



RESEARCH ARTICLE

**PENGARUH LATIHAN *RESISTANCE & CROSSFIT TRAINING* TERHADAP
PERUBAHAN KEKUATAN *LEG & BACK MUSCLE* PADA MEMBER HEXA GYM
SAMARINDA**

Giako Septa Garcia¹, Desy Annsia Perdana², Kasim Nurhas Jaiddin³, Sulfandi⁴

^{1,2,3,4}*Program Studi Sarjana Fisioterapi Institut Teknologi dan Sains Wiyata Husada Samarinda*

*E-mail: giakosepta9@gmail.com

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
<p>Histori artikel :</p> <p>Diterima 19 November</p> <p>Revisi 25 Desember</p> <p>Diterima 20 Januari</p> <p>Tersedia Online 31 Januari</p> <p>Kata kunci :</p> <p>Gym, Latihan <i>Resistance</i>, <i>Crossfit Training</i>, <i>Leg & Back Muscle</i>, Kekuatan Otot</p>	<p>Latar Belakang : Pada members Hexa Gym Samarinda masalah yang timbul ialah member masih kurang menerima bentuk-bentuk variasi latihan beban. Sehingga menimbulkan kebosanan, para member juga tidak mengalami adanya peningkatan masa otot dan kekuatan otot.</p> <p>Tujuan : Untuk mengetahui pengaruh latihan <i>resistance & crossfit training</i> terhadap perubahan kekuatan <i>leg & back muscle</i> pada member hexa gym Samarinda.</p> <p>Metode : Jenis penelitian yang dilakukan pada saat ini menggunakan metode kuantitatif. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian one grup sebagai penelitian pre-eksperimen time series design. Penelitian ini akan membandingkan hasil kekuatan leg & back muscle dari minggu ke minggu dengan latihan <i>resistance & crossfit training</i>, dengan dosis latihan 3 set 8 rep, 4 kali perminggu selama 6 minggu penelitian.</p> <p>Hasil : dari uji Friedman Test dapat dilihat kenaikan nilai leg & back terbanyak terjadi pada posttes minggu ke- 6 dengan nilai rata-rata rank leg 4.00 dan back 3,49. Dari uji Friedman Test ini juga diketahui nilai Asymp. Sig. sebesar < 0,001. Maka terdapat pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan otot Leg & back setelah dilakukannya latihan <i>resistance & crossfit training</i>.</p> <p>Kesimpulan : Bahwa ada perubahan signifikan terhadap peningkatan kekuatan leg & back muscle, dengan uji friedman tes Hasil uji statistic dikatakan ada pengaruh yang signifikan terhadap kekutana otot tungkai dengan nilai p value <0,001 α 0,05 artinya Ha diterima dan Ho ditolak.</p>

PENDAHULUAN

Fitness/Gym (kebugaran) adalah salah satu olahraga yang sangat disukai oleh orang-orang. Saat ini, itu sudah menjadi gaya hidup dan trend. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya pusat kebugaran yang tersebar di seluruh pusat fitnes atau mall. Latihan beban adalah salah satu jenis latihan yang dilakukan di gym. Latihan beban, juga dikenal sebagai latihan beban, adalah jenis latihan fisik yang menggunakan alat berupa besi sebagai beban. Tujuan utama dari latihan ini adalah untuk mengubah bentuk otot-otot rangka dan menghasilkan perubahan morfologis, terutama untuk meningkatkan kekuatan dan ketahanan otot untuk membantu kemajuan penampilan seseorang. Latihan beban telah menjadi jenis latihan fisik penting selama ribuan tahun, dan sekarang memberikan manfaat berlipat ganda bagi banyak orang (Beckwee et al,2019).

