



Efektivitas *Prone Plank Exercise* dan *Bicycle Crunch Exercise* terhadap Pengurangan Lingkar Perut pada Remaja

Krisna Dwi Patrisia NK^{1*}, Najizah F², Syurrahmi³, Amanati S⁴

¹⁻⁴Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kesdam IV/Diponegoro

*Email: krisnadwipatrisia07@gmail.com

Alamat: Jl. HOS Cokroaminoto No.4, Barusari, Kec. Semarang Sel., Kota Semarang, Jawa Tengah, Indonesia 50245

*Penulis Korespondensi

Abstrac. *Waist circumference is a method used to determine central obesity, which is a condition of excess fat accumulation in the abdominal area, resulting in abnormal waist circumference in women >80 cm and men >90 cm. This study aims to determine the difference in effectiveness between prone plank exercise and bicycle crunch exercise in reducing waist circumference in adolescents. The research method used a quasi-experimental pretest-posttest two-group design. The sample consisted of 24 participants, divided into Group I (prone plank exercise) and Group II (bicycle crunch exercise), with each group consisting of 12 participants. Both groups underwent exercise therapy for 4 weeks, with a frequency of 5 times per week, with an intensity of 30 seconds per set, repeated 3 times. The measurement tool used was a calibrated midline. The results showed that Group I (prone plank exercise) experienced a reduction in waist circumference of 5.75 cm, while Group II (bicycle crunch exercise) had a reduction of 7.91 cm, indicating that both exercise therapies have an effect on waist circumference reduction. The difference test between groups resulted in $p > 0.05$ ($p = 0.747$), meaning there is no significant difference between the two exercise types.*

Keywords: *Adolescent; Bicycle Crunch Exercise; Central Obesity; Prone Plank Exercise; Waist Circumference.*

Abstrak. Lingkar perut adalah metode yang digunakan untuk menentukan obesitas sentral, yaitu kondisi penumpukan lemak yang berlebih di area perut, yang dapat menyebabkan lingkar perut abnormal pada wanita >80 cm dan pria >90 cm. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan efektivitas antara latihan prone plank dan bicycle crunch dalam mengurangi lingkar perut pada remaja. Metode penelitian ini menggunakan desain kuasi eksperimen pretest-posttest dua grup. Sampel penelitian ini berjumlah 24 peserta yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu Kelompok I (latihan prone plank) dan Kelompok II (latihan bicycle crunch), masing-masing berjumlah 12 peserta. Kedua kelompok menjalani terapi latihan selama 4 minggu, dengan frekuensi 5 kali per minggu, dengan intensitas 30 detik per set, diulang sebanyak 3 kali. Alat ukur yang digunakan adalah midline yang telah dikalibrasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kelompok I (latihan prone plank) mengalami pengurangan lingkar perut sebesar 5,75 cm, sementara Kelompok II (latihan bicycle crunch) mengalami pengurangan sebesar 7,91 cm, sehingga kedua terapi latihan memiliki pengaruh terhadap pengurangan lingkar perut. Uji perbedaan antar kelompok menghasilkan nilai $p > 0,05$ ($p = 0,747$), yang berarti tidak ada perbedaan signifikan antara kedua jenis latihan tersebut.

Kata Kunci: Latihan Bicycle Crunch; Latihan Prone Plank; Lingkar Perut; Obesitas Sentral; Remaja.

1. LATAR BELAKANG

Rentang usia antara 10-18 tahun adalah masa peralihan dari anak menuju dewasa yang umum dikenal dengan sebutan remaja merupakan kelompok penduduk dengan jumlah cukup besar di Indonesia yaitu hingga 20% dari jumlah penduduk Indonesia (Anggraini et al., 2022). Pada masa ini terjadi proses pertumbuhan yang pesat (*fase growth spurt*) baik secara fisik, mental-kognitif, perkembangan reproduksi serta psikis yang menyebabkan mudah terpengaruh oleh lingkungan dan media sosial sehingga rentan juga terjerumus dalam perilaku negatif atau pun mendapatkan informasi kesehatan yang kurang tepat. Seperti mengonsumsi jajanan yang

