

EFEK LATIHAN AEROBIK TERHADAP IRISIN DALAM MENCEGAH OBESITAS

Naufal Firdaus, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Malang^{1*}

Sugiharto, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Malang²

Desiana Merawati, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Malang³

Abstract

Aerobic exercise is rated as the most effective strategy for treating obesity. Aerobic exercise induces irisin to stimulate tissue browning. The important role of irisin in the regulation of metabolism and reduction of body fat is that it can increase energy expenditure. The method of this article is to look at several journal articles that compare one journal to another. In practice, the results of the analysis of research journals are combined based on their respective similarities and differences to produce new conclusions. The results Aerobic exercise induces the release of irisin via peroxisome proliferation activated receptor- γ (PPAR- γ) and PGC-1 α . Exercise that is performed at intervals increases PGC-1 α activation, especially in the heart and skeletal muscles and improves various metabolic parameters such as insulin sensitivity and signaling, promotes AMPK activation, PGC1 α phosphorylation and FNDC5 production, followed by cleavage of FNDC5 to produce irisin which will be released into the blood circulation. . The release of irisin into the blood circulation activates the AMPK pathway by reducing intracellular ATP or by increasing the intracellular calcium concentration in muscle cells, causing increased glucose and lipid uptake and increased fat metabolism. Aerobic exercise can increase irisin in an obese person which has an effect on energy expenditure so that fat in the body is reduced and subsequently results in weight loss.

Keywords: Aerobic exercise, irisin, obesity

Abstrak

Latihan aerobik dinilai sebagai strategi yang paling efektif untuk mengobati obesitas. Latihan aerobik menginduksi irisin untuk merangsang pencoklatan jaringan. Peran penting irisin dalam regulasi metabolisme dan pengurangan lemak tubuh adalah dapat meningkatkan pengeluaran energi. Metode artikel ini adalah dengan melihat beberapa artikel jurnal yang membandingkan satu jurnal dengan jurnal lainnya, dalam pelaksanaannya hasil analisis jurnal-jurnal penelitian digabungkan berdasarkan persamaan dan perbedaan masing-masing sehingga menghasilkan kesimpulan baru. Hasilnya Latihan aerobik menginduksi pelepasan irisin melalui peroxisome proliferasi activated receptor- γ (PPAR- γ) dan PGC-1 α . Latihan yang dilakukan secara interval meningkatkan aktivasi PGC-1 α terutama pada jantung dan otot rangka serta meningkatkan berbagai parameter metabolisme seperti sensitivitas dan persinyalan insulin, mendorong aktivasi AMPK, fosforilasi PGC1 α dan produksi FNDC5 kemudian diikuti pembelahan FNDC5 untuk menghasilkan irisin yang akan dilepaskan ke dalam sirkulasi darah. Pelepasan irisin dalam sirkulasi darah akan mengaktifkan jalur AMPK dengan mereduksi ATP intraseluler atau dengan peningkatan konsentrasi kalsium intraseluler pada sel otot, sehingga menyebabkan peningkatan ambilan glukosa dan lipid serta peningkatan metabolisme lemak. Latihan aerobik dapat meningkatkan irisin pada seorang obesitas yang berefek pada pengeluaran energi sehingga lemak dalam tubuh berkurang dan selanjutnya mengakibatkan penurunan berat badan.

Kata kunci : Latihan aerobik, irisin, obesitas

Email Korespondensi : naufalfirda315@gmail.com

Alamat Korespondensi : Universitas Negeri Malang, Indonesia

PENDAHULUAN

Latihan aerobik dinilai sebagai strategi yang paling efektif untuk mengobati obesitas (Said et al., 2018) karena memiliki kapasitas untuk meningkatkan fungsi mitokondria oksidasi asam lemak (Frantz EDC et al., 2018; Américo et al., 2019) mengurangi tubuh berat badan dan adipositas (Higa et al., 2014, Lehnig & Stanford, 2018 ; Américo et al., 2019) meningkatkan sensitivitas insulin dan pengambilan glukosa di otot rangka (Holloszy, 2005 ; Américo et al., 2019).

