



**PENGARUH FREKUENSI LATIHAN PUSH-UP TERHADAP
PENINGKATAN MASSA OTOT PECTORALIS PADA MAHASISWA
LAKI-LAKI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SAM
RATULANGI ANGKATAN 2023**

**Seven Steve Figel Sumenda¹, Vennetia R. Danes²,
Jimmy F. Rumampuk³**

Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia^{1,2,3}

sevensumenda@gmail.com, vdanes27@gmail.com, jimmyfrumampuk@yahoo.com

Abstrak:

Kesehatan fisik berperan penting dalam kehidupan manusia, dengan otot sebagai indikator utama kebugaran jasmani. Peningkatan massa otot melalui hipertrofi dapat meningkatkan kekuatan dan ketahanan fisik, sementara atrofi dapat mengurangi fungsi otot. Push-up merupakan latihan sederhana yang efektif dalam meningkatkan massa otot pectoralis tanpa memerlukan alat tambahan. Namun, frekuensi latihan yang optimal masih menjadi perdebatan, karena frekuensi yang terlalu rendah tidak memberikan stimulus cukup, sedangkan frekuensi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan overtraining. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh frekuensi latihan push-up terhadap peningkatan massa otot pectoralis pada mahasiswa laki-laki Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi angkatan 2023. Penelitian ini menggunakan desain eksperimental dengan pendekatan pre-test dan post-test serta kelompok kontrol. Sampel penelitian terdiri dari mahasiswa laki-laki yang dibagi ke dalam kelompok dengan frekuensi latihan push-up yang berbeda. Analisis data dilakukan menggunakan uji t berpasangan untuk membandingkan perubahan massa otot sebelum dan sesudah intervensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari latihan push-up terhadap peningkatan massa otot pectoralis. Nilai p yang diperoleh adalah $**p < 0,001**$ pada kelompok dengan frekuensi latihan ringan maupun sedang, menunjukkan peningkatan massa otot yang signifikan setelah latihan. Kesimpulannya, frekuensi latihan push-up yang optimal memiliki peran penting dalam meningkatkan massa otot pectoralis, sehingga dapat menjadi strategi efektif dalam meningkatkan kebugaran jasmani.

Kata Kunci: hipertrofi otot, frekuensi latihan, push up, massa otot pectoralis, mahasiswa kedokteran

Abstract:

Physical health plays a crucial role in human life, with muscles serving as a key indicator of physical fitness. Increasing muscle mass through hypertrophy can enhance strength and endurance, while muscle atrophy can reduce muscle

function. Push-ups are a simple yet effective exercise to improve pectoral muscle mass without requiring additional equipment. However, the optimal training frequency remains a subject of debate, as too low a frequency may not provide sufficient stimulus, whereas excessive frequency can lead to overtraining. This study aims to analyze the effect of push-up training frequency on pectoral muscle mass gain among male students of the Faculty of Medicine, Sam Ratulangi University, class of 2023. This research employs an experimental design with a pre-test and post-test approach, including a control group. The study sample consists of male students divided into groups with different push-up training frequencies. Data analysis was conducted using a paired t-test to compare muscle mass changes before and after the intervention. The results indicate a significant effect of push-up training on increasing pectoral muscle mass. The paired t-test results showed a p-value < 0.001 in both the low and moderate training frequency groups, demonstrating a significant muscle mass increase after training. In conclusion, optimal push-up training frequency plays a vital role in enhancing pectoral muscle mass, making it an effective strategy for improving physical fitness.

Keywords: Muscle hypertrophy, training frequency, push-up, pectoralis muscle mass, medical students

Pendahuluan

Kesehatan fisik merupakan aspek utama dalam kehidupan manusia karena berpengaruh pada aktivitas sehari-hari dan kualitas hidup (Wani P, 2024). Dari antara aspek kesehatan fisik, otot menjadi salah satu indikator utama dalam kebugaran jasmani dan kemampuan tubuh melakukan aktivitas fisik (Florettira & Syakurah, 2021). Otot yang memadai berkontribusi terhadap kekuatan tubuh, ketahanan fisik, dan metabolisme yang sehat, terutama pada pria muda. Pengembangan otot sangat penting dalam mendukung performa fisik yang optimal serta mencegah berbagai masalah kesehatan (Zailinawati et al., 2009).

