig. > 0,05 sehingga H_0 dapat diterima. Temuan ini menunjukkan bahwa data tes awal dan akhir berdistribusi normal, sehingga pendekatan parametrik berupa uji t dapat digunakan dalam pengujian hipotesis. Hasil analisis uji hipotesis disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Uji Hipotesis

Tes	t	df	Sig. (2-tailed)
Awal-Akhir	6,535	14	0,001

Tabel 3 menunjukkan hasil uji hipotesis menggunakan *Paired Sample t-Test*. Berdasarkan hasil uji, diperoleh nilai Sig. < 0,05 maka H_0 ditolak. Hal ini berarti bahwa terdapat pengaruh yang signifikan *resistance training* terhadap peningkatan massa otot atlet karate junior. Adapun persentase peningkatan ditemukan perbedaan antara pengukuran awal dan pengukuran akhir sebesar 9%.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan program *resistance training* selama enam minggu memberikan peningkatan signifikan pada massa otot atlet karate junior. Temuan ini mengindikasikan bahwa latihan resistensi, apabila disusun secara sistematis dan disesuaikan dengan karakteristik atlet muda, dapat menjadi stimulus yang efektif bagi adaptasi hipertrofi otot. Peningkatan ini kemungkinan dipengaruhi oleh kombinasi faktor fisiologis seperti aktivasi serat otot tipe II, peningkatan rekrutmen unit motorik, dan perbaikan koordinasi intramuskular yang terjadi akibat pembebanan progresif (Tieland et al., 2018; Wernbom & Aagaard, 2020). *Resistance training* pada atlet junior tidak hanya meningkatkan kekuatan, tetapi juga berdampak pada penambahan massa otot tanpa mengganggu perkembangan alami tubuh (Granacher et al., 2016; Myers et al., 2017; Stricker et al.,

2020). Hasil ini sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Suchomel et al. (2021) mengungkapkan bahwa latihan berbasis beban moderat hingga tinggi, bila diterapkan dengan teknik yang benar, dapat memicu adaptasi struktural pada otot, termasuk peningkatan penampang lintang seratbut otot.

Dalam cabang olahraga karate, peningkatan massa otot memiliki peran strategis. Massa otot yang lebih besar mendukung produksi gaya yang lebih tinggi saat melakukan teknik pukulan (tsuki) atau tendangan (geri) (Fareza, 2024; Fitri et al., 2023; Hudain et al., 2024) , sekaligus memberikan stabilitas postural ketika menerima atau menghindari serangan. Selain itu, adaptasi otot yang baik dapat membantu mengurangi risiko cedera melalui peningkatan kekuatan jaringan penunjang seperti tendon dan ligamen (Arovah, 2021). Oleh karena itu, peningkatan massa otot bukan hanya sekadar pencapaian estetis, melainkan komponen penting dalam kesiapan fisik atlet (Atiq et al., 2022; Wiguna, 2023). Namun, keberhasilan program ini tidak lepas dari beberapa faktor pendukung. Pertama, durasi enam minggu dengan frekuensi latihan yang konsisten memungkinkan terjadinya adaptasi awal (*early-phase adaptation*) yang signifikan pada sistem neuromuskular (Baroni et al., 2015). Kedua, pemilihan metode beban progresif yang disesuaikan dengan kemampuan awal atlet membantu menghindari kelelahan berlebih sekaligus menjaga motivasi latihan (Bompa & Buzzichelli, 2019; Halson, 2014). Ketiga, pengawasan langsung dari pelatih memastikan teknik yang benar, sehingga beban kerja dapat dimaksimalkan tanpa risiko cedera (Drew et al., 2016; Windt & Gabbett, 2017).