Latihan beban tidak hanya membuat otot tampak lebih besar, tetapi juga meningkatkan kekuatan otot (Chalmers et al,2018). Di Australia Central Queensland, 20,4% orang melakukan latihan resistensi; dari responden, 15,2% tidak mampu memenuhi pedoman ACSM, dan 5,2% mampu memenuhi pedoman ACSM (Chalmers et al,2018). Latihan berat bebas dengan barbell di Lembah Fitness UGM Yogyakarta menunjukkan peningkatan besar dalam hipertrofi otot, dengan perbedaan rerata pretest dan posttest sebesar 2,45 dan hipertrofi otot sebesar 4,97% (Mansur et al,2018). Setiap minggu memerlukan setidaknya sepuluh set untuk setiap kelompok otot untuk menghasilkan peningkatan massa otot sebesar 0,36% (Schoenfeld,2017). Otot yang kurang latihan, misalnya karena sakit, akan menjadi lemah dan bahkan menjadi lebih kecil (Suharjana,2007).

Orang sering percaya bahwa latihan beberapa sendi (seperti squat) lebih baik daripada latihan satu sendi (seperti ekstensi lutut). Ini karena latihan beberapa Latihan resistensi, juga dikenal sebagai latihan berbeban, adalah jenis latihan fisik yang menggunakan beban luar untuk mempengaruhi otot rangka dan mengubah bentuknya. Latihan ini secara khusus dimaksudkan untuk meningkatkan kekuatan dan ketahanan, otot serta meningkatkan penampilan fisik. Selama

ribuan tahun, latihan beban telah menjadi bagian penting dari program latihan fisik. Ini memiliki banyak manfaat bagi berbagai populasi dan kondisi fisik (Beckwee et al,2019). Menurut penelitian, latihan beban juga dapat meningkatkan kinerja motorik yang terkait dengan olahraga (Mansur et al,2018). Kelompok otot tertentu, meningkatkan kekuatan otot secara keseluruhan dengan jumlah latihan yang lebih kecil dan lebih mirip dengan aktivitas sehari-hari (Iversen et al,2017).

Latihan adalah bentuk latihan sistematis yang dilakukan secara berkala dan secara individual yang bertujuan untuk mengubah sifat fungsi psikologis manusia untuk mencapai tujuan tertentu (Yachsie,2021). Berbagai reaksi hormonal dipicu oleh latihan resistensi. Ini termasuk peningkatan testosteron, insulin-like growth factor-1 (IGF- 1), dan hormon pertumbuhan (GH). Hormonal ini bertanggung jawab atas sintesis protein, perkembangan otot, dan perbaikan jaringan. Adaptasi hormonal terhadap latihan resistensi ini menyebabkan pertumbuhan otot dan peningkatan kekuatan dan daya (Arisandy,2024).

Latihan beban adalah jenis latihan fisik yang menggunakan beban dari luar untuk meningkatkan kekuatan dan daya tahan seseorang. Tujuan latihan beban dapat mencakup peningkatan kinerja atletik, kekuatan otot, daya tahan otot, hipertrofi, atau kombinasi dari semua tujuan ini. Latihan ini dirancang secara sistematis dan dilakukan dengan penambahan beban secara bertahap, bertujuan untuk meningkatkan kekuatan otot tertentu dan mencapai hasil yang optimal sesuai dengan kebutuhan latihan (Suharjana,2007). Latihan beban adalah jenis latihan fisik yang direncanakan dan dilakukan dengan menggunakan beban yang tepat secara bertahap dengan tujuan meningkatkan kekuatan otot tertentu (Prasetyo,2021).

Pemilihan latihan (termasuk struktur latihan, perkenaan otot saat latihan, dan urutan latihan), volume dan intensitas beban, interval istirahat, kecepatan dan frekuensi angkatan beban, dan interval waktu adalah faktor-faktor yang membentuk program latihan beban (Tudor,2019). Otot punggung memiliki peran krusial dalam mendukung berbagai fungsi tubuh dan berkontribusi

secara signifikan terhadap stabilitas postural karena keterkaitannya dengan tulang belakang. Pemahaman mendalam mengenai anatomi otot punggung adalah fundamental untuk merancang program latihan yang efektif. Tanpa pengetahuan yang memadai tentang struktur dan fungsi otot-otot ini, pengembangan program latihan yang optimal dan sesuai kebutuhan tidak dapat dilakukan secara efektif.