Latihan aerobik mencegah terjadinya obesitas melalui peningkatan pengeluaran energi (Andrade et al., 2018). Latihan aerobik memiliki potensi terapeutik dalam pengobatan obesitas dengan peningkatan produksi irisin dan thermogenesis (Andrade et al., 2018). Latihan aerobik menginduksi irisin untuk merangsang pencoklatan jaringan, sehingga meningkatkan termogenesis dan pengeluaran energi (Polyzos, S. A. 2018). Pada obesitas, jaringan adiposa putih memproduksi irisin dan berperan pada peningkatan irisin plasma tingkat, dengan efek yang dimiliki yaitu terkait dengan peningkatan irisin karena aktivitas fisik yang teratur (Pardo et al., 2014 ; Teimourian et al., 2020).

Latihan aerobik dapat merubah kadar irisin pada seseorang tergantung pada pelatihan kondisi dan mode latihan dengan intensitas rendah (Teimourian et al., 2020). Tingkat irisin setelah latihan fisik tergantung pada jenis aktivitas, latihan aerobik adalah induktor irisin serum yang terjangkau dibandingkan dengan latihan resistensi (Pesce et al., 2021). Dalam sebuah penelitian pada populasi obesitas, setelah selesai senam aerobik irisin meningkat, namun tidak terjadi ketika mengikuti selesainya program jangka panjang, (Elizondo-Montemayor et al., 2018). Dalam sebuah penelitian irisin diinduksi oleh miokin dengan latihan, yang konsentrasi maksimumnya diamati antara 1 jam dan 3 jam setelah berakhir. Pada sisi lain, dalam dua penelitian konsentrasi irisin dipertahankan setelah resistensi dan latihan aerobik sedang intensitas rendah (Andrade et al., 2018).. Latihan aerobik berjalan selama 12 minggu terbukti efektif dan meningkatkan kadar irisin plasma dibandingkan dengan latihan ketahanan konvensional bagi seseorang yang mengalami obesitas (Teimourian et al., 2020). Dalam penelitian lain telah dipelajari bahwa PGC1 α merangsang ekspresi FNDC5 dan mengakibatkan pelepasan irisin di otot selama latihan (Parada-Sánchez et al., 2022). Dengan demikian, latihan aerobik memiliki potensi terapeutik dalam pengobatan obesitas dan salah satunya mekanisme yang terkait dengan efek ini mungkin terkait peningkatan produksi irisin dan thermogenesis (Andrade et al., 2018).

METODE

Metode artikel ini adalah dengan melihat beberapa artikel jurnal yang membandingkan satu jurnal dengan jurnal lainnya, dalam pelaksanaannya hasil analisis jurnal-jurnal penelitian digabungkan berdasarkan persamaan dan perbedaan masing-masing sehingga menghasilkan kesimpulan baru.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efek Latihan Aerobik Terhadap Irisin

Latihan aerobik sebagai aktivitas fisik yang dilakukan dengan membutuhkan oksigen, kapasitas oksigen sistem, serta melibatkan kelompok besar otot selama periode waktu yang lama (Aghjayan et al., 2021). Kelompok otot yang aktif untuk melakukan jenis latihan ini adalah dengan mengandalkan metabolisme aerobik yang bertujuan untuk mengekstrak energi dalam bentuk adenosin trifosfat (ATP) dari asam amino, karbohidrat, dan asam lemak (Patel et al., 2017). Latihan

aerobik berkaitan, melibatkan, atau membutuhkan oksigen bebas, dengan aktivitas intensitas ringan hingga sedang dalam waktu yang lama (Cullen et al., 2020).

