

PENGARUH LATIHAN MAT PILATES UNTUK MENURUNKAN PERSENTASE LEMAK DAN MENINGKATKAN MASSA OTOT PADA WANITA DEWASA DENGAN OBESITAS

L. Ade Sintia Devi^{1*}, I Made Niko Winaya², Agung Wiwiek Indrayani³, I Putu Gede Adiatmika⁴

¹Program Studi Sarjana Fisioterapi dan Profesi Fisioterapi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar, Bali

²Departemen Fisioterapi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar, Bali

³Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar, Bali

⁴Departemen Ilmu Faal, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar, Bali

*Koresponden: sintiadevi512@gmail.com

Diajukan: 7 Juni 2021 | Diterima: 20 Juni 2021 | Diterbitkan: 25 Januari 2022

DOI: <https://doi.org/10.24843/MIFI.2022.v10.i01.p04>

ABSTRAK

Pendahuluan: Obesitas merupakan kondisi kelebihan berat badan dan lemak tubuh. Obesitas (IMT ≥ 25) terjadi pada 13,5% orang dewasa yang berusia di atas 18 tahun di Indonesia. Latihan *low-impact aerobic* seperti mat pilates dapat dilakukan tanpa alat dan bersifat aman bagi penderita obesitas. Pelaksanaan latihan mat pilates tidak memiliki gerakan melompat maupun berlari yang dapat meningkatkan terjadinya trauma persendian pada seseorang yang obesitas. Latihan mat pilates bermanfaat untuk menurunkan berat badan, memperbaiki postur dan memperbaiki kondisi kardiovaskular, dan meningkatkan fleksibilitas otot. Pelaksanaan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan mat pilates terhadap penurunan persentase lemak tubuh, serta peningkatan massa otot pada wanita dewasa awal (18-40 tahun) dengan obesitas.

Metode: Penelitian ini menggunakan metode pre-eksperimental *one group pre-post test*. BIA Omron digunakan untuk mengukur IMT, persentase lemak, dan massa otot. Penelitian ini dilakukan pada 28 subjek wanita dewasa berusia 18-40 tahun dengan obesitas (IMT ≥ 25). Subjek melakukan latihan mat pilates selama 30 menit dengan frekuensi 3 kali seminggu selama 8 minggu.

Hasil: Persentase lemak tubuh mengalami penurunan nilai rerata ($0,63 \pm 0,34$) dengan hasil signifikansi $p=0,000$ ($<0,05$) yang menunjukkan terjadinya perubahan yang signifikan. Persentase massa otot mengalami peningkatan dengan nilai rerata ($0,2 \pm 0,04$) dengan hasil signifikansi $p=0,000$ ($<0,05$) yang menunjukkan terjadinya perubahan yang signifikan.

Simpulan: Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan pelatihan mat pilates pada wanita dewasa berumur 18-40 tahun berpengaruh signifikan terhadap penurunan persentase lemak tubuh dan peningkatan persentase massa otot.

Kata Kunci: obesitas, mat pilates, massa lemak, massa otot

PENDAHULUAN

Obesitas merupakan kondisi kelebihan berat badan dengan tingginya kadar lemak tubuh yang terjadi akibat kelebihan masukan kalori dengan rendahnya penggunaan kalori (kalori masuk $>$ kalori keluar) yang berakumulasi.¹ Kelebihan berat badan di Indonesia dialami oleh 13,5% orang dewasa yang berusia 18 tahun keatas dengan 28,7% obesitas (IMT ≥ 25).²

Usia dewasa awal (18 hingga 40 tahun) merupakan masa seseorang mulai mengerti tentang adanya *body image* atau citra tubuh.³ Kondisi obesitas memiliki pengaruh yakni pada psikososial dan fisik bagi seorang wanita. Seorang wanita yang mengalami obesitas akan mengalami gejala psikososial negatif, termasuk depresi, bulimia, diskriminasi sosial, harga diri yang berkurang, ketidakpuasan diri, sehingga menurunkan kualitas hidup.⁴ Kemampuan fisik orang yang mengalami obesitas akan mengalami penurunan seperti nafas cenderung pendek akibat adanya lemak yang menumpuk pada daerah dada dan leher sehingga mengalami kesulitan mengembangkan dada saat bernafas.⁵