Dalam dunia fitness, kelompok otot punggung yang paling sering dibicarakan adalah lapisan otot ekstrinsik di atas yang terdiri dari trapezius, latissimus dorsi, levator scapula, dan rhomboids. Otot kaki memainkan peran krusial dalam pergerakan tubuh secara keseluruhan. Kekuatan otot kaki berkontribusi pada kemudahan dalam melakukan berbagai aktivitas fisik, seperti berlari dan memanjat. Selain itu, kekuatan otot kaki juga meningkatkan keseimbangan tubuh, sehingga mengurangi risiko terjatuh atau tersandung. Dengan demikian, risiko cedera pada kaki dapat diminimalisir.

Di pusat kebugaran, otot-otot yang sering dilatih meliputi gluteus maximus, quadriceps, hamstring, dan gastrocnemius. Kapasitas otot atau sekelompok otot untuk menghasilkan kontraksi maksimal sebagai respons terhadap beban atau tahanan dikenal sebagai kekuatan otot secara fisiologis. Dalam konteks ini, kekuatan otot umumnya dipahami sebagai kemampuan otot untuk mengangkat beban dengan tenaga maksimal atau mendekati maksimal. Secara mekanis, kekuatan otot diartikan sebagai gaya atau kekuatan yang dihasilkan oleh otot atau sekelompok otot selama kontraksi maksimal. Untuk meningkatkan kekuatan otot secara efektif, program latihan harus mencakup penggunaan alat gerak aktif dan pasif secara komprehensif. Mengingat pentingnya kekuatan otot dalam mendukung aktivitas sehari-hari, pelaksanaan latihan kekuatan secara teratur adalah hal yang sangat dianjurkan (Melo,2013).

CrossFit merupakan metode latihan yang mengintegrasikan berbagai gerakan fungsional dengan intensitas tinggi secara konsisten. Setiap sesi latihan dirancang berdasarkan gerakan fungsional spesifik, termasuk senam, angkat beban, berjalan, mendayung, dan aktivitas lainnya. Prinsip utama CrossFit adalah memindahkan beban

sebanyak mungkin pada jarak sejauh mungkin, yang memungkinkan latihan yang efektif dalam waktu singkat. Menurut laporan dari *Workplace Health and Safety*, CrossFit dapat meningkatkan VO2 max, kekuatan, dan daya tahan otot, serta berkontribusi pada penurunan berat badan. Namun, metode ini juga dikaitkan dengan risiko cedera yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis latihan intensitas tinggi lainnya. Crossfit adalah jenis latihan fisik yang menggunakan gerakan dasar untuk meningkatkan intensitas. Oleh karena itu, crossfit dianggap sebagai olahraga yang memiliki intensitas tinggi. Gerakan yang dilakukan termasuk squat, angkat beban, push up, dan gerakan lain yang biasa dilakukan di gym. Dalam crossfit, fokus utamanya adalah beban, jarak, dan kecepatan. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kekuatan peserta. Untuk mencapai tingkat latihan ini, Anda mungkin menggunakan berbagai peralatan olahraga, seperti barbel, sepeda, skipping rope, kettlebell, dan sebagainya.

Subjek penelitian ini terdiri dari anggota pria Hexa Gym Samarinda. Populasi dalam penelitian ini adalah anggota aktif Hexa Gym Samarinda, dengan jumlah keseluruhan sebanyak 30 orang, yang dipilih karena memenuhi kriteria yang diperlukan untuk penelitian. Sampel dalam penelitian ini diambil menggunakan metode purposive sampling dengan kriteria sebagai berikut: usia antara 19 hingga 45 tahun, aktif berlatih selama minimal 2 bulan, bersedia menjadi subjek penelitian, dalam kondisi sehat dan bugar, serta mampu menyelesaikan set latihan. Selain itu, Sampel harus bebas dari riwayat penyakit seperti demam, flu, gegar otak, asma kambuh, cedera lama yang kambuh, kelelahan, sakit punggung, dan nyeri otot kronis. Sampel juga tidak boleh memiliki riwayat cedera seperti luka terbuka, kram otot, atau patah tulang.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pre-eksperimental dengan desain time series, yang melibatkan pengamatan satu atau beberapa variabel secara berurutan pada interval waktu yang tetap. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan perubahan kekuatan otot kaki dan punggung pada

