

## LATIHAN KONDISI BERPUASA PENGARUHNYA TERHADAP PERBEDAAN DENYUT NADI SEBELUM DAN SAAT BANGUN TIDUR

Y. Touvan Juni Samodra<sup>\*1</sup> dan Isti Dwi Puspita Wati<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup>Pendidikan Keperawatan Olahraga, Universitas Tanjungpura

### Abstrak

Perbedaan denyut nadi basal saat latihan dan tidak latihan dalam kondisi berpuasa Latihan pada masa Puasa merupakan aktivitas yang berat untuk dilakukan. Latihan harus terukur dan mempertimbangkan level hidrasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan denyut nadi sebelum dan setelah bangun tidur antara hari latihan dan tidak latihan. Sukarelawan penelitian berjumlah 13 mahasiswa rentang usia 19-21 tahun. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Sukarelawan diberi perlakuan latihan dengan dosis 75% dengan 12-16 kali melakukan repetisi dengan 10 alat dan 3 set. Istirahat antar set 3-4 menit. Latihan dilakukan di sore hari dimulai 1 jam 30 menit sebelum berbuka puasa. Data dianalisis dengan Uji non parameterik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi perbedaan denyut nadi sebelum dan bangun tidur dengan nilai mean 69 sebelum dan 60 pada waktu bangun tidur. Hasil Uji statistic non paramterik menjelaskan bahwa terdapat perbedaan media nadi antara denyut nadi sebelum dan setelah tidur.

**Kata Kunci:** Denyut Nadi, Intensitas Latihan, Puasa, Latihan

### Abstract

*Differences in basal heart rate during exercise and not an exercise in fasting condition Exercise during fasting is a strenuous activity to do. Exercise should be measured, and consider hydration levels. The purpose of this study was to determine the difference in pulse rate before and after waking up between exercise days and non-exercise days. The research volunteers amounted to 13 students ranging in age from 19-21 years. This research is experimental. Volunteers were given exercise treatment with a dose of 75% with 12-16 repetitions with ten tools and three sets. Rest between sets 3-4 minutes. Exercise is carried out in the afternoon starting 1 hour 30 minutes before breaking the fast. Data analyzed A non-parametric test. The research showed differences in pulse before and after waking up with a mean value of 69 before and 60 at the time of waking. Non-parametric statistical test explained a difference in the pulse media between the pulse before and after sleep.*

**Keywords:** Pulse, Intensity Of Training, Fasting, Training

### PENDAHULUAN

Puasa Ramadan memberikan kesempatan untuk organ pencernaan istirahat (Chtourou et al., 2018), hormon dan enzim ada waktu untuk istirahat (Rahmi, 2015) seta memiliki keuntungan kesehatan (Chtourou et al., 2018). Peristiwa dehidrasi merupakan hal yang pasti selama melaksanakan puasa. Disarankan pelatih dan atlet untuk tetap menjaga asupan

---

\*correspondence Address  
E-mail: tovan@fkip.untan.ac.id

yang seimbang dan hidrasi yang baik sama seperti kondisi tidak berpuasa. Kejadian dehidrasi, terjadi perubahan tidur, merupakan peristiwa umum terjadi selama Ramadan (Trabelsi et al., 2018). Dehidrasi akan menyebabkan cairan dalam darah menurun, pengaruh dari penurunan cairan ini akan meningkatkan denyut nadi dan kerja jantung.

Berdasarkan (Subrata & Dewi, 2017) melakukan review penelitian menyebutkan bahwa puasa berpengaruh positif terhadap penderita obes, kolesterol, ginjal, kanker, diabetes serta saraf mata. Puasa dan tidak puasa ternyata tidak memberikan bukti berbeda terhadap kadar asam urat (Istianah, 2016). Sebuah penelitian menunjukkan bahwa orang yang bekerja di kantor kondisi berpuasa memiliki kadar gula darah rerata normal (Ugahari et al., 2016). Penelitian ini memberikan bukti bahwa puasa tidak memberikan pengaruh terhadap kondisi seseorang dan cenderung berpengaruh positif.

