

**PENGARUH SPORT MASSAGE, ISTIRAHAT AKTIF DAN PASIF TERHADAP
KECEPATAN RENANG 50 METER GAYA CRAWL DAN
PENURUNAN KADAR ASAM LAKTAT DARAH
PADA ATLET RENANG KOTA PALU**

Marhadi¹, Agusman², Rahmah³, Abu Bakar

^{1,2,3}Universitas Tadulako & ⁴Universitas Muhammadiyah Luwuk Banggai

Email: marhadi386@gmail.com, agusman170888@gmail.com abubakarunismuh@gmail.com

Journal info

Babasal Sport Education

Journal

p-ISSN :

e-ISSN : 2722-1385

DOI : <http://doi.org/>

Volume : 3

Nomor : 2

Month : Oktober

Issue : 2023

Abstrak

Permasalahan penelitian ialah: 1) Apakah sport massage, istirahat aktif dan pasif dapat mempengaruhi kecepatan renang 50m gaya crawl pada atlet renang Kota Palu?, 2) Apakah sport massage, istirahat aktif dan pasif dapat mempengaruhi penurunan kadar asam laktat dalam darah pada atlet renang Kota Palu?. Tujuan penelitian meliputi 1) Untuk mengetahui sport massage, istirahat aktif dan pasif dapat mempengaruhi kecepatan renang 50m gaya crawl pada atlet renang Kota Palu, 2) Untuk mengetahui sport massage, istirahat aktif dan pasif dapat mempengaruhi penurunan kadar asam laktat dalam darah pada atlet renang Kota Palu. Penelitian menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode penelitian berupa metode experimental dengan randomized group pre test and post test control design. Penelitian ini dilaksanakan di Kolam Renang Paluabara Kota Palu. Teknik pengambilan subyek yang diterapkan dalam penelitian ini merupakan *random sampling*. Adapun jumlah subjek penelitian sebanyak 8 atlet renang junior Kota Palu. Menurut temuan kami bahwa bahwa 1) Sport massage dan istirahat aktif dapat mempengaruhi kecepatan renang 50m gaya crawl pada atlet renang Kota Palu. 2) sport massage dan istirahat aktif dapat mempengaruhi penurunan kadar asam laktat dalam darah pada atlet renang Kota Palu.

Keywords:

sport massage, istirahat aktif dan pasif, renang, asam laktat darah

PENDAHULUAN

Olahraga penting bagi tubuh manusia baik dari pelajar, remaja, dewasa hingga lanjut usia minimal seminggu sekali mereka melakukan olah raga baik di sekolah, rumah, gym maupun perusahaan tempat mereka bekerja (Ningsih et al. 2017). Salah satu olahraga yang digemari adalah olahraga renang. Olahraga Renang di Indonesia sekarang sudah mengalami perkembangan, hal ini dapat di lihat bahwa disemua tanah air memiliki kolam renang dan mengadakan

perlombaan tersebut, mulai dari club-club renang maupun sekedar hobi dan membentuk komunitas renang. Dari dalam negeri yang menaungi renang Indoneisa yaitu Persatuan Renang Seluruh Indonesia (PRSI). Adanya renang di Kota Palu bertujuan untuk mengembangkan dan memiliki pembinaan atau pembibitan usia muda dimana atlet muda ini diberikan pembinaan melalui latihan oleh pelatih, di Kota Palu sendiri memiliki beberapa klub renang diantaranya Cakra Swimming Club dan Elma's Swimming Club,

Klub tersebut untuk merealisasikan minat dan bakat atlet muda dalam rangka meningkatkan olahraga renang ditingkat pelajar untuk berprestasi.