anggota Hexa Gym Samarinda yang mengikuti latihan resistance dan CrossFit, dengan rentang usia sampel antara 19 hingga 45 tahun. Proses penelitian dimulai dengan penyusunan proposal pada Januari hingga Februari 2024, diikuti dengan pengambilan data dari 30 Mei hingga 16 Juni 2024. Penelitian ini dilaksanakan di Jalan P. Suryanata No. 30, Air Putih, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75124. Dalam penelitian ini, sampel terdiri dari tiga belas orang, dan instrumen yang digunakan termasuk dynamometer untuk mengukur kekuatan otot di belakang dan kaki. Latihan dilakukan sebanyak tiga set, masing-masing dengan delapan repetisi, dengan intensitas 80-100% dari kapasitas maksimal, dan dilakukan empat kali seminggu selama enam minggu. Subjek penelitian ini terdiri dari anggota pria Hexa Gym Samarinda. Populasi dalam penelitian ini adalah anggota aktif Hexa Gym Samarinda, dengan jumlah keseluruhan sebanyak 30 orang, yang dipilih karena memenuhi kriteria yang diperlukan untuk penelitian. Sampel dalam penelitian ini

diambil menggunakan metode purposive sampling dengan kriteria sebagai berikut: usia antara 19 hingga 45 tahun, aktif berlatih selama minimal 2 bulan, bersedia menjadi subjek penelitian, dalam kondisi sehat dan bugar, serta mampu menyelesaikan set latihan. Selain itu, Sampel harus bebas dari riwayat penyakit seperti demam, flu, gegar otak, asma kambuh, cedera lama yang kambuh, kelelahan, sakit punggung, dan nyeri otot kronis. Sampel juga tidak boleh memiliki riwayat cedera seperti luka terbuka, kram otot, atau patah tulang. Metode Slovin digunakan untuk menghitung besar sampel 14. Setelah dihitung menggunakan rumus slovin didapatkan nya 13 sampel dari jumlah populasi. Untuk mengetahui kekuatan sempel, peneliti mengikuti norma kekuatan punggung untuk laki-laki baik sekali: lebih dari 135.5 kg, baik: 112-135 kg, sedang: 76.5-112 kg, kurang: 52.5-75 kg, kurang sekali: kurang dari 52. Norma kekuatan kaki untuk laki-laki baik sekali: lebih dari 259.5 kg, baik: 159-187.5 kg, sedang: 127.5-159 kg, kurang: 84.5-127 kg, kurang sekali: kurang dari 84 kg.

HASIL

Penelitian ini merupakan studi pre-eksperimental dengan desain time series. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan perubahan kekuatan otot kaki dan punggung secara mingguan pada anggota Hexa Gym Samarinda yang mengikuti program latihan resistance dan CrossFit. Tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran kekuatan otot punggung dengan rincian sebagai berikut: nilai rata-rata pretest adalah 71,85, dengan nilai minimum 42 dan maximum 128. Pada posttest minggu ke-2, nilai rata-rata meningkat menjadi 73,69, dengan nilai minimum 51 dan maximum 126. Selanjutnya, pada posttest minggu ke-4, nilai rata-rata mencapai 80,85, dengan nilai minimum 53 dan maksimum 131. Terakhir, pada posttest minggu ke-6, nilai rata-rata adalah 85,69, dengan nilai minimum 56 dan maksimum 134.

1. Karakteristik Responden Penelitian

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden

Karakteristik	Jumlah Responden	Persentase (%)
1. Usia		
19-25 tahun	8	61,5
26-30 tahun	2	15,4
31-36 tahun	1	7,7
37-40 tahun	0	0
41-45 tahun	2	15,4
Total	13	100
2. Berat Badan		
Underweight	0	0
Normal	5	38,5
Overweight	7	53,8
Obesitas	1	7,7

Total	13	100
3. Durasi Latihan		
Latihan 1-5 bulan	6	46,2
Latihan 6-10 bulan	6	46,2
Latihan 11-15 bulan	1	7,7
Total	13	100

Sumber: Data primer

Tabel 1 menunjukkan karakteristik responden penelitian, di mana mayoritas responden berada dalam rentang usia 19-25 tahun, dengan persentase sebesar 61,5%. Berdasarkan kategori berat badan, sebagian besar responden termasuk dalam kategori overweight, mencapai 53.8%. Selain itu, untuk durasi latihan, mayoritas responden terdistribusi pada dua kategori, yaitu latihan selama 1-5 bulan dan 6-10 bulan, masing- masing dengan persentase sebesar 46.2%.

