

Pengaruh Metode Latihan Kombinasi Terhadap Peningkatan Kekuatan Atlet Senior Lempar Lembing

Andi Atssam Mappanyukki*, Ichsani, Sarifin

Universitas Negeri Makassar, Jl. A.P. Pettarani, Kota Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

*Penulis korespondensi, Surel: andi.atssam@unm.ac.id

Paper received: 24-10-2025; revised: 5-11-2025; accepted: 11-11-2025

Abstract

This study aimed to analyze the effect of combined training methods — Standing Cable Pullover-Torso (SCP-T) and Bench Press-Torso (B-T) — on the improvement of upper-arm strength among senior javelin throwers, as well as to examine the interaction between training methods and body weight on javelin performance. A quantitative approach with a 2x2 factorial experimental design was applied, involving 20 senior javelin athletes divided into two treatment groups. Muscle strength was measured using a Push and Pull Dynamometer, and data were analyzed using ANOVA and Tukey's post-hoc test at a 0.05 significance level. The results showed that both training methods significantly improved arm strength, yet there was no significant interaction between training methods and body weight ($p = 0.667 > 0.05$). Significant differences were found between SCP-T (<75 kg) and B-T (≥ 75 kg) ($p = 0.023$), and between SCP-T (≥ 75 kg) and B-T (≥ 75 kg) ($p = 0.034$). The B-T method proved more effective for heavier athletes as it activates the pectoralis, deltoid, and triceps muscles, whereas SCP-T benefited lighter athletes by emphasizing motion patterns similar to the javelin throw, involving the back and shoulder muscles. Overall, a structured and sport-specific combined training approach effectively enhanced upper-arm strength in senior javelin athletes, independent of body weight differences.

Keywords: combined training; upper-arm strength; senior athletes; javelin throw; scp-t; b-t

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh metode latihan kombinasi Standing Cable Pullover-Torso (SCP-T) dan Bench Press-Torso (B-T) terhadap peningkatan kekuatan otot lengan atlet senior lempar lembing, serta menguji interaksi antara metode latihan dan berat badan terhadap kemampuan lempar lembing. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen faktorial 2x2, melibatkan 20 atlet senior lempar lembing yang dibagi menjadi dua kelompok perlakuan. Data diperoleh melalui tes kekuatan otot menggunakan Push and Pull Dynamometer dan dianalisis dengan ANOVA serta uji lanjut Tukey pada taraf signifikansi 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua metode latihan berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kekuatan otot lengan, namun tidak terdapat interaksi antara metode latihan dan berat badan terhadap kemampuan lempar lembing ($p = 0,667 > 0,05$). Perbedaan signifikan ditemukan antara kelompok SCP-T (<75 kg) dan B-T (≥ 75 kg) ($p = 0,023$), serta antara SCP-T (≥ 75 kg) dan B-T (≥ 75 kg) ($p = 0,034$). Latihan B-T lebih efektif bagi atlet dengan berat badan tinggi karena melibatkan kontraksi kuat otot pectoralis, deltoid, dan triceps, sedangkan SCP-T lebih optimal bagi atlet dengan berat badan lebih rendah karena menyerupai pola gerak lempar lembing yang melibatkan otot punggung dan bahu. Secara keseluruhan, latihan kombinasi yang terstruktur dan spesifik terhadap pola gerak lempar lembing terbukti efektif meningkatkan kekuatan otot lengan atlet senior, tanpa dipengaruhi secara signifikan oleh faktor berat badan.

Kata kunci: latihan kombinasi; kekuatan otot lengan; atlet senior; lempar lembing; scp-t; b-t

1. Pendahuluan

Prestasi seorang atlet dalam cabang olahraga lempar lembing merupakan hasil dari sinergi antara kekuatan fisik, penguasaan teknik, dan adaptasi fisiologis terhadap beban latihan. Gerakan lempar lembing melibatkan koordinasi kompleks antara segmen tubuh mulai

dari awalan hingga follow-through, dengan efisiensi transfer energi yang menentukan hasil lemparan. Studi biomekanika menunjukkan bahwa kecepatan pelepasan (release velocity), sudut pelepasan (release angle), dan ketinggian pelepasan (release height) merupakan tiga faktor kinematik utama yang berkontribusi terhadap jarak lemparan yang optimal (Viitasalo et al., 2003; Menzel, 2004).