Hasil penelitian berikut juga menyatakan hal yang sama, bahwa puasa aman dan atlet masih dapat melakukan latihan. Ternyata latihan di masa Ramadan (berpuasa) dan tidak berpuasa denyut nadi dan kinerja aerobik hasilnya sama (Brini et al., 2018). Selama Ramadan ternyata IMT, persentase lemak lebih rendah bila dibandingkan sebelum puasa Ramadan (Aloui et al., 2019), sementara itu berat dan cairan tubuh tidak mengalami perubahan. Puasa tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap kekuatan otot dan kemampuan anaerobik (Correia et al., 2020) peneliti masih merekomendasikan penelitian lanjut kaitan puasa dan latihan.

Kaitan dengan latihan latihan dengan intensitas tinggi dapat menurunkan systole jantung dan menurunkan kelebihan berat badan (Clark et al., 2020). Intensitas tinggi menurunkan lemak dan berat badan (De Lorenzo et al., 2018) (Türk et al., 2017) (Türk et al., 2017) (Zhang et al., 2017) (De Matos et al., 2018) (Tan et al., 2016) (Moienneia & Attarzadeh Hosseini, 2016) (Zouhal et al., 2020). Intensitas 60-90% meningkatkan kebugaran (Tan et al., 2017) (Dias et al., 2018a), 80% penurunan denyut nadi (A. Alahmadi, 2014), penurunan obesitas (Koh et al., 2018) (Hay et al., 2016) meningkatkan  $VO_{2max}$  (Funch et al., 2017) (Su et al., 2019). Kajian ini memberikan informasi bahwa baik intensitas sedang, moderat ataupun tinggi akan memberikan pengaruh yang positif terhadap fisiologi manusia. Pengaruh yang dimaksud adalah terjadinya penurunan berat badan, lemak, peningkatan kebugaran, penurunan denyut nadi serta meningkatkan kemampuan  $VO_{2max}$ .

Latihan dan puasa ternyata berdasarkan kajian berikut memiliki pengaruh. Pengaruh disini dimaksudkan memberikan rambu-rambu untuk diperhatikan. Kedua belum sepakat pengaruh puasa antara peneliti terhadap beberapa hal. Selama Ramadan atlet basket tetap melakukan latihan 3 kali dalam seminggu, diukur beberapa indikator ternyata terjadi

peningkatan tingkat stress terhadap pemain (Brini et al., 2021). Peneliti ini menyimpulkan bahwa latihan dimasa remadan memiliki pengaruh yang kurang baik terhadap fisiologi atlet dan perlu menjadi pertahitian khusus untuk penyusunan program latihan. Ternyata puasa dengan input karbohidrat yang lebih rendah menyebabkan tingkat marah yang lebih tinggi (Julianto & Muhopila, 2016). Atlet yang berpuasa diduga akan terjadi gangguan hidrasi, tidur, gangguan gerak, kelelahan mental (Chamari et al., 2019). Latihan di masa berpuasa dilakukan dengan melakukan penurunan beban hal ini ternyata memberikan dampak pada adaptasi terhadap tubuh juga mengalami penurunan (Rizal et al., 2018). Pengaruh puasa terhadap atlet di pagi hari atau setelah berbuka (meskipun waktu terbatas), hal kedua harus dijaga tingkat hidrasi (Lonsdale & Abadi, 2018). Peneliti ini menyatakan bahwa berpuasa dan latihan intensitas tinggi, daya tahan, latihan beban hasilnya masih bervariasi (Levy & Chu, 2019). Kajian ini menginformasikan bahwa puasa memiliki pengaruh negative, setidaknya perlu diperhatikan ketika atlet puasa dan masih menjalani latihan.