Pada dasarnya atlet renang muda (junior) harus mempunyai kondisi fisik yang bagus untuk menunjang performanya di kolam, jika atlet renang tidak mempunyai kondisi fisik yang bagus saat bertanding maupun latihan maka performanya tidak akan maksimal, oleh karena itu fisik sangat membantu dalam meningkatkan penampilan maupun permainan di lapangan, dalam latihan maupun pertandingan dengan intensitas tinggi biasanya atlet akan merasakan kelelahan pada tubuh dan rasa pegal di otot, rasa lelah yang timbul karena melakukan aktivitas anaerobic yang di lakukan sehingga timbulnya asam laktat yang menumpuk di tubuh sehingga mengakibatkan kelelahan yang maksimal. Walau renang termasuk kedalam cabang olahraga aerobic dan anaerobic seiring berkembangnya jaman renang mulai menjadi bagian dari cabang olahraga yang intensitasnya cukup tinggi.

Olahraga aerobic adalah olahraga yang dilakukan secara terus menerus dimana kebutuhan masih dapat dipenuhi tubuh. Sedangkan Olahraga anaerobic merupakan olahraga dimana kebutuhan oksigen tidak dapat dipenuhi seluruhnya oleh tubuh. Oleh karena itu saat terjadinya penumpukan asam laktat di otot tubuh akan benar-benar merasakan kelelahan yang maksimal maka dari itu dalam olahraga renang yang jadwal

latihannya yang sangat padat tentunya dengan intensitas tinggi harus di sesuaikan dengan recovery atau pemulihan yang bagus, jika tidak didampingi dengan recovery yang bagus dan tidak di berikan penanganan saat kelelahan itu terjadi akan berdampak pada tubuh atlet dan mengakibatkan timbulnya cedera,

Pentingnya recovery atau pemulihan setelah latihan sangat berdampak kepada kondisi tubuh atlet supaya tetap maksimal di kolam. Fase pemulihan merupakan salah satu aspek penting pada latihan. Pemulihan fisiologis yang efektif membantu pembentukan kembali reservoir energi yang dikosongkan., mengangkat tekstur yang terluka dan menghilangkan agregat metabolit, dan mengurangi kelelahan menyebabkan efek ekstrim dari latihan (Ozrudi, Aliabadi, and Firozmandi 2015). Pada fase pemulihan terjadi proses untuk mengembalikan kondisi tubuh ke kondisi awal atau kondisi sebelum latihan. Fase pemulihan yang tidak tuntas dapat menyebabkan keadaan latihan berlebih yang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap berbagai fungsi tubuh salah satunya penumpukan asam laktat. Proses pemulihan merupakan proses yang luas dan kompleks, meliputi berbagai jenis dan tingkatan, maka dari itu fase pemulihan (recovery) merupakan yang sangat penting dilakukan agar otot-otot kembali pulih dan dapat bekerja kembali dengan baik.

Asam laktat merupakan produk hasil metabolisme karbohidrat tanpa menggunakan

oksigen (metabolism anaerob), asam laktat di produksi di sel-sel otot suplai oksigen tidak mencukupi untuk menunjang produksi energi. Asam laktat yang di produksi kemudian menumpuk di otot dan akan menimbulkan kelelahan selama renang dan setelah selesai pertandingan atau latihan akan menimbulkan kram otot atau otot menjadi kaku, Hal yang merupakan musuh dari seorang orang olahragawan yaitu menumpuknya asam laktat dalam darah. Asam Laktat akan menumpuk ketika atlet melakukan aktivitas atau kegiatan secara terus menerus hingga mengakibatkan rasa lelah yang berarti pada tubuhnya, maka dari itu dibutuhkan recovery atau pemulihan segera mungkin agar tubuh kembali bugar. Sport massage, istirahat aktif dan pasif adalah tiga metode dari istirahat yang biasa digunakan dan dapat mempengaruhi laktat darah dan kinerja renang (Ali Rasooli et al. 2012). Dengan sport massage, recovery aktif dan pasif diharapkan dapat memberikan penurunan pada kadar asam laktat dalam darah dan meningkatkan performa atlet renang, hal inilah yang mendasari calon tim peneliti untuk meneliti tentang pengaruh sport massage, istirahat aktif dan pasif terhadap peningkatan kecepatan renang 50m gaya crawl dan penurunan kadar asam laktat dalam darah.