Otot adalah jaringan yang berkontraksi untuk menghasilkan gerakan, menurut Guyton & Hall (Rahman et al., 2024). Kontraksi otot berfungsi untuk menggerakkan bagian-bagian tubuh dan substansi dalam tubuh. Ukuran otot berkembang dan mencapai puncaknya pada usia 20-30 tahun, relatif bertahan sepanjang kehidupan dewasa, dan seiring bertambahnya usia akan semakin berkurang (Dinata et al., 2024). Peningkatan massa otot dikenal dengan hipertrofi yang dapat meningkatkan kekuatan fungsi otot, sedangkan penurunan massa otot dikenal dengan atrofi yang dapat mengakibatkan seseorang kehilangan fungsi otot. Dalam hal ini, peningkatan otot sangat diperlukan untuk menjaga tubuh agar tetap sehat, sehingga olahraga merupakan hal yang penting dalam meningkatkan massa otot (Hasibuan, 2024).

Sebagian besar penelitian terdahulu lebih fokus pada latihan beban atau ketahanan dengan alat, seperti bench press, dan bukan latihan bodyweight seperti push-up. Studi lain

yang membahas latihan push-up seringkali tidak memberikan perbandingan spesifik antara variasi frekuensi latihan dalam satu kelompok usia.

Berbagai latihan kebugaran, dengan atau tanpa alat, dapat meningkatkan massa otot. Salah satu olahraga yang mudah dilakukan untuk meningkatkan massa otot pectoralis tanpa perlu menghabiskan waktu di gym yaitu olahraga push-up (Hutagalung et al., 2022). Meskipun push-up dianggap sebagai latihan dasar, efektivitasnya dalam meningkatkan massa otot pectoralis sangat tergantung pada beberapa faktor, salah satunya adalah frekuensi latihan (Nelson et al., 2022). Frekuensi latihan merujuk pada seberapa sering seseorang melakukan latihan dalam periode waktu tertentu, biasanya dalam hitungan minggu. Frekuensi yang optimal sangat penting untuk memberikan stimulus yang cukup bagi otot untuk tumbuh dan berkembang melalui proses adaptasi yang dikenal sebagai hipertrofi (Panel et al., 2015). Hipertrofi terjadi ketika otot mengalami kerusakan mikro akibat latihan, yang kemudian diperbaiki oleh tubuh dengan menambah serat otot sehingga ukurannya bertambah (Siwi et al., 2020).

Menentukan frekuensi latihan ideal tidak mudah. Frekuensi rendah mungkin kurang menstimulasi otot, sedangkan frekuensi tinggi dapat menyebabkan overtraining dan menurunkan performa. Oleh karena itu, memahami hubungan antara frekuensi latihan dan peningkatan massa otot menjadi krusial dalam merancang program latihan yang efektif dan efisien.

Hasil penelitian ini dapat menjadi panduan latihan push-up dengan frekuensi optimal untuk meningkatkan massa otot pectoralis. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat digunakan oleh institusi pendidikan atau komunitas kebugaran dalam menyusun program latihan yang efektif bagi mahasiswa atau kelompok olahraga, guna meningkatkan kebugaran fisik secara ilmiah dan terukur.

Penelitian ini memfokuskan pada mahasiswa laki-laki Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi angkatan tahun 2023, yang merupakan kelompok usia muda dan berada dalam puncak kemampuan fisik mereka (Pranata & Kumaat, 2022). Pemilihan subjek ini didasarkan pada pertimbangan bahwa mereka berada dalam fase kehidupan di mana peningkatan massa otot melalui latihan fisik masih sangat memungkinkan dan relevan. Selain itu, sebagai calon tenaga medis, mereka juga diharapkan memiliki pemahaman yang baik tentang pentingnya kesehatan fisik dan pengembangan massa otot (Tanzila & Hafiz, 2019).

Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh frekuensi latihan push-up terhadap peningkatan massa otot pectoralis pada kelompok mahasiswa tersebut. Dengan memahami pengaruh ini, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam pengembangan panduan latihan yang lebih efektif untuk meningkatkan kebugaran fisik, tidak hanya bagi para mahasiswa, tetapi juga bagi masyarakat luas. Selain itu, temuan dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut yang mengeksplorasi faktor-faktor lain yang mempengaruhi efektivitas

latihan fisik dalam pengembangan massa otot (Nuryadi et al., 2018) (Ye et al., 2022) (Ma & Yao, 2021).

