

HUBUNGAN POLA LATIHAN ANGKAT BEBAN DENGAN KEJADIAN *DELAYED ONSET MUSCLE SORENESS* (DOMS) PADA ANGGOTA PUSAT KEBUGARAN X

Muhammad Azman Muzakki ¹, Rury Tiara Oktariza ², Mitayani Purwoko ³, Indriyani ⁴

¹Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang 2025

²Departemen Histologi dan Biologi sel Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang

³Departemen Imunologi dan Genetik Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang

⁴Departemen Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang

ABSTRAK

Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) adalah kondisi nyeri otot yang muncul setelah aktivitas fisik yang intens (24-72 jam setelah latihan) terutama pada latihan beban dan ditandai oleh rasa nyeri, kekakuan otot, dan penurunan kekuatan otot. Salah satu faktor yang memengaruhi munculnya kondisi ini adalah pola latihan angkat beban. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan pola latihan angkat beban dengan kejadian *Delayed Onset Muscle Soreness* (DOMS) pada anggota pusat kebugaran X. Penelitian merupakan penelitian observasional analitik dengan desain *cross sectional*. Populasi penelitian ini adalah anggota pusat kebugaran X dengan sampel sebanyak 66 orang, yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, serta didapatkan melalui *purposive sampling*. Data pada penelitian pola latihan (*drop set*, *super set*, dan *intraset rest*) dan kejadian DOMS beserta derajat nyerinya didapatkan melalui wawancara dan formulir skala NRS. Analisis data dilakukan secara komputerisasi menggunakan uji *fisher exact test* dengan nilai signifikansi $p < 0,05$. Hasil penelitian ini menunjukkan pola latihan terbanyak adalah *intraset rest* (39,4%), dan sebanyak (95%) responden mengalami DOMS dengan mayoritas mengalami nyeri sedang (46,4%). Terdapat hubungan yang bermakna antara pola latihan angkat beban dengan kejadian *Delayed Onset Muscle Soreness* (DOMS) pada responden ($p = 0,01$; $OR = 8,44$). Dapat disimpulkan bahwa pola latihan dapat mempengaruhi terjadinya DOMS pada mereka yang melakukan latihan angkat beban.

Kata kunci: DOMS, Pola Latihan Angkat Beban

ABSTRACT

Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) is a condition of muscle pain that appears after intense physical activity (24-72 hours after exercise) and is characterized by pain, muscle stiffness, and decreased muscle strength. One of the factors that affects the appearance of this condition is the pattern of weight training. The purpose of this study was to determine the relationship between weight lifting patterns and the incidence of *Delayed Onset Muscle Soreness* (DOMS) in members of the X fitness center. The study is an analytical observational study with a cross sectional design. The population of this study was members of the X fitness center with a sample of 66 people, who met the inclusion and exclusion criteria, and was obtained through *purposive sampling*. Data on exercise patterns (*drop sets*, *super sets*, and *intraset rests*) and DOMS events and pain severity were obtained through interviews and NRS scale forms. Data analysis was carried out computerized using the Fisher exact test with a significance value of $p < 0.05$. The results of this study showed that the most exercise pattern was *intraset rest* (39.4%), and as many as (95%) respondents experienced DOMS with the majority experiencing moderate pain (46.4%). There was a significant relationship between weightlifting training patterns and the incidence of *Delayed Onset Muscle Soreness* (DOMS) in respondents ($p = 0.01$; $OR = 8.44$). It can be concluded that exercise patterns can affect the occurrence of DOMS in those who do weight lifting exercises.