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah 1) apakah sport massage, istirahat aktif dan pasif dapat mempengaruhi kecepatan renang 50m gaya crawl pada atlet renang Kota Palu?. 2) apakah

sport massage, istirahat aktif dan pasif dapat mempengaruhi penurunan kadar asam laktat dalam darah pada atlet renang Kota Palu?. Berdasarkan permasalahan yang ada penelitian ini mengarah kajian secara teliti pada tujuan penelitian ialah 1) untuk mengetahui sport massage, istirahat aktif dan pasif dapat mempengaruhi kecepatan renang 50m gaya crawl pada atlet renang Kota Palu. 2) untuk mengetahui sport massage, istirahat aktif dan pasif dapat mempengaruhi penurunan kadar asam laktat dalam darah pada atlet renang Kota Palu.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode penelitian berupa metode experimental dengan randomized group pre test and post test control design. Penelitian ini dilaksanakan di Kolam Renang Paluabara Kota Palu yang dilaksanakan pada tanggal 13 /d 16 Agustus 2021. Teknik pengambilan subyek yang diterapkan dalam penelitian ini merupakan random sampling. Adapun jumlah subjek penelitian sebanyak 8 atlet renang junior Kota Palu. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah sport massage, istirahat aktif dan istirahat pasif, variabel terikat dalam penelitian ini adalah kecepatan renang 50 meter gaya crawl dan laktat darah. Jenis data dalam penelitian ini adalah data data kuantitatif. Metode yang digunakan dalam uji efektifitas produk akhir ini adalah pre-experiment design.

Analisis data adalah proses pengorganisasian atau menguatkan data kedalam pola kategori dan satuan uraian dasar sehingga dapat ditentukan tema dan di rumuskan hipotesis kerja yang di sarankan oleh data. Untuk menguji normalitas distribusi data digunakan metode Kolmogrov-Smirnov. Pengujian dilakukan tergantung variabel yang akan diolah. Pengujian normalitas menggunakan bantuan program computer SPSS. Kaidah yang digunakan untuk mengetahui normal tidaknya suatu sebaran adalah jika $p > 0,005$ maka normal, sebaliknya jika $p < 0,005$ sebaran dikatakan tidak normal. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui persamaan varians populasi penelitian. Pengujian homogenitas dilakukan dengan bantuan komputes SPSS versi 16. Kriteria dalam pengambilan keputusan adalah $p \text{ sign} > 0,005$ atau $t \text{ hitung} < t \text{ table}$, berarti sample tersebut homogen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Hasil

Penelitian ini dilaksanakan di Kolam Renang Paluabara. Proses pengambilan data berlangsung 2 hari mulai tanggal 14 Agustus sampai dengan 15 Agustus 2021. Model baru dalam pembelajaran penjasorkes khususnya permainan monopoly yaitu dengan perubahan pada aturan permainan dan modifikasi sarana serta prasarana.

1) Jenis kelamin

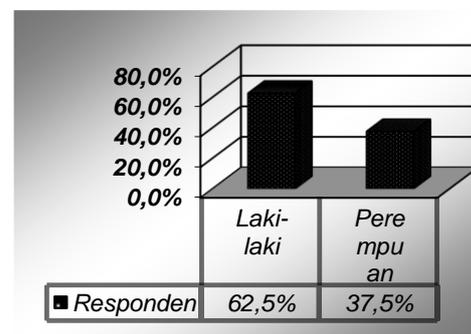
Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

No	Jenis Kelamin	Jumlah	%
1	Laki-Laki	5	62,5
2	Perempuan	3	37,5
	Total	8	100,0

Sumber: Hasil penelitian (2021)

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki yaitu sebesar 62,5% (5 atlet) dan 37,5% (3 atlet) berjenis kelamin perempuan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik berikut ini.