Metode

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian *Experimental* dengan pendekatan *pre-test dan post-test with control group*. Populasi penelitian ini adalah seluruh Mahasiswa Laki-Laki Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Angkatan 2023. Sampel penelitian ini adalah Mahasiswa Laki-Laki Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Angkatan 2023 telah memenuhi kriteria Inklusi dan kriteria Eksklusi. Besar Sampel yang dibutuhkan adalah 30 sampel yang akan diambil dari mahasiswa laki-laki fakultas kedokteran universitas Sam Ratulangi angkatan 2023, yang kemudian akan dibagi menjadi 2 kelompok. 15 sampel untuk kelompok perlakuan yang diberi frekuensi ringan 15 sampel untuk kelompok perlakuan yang diberi frekuensi sedang.

Metode pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu mahasiswa laki-laki yang memenuhi kriteria Inklusi dan Eksklusi

1. Variabel Penelitian

a. Variabel Bebas

Variabel bebas / independen pada penelitian ini adalah Frekuensi Latihan Push-Up

b. Variabel Terikat

Variabel terikat / dependen pada penelitian ini adalah massa Otot Pectoralis.

2. Definisi Operasional

- Frekuensi Latihan *Push-Up* adalah latihan push-up dalam periode waktu tertentu, biasanya diukur dalam hitungan hari per minggu.
- Frekuensi ringan sebanyak 10-15 kali *repetisi* dan dilakukan sebanyak 3 *set* dalam 1 hari dengan perlakuan 4 hari dalam seminggu dengan 3 hari istirahat
- Frekuensi sedang sebanyak 15-20 kali *repetisi* dan dilakukan sebanyak 5 *set* dalam 1 hari dengan perlakuan 4 hari dalam seminggu dengan 3 hari istirahat
- Peningkatan Massa Otot *Pectoralis* adalah perubahan ukuran otot dada menjadi lebih besar melalui latihan yang tepat.

3. Lokasi dan Waktu Penelitian

a. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi

b. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2024 – November 2024

4. Pengolahan dan Analisi Data

- a. Mengumpulkan data massa otot pectoralis sebelum dan sesudah latihan Push-Up dari kedua kelompok: frekuensi ringan dan frekuensi sedang
- b. Memeriksa apakah data memenuhi uji asumsi seperti melakukan uji *normalitas*
 - 1) Uji *normalitas* data dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*
- c. Analisis data dilakukan dengan menggunakan *software SPSS* dengan Uji T Berpasangan.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini mengulas tentang pengaruh frekuensi push-up terhadap peningkatan massa otot pectoralis pada mahasiswa laki-laki fakultas kedokteran universitas sam ratulangi angkatan 2023. peneliti berkoordinasi dengan ketua angkatan 2023 untuk menentukan populasi dan subjek dari penelitian ini. Populasi yang didapatkan pada penelitian ini adalah 30 mahasiswa. Setiap subjek penelitian yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi terlebih dahulu dijelaskan mengenai tujuan dan prosedur penelitian. Setiap subjek penelitian juga dijelaskan cara *push-up* dan frekuensi push-up yang telah ditentukan untuk melihat peningkatan massa otot *pectoralis*. Subjek penelitian juga diminta untuk mengisi form informed consent yang telah disediakan oleh peneliti. Berikut adalah hasil dari penelitian.

Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Purposive sampling. Purposive sampling memiliki arti semua anggota populasi secara keseluruhan mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi sampel. Responden sebanyak 30 mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Angkatan 2023, yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dari subjek penelitian, terdapat karakteristik subjek yaitu usia dan ukuran lingkar dada (*pectoralis*).

Tabel 1. Distribusi Subjek berdasarkan Usia

Usia (tahun)	Jumlah Subjek (n)	Persentase (%)
18	8	26,67
19	18	60
20	3	10
21	1	3,3
Total	30	100,0

Tabel 1 merupakan distribusi subjek berdasarkan usia dengan usia 18 tahun sebanyak 8 mahasiswa (26,67%), usia 19 tahun sebanyak 18 mahasiswa (60%), usia 20 tahun sebanyak 3 mahasiswa (10%), dan usia 21 tahun sebanyak 1 mahasiswa (3,3%)

Tabel 2. Distribusi Kelompok Eksperimen

Kelompok Eksperimen	Subjek (n)	Persentase (%)
Frekuensi Ringan	15	50
Frekuensi Sedang Total	15	50
	30	100,0

Tabel 2 merupakan distribusi subjek berdasarkan kelompok eksperimen dengan kelompok frekuensi ringan sebanyak 15 subjek dan kelompok frekuensi sedang sebanyak 15 subjek dengan total subjek sebesar 30.

