

## **PENGARUH *RECOVERY* AKTIF DAN PASIF TERHADAP DAYA TAHAN OTOT**

**Rizki Mulyawan<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta  
Jl. Colombo No. 1, Karangmalang Depok, Sleman, Yogyakarta, Indonesia  
[rizkimulyawan@uny.ac.id](mailto:rizkimulyawan@uny.ac.id)

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi seberapa besar efek dari *recovery* aktif dan pasif terhadap kemampuan dalam melakukan angkatan dumbell sampai lelah (kemampuan daya tahan), agar dapat diketahui bagaimana efektivitas *recovery* terhadap kemampuan daya tahan otot lengan berikutnya.

Menggunakan teknik *purposive sampling* diperoleh 23 subjek penelitian yang dibagi ke dalam tiga kelompok, yaitu kelompok *recovery* pasif ditambah penggunaan manset sphygmomanometer (RPMS), *recovery* aktif (RA), dan *recovery* pasif selama 3 menit (RP3) sebagai kontrol. Desain penelitian menggunakan *One Pretest and Posttest Design*, dengan *single blind study*. Subjek penelitian mengangkat dumbell sampai lelah (daya tahan), kemudian melakukan satu dari tiga bentuk *recovery*, dilanjutkan dengan pengangkatan dumbell kembali sampai lelah.

Hasil dari penelitian menunjukkan tidak terdapat perbedaan pengaruh antara *recovery* aktif (RA) dan pasif (RPMS dan RP3). Namun jika ditelaah lebih mendalam pada setiap kelompoknya, hanya RP3 yang tidak mengalami penurunan daya tahan secara signifikan ( $0,186 > 0,05$ ) jika dibandingkan dengan RPMS ( $0,000 < 0,01$ ) dan RA ( $0,007 < 0,05$ ). Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan RP3 memiliki kemampuan tahan terhadap kelelahan lebih lama dibandingkan dengan RA dan RPMS.

Dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan pengaruh antara *recovery* aktif dan pasif. Namun *recovery* pasif terbukti mampu membuktikan bahwa tahan terhadap kelelahan lebih lama dibandingkan dengan *recovery* aktif.

**Kata Kunci :** aktif, pasif, istirahat, otot, daya tahan.

## **EFFECTS OF ACTIVE VERSUS PASSIVE RECOVERY ON MUSCLE ENDURANCE**

### **Abstract**

*The study investigated effects of active and passive toward ability to lift dumbbell to exhausted (endurance ability), so that it can prove effectiveness of recovery for lifting further.*

*Through purposive sampling techniques acquired 23 research subject divided into three groups, passive recovery group accompanied by sphygmomanometer utilization (RPMS), active recovery group (RA), and passive recovery during 3 minutes (RP3) as control group. Research design was use One Pretest and Posttest Design, with single blind study. Research subject lifted dumbbell to exhaustion (endurance), after that, subjects did one of three form of recovery similar with their group, then lifting dumbbell for the second time after recovery until exhausted.*

*This study showed that there is no difference between RA, RPMS and RP3. Specifically, if we looked at comparison between pre- and post- recovery, only RP3 had no experience significance reduction for endurance ability ( $0,186 > 0,05$ ) compared with RPMS ( $0,000 < 0,01$ ) dan RA ( $0,007 < 0,05$ ). This result indicated application of RP3 resistant to fatigue if compared with RA and RPMS.*

*It can conclude that there was no significance effect between active and passive recovery. Whilst, passive recovery has time to exhaustion benefits longer than active recovery.*

**Keywords:** active, passive, recovery, muscle, endurance.

## PENDAHULUAN

Aktivitas fisik khususnya dengan dominasi daya tahan, dilakukan dalam jangka waktu yang lama, intensitas yang rendah, tentu akan menguras energi. Akibatnya, akan muncul kelelahan berlebih yang dapat merusak sistem metabolisme. Kelelahan akan merusak performa saat latihan atau saat kompetisi dengan intensitas mendekati maksimal (Van Hooren & Peake, 2018). Penyebab seseorang merasakan lelah biasanya dikarenakan sudah melakukan latihan atau aktivitas fisik, namun faktor lain yang mempengaruhi kelelahan diantaranya usia, kecemasan, dehidrasi, jarang berlatih, sakit, otot yang mudah lelah, kurang tidur, dll. Maka dari itu, penting untuk dapat menggunakan metode dalam menghilangkan atau mengurangi kelelahan.

