

**PERSENTASE LEMAK TUBUH ATLET BELADIRI PUTRI PESERTA
SELEKSI PRA PON**

**Y. Touvan Juni samodra¹, Isti dwi Puspita wati², Uray Gustian³, Maharani
Fatima Gandasari⁴, Ghana Firsta Yosika⁵**

¹Universitas Tanjungpura.

²Universitas Tanjungpura

³Universitas Tanjungpura

⁴Universitas Tanjungpura

⁵Universitas Tanjungpura

e-mail: tovan@fkip.untan.ac.id¹, isti.dwi.puspita.w@fkip.untan.ac.id²,
Uray.gustian@fkip.untan.ac.id³, maharani.fatima@fkip.untan.ac.id⁴,
ghana.firsta@fkip.untan.ac.id⁵

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase lemak tubuh atlet beladiri putri. Sampel penelitian adalah atlet terpilih yang masuk dalam seleksi persiapan PON Papua. Sebagai sampel terdiri dari 40 atlet dari 6 cabang olahraga beladiri (Tae Kwon-do, tarung Drajat, Pencak Silat, tinju, Kempo dan Muay Thai). Pengukuran persentase lemak dengan menggunakan timbangan elektrik otomatis. Data dianalisis dengan deskriptif statistik dan uji beda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa atlet pencak silat memiliki persentase lemak paling tinggi dan Muay Thai paling rendah. Secara keseluruhan terdapat perbedaan persentase lemak atlet beladiri putri. Pasangan atlet yang persentase lemaknya berbeda adalah Tarung drajat dengan pencak silat dengan sig. 0.006 dengan nilai mean 20.28 dan 29.37, Pencak silat dengan Muay thai. Secara statistik pasangan antar beladiri yang lain dapat dinyatakan sama.

Kata Kunci : Atlet Beladiri, Intensitas Latihan, Latihan, Persentase Lemak Tubuh

Abstract

This study aims to determine the body fat percentage of women's martial arts athletes. The research sample was selected athletes who were included in the selection for the Papua PON preparation. The sample consisted of 40 athletes from 6 branches of martial arts (Tae Kwon-do, Drajat fighting, Pencak Silat, boxing, Kempo, and Muay Thai). Fat percentage measurement using automatic electric scales. Data were analyzed with descriptive statistics and different tests. The results showed that Pencak Silat athletes had the highest and the lowest Muay Thai fat percentage. Overall the percentage of female martial arts athletes is fat. Athlete pairs with different fat percentages are Tarung Drajat and Pencak silat with sig. 0.006 with mean values of 20.28 and 29.37, Pencak silat with Muay Thai. Statistically, the other martial arts pairs were the same.

Keywords: *Exercises, Martial Arts, Percentage of fat, Training Intensity.*

I. PENDAHULUAN

Persentase lemak dalam tubuh berkaitan dengan keseimbangan asupan kalori. Jika aktivitas jasmani kurang maka akan terjadi permasalahan kaitan dengan naiknya BMI yang berujung pada obesitas. Jika aktivitas jasmani berimbang dipastikan dapat mengatasi masalah obesitas (Osiński & Kantanista, 2017) (Afrasyabi et al., 2019), (Hunter et al., 2018) untuk mencegah agar obesitas tidak terjadi, direkomendasikan aktivitas yang dimaksud merupakan aktivitas dengan intensitas tinggi (Tan et al., 2016), dan terbukti intensitas tinggi lebih efektif dibandingkan dengan rendah untuk mengatasi penurunan berat badan (De Lorenzo et al., 2018) (De Lorenzo et al., 2018) (Taylor et al., 2018). Kaitan dengan persentase lemak ini bagi olahraga beladiri menjadi hal yang sangat penting, sehingga mendesain latihan juga perlu mendapat perhatian khususnya pada intensitas.

Kajian lain yang sepaham dengan hal ini merekomendasikan latihan intensitas tinggi agar terjadi peningkatan pembakaran pada otot dan pembakaran lemak tubuh (De Matos et al., 2018), meningkatkan metabolisme dan memperbaiki komposisi tubuh serta penurunan berat badan metabolisme (de Matos et al., 2019), masalah sakit pinggang juga dapat terjadi jika terjadi kelebihan berat badan, sehingga disarankan juga cara mengatasi dengan latihan intensitas tinggi (Fernandes et al., 2018). Latihan ini secara otomatis akan meningkatkan tingkat kebugaran (Gorostegi-Anduaga et al., 2018) dan terjadi penurunan persentase lemak tubuh.