2. Distribusi Tingkat Kekuatan Otot Leg & Back

Tabel 2. Hasil Uji Deskriptif Statistik *Back*

	Mean	Minimum (kg)	Maximum (kg)
Pretest back	71,85	42	128
Posttest back 1	73,69	51	126
Posttest back 2	80,85	53	131
Posttest back 3	85,69	56	134

Sumber: Data primer

Tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran kekuatan otot punggung dengan rincian sebagai berikut: nilai rata-rata pretest adalah 71,85, dengan nilai minimum 42 dan maximum 128. Pada posttest minggu ke-2, nilai rata-rata meningkat menjadi 73,69, dengan nilai minimum 51 dan maximum 126. Selanjutnya, pada posttest minggu ke-4, nilai rata-rata mencapai 80,85, dengan nilai minimum 53 dan maksimum 131. Terakhir, pada posttest minggu ke- 6, nilai rata-rata adalah 85,69, dengan nilai minimum 56 dan maksimum 134.

Tabel 3. Hasil Uji Deskriptif Statistik *Leg*

	Mean	Minimum (kg)	Maximum (kg)
Pretest Leg	68,38	42	112
Posttest Leg 1	76,38	46	118
Posttest Leg 2	84,77	49	121
Posttest Leg 3	96,31	56	129

Sumber: Data primer

Tabel 3 menunjukkan hasil pengukuran kekuatan otot kaki dengan rincian sebagai berikut: nilai rata-rata pretest adalah 68,38, dengan nilai minimum 42 dan maksimum 112. Pada posttest minggu ke-2, nilai rata-rata meningkat menjadi 76,38, dengan nilai minimum 46 dan maximum 118. Selanjutnya, pada posttest minggu ke-4, nilai rata- rata mencapai 84,77, dengan nilai minimum 49 dan maximum

121. Terakhir, pada posttest minggu ke-6, nilai rata-rata adalah 96,31, dengan nilai minimum 56 dan maximum 129.

1. Uji Hipotesis

Tabel 4. Hasil Hipotesis

	<u>Mean Rank</u>	<u>Asymp. Sig</u>
Pretest back	1.46	
Posttes back 1	1.69	,000 = < 0,001
Posttes back 2	2.92	
Posttes back 3	3.92	

Sumber: Data primer

Dari Tabel 4, dapat disimpulkan bahwa peningkatan tertinggi terjadi pada posttest minggu ke-3, dengan nilai rata-rata rank sebesar 3,92. Selain itu, nilai Asymp. Sig. sebesar 0,001, yang kurang dari 0,05, menunjukkan bahwa hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kekuatan otot punggung setelah pelaksanaan latihan resistance dan CrossFit training.

Tabel 5. Hasil Uji Friedman Test Leg

	<u>Mean Rank</u>	<u>Asymp. Sig</u>
Pretest leg	1.00	
Posttes leg 1	2.00	.000 = < 0,001
Posttes leg 2	3.00	
Posttes leg 3	4.00	

Sumber: Data primer

Dari Tabel 5, dapat disimpulkan bahwa peningkatan tertinggi terjadi pada posttest minggu ke-6, dengan nilai rata-rata rank sebesar 4,00. Selain itu, nilai Asymp. Sig. sebesar 0,001, yang kurang dari 0,05, menunjukkan bahwa hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Ini mengindikasikan bahwa terdapat pengaruh signifikan terhadap peningkatan kekuatan otot kaki setelah pelaksanaan latihan resistance dan CrossFit training.