Dalam banyak kasus saat latihan dan beraktivitas fisik, kelelahan otot akan meningkat bersamaan dengan istirahat dan *recovery*. Tetap terhidrasi dengan baik dan mempertahankan asupan makanan dapat meningkatkan waktu pemulihan (Piercy et al., 2018). Latihan intensitas tinggi, sedang ataupun rendah tetap bergantung pada tinggi atau rendahnya volume latihan. Semakin rendah intensitas latihan, semakin tinggi volume latihannya, berdampak pada durasi latihan yang lebih lama. Perempuan memiliki kemampuan yang lebih baik dalam latihan dengan durasi latihan yang sangat lama dibandingkan dengan laki-laki, namun perempuan memiliki banyak faktor yang dapat mempengaruhi performa (Kenney, Wilmore, & Costil, 2015), sehingga lebih baik jika menggunakan laki-laki untuk mengetahui seberapa besar pengaruh yang diberikan pada latihan daya tahan, tanpa perlu khawatir adanya faktor lain yang mempengaruhi. Meskipun begitu, untuk beberapa kasus, laki-laki pun dapat tahan terhadap kelelahan yang ditimbulkan latihan daya tahan dengan durasi yang panjang.

Kelelahan yang terjadi akibat melakukan latihan daya tahan tentu membutuhkan waktu *recovery* (pemulihan). Kemampuan dalam menganalisis bagaimana peran *recovery* dapat berguna dalam meningkatkan performa, sehingga dapat menjadi sebuah keuntungan dan bermanfaat agar dapat diterapkan (Ben Abderrahman et al., 2013; Lopes, Panissa, Julio, Menegon, & Franchini, 2014; Vargas et al., 2011). Terdapat dua jenis pemulihan yaitu *recovery* aktif dan pasif. Bentuk aktif seperti masase, bergerak dengan memanfaatkan ruang gerak sendi yang bervariasi dan aktivitas fisik intensitas rendah. Sementara *recovery* pasif didefinisikan sebagai waktu istirahat yang hampir tidak melakukan apa-apa.

Kedua bentuk pemulihan tersebut masih sering diperdebatkan oleh para ilmuwan. Ada yang setuju dengan penggunaan *recovery* aktif, adapula yang setuju dengan *recovery* pasif dalam efektifitasnya terhadap penurunan kelelahan. Sayangnya kebanyakan studi lebih berfokus pada kemampuan *sprint* maksimal (Brini, Ahmaidi, & Bouassida, 2019; Jouglu, Micallef, & Mottet, 2010), belum ada yang membahas secara spesifik mengenai kaitannya dengan kemampuan daya tahan otot lengan,

Oleh karena itu, studi ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana efek yang diberikan oleh pemulihan aktif dan pasif terhadap kemampuan daya tahan otot pada bagian lengan, apakah setelah *recovery* singkat, aktivitas daya tahan otot lengan akan meningkat pada jumlah angkatan atau justru mengurangi angkatan sebelumnya. Pemilihan *recovery* yang digunakan diantaranya *Recovery* Pasif disertai penggunaan Manset Sphygmomanometer (RPMS), *Recovery* Aktif dengan melakukan peregangan (RA), dan *Recovery* Pasif selama 3 menit (RP3) sebagai kontrol. Hal ini bertujuan agar dapat menentukan bentuk pemulihan mana yang membantu meningkatkan performa atau setidaknya tidak memberikan efek penurunan kemampuan daya tahan otot lengan yang signifikan ketika dalam kondisi seseorang sudah mengalami kelelahan atau beraktivitas sebelumnya.