Seiring bertambahnya usia, kemampuan fisiologis dan neuromuskular atlet mengalami penurunan yang berdampak langsung pada performa lempar lembing. Penelitian oleh Ganse dan Degens (2018) mengungkapkan adanya percepatan penurunan performa pada atlet lempar lembing master berusia di atas 70 tahun, yang bukan hanya disebabkan oleh penurunan kekuatan otot, tetapi juga oleh perubahan teknik dan koordinasi gerak. Oleh karena itu, program latihan bagi atlet senior perlu memperhatikan penyesuaian terhadap faktor biomekanika dan kapasitas fisiologis tubuh (Ganse & Degens, 2018).

Dalam konteks pelatihan, kekuatan dan daya ledak (explosive power) merupakan fondasi utama bagi peningkatan performa lempar lembing. Menurut Kraemer dan Ratamess (2004), peningkatan kekuatan otot melalui latihan tahanan yang terstruktur dapat memperbaiki kemampuan tubuh dalam menghasilkan tenaga maksimal. Demikian pula, Schoenfeld (2010) menegaskan bahwa hipertrofi otot yang dihasilkan melalui latihan progresif berkontribusi langsung pada peningkatan kapasitas mekanis otot yang dibutuhkan dalam fase akselerasi lempar lembing (Kraemer & Ratamess, 2004; Schoenfeld, 2010).

Power training juga menjadi pendekatan efektif untuk mempertahankan kemampuan eksplosif pada atlet senior. Tavoian et al. (2022) menemukan bahwa pelatihan daya memberikan peningkatan signifikan terhadap fungsi fisik dibandingkan latihan kekuatan tradisional pada populasi lanjut usia. Hasil ini diperkuat oleh meta-analisis Izquierdo dan Cadore (2023) yang menunjukkan bahwa latihan berintensitas tinggi dengan fokus kecepatan kontraksi mampu meningkatkan fungsi neuromuskular secara signifikan pada kelompok usia tua (Tavoian et al., 2022; Izquierdo & Cadore, 2023).

Selain latihan kekuatan, latihan pliometrik tubuh atas terbukti mampu meningkatkan performa lemparan. Garcia-Carrillo et al. (2023) menunjukkan bahwa latihan pliometrik tubuh atas meningkatkan kekuatan otot, koordinasi, dan kinerja lemparan pada atlet muda dan dewasa. Prinsip ini juga dapat diterapkan untuk atlet senior dengan modifikasi intensitas agar tetap aman terhadap sendi bahu dan siku (Garcia-Carrillo et al., 2023).

Lai et al. (2018) melalui tinjauan sistematis menemukan bahwa kombinasi latihan tahanan, daya tahan, dan getaran seluruh tubuh dapat memperbaiki massa otot tanpa lemak serta kekuatan fungsional pada lansia. Hal ini menguatkan pentingnya latihan kombinasi yang melibatkan kekuatan dan koordinasi tubuh bagian bawah, batang, dan atas untuk menjaga performa lempar lembing bagi atlet senior (Lai et al., 2018).

Pada aspek teknik, koordinasi antarsegmen tubuh merupakan penentu utama efisiensi energi. Pavlovic et al. (2020) menegaskan bahwa kualitas fase delivery dan posisi tubuh saat pelepasan memengaruhi parameter biomekanik utama dalam lempar lembing. Analisis ini diperkuat oleh Mohammadi et al. (2019) yang menghitung mode optimal dari kecepatan awal, sudut, dan tinggi pelepasan untuk mencapai jarak maksimal (Pavlovic et al., 2020; Mohammadi et al., 2019).