Latihan aerobik dinilai sebagai strategi yang paling efektif untuk mengobati obesitas dan sindrom kelelahan kronis (Said et al., 2018) karena dapat meningkatkan fungsi mitokondria oksidasi asam lemak (Frantz EDC et al., 2018 ; Américo et al., 2019). Latihan fisik aerobik dapat mencegah obesitas karena membantu memperbaiki komposisi tubuh dan meningkatkan pengeluaran energi (Andrade et al., 2018). Pada obesitas, jaringan adiposa putih memproduksi irisin dan berperan pada peningkatan irisin ketika latihan aerobik (Pardo et al., 2014 ; Teimourian et al., 2020). Tingkat irisin setelah latihan fisik tergantung pada jenis aktivitas, latihan aerobik adalah induktor irisin serum yang terjangkau dibandingkan dengan latihan resistensi (Pesce et al., 2021).

Latihan aerobik menginduksi pelepasan irisin melalui peroxisome proliferator activated receptor- γ (PPAR- γ) dan PGC-1 α (Norheim et al., 2014). PPAR- γ dan PGC-1 α adalah coactivator transkripsional multispecific yang mampu mengatur beberapa gen sebagai respon terhadap sinyal nutrisi dan fisiologis dalam jaringan, PPAR- γ dan PGC-1 α diekspresikan di otot rangka, jaringan adiposa coklat, hati dan jantung (Moreno-Navarrete et al., 2013 ; Xu, 2013 ; Norheim et al., 2014 ; Gizaw et al., 2017). Latihan yang dilakukan secara interval meningkatkan aktivasi PGC-1 α terutama pada jantung dan otot rangka serta meningkatkan berbagai parameter metabolisme seperti sensitivitas dan persinyalan insulin, mendorong aktivasi AMPK, fosforilasi PGC1 α dan produksi FNDC5 kemudian diikuti pembelahan FNDC5 untuk menghasilkan irisin yang akan dilepaskan ke dalam sirkulasi darah (Moreno-Navarrete et al., 2013 ; Xu, 2013; Norheim et al., 2014). Pelepasan irisin dalam sirkulasi darah akan mengaktifkan jalur AMPK dengan mereduksi ATP intraselular atau dengan peningkatan konsentrasi kalsium intraselular pada sel otot, sehingga menyebabkan peningkatan ambilan glukosa dan lipid serta peningkatan metabolisme lemak. Selain itu, pengaktifan irisin juga dapat menyebabkan penurunan proses glikogenolisis dan glukoneogenesis pada sel otot (Perakakis et al., 2017). Peningkatan irisin pada sirkulasi darah juga dapat berpengaruh terhadap sel lemak. Irisin akan menstimulasi proses pencoklatan pada jaringan lemak putih dengan menginduksi ekspresi gen UCP-1 melalui signaling p38-MAPK dan ERK (Perakakis et al., 2017 ; Fatouros, 2018). Selain itu, irisin dapat meningkatkan lipolisis melalui jalur cAMP dan PKA sehingga menyebabkan terjadinya penurunan akumulasi lemak (Perakakis et al., 2017).

Efek Irisin Terhadap Obesitas

Sekresi irisin terjadi pada otot rangka serta subkutan dan jaringan adiposa visceral (Korta et al., 2019). Irisin disekresikan oleh otot rangka sebagai respon terhadap latihan fisik dan dianggap mempengaruhi banyak proses fisiologis dalam tubuh manusia, termasuk penghambatan adipogenesis pada jaringan adiposa (Jandova et al., 2021). Otot rangka berperan sebagai organ endokrin yang memproduksi dan melepaskan berbagai sitokin yang dikenal sebagai miokin (Karsenty & Olson, 2016 ; Shabani & Izaddoust, 2018). Miokin terlibat dalam pengaturan beberapa jalur fisiologis dan metabolisme (Shabani & Izaddoust, 2018). Irisin disekresikan baik oleh mekanisme pengaturan antar otot dan jaringan adiposa atau dengan mekanisme yang melibatkan jaringan adiposa dan efek autokrin (Rashid et al., 2020).