## METODE

Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*, menggunakan *One Pretest and Posttest Design* (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012). Diperoleh 23 subjek penelitian, yang seluruhnya laki-laki, dengan usia rata-rata 19 tahun dan memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) 22,42 sesuai dengan data pada Tabel 1., seluruh subjek masuk dalam kategori normal. Subjek penelitian dibagi ke dalam tiga kelompok, yaitu kelompok *Recovery* Pasif disertai penggunaan Manset Sphygmomanometer (RPMS), *Recovery* Aktif dengan melakukan peregangan (RA), dan *Recovery* Pasif selama 3 menit (RP3). Kelompok kontrol dalam penelitian ini yaitu kelompok RP3, semua subjek yang terlibat tidak mengetahui hal tersebut (*single blind study*). Pengukuran daya tahan otot lengan menggunakan dumbell. Dilakukan dengan cara melakukan angkatan sampai subjek merasa lelah dan tidak mampu lagi mengangkat dumbell, latihan dumbell terbukti dapat meningkatkan kemampuan daya tahan otot (Yachsie, 2019).

Tabel 1. Subjek Penelitian

<b>Usia</b>	19,91 ± 0,73
<b>BMI</b>	22,42 ± 3,78

### Protokol Penelitian

#### **Recovery Pasif disertai penggunaan Manset Sphygmomanometer (RPMS)**

Subjek melakukan angkatan awal dengan menempelkan punggung ditembok, kemudian melakukan gerakan mengangkat barbel (fleksi ekstensi maksimal) dengan irama satu tarikan 1 detik mengikuti gerakan metronom. Jika ketika mengangkat beban, terlambat maksimal dua kali, maka dinyatakan sudah lelah dan dihentikan. Setelah itu melakukan istirahat pasif.

Kemudian dilanjutkan dengan melakukan gerakan fleksi ekstensi maksimal dengan irama metronom satu tarikan 1 detik, setelah jumlah angkatan mencapai 50% dari angkatan awal, manset mulai dipompa, jika angkatan terlambat dua kali tidak sesuai dengan irama metronom, maka angkatan dihentikan.

#### **Recovery Aktif (RA)**

Subjek melakukan angkatan awal dengan menempelkan punggung ditembok, kemudian melakukan gerakan mengangkat barbel (fleksi ekstensi maksimal) dengan irama satu tarikan 1 detik mengikuti gerakan metronom. Jika ketika mengangkat beban, terlambat maksimal dua kali, maka dinyatakan sudah lelah dan dihentikan. Pada masa istirahat, subjek melakukan peregangan secukupnya.

#### **Recovery Pasif 3 menit (RP3)**

Subjek melakukan angkatan awal dengan menempelkan punggung ditembok, kemudian melakukan gerakan mengangkat barbel (fleksi ekstensi maksimal) dengan irama satu tarikan 1 detik mengikuti gerakan metronom. Jika ketika mengangkat beban, terlambat maksimal dua kali, maka dinyatakan sudah lelah dan dihentikan. Setelah itu melakukan istirahat pasif selama 3 menit. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan gerakan fleksi ekstensi maksimal sesuai irama metronome satu tarikan satu detik, jika angkatan terlambat dua kali tidak sesuai dengan irama metronome, angkatan dihentikan.