Keywords: DOMS, Weight Lifting Training Pattern

Korespondensi: ruryto231085@gmail.com

Pendahuluan

Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) merupakan kondisi nyeri otot yang timbul 24 hingga 72 jam setelah aktivitas fisik, terutama yang melibatkan kontraksi otot eksentrik atau peningkatan beban latihan secara tiba-tiba.¹ DOMS ditandai oleh nyeri tekan, kekakuan otot, penurunan kekuatan, dan gangguan fungsi otot yang bersifat sementara. Dari berbagai teori mengenai DOMS menunjukkan bahwa DOMS dapat disebabkan karena penumpukan asam laktat, kerusakan otot mekanis dan inflamasi seluler. Kerusakan mikro pada sistem proprioseptif di gelendong otot juga dapat memicu mekanisme DOMS, akibat stres akut yang dihasilkan oleh kontraksi eksentrik dan kelelahan otot. Stres ini muncul sebagai respons akut dari otot terhadap tuntutan kognitif yang tinggi.² Faktor risiko terjadinya DOMS meliputi berbagai aspek yang berkaitan dengan intensitas dan jenis latihan fisik. Jenis latihan yang sering memicu terjadinya DOMS dibagi menjadi beberapa jenis latihan, yaitu latihan eksentrik seperti *squat* dan *lunge*, latihan beban dan latihan ketahanan seperti lari menurun atau lari jarak jauh.³ Studi menunjukkan bahwa latihan yang memicu timbulnya DOMS disesuaikan dengan gerakan yang sering dilakukan. Latihan yang sering memicu timbulnya DOMS, yaitu lari sprint (22%), lari jauh (22%) dan latihan beban (45%), banyak menendang (15%), banyak melompat (17%), banyak memukul (2%), dan tidak latihan (7%). Dari hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa latihan beban adalah jenis latihan yang paling banyak memicu terjadinya DOMS. Hal ini disebabkan karena adanya intensitas yang tinggi dalam latihan serta adanya kontraksi otot eksentrik sehingga membutuhkan kerja otot yang memanjang dan memendek selama proses latihan.⁴

Pola latihan angkat beban merupakan serangkaian metode atau struktur latihan yang bertujuan untuk meningkatkan kekuatan otot, daya tahan dan hipertrofi otot melalui penggunaan beban seperti *dumbell*, *barbel* atau mesin latihan.⁵ Dalam latihan angkat beban diperlukan beberapa komponen yang harus diperhatikan yaitu jumlah set, repetisi dan istirahat antar set, intensitas latihan serta pola latihan agar mencapai tujuan yang maksimal. Pola latihan angkat beban terdapat dari tiga jenis pola, yaitu *drop set*, *superset*, dan *intrarest set*.⁶ *Drop set* dan *superset* merupakan pola latihan angkat beban dengan intensitas yang lebih tinggi dibandingkan *intrarest set*, karena dalam pola latihan ini terdapat istirahat yang sedikit dan menggunakan dua atau lebih jumlah set dalam satu latihan.⁷ Dengan demikian, seseorang dapat menyesuaikan tujuan kebugaran tubuh dalam membentuk kekuatan otot, daya tahan otot ataupun hipertrofi otot melalui pola latihan beban.

Variasi dari pola latihan angkat beban juga dapat meningkatkan kerusakan serabut otot dan menimbulkan rasa nyeri tertunda karena adanya kontraksi eksentrik dan latihan dengan intensitas yang tinggi.⁵ Indikator stress akut dalam otot yang dinilai dari *Blood Lactate Levels* (BL), *Heart Rate* (HR), *Rating Of Perceived Exertion* (RPE) terdapat peningkatan pada pola latihan *drop set* dibandingkan *intrarest set*.⁸ Pola latihan *intrarest set* juga menunjukkan tingkat kerusakan mikro otot yang lebih rendah dibandingkan dengan *superset*, disebabkan oleh intensitas latihan yang lebih ringan dan adanya waktu istirahat di antara set.⁹ Hal ini menjelaskan bahwa terdapat perbedaan efek yang dihasilkan melalui beberapa pola latihan angkat beban. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara pola latihan angkat beban dengan kejadian DOMS pada anggota pusat kebugaran X.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif observasional analitik dengan desain *cross sectional*. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober – Desember 2024 dengan populasi adalah anggota pusat kebugaran X. Sampel diambil dengan teknik *purposive sampling* dengan jumlah total 66 responden. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung untuk mengetahui pola latihan yang digunakan dan instrumen NRS (*Numeric Rating Scale*) untuk mengukur skala nyeri yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Kriteria inklusi dalam studi ini adalah anggota yang sedang melakukan latihan beban, berusia 18-35 tahun, jenis kelamin laki-laki, dan bersedia mengikuti penelitian. Kriteria eksklusi adalah anggota yang sedang mengikuti program khusus dalam kontes estetika *bodybuilder*, sedang mengonsumsi suplemen seperti omega-3, sedang mengonsumsi obat NSAID, dan anggota