PEMBAHASAN

Menurut hasil penelitian Lowndes, usia memiliki korelasi signifikan dengan kekuatan otot bicep pada individu yang tidak terlatih dalam rentang usia 18 hingga 40 tahun. Namun, penelitian tersebut juga menemukan bahwa usia hanya menyumbang 1% dari variasi yang diamati dalam kekuatan otot bicep. Oleh karena itu, temuan ini tidak cukup kuat untuk menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok usia yang dikelompokkan berdasarkan dekade (Lowndes, 2009).

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan di lapangan yang menunjukkan bahwa individu berusia 40-45 tahun memiliki variasi dalam kekuatan otot, dengan beberapa menunjukkan kekuatan yang baik dan beberapa lainnya menunjukkan kekuatan yang kurang. Berdasarkan data distribusi frekuensi, pada rentang usia 40-45 tahun terdapat sampel yang memiliki kekuatan otot dalam kategori "baik" serta sampel yang berada dalam kategori "kurang." Kekuatan otot yang baik pada sampel tersebut kemungkinan disebabkan oleh konsistensi mereka dalam berlatih,

sementara kekuatan otot yang kurang mungkin disebabkan oleh fakta bahwa beberapa sampel baru memulai latihan atau kurang konsisten dalam berlatih. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa usia tidak secara signifikan mempengaruhi kekuatan otot, mengingat adanya variasi kekuatan otot yang baik dan kurang di antara individu berusia di atas 40 tahun.

Penelitian oleh Torik dan Naha menunjukkan adanya hubungan signifikan antara berat badan dan kekuatan otot punggung manusia. Temuan mereka mengindikasikan bahwa kekuatan otot punggung cenderung meningkat seiring dengan peningkatan berat badan (Torik et al, 2013). Penelitian lain menunjukkan bahwa laju perubahan massa otot tungkai tidak sepenuhnya bergantung pada laju perubahan berat badan, dan laju perubahan kekuatan otot tungkai tidak sepenuhnya bergantung pada laju perubahan massa otot tungkai. Temuan ini mengindikasikan bahwa faktor-faktor lain juga mempengaruhi perubahan kekuatan dan massa otot tungkai (Kim et al, 2017). Berdasarkan data yang diperoleh, terdapat satu sampel dalam kategori "normal" yang memiliki kekuatan otot dalam kategori "baik," karena sampel tersebut telah menjalani latihan secara konsisten dalam waktu yang lama. Sebaliknya, sampel dalam kategori "obesitas" menunjukkan kekuatan otot dalam kategori "kurang," karena sampel tersebut baru memulai latihan dan kekuatan ototnya belum berkembang secara optimal.

Dari temuan ini, dapat disimpulkan bahwa berat badan tidak secara signifikan mempengaruhi kekuatan otot. Hal ini dikarenakan sampel dalam kategori "normal" dapat memiliki kekuatan otot yang baik, sementara sampel dalam kategori "obesitas" dapat memiliki kekuatan otot yang kurang, dengan perbedaan utama terletak pada tingkat konsistensi latihan. Pembentukan otot

memerlukan waktu beberapa minggu hingga bulan untuk menghasilkan hasil yang signifikan. Latihan resistance yang dilakukan selama lebih dari 12 bulan biasanya menghasilkan kekuatan otot yang lebih baik, stabil, serta peningkatan massa otot yang lebih besar dibandingkan dengan latihan resistance yang dilakukan selama 3 bulan. Meskipun demikian, jika latihan resistance selama 3 bulan dilakukan dengan intensitas dan teknik yang optimal, periode tersebut masih dapat memberikan peningkatan yang signifikan dalam kekuatan dan perkembangan otot (Lacio,2021).