Obesitas menyebabkan aktivitas potensial untuk melakukan gerakan lebih rendah sehingga aktivasi saraf yang lebih buruk akibat pengurangan derajat dan pola perekrutan serat otot. Kekuatan otot mengalami kelemahan yang relatif disebabkan oleh berkurangnya mobilitas akibat penurunan kontraktibilitas otot, adaptasi saraf, dan perubahan morfologi otot.⁶ Selain itu, kelebihan berat badan dapat menambah beban atau tekanan pada lutut dan pergelangan kaki. Tinjauan jangka panjang pada seseorang yang mengalami obesitas rentan mengalami penyakit komplikasi kesehatan seperti sindrom metabolik, gangguan kardiovaskuler, diabetes tipe 2, dan meningkatkan risiko kanker.⁷

Latihan mat pilates merupakan latihan *low-impact aerobic exercise* yang dilakukan di atas matras. Latihan dapat dilakukan tanpa alat bantu tambahan. Latihan mat pilates bersifat aman karena tidak memiliki gerakan melompat maupun berlari yang dapat meningkatkan terjadinya trauma pada persendian maupun meningkatkan terjadinya nyeri akibat pembebanan pada persendian yang berlebihan. Latihan pilates bermanfaat untuk menurunkan berat badan,

memperbaiki postur dan memperbaiki kondisi kardiovaskular, menjadikan otot lebih kencang dan sendi yang lebih stabil. Latihan mat pilates dapat meningkatkan fleksibilitas otot terutama punggung dan perut (*core strengthening*).⁸

Penelitian terkait pelaksanaan latihan pilates untuk mempengaruhi komposisi tubuh seperti penurunan berat badan sudah pernah dilakukan di Indonesia seperti pada penelitian Tristian (2015). Hasil dari penelitian diketahui bahwa latihan pilates dapat menurunkan berat badan, serta dapat meningkatkan fleksibilitas otot. Namun penelitian dengan memberikan latihan mat pilates di Kota Denpasar, untuk menurunkan persentase lemak tubuh dan meningkatkan massa otot pada wanita dewasa dengan obesitas belum pernah dilakukan. Penelitian dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh latihan mat pilates pada persentase lemak tubuh dan massa otot pada wanita dewasa awal yakni berusia 18-40 tahun yang mengalami obesitas.

METODE

Penelitian ini telah memperoleh izin etik dari Komisi Etik Penelitian (KEP) Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana / Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah dengan nomor 111/UN14.2.2.VII.14/LT/2021. Metode penelitian yang digunakan yakni metode pre-eksperimental *one group pre-post test*. Pengukuran dilakukan pada subjek yakni mengukur IMT, persentase lemak, dan massa otot sebelum dan sesudah latihan. Pengukuran dilakukan dengan mengukur tinggi badan dengan Microtoise (*stature* meter sepanjang 200 cm atau 2 meter) merek General Care kemudian dilanjutkan dengan pengukuran komposisi tubuh dengan menggunakan *Hand-held BIA Omron Hand-held Total Body Composition*. Perbandingan keandalan penggunaan BIA Omron sebagai alat ukur jika dibandingkan dengan DXA pada persentase lemak Omron 29.02 +7.68 vs. DXA=31.93 +8.01, $p=0.000$; sedangkan untuk persentase massa otot Omron=34.42 +4.83 vs. DXA=35.70 +4.66, $p=0.002$. Perbandingan nilai keandalan tersebut memberikan gambaran bahwa pengukuran dengan BIA Omron memiliki hasil yang mendekati pengukuran DXA (alat *gold standar* pengukuran komposisi tubuh).⁹

Penelitian menggunakan teknik *purposive sampling* untuk menjangkau subjek yakni wanita dewasa yang tinggal di Kota Denpasar. Kriteria inklusi penelitian ini, meliputi: wanita dewasa yang berumur 18-40 tahun, bersedia menjadi subjek selama penelitian berlangsung dan menanda tangani *informed consent*, memiliki IMT ≥ 25 , serta tidak pernah mengikuti serangkaian latihan pilates sebelumnya. Kriteria eksklusi pada penelitian ini yakni wanita dewasa yang pernah mengalami permasalahan persendian dan tulang belakang yang memerlukan operasi besar seperti *arthoplasty* serta sedang hamil.