Peran penting irisin dalam regulasi metabolisme dan pengurangan lemak tubuh adalah dapat meningkatkan pengeluaran energi, meningkatkan konsumsi oksigen, mengurangi insulinemia (Rabiee et al., 2020) serta mempengaruhi metabolisme sistemik yang bermanfaat pada pengobatan obesitas dan sindrom metabolik (Fu et al., 2022) dengan bekerja di beberapa jaringan dan membuat berbagai intervensi biokimia (Marrano et al., 2021). Manfaat lain dari peningkatan irisin adalah

dapat mencegah penambahan berat badan yang diinduksi latihan, gangguan metabolisme, dan stimulasi konsumsi oksigen (Petrovic et al., 2010 ; Arhire et al., 2019).

SIMPULAN

Latihan aerobik dapat meningkatkan irisin pada seorang obesitas yang berefek pada pengeluaran energi sehingga lemak dalam tubuh berkurang dan selanjutnya mengakibatkan penurunan berat badan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aghjayan, S. L., Lesnovskaya, A., Esteban-Cornejo, I., Peven, J. C., Stillman, C. M., & Erickson, K. I. (2021). Aerobic exercise, cardiorespiratory fitness, and the human hippocampus. *Hippocampus*, 31(8), 817-844. <https://doi.org/10.1002/hipo.23337>
- Américo, ALV, Muller, CR, Vecchiatto, B., Martucci, LF, Fonseca-Alaniz, MH, & Evangelista, FS (2019). Pelatihan latihan aerobik mencegah obesitas dan resistensi insulin terlepas dari modulasi sistem renin angiotensin di jaringan adiposa putih subkutan. *PloS satu* , 14 (4), e0215896. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215896>
- Andrade, P. A., Silveira, B. S., Rodrigues, A. C., da Silva, F. O., Rosa, C. B., & Alfenas, R. G. (2018). Effect of exercise on concentrations of irisin in overweight individuals: a systematic review. *Science & Sports*, 33(2), 80-89. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2017.11.002>
- Arhire, L. I., Mihalache, L., & Covasa, M. (2019). Irisin: a hope in understanding and managing obesity and metabolic syndrome. *Frontiers in endocrinology*, 10, 524. <https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00524>
- Cullen, T., Clarke, N. D., Hill, M., Menzies, C., Pugh, C. J., Steward, C. J., & Thake, C. D. (2020). The health benefits of passive heating and aerobic exercise: To what extent do the mechanisms overlap?. *Journal of Applied Physiology*, 129(6), 1304-1309. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00608.2020>
- Elizondo-Montemayor, L., Mendoza-Lara, G., Gutierrez-DelBosque, G., Peschard-Franco, M., Nieblas, B., & Garcia-Rivas, G. (2018). Relationship of circulating irisin with body composition, physical activity, and cardiovascular and metabolic disorders in the pediatric population. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(12), 3727. <https://doi.org/10.3390/ijms19123727>
- Fu, T., Li, C., Sun, Z., Yan, B., Wu, Y., Huang, Z., & Yin, X. (2022). Integrin αV Mediates the Effects of Irisin on Human Mature Adipocytes. *Obesity Facts*, 15(3), 442-450. <https://doi.org/10.1159/000523871>
- Gizaw, M., Anandakumar, P., & Debela, T. (2017). A review on the role of irisin in insulin resistance and type 2 diabetes mellitus. *Journal of pharmacopuncture*, 20(4), 235. <https://doi.org/10.3831%2FKPI.2017.20.029>
- Jandova, T., Buendía-Romero, A., Polanska, H., Hola, V., Rihova, M., Vetrovsky, T., ... & Steffl, M. (2021, October). Long-Term Effect of Exercise on Irisin Blood Levels—Systematic Review and Meta-Analysis. In *Healthcare* (Vol. 9, No. 11, p. 1438). MDPI. <https://doi.org/10.3390/healthcare9111438>
- Korta, P., Pocheć, E., & Mazur-Biały, A. (2019). Irisin as a multifunctional protein: implications for health and certain diseases. *Medicina*, 55(8), 485. <https://doi.org/10.3390/medicina55080485>