Tabel 3. Distribusi subjek berdasarkan lingkar dada

Lingkar Dada (cm)	Jumlah Subjek (n)	Persentase (%)
73	1	3,3
80	2	6,6
81	1	3,3
82	3	10
83	2	6,6
84	1	3,3
85	4	13,3
86	2	6,6
87	1	3,3
88	6	20
90	5	16,6
92	2	6,6
Total	30	100,0

Tabel 4. Distribusi subjek berdasarkan pre test dan post test
Kelompok Frekuensi Ringan

No	Lingkar dada Pretest (cm)	Lingkar dada posttest (cm)	Selisih
1	84	85	1
2	86	87	1
3	88	89	1
4	85	86	1
5	88	89	1
6	90	90	0
7	90	91	1
8	90	91	1
9	88	89	1
10	90	91	1
11	83	84	1
12	81	82	1
13	85	86	1
14	87	88	1
Total Mean	86,78	87,71	0,92

Pada tabel 4 menunjukkan peningkatan lingkar dada rata-rata sebesar 1 cm pada kelompok dengan frekuensi push-up ringan, di mana rata-rata lingkar dada pretest adalah 86,78 cm, dan posttest menjadi 87,71 cm. Yang berarti dari hasil yang di dapatkan terdapat peningkatan yang terjadi dari latihan *push-up*.

Tabel 5. Distribusi subjek berdasarkan pre test dan post test kelompok frekuensi sedang

No	Lingkar dada <i>pretest</i> (cm)	Lingkar dada <i>posttest</i> (cm)	Selisih
1	88	89	1
2	85	86	1
3	92	93	1
4	80	81	1
5	92	92	0
6	86	87	1
7	82	83	1
8	80	81	1
9	73	74	1
10	82	83	1
11	90	91	1
12	83	84	1
13	88	89	1
14	85	86	1
Total Mean	84,71	85,64	0.92

Pada tabel 5 Menunjukkan peningkatan lingkar dada rata-rata sebesar 1 cm pada kelompok dengan frekuensi push-up sedang, di mana rata-rata lingkar dada pretest adalah 84,71 cm, dan posttest menjadi 85,64 cm. Semua subjek menunjukkan peningkatan, dengan selisih individual berkisar 1 cm, yang mencerminkan konsistensi hasil latihan.

Tabel 6. Distribusi subjek berdasarkan pre test dan *post test* kelompok frekuensi ringan dan sedang yang sambil *Gym*

No	Lingkar dada <i>pretest</i> (cm)	Lingkar dada <i>posttest</i> (cm)	Selisih
1	88	90	2
2	82	84	2
Total Mean	85	87	2

Pada Tabel 6 menunjukkan peningkatan lingkar dada pada 3 mahasiswa yang melakukan latihan push-up dan gym secara bersamaan, dan di dapati hasil peningkatan lingkar dada sebesar 2 cm dengan selisih rata-rata sebesar 2 cm.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas menjadi sangat penting karena banyak metode statistik, seperti analisis varians, regresi, dan uji-t lainnya, memiliki asumsi dasar bahwa data harus terdistribusi

secara normal. Oleh karena itu, memastikan bahwa data mengikuti pola distribusi normal sangatlah krusial untuk validitas hasil analisis statistik yang dilakukan. Penelitian ini menggunakan metode *Shapiro-Wilk Test* untuk menguji apakah data memiliki distribusi normal. Jika hasil pengujian menunjukkan nilai p lebih dari 0,05, data dianggap berdistribusi normal, sehingga pendekatan parametrik dapat diterapkan. Namun, jika nilai p kurang dari 0,05, data dinyatakan tidak berdistribusi normal, dan analisis akan menggunakan pendekatan nonparametrik sebagai alternatif.