Pada penelitian ini menggunakan 28 subjek yang dihitung menggunakan rumus besar sampel penelitian pre-eksperimental. Besar sampel dihitung dengan rumus sampel berdasarkan penelitian sebelumnya dengan koefisien korelasi 0,52.¹⁰ Hasil perhitungan subyek minimal yakni berjumlah 23 subyek. Untuk mengantisipasi kekurangan sampel akibat *drop-out* maka ditambahkan 10% menjadi 28 subyek penelitian.

Subjek melakukan latihan mat pilates level pemula selama 30 menit, 3 kali seminggu, selama 8 minggu atau 24 sesi. Penelitian dilakukan sejak bulan Januari 2021-April 2021. Pandemi Covid-19 menyebabkan latihan dilakukan dengan kombinasi latihan langsung bersama-sama di rumah subjek dengan mematuhi protokol kesehatan seperti menjaga jarak dan jumlah kedatangan subjek yang dibatasi. Latihan dikombinasikan dengan pembagian video untuk subjek lakukan mandiri di rumah.

Jenis gerakan dan dosis latihan mat pilates yang dilakukan berdasarkan rekomendasi pelatihan pilates dengan kombinasi gerakan pada penelitian Trisnowiyanto (2017).¹¹ Gerakan pemanasan dilakukan selama 5 menit, terdiri dari gerakan *dinamic side stretch, neck stretch, hand stretch, walk the dog, dan deep lunges*. Gerakan inti dilakukan selama 20 menit, terdiri dari gerakan *butterfly hug, spine stretch, bridging, the hundred I, tiny step, step press, single leg up, single leg circle, the mountain, crunches, spine twist 1, reach out, spine twist 2, dan dinamic arm stretch*. Latihan diakhiri dengan pendinginan selama 5 menit dengan melakukan gerakan *spinx, spine twist 2, seated cat cow, lateral stretch, seated sumo dip, dan relax breathing*. Gerakan dilakukan 8-10 detik hitungan, 5 kali repetisi, 2 set.¹¹

Subyek yang telah menyelesaikan pelatihan mat pilates 24 sesi kemudian melaksanakan *post-test*. Hasil pengukuran kemudian dianalisis secara statistik menggunakan *software* Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Uji normalitas data dilakukan menggunakan *Saphiro-Wilk test* karena jumlah subjek < 50 . Analisis univariat dilakukan menilai rerata dan persebaran data variabel yang dianalisis pada penelitian ini yaitu IMT, persentase lemak, dan massa otot serta usia. Analisis bivariat menggunakan uji *paired subjek t-test* pada persentase lemak dan massa otot untuk mengetahui adanya pengaruh antara hasil pengukuran pada sebelum pelatihan (*pre-test*) dan sesudah pelatihan (*post-test*).

HASIL

Penelitian dilakukan di wilayah Kota Denpasar dengan jumlah 28 subjek wanita dewasa awal usia berusia 18-40 tahun sesuai dengan kriteria,

Tabel 1. Karakteristik subjek berdasarkan Usia

Usia	Frekuensi	Persentase (%)
18-23	23	82,12%
24-29	0	0%
29-34	2	7,14%
34-39	2	7,14%
40-45	1	3,6%

Tabel 2. Kategori dan Nilai Rerata IMT

Kategori IMT	Sebelum Pelatihan			Setelah Pelatihan		
	Frekuensi	Persentase (%)	Rerata IMT ± Simpang Baku	Frekuensi	Persentase (%)	Rerata IMT ± Simpang Baku
Overweight (IMT 23-24,9)	0	0		6	21,4	
Obesitas tipe 1 (IMT 25-29,9)	27	96,4	26,62 ± 1,679	21	75	26,20 ± 1,74
Obesitas tipe 2 (IMT ≥30)	1	3,6		1	3,6	

Berdasarkan Tabel 2. dapat dilihat hasil pengukuran IMT pada subjek sebelum dan setelah 8 minggu melakukan latihan mat pilates. Terlihat perubahan pada kategori IMT, yakni 6 subjek menjadi Overweight (IMT 23-24,9). Pada rerata IMT subjek mengalami perubahan yakni sebelum latihan 26,62 berubah menjadi 26,2.