Pada umumnya atlet yang telah pensiun dari atlet akan mengalami kenaikan persentase lemak tubuh, sebagai kasus pemain NBA naik sampai kisaran 40%-50% rasio BMI (Markowitz, 2018). Sementara ini dipahami bersama bahwa kenaikan BMI akan sejalan dengan kenaikan persentase lemak tubuh. Kaitan dengan persentase lemak ini ternyata berkaitan dengan BMI, dengan naiknya BMI maka secara otomatis akan menaikkan persentase lemak. Dengan naiknya BMI sebagai salah satu indikator Obesitas (Markowitz, 2018). Peningkatan persentase lemak ini akan memberikan permasalahan tersendiri, bukti penelitian memperlihatkan, ketika BMI lebih dari 20% hal ini akan berpengaruh terhadap beberapa hal penting diantaranya, sekresi insulin, berpengaruh terhadap sinapsis saraf, penyediaan energi, proses adipogenesis dan asam lemak (Locke et al., 2015). Berdasarkan kajian ini jelas akan menghambat kinerja atlet dalam bergerak dan daya tahan selama bertanding.

Lebih lanjut mengenai latihan intensitas tinggi, telah banyak ditemukan hasil penelitian merekomendasikan multiple set (Arantes et al., 2020), intensitas tinggi untuk mencegah obesitas (Hunter et al., 2018), intensitas tinggi untuk menurunkan berat badan (De Lorenzo et al., 2018), menurunkan BMI, persentase lemak dengan intensitas tinggi (Moienneia & Attarzadeh Hosseini, 2016), intensitas tinggi hasilnya akan lebih cepat untuk penurunan BMI, Berat badan ataupun komposisi lemak perut (Tan et al., 2016), intensitas tinggi untuk penanganan obesitas (Afrasyabi et al., 2019) (Zouhal et al., 2020), peningkatan metabolisme (de Matos et

al., 2019), hasil yang lebih positif dengan intensitas tinggi (Soh et al., 2020)

Keterkaitan dengan latihan, kajian lain menyatakan bahwa latihan intensitas moderat dan tinggi bermanfaat untuk memperbaiki komposisi tubuh (Clark et al., 2020), kontrol usaha untuk menurunkan berat badan (Taylor et al., 2018), upaya peningkatan VO2max serta kebugaran terhadap orang yang menderita obesitas (Ram et al., 2020). Meskipun latihan intensitas rendah hal yang terpenting adalah kontinuitas latihan, seperti diungkapkan oleh (Moienneia & Attarzadeh Hosseini, 2016) dengan latihan 3 kali dalam seminggu selama 8 minggu akan memberi hasil koreksi terhadap BMI dan persentase lemak. Sebagai contoh terjadi penurunan kadar lemak dengan berlatih karate selama 4 bulan (Gloc et al., 2020). Kajian ini memberikan gambaran bahwa beladiri merupakan olahraga dengan intensitas tinggi diperlukan kemampuan untuk bergerak cepat, kadar lemak tubuh yang tinggi akan menjadi beban selama bergerak. Atlet putri kecenderungan akan meningkat BMI yang menyebabkan terjadinya peningkatan persentase lemak tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui posisi persentase lemak tubuh atlet putri Kalimantan Barat yang terbaik yang mengikuti seleksi dan pemusatan latihan untuk PON Papua.