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Shapiro Wilk

	Statistic	df	Sig.
<i>Pre test</i> frekuensi ringan	.917	14	.197
<i>Post test</i> frekuensi ringan	.931	14	.316
<i>Pre test</i> frekuensi sedang	.955	14	.640
<i>Post test</i> frekuensi sedang	.958	14	.683

Berdasarkan Hasil uji normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa semua data dalam penelitian ini memiliki distribusi normal. Hal ini didasarkan pada nilai p-value (Sig.) yang lebih besar dari 0,05 untuk semua kelompok data yang diuji. Untuk kelompok pre test frekuensi ringan, nilai $p = 0,197$, dan post test frekuensi ringan, nilai $p = 0,316$ yang berarti data ini terdistribusi normal. Untuk kelompok pre test frekuensi sedang, nilai $p = 0,640$, dan post test frekuensi sedang, nilai $p = 0,683$ yang juga menunjukkan bahwa data ini terdistribusi normal. Secara keseluruhan, dengan nilai p-value $> 0,05$, data dalam penelitian ini dapat disimpulkan berdistribusi normal. Hal ini mengindikasikan bahwa asumsi normalitas terpenuhi, sehingga analisis statistik parametrik dapat dilakukan untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini.

1. Analisis Data

Analisis data untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh frekuensi latihan push-up terhadap peningkatan massa otot pectoralis dengan menggunakan rancangan uji t berpasangan pada table dibawah ini.

Tabel 8. Hasil Uji t Berpasangan Pre-test dan Post-test

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2- tailed)
Pre-test Post-test Frekuensi Ringan	-929	.267	.071	-13.000	13	<,001
Pre-test Post-test Frekuensi Sedang	-929	.267	.071	-13.000	13	<,001

Berdasarkan Tabel 7, hasil uji t berpasangan menunjukkan nilai $p < 0,001$, yang mengindikasikan adanya perbedaan signifikan antara nilai sebelum dan sesudah perlakuan. Nilai p yang lebih kecil dari 0,001 menunjukkan bahwa perubahan yang terjadi antara kedua kelompok data tersebut bukanlah kebetulan, melainkan merupakan hasil dari perlakuan yang diterapkan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang diberikan efektif dalam menghasilkan perubahan nyata pada variabel yang diukur. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diterapkan memiliki dampak yang signifikan dan memberikan pengaruh yang jelas terhadap kelompok yang diuji.

Pembahasan

1. Karakteristik Subjek

Penelitian ini melibatkan 30 subjek penelitian berada pada rentang usia 18–21 tahun, yaitu masa yang ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan otot. Pada usia ini, tubuh berada dalam kondisi puncak produksi hormon seperti testosteron, yang berperan penting dalam hipertrofi otot. Oleh karena itu, latihan fisik seperti push-up cenderung memberikan hasil yang lebih optimal, sehingga penelitian ini dapat memberikan gambaran yang jelas tentang dampak frekuensi latihan terhadap pertumbuhan otot pectoralis di kelompok usia tersebut. Dengan usia 18 tahun sebanyak 8 mahasiswa (26,67%), usia 19 tahun sebanyak 18 mahasiswa (60%), usia 20 tahun sebanyak 3 mahasiswa (10%), dan usia 21 tahun sebanyak 1 mahasiswa (3,3%).

1. Hasil Analisis Data

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober hingga November 2023 di Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado. Fokus utama penelitian ini adalah untuk melihat seberapa berpengaruh frekuensi latihan push-up terhadap peningkatan massa otot pectoralis pada mahasiswa laki-laki Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi angkatan 2023.

Otot pectoralis, yang merupakan otot utama di dada, memiliki peran penting dalam gerakan mendorong yang dominan dalam latihan push-up. Latihan dengan frekuensi yang terstruktur dapat memicu adaptasi otot melalui proses hipertrofi, yang berkontribusi pada peningkatan massa otot. Frekuensi latihan yang lebih tinggi dengan intensitas yang sesuai diharapkan memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap peningkatan massa otot pectoralis dibandingkan frekuensi yang lebih ringan (Collins et al., 2021).

Peningkatan massa otot pectoralis melalui latihan push-up terjadi sebagai hasil dari interaksi gaya mekanik yang diterapkan otot terhadap gravitasi dan energi metabolik yang digunakan tubuh selama latihan. Push-up memberikan beban berulang pada otot pectoralis, menciptakan *microtears* atau kerusakan mikro pada serat otot. Selama fase pemulihan, tubuh memanfaatkan energi dari protein dan nutrisi lain untuk memperbaiki kerusakan tersebut, yang mengarah pada hipertrofi otot, yaitu pertumbuhan dan penguatan massa otot. Frekuensi latihan yang lebih tinggi memberikan stimulus lebih besar pada otot, sehingga adaptasi otot berlangsung lebih efektif. Oleh karena itu, pengaturan frekuensi push-up berkontribusi langsung pada tingkat peningkatan massa otot pectoralis (Fitri, 2022).