Terdapat pengaruh dengan level hidrasi (Lonsdale & Abadi, 2018), daya tahan bervariasi (Levy & Chu, 2019), adaptasi (Rizal et al., 2018), kelelahan fisiologi dan psikologi (Julianto & Muhopila, 2016) (Chamari et al., 2019) (Brini et al., 2021). Tetapi peneliti yang lain memberikan argumentasi bahwa puasa memiliki pengaruh yang positif terhadap persentase lemak (Aloui et al., 2019), tidak ada perubahan terhadap kualitas otot (Correia et al., 2020), penyakit degenerative (Subrata & Dewi, 2017), keuntungan terhadap kesehatan dan pencernaan (Rahmi, 2015) (Chtourou et al., 2018). Kumpulan penelitian ini memberikan bukti bahwa hasil penelitian pengaruh puasa dan latihan masih belum mengerucut. Berkaitan dengan hal ini maka peneliti mencoba mengisi kekosongan yang belum diteliti, yaitu perbedaan denyut nadi sebelum dan bangun tidur. Denyut nadi ini merupakan salah satu indikator kesehatan dan adaptasi yang terjadi sebagai pengaruh latihan. Logika awalnya adalah jika denyut nadi mengalami penurunan yang signifikan maka secara fisiologi tubuh telah mampu beradaptasi dengan beban latihan yang dilakukan.

## ***METODE PENELITIAN***

Penelitian termasuk kuantitatif eksperimen. Sukarelawan adalah mahasiswa pendidikan kepelatihan olahraga berjumlah 13 orang. Perlakuan dengan latihan beban 75%, 3 set, 12 kali pertemuan, dengan recovery maksimal 30 detik antar alat. Pengukuran denyut nadi dilakukan secara mandiri selama 1 menit. Pengukuran denyut nadi dilakukan sebelum tidur dan saat bangun tidur. Data dianalisis dengan bantuan *software* SPSS, dilakukan uji normalitas dan uji lanjut non parameterik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan selama Bulan puasa. Mulai dilaksanakan puasa pada hari ke-4. Latihan dilakukan selan sehari selam 12 kali pertemuan. Orang coba melakukan latihan intensitas 75%. Waktu istirahat antar alat maksimal 30 detik, Latihan dilaksanakan dalam 3 set. Penelitian ini dilakukan di sore hari mulai latihan sekitar jam 16.30 sampai selesai menjelang Berbuka Puasa. Berdasarkan pengukuran yang dilaporkan secara harian, catatan denyut nadi di ukur dalam 1 menit. Hasil rerata denyut nadi sebelum dan setelah bangun adalah seperti tertera dalam table 1. Data tersebut merupakan jumlah kejadian denyut nadi di hari setelah melakukan latihan, malam dan paginya dilakukan pengukuran denyut nadi.

**Tabel 1.** Hasil Rerata Pengukuran Denyut Nadi di Hari setelah melakukan latihan

	N	Mean	Std. Deviation
<b>Nadi sebelum Tidur</b>	130	69.6692	11.86382
<b>Nadi bangun tidur</b>	130	60.4385	11.01092

Table 1 di atas memberikan kesimpulan bahwa ternyata dari 13 mahasiswa dengan 130 kejadian pengukuran denyut nadi ternyata jumlah nadi awal sebelum istirahat berada pada 69 per per menit. Sedangkan denyut nadi bangun tidur berada pada 60 per menit. Hasil ini memberikan gambaran bahwa terjadi penurunan denyut nadi setelah melakukan istirahat di hari sebelumnya melakukan latihan. Hasil pengukuran ini dilihat dari standar deviasi dapat dikatakan juga memiliki kerapatan yang sama yaitu 11. Sehingga hasil ini berada pada simpangan yang sama. Selanjutnya untuk mengajukan telaah hipotesis apakah perbedaan dilihat dari sisi *mean* ini bermakna signifikan maka dilakukan uji lanjut. Pemilihan statistic uji lanjut dilakukan uji prasarat uji normalitas. Hasil perhitungan Uji normalitas ditunjukkan dalam table 1.