II. BAHAN DAN METODE/METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian Deskriptif, bertujuan untuk mengetahui persentase lemak tubuh atlet beladiri Putri Kalimantan Barat. Jumlah sampel 40 atlet terdiri dari

enam cabang olahraga beladiri (Tae Kwondo, tarung Drajat, Pencak Silat, tinju, Kempo dan Muay Thai). Tae Kwondo 3 orang, Tarung Drajat 22 orang, Pencak Silat 11 orang, Tinju 7 orang, kempo 5 orang, Muay Thai 3 orang. Atlet tersebut adalah atlet terbaik dari setiap PENGPROV di Provinsi Kalimantan Barat.. Pengukuran Persentase lemak dilakukan dengan alat ukur timbangan Omron Karada Scan HBF-375. Data dianalisis deskriptif dan uji beda Anova.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran dilakukan di KONI Provinsi Kalimantan Barat tahun 2019. Hasil pengukuran terhadap persentase lemak disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Deskriptif statistik hasil pengukuran lemak tubuh atlet putri

	N	Mean	Std. Deviation	Min	Max
Tae Kwondo	3	27.70	3.704	23.50	30.50
Tarung Drajat	11	20.28	6.76	9.60	30.00
Pencak silat	11	29.37	9.05	18.70	44.70
Tinju	7	23.95	5.71	14.60	33.20
Kempo	5	19.16	7.04	9.30	27.00
Muay Thai	3	17.86	7.13	13.60	26.10
Total	40	23.66	8.06	9.30	44.70

Tabel 1 di atas memberikan informasi bahwa ternyata atlet pencak silat memiliki rerata persentase lemak yang paling tinggi di angka 29.37 dan atlet Muay thai memiliki persentase lemak paling rendah 17.86. secara keseluruhan persentase lemak atlet beladiri Putri Kalimantan Barat adalah 23,66.

Tabel 2. Hasil tes homogenitas data

	Levene Statistic	df1	df2		Tae	Drajat	silat	Tinju	Kemp	Muay
Based on Mean	1.109	5	34		Kwondo					o Thai
Based on Median	1.027	5	34	Tae Kwondo	-	.127	.726	.461	.117	.107
Based on Median and with adjusted df	1.027	5	27.842	Drajat		-	.006	.304	.777	.614
Based on trimmed mean	1.123	5	34	Silat	.726	-	-	.133	.014	.021
				Tinju	.461	.304	.133	-	.268	.234
				Kempo					-	.809
				Muay Thai						-

Data dinyatakan homogen berdasarkan hasil analisis yang disajikan dalam tabel 2. Dapat dicermati nilai signifikansi hitung di atas 0.05.

Tabel 3. Hasil tes normalitas data

Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
.057	40	.200*	.977	40	.577

berdasarkan uji Normalitas diperoleh nilai signifikansi hitung semua data atlet **persentase lemak tubuh** di atas 0.05 sehingga dapat dinyatakan data berdistribusi normal.

Tabel 4. Hasil uji beda persentase lemak tubuh

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	736.042	5	147.208	2.778	.033
Within Groups	1801.914	34	52.997		
Total	2537.956	39			

Tabel 5. Hasil uji lanjut berpasangan persentase lemak tubuh

Berdasarkan tabel 4 dinyatakan bahwa persentase lemak tubuh secara keseluruhan berdasarkan uji ternyata terdapat perbedaan dengan melihat sig. hitung uji Anova 0.033, signifikansi ini lebih kecil dibandingkan dengan sig. 0.05. lebih lanjut persentase atlet dari cabor apa saja yang berbeda berdasarkan pada tabel di atas dapat dilihat pasangan yang berbeda adalah atlet Tarung drajat dengan pencak silat dengan sig. 0.006 dengan nilai mean 20.28 dan 29.37, Pencak silat dengan Muay thai dengan nilai sig. 0.21 dengan nilai mean 29.37 dan 17.86. Selebihnya pasangan setiap cabor dinyatakan sama.

Kriteria persentase lemak menurut (Mutia Rahman et al., 2021) sebagai berikut:

Tabel 6. Norma perentase lebak tubuh

keterangan	range
obese	>35%
Over lemak	>31%
Normal,	≥ 16% s/d ≤31%
Under (kurus)	<16%.

Berdasarkan hasil penelitian nilai terkecil adalah 17.86% dan tertinggi 29,7% dengan nilai rerata 23,66, maka persentase lemak atlet beladiri putri kalimantan Barat masuk dalam kategori normal. Dalam cabang

olahraga beladiri, berat badan menjadi ukuran masuk di kelas tertentu. Secara umum hasil penelitian ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan persentase lemak tubuh cabang olahraga beladiri berbeda. Enam cabang olahraga beladiri yang ini yang terdiri dari Tae Kwon-do, tarung Drajat, Pencak Silat, tinju, Kempo dan Muay Thai, hanya pencak silat-Muay Thai dan Pencak silat Tarung drajat yang kondisinya berbeda. Pencak Silat dalam posisi rerata persentase lemak paling besar dan Muay thai paling kecil.