Selama latihan push-up, otot pectoralis major dan otot pendukung lainnya bekerja melawan gravitasi untuk mengangkat tubuh. Kontraksi berulang ini menciptakan tegangan mekanik yang signifikan pada serat otot, memicu *microtears* atau kerusakan mikro pada jaringan otot. Kerusakan mikro ini adalah langkah awal yang diperlukan untuk pertumbuhan otot (hipertrofi). Ketika latihan dilakukan, tubuh menggunakan energi dari ATP yang tersimpan. Saat intensitas latihan meningkat, terutama dalam repetisi tinggi, tubuh beralih ke metabolisme anaerobik (tanpa oksigen) untuk menghasilkan energi. Proses ini menghasilkan asam laktat sebagai produk sampingan (Siwi et al., 2020).

Penumpukan asam laktat di otot menciptakan sensasi lelah atau *burning sensation*, yang mendorong tubuh untuk meningkatkan kapasitas metaboliknya. Asam laktat yang terakumulasi selama latihan tidak hanya menyebabkan kelelahan tetapi juga memiliki peran adaptif. Saat tubuh memecah asam laktat, ia menghasilkan energi tambahan dan memicu pelepasan hormon pertumbuhan (*growth hormone*), yang mendukung perbaikan dan pertumbuhan otot. Adaptasi ini membantu otot menjadi lebih tahan terhadap kelelahan pada sesi latihan berikutnya.

Setelah latihan, tubuh masuk ke fase pemulihan, di mana nutrisi seperti protein digunakan untuk memperbaiki *microtears* yang terjadi pada otot. Proses ini dikenal sebagai sintesis protein otot (*muscle protein synthesis*), yang memperkuat serat otot dan meningkatkan massa otot pectoralis. Proses pemulihan ini memerlukan energi yang berasal dari karbohidrat, lemak, dan protein. Dengan latihan berulang, otot mengalami adaptasi terhadap beban latihan. Serat otot bertambah besar (hipertrofi) sebagai respons terhadap peningkatan tegangan mekanik dan kerusakan mikro yang terus diperbaiki.

Selain itu, terjadi peningkatan kapilarisasi dan efisiensi metabolik, yang membuat otot lebih kuat dan mampu bekerja lebih lama tanpa cepat lelah (Zulissetiana et al., n.d.).

Istirahat yang cukup, termasuk tidur berkualitas, sangat penting dalam meningkatkan massa otot. Selama istirahat, tubuh melakukan proses pemulihan dan adaptasi otot, mengatur hormon penting, dan memulihkan energi. Tanpa istirahat yang memadai, risiko kelelahan, cedera, dan penurunan performa meningkat, sehingga tujuan peningkatan massa otot tidak tercapai secara optimal. Dalam penelitian ini, istirahat yang cukup menjadi salah satu faktor pendukung keberhasilan latihan push-up dalam meningkatkan massa otot pectoralis (Zulissetiana et al., n.d.).

Dalam penelitian ini sebanyak 30 subjek dilibatkan untuk mengukur efektivitas latihan berdasarkan frekuensi yang berbeda. Subjek dibagi menjadi dua kelompok, yaitu 15 orang dengan frekuensi latihan ringan dan 15 orang dengan frekuensi latihan sedang. Penentuan frekuensi latihan dilakukan secara cermat berdasarkan kesiapan masing-masing individu serta pola hidup mereka, seperti kebiasaan berolahraga, aktivitas fisik harian, dan konsistensi dalam melakukan latihan push-up sebelumnya. Hal ini bertujuan untuk memastikan subjek mendapatkan perlakuan yang sesuai dengan kondisi awal mereka.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan analisis statistik untuk mengevaluasi pengaruh frekuensi latihan push-up (frekuensi ringan dan sedang) terhadap massa otot pectoralis pada subjek penelitian. Hasil analisis menunjukkan bahwa frekuensi latihan push-up memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan massa otot pectoralis mahasiswa laki-laki Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi angkatan 2023