Tabel 3. Kategori dan Nilai Rerata Persentase Lemak

Kategori Persentase Lemak	Sebelum Pelatihan			Setelah Pelatihan		
	Frekuensi	Persentase (%)	Rerata Persentase lemak ± Simpang Baku (%)	Frekuensi	Persentase (%)	Rerata Persentase lemak ± Simpang Baku (%)
Overweight (26%-29%)	0	0	38,28 ± 3,73	2	7,1	
Obesitas (> 30%)	28	100		26	92,9	37,64 ± 4,07

Berdasarkan Tabel 3. dapat dilihat hasil pengukuran persentase massa lemak, 2 subjek menjadi Overweight dengan persentase lemak 26%-29%. Nilai rerata berubah dari 38,28% menjadi 37,64% setelah melakukan latihan.

Tabel 4. Kategori dan Nilai Rerata Massa Otot

Kategori Massa Otot	Sebelum Pelatihan			Setelah Pelatihan		
	Frekuensi	Persentase (%)	Rerata Massa Otot ± Simpang Baku (%)	Frekuensi	Persentase (%)	Rerata Massa Otot ± Simpang Baku (%)
Tinggi (30,3%-35,2%)	2	7,1	38,55 ± 1,98	2	7,1	
Sangat tinggi (≥ 35%)	26	92,9		26	92,9	38,75 ± 1,94

Berdasarkan Tabel 4. dapat dilihat hasil pengukuran persentase massa otot pada subjek 26 (92,9%). memiliki persentase massa otot sangat tinggi (≥ 35%) dan 2 subyek (7,1%) memiliki masaa otot tinggi (30,3%-35,2%). Nilai rerata massa otot sebelum latihan 38,55%, sedangkan setelah melakukan latihan rerata menjadi 38,75%.

Tabel 5. Uji Normalitas Data dengan Shapiro Wilk

Kelompok Data	Persentase Lemak	Massa Otot
	p	p
Sebelum pelatihan	0,576	0,448
Setelah pelatihan	0,152	0,156

Berdasarkan Tabel 5. dapat dilihat hasil uji normalitas data persentase lemak maupun massa otot sebelum dan sesudah latihan sebelum pelatihan berdistribusi normal ($p > 0,05$).

Tabel 5. Uji Normalitas Data Persentase Lemak dengan Shapiro Wilk**Tabel 6. Hasil Uji Hipotesis dengan Paired subjek T- Test**

Kategori Data	Sebelum Pelatihan	Sesudah Pelatihan	95% CI		p
	Rerata ± Simpang Baku	Rerata ± Simpang Baku	Upper	Lower	
Persentase lemak	38,28 ± 3,73	37,64 ± 4,07	0,95	0,33	0,000
Massa otot	38,55 ± 1,98	38,75 ± 1,94	-0,10	-0,30	

Berdasarkan Table 6. dapat dilihat hasil uji *Paired subjek T-test* menunjukkan hasil $p < 0,05$ (0,000), terdapat perbedaan yang bermakna pada persentase lemak dan massa otot, sebelum pelatihan dan setelah diberikan pelatihan.