Penelitian terdahulu menyatakan bahwa cabang olahraga beladiri khususnya Taekwondo dituntut komposisi lemak yang rendah (Jagiello, 2015). Penelitian menyatakan dengan sampel atlet beladiri ternyata terdapat kaitan antara lemak tubuh dengan BMI, penelitian ini memberikan data bahwa atlet beladiri memiliki kadar persentase lemak yang rendah (Catikkas et al., 2013b). Dengan rutin latihan senam maka akan terjadi peningkatan kebugaran sampai 35% (Pentidis et al., 2020).

Latihan dengan intensitas rendah sampai tinggi ternyata dapat menyebabkan hipertropi pada otot dengan adaptasi, semakin tinggi intensitas yang dipergunakan maka akan terjadi adaptasi yang lebih besar (Schoenfeld et al., 2019), sama halnya dengan latihan beban (Grgic, 2020) dengan 3 set 8-12 RM, akan memberikan adaptasi hipertropi (Schoenfeld et al., 2016), meningkatkan kekuatan dengan sampel atlet dayung (Ilham & Sazeki Rifki, 2020).

Kajian persentase lemak tubuh ini telah banyak dilakukan, dibuktikan bahwa terdapat kaitan erat antara

asupan konsumsi makanan berlemak dengan persentase lemak tubuh (Mutia Rahman et al., 2021). Demikian juga BMI dan persentase lemak tubuh (Teresa et al., 2018). Semakin besar lemak tubuh maka akan menyebabkan lingkar pinggang naik dan tentunya berat badan naik, hal ini akan mengakibatkan beban pada punggung yang mengakibatkan rasa nyeri, hal ini telah diteliti dan dibuktikan oleh Udayana (Indra et al., 2021)/ Kaitan dengan kondisi persentase lemak ini berkaitan erat dengan lingkar perut (Mighra & Djaali, 2021).

Kenyataan penelitian yang tidak terbantahkan menyatakan bahwa antara IMT dan persentase lemak tubuh berkorelasi kuat (Lestari et al., 2020). Penelitian yang dilakukan oleh (Aliza & Mariani, 2020) menjelaskan bahwa persentase lemak tubuh memiliki korelasi yang kuat terhadap resiko terjadinya prehipertensi.

Aktivitas sit up yang dilakukan ternyata dapat menyebabkan penurunan persentase lemak di perut (Walukow et al., 2021). Sebuah eksperimen menjelaskan bahwa dengan latihan Zumba selama 4 minggu dapat menurunkan persentase lemak (Tendean et al., 2018), penelitian ini dilakukan terhadap wanita dewasa dengan frekuensi 3 kali dalam seminggu. Senam aerobik yang dilakukan dapat berpengaruh terhadap penurunan persentase lemak tubuh (M. Syukur Zulbandi Sitepu et al., 2020) (Bakri, 2020). Senam pilates dan senam body Language ternyata sama sama dapat menurunkan persentase lemak tubuh (Fatmawati & Syurrahmi, 2018). Jelas ternyata bahwa BMI, persentase lemak, lingkar pinggang, obesitas dan sakit pinggang memiliki benang merah. Kondisi linier negatif dari semakin tingginya persentase

lemak ini beberapa hasil penelitian telah memberikan gambaran yang jelas. Yaitu latihan dengan intensitas tinggi agar kebugaran tetap terjaga.

Sementara kajian latihan intensitas tinggi sangat direkomendasikan, hal ini didasarkan pada review hasil penelitian yang menyatakan bahwa latihan dengan intensitas tinggi lebih efisien untuk menurunkan lemak perut pada wanita (Zhang et al., 2017), menangani obesitas (de Lira et al., 2017), meningkatkan kebugaran aerobik dan dapat mengurangi persentase lemak (Türk et al., 2017), mengatasi obesitas (Gerosa-Neto et al., 2016)(Dias et al., 2016)(Wewege et al., 2017), cabang sepak bola dengan intensitas tinggi juga dapat menurunkan lemak dan BMI (Cvetković et al., 2018), menurunkan tekanan darah (Álvarez et al., 2018) dengan latihan selama 6 minggu. Hal yang mengejutkan adalah penelitian yang dilakukan oleh (Clark et al., 2020) membuktikan bahwa latihan dengan intensitas tinggi dapat untuk menurunkan sistol jantung.