yang mengalami obesitas. Seluruh prosedur penelitian telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Bioetika, Humaniora, dan Kedokteran Islam (KBHKI) dengan nomor surat keputusan etik: No.028/EC/KBHKI/FK-UMP/X/2024. Hal ini sesuai dengan prinsip etik penelitian yang menekankan pada penghormatan terhadap otonomi subjek, prinsip *beneficence*, dan *justice* sebagaimana tertuang dalam pedoman etik penelitian. Sebelum melakukan analisis data, variabel independen dilakukan penggabungan sel dan analisis data menggunakan uji *fisher exact test*.

Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan cara observasi dan pengisian kuisioner. Setelah melalui proses analisis data, sebanyak 66 responden di analisis secara univariat dan bivariat dengan distribusi frekuensi skor ditampilkan dalam tabel berikut.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Usia Responden

Usia	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Remaja Akhir (18-25 tahun)	51	77,3
Dewasa Awal (26-35 tahun)	15	22,7
Total	66	100

Berdasarkan tabel 1 diketahui usia responden terbanyak sekitar 18-25 tahun yaitu pada remaja akhir dengan jumlah 51 orang (77,3 %)

Tabel 2. Distribusi Durasi Pengalaman Latihan Beban Responden

Durasi		
Pengalaman	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Latihan Beban		
< 6 bulan	16	24,2
> 6 bulan – 2 tahun	41	62,1
> 2 tahun	9	13,6
Total	66	100

Berdasarkan hasil dari tabel 2 diketahui bahwa sebanyak 41 (62,1%) responden penelitian memiliki pengalaman dalam latihan beban > 6 bulan – 2 tahun.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Pola Latihan Angkat Beban

Pola Latihan	Frekuensi (f)	Persentase (%)
<i>Drop Set</i>	23	34,8
<i>Super Set</i>	17	25,8
<i>Intraset Rest</i>	26	39,4
Total	66	100

Berdasarkan tabel 3 diketahui bahwa pola latihan angkat beban yang terbanyak adalah *Intraset Rest* dengan frekuensi 26 (39,4%).

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Kejadian *Delayed Onset Muscle Soreness*

Kejadian	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Tidak Mengalami DOMS	10	15,2
Mengalami DOMS	56	84,8
Total	66	100

Berdasarkan hasil tabel 4 diketahui bahwa sebanyak 56 responden mengalami DOMS (84,8%).

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Skala Nyeri *Delayed Onset Muscle Soreness*

Skala Nyeri	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Nyeri Ringan	21	37,8
Nyeri Sedang	26	46,4
Nyeri Berat	9	16,1
Total	56	100

Berdasarkan hasil tabel 5 diketahui bahwa nyeri sedang memiliki frekuensi terbanyak yaitu sebanyak 26 responden dengan persentase (46,4%).

Tabel 6. Distribusi Pola Latihan Angkat Beban dengan Kejadian *Delayed Onset Muscle Soreness*

Pola Latihan Angkat Beban	Kejadian DOMS				Total		P-value	OR
	Tidak mengalami DOMS		Mengalami DOMS					
	N	%	N	%	N	%		
Super Set + Drop Set	2	5,0	38	95,0	40	100,0	0,010	8,44
Intraset Rest	8	30,8	18	69,2	26	100,0		
Total	10	15,2	56	84,8	66	100		

Berdasarkan hasil 6 didapatkan bahwa jumlah responden yang mengalami DOMS sebanyak 56 orang (84,8%), diantaranya responden dengan pola latihan *super set* dan *drop set* berjumlah 38 orang (95%) dan responden dengan pola latihan *intraset rest* berjumlah 18 orang (69,2%) dengan p-value 0,01. Hal ini berarti H_1 diterima yang bermakna terdapat hubungan antara pola latihan angkat beban dengan kejadian *Delayed Onset Muscle Soreness* (DOMS) pada anggota pusat kebugaran X. Berdasarkan tabel diatas juga didapatkan nilai *odd ratio* untuk melihat kekuatan hubungan di antara dua variabel dimana nilai $OR = 8,44$, yaitu $OR > 1$ yang berarti pola latihan angkat beban dengan intensitas tinggi seperti *drop set* dan *super set* cenderung 8,44 kali meningkatkan risiko terjadinya DOMS.