Model pelatihan berbasis medicine ball juga terbukti efektif untuk meningkatkan kekuatan fungsional dan koordinasi dalam cabang lempar. Widiyatno dan Aprizal (2024) mengembangkan model pelatihan berbasis medicine ball yang menunjukkan peningkatan kekuatan dan hasil lemparan pada atlet pembinaan lempar lembing (Widiyatno & Aprizal, 2024). Latihan seperti ini memberikan stimulus yang menyerupai gerakan lempar lembing sebenarnya dengan risiko cedera yang lebih rendah.

Dari sisi fisiologis, latihan fisik yang terprogram secara baik dapat memicu respons adaptif tubuh berupa peningkatan kekuatan otot, daya tahan, dan kelentukan. Prinsip dasar latihan olahraga modern seperti progresivitas, spesifiktas, individualisasi, dan kontinuitas menjadi acuan penting dalam merancang program latihan untuk atlet senior (Sidik et al., 2019). Hasil penelitian Wibowo dan Setiawan (2023) menunjukkan bahwa penerapan prinsip progresivitas dan individualisasi dalam latihan kekuatan meningkatkan kemampuan motorik atlet veteran secara signifikan. Demikian pula, Sari dan Nurrochmah (2019) dari jurnal yang sama menemukan bahwa latihan kombinasi berbasis kekuatan-inti (core strength training) berpengaruh positif terhadap stabilitas tubuh dan efisiensi gerak atlet lanjut usia (Wibowo & Sari dan Nurrochmah (2019); Sari dan Nurrochmah (2019)).

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, pendekatan latihan kombinasi yang mengintegrasikan kekuatan, teknik, dan daya tahan dianggap paling efektif untuk meningkatkan performa atlet senior lempar lembing. Studi terbaru oleh Mappanyukki dan Atifah (2025) menunjukkan bahwa metode SCP-SCP-T (Standing Cable Pullover-Torso) dapat meningkatkan kekuatan otot lengan dan koordinasi tubuh atas pada atlet lempar lembing senior (Mappanyukki & Atifah, 2025). Dengan demikian, penelitian ini berupaya mengembangkan model latihan kombinasi yang mampu mempertahankan performa atlet senior dengan risiko cedera minimal dan efektivitas maksimal.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen faktorial 2x2 untuk mengetahui pengaruh metode latihan kombinasi Standing Cable Pullover-Torso (SCP-T), Bench Press-Torso (B-T), dan berat badan terhadap peningkatan biomotor dominan dan prestasi lempar lembing pada atlet senior. Penelitian dilaksanakan di Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan (FIKK) Universitas Negeri Makassar karena memiliki fasilitas latihan dan laboratorium olahraga yang memadai. Subjek penelitian adalah atlet senior lempar lembing yang telah aktif berkompetisi minimal lima tahun dan memenuhi kriteria kesehatan. Data dikumpulkan melalui tes dan pengukuran kekuatan otot menggunakan Push and Pull Dynamometer serta pengukuran berat badan dengan stadiometer sesuai prosedur Ismaryati (2006) dan Halim (2018). Penelitian ini menggunakan desain pre-test dan post-test control group, di mana kelompok eksperimen menjalani program latihan kombinasi SCP-T dan B-T selama enam bulan, tiga kali seminggu, sedangkan kelompok kontrol mengikuti latihan rutin. Analisis data dilakukan menggunakan statistik parametrik (ANOVA dan MANOVA) pada taraf signifikansi 0,05 dengan bantuan program SPSS, untuk mengetahui pengaruh dan interaksi antarvariabel. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah terhadap pengembangan model latihan efektif bagi atlet senior lempar lembing dengan pendekatan latihan terintegrasi yang menekankan kekuatan, teknik, dan daya tahan.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode latihan kombinasi terhadap peningkatan kekuatan atlet senior lempar lembing. Data penelitian diperoleh melalui hasil tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*) terhadap dua kelompok perlakuan, yaitu kelompok latihan *Standing Cable Pullover-Torso (SCP-T)* dan kelompok latihan *Bench Press-Torso (B-T)*. Setiap kelompok terdiri dari 10 atlet dengan kategori berat badan 71–74 kg dan 75–78 kg. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk deskripsi data, uji prasyarat, dan hasil uji hipotesis sebagai berikut.