(Reale et al., 2020) usaha agar tetap bertanding pada kelasnya, menjadi hal biasa atlet beladiri berusaha menaikkan dan menurunkan berat badan. Data penelitian menunjukkan bahwa atlet beladiri persentase lemak 12.2% (Catikkas et al., 2013a), dengan BMI normal dan kadar lemak rendah (Catikkas et al., 2013a). Mengingat bahwa dalam cabang olahraga karate komposisi lemak sangat penting demikian juga dengan antropometri (Gloc et al., 2012).

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa

kategori persentase lemak tubuh atlet putri Kalimantan Barat masuk dalam kategori normal. Dengan Pencak silat pada posisi persentase lemak tertinggi dan Muay thai dengan persentase lemak terendah. Sebagai saran, latihan untuk beladiri untuk menggunakan intensitas moderat dan tinggi agar persentase lemak tetap dalam kondisi rendah sampai normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrasyabi, S., Marandi, S. M., & Kargarfard, M. (2019). The effects of high intensity interval training on appetite management in individuals with type 2 diabetes: influenced by participants weight. *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders*, 15(18), 107–117. <https://doi.org/10.1007/s40200-019-00396-0>
- Aliza, S., & Mariani. (2020). The Hubungan Persentase Lemak Tubuh dengan Kejadian Prehipertensi pada Mahasiswa Preklinik. *SRIWIJAYA JOURNAL OF MEDICINE*, 3(2). <https://doi.org/10.32539/sjm.v3i2.108>
- Álvarez, C., Ramírez-Campillo, R., Ramírez-Vélez, R., Martínez, C., Castro-Sepúlveda, M., Alonso-Martínez, A., & Izquierdo, M. (2018). Metabolic effects of resistance or high-intensity interval training among glycemic control-nonresponsive children with insulin resistance. *International Journal of Obesity*. <https://doi.org/10.1038/ijo.2017.177>
- Arantes, V. H. F., da Silva, D. P., de

- Alvarenga, R. L., Terra, A., Koch, A., Machado, M., & Pompeu, F. A. M. S. (2020). Skeletal muscle hypertrophy: molecular and applied aspects of exercise physiology. *German Journal of Exercise and Sport Research*, *50*, 195–207.
<https://doi.org/10.1007/s12662-020-00652-z>
- Bakri, S. Z. (2020). Pengaruh Latihan Senam Aerobik Terhadap Penurunan Berat Badan, Persentase Lemak Tubuh Dan Peningkatan Massa Otot. *Sporta Saintika*, *5*(2).
<https://doi.org/10.24036/sporta.v5i2.151>
- Catikkas, F., Kurt, C., & Atalag, O. (2013a). Kinanthropometric attributes of young male combat sports athletes. *Collegium Antropologicum*, *37*(4), 1365–1368.
- Catikkas, F., Kurt, C., & Atalag, O. (2013b). Kinanthropometric attributes of young male combat sports athletes [Kinantropometrijske karakteristike mladih sportaša borilačkih sportova]. *Collegium Antropologicum*, *27*(4), 1385–1368.
- Clark, T., Morey, R., Jones, M. D., Marcos, L., Ristov, M., Ram, A., Hakansson, S., Franklin, A., McCarthy, C., De Carli, L., Ward, R., & Keech, A. (2020). High-intensity interval training for reducing blood pressure: a randomized trial vs. moderate-intensity continuous training in males with overweight or obesity. *Hypertension Research*, *40*(35), 396–403.
<https://doi.org/10.1038/s41440-019-0392-6>
- Cvetković, N., Stojanović, E., Stojiljković, N., Nikolić, D., Scanlan, A. T., & Milanović, Z. (2018). Exercise training in overweight and obese children: Recreational football and high-intensity interval training provide similar benefits to physical fitness. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*.
<https://doi.org/10.1111/sms.13241>
- de Lira, C. T. C., dos Santos, M. A. M., Gomes, P. P., Fidelix, Y. L., dos Santos, A. C. O., Tenório, T. R. S., Lofrano-Prado, M. C., & do Prado, W. L. (2017). Aerobic training performed at ventilatory threshold improves liver enzymes and lipid profile related to non-alcoholic fatty liver disease in adolescents with obesity. *Nutrition and Health*, *23*(4), 281–288.
<https://doi.org/10.1177/0260106017720350>
- De Lorenzo, A., Van Bavel, D., De Moraes, R., & Tibiriça, E. V. (2018). High-intensity interval training or continuous training, combined or not with fasting, in obese or overweight women with cardiometabolic risk factors: Study protocol for a randomised clinical trial. *BMJ Open*, *8*(4), e019304.
<https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019304>
- de Matos, M. A., Garcia, B. C. C., Vieira, D. V., de Oliveira, M. F. A., Costa, K. B., Aguiar, P. F., Magalhães, F. de C., Brito-Melo, G. A., Amorim, F. T., & Rocha-Vieira, E. (2019). High-intensity interval training reduces monocyte activation in obese adults. *Brain, Behavior, and Immunity*, *80*, 818–824.