Berdasarkan data yang diperoleh di lapangan, terdapat dua sampel dengan durasi latihan yang berbeda: satu sampel dengan latihan selama 12 bulan dan satu sampel dengan latihan selama 6 bulan. Sampel dengan durasi latihan 12 bulan menunjukkan kekuatan otot punggung pada posttest ke-3 dalam kategori "sedang," sementara sampel dengan durasi latihan 6 bulan menunjukkan kekuatan otot punggung pada posttest ke-3 dalam kategori "baik." Perbedaan utama antara kedua sampel ini adalah konsistensi latihan mereka di gym. Berdasarkan data tersebut, peneliti menyimpulkan bahwa durasi latihan tidak secara signifikan mempengaruhi kekuatan otot sampel. Hasil penelitian di lapangan menunjukkan bahwa berdasarkan uji Friedman Test, peningkatan tertinggi dalam nilai kekuatan otot kaki terjadi pada posttest minggu ke-6, dengan nilai rata-rata rank sebesar 4,00. Uji Friedman Test juga mengungkapkan nilai Asymp. Sig. sebesar 0,001, yang lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan otot kaki setelah pelaksanaan latihan resistance dan CrossFit training. Dalam penelitian Kalis, metode beban set sistem yang diterapkan selama 24 sesi pertemuan berhasil meningkatkan kekuatan otot tungkai pada 16 peserta di Fitness Center Club Arena, Hotel Ibis Malioboro Yogyakarta (Kalis et al, 2016).

Setelah menjalani latihan, terjadi perubahan pada tingkat neurologis, struktural, dan metabolik (Abdulloh et al, 2020). Sebagai berikut: a. Individu yang baru memulai latihan atau yang belum berpengalaman sering kali mengalami peningkatan kekuatan otot yang signifikan, yang biasanya dirasakan selama periode 8–12 minggu pertama. b. Perubahan struktural pertama yang terjadi adalah peningkatan kekuatan otot sebagai hasil dari latihan kekuatan resistensi, yang memperkuat dan meningkatkan massa otot. c. Energi yang digunakan selama latihan mempengaruhi perubahan metabolik. Tiga kompleks enzim utama yang terlibat dalam proses ini adalah kompleks phosphocreatine-ATP, kompleks glikolisis atau glikogenolisis, dan kompleks lipolisis, yang semuanya berkontribusi pada adaptasi metabolik terhadap latihan ketahanan.

Hasil penelitian di lapangan menunjukkan bahwa berdasarkan uji Friedman Test, peningkatan tertinggi dalam nilai kekuatan otot punggung terjadi pada posttest minggu ke-6, dengan nilai rata-rata rank sebesar 3,94. Selain itu, uji Friedman Test menghasilkan nilai Asymp. Sig. sebesar 0,001, yang lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan dalam kekuatan otot punggung pada 13 sampel anggota Hexa Gym Samarinda setelah menjalani latihan resistance dan CrossFit training. Studi Kalis menunjukkan bahwa kekuatan otot punggung 16 orang di Fitness Center Club Arena di Hotel Ibis Malioboro Yogyakarta telah ditingkatkan dengan metode set sistem latihan beban selama 24 sesi. Adaptasi sistem neuromuskular, sebagaimana didefinisikan oleh Suharjana, merujuk pada perubahan fisiologis yang terjadi dalam sistem neuromuskular sebagai respons terhadap latihan. Perubahan ini mencakup beberapa aspek penting, termasuk peningkatan ukuran otot yang

berkontribusi pada peningkatan kemampuan kerja otot. Adaptasi ini melibatkan kontraksi otot yang lebih kuat, yang mengindikasikan peningkatan kekuatan; pengulangan kontraksi yang lebih cepat, yang menunjukkan peningkatan kecepatan; periode latihan yang lebih lama, yang berarti ketahanan otot yang lebih tinggi; serta peningkatan jumlah dan ukuran protein kontraktil serta mitochondria dalam otot.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa sebelum pelaksanaan latihan resistance dan CrossFit training, sampel menunjukkan nilai rata-rata kekuatan otot tungkai sebesar 78,87 dan nilai rata-rata kekuatan otot punggung sebesar 81,93. Setelah menjalani latihan selama 6 minggu, nilai rata-rata kekuatan otot tungkai meningkat menjadi 105,73, sementara nilai rata-rata kekuatan otot punggung meningkat menjadi 94,53. Berdasarkan hasil uji Friedman Test, terdapat perubahan signifikan dalam kekuatan otot tungkai dan punggung setelah menjalani latihan resistance dan CrossFit training selama 6 minggu. Hal ini dibuktikan dengan nilai p sebesar 0,001, yang lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, yang menunjukkan bahwa hipotesis alternatif (H_a) diterima dan hipotesis nol (H_0) ditolak.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulloh Fandy I, Sudijandoko A. Pengaruh Latihan berbeban dengan Metode Set System Terhadap Massa Otot Dada Members Hasil Laut Sport Center & Gym. *J Kesehatan Olahraga*. 2020;9(3):437-446
- Arisandy achmad, M.fis PP.*Biomolecular Physiotherapy*. *PhysioSolution*; 2024.
- Beckweé D, Delaere A, Aelbrecht S, et al. Exercise interventions for the prevention and treatment of