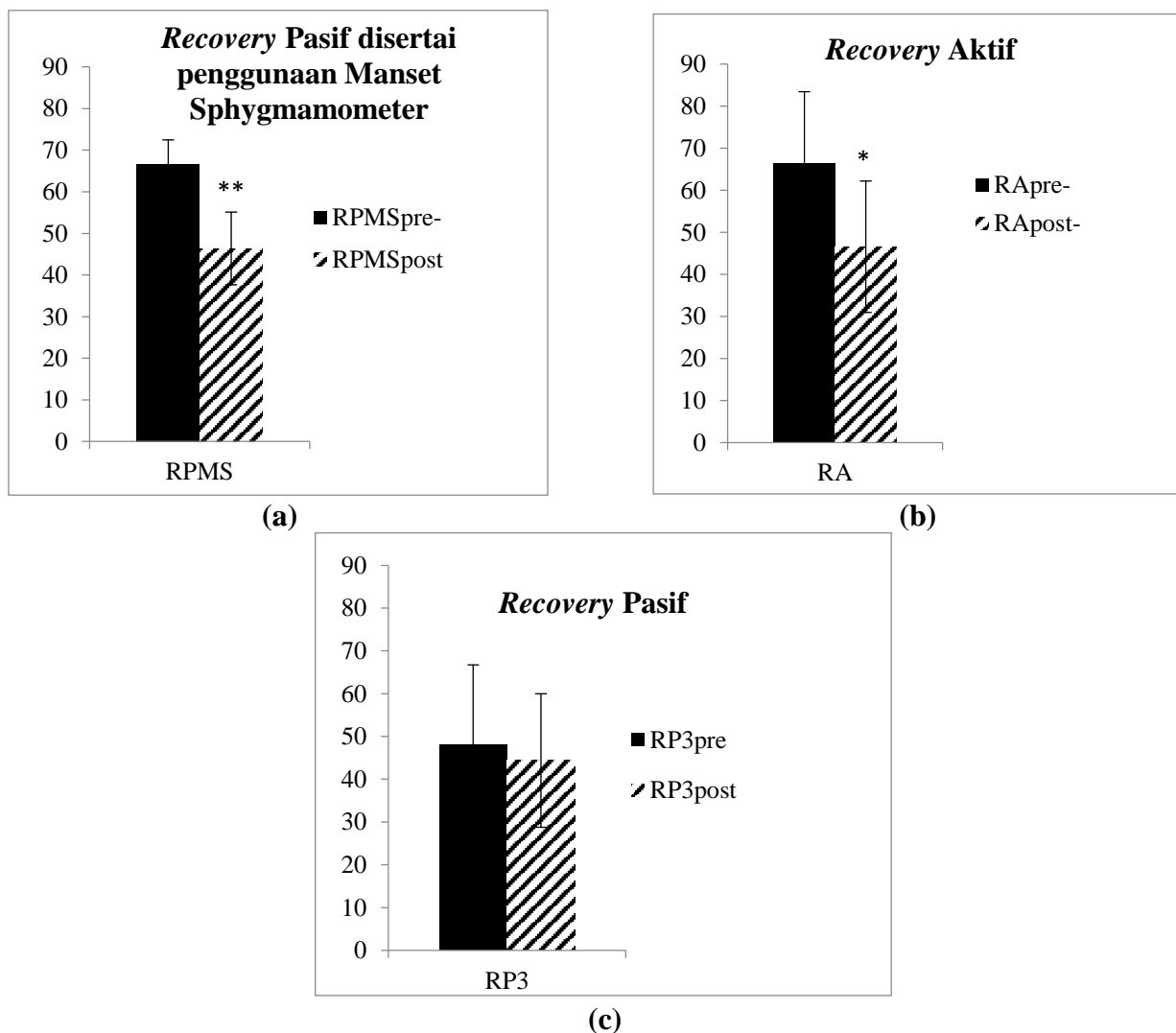
### Analisis Data

Perhitungan Statistik menggunakan IBM Statistics 21 dimulai dengan perhitungan homogenitas dan normalitas, data homogen dan normal. Kemudian untuk mengetahui perbandingan di tiap kelompok menggunakan uji *paired t-test* dan diakhiri dengan perhitungan ANOVA untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar kelompok.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Gambaran *Recovery* pada Masing-Masing Kelompok**

Setelah diperoleh data di setiap kelompok, dilakukan perhitungan untuk mengetahui bagaimana kondisi di setiap kelompok. Kelompok RPMS, RA dan RP3 memiliki pengaruh yang berbeda-beda antara satu dengan yang lain. Dapat dilihat pada Gambar 1.