**Tabel 2.** Hasil Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nadi belum tidur	.131	130	.000	.887	130	.000
Nadi bangun tidur	.224	130	.000	.883	130	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel 2, di atas memberikan informasi bahwa dalam uji normalitas data, dapat dimaknai data tidak berdistribusi normal, hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikansi

hitung kedua kelompok (baik dengan Kolmogorov-Smornov ataupun Shapiro-Wilk, baik nadi sebelum tidur dan bangun tidur) nilainya dibawah signifikansi 0.05. Hasil uji ini akhirnya analisis lanjut dipergunakan uji non Parameterik. Hasil Uji non Parameterik R *Wilcoxon* dalam table 3 menunjukkan bahwa memang terdapat perbedaan yang signifikan antara kondisi median denyut nadi sebelum tidur dan setelah bangun tidur dengan nilai signigikansi hitung 0.000.

**Tabel 3.** Hasil Non Parametrik

Test Statistics <sup>a</sup>	
	nadibanguntidur - nadibelumtidur
Z	-8.450 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
a. Wilcoxon Signed Ranks Test	
b. Based on positive ranks.	

## Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara denyut nadi sebelum tidur dan bangun tidur. Hal ini menunjukkan bahwa adaptasi tetap terjadi dan dari 130 jamlah sampel kejadian dapat disimpulkan memiliki adaptasi yang baik. Hasil penelitian ini ternyata mendukung sekumpulan penelitian yang menyebutkan bahwa puasa memberikan pengaruh yang positif, setidaknya adaptasi masih terjadi dan fisiologi dalam hal ini perubahan denyut nadi istirahat terjadi bahkan setelah mendapat beban yang lebih dengan latihan.

Kumpulan penelitian lain memberikan penunjukkan bahwa dalam kondisi berpuasa menurut (Boukelia et al., 2018) menganjurkan latihan di bulan puasa perlu menyesuaikan kondisi dimana diseduaikan dengan konsentrasi kadar glukosa dalam darah meningkat baru dimulai latihan. Latihan selama atlet berpuasa ternyata tidak berpengaruh terhadap kepekatan darah, tetapi lebih berefek pada kemampuan fungsi otot serta kemampuan untuk *recovery* (Fashi et al., 2021), hal ini disebabkan oleh kurangnya asupan kalori selama puasa yang menyebabkan kemampuan untuk *recovery* menurun serta mengarah pada kelelahan atlet. Kedua peneliti ini lebih memberikan rambu rambu untuk lebih berhati hati dalam menjalankan latihan selama berpuasa.catatan penting dari hal ini adalah memberikan kondisi tidak kekurangan kalori. Sehingga bagaimana menyusun latihan dan pemilihan agar tidak kekurangan kalori merupakan kunci utama.

Dalam kondisi normal latihan harus melihat intensitas yang diperlakukan. Sementara itu kajian tentang intensitas menunjukkan sebagai berikut. Latihan intensitas tinggi akan

memberikan pengaruh positif terhadap penderitanya obesitas (Wewege et al., 2017) (de Lira et al., 2017) (Wewege et al., 2017) (Herring et al., 2017) (Eddolls et al., 2017) (Dias et al., 2016) (Chuensiri et al., 2018) (García-Hermoso et al., 2016) (Afrasyabi et al., 2019) (de Matos et al., 2019) (Plavsic et al., 2020). Peningkatan VO<sub>2</sub>max (De Strijcker et al., 2018), kebugaran (Dias et al., 2018b) (Gorostegi-Anduaga et al., 2018a), lebih baik pengaruhnya terhadap kebugaran (Gorostegi-Anduaga et al., 2018b). Intensitas tinggi juga signifikan terhadap penurunan berat badan (Gerosa-Neto et al., 2016) (Osiński & Kantanista, 2017). Kumpulan penelitian ini menganjurkan latihan pada intensitas tinggi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan dengan intensitas moderat dan tinggi sama-sama memberikan hasil terhadap penurunan berat badan, BMI, rasio pinggang, lemak tubuh lingkaran perut (Ram et al., 2020). (Andreato et al., 2019) BMI, berat badan, total lemak, kolesterol dan meningkatkan VO<sub>2</sub>max (Andreato et al., 2019) komposisi tubuh dan kardiorespirasi (Magalhães et al., 2019) (Campbell et al., 2019). Kajian ini latihan dengan intensitas yang moderat juga memberikan pengaruh yang positif. Sehingga jika dihubungkan dengan latihan intensitas dan puasa akan menjadikan latihan lebih menarik. Berangkat pada dua asumsi dan bukti penelitian yang saling bertolak belakang maka, hasil penelitian ini menjadikan salah satu bukti baru agar berdiri pada posisi mendukung latihan tetap dilakukan di masa puasa dengan intensitas sedang sampai moderat.