sedang *hits* dengan mengenyampingkan kandungan gizi atau ketidakaktifan fisik karena malas bergerak (*mager*) akibat negatif dari kemudahan teknologi. Hal tersebut berdampak terhadap kualitas kesehatan yang menyebabkan tubuh menyimpan kalori secara *oversupply*. Jumlah kalori seyogianya antara *intake* dengan jumlah kalori yang dikeluarkan seimbang. Jika tidak maka kondisi ini memicu tubuh menjadi kelebihan berat badan karena metabolisme tubuh menurun, masa otot, dan jumlah energi yang dihasilkan berkurang. Akibatnya, tubuh menimbun lemak berlebihan pada jaringan adiposa di bawah kulit yang disebut lemak subkutan, terutama pada perut, paha, dan pinggang yang menyebabkan resiko obesitas (Anniza, 2022).

Berdasarkan akumulasi tempat penumpukan lemak yang terdapat pada pinggang dan rongga perut disebut dengan obesitas sentral. Seorang individu dengan kondisi ini memiliki bentuk perut buncit menyerupai buah apel (Septiyanti & Seniwati, 2020). Menurut *World Health Organization* jumlah individu dengan obesitas pada tahun 2022 meningkat secara signifikan menjadi lebih dari 1 miliar di dunia sejak tahun 1990 dan pada anak-anak usia 5 – 19 tahun meningkat empat kali lipat terutama di negara-negara Asia Tenggara (World Health Organization, 2024).

Prevalensi obesitas di Indonesia paling tinggi terjadi pada usia 18 tahun dengan perbandingan anak perempuan (44,4%) beresiko lebih dari pada laki-laki (26,6%). Perbandingan persentase ini dikarenakan faktor hormonal pada perempuan yang membuat lonjakan produksi lemak di masa pubertas (R. N. Putri et al., 2022). Faktor demografis juga berpengaruh karena penduduk perkotaan memiliki presentase obesitas 39,7%, lebih tinggi dari pada pedesaan sebesar 30% (Badan Pusat Statistik, 2023). Berdasarkan data Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (2019) di Jawa Tengah kasus obesitas sentral usia ≥ 15 tahun mencapai 28,8% dan prevalensi paling tinggi terdapat di Kota Semarang sebesar 41,28% mengalami obesitas sentral dengan proporsi perempuan lebih banyak daripada laki-laki.

Untuk menurunkan angka obesitas sentral pada remaja dapat diberikan latihan aktivasi otot-otot abdominal sehingga terjadi penurunan akumulasi lemak khususnya di perut. Hal tersebut dapat terpicu dengan adanya proses pembakaran lemak yang dapat menghasilkan energi. Terapi latihan yang dapat diberikan pada kondisi lingkar perut abnormal yaitu *prone plank exercise* dan *bicycle crunch exercise*.

Menurut Brad dan Bret *prone plank exercise* dapat mengurangi lingkar perut dengan latihan isometrik berupa statik kontraksi otot abdominal melawan tahanan tanpa ada perubahan panjang otot atau tidak diikuti oleh adanya gerakan sendi. Diawali dengan posisi *prone lying*,

kaki dengan ankle flexi dan lengan posisi flexi diposisikan menumpu tubuh melawan gravitasi. Posisi ini akan mengaktivasi otot *rectus abdominis* dan *transverse abdominis* (Lisnaini et al., 2021).

American Council on Exercise dalam penelitian yang dilakukan Putri (2020) menyatakan bahwa *bicycle crunch exercise* adalah latihan yang efektif untuk mengurangi lingkar perut karena melibatkan kontraksi otot-otot abdominal seperti otot *obliques*, *rectus abdominis*, dan *transverse abdominis*. Posisi tubuh *supine lying* dengan gerakan seperti mengayuh sepeda. Gerakan ini akan mengaktivasi otot – otot abdominal.

2. KAJIAN TEORI

Obesitas Sentral

Obesitas sentral adalah kondisi peningkatan akumulasi lemak berlebih yang berpusat pada daerah perut (*intraabdominal fat*) khususnya pada jaringan lemak subkutan dan lemak visceral perut sehingga menyebabkan kondisi lingkar perut abnormal dan tampak buncit menyerupai buah apel. Lingkar perut yang abnormal apabila pada perempuan diameter perut lebih dari 80cm dan laki-laki lebih dari 90cm yang diukur dengan pita ukur (Septiyanti & Seniwati, 2020). Kondisi ini disebabkan karena dalam jangka waktu yang lama terjadi ketidakseimbangan energi dalam tubuh karena multifaktor seperti faktor genetik, metabolik, biokimiawi, lingkungan, dan aktivitas fisik (Mustakim, 2023).