\*\* terjadi perbedaan yang sangat signifikan (< 0,000)

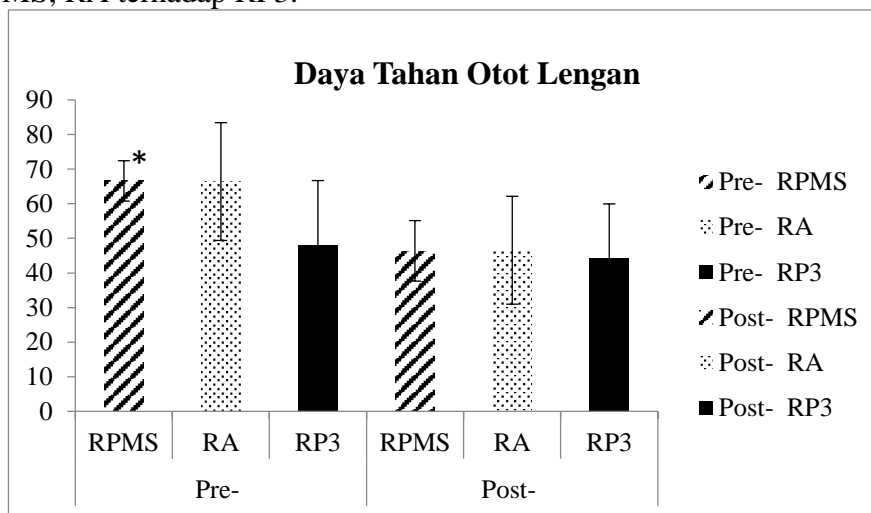
\* terjadi perbedaan yang signifikan (< 0,05)

Gambar 1. Menjelaskan tentang gambaran rerata data sebelum dan setelah dengan perbedaan pada (a) *recovery* pasif disertai dengan penggunaan Manset Sphygmomanometer (RPMS); (b) *recovery* aktif (RA); (c) *recovery* pasif selama 3 menit (RP3).

Pada Gambar 1., dapat dijelaskan bahwa pada kelompok RPMS dengan data *pre-* ( $66,63 \pm 5,85$ ) dan *post-* ( $46,38 \pm 8,75$ ), dan kelompok RA dengan data *pre-* ( $66,43 \pm 18,62$ ) dan *post-* ( $46,57 \pm 10,95$ ), terjadi perbedaan yang sangat signifikan ( $p$  value < 0,000) dan signifikan ( $p$ -value:  $0,007 < 0,05$ ) secara berurutan. Grafik memperlihatkan kecenderungan adanya penurunan yang bermakna pada jumlah angkatan dumbell (terjadi penurunan performa daya tahan otot lengan). Sementara pada kelompok RP3 dengan rerata angkatan dumbell *pre-* ( $48,13 \pm 16,99$ ) dan *post-* ( $44,38 \pm 15,61$ ), tidak terjadi perbedaan yang signifikan ( $p$ -value:  $0,186 > 0,05$ ) pada data *pre-* dan *post-*.

**Gambaran Efek Recovery Antar Kelompok**

Setelah mengetahui perbedaan yang terjadi di setiap kelompok antara perhitungan *pre-* dan *post-*, tahapan berikutnya adalah untuk mengetahui bagaimana sebaran perbandingan antar kelompok RPMS, RA terhadap RP3.



Gambar 2. Perbandingan antar kelompok RPMS, RA dan RP3.

Tabel 2. Data rerata dan standar deviasi

<i>Pre-</i>	<b>RPMS</b>	66,63 ± 5,85 *
	<b>RA</b>	66,43 ± 16,99
	<b>RP3</b>	48,125 ± 18,62
<i>Post-</i>	<b>RPMS</b>	46,38 ± 8,75
	<b>RA</b>	46,57 ± 10,95
	<b>RP3</b>	44,375 ± 15,61

Hasil dari perhitungan ANOVA ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan (*p-value*: 0,43 < 0,05) antara RPMS dan RP3 pada saat *pre-* (sebelum pemulihan), meskipun tidak berpengaruh begitu besar pada hasil angkatan di fase *post-* (setelah *recovery*). Terbukti dengan data akhir yang diperoleh dengan total angkatan dumbell (kemampuan daya tahan otot) sesaat setelah melakukan *recovery*, ternyata tidak terdapat perbedaan yang signifikan saat *post-* pada RPMS, RA terhadap RP3 (dengan *p-value*: 0,923 > 0,05). Hal ini menunjukkan bahwa bentuk *recovery* aktif dan pasif ternyata memiliki pengaruh yang sama terhadap kemampuan daya tahan otot.