Kajian berikut ini lebih memberikan bukti bahwa puasa sangat berpengaruh dalam latihan. Peneliti menggambarkan bahwa puasa Ramadan menurunkan kecepatan, kelincahan dan reaksi pada pemain tenis (S Fekih et al., 2020), menurunkan kelincahan, kecepatan, reaksi (Sofien Fekih et al., 2020). Selama berpuasa dilakukan eksperimen terhadap atlet elit (sepak bola) 8 orang, ternyata terjadi penurunan terhadap kemampuan *squat jump*, kemampuan kontraksi otot serta kemampuan melakukan *sprint*. Temuan lain menunjukkan bahwa ketegangan otot meningkat (Bouزيد et al., 2019). Selama puasa terhadap atlet karate yang bertanding ditemukan beberapa hal pertama waktu bergerak mengalami penurunan, denyut nadi lebih tinggi, tetapi hasil tenaga yang dihasilkan tidak ada perubahan (Issaoui et al., 2020). Penelitian menunjukkan bahwa puasa Ramadan berpengaruh negatif terhadap kemampuan menendang dengan intensitas tinggi (Pak et al., 2020).

Kajian puasa, latihan, dan nadi merupakan hasil penelitian yang baru. Dapat dipahami untuk denyut nadi istirahat, dengan latihan intensitas 75% ternyata masih dapat dilakukan dalam kondisi berpuasa. Fakta ini adalah temuan baru dilihat dari sisi adaptasi

dan pemulihan. Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya adalah menaikkan intensitas kaitan dengan kecepatan *recovery* dan denyut nadi basal.

### **SIMPULAN DAN SARAN**

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa puasa, latihan dan denyut nadi istirahat terdapat perbedaan denyut nadi sebelum tidur dan bangun tidur. Hal ini mengindikasikan bahwa proses *recovery* yang terjadi berlangsung secara normal meskipun dalam kondisi berpuasa.

Mengingat penelitian dan puasa masih jarang dilakukan orang, setidaknya perlu terdokumentasi dokumen pernyataan dari sampel sukarela dalam keikutsertaan dalam penelitian dengan segala penghormatan terhadap orang yang menjalankan ibadah.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Alahmadi, M. (2014). High-intensity Interval Training and Obesity. *Journal of Novel Physiotherapies*, 4(3), 1–6. <https://doi.org/10.4172/2165-7025.1000211>
- 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>
- Aloui, A., Baklouti, H., Souissi, N., & Chtourou, H. (2019). Effects of ramadan fasting on body composition in athletes: A systematic review. *Tunisie Medicale*, 97(10).
- Andreato, L. V., Esteves, J. V., Coimbra, D. R., Moraes, A. J. P., & de Carvalho, T. (2019). The influence of high-intensity interval training on anthropometric variables of adults with overweight or obesity: a systematic review and network meta-analysis. *Obesity Reviews*, 20(1), 142–155. <https://doi.org/10.1111/obr.12766>
- Boukelia, B., Sabba, A., & Fogarty, M. (2018). The Effect of Zeitgeber (Fasting and Exercise) on Phase Advance Blood Glucose Circadian Rhythms in Endurance Athletes. *International Journal of Sport Studies for Health*, 2(1). <https://doi.org/10.5812/intjssh.86196>
- Bouزيد, M. A., Abaïdia, A. E., Bouchiba, M., Ghattassi, K., Daab, W., Engel, F. A., & Chtourou, H. (2019). Effects of Ramadan Fasting on Recovery Following a Simulated Soccer Match in Professional Soccer Players: A Pilot Study. *Frontiers in Physiology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01480>
- Brini, S., Abderrahman, A. Ben, Clark, C. C. T., Zouita, S., Hackney, A. C., Govindasamy, K., Granacher, U., & Zouhal, H. (2021). Sex-specific effects of small-sided games in basketball on psychometric and physiological markers during Ramadan intermittent fasting: a pilot study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00285-1>
- Brini, S., Marzouki, H., Castagna, C., & Bouassida, A. (2018). Effects of a four-week small-sided game and repeated sprint ability training during and after Ramadan on aerobic and anaerobic capacities in senior basketball players. *Annals of Applied Sport Science*, 6(3). <https://doi.org/10.29252/aassjournal.6.3.7>
- Campbell, W. W., Kraus, W. E., Powell, K. E., Haskell, W. L., Janz, K. F., Jakicic, J. M., Troiano, R. P., Sprow, K., Torres, A., Piercy, K. L., & Bartlett, D. B. (2019). High-Intensity Interval Training for Cardiometabolic Disease Prevention. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(6), 1220–1226. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001934>
- Chamari, K., Roussi, M., Bragazzi, N., Chaouachi, A., & Aziz, A. R. (2019). Optimizing training and competition during the month of ramadan: Recommendations for a holistic and personalized approach for the fasting athletes. *Tunisie Medicale*, 97(10).
- Chtourou, H., Chtourou, L., Trabelsi, K., Tahri, N., & Souissi, N. (2018). Possible