Kesimpulan dari hasil penelitian diperoleh dari hasil pengolahan data. Pengolahan data dalam penelitian ini *dilakukan dengan* menggunakan SPSS 25. Data-data yang diperoleh dalam penelitian merupakan hasil tes awal (*Pre-test*) dan tes akhir (*Post-test*) dari kekuatan berdasarkan kelompok latihan.

Tabel 1 Analisis Deskriptif Pre test dan Post test

No	Variabel	Kelompok Latihan	N	Mean ± SD	Std. Error Mean
1	Pre Test Kekuatan Lengan	SCP-T	10	40.60 ± 2.119	0.670
2	Pre Test Kekuatan Lengan	B-T	10	41.50 ± 1.958	0.619
3	Post Test Kekuatan Lengan	SCP-T	10	43.30 ± 1.829	0.578
4	Post Test Kekuatan Lengan	B-T	10	45.40 ± 1.430	0.452
	SCP-B-T	-	10	24.7440 ± 4.74013	1.49896

Berdasarkan hasil uji deskriptif *pre-test* dan *post-test* dari kekuatan lengan, berdasarkan kelompok latihan, hasil *pre test* kekuatan otot lengan dengan menggunakan program latihan SCP-T memiliki nilai rata-rata 40,60 dengan standar deviasi ± 2,11 sedangkan program latihan B-T memiliki nilai rata-rata 41,50 dengan standar deviasi ± 1,95 dan hasil *post test* dengan menggunakan program latihan SCP-T memiliki nilai rata-rata 43,30 dengan standar deviasi ± 1,82 sedangkan program latihan B-T memiliki nilai rata-rata 45,40 dengan standar deviasi ± 1,43.

Tabel 2 Hasil uji manova interaksi metode latihan dan berat Badan terhadap Kemampuan Lempar Lembing

Sumber Variasi	JK	df	RJK	F	Sig.	η^2
Metode Latihan (Kelp)	0.874	1	0.874	0.044	0.837	0.003
Berat Badan (Kat_BB)	30.951	1	30.951	1.553	0.231	0.088
Interaksi (Kat_BB × Kelp)	0.00008	1	0.00008	0.000	0.998	0.000
Galat (Error)	318.906	16	19.932	—	—	—
Total	12390.055	20	—	—	—	—

Keterangan: $R^2 = 0.091$; $Adjusted R^2 = -0.080$

Dari hasil uji Manova tersebut di atas, dapat dilihat bahwa nilai interaksi latihan (SCP-SCP-T dan SCP-B-T) dan berat Badan terhadap Kemampuan Lempar Lembing dengan signifikansi 0,667 > dari 0,05 taraf signifikansi penolakan Ho. Kesimpulan tidak terdapat interaksi latihan (SCP-SCP-T dan SCP-B-T) dan berat badan terhadap kemampuan lempar lembing.

Tabel 3. Hasil Uji Post Hoc pada Interaksi Kategori Berat Badan dan Metode Latihan