Pembahasan

Berdasarkan hasil distribusi frekuensi usia responden didapatkan bahwa sebanyak 51 responden penelitian (77,3%) berusia 18-25 tahun (remaja akhir). Partisipasi dalam latihan beban di kalangan dewasa awal di Australia mencapai sekitar 13,7% per minggu, sementara tingkat partisipasi pada remaja akhir lebih tinggi, yaitu sekitar 23,8%.¹⁰ Penelitian lain juga menyebutkan bahwa partisipasi remaja akhir dalam latihan resistensi mencapai sekitar 13,5%, sedangkan pada kelompok dewasa hanya sekitar 7%.¹¹

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang didapatkan yaitu distribusi frekuensi usia terbanyak yaitu pada remaja akhir (18-25 tahun). Individu berusia 18-25 tahun berada pada puncak kekuatan fisik dan kemampuan motorik, yang mendorong mereka untuk lebih aktif dalam aktivitas fisik intensif seperti latihan beban, sedangkan kelompok usia 26-35 tahun sering menghadapi peningkatan tanggung jawab, seperti karier dan keluarga, yang dapat membatasi waktu dan energi untuk berpartisipasi dalam latihan beban.¹²

Karakteristik responden berdasarkan durasi pengalaman latihan beban diketahui sebanyak 41 responden memiliki pengalaman dalam latihan beban > 6 bulan – 2 tahun lebih banyak dengan persentase (62,1%). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mayoritas responden telah memiliki kebiasaan melakukan latihan beban dalam jangka waktu yang cukup lama, yang mencerminkan tingkat adaptasi fisiologis otot yang lebih lanjut. Durasi pengalaman latihan beban diklasifikasikan menjadi tiga bagian yaitu 0-6 bulan (*Novice*), 6 bulan – 2 tahun (*Intermediate*) dan > 2 tahun (*Advanced*).¹³ Pembagian ini membedakan adaptasi fisiologi otot setiap individu. Pada *Novice* merupakan adaptasi otot progresif cepat (*newbie gains*) sedangkan pada *intermediate* dan *advanced* merupakan adaptasi otot progresif lambat sehingga dibutuhkan periode yang lebih kompleks karena otot sudah *familiar* dengan gerakan yang dilakukan. Pada individu dengan pengalaman latihan < 6 bulan, adaptasi otot terjadi secara progresif. Awalnya berlangsung cepat dalam bentuk adaptasi neuromuskular, seperti peningkatan rekrutmen serabut otot dan efisiensi saraf. Namun, adaptasi fisiologis yang bersifat struktural seperti hipertrofi otot dan penguatan jaringan ikat berlangsung lebih lambat dan membutuhkan waktu lebih dari 6 bulan. Oleh karena itu, fase awal disebut sebagai masa adaptasi progresif cepat, namun dari sisi fisiologi jaringan, adaptasinya bersifat bertahap dan belum

sepenuhnya stabil.¹⁴ Durasi pengalaman ini juga dipengaruhi oleh faktor motivasional, termasuk kepuasan pribadi, tantangan, afiliasi sosial, dan pengakuan, yang membentuk keberlanjutan partisipasi dalam latihan beban.¹⁵ Dengan demikian, perbedaan durasi dan tingkat pengalaman latihan antar individu mencerminkan kombinasi antara aspek fisiologis dan psikososial dalam konteks kebugaran.