- <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2019.05.030>
- De Matos, M. A., Vieira, D. V., Pinhal, K. C., Lopes, J. F., Dias-Peixoto, M. F., Pauli, J. R., De Castro Magalhães, F., Little, J. P., Rocha-Vieira, E., & Amorim, F. T. (2018). High-intensity interval training improves markers of oxidative metabolism in skeletal muscle of individuals with obesity and insulin resistance. *Frontiers in Physiology, 31*(9), 1451. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01451>
- Dias, K. A., Coombes, J. S., Green, D. J., Gomersall, S. R., Keating, S. E., Tjonna, A. E., Hollekim-Strand, S. M., Hosseini, M. S., Ro, T. B., Haram, M., Huuse, E. M., Davies, P. S. W., Cain, P. A., Leong, G. M., & Ingul, C. B. (2016). Effects of exercise intensity and nutrition advice on myocardial function in obese children and adolescents: A multicentre randomised controlled trial study protocol. *BMJ Open, 6*(4), e010929. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010929>
- Fatmawati, V., & Syurrahmi, S. (2018). Perbedaan Pengaruh Senam Pilates Dan Senam Body Language Terhadap Penurunan Persentase Lemak Tubuh Mahasiswi Overweight Di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta. *Jurnal Fisioterapi Dan Rehabilitasi, 2*(2). <https://doi.org/10.33660/jfrwhs.v2i2.19>
- Fernandes, I. M. da C., Pinto, R. Z., Ferreira, P., & Lira, F. S. (2018). Low back pain, obesity, and inflammatory markers: Exercise as potential treatment. In *Journal of Exercise Rehabilitation*. <https://doi.org/10.12965/jer.1836070.035>
- Gerosa-Neto, J., Antunes, B. M. M., Campos, E. Z., Rodrigues, J., Ferrari, G. D., Neto, J. C. R., Bueno Junior, C. R., & Lira, F. S. (2016). Impact of long-term high-intensity interval and moderate-intensity continuous training on subclinical inflammation in overweight/obese adults. *Journal of Exercise Rehabilitation, 12*(6), 575–580. <https://doi.org/10.12965/jer.1632770.385>
- Gloc, D., Plewa, M., & Nowak, Z. (2012). The effects of kyokushin karate training on the anthropometry and body composition of advanced female and male practitioners. *Journal of Combat Sports and Martial Arts, 3*(1), 63–71. <https://doi.org/10.5604/20815735.1047650>
- Gorostegi-Anduaga, I., Corres, P., MartinezAguirre-Betolaza, A., Pérez-Asenjo, J., Aispuru, G. R., Fryer, S. M., & Maldonado-Martín, S. (2018). Effects of different aerobic exercise programmes with nutritional intervention in sedentary adults with overweight/obesity and hypertension: EXERDIET-HTA study. *European Journal of Preventive Cardiology, 26*(10), 70. <https://doi.org/10.1177/2047487317749956>
- Grgic, J. (2020). The Effects of Low-Load vs. High-Load Resistance Training on Muscle Fiber Hypertrophy: A Meta-Analysis. *Journal of Human Kinetics, 51*, 51–58.