Meskipun hasilnya positif, penelitian ini memiliki keterbatasan. Sampel yang digunakan relatif kecil dan homogen, sehingga generalisasi temuan ke populasi atlet lain perlu dilakukan dengan hati-hati. Selain itu, penelitian ini hanya mengukur massa otot tanpa menilai hubungan langsung dengan performa teknis dalam karate. Penelitian lanjutan sebaiknya menggabungkan pengukuran biomekanik, kekuatan maksimal, serta kinerja spesifik karate untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif. Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan panduan bahwa program *resistance training* berdurasi singkat namun terstruktur dapat menjadi bagian integral dari kurikulum latihan atlet karate junior. Pelatih dianjurkan untuk memadukan latihan beban dengan latihan teknik, menjaga keseimbangan antara peningkatan kapasitas fisik dan keterampilan teknis (Burnie et al., 2018). Dengan pendekatan ini, diharapkan prestasi atlet tidak hanya meningkat dalam jangka pendek, tetapi juga berkelanjutan dalam proses pembinaan jangka panjang. Perlu disadari bahwa keberhasilan atlet dalam meraih prestasi merupakan hasil integrasi dari berbagai faktor, bukan hanya teknik saja (Novian & Noors, 2020).

KESIMPULAN

Studi menyimpulkan bahwa *resistance training* yang disusun secara tepat dan terukur mampu membantu atlet karate untuk meningkatkan massa otot. Secara khusus pada atlet junior, peningkatan massa otot sangat disarankan agar atlet semakin memiliki kemampuan kekuatan dan kecepatan yang optimal. Pelatih disarankan untuk mengintegrasikan *resistance training* yang pada program latihan yang

diberikan kepada atlet karate junior agar dapat mendukung pencapaian performa maksimal dengan lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldapit, E. (2019). Efektifitas Latihan Berdasarkan Proses Latihan Pada Fitness Center Dan Pada Klub Olahraga. *Jurnal Muara Olahraga Vol, 1*(2).
- Arovah, N. I. (2021). *Olahraga Terapi Rehabilitasi pada Gangguan Musculoskeletal*. UNY Press.
- Atiq, A., Henjilito, R., Syafii, I., Putro, R. A., Alfian, M., Alamsyah, R., & Pahliwandari, R. (2022). *Strategi dan Pola Latihan Fisik Atlet Pemula*. Pustaka Rumah Aloy.
- Atqiya, Q., & Pratama, R. S. (2024). Pelaksanaan Kegiatan Senam dalam Menstimulasi Perkembangan Fisik Motorik Anak Usia Dini. *Keguru: Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar, 8*(2), 11–20.
- Baroni, B. M., Pinto, R. S., Herzog, W., & Vaz, M. A. (2015). Eccentric resistance training of the knee extensor muscle: training programs and neuromuscular adaptations. *Isokinetics and Exercise Science, 23*(3), 183–198.
- Bompa, T., & Buzzichelli, C. A. (2019). *Periodization: Theory and Methodology of Training*. Human Kinetics.
- Burnie, L., Barratt, P., Davids, K., Stone, J., Worsfold, P., & Wheat, J. (2018). Coaches' philosophies on the transfer of strength training to elite sports performance. *International Journal of Sports Science & Coaching, 13*(5), 729–736.
- Drew, M. K., Cook, J., & Finch, C. F. (2016). Sports-related workload and injury risk: simply knowing the risks will not prevent injuries: narrative review. *British Journal of Sports Medicine, 50*(21), 1306–1308.
- Faigenbaum, A. D., & Myer, G. D. (2010). Resistance training among young athletes: Safety, efficacy and injury prevention effects. *British Journal of Sports Medicine, 44*(1), 56–63. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.068098>
- Fareza, A. (2024). *Pengaruh Latihan Target Tetap Dan Bergerak Terhadap Ketepatan Pukulan Gyaku-Tsuki Pada Atlet Sma Bina Utama Pontianak*. IKIP PGRI Pontianak.
- Fitri, A., Arsil, A., Bakhtiar, S., & Sasmita, W. (2023). Kontribusi Daya Ledak Otot Lengan dan Koordinasi Mata-Tangan terhadap Pukulan (Tsuki) Atlet Shorinji Kempo. *Jurnal JPDO, 6*(10), 190–198.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2022). *How to Design and Evaluate Research in Education* (Eleventh). McGraw Hill LLC. <https://www.mheducation.com/highered/product/How-to-Design-and-Evaluate-Research-in-Education-Fraenkel.html>
- Granacher, U., Lesinski, M., Büsch, D., Muehlbauer, T., Prieske, O., Puta, C., Gollhofer, A., & Behm, D. G. (2016). Effects of resistance training in youth athletes on muscular fitness and athletic performance: a conceptual model for long-term athlete development. *Frontiers in Physiology, 7*, 164.
- Halson, S. L. (2014). Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports Medicine, 44*(Suppl 2), 139–147.
- Hasyim, H. (2024). *Strategi Pembinaan Dan Peningkatan Prestasi Olahraga*. Perpustakaan UNM.
- Hudain, M., Saleh, M., Adil, A., & Badaru, B. (2024). Analisis Indeks Massa Tubuh, Daya Ledak Lengan, Dan Kecepatan Reaksi Tangan Terhadap Hasil Pukulan Chudan Tsuki Pada Karate-Ka Inkanas Di Smp Negeri 31 Makassar. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran, 7*(1), 2691–2698.
- Iriani, S. Z. A., & Salman, S. (2024). Menggali potensi senam dan ritmik dalam pengembangan