Berdasarkan penggunaan pola latihan angkat beban pada anggota pusat kebugaran X, diketahui bahwa pola latihan angkat beban yang terbanyak adalah *intraset rest* dengan frekuensi 26 (39,4%), diikuti dengan *drop set* sebanyak 23 (34,8%) dan *super set* sebanyak 17 (25,8%). Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas anggota pusat kebugaran X menggunakan pola latihan *intraset rest* dibandingkan pola latihan *drop set* dan *super set*. Berdasarkan penelitian Mihaita (2023) yang menunjukkan bahwa sebanyak 50% responden menggunakan pola latihan *intraset rest* dari 60 responden penelitian di Bucharest, Romania. Mayoritas responden yang melakukan pola latihan ini merupakan anggota pusat kebugaran, *coach trainer* dan *bodybuilder champion*.¹⁶ Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian Schoenfeld (2018) yang menyatakan bahwa *intraset rest* merupakan frekuensi terbanyak dari distribusi pola latihan angkat beban pada pusat kebugaran. Hal ini disebabkan karena latihan *intraset rest* merupakan latihan resistensi tradisional yang melibatkan pelaksanaan repetisi secara kontinu selama satu set diikuti dengan periode istirahat yang ditentukan. Pola latihan ini juga dapat digunakan untuk mengatasi efek negatif dari kelelahan perifer yang diakibatkan intensitas latihan yang tinggi.⁵

Berdasarkan hasil tabel 4 didapatkan bahwa sebanyak 56 responden mengalami DOMS (84,8%), dan sebanyak 10 responden tidak mengalami DOMS (15,2%). Hasil ini

sejalan dengan penelitian Roy, *et al.* (2022) diketahui bahwa sebanyak 20 responden (100%) mengalami DOMS setelah melakukan latihan *lat pulldown*, *bench press* dan *shoulder press* sebanyak 12 Repetisi, 3 set, 60-90 detik istirahat setiap setnya.¹⁷ Pada penelitian Prihantoro, (2018) juga menunjukkan sebanyak 27 responden (45%) mengalami DOMS setelah melakukan latihan beban. Hal ini terjadi karena latihan beban menuntut kinerja otot yang lebih besar dan melibatkan kontraksi eksentrik, di mana otot bekerja dengan memanjang dan memendek selama latihan.³

Berdasarkan hasil tabel 5 didapatkan bahwa nyeri sedang memiliki frekuensi terbanyak yaitu 26 dengan persentase (46,4%), diikuti sebanyak 21 responden (37,8%) mengalami nyeri ringan dan sebanyak 9 responden (16,1%) mengalami nyeri berat. Pada penelitian Lesmana (2019) didapatkan sebanyak 26,7% mahasiswa FIK UNIP mengalami DOMS dengan skala sedang setelah melakukan latihan eksentrik. Pengukuran nyeri dilakukan 24 jam setelah latihan pada area lengan dan tungkai. Pada lengan, 40% sampel merasakan nyeri sedang, 50% merasakan nyeri ringan, dan 10% tidak merasakan nyeri. Sementara itu, pada tungkai, 30% sampel mengalami nyeri sedang, 53,3% merasakan nyeri ringan, dan 16,7% tidak mengalami nyeri. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan bahwa distribusi dari skala nyeri terbanyak yang dirasakan responden adalah nyeri sedang.¹⁸

Berdasarkan hasil tabel 6 didapatkan bahwa jumlah responden yang mengalami DOMS sebanyak 56 orang (84,8%), diantaranya responden dengan pola latihan *super set* dan *drop set* berjumlah 38 orang (95%) dan responden dengan pola latihan *intraset rest* berjumlah 18 orang (69,2%) dengan *p-value* 0,01. Hal ini berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima, yaitu terdapat hubungan antara pola latihan angkat beban dengan kejadian *Delayed Onset Muscle Soreness*