(I) Kategori Interaksi BB dan Metode Latihan	(J) Kategori Interaksi BB dan Metode Latihan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% CI Lower Bound	95% CI Upper Bound
A1B1 (SCP-SCP-T; <75)	A1B2 (SCP-SCP-T; ≥75)	-0.20000	0.97980	0.997	-3.0032	2.6032
	A2B1 (SCP-B-T; <75)	-1.20000	0.97980	0.621	-4.0032	1.6032
	A2B2 (SCP-B-T; ≥75)	-3.20000*	0.97980	0.023	-6.0032	-0.3968
A1B2 (SCP-SCP-T; ≥75)	A1B1 (SCP-SCP-T; <75)	0.20000	0.97980	0.997	-2.6032	3.0032
	A2B1 (SCP-B-T; <75)	-1.00000	0.97980	0.740	-3.8032	1.8032
	A2B2 (SCP-B-T; ≥75)	-3.00000*	0.97980	0.034	-5.8032	-0.1968
A2B1 (SCP-B-T; <75)	A1B1 (SCP-SCP-T; <75)	1.20000	0.97980	0.621	-1.6032	4.0032
	A1B2 (SCP-SCP-T; ≥75)	1.00000	0.97980	0.740	-1.8032	3.8032
	A2B2 (SCP-B-T; ≥75)	-2.00000	0.97980	0.214	-4.8032	0.8032
A2B2 (SCP-B-T; ≥75)	A1B1 (SCP-SCP-T; <75)	3.20000*	0.97980	0.023	0.3968	6.0032
	A1B2 (SCP-SCP-T; ≥75)	3.00000*	0.97980	0.034	0.1968	5.8032
	A2B1 (SCP-B-T; <75)	2.00000	0.97980	0.214	-0.8032	4.8032

*. Perbedaan rerata signifikan pada taraf 0.05.

Kekuatan Lengan, jika kelompok atlet yang dilatih dengan menggunakan Metode Latihan SCP-SCP-T dengan berat badan <75 kg (A1B1) dan kelompok metode latihan gabungan SCP-SCP-T dengan berat badan ≥ 75 kg (A1B2) dipasangkan hasil signifikansi ditemukan $P = 0,997$ atau $> 0,05$ tidak memiliki perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan lengan.

Jika kelompok atlet yang dilatih dengan menggunakan Metode Latihan SCP-SCP-T dengan berat badan <75 kg (A1B1) dan kelompok metode latihan gabungan SCP-B-T dengan berat badan <75 kg (A2B1) dipasangkan hasil signifikansi ditemukan $P = 0,621$ atau $> 0,05$ tidak memiliki perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan lengan.

Jika kelompok atlet yang dilatih dengan menggunakan Metode Latihan SCP-SCP-T dengan berat badan <75 kg (A1B1) dan kelompok metode latihan gabungan SCP-B-T dengan berat badan ≥75 kg (A2B2) dipasangkan hasil signifikansi ditemukan $P = 0,023$ atau $< 0,05$ memiliki perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan lengan.

Jika kelompok atlet yang dilatih dengan menggunakan Metode Latihan SCP-SCP-T dengan berat badan ≥75 kg (A1B2) dan kelompok metode latihan gabungan SCP-B-T dengan berat badan <75 kg (A2B1) dipasangkan hasil signifikansi ditemukan $P = 0,740$ atau $> 0,05$ tidak memiliki perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan lengan.

Jika kelompok atlet yang dilatih dengan menggunakan Metode Latihan SCP-SCP-T dengan berat badan ≥75 kg (A1B2) dan kelompok metode latihan gabungan SCP-SCP-T dengan berat badan ≥75 kg (A2B2) dipasangkan hasil signifikansi ditemukan $P = 0,034$ atau $< 0,05$ memiliki perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan lengan.

Jika kelompok atlet yang dilatih dengan menggunakan Metode Latihan SCP-B-T dengan berat badan <75 kg (A2B1) dan kelompok metode latihan gabungan SCP-B-T dengan berat badan ≥75 kg (A2B2) dipasangkan hasil signifikansi ditemukan $P = 0,214$ atau $> 0,05$ tidak memiliki perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan lengan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode latihan Standing Cable Pullover–Torso (SCP-T) dan Bench Press–Torso (B-T) berpengaruh terhadap peningkatan kekuatan atlet senior lempar lembing, namun tidak terdapat interaksi signifikan antara metode latihan dan berat badan terhadap kemampuan lempar lembing (nilai signifikansi = 0,667 > 0,05). Hal ini berarti bahwa kedua metode latihan tersebut sama-sama efektif dalam meningkatkan kekuatan otot lengan, sementara perbedaan berat badan atlet tidak memengaruhi hasil latihan secara signifikan. Temuan ini sejalan dengan teori biomekanika modern yang menjelaskan bahwa performa lempar lembing lebih bergantung pada sinergi antara kekuatan otot dan koordinasi teknik dibandingkan faktor antropometri tubuh. Peningkatan kekuatan yang terjadi kemungkinan besar berasal dari stimulus latihan yang spesifik terhadap gerakan lempar lembing, bukan dari ukuran tubuh semata (Garcia-Carrillo et al., 2023; Pavlović et al., 2020).