- keterampilan motorik. *Pubmedia Jurnal Pendidikan Olahraga*, 1(4), 10.
- Korakakis, P. A., Wolf, M., Coleman, M., Burke, R., Piñero, A., Nippard, J., & Schoenfeld, B. J. (2024). Optimizing Resistance Training Technique to Maximize Muscle Hypertrophy: A Narrative Review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(1). <https://doi.org/10.3390/jfmk9010009>
- Lopez, P., Radaelli, R., Taaffe, D. R., Newton, R. U., Galvão, D. A., Trajano, G. S., Teodoro, J. L., Kraemer, W. J., Häkkinen, K., & Pinto, R. S. (2021). Resistance Training Load Effects on Muscle Hypertrophy and Strength Gain: Systematic Review and Network Meta-analysis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 53(6), 1206–1216. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002585>
- McQuilliam, S. J., Clark, D. R., Erskine, R. M., & Brownlee, T. E. (2020). Free-weight resistance training in youth athletes: a narrative review. *Sports Medicine*, 50(9), 1567–1580.
- Myers, A. M., Beam, N. W., & Fakhoury, J. D. (2017). Resistance training for children and adolescents. *Translational Pediatrics*, 6(3), 137.
- Novian, G., & Noors, I. P. M. (2020). Hubungan Gaya Kepemimpinan Pelatih dengan Prestasi Atlet Taekwondo. *Gladi : Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 11(02), 151–164. <https://doi.org/10.21009/gjik.112.07>
- Rusdiawan, A., Ristanto, K. O., & Kafrawi, F. R. (2024). *Dasar-Dasar Latihan Kekuatan*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Saharullah, S. (2020). *Dasar-Dasar Ilmu Kepelatihan*.
- Singh, A., Dangat, D. P., Shenoy, S., & Sandhu, J. S. (2023). Body composition analysis using karadascan in indian collegiate population: An observational study. *Medical Journal of Dr. D.Y. Patil Vidyapeeth*, 16(3), 364–366. https://doi.org/10.4103/mjdrdypu.mjdrdypu_704_20
- Stricker, P. R., Faigenbaum, A. D., McCambridge, T. M., Fitness, C. on S. M. and, LaBella, C. R., Brooks, M. A., Canty, G., Diamond, A. B., Hennrikus, W., & Logan, K. (2020). Resistance training for children and adolescents. *Pediatrics*, 145(6), e20201011.
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., Bellon, C. R., Hornsby, W. G., & Stone, M. H. (2021). Training for muscular strength: Methods for monitoring and adjusting training intensity. *Sports Medicine*, 51(10), 2051–2066.
- Tieland, M., Trouwborst, I., & Clark, B. C. (2018). Skeletal muscle performance and ageing. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 9(1), 3–19.
- Wernbom, M., & Aagaard, P. (2020). Muscle fibre activation and fatigue with low-load blood flow restricted resistance exercise—an integrative physiology review. *Acta Physiologica*, 228(1), e13302.
- Wiguna, I. B. (2023). *Teori dan aplikasi latihan kondisi fisik*. PT. RajaGrafindo Persada-Rajawali Pers.
- Windt, J., & Gabbett, T. J. (2017). How do training and competition workloads relate to injury? The workload—injury aetiology model. *British Journal of Sports Medicine*, 51(5), 428–435.