(DOMS) pada anggota pusat kebugaran X. Hasil dari penelitian ini sejalan dengan Fink, *et al.* (2017) yang melakukan penelitian kuasi eksperimental untuk melihat efek pola latihan *drop set* terhadap stres otot kepada 16 responden, 8 responden melakukan *intraset rest* dan 8 responden melakukan *drop set*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pola latihan *drop set* lebih meningkatkan *acute stress* pada otot dengan hasil ($p < 0,001$) yang berarti H_1 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa stres pada otot dapat memicu mikrotrauma pada serat otot dan peradangan lokal sehingga menimbulkan nyeri DOMS setelah melakukan latihan beban.⁸ Dari hasil penelitian Weakley *et al.* (2017), peneliti melakukan penelitian eksperimen kepada responden untuk mengetahui efek dari pola latihan *super set*, *intraset rest* dan *triset* pada fisiologi otot. Hasil didapatkan bahwa konsentrasi *creatine kinase* pada *super set* lebih tinggi dibandingkan dengan *intraset rest* yang diukur 24 jam setelah melakukan latihan angkat beban. Hal ini akan mengaktifkan ujung saraf bebas pada otot sehingga menimbulkan persepsi nyeri yang disebabkan oleh latihan.⁹ Kejadian DOMS timbul karena kerusakan mikro pada serabut otot yang disebabkan oleh kontraksi eksentrik. Kerusakan mikro pada serabut otot dapat meningkatkan permeabilitas membran, yang memungkinkan ion Ca^{2+} masuk ke dalam intraseluler secara berlebihan sehingga dapat mengganggu homeostasis kalsium dalam otot. Akumulasi ion Ca^{2+} ini dapat mendorong keluarnya komponen intraseluler seperti enzim *creatine kinase*.¹⁹ *Creatine kinase* (CK) adalah enzim yang berada di dalam otot dan berperan dalam metabolisme energi (mengonversi kreatin dan ADP menjadi fosfokreatin dan ATP). Dengan keluarnya CK dari intraseluler akan mengganggu proses metabolisme energi dalam otot dan memperburuk kerusakan serabut otot. Akumulasi Ca^{2+} juga dapat merangsang pelepasan

mediator inflamasi seperti prostaglandin dan sitokin karena aktivasi ujung saraf bebas pada otot sehingga menimbulkan persepsi nyeri.²⁰

Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pola latihan angkat beban yang paling banyak digunakan oleh anggota pusat kebugaran X adalah metode *intraset rest*. Meskipun demikian, sebagian besar responden yang menerapkan pola latihan masih mengalami *Delayed Onset Muscle Soreness* (DOMS), dengan intensitas nyeri pada kategori sedang. Temuan ini mengindikasikan adanya hubungan yang bermakna secara statistik antara pola latihan angkat beban dengan kejadian DOMS. Dengan kata lain, karakteristik pola latihan yang diterapkan memiliki pengaruh signifikan terhadap munculnya respon fisiologis berupa nyeri otot pasca-latihan di kalangan anggota pusat kebugaran tersebut.

Saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat menyertakan pemberian intervensi secara langsung kepada responden guna memperoleh gambaran yang lebih akurat mengenai pengaruh pola latihan terhadap kejadian DOMS, dengan melibatkan jumlah sampel yang lebih besar untuk meningkatkan validitas temuan. Selain itu, penting untuk mempertimbangkan faktor-faktor lain yang berkontribusi terhadap timbulnya nyeri DOMS, seperti lamanya pengalaman individu dalam latihan beban serta intensitas latihan yang dijalani secara lebih rinci. Kajian mendatang juga perlu mengeksplorasi karakteristik populasi yang lebih beragam, serta mengamati puncak intensitas nyeri yang dialami responden selama fase perkembangan DOMS guna memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai respons fisiologis terhadap berbagai pola latihan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh responden yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini serta kepada pihak pengelola pusat kebugaran X atas izin dan dukungan yang diberikan selama proses pengumpulan data. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak institusi dan rekan sejawat yang telah memberikan masukan dan saran konstruktif dalam penyusunan artikel ini. Setiap kontribusi yang diberikan telah memberikan nilai tambah terhadap kelengkapan dan ketajaman analisis dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

1. Zondi P C, Vanrensburg D C, Grant CC. Delayed Onset Muscle Soreness: No Pain, No Gain? The Truth Behind This Adage. *South African Family Practice*, 2015;57(3):29-33.
2. Sonkodi B, Berkes I, Koltai E. Have We Seen In The Wrong Direction For Over 100 Years? In Fact, Delayed Onset Muscle Pain Is Nerve Microdamage, Not Muscle Damage. *Antioxidant Basel*, 2020; 59(3):212 PM
3. Kazue M, Toru T. Delayed Onset Muscle Soreness: Involvement Of Neurotrophic Factors. *The Journal Of Physiological Science*, 2016; 66(1):43-52.
4. Prihantoro Y, Rachmah Laksmi A. Prevalensi Karakteristik Dan Penanganan Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS). *Journal UNY*, 2018;17(2):126-135