Secara fisiologi penumpukan cadangan energi dalam bentuk lemak dimulai dengan asupan makanan. Tubuh mendapatkan kalori dari karbohidrat, lemak, dan protein. Ketika asupan kalori melebihi kebutuhan energi harian, maka kelebihan tersebut tidak akan digunakan untuk aktivitas fisik atau metabolisme basal. Kelebihan kalori sering kali berasal dari makanan yang tinggi lemak dan gula. Karbohidrat yang dikonsumsi diubah menjadi glukosa, yang merupakan sumber energi utama bagi sel-sel tubuh. Ketika kadar glukosa dalam darah meningkat, hormon insulin dilepaskan oleh pankreas untuk membantu sel-sel menyerap glukosa. Sebagian glukosa disimpan dalam bentuk glikogen di hati dan otot, tetapi kapasitas penyimpanan glikogen terbatas. Ketika cadangan glikogen penuh, kelebihan glukosa akan diubah menjadi asam lemak melalui proses *lipogenesis* yang terjadi di hati dan jaringan adiposa, dan glukosa diubah menjadi asam lemak, kemudian digabungkan dengan gliserol untuk membentuk *trigliserida* (Sukaryawan & Sari, 2023).

Trigliserida disimpan dalam sel-sel lemak (*adiposit*), yang memiliki fungsi sebagai tempat penyimpanan energi. Ketika tubuh mengalami kelebihan kalori secara menerus, jumlah adiposit akan meningkat (*adipogenesis*) dan ukuran adiposit yang ada juga dapat membesar,

menyebabkan penumpukan lemak. Jika penumpukan lemak berlanjut tanpa diimbangi dengan pengeluaran energi yang cukup, individu dapat mengalami obesitas. Obesitas, terutama obesitas sentral yang ditandai dengan penumpukan lemak di area perut, dapat meningkatkan risiko berbagai penyakit, termasuk diabetes tipe 2, penyakit jantung, dan hipertensi (Richard et al., 2020).

Terapi Latihan

Pola hidup sedenter seperti kurangnya aktivitas fisik akibat dari dampak negatif kemudahan teknologi dapat memicu masalah kesehatan. Kondisi ini tidak tepat karena kebiasaan berada dalam suatu posisi yang terlalu lama tanpa adanya pengeluaran kalori yang seimbang merupakan suatu kebiasaan hidup yang dapat menyebabkan kemunduran pada fungsi tubuh seperti kondisi obesitas. *Exercise* adalah suatu bentuk aktivitas fisik yang terintegrasi melibatkan gerakan tubuh berulang serta ditujukan untuk meningkatkan kebugaran, kekuatan, atau kesehatan tubuh. Pada remaja minimal berolah raga terstruktur dianjurkan dapat dilakukan sebanyak 3 sampai 4 kali dalam seminggu (Wicaksono, 2020).

Terdapat dua jenis latihan yang bisa dilakukan untuk mengurangi lingkar perut (*obesitas sentral*) yaitu *Prone Plank Exercise* yang berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Wijayanti (2016); Febriana dan Ariyanto (2018) yang mana latihan *prone plank* dapat berpengaruh terhadap pengurangan lingkar perut dengan proses pembakaran lemak area subkutaneum melalui kontraksi aktif pada otot *rectus abdominis* dan *transverse abdominis* serta akan lebih berpengaruh signifikan apabila dilakukan dengan durasi yang lebih lama pada setiap sesi latihan.

Menurut Brad dan Bret dalam penelitian yang dilakukan oleh Lisnaini, Baequni dan Muhaimin (2021), *plank exercise* adalah latihan yang bersifat isometrik yaitu jenis statik kontraksi dengan kontraksi *muscular* melawan tahanan tanpa ada perubahan panjang otot atau tidak diikuti oleh adanya gerakan sendi. Latihan ini mengintensifkan dan menstabilkan pola kerja sama antar otot-otot. Latihan ini juga memberikan input sensorik dan mengaktifkan mekanisme *proprioceptor* dan *neuroadaptif*. *Prone plank exercise* dirancang dengan teknik beban menggunakan berat badan melawan gravitasi dalam posisi tengkurap (*prone*), siku sejajar dengan bahu dan kedua kaki lurus dibuka selebar bahu. Lengan bawah dan kaki akan menahan beban badan. Latihan ini dilakukan pada permukaan yang datar selama 30 detik lalu diistirahatkan selama 15 detik kemudian diulangi kembali sebanyak 3 kali dengan frekuensi latihan 5 kali dalam seminggu selama 4 minggu.