- <https://doi.org/10.2478/hukin-2020-0013>
- Hunter, G. R., Plaisance, E. P., Carter, S. J., & Fisher, G. (2018). Why intensity is not a bad word: Optimizing health status at any age. In *Clinical Nutrition*. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.02.004>
- Ilham, M., & Sazeki Rifki, M. (2020). Pengaruh Latihan Beban Terhadap Peningkatan Hipertrofi Otot Lengan Atlet Dayung. *Jurusan Kesehatan Dan Rekreasi*, 3(6), 379–397.
- Indra, M. D. M., Dewi, A. A. N. T. N., Andayani, N. L. N., & Negara, A. A. G. A. P. (2021). Hubungan Persentase Lemak Tubuh Terhadap Risiko Terjadinya Nyeri Punggung Bawah Non Spesifik Pada Mahasiswa Program Studi Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 9(3). <https://doi.org/10.24843/mifi.2021.v09.i03.p08>
- Jagiello, W. (2015). Differentiation of the body composition in taekwondo-ITF competitors of the men's Polish national team and direct based athletes. *Archives of Budo*, 11.
- Lestari, K. D. P., Wahyuni, N., Nugraha, M. H. S., & Tianing, N. W. (2020). Hubungan Indeks Massa Tubuh, Persentase Lemak Total Tubuh Dan Aktivitas Fisik Terhadap Tingkat Volume Oksigen Maksimal Pada Remaja Putri Di Denpasar Selatan. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 8(1). <https://doi.org/10.24843/mifi.2020.v08.i01.p11>
- Locke, A. E., Kahali, B., Berndt, S. I., Justice, A. E., Pers, T. H., Day, F. R., Powell, C., Vedantam, S., Buchkovich, M. L., Yang, J., Croteau-Chonka, D. C., Esko, T., Fall, T., Ferreira, T., Gustafsson, S., Kutalik, Z., Luan, J., Mägi, R., Randall, J. C., ... Econs, M. J. (2015). Genetic studies of body mass index yield new insights for obesity biology. *Nature*, 517, 197–20. <https://doi.org/10.1038/nature14177>
- M. Syukur Zulbandi Sitepu, James Tangkudung, & Wahyuningtyas Puspitorini. (2020). Pengaruh Latihan Senam Aerobik Dan Motivasi Berolahraga Terhadap Penurunan Persentase Lemak Tubuh. *Penjaskesrek Journal*, 7(1). <https://doi.org/10.46244/penjaskesrek.v7i1.1008>
- Markowitz, J. S. (2018). Body mass index (BMI). In *SpringerBriefs in Public Health*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-77203-5_5
- Mighra, B. A., & Djaali, W. (2021). Hubungan antara Persentase Lemak Tubuh, Lingkar Perut, Lingkar Pinggang dan Kekuatan Otot Punggung pada Mahasiswa Olahraga. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 13(2). <https://doi.org/10.37012/jik.v13i2.527>
- Moienneia, N., & Attarzadeh Hosseini, S. R. (2016). Acute and chronic responses of metabolic myokine to different intensities of exercise in sedentary young women. *Obesity Medicine*, 1, 15–20. <https://doi.org/10.1016/j.obmed.2015.12.002>
- Mutia Rahman, M., Asmar Salikunna, N., Dwi Wahyuni, R.,