Berdasarkan analisis data yang dilakukan, hasil uji t berpasangan antara pre-test dan post-test untuk mahasiswa laki-laki Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Angkatan 2023 menunjukkan nilai Asymp. Sig. (2- tailed) < .001. Dengan demikian, peneliti menyimpulkan bahwa hipotesis nol (H_0) ditolak, yang berarti ada hubungan antara latihan push-up dan peningkatan massa otot pectoralis. Analisis statistik ini menunjukkan bahwa latihan push-up dengan frekuensi ringan, yang dilakukan dalam tiga set (setiap set 10-15 repetisi dengan waktu istirahat 30-60 detik), serta latihan push-up dengan frekuensi sedang, yang dilakukan dalam lima set (setiap set 15-20 repetisi dengan waktu istirahat 60-90 detik), selama lima minggu terbukti efektif untuk memperbesar otot pectoralis dan mengurangi cadangan lemak tubuh.

Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa latihan beban seperti push-up dapat meningkatkan metabolisme dasar pada sel-sel tubuh, yang membantu proses mobilisasi dan oksidasi lemak, terutama pada jaringan adiposa visceral. Proses ini akhirnya mengarah pada penurunan kadar lemak tubuh. Faktor lain yang berkontribusi terhadap oksidasi lemak dan peningkatan massa otot adalah proliferasi kapiler otot rangka, yang meningkatkan pelepasan asam lemak ke dalam sel otot. Selain itu, peningkatan karnitin transferase memfasilitasi transportasi asam lemak melalui membran mitokondria, serta

peningkatan asam lemak pengikat protein yang mengatur transportasi asam lemak ke dalam miosit (Fitri, 2022).

Beberapa penelitian yang dilakukan di Indonesia juga mengkaji pengaruh latihan push-up terhadap peningkatan otot, salah satunya dilakukan oleh Saputra J. dengan sampel 30 siswa SMP, Kusuma H. yang meneliti dengan sampel 15 siswa SMP, serta Harahap P. yang melakukan penelitian pada 15 atlet karate. Setiap penelitian tersebut menggunakan sampel yang berbeda-beda, dengan variasi frekuensi dan intensitas latihan yang diterapkan. Meskipun terdapat perbedaan dalam metode yang digunakan, hasil yang ditemukan oleh para peneliti tersebut menunjukkan kesamaan yang signifikan. Semua penelitian ini membuktikan bahwa latihan push-up memiliki dampak yang jelas terhadap peningkatan kekuatan otot pectoralis, terbukti melalui perbedaan signifikan yang ditemukan antara kondisi sebelum dan sesudah latihan. Dari hasil yang peneliti dapatkan, peneliti mengambil kesimpulan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara frekuensi latihan push up terhadap peningkatan massa otot pectoralis.

Kesimpulan

Terdapat pengaruh frekuensi latihan push-up terhadap peningkatan massa otot pectoralis pada mahasiswa laki-laki Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi angkatan 2023. Hasil dari analisis yang dilakukan terdapat peningkatan massa otot pectoralis antara kelompok mahasiswa yang melakukan push-up dengan frekuensi sedang dan kelompok yang melakukan push-up dengan frekuensi ringan.

Berdasarkan penelitian ini, ditemukan bahwa faktor tertentu dapat memengaruhi hasil penelitian. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mempertimbangkan variabel seperti jenis kelamin, usia, indeks massa tubuh, serta meningkatkan jumlah sampel agar hasil yang diperoleh lebih akurat dan dapat digeneralisasikan dengan lebih baik.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keterbatasan sarana dan prasarana dapat memengaruhi kualitas penelitian yang dilakukan. Oleh karena itu, institusi pendidikan disarankan untuk menyediakan fasilitas penelitian yang lebih memadai sesuai dengan kebutuhan, minat, dan kemampuan peneliti, guna meningkatkan efektivitas dan akurasi penelitian yang dilakukan.