gastrointestinal disorders for athletes during ramadan: An overview. *Biological Rhythm Research*, 49(1). <https://doi.org/10.1080/09291016.2017.1333196>

- Chuensiri, N., Suksom, D., & Tanaka, H. (2018). Effects of High-Intensity Intermittent Training on Vascular Function in Obese Preadolescent Boys. *Childhood Obesity*. <https://doi.org/10.1089/chi.2017.0024>
- 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>
- Correia, J. M., Santos, I., Pezarat-Correia, P., Minderico, C., & Mendonca, G. V. (2020). Effects of intermittent fasting on specific exercise performance outcomes: A systematic review including meta-analysis. In *Nutrients* (Vol. 12, Issue 5). <https://doi.org/10.3390/nu12051390>
- 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>
- De Strijcker, D., Lapauw, B., Ouwens, D. M., Van de Velde, D., Hansen, D., Petrovic, M., Cuvelier, C., Tonoli, C., & Calders, P. (2018). High intensity interval training is associated with greater impact on physical fitness, insulin sensitivity and muscle mitochondrial content in males with overweight/obesity, as opposed to continuous endurance training: A randomized controlled trial. *Journal of Musculoskeletal Neuronal Interactions*.
- 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>

- Dias, K. A., Ingul, C. B., Tjønnå, A. E., Keating, S. E., Gomersall, S. R., Follstad, T., Hosseini, M. S., Hollekim-Strand, S. M., Ro, T. B., Haram, M., Huuse, E. M., Davies, P. S. W., Cain, P. A., Leong, G. M., & Coombes, J. S. (2018a). Effect of High-Intensity Interval Training on Fitness, Fat Mass and Cardiometabolic Biomarkers in Children with Obesity: A Randomised Controlled Trial. *Sports Medicine*, 48, 733–746. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0777-0>
- Dias, K. A., Ingul, C. B., Tjønnå, A. E., Keating, S. E., Gomersall, S. R., Follstad, T., Hosseini, M. S., Hollekim-Strand, S. M., Ro, T. B., Haram, M., Huuse, E. M., Davies, P. S. W., Cain, P. A., Leong, G. M., & Coombes, J. S. (2018b). Effect of High-Intensity Interval Training on Fitness, Fat Mass and Cardiometabolic Biomarkers in Children with Obesity: A Randomised Controlled Trial. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0777-0>
- Eddolls, W. T. B., McNarry, M. A., Stratton, G., Winn, C. O. N., & Mackintosh, K. A. (2017). High-Intensity Interval Training Interventions in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 47(11), High-Intensity Interval Training Interventions in. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0753-8>
- Fashi, M., Ahmadizad, S., Nobari, H., Pérez-Gómez, J., Oliveira, R., Carlos-Vivas, J., & Ardigò, L. P. (2021). Effect of acute ramadan fasting on muscle function and buffering system of male athletes. *Healthcare (Switzerland)*, 9(4). <https://doi.org/10.3390/healthcare9040397>
- Fekih, S, Zguira, M. S., Koubaa, A., Ghariani, I., Zguira, H., & ... (2020). ... Imagery-Based Training Program on Agility, Speed, and Reaction Time in a Sample of Young Tennis Athletes during Ramadan Fasting: Insights and Implications from .... *Nutrients*.
- Fekih, Sofien, Zguira, M. S., Koubaa, A., Ghariani, I., Zguira, H., Bragazzi, N. L., & Jarraya, M. (2020). The impact of a motor imagery-based training program on agility, speed, and reaction time in a sample of young tennis athletes during ramadan fasting: Insights and implications from a randomized, controlled experimental trial. *Nutrients*, 12(11). <https://doi.org/10.3390/nu12113306>