DISKUSI

KARAKTERISTIK DATA SUBJEK PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan subjek wanita dewasa sesuai dengan kriteria penelitian. Subjek pada penelitian ini berjumlah 28 subjek yang tinggal di Kota Denpasar. Pelaksanaan penelitian diawali dengan menyebarkan kuisioner melalui *google form* untuk mengetahui usia, alamat, serta berat badan dan tinggi badan subjek. Subjek kemudian melakukan *pre-test* untuk mengetahui IMT, persentase lemak, dan massa otot sebelum pelatihan. Pelaksanaan latihan

dilakukan 24 sesi, kemudian setelah sampel menyelesaikan keseluruhan sesi akan dilaksanakan *post-test*. Pemberian gambaran penelitian dan pernyataan persetujuan dilakukan pada saat *pre-test*. Penelitian dilakukan dengan partisipasi subjek yang tinggal di Bali khususnya di Kota Denpasar. Subjek terdiri dari pekerja kantoran dan mahasiswa Universitas Udayana. Pada penelitian ini tidak dilakukan pengaturan spesifik terhadap faktor risiko lain seperti diet khusus yang dilakukan oleh subjek.

Berdasarkan hasil *pre-test*, rerata IMT subjek 26,62 dengan tinggi badan rerata 157,3 cm dan berat badan 65,8 kg. Hasil *pre-test* subjek dalam kategori obesitas tipe 1 (IMT 25-29,9) yakni 27 subjek (96,4%) dan 1 subjek (3,6%) dalam kategori obesitas tipe 2 (IMT \geq 30).

Hasil pemeriksaan persentase lemak sebelum pelatihan, 28 subyek (100%) dalam kategori obesitas (persentase lemak >30%). Nilai rerata persentase lemak subyek sebelum pelatihan adalah 38,28%. Hasil pengukuran persentase massa otot, 2 subyek (7,1%) memiliki massa otot tinggi (30,3%-35,2%) dan 26 subjek (92,9%) memiliki persentase massa otot sangat tinggi (\geq 35%). Nilai rerata massa otot sebelum pelatihan adalah 38,55%.

Pengaruh Latihan Mat Pilates terhadap Penurunan Persentase Lemak

Berdasarkan hasil uji statistika, nilai rerata persentase lemak subjek mengalami penurunan setelah latihan mat pilates 24 sesi. Persentase lemak subjek sebelum pelatihan memiliki rerata 38,28%. Setelah pelaksanaan latihan, mengalami penurunan menjadi 37,64%. Hasil uji parametrik *paired subjek t- test*. (Tabel 6.) menunjukkan $p=0,000$ ($<0,005$). Nilai tersebut menunjukkan terjadinya perubahan yang signifikan dengan perbedaan nilai rerata menjadi $(0,63\pm 0,34)$.

Hasil data pada penelitian ini, sejalan dengan penelitian Kate Rogers dan Ann L. Gibson pada tahun 2009. Pada penelitian tersebut diketahui latihan mat pilates 3 kali seminggu selama 8 minggu menyebabkan penurunan persentase lemak. Latihan yang dilakukan oleh 22 subjek wanita dewasa berusia 25,5-28,5 tahun memberikan hasil penurunan rerata sebelum dan sesudah latihan 1,2 ($p<0,05$).¹²

Penelitian lainnya dilakukan oleh Hamideh Ahmadi dan Mohammad Reza Mehravar pada 22 subjek wanita dewasa *sedentary lifestyle* berusia $31,4 \pm 3,8$ tahun. Pada penelitian tersebut, subjek dibagi dua menjadi kelompok kontrol dan kelompok pilates. Pengukuran persentase lemak sebelum dan sesudah pelaksanaan mat pilates selama 8 minggu mean *pre-test* $27,3\pm 7,1$ berubah menjadi $25,4\pm 6,5$ ($p=0,001$).¹³