**PEMBAHASAN**

Latihan akan mempengaruhi kelelahan otot yang didefinisikan sebagai kehilangan kekuatan otot saat melakukan performa yang berlebihan atau diluar batas kemampuan otot, rasa lelah dapat terjadi selama beberapa menit, jam ataupun hari. Kelelahan yang terjadi akibat latihan memerlukan waktu istirahat untuk mengisi kembali energi yang sudah terkuras saat beraktivitas. Waktu istirahat diartikan juga sebagai *recovery* (waktu pemulihan). Ada dua bentuk pemulihan yaitu aktif dan pasif. *Recovery* aktif dilakukan untuk mempercepat pemulihan selama waktu istirahat, bertujuan untuk meningkatkan aliran darah di otot, yang mana dapat membuang laktat dan memungkinkan pembentukan kembali *phosphocreatine* (Shimoyama & Wada, 2015). Sementara, di sisi lain, *recovery* pasif didefinisikan sebagai waktu istirahat yang hampir tidak

melakukan apa-apa. Meskipun hampir tidak melakukan apa-apa, studi terdahulu menjabarkan adanya kelebihan dari pemulihan ini (Ben Abderrahman et al., 2013)

Jika dilihat dari hasil perhitungan pada masing-masing kelompok, kelompok pasif disertai penggunaan manset sphygmomanometer (RPMS) dan *recovery* aktif (RA) dengan peregangan memiliki perbedaan yang signifikan antara *pre-recovery* dan *post-recovery*. Penggunaan manset mengalami penurunan yang sangat signifikan ( $p\text{-value} < 0,000$ ) dikarenakan pada angkatan setelah waktu istirahat (*post-recovery*), ketika sudah melalui 50% angkatan dumbell saat *pre-recovery*, manset kemudian dipompa sehingga subjek mengalami penekanan pada otot lengan, berdampak pada pengurangan jumlah angkatan yang sangat signifikan. Pada kelompok lainnya, *recovery* aktif (RA), mengalami penurunan yang signifikan ( $p\text{-value} < 0,05$ ), hal ini tidak sejalan dengan penelitian sebelumnya, tujuan dari pemulihan aktif agar dapat memperlancar peredaran darah dan seharusnya justru meningkatkan daya tahan otot (jumlah angkatan dumbell) (Shimoyama & Wada, 2015), bukan menurunkan jumlah angkatan.

Bahasan ini memang memunculkan berbagai argumen pro kontra. Peningkatan  $VO_2\text{Max}$  terjadi pada kelompok *recovery* aktif dibandingkan pada kelompok pasif melalui program HIIT (*High Intensity Interval Training*) selama tujuh minggu (Ben Abderrahman et al., 2013). Adanya efek akut atau berkepanjangan yang diberikan oleh *recovery* aktif bertujuan memulihkan fungsi syaraf dan otot (*neuromuscular*), menurunkan laktat secara cepat (Akagi et al., 2020; Kenney et al., 2015; Lopes et al., 2014) dan efektif dalam mengurangi kelelahan (Mika et al., 2016), namun tidak meningkatkan kemampuan *power* saat latihan *bench press* (Lopes et al., 2014), yang notabene gerakannya mirip dengan pengangkatan dumbell (fleksi-ekstensi maksimal) meskipun berbeda pada besarnya beban angkatan dan intensitas gerakan yang lebih rendah.