Latihan lainnya yaitu *bicycle crunch exercise*. Pada penelitian yang telah dilakukan dibuktikan bahwa berhasil membantu mengurangi lingkar perut dengan metode latihan yang

dilakukan pada posisi terlentang (*supine*) di permukaan yang datar seperti matras, lalu lutut ditekuk dengan telapak kaki menumpu pada matras. Kedua tangan menyangga belakang kepala, kedua siku dibuka lebar. Angkat kaki hingga membentuk sudut 45 derajat. Lalu dekatkan siku dengan lutut yang berlawanan, sambil menurunkan kaki yang lain. Latihan ini dapat dilakukan dengan durasi 30 detik dan istirahat 15 detik sebanyak 3 kali pengulangan setiap latihan kali dengan frekuensi latihan 5 kali dalam seminggu selama 4 minggu. (Anniza, 2022; Puji Ratno et al., 2019; Umami, A., Fis, 2018).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan quasi eksperimental dengan *pre-posttest two group design*. Sebelum dan sesudah diterapkan program terapi latihan pada masing-masing kelompok dilakukan pengukuran ukuran lingkaran perut menggunakan *midline* (pita ukur). Teknik sampling yang digunakan dalam pengambilan data adalah *puspositive sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 24 responden yang merupakan siswi SMP Negeri 28 Semarang yang secara sukarela mengikuti penelitian ini dan memenuhi kriteria penelitian. Kemudian terbagi atas dua kelompok perlakuan terapi latihan, kelompok I dengan *prone plank exercise* dan kelompok II dengan *bicycle crunch exercise* dengan masing-masing sebanyak 12 responden yang memiliki lingkaran perut abnormal (>80 cm) diberikan program latihan selama 4 minggu, frekuensi latihan 5 kali dalam seminggu dengan intensitas 30 detik dikali 3 set dan istirahat 15 detik yang dihitung menggunakan *Tabata Timer*. Data primer yang diperoleh dikelola dan dianalisis menggunakan aplikasi SPSS (*Statistical Package for of Social Sciences*) versi 25 berupa uji karakteristik dan uji inferensial.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tabel 1 di di bawah, uji karakteristik Indeks Masa Tubuh (IMT) menunjukkan distribusi frekuensi yang bervariasi. Sebagian besar responden memiliki IMT antara 23 hingga 28, dengan persentase tertinggi pada 23, 24, dan 28 dengan masing-masing 16.7%.

Tabel 1. Karakteristik Indeks Masa Tubuh.

Indeks Masa Tubuh	Frekuensi	Persentase	Validitas	Persentase Kumulatif
23	4	16.7	16.7	16.7
24	4	16.7	16.7	33.3
25	3	12.5	12.5	45.8
28	4	16.7	16.7	62.5
29	3	12.5	12.5	75
30	2	8.3	8.3	83.3
34	2	8.3	8.3	91.7

35	1	4.2	4.2	95.8
36	1	4.2	4.2	100
Total	24	100	100	

Hasil tabel 2 di bawah merupakan distribusi data ukuran lingkar perut sebelum diberikannya terapi latihan pada responden dalam penelitian ini memiliki lingkar perut variatif yang mencerminkan perbedaan ukuran lingkar perut awal responden dengan rata-rata lebih dari 80 cm.

Tabel 2. Karakteristik Ukuran Lingkar Perut.