Persentase lemak tubuh merupakan pengukuran jumlah penumpukan jaringan lemak dalam tubuh. Kebiasaan kalori yang berlebihan baik dari makan maupun minuman, disimpan dalam tubuh lemak. Penumpukan jaringan lemak menjadi pemicu sejumlah gangguan metabolisme, hipertensi, hiperlipidemia, serta gangguan mekanika pernapasan.¹⁴ Pelaksanaan latihan pilates mampu meningkatkan pembakaran lemak akibat peningkatan metabolisme oksigen lokal. Peningkatan metabolisme oksigen akan meningkatkan kadar cyclic Adenosine MonoPhosphate (cAMP) dalam jaringan adiposa. Hal tersebut merangsang terjadinya lipolysis dimana protein kinase-A melakukan fosforilasi terhadap lipase (*triacylglycerol lipase*) untuk memutuskan asam lemak dari triacylglycerol. Pada proses lipolisis tersebut asam lemak serta gliserol dilepaskan ke dalam darah. Asam lemak yang beredar dalam darah dan berbentuk kompleks dengan albumin selanjutnya masuk ke dalam sel untuk dioksidasi menjadi CO² dan air untuk menghasilkan energi selama latihan.¹⁵

Pengaruh Latihan Mat Pilates terhadap Peningkatan Persentase Massa Otot

Berdasarkan hasil uji statistik, rerata persentase massa otot subjek mengalami peningkatan setelah latihan dilaksanakan. Persentase massa otot subjek sebelum latihan memiliki rerata 38,55%, berubah menjadi 38,75% dan terjadi peningkatan nilai rerata $(0,2\pm 0,04)$. Pengukuran persentase massa otot sebelum melakukan latihan didapatkan hasil 2 subjek (9,1%) dengan persentase tinggi dan 26 subjek (92,9%) memiliki persentase massa otot sangat tinggi. Hasil uji parametrik *paired subjek t-test* (tabel 6.) menunjukkan hasil signifikansi $p=0,000$ ($<0,05$). Perbedaan yang bermakna terjadi pada persentase massa otot sebelum dan setelah diberikan pelatihan.

Hasil data pada penelitian ini sejalan dengan penelitian Nova Widanita pada tahun 2019. Penelitian dilakukan dengan partisipasi 12 subjek wanita dewasa obesitas (IMT 26,1-30,4). Pada penelitian tersebut subjek melakukan latihan mat pilates 3 sesi setiap minggu selama 1 bulan. Latihan tersebut dilakukan selama 45 menit disetiap sesi. Hasil pada penelitian tersebut diketahui bahwa latihan mat pilates signifikan meningkatkan rerata massa otot 1,308 ($=0,000$).¹⁶

Pada penelitian Leliz Cristina, et.al dengan subjek lansia berusia >60 tahun. Hasil pada penelitian tersebut yakni pelaksanaan mat pilates selama 3 bulan mampu meningkatkan massa otot secara adekuat. Berdasarkan data pengukuran massa otot sebelum latihan 53,5% menjadi 72,1% setelah melakukan latihan Mat Pilates dengan perbedaan signifikansi ($<0,002$).¹⁷

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya terkait mat pilates. Latihan mat pilates mampu meningkatkan sedikit volume tonus dan perekrutan serat otot. Perekrutan serabut otot yang efektif bertujuan untuk gerakan yang berkualitas. Latihan mat pilates dilakukan dengan bentuk latihan yang memuat unsur *aerobic low impact* dengan gerakan yang tidak terlalu berat yang berpusat kepada otot-otot *core*. Latihan mat pilates dilakukan dengan meregangkan dan menguatkan otot tubuh. Rangkaian gerakan mengutamakan keseimbangan, keharmonisan, dan pernapasan. Perubahan dalam tubuh ukuran skala mikro adalah adanya peningkatan kontaktilitas serabut otot. Peningkatan terjadi akibat melatih kemampuan kekuatan dan ketahanan *core muscle* ataupun grup otot lain yang dipengaruhi dalam setiap gerakan.¹⁰