- Marrano, N., Biondi, G., Borrelli, A., Cignarelli, A., Perrini, S., Laviola, L., ... & Natalicchio, A. (2021). Irisin and incretin hormones: Similarities, differences, and implications in type 2 diabetes and obesity. *Biomolecules*, 11(2), 286. <https://doi.org/10.3390/biom11020286>
- Moreno-Navarrete, J. M., Ortega, F., Serrano, M., Guerra, E., Pardo, G., Tinahones, F., ... & Fernández-Real, J. M. (2013). Irisin is expressed and produced by human muscle and adipose tissue in association with obesity and insulin resistance. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 98(4), E769-E778. <https://doi.org/10.1210/jc.2012-2749>
- Norheim, F., Langleite, T. M., Hjorth, M., Holen, T., Kielland, A., Stadheim, H. K., ... & Drevon, C. A. (2014). The effects of acute and chronic exercise on PGC-1 α , irisin and browning of subcutaneous adipose tissue in humans. *The FEBS journal*, 281(3), 739-749. <https://doi.org/10.1111/febs.12619>
- Parada-Sánchez, S. G., Macias-Cervantes, M. H., PÉREZ-VÁZQUEZ, V., & VARGAS-ORTIZ, K. (2022). The Effects of Different Types of Exercise on Circulating Irisin Levels in Healthy Individuals and in People With Overweight, Metabolic Syndrome and Type 2 Diabetes. *Physiological Research*, 71(4).
- Patel, H., Alkhawam, H., Madanieh, R., Shah, N., Kosmas, C. E., & Vittorio, T. J. (2017). Aerobic vs anaerobic exercise training effects on the cardiovascular system. *World journal of cardiology*, 9(2), 134. [10.4330/wjc.v9.i2.134](https://doi.org/10.4330/wjc.v9.i2.134)
- Perakakis, N., Triantafyllou, G. A., Fernández-Real, J. M., Huh, J. Y., Park, K. H., Seufert, J., & Mantzoros, C. S. (2017). Physiology and role of irisin in glucose homeostasis. *Nature reviews endocrinology*, 13(6), 324-337. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2016.221>
- Pesce, M., La Fratta, I., Paolucci, T., Grilli, A., Patrino, A., Agostini, F., ... & De Sire, A. (2021). From exercise to cognitive performance: Role of irisin. *Applied Sciences*, 11(15), 7120. <https://doi.org/10.3390/app11157120>
- Polyzos, S. A., Anastasilakis, A. D., Efstathiadou, Z. A., Makras, P., Perakakis, N., Kountouras, J., & Mantzoros, C. S. (2018). Irisin in metabolic diseases. *Endocrine*, 59(2), 260-274. <https://doi.org/10.1007/s12020-017-1476-1>
- Rabiee, F., Lachinani, L., Ghaedi, S., Nasr-Esfahani, M. H., Megraw, T. L., & Ghaedi, K. (2020). New insights into the cellular activities of Fndc5/Irisin and its signaling pathways. *Cell & Bioscience*, 10(1), 1-10. [https://DOI:10.1186/s13578-020-00413-3](https://doi.org/10.1186/s13578-020-00413-3)
- Rashid, F. A., Abbas, H. J., Naser, N. A., & Ali, A. (2020). Effect of long-term moderate physical exercise on irisin between normal weight and obese men. *The Scientific World Journal*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/1897027>
- Said, M. A., Abdelmoneem, M., Almaqhawi, A., Kotob, A. A. H., Alibrahim, M. C., & Bougmiza, I. (2018). Multidisciplinary approach to obesity: Aerobic or resistance physical exercise?. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 16(3), 118-123. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2018.11.001>
- Shabani, R., & Izaddoust, F. (2018). Effects of aerobic training, resistance training, or both on circulating irisin and myostatin in untrained women. *Acta Gymnica*, 48(2), 47-55.
- Teimourian, M., Fatolah, H., & Mateenhomaie, H. (2020). Effect of different exercise mode and ursolic acid supplementation on FNDc5 and UCP1 gene expression and plasma irisin in rats. *Int J Sports Exerc Med*, 6(1), 160.