Lingkar Perut	Frekuensi	Persentase	Validitas	Persentase Kumulatif
80	1	4.2	4.2	4.2
81	1	4.2	4.2	8.3
82	1	4.2	4.2	12.5
83	2	8.3	8.3	20.8
85	2	8.3	8.3	29.2
86	3	12.5	12.5	41.7
87	1	4.2	4.2	45.8
88	2	8.3	8.3	54.2
89	2	8.3	8.3	62.5
91	1	4.2	4.2	66.7
92	1	4.2	4.2	70.8
96	1	4.2	4.2	75
99	2	8.3	8.3	83.3
100	1	4.2	4.2	87.5
101	1	4.2	4.2	91.7
103	2	8.2	8.2	100
Total	24	100	100	

Untuk melihat efek sebelum dan sesudah pemberian terapi latihan pada masing-masing kelompok perlakuan maka digunakan uji *Paired sample t-test*, didapatkan hasil pada Tabel 3 nilai *pre-posttest* ($p < 0.05$) yang berarti ada perbedaan sesudah diberikan terapi latihan berupa pengurangan ukuran lingkar perut sehingga adanya efektivitas *prone plank exercise* dan *bicycle crunch exercise* terhadap pengurangan lingkar perut diterima.

Tabel 3. Uji *Paired Samples t-Test*.

Pretest- Posttest	Jumlah Responden	Paired Samples t-Test		
		Mean	Pvalue	Ket.
Kelompok I	12	5.750	0.000	H ₀ ditolak
Kelompok II	12	7.917	0.000	H ₀ ditolak

Berdasarkan uji inferensial di atas pada kelompok I didapatkan adanya efektivitas *prone plank exercise* terhadap pengurangan lingkar perut pada remaja. Hal tersebut sejalan dengan penelitian terdahulu menyatakan bahwa adanya efek pemberian *prone plank exercise* terhadap

pengurangan lingkar perut (Kurniaziz & Mukarromah, 2022). Selain itu, Kay dan Fiatarone Singh (2006) (dalam Prashida, 2017) juga mengungkapkan jika *prone plank exercise* dilakukan dengan durasi dan frekuensi yang lebih lama, maka kontraksi otot *rectus abdominis* dan otot *transverse abdominis* semakin meningkat sehingga proses pembakaran lemak perut bertambah banyak dan menyebabkan pengurangan lingkar perut.

Menurut Borsheim (dalam Amare *et al.*, 2024) *Prone plank* yang tergolong jenis latihan anaerob akan mengaktivasi otot perut dan setelahnya akan terjadi efek EPOC (*Excess Post-exercise Oxygen Consumption*) yang menyebabkan peningkatan pengeluaran energi bahkan setelah latihan karena tubuh membutuhkan oksigen tambahan dalam pemulihan homeostatis fisiologis. Selama fase ini tubuh lebih banyak menggunakan lemak sebagai sumber energi. Oleh karena itu, semakin besar EPOC maka semakin banyak terjadinya pengurangan lemak (Borsheim, 2003).

Uji inferensial pada kelompok II dengan adanya efektivitas *bicycle crunch exercise* terhadap pengurangan lingkar perut pada remaja ini didukung oleh penelitian Pambayun (2018) dengan responden penelitian sebanyak 20 orang yang dibagi menjadi 2 kelompok perlakuan yaitu *crunch exercise* dan *sit-up exercise* dengan frekuensi latihan banyak 2 kali selama 4 minggu. Hasil yang didapatkan berupa *crunch exercise* lebih efektif dibanding *sit-up exercise* terhadap pengurangan lingkar perut.

Bicycle crunch exercise merupakan latihan otot perut meliputi gerakan yang mengaktifkan otot-otot dengan mengangkat bagian kaki dan kepala sehingga mengerutkan otot-otot perut. Sehingga *rectus abdominis anterior* yang membentuk “*six pack*” teraktivasi, terutama selama bagian rotasi saat *bicycle crunch*. Sejalan dengan penelitian Puji Ratno, Hariadi dan Ning Halimah (2019) dengan jumlah sampel 15 orang yang dibagi menjadi 3 kelompok perlakuan. Penelitian tersebut dilakukan selama 5 ½ minggu dengan total pertemuan sebanyak 16 kali dan didapatkan hasil bahwa *bicycle crunch* memiliki pengaruh terhadap pengurangan lingkar perut melalui metabolisme lemak dengan aktivasi otot perut. Otot membutuhkan energi untuk berkontraksi. Energi yang diperoleh berasal dari hidrolisis ATP sehingga melalui reaksi ini mengakibatkan pengurangan lingkar perut karena adanya pembakaran pada cadangan energi apabila dilakukan dengan konsistensi yang tinggi (Anniza, 2022).