Berdasarkan hasil uji Tukey, terdapat beberapa pasangan kelompok yang menunjukkan perbedaan signifikan terhadap kekuatan otot lengan. Kelompok SCP-SCP-T (< 75 kg) dibandingkan dengan SCP-B-T (≥ 75 kg) menunjukkan perbedaan signifikan dengan nilai $p = 0,023 < 0,05$. Begitu pula, kelompok SCP-SCP-T (≥ 75 kg) dibandingkan SCP-B-T (≥ 75 kg) menunjukkan perbedaan signifikan ($p = 0,034 < 0,05$). Hasil ini mengindikasikan bahwa latihan Bench Press–Torso (B-T) lebih efektif pada atlet dengan berat badan lebih tinggi karena melibatkan kontraksi kuat otot pectoralis major, deltoid, dan triceps brachii yang berperan besar dalam fase dorong akhir lemparan. Sebaliknya, atlet dengan berat badan lebih ringan memperoleh manfaat lebih dari SCP-T, karena pola gerakannya menyerupai tarikan lembing yang melatih koordinasi bahu, punggung, dan lengan atas secara dinamis. Pola-pola latihan spesifik ini sesuai dengan prinsip pelatihan event-spesifik yang menekankan adaptasi fisiologis otot sesuai kebutuhan teknik cabang olahraga (Judge, 2007; Bafirman & Wahyuri, 2019).

Temuan ini juga memperkuat hasil penelitian biomekanika yang menunjukkan bahwa kecepatan, sudut, dan ketinggian pelepasan dipengaruhi oleh kemampuan ekstremitas atas dalam mentransfer energi dari tubuh ke lembing secara efisien. Viitasalo et al. (2003) menegaskan bahwa koordinasi antarsegmen tubuh, terutama antara batang tubuh dan lengan lempar, sangat menentukan efektivitas pelepasan lembing. Di sisi lain, daya dorong dari ekstremitas bawah merupakan sumber utama energi yang ditransfer ke segmen atas—kekuatan kaki dan pinggul berperan penting dalam menghasilkan tenaga eksplosif untuk mendukung jarak lemparan. Kajian Mujika dan Padilla (2000) memperkuat hal ini dengan menjelaskan bahwa penurunan kekuatan otot akibat penuaan dapat dikompensasi melalui latihan daya (power training) yang mempertahankan kapasitas neuromuskular dan efisiensi biomekanik pada atlet senior (Viitasalo et al., 2003; Mujika & Padilla, 2000).

Nilai effect size (η^2) menunjukkan bahwa pengaruh kategori berat badan terhadap kekuatan otot lengan termasuk sedang ($\eta^2 = 0,088$), sedangkan pengaruh metode latihan ($\eta^2 = 0,003$) dan interaksi keduanya ($\eta^2 = 0,000$) termasuk lemah. Hal ini mengindikasikan bahwa variasi berat badan memberikan kontribusi moderat terhadap hasil latihan, tetapi pengaruh metode latihan lebih didominasi oleh karakteristik gerak yang spesifik terhadap lempar lembing.