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka disimpulkan pelatihan mat pilates pada wanita dewasa berumur 18-40 tahun berpengaruh signifikan terhadap penurunan persentase lemak tubuh dan peningkatan persentase massa otot.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aziz Nugraha. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Kolesterol Total Pada Guru Dan Karyawan SMA Muhammadiyah 1 dan 2 Surakarta. 2014;
2. Kementerian Kesehatan RI. Informasi KIT Obesitas [Internet]. 2018. hal. 1–8. Tersedia pada: http://p2ptm.kemkes.go.id/uploads/N2VaaXlxZGZwWFpEL1VIRFdQQ3ZRZz09/2018/02/FactSheet_Obesitas_Kit_Informasi_Obesitas.pdf<http://www.p2ptm.kemkes.go.id/dokumen-ptm/factsheet-obesitas-kit-informasi-obesitas>
3. Natari DAM. Studi Deskriptif Mengenai Body Image pada Wanita Usia Dewasa Awal yang Aktif Menggunakan Media Sosial di Kota Bandung . *J Chem Inf Model*. 2008;53(9):287.
4. Sajayandi L. Pengaruh Obesitas Pada Perkembangan Siswa Sekolah Dasar dan Penanganannya dari Pihak Sekolah dan Keluarga. Univ Muhammadiyah Purwokerto. 2017;
5. Purnama YO. Pengaruh Pemberian Teh Hijau (*Camellia Sinensis*) dan disertai dengan Latihan Aerobik terhadap Penurunan Berat Badan pada Siswi di SMP Negeri 3 Pakemsleman Yogyakarta. 2019.
6. Morse DJTRMECI, Onambe KWG. The Impact of Obesity on Skeletal Muscle Strength and Structure through Adolescence to Old Age. 2015;
7. Putri SR, A DI, Kedokteran F, Lampung U, Gizi BI, Kedokteran F, et al. Obesitas sebagai Faktor Resiko Peningkatan Kadar Trigliserida. 2013;2007.
8. Vitalistyawati, LPA., Weta IW., Munawaroh M., Ngruh IB., Griadhi IPA., Imron Mat Pilates Exercise Lebih Efektif Meningkatkan Fleksibilitas Lumbal Fibandingkan Senam Yoga Pada Wanita Dewasa. *Sport Fit J [Internet]*. 2018;6(2):23–30. Tersedia pada: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/sport/article/view/39381/23857>
9. Rockamana R. Validity of Arm-to-Arm BIA Devices Compared to DXA for Estimating% Fat in College Men and Women. *Int J Exerc Sci* 10(7). 2017;10(7).
10. Agustina D, Novannisa N. Pilates Exercise Dapat Menurunkan Indeks Massa Tubuh (Imt) Perempuan Obesitas Tingkat 1 Di Perumahan Bumi Dirgantara Permai Bekasi. *J Ilmu dan Teknol Kesehat*. 2017;4(2):111–22.
11. Trisnowiyanto B. Pengaruh Mat Pilates Exercise Terhadap Fleksibilitas Tubuh. *J Kesehat*. 2017;9(2):40.
12. Rogers K, Gibson AL. Eight-Week Traditional Mat Pilates Training-Program Effects on Adult Fitness Characteristics. *Res Q Exerc Sport*. 2009;80(3):569–74.
13. Ahmadi H, Mehravar MR. The Effect of an Eight-Week Pilates Exercise Regimen on Stress Management and Cortisol Levels in Sedentary Women. *J Phys Act Horm [Internet]*. 2019;3(4):37–052. Tersedia pada: http://journals.iau.ir/article_673139_fcbce4c29a10d1bbcd92eac9d93c358.pdf
14. Rahmatismi F. Hubungan Gaya Hidup dengan Dislipidemia Guru Sekolah Menengah yang Mengalami Gula Darah Puasa Terganggu di Makassar. *Progr Pasca Sarj*. 2017;124.
15. Savkin R, Aslan UB. The Effect Of Pilates Exercise on Body Composition in Sedentary Overweight and Obese Women. *J Sports Med Phys Fitness*. 2017;57(11):1464–70.
16. Widanita N, Kusuma MNH, Budi DR, Suhartoyo T, Listiandi AD, Anggraeni D, et al. The Effectiveness of Pilates Training Model Towards BMI and Muscle Mass For Overweight Women. *Ann Trop Med Public Heal*. 2019;22(11).
17. Queiroz LCS, Bertolini SMMG, Bennemann RM, Silva ES. The Effect Mat Pilates Practice On Muscle Mass In Elderly Women. *Rev da Rede Enferm do Nord*. 2016;17(5):618.



Karya ini dilisensikan dibawah: [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).