Berdasarkan tabel 4 uji *independent sample t-test pre-posttest* didapatkan hasil ($p > 0.05$) berarti tidak ada perbedaan signifikan dalam rata-rata lingkar perut antara kelompok *prone plank exercise* dan *bicycle crunch exercise* sebelum dan sesudah diberikan terapi latihan.

Tabel 4. Hasil Uji Beda Sebelum dan Sesudah Perlakuan pada Kelompok I dan Kelompok II.

<i>Independent samples t-test</i>			
	t	Pvalue	Keterangan
<i>Pretest</i>	-1.067	.297	H ₀ diterima
<i>Posttest</i>	-0.327	.747	H ₀ diterima

Berdasarkan hasil uji inferensial hipotesis kedua kelompok latihan didapatkan tidak adanya perbedaan signifikan antara kedua terapi latihan. Hasil ini konsisten dengan penelitian sebelumnya. Puji Ratno, Hariadi dan Ning Halimah (2019) dalam penelitiannya yang membandingkan latihan *plank knee to elbow*, *mountain climber*, dan *bicycle crunch* menyatakan bahwa meskipun terdapat perbedaan pada nilai rata-rata hasil *posttest*, tetapi tidak ditemukan perbedaan yang signifikan secara statistik ($p > 0.05$). Begitu juga dengan penelitian Febriana dan Ariyanto (2018) yang menyatakan pada masing-masing latihan adanya efektivitas *sit-up* dan *prone plank* namun tidak ada perbedaan yang bermakna.

Setelah dianalisis secara kritis, hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian terdahulu yang kemungkinan dikarenakan karakteristik sampel yang terlalu homogen sehingga variasi respon individu terhadap perlakuan jadi tidak tampak, karena perbedaan fisiologis dan adaptasi sangat kecil dalam kelompok. Selain itu, variabel pengganggu pada penelitian ini tidak dapat dikendalikan seperti pola makan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh melalui analisis data dan pengujian hipotesis, dapat disimpulkan bahwa terdapat efek signifikan pemberian latihan prone plank exercise terhadap pengurangan lingkar perut pada remaja. Selain itu, pemberian latihan bicycle crunch exercise juga memberikan efek signifikan terhadap pengurangan lingkar perut pada remaja. Namun, meskipun kedua latihan tersebut menunjukkan efek yang signifikan, hasil penelitian juga mengungkapkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara efektivitas prone plank exercise dan bicycle crunch exercise terhadap pengurangan lingkar perut pada remaja. Hal ini menunjukkan bahwa kedua jenis latihan tersebut memiliki pengaruh yang serupa dalam mengurangi lingkar perut pada remaja.

Mengacu pada hasil penelitian di atas, peneliti menyarankan untuk penelitian selanjutnya dapat memberikan edukasi terkait pola makan yang akan mempengaruhi efek kerja otot dalam sistem metabolisme serta meningkatkan intensitas dan frekuensi latihan untuk meninjau efek latihan yang diberikan lebih terlihat namun tetap menyesuaikan pada batasan kemampuan responden.