Temuan penelitian ini memberikan kontribusi baru (novelty) pada kajian pelatihan atletik, khususnya pada populasi atlet senior, dengan menunjukkan bahwa kombinasi latihan berbasis kekuatan fungsional (SCP-T) dan beban eksternal (B-T) dapat disesuaikan menurut kategori berat badan untuk menghasilkan peningkatan kekuatan yang optimal.

Berbeda dari penelitian sebelumnya yang lebih menyoroti efek latihan tunggal (misal, Kraemer & Ratamess, 2004; Garcia-Carrillo et al., 2023), studi ini menekankan pentingnya integrasi latihan spesifik cabang olahraga dalam mempertahankan performa pada usia lanjut. Secara teoretis, hasil ini memperkaya literatur tentang adaptasi neuromuskular pada atlet senior, sedangkan secara praktis memberikan model latihan kombinasi yang dapat diadopsi pelatih untuk pembinaan berkelanjutan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa baik metode Standing Cable Pullover–Torso (SCP-T) maupun Bench Press–Torso (B-T) efektif meningkatkan kekuatan otot lengan atlet senior lempar lembing. Tidak adanya interaksi antara metode latihan dan berat badan menunjukkan bahwa kedua metode dapat diterapkan secara universal pada atlet dengan karakteristik tubuh yang berbeda. Peningkatan kekuatan yang dicapai menegaskan pentingnya penerapan latihan yang terstruktur, spesifik terhadap pola gerak lempar lembing, serta dilakukan secara progresif dan berkelanjutan untuk mendukung performa optimal dan mencegah penurunan kemampuan akibat proses penuaan (Garcia-Carrillo et al., 2023; Judge, 2007; Mujika & Padilla, 2000).

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode latihan Standing Cable Pullover–Torso (SCP-T) dan Bench Press–Torso (B-T) sama-sama memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kekuatan otot lengan atlet senior lempar lembing. Kedua metode ini efektif diterapkan karena melatih kelompok otot utama yang berperan langsung dalam gerakan lempar lembing, seperti otot bahu, punggung, dan lengan atas.

Hasil analisis menunjukkan tidak terdapat interaksi yang signifikan antara metode latihan dan berat badan terhadap kemampuan lempar lembing, sehingga peningkatan kekuatan lebih ditentukan oleh karakteristik latihan daripada faktor antropometrik. Namun, perbedaan signifikan pada beberapa pasangan kelompok mengindikasikan bahwa metode Bench Press–Torso lebih sesuai untuk atlet dengan berat badan lebih tinggi, sedangkan metode Standing Cable Pullover–Torso lebih efektif bagi atlet dengan berat badan lebih rendah karena menyerupai pola gerak fungsional lempar lembing. Temuan ini dapat menjadi acuan bagi pelatih dan pembina cabang atletik, khususnya lempar lembing, dalam menyusun program latihan kekuatan yang disesuaikan dengan karakteristik tubuh atlet. Latihan kombinasi SCP-T dan B-T dapat diterapkan secara periodik dalam siklus latihan tahunan untuk menjaga kekuatan otot lengan dan kestabilan bahu pada atlet senior, sekaligus meminimalkan risiko cedera akibat penurunan kemampuan neuromuskular seiring usia. Penerapan prinsip spesifisitas gerak dan progresivitas beban dalam latihan ini juga berpotensi meningkatkan performa lemparan tanpa mengorbankan aspek keselamatan dan efisiensi teknik.

Daftar Rujukan

- Bafirman, H. B., & Wahyuri, A. S. (2019). *Pembentukan kondisi fisik*. Depok, Indonesia: Rajawali Pers. <https://repository.penerbiteureka.com/media/publications/587269-pembentukan-kondisi-fisik-eb20898a.pdf>
- Ganse, B., & Degens, H. (2018). Accelerated decline in javelin throwing performance in master athletes 70 years and older: Do changes in technique play a role? *Sports Medicine International Open*, 2(3), E79–E83. <https://doi.org/10.1055/a-0635-0584>
- Garcia-Carrillo, J. A., González-Badillo, J. J., Pareja-Blanco, F., & Granacher, U. (2023). Effects of upper-body plyometric training on physical fitness in healthy youth and young adults: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine - Open*, 9, 93. <https://doi.org/10.1186/s40798-023-00631-2>