5. Schoendfeld, B.J. The Mechanisms Of Muscle Hypertrophy And Their Application To Resistance Training. *Journal Of Strength And Conditioning. National Strength And Conditioning Association.* 2018: 24(10):2857–2872.
6. Grgic, J, Schoenfeld, B J, & Skrepnik M. Impact Of Resistance Training Frequency On Muscle Strength And Hypertrophy: A Systematic Review And Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 2020;52(8), 1801-1818
7. Radaelli R., Fleck S J, Leite T. Dose–Response Of 1, 3, And 5 Sets Of Resistance Exercise On Strength, Local Muscular Endurance, And Hypertrophy. *Journal Of Strength And Conditioning Research*, 2015;29(5), 1349-1358.
8. Fink J, Schoenfeld B J, Naoki K & Koichi N. Effects Of Drop Set Resistance Training On Acute Stress Indicators And Long-Term Muscle Hypertrophy And Strength. *Sports Med Phys Fitness*, 2018 ;58(5):597-605.
9. Weakley J, Kevin T, Dale R, Gregory R, Darall-Jones J. The Effect Of Traditional Superset, And Tri-Set Resistance Training Structures On Perceived Intensity And Physiological Responses. *European Journal Of Applied Physiology*, 2017;117 (9):1877-1889
10. Bennie J, Duck-Chul Lee, Asaduzzaman K, Glen H, *Et Al*. Muscle-Strengthening Exercise Among 397,423 U.S. Adults: Prevalence, Correlates, And Associations With Health Conditions. *Am J Prev Med*, 2018;55(6):864-874.
11. Humphries B, Stanton R, Scanlan A, Duncan MJ. The Prevalence And Performance Of Resistance Exercise Training Activities In An Australian Population In Relation To Health Authority Guidelines. *Journal Of Science And Medicine In Spor*, 2018; 21(6):616-8
12. Rahmi A, Asniar, Teuku T. Determinan Aktivitas Fisik Pada Aggregate Dewasa. *Jurnal Keperawatan Silampari*, 2021;5(1).
13. Rui T, Santos J, Belmiro F, Ingrid D, Alex S, Roberto S, Jeffrey M. Classification And Determination Model Of Resistance Training Status. *Strength And Conditioning Journal. Feb* 2021.
14. American College Of Sport Medicine. *ACSM's Guidelines For Preventing Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)*. 2021; Seventh Edition. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins
15. Wanasari S, Anna N, Dita Y, Noortje A. Motivasi Member Gym Dan Tingkat Perubahan Perilaku Ditinjau Dari Perbedaan Jenis Kelamin. *Jurnal Program Studi Pendidikan Jasmani Dan Kesehatan*. 2024;12(1).
16. Mihaita E. Study On Aspects Of Bodybuilding And Fitness Practitioners' Motivation And Weight Training Routine. *Am J Biomed Sci & Res*. 2023;19(1)
17. Roy T, Yadi J, Bagus A. Analisis Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) Pasca Latihan Beban Pada Atlet Panahan Science Archery School, *Jurnal Stamina*. 2022;5(6):2655-1802
18. Lesmana H. Profil Delayed Onset Muscle Soreness

- (DOMS) Pada Mahasiswa FIK
UNP Setelah Latihan Fisik.
Jurnal Ilmu Keolahragaan,
2019;2(1)
19. Wilke J, Behringer M. Is “
Delayed Onset Muscle
Soreness” A False Friend? The
Potential Implication Of Th
Ffascial Connective Tissue In
Post- Exercise Discomfort. *Int
J Mol Sci.* 2021; 22(17):9482.
- 20 Brownstone R, Lancelin
C. Escape From Homeostasis:
Spinal Microcircuits And
Progression Of Amyotrophic
Lateral Sclerosis.
Neurophysiol,
2019;119(1):1782– 1794.