Bukti *recovery* aktif yang memiliki banyak manfaat dapat ditepis dengan adanya hasil penelitian ini, dimana menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan setelah melakukan waktu *recovery* yang singkat, baik itu *recovery* aktif maupun pasif, terhadap daya tahan otot lengan. Hal ini sejalan dengan berbagai studi yang menghubungkan dengan variabel pengukuran seperti menganalisis PCr, Pi and pH (Vargas et al., 2011). Bahkan, sampai pada bahasan yang menyinggung tentang respon hormon, khususnya hormon testosteron, sama sekali tidak ada perbedaan yang signifikan diantara keduanya (Wahl et al., 2013). *Recovery* pasif justru memberikan efek positif terhadap performa dibandingkan dengan yang melakukan *recovery* aktif dengan melakukan peregangan otot. Hasil penelitian ini sejalan dengan berbagai penemuan terbaru yang ada. Di cabang olahraga rugby, kerja intensif dalam waktu yang singkat di setiap pertandingan dilakukan sebanyak 120 -125 kali, pada studi ini menghasilkan kesimpulan bahwa kelompok dengan *recovery* aktif yang melakukan *sprint interval* mengalami tingkat kelelahan yang lebih tinggi dibandingkan dengan *recovery* pasif (Jougla et al., 2010). Di olahraga basket, total waktu dan waktu terbaik saat melakukan *sprint* maksimal justru diperoleh pada kelompok yang melakukan *recovery* pasif bukan pada kelompok dengan pemulihan aktif (Brini et al., 2019). Perbaikan total waktu pada kelompok pemulihan pasif saat melakukan *sprint* maksimal terjadi pada studi di cabang olahraga basket dan rugby (Castagna et al., 2008). Kemampuan tahan terhadap kelelahan pun ditunjukkan oleh kelompok *recovery* pasif (Ben Abderrahman et al., 2013).

Secara teori, metabolisme fosfat pada otot dapat kembali ke normal dengan 75-90% waktu istirahat dalam kurun waktu 5 menit baik pemulihan aktif ataupun pasif, kemudian pH otot dapat kembali normal setelah waktu pemulihan selama 20 menit. Tidak ada perbedaan dalam pemulihan secara metabolik, baik jangka pendek atau panjang, antara pemulihan aktif dan pasif dengan intensitas rendah (Vargas et al., 2011). Pemulihan aktif berguna untuk mengistirahatkan fungsi syaraf dan otot, serta baik untuk kemampuan aktin myosin (kontraktil) setelah kelelahan (Akagi et al., 2020). Namun, pemulihan pasif juga sangat efektif dalam hal memperlambat atau menurunkan denyut nadi selama latihan. (Ben Abderrahman et al., 2013; Jougla et al., 2010; Shi et al., 2018; Vargas et al., 2011) dan resistan terhadap lelah lebih lama dibandingkan pemulihan

aktif (Ben Abderrahman et al., 2013; Chidnok et al., 2012). Saat melakukan pemulihan aktif, memperlambat denyut nadi justru tidak terjadi. Sebaliknya, tubuh masih tetap bergerak, kelelahan terakumulasi, kemampuan daya tahan otot lengan (angkatan dumbell) menurun (Shi et al., 2018). Pemulihan pasif lebih efisien dalam memperoleh performa yang lebih baik (Brini et al., 2019; Shi et al., 2018). Maka dari itu, setelah melihat hasil yang diperoleh dari penelitian ini, untuk menampilkan performa dalam waktu yang lama (daya tahan otot), dengan adanya jeda yang singkat, dibutuhkan kemampuan tahan terhadap kelelahan, dan hal ini lebih berpihak pada penggunaan *recovery* pasif.