Daftar Pustaka

- Collins, K. A., Fos, L. B., Ross, L. M., Slentz, C. A., Davis, P. G., Willis, L. H., Piner, L. W., Bateman, L. A., Houmard, J. A., & Kraus, W. E. (2021). Aerobic, resistance, and combination training on health-related quality of life: the STRRIDE-AT/RT randomized trial. *Frontiers in Sports and Active Living*, 2, 620300.
- Dinata, M. I., Safitri, A., & Istiani, H. G. (2024). Hubungan Kecanduan Smartphone dengan Kualitas Tidur pada Mahasiswa Semester 7 S1 Keperawatan Universitas

- Indonesia Maju Tahun 2022: The Relationship between Smartphone Addiction and Sleep Quality in 7th Semester Students of Bachelor of Nursing, Indonesia . *Open Access Jakarta Journal of Health Sciences*, 3(4), 1198–1204.
- Fitri, N. M. (2022). Pengaruh Latihan Keseimbangan Terhadap Penurunan Resiko Jatuh Pada Lansia Di Desa Bebesen Kecamatan Bebesen Kabupaten Aceh Tengah. *Darussalam Indonesian Journal of Nursing and Midwifery*, 4(2), 58–65.
- Florettira, M. T., & Syakurah, R. A. (2021). Peer Mentoring Sebagai Metode Pembelajaran Komunikasi Untuk Mahasiswa Kedokteran. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 5(2).
- Hasibuan, I. I. S. (2024). *PENGARUH KURANG TIDUR TERHADAP SHORT TERM MEMORY PADA MAHASISWA KEDOKTERAN UNIVERSITAS MALIKUSSALEH*. Universitas Malikussaleh.
- Hutagalung, N., Marni, E., & Erianti, S. (2022). Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas tidur pada mahasiswa tingkat satu program studi keperawatan STIKes Hang Tuah Pekanbaru. *Jurnal Keperawatan Hang Tuah (Hang Tuah Nursing Journal)*, 2(1), 77–89.
- Ma, Q.-S., & Yao, S.-J. (2021). The Relationship between Physical Exercise and Sleep Quality Among Chinese College Students: Mobile Phone Addiction as a Mediator. *Int. J. Front. Sociol*, 3, 71–76.
- Nelson, K. L., Davis, J. E., & Corbett, C. F. (2022). Sleep quality: An evolutionary concept analysis. *Nursing Forum*, 57(1), 144–151.
- Nuryadi, N., Negara, J. D. K., Juliantine, T., Slamet, S., & Gumilar, A. (2018). Hubungan kebugaran jasmani dengan kemampuan konsentrasi dan respon kortisol. *Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 3(2), 122–128.
- Panel, C. C., Watson, N. F., Badr, M. S., Belenky, G., Bliwise, D. L., Buxton, O. M., Buysse, D., Dinges, D. F., Gangwisch, J., & Grandner, M. A. (2015). Recommended amount of sleep for a healthy adult: a joint consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 11(6), 591–592.
- Pranata, D., & Kumaat, N. (2022). Pengaruh Olahraga Dan Model Latihan Fisik Terhadap Kebugaran Jasmani Remaja: Literature Review. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 10(02), 107–116.
- Rahman, A. F., Fitriyani, F., Mandala, Z., & Anggorotomo, W. (2024). Gambaran Kualitas Tidur Pada Mahasiswa Pendidikan Profesi Dokter Di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 11(6), 1244–1251.
- Siwi, A. S., Irawan, D., & Susanto, A. (2020). Analisis faktor-faktor yang memengaruhi

kejadian hipertensi. *Journal of Bionursing*, 2(3), 164–166.

Tanzila, R. A., & Hafiz, E. R. (2019). Latihan fisik dan manfaatnya terhadap kebugaran kardiorespirasi. *Conferences of Medical Sciences Dies Natalis Faculty of Medicine Universitas Sriwijaya*, 1(1), 316–322.

Wani P. (2024). Quantity and Quality of Sleep among Medical and Paramedical Students: A Comprehensive Study and Analysis. *International Journal of Innovative Research in Medical Science*.

Ye, J., Jia, X., Zhang, J., & Guo, K. (2022). Effect of physical exercise on sleep quality of college students: Chain intermediary effect of mindfulness and ruminative thinking. *Frontiers in Psychology*, 13, 987537.

Zailinawati, A. H., Teng, C. L., Chung, Y. C., Teow, T. L., Lee, P. N., & Jagmohani, K. S. (2009). Daytime sleepiness and sleep quality among Malaysian medical students. *The Medical Journal of Malaysia*, 64(2), 108–110.

Zulissetiana, E. F., Laeto, A. Bin, Santoso, B., Alkaf, S., & Fatimah, N. (n.d.). *Program pendampingan latihan fisik dalam upaya peningkatan kesehatan mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya pada masa adaptasi kebiasaan baru*.