- sarcopenia. *Nutr Heal aging*. 2019;23(10):494–502.
- Chalmers S, Jay O. Australian community sport extreme heat policies: Limitations and opportunities for improvement. *J Sci Med Sport*. 2018;21(6):544–548.
doi:10.1016/j.jsams.2018.01.003
<https://docplayer.info/163394993-Dasar-dasar-latihan-beban-ahmad-nasrulloh-yudik-prasetyo-krisnanda-dwi-apriyanto.html>
- Iversen VM, Mork PJ, Vasseljen O, Bergquist R, Fimland MS. Multiple-joint exercises using elastic resistance bands vs. conventional resistance-training equipment: A cross-over study. *Eur J Sport Sci*. 2017;17(8):973–982.
doi:10.1080/17461391.2017.1337229
- Kalis Prima Setiawan. Pengaruh Latihan Beban Dengan Metode Set System Terhadap Kekuatan Otot, Hypertrophy Otot Dan Fleksibilitas Members Fitness Center Club Arena Hotel Ibis Malioboro Yogyakarta. *Nat Methods*. 2016;7(6):2016.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26849997>
<http://doi.wiley.com/10.1111/jne.12374>
- Kim B, Tsujimoto T, So R, Zhao X, Oh S, Tanaka K. Changes in muscle strength after diet- induced weight reduction in adult men with obesity: A prospective study. *Diabetes, Metab Syndr Obes*. 2017;10:187–194.
doi:10.2147/DMSO.S132707
- Lacio M, Vieira JG, Trybulski R, et al. Effect of resistance training performed with different loads in untrained and trained male adult individuals on maximal strength and muscle hypertrophy: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(21):1–19.
doi:10.3390/ijerph182111237
- Lowndes J, Carpenter RL, Zoeller RF, et al. Association of age with muscle size and strength before and after short-term resistance training in young adults. *J Strength Cond Res*. 2009;23(7):1915–1920.
doi:10.1519/JSC.0b013e3181b94b35
- Mansur LK, Irianto JP, Mansur M. Pengaruh latihan squat menggunakan free weight dan gym machine terhadap kekuatan, power, dan hypertrophy otot. *J Keolahragaan*. 2018;6(2):150–161.
doi:10.21831/jk.v6i2.16516
- Melo ACM. Pengaruh Latihan Beban Dengan Metode Set System Terhadap Kekuatan, Daya Tahan Otot, Dan Fleksibilitas Members. *J Chem Inf Model*. 2013;53(9):1689–1699.
- Prasetyo ANY, Apriyant KD. Dasar- Dasar Latihan Beban. *Uny Press*. 2021;(August 2018):1–140.
- Schoenfeld BJ, Ogborn D, Krieger JW. Dose-response relationship between weekly resistance training volume and increases in muscle mass: A systematic review and meta-analysis. *J Sports Sci*. 2017;35(11):1073–1082.
doi:10.1080/02640414.2016.1210197
- Suharjana. Sebuah Metode Latihan Kekuatan. *Sebuah Metod Latih Kekuatan*. 2007;III:1–22.
- Torik, Naha Tahap R. Hubungan Berat Badan Terhadap Kekuatan Otot Punggung. *Sinergi*. 2013;17(3):300–308.
- Tudor O. Bempa CAB. *Theory and Methodology of Training*. sixth. Human Kinetics; 2019.
- Yachsie BTPWB. Pengaruh Metode Latihan Beban Free Weight dan Gym Machine Terhadap kekuatan Otot Lengan. 2021;(March):1–19.