## SIMPULAN

Tidak ada perbedaan pengaruh antara penggunaan *recovery* pasif dan aktif. Namun secara lebih spesifik, *recovery* pasif terbukti memiliki kemampuan tahan terhadap kelelahan (*time to exhaustion*) lebih lama dibandingkan dengan pemulihan aktif, hal ini didasari dengan tidak terjadinya penurunan performa daya tahan otot yang signifikan dibandingkan dengan yang lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akagi, R., Imaizumi, N., Sato, S., Hirata, N., Tanimoto, H., & Hirata, K. (2020). Active recovery has a positive and acute effect on recovery from fatigue induced by repeated maximal voluntary contractions of the plantar flexors. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2019.102384>
- Ben Abderrahman, A., Zouhal, H., Chamari, K., Thevenet, D., De Mullenheim, P. Y., Gastinger, S., ... Prioux, J. (2013). Effects of recovery mode (active vs. passive) on performance during a short high-intensity interval training program: A longitudinal study. *European Journal of Applied Physiology*. <https://doi.org/10.1007/s00421-012-2556-9>
- Brini, S., Ahmaidi, S., & Bouassida, A. (2019). Effects of passive versus active recovery at different intensities on repeated sprint performance and testosterone/cortisol ratio in male senior basketball players. *Science and Sports*. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2019.07.015>
- Castagna, C., Abt, G., Manzi, V., Annino, G., Padua, E., & D'Ottavio, S. (2008). Effect of recovery mode on repeated sprint ability in young basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31816a4281>
- Chidnok, W., Dimenna, F. J., Bailey, S. J., Vanhatalo, A., Morton, R. H., Wilkerson, D. P., & Jones, A. M. (2012). Exercise tolerance in intermittent cycling: Application of the critical power concept. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31823ea28a>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). How to Design and Evaluate Research in Education, 8th Edition (2012). In *Climate Change 2013 - The Physical Science Basis*.
- Jougla, A., Micallef, J. P., & Mottet, D. (2010). Effects of active vs. passive recovery on repeated rugby-specific exercises. *Journal of Science and Medicine in Sport*. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.04.004>
- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costil, D. L. (2015). Physiology of Sport and Exercise. Sixth Edition. In *Human Kinetics*.
- Lopes, F. A. S., Panissa, V. L. G., Julio, U. F., Menegon, E. M., & Franchini, E. (2014). The effect

of active recovery on power performance during the bench press exercise. *Journal of Human Kinetics*. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0018>

Mika, A., Oleksy, Ł., Kielnar, R., Wodka-Natkaniec, E., Twardowska, M., Kamiński, K., & Małek, Z. (2016). Comparison of two different modes of active recovery on muscles performance after fatiguing exercise in mountain canoeist and football players. *PLoS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164216>

Piercy, K. L., Troiano, R. P., Ballard, R. M., Carlson, S. A., Fulton, J. E., Galuska, D. A., ... Olson, R. D. (2018). The physical activity guidelines for Americans. *JAMA - Journal of the American Medical Association*. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.14854>

Shi, Q., Tong, T. K., Sun, S., Kong, Z., Chan, C. K., Liu, W., & Nie, J. (2018). Influence of recovery duration during 6-s sprint interval exercise on time spent at high rates of oxygen uptake. *Journal of Exercise Science and Fitness*. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2018.01.001>

Shimoyama, Y., & Wada, T. (2015). Influence of active and passive recovery on physiological responses during rest period in interval swimming. *Journal of Science and Medicine in Sport*. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.12.160>

Van Hooren, B., & Peake, J. M. (2018). Do We Need a Cool-Down After Exercise? A Narrative Review of the Psychophysiological Effects and the Effects on Performance, Injuries and the Long-Term Adaptive Response. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0916-2>

Vargas, N., Robergs, R., McNaughton, L., Siegler, J., Altobelli, S., Hillman, A., & Fransen, J. (2011). Effects of active and passive recovery on intense intermittent forearm exercise. *Journal of Science and Medicine in Sport*. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.11.233>

Wahl, P., Mathes, S., Köhler, K., Achtzehn, S., Bloch, W., & Mester, J. (2013). Effects of active vs. passive recovery during Wingate-based training on the acute hormonal, metabolic and psychological response. *Growth Hormone and IGF Research*. <https://doi.org/10.1016/j.ghir.2013.07.004>

Yachsie. (2019). Pengaruh Latihan Dumbell-Thera Band Terhadap Daya Tahan Otot Lengan Dan Akurasi Memanah Pada Atlet Panahan. *MEDIKORA*, Vol. 18 No. 2.