- Funch, L., Lind, E., True, L., Van Langen, D., Foley, J., & Hokanson, J. (2017). Four Weeks of Off-Season Training Improves Peak Oxygen Consumption in Female Field Hockey Players. *Sports*, 5(4), 89. <https://doi.org/10.3390/sports5040089>
- García-Hermoso, A., Cerrillo-Urbina, A. J., Herrera-Valenzuela, T., Cristi-Montero, C., Saavedra, J. M., & Martínez-Vizcaíno, V. (2016). Is high-intensity interval training more effective on improving cardiometabolic risk and aerobic capacity than other forms of exercise in overweight and obese youth? A meta-analysis. *Obesity Reviews*, 17(6), 531–540. <https://doi.org/10.1111/obr.12395>
- 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>

- Gorostegi-Anduaga, I., Corres, P., MartinezAguirre-Betolaza, A., Pérez-Asenjo, J., Aispuru, G. R., Fryer, S. M., & Maldonado-Martín, S. (2018a). 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>
- Gorostegi-Anduaga, I., Corres, P., MartinezAguirre-Betolaza, A., Pérez-Asenjo, J., Aispuru, G. R., Fryer, S. M., & Maldonado-Martín, S. (2018b). 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*, 25(4). <https://doi.org/10.1177/2047487317749956>
- Hay, J., Wittmeier, K., MacIntosh, A., Wicklow, B., Duhamel, T., Sellers, E., Dean, H., Ready, E., Berard, L., Kriellaars, D., Shen, G. X., Gardiner, P., & McGavock, J. (2016). Physical activity intensity and type 2 diabetes risk in overweight youth: A randomized trial. *International Journal of Obesity*, 40(4), 607–614. <https://doi.org/10.1038/ijo.2015.241>
- Herring, L. Y., Stevinson, C., Carter, P., Biddle, S. J. H., Bowrey, D., Sutton, C., & Davies, M. J. (2017). The effects of supervised exercise training 12-24 months after bariatric surgery on physical function and body composition: A randomised controlled trial. *International Journal of Obesity*, 41(4), 909–916. <https://doi.org/10.1038/ijo.2017.60>
- Issaoui, M., Zouhal, H., Yousfi, N., Salhi, A., Aloui, A., Bragazzi, N., Hamdouni, H., Miarka, B., Hackney, A. C., & Ben Abderrahman, A. (2020). Effect of Ramadan fasting: Association with time of day on time-motion, technical aspect and psychophysiological response to simulated karate competition in young amateur competitors. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 15(2). <https://doi.org/10.1177/1747954119900993>
- Istianah, E. T. (2016). Perbedaan kadar asam urat pada pasien tidak puasa dengan pasien puasa 8, 10 dan 12 jam. *Jurnal Kesehatan*.
- Julianto, V., & Muhopila, P. (2016). HUBUNGAN PUASA DAN TINGKAT REGULASI KEMARAHAN. *Psymphatic : Jurnal Ilmiah Psikologi*. <https://doi.org/10.15575/psy.v2i1.445>
- Koh, Y., Park, J., & Carter, R. (2018). Oxidized Low-Density Lipoprotein and Cell Adhesion Molecules Following Exercise Training. *International Journal of Sports Medicine*, 39(2), 83-88. <https://doi.org/10.1055/s-0043-118848>
- Levy, E., & Chu, T. (2019). Intermittent fasting and its effects on athletic performance: A review. In *Current Sports Medicine Reports* (Vol. 18, Issue 7). <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000614>
- Lonsdale, K. A., & Abadi, F. H. (2018). Challenges faced by woodwind players in Malaysia while fasting during ramadan a case study. *Medical Problems of Performing Artists*, 33(3). <https://doi.org/10.21091/mppa.2018.3027>
- Magalhães, J. P., Júdice, P. B., Ribeiro, R., Andrade, R., Raposo, J., Dores, H., Bicho, M., &