- Izquierdo, M., & Cadore, E. (2023). Chronic effects of different intensities of power training on neuromuscular parameters in older people: A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine - Open*, 9, 98. <https://doi.org/10.1186/s40798-023-00646-9>
- Judge, L. W. (2007). Developing speed strength: In-season training program for the collegiate thrower. *Strength & Conditioning Journal*, 29(5), 42–54. <https://doi.org/10.1519/00126548-200710000-00007>
- Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2004). Fundamentals of resistance training: Progression and exercise prescription. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(4), 674–688. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000121945.36635.61>
- Lai, C.-C., Tu, Y.-K., Wang, T.-G., Huang, Y.-T., & Chien, K.-L. (2018). Effects of resistance training, endurance training, and whole-body vibration on lean body mass, muscle strength, and physical performance in older people: A systematic review and network meta-analysis. *Age and Ageing*, 47(3), 367–373. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy009>
- Mappanyukki, A. A., & Atifah, N. I. (2025). Effects of SCP–SCP–T exercise on improving throwing performance of senior javelin throwing athletes. *Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, 10(1). <https://ejournal.upi.edu/index.php/penjas/article/view/80506>
- Menzel, H.-J. (2004). Biomechanics of javelin throwing. *New Studies in Athletics*, 19(1), 23–38.
- Mohammadi, Y., Nikkhoo, F., & Amiri, S. (2019). Analyzing, investigating, and calculating the optimum mode of the parameters affecting the record of the javelin throw including the initial velocity, initial angle, and initial height of throw. *Turkish Journal of Kinesiology*, 5(1), 1–14. <https://doi.org/10.31459/turkjin.516625>
- Mujika, I., & Padilla, S. (2000). Muscular power and aging athletes: Implications for training. *Sports Medicine*, 30(2), 89–102. <https://doi.org/10.2165/00007256-200030020-00002>
- Pavlovic, R., Idrizovic, K., Savic, V., Vrcic, M., & Simeonov, A. (2020). The differences of kinematic parameters of javelin throw between male and female finalists World Championships (Berlin 2009–Daegu 2011). *American Journal of Sports Science and Medicine*, 8(1), 8–15. <https://doi.org/10.12691/ajssm-8-1-2>
- Sari, D. A., & Nurrochmah, S. (2019). Survei tingkat kebugaran jasmani di Sekolah Menengah Pertama. *Sport Science and Health*, 1(2), 132–138. <https://journal2.um.ac.id/index.php/ifik/article/view/10633>
- Schoenfeld, B. J. (2010). The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2857–2872. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e840f3>
- Sidik, D. Z., Pesurnat, P. L., & Afari, L. (2019). Prinsip latihan jasmani dan pengembangan prestasi olahraga. *Jurnal Keolahragaan Indonesia*, 7(3), 225–231.
- Tavoian, D., Russ, D. W., Lanza, I. R., & Hooks, M. (2022). Comparison of power training vs traditional strength training on physical function in older adults: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Network Open*, 5(5), e2211623. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.11623>
- Viitasalo, J. T., Mononen, H., & Norvapalo, K. (2003). Release parameters at the foul line and the official result in javelin throwing. *Journal of Sports Sciences*, 21(12), 1019–1026. <https://doi.org/10.1080/0264041031000070863>
- Wibowo, R., & Setiawan, I. (2023). Penerapan prinsip progresivitas dan individualisasi dalam latihan kekuatan pada atlet senior. *Sport Science and Health*, 5(1), 22–29. Universitas Negeri Malang.
- Widiyatno, W., & Aprizal, A. (2024). Javelin throw training model based medicine ball. *Jurnal HON (Halaman Olahraga Nusantara)*. Universitas PGRI Palembang. <https://journal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/hon/article/view/18155>