- Badaruddin, R., Zainul Ramadhan, M., & Arief, A. (2021). Hubungan Asupan Lemak Terhadap Persentase Lemak Tubuh Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako Angkatan 2019. *Healthy Tadulako Journal (Jurnal Kesehatan Tadulako)*, 7(1).
- Osiński, W., & Kantanista, A. (2017). Physical activity in the therapy of overweight and obesity in children and adolescents. Needs and recommendations for intervention programs. *Developmental Period Medicine*, 21(3), 224–234.
- Pentidis, N., Mersmann, F., Bohm, S., Giannakou, E., Aggelousis, N., & Arampatzis, A. (2020). Effects of long-term athletic training on muscle morphology and tendon stiffness in preadolescence: association with jump performance. *European Journal of Applied Physiology*, 120(12), 2715-2727. <https://doi.org/10.1007/s00421-020-04490-7>
- Ram, A., Marcos, L., Jones, M. D., Morey, R., Hakansson, S., Clark, T., Ristov, M., Franklin, A., McCarthy, C., De Carli, L., Ward, R., & Keech, A. (2020). The effect of high-intensity interval training and moderate-intensity continuous training on aerobic fitness and body composition in males with overweight or obesity: A randomized trial. *Obesity Medicine*, 17, 100187. <https://doi.org/10.1016/j.obmed.2020.100187>
- Reale, R., Burke, L. M., Cox, G. R., & Slater, G. (2020). Body composition of elite Olympic combat sport athletes. *European Journal of Sport Science*, 20(15), 1–34. <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1616826>
- Schoenfeld, B. J., Contreras, B., Krieger, J., Grgic, J., Delcastillo, K., Belliard, R., & Alto, A. (2019). Resistance Training Volume Enhances Muscle Hypertrophy but Not Strength in Trained Men. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(1), 94-103. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001764>
- Schoenfeld, B. J., Pope, Z. K., Benik, F. M., Hester, G. M., Sellers, J., Nooner, J. L., Schnaiter, J. A., Bond-Williams, K. E., Carter, A. S., Ross, C. L., Just, B. L., Henselmans, M., & Krieger, J. W. (2016). Longer intersert rest periods enhance muscle strength and hypertrophy in resistance-trained men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(7), 1805-12. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001272>
- Soh, S. H., Joo, M. C., Yun, N. R., & Kim, M. S. (2020). Randomized Controlled Trial of the Lateral Push-Off Skater Exercise for High-Intensity Interval Training vs Conventional Treadmill Training. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 101(2), 187–195. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2019.08.480>
- Tan, S., Wang, J., Cao, L., Guo, Z., & Wang, Y. (2016). Positive effect of exercise training at maximal fat oxidation intensity on body composition and lipid metabolism in overweight middle-aged women. *Clinical Physiology and*

- Functional Imaging*, 36(3), 225–230.
<https://doi.org/10.1111/cpf.12217>
- Tendean, B. A., Pangemanan, D. H. C., & Sapulete, I. M. (2018). Perbandingan Persentase Lemak Tubuh Sebelum dan Setelah Melakukan Senam Zumba pada Wanita Dewasa. *Jurnal E-Biomedik*, 6(2).
<https://doi.org/10.35790/ebm.6.2.2018.22110>
- Teresa, S., Widodo, S., & Winarni, T. I. (2018). Hubungan Body Mass Index Dan Persentase Lemak Tubuh Dengan Volume Oksigen Maksimal Pada Dewasa Muda. *Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro)*, 7(2).
- Türk, Y., Theel, W., Kasteleyn, M. J., Franssen, F. M. E., Hiemstra, P. S., Rudolphus, A., Taube, C., & Braunstahl, G. J. (2017). High intensity training in obesity: a Meta-analysis. *Obesity Science and Practice*, 3(3), 258–271.
<https://doi.org/10.1002/osp4.109>
- Walukow, R. A. S., Rumampuk, J., & Lintong, F. (2021). Pengaruh Latihan Sit-up Terhadap Persentase Lemak Tubuh. *JURNAL BIOMEDIK (JBM)*, 13(3).
<https://doi.org/10.35790/jbm.13.3.2021.31727>
- Wewege, M., van den Berg, R., Ward, R. E., & Keech, A. (2017). The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 18(6), 635–646.
<https://doi.org/10.1111/obr.12532>
- Zhang, H., Tong, T. K., Qiu, W., Zhang, X., Zhou, S., Liu, Y., & He, Y. (2017). Comparable Effects of High-Intensity Interval Training and Prolonged Continuous Exercise Training on Abdominal Visceral Fat Reduction in Obese Young Women. *Journal of Diabetes Research*, 2017:5071740.
<https://doi.org/10.1155/2017/5071740>
- Zouhal, H., Ben Abderrahman, A., Khodamoradi, A., Saeidi, A., Jayavel, A., Hackney, A. C., Laher, I., Algotar, A. M., & Jabbour, G. (2020). Effects of physical training on anthropometrics, physical and physiological capacities in individuals with obesity: A systematic review. *Obesity Reviews*, 21(9), e13039.
<https://doi.org/10.1111/obr.13039>