- Sardinha, L. B. (2019). Effectiveness of high-intensity interval training combined with resistance training versus continuous moderate-intensity training combined with resistance training in patients with type 2 diabetes: A one-year randomized controlled trial. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 21(3), 550–559. <https://doi.org/10.1111/dom.13551>
- 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>
- 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.
- Pak, İ. E., Cuğ, M., Volpe, S. L., & Beaven, C. M. (2020). The effect of carbohydrate and caffeine mouth rinsing on kicking performance in competitive Taekwondo athletes during Ramadan. *Journal of Sports Sciences*, 38(7). <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1735033>
- Plavsic, L., Knezevic, O. M., Sovtic, A., Minic, P., Vukovic, R., Mazibrada, I., Stanojlovic, O., Hrcic, D., Rasic-Markovic, A., & Macut, D. (2020). Effects of high-intensity interval training and nutrition advice on cardiometabolic markers and aerobic fitness in adolescent girls with obesity. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 45(3), 294–300. <https://doi.org/10.1139/apnm-2019-0137>
- Rahmi, A. (2015). Puasa dan Hikmahnya Terhadap Kesehatan Fisik dan Mental Spiritual. *Jurnal Studi Penelitian, Riset Dan Pengembangan Pendidikan Islam*.
- 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>
- Rizal, H., Siti Hajar, M., & Kuan, G. (2018). Training adaptations during Ramadan fasting: The FITT principle, progressive overload and recovery. *Journal of Physical Health and Sports Medicine*. <https://doi.org/10.36811/jphsm.2019.110003>
- Su, L. Q., Fu, J. M., Sun, S. L., Zhao, G. G., Cheng, W., Dou, C. C., & Quan, M. H. (2019). Effects of HIIT and MICT on cardiovascular risk factors in adults with overweight and/or obesity: A meta-analysis. *PLoS ONE*, 14(1), e0210644. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210644>
- Subrata, S. A., & Dewi, M. V. (2017). Puasa Ramadhan dalam Perspektif Kesehatan: Literatur Review. *Khazanah: Jurnal Studi Islam Dan Humaniora*. <https://doi.org/10.18592/khazanah.v15i2.1139>
- Tan, S., Chen, C., Sui, M., Xue, L., & Wang, J. (2017). Exercise training improved body composition, cardiovascular function, and physical fitness of 5-year-old children with obesity or normal body mass. *Pediatric Exercise Science*, 29(2), 245–253. <https://doi.org/10.1123/pes.2016-0107>

- 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>
- Trabelsi, K., Ghozzi, H., Hakim, A., Stannard, S. R., Chtourou, H., Moalla, W., & Jamoussi, K. (2018). Monitoring athletes' hydration status and sleep patterns during Ramadan observance: methodological and practical considerations. *Biological Rhythm Research*, 49(3).
- 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>
- Ugahari, L. E., Mewo, Y. M., & Kaligis, S. H. M. (2016). Gambaran kadar glukosa darah puasa pada pekerja kantor. *Jurnal E-Biomedik*. <https://doi.org/10.35790/ebm.4.2.2016.14616>
- 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>