DAFTAR REFERENSI

- Amare, F., Alemu, Y., Enichalew, M., Demilie, Y., & Adamu, S. (2024). Effects of aerobic, resistance, and combined exercise training on body fat and glucolipid metabolism in inactive middle-aged adults with overweight or obesity: A randomized trial. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-024-00982-7>
- Anggraini, K. R., Lubis, R., & Azzahroh, P. (2022). Pengaruh video edukasi terhadap pengetahuan dan sikap remaja awal tentang kesehatan reproduksi. *Menara Medika*, 5(1), 109-120. <https://doi.org/10.31869/mm.v5i1.3511>
- Anniza, M. (2022). Pengaruh pemberian sit-up exercise dan bicycle crunch exercise untuk penurunan lingkar perut. *Journal of Applied Health Research and Development*, 4(1), 76-85. <https://doi.org/10.58228/joahrd.v4i1.39>
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2019). Laporan Riskesdas 2018 Kementerian Kesehatan Jawa Tengah Republik Indonesia. Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2023). Prevalensi obesitas pada penduduk umur ≥ 18 tahun menurut jenis kelamin. Prevalensi Obesitas. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTc4MSMy/prevalensi-obesitas-pada-penduduk-umur--18-tahun-menurut-jenis-kelamin.html>
- Borsheim, E. (2003). Effect of exercise intensity, duration and mode on post-exercise oxygen consumption. 33(14), 1037-1060. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333140-00002>
- Febriana, R., & Ariyanto, A. (2018). Perbedaan pengaruh sit-up exercise dengan prone plank exercise terhadap penurunan lingkar perut pada remaja putri. Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.
- Kay, S. J., & Fiatarone Singh, M. A. (2006). The influence of physical activity on abdominal fat: A systematic review of the literature. *Obesity Reviews*, 7(2), 183-200. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2006.00250.x>
- Kurniaziz, S. B. P., & Mukarromah, S. B. (2022). Pengecilan lingkar perut menggunakan kombinasi latihan sit-up, knee touch crunch, dan plank. *Altius: Jurnal Ilmu Olahraga dan Kesehatan*, 11(2), 125-135. <https://doi.org/10.36706/altius.v11i2.18545>
- Lisnaini, Baequni, & Muhaimin, T. (2021). Pengaruh plank exercise terhadap diastasis rektus abdominis atas umbilikus pada ibu post-partum. *Sains Olahraga: Jurnal Ilmiah Ilmu Keolahragaan*, 5(1). <https://doi.org/10.24114/so.v5i1.20187>
- Mustakim. (2023). Buku ajar gizi dan penyakit (1st ed.). UI Publishing.
- Pambayun, N. A. R. (2018). Perbedaan pengaruh crunch exercise dan sit-up exercise dalam menurunkan lingkar perut pada wanita. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Prashida, T. (2017). Perbedaan pengaruh latihan fitnes dengan senam aerobik intensitas sedang terhadap penurunan lemak perut pada mahasiswa fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.

- Puji Ratno, Hariadi, & Ning Halimah. (2019). Perbedaan pengaruh latihan plank knee to elbow, mountain climber, dan bicycle crunch terhadap perubahan lingkar perut pada remaja putri SMA Hang Tuah Belawan. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 18(1), 54-62. <https://doi.org/10.24114/jik.v18i1.32964>
- Putri, R. N., Nugraheni, S. A., & Pradigdo, S. F. (2022). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian obesitas sentral pada remaja usia 15-18 tahun di Provinsi DKI Jakarta (Analisis Riskesdas 2018). *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 21(3), 169-177. <https://doi.org/10.14710/mkmi.21.3.169-177>
- Putri, S. N. (2020). Narrative review: Pengaruh pemberian sit-up exercise dan bicycle crunch exercise untuk penurunan lingkar perut [Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta]. https://digilib.unisayogya.ac.id/5808/1/Siti%20Nurhasanah%20Putri_1610301148_S1%20Fisioterapi%20-%20Siti%20Nurhasanah%20Putri.pdf
- Richard, A. J., White, U., Elks, C. M., & Stephens, J. M. (2020). Adipose tissue: Physiology to metabolic dysfunction. National Center for Biotechnology Information. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555602/>
- Septiyanti, & Seniwati. (2020). Obesitas dan obesitas sentral pada masyarakat usia dewasa di daerah perkotaan Indonesia. *Jurnal Ilmiah Kesehatan (JIKa)*, 2(3), 118-127. <https://doi.org/10.36590/jika.v2i3.74>
- Sukaryawan, M., & Sari, D. K. (2023). *Metabolisme berbasis konstruktivisme 5 phase Needham*. In Bening Media Publishing (2nd ed.). Bening Media Publishing.
- Umami, A., & Fis, I. H. (2018). Pengaruh latihan aerobik dan bicycle crunch terhadap penurunan lingkar perut. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Wicaksono, A. (2020). *Buku aktivitas fisik dan kesehatan* (1st ed.). IAIN Pontianak Press. <https://www.researchgate.net/publication/353605384>
- Wijayanti, D. (2016). Perbedaan pengaruh sit-up exercise dan prone plank exercise terhadap penurunan lingkar perut remaja putri [Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta]. *Jurnal Kesehatan*. <https://digilib.unisayogya.ac.id/2141/1/naskah%20publikasi%20deska-01-09-2016.pdf>
- World Health Organization. (2024). One in eight people are now living with obesity. <https://www.who.int/news/item/01-03-2024-one-in-eight-people-are-now-living-with-obesity>