Grafik 1. Jenis Kelamin Responden Pada Atlet Renang

Sumber: Hasil penelitian (2021)

2) Umur Responden

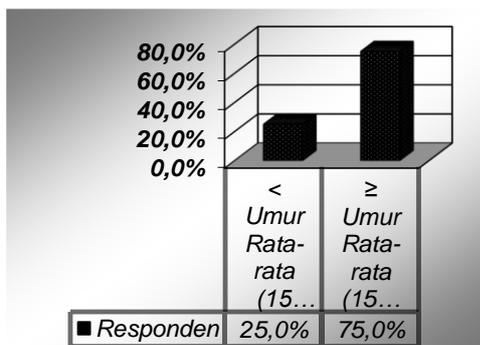
Distribusi responden berdasarkan umur dapat dilihat tabel berikut.

Tabel 2. Distribusi Responden Berdasarkan Umur

No	Umur	Jumlah	%
1	< Umur Rata-rata (15 tahun)	2	25
2	\geq Umur Rata-rata (15 tahun)	6	75
	Total	8	100,0

Sumber: Hasil penelitian (2021)

Umur rata-rata responden dalam penelitian ini adalah 15 tahun 3 bulan di bulatkan 15 tahun. Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat, bahwa sebagian besar responden berumur lebih atau sama dengan umur rata-rata yaitu sebesar 75% (6 atlet) dan 25% (2 atlet) berumur kurang dari umur rata-rata. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik berikut ini.



Grafik 2. Umur Responden Pada Atlet Renang
Sumber: Hasil penelitian (2021)

Hasil tes pengukuran berulang menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam laktat darah setelah kinerja pertama sebelum pasif ($P=0,001$), aktif ($P=0,001$), dan massage ($P=0,001$) dan penurunan signifikan setelah sepuluh menit aktif ($P=0,001$), dan massage ($P=0,001$) tetapi tidak terjadi penurunan yang signifikan setelah pemulihan pasif ($P=0,071$). Tidak ada perbedaan yang signifikan antara laktat darah setelah kinerja 1 (sebelum melakukan tiga jenis pemulihan) ($P>0,05$). Ada perbedaan yang signifikan dalam laktat darah setelah tiga jenis pemulihan ($P<0,05$). Perbedaan yang signifikan diamati antara pasif dan aktif ($P=0,001$), pasif dan massage ($P=0,031$) dan aktif dan massage ($P=0,001$). Menurut gambar

1 dan tabel 1 laktat darah mengalami penurunan setelah pemulihan aktif, massage dan pasif (rata-rata laktat darah \pm SD: $5,72\pm 1,44$, $7,10\pm 1,27$, $10,94\pm 2,05$ mmol/L, masing-masing).

Tidak ada perbedaan yang signifikan dalam kinerja waktu sebelum tiga jenis pemulihan ($P>0,05$). Perbedaan yang signifikan diamati antara waktu kinerja setelah tiga jenis pemulihan ($P=0,001$, $F=2.238$). Perbedaan signifikan diamati antara pemulihan pasif dan aktif ($P=0,003$), pasif dan massage ($P=0,001$), tetapi tidak ada perbedaan signifikan yang diamati antara waktu kinerja setelah pemulihan aktif dan massage ($P=1,00$). Menurut tabel 1 dan gambar 2 waktu kinerja setelah pemulihan aktif, massage dan pasif adalah $147,78\pm 14,87$, $148,78\pm 12,14$, dan $156,06\pm 14,11$ detik masing-masing. Singkatnya, temuan kami menunjukkan bahwa setelah berenang 200 m, pemulihan aktif lebih efektif daripada massage dan massage lebih efektif dibandingkan dengan pemulihan pasif dalam menghilangkan laktat darah dan meningkatkan kinerja renang

2) Pembahasan

Penelitian ini mengevaluasi pengaruh dari tiga jenis pemulihan termasuk pasif, aktif dan massage pada konsentrasi laktat darah dan kinerja renang 50 m. Temuan penelitian ini menunjukkan peningkatan yang signifikan dari konsentrasi laktat darah setelah kinerja renang pertama. Laktat darah menurun setelah sepuluh menit pemulihan aktif lebih dari massage dan pemulihan pasif dan massage

lebih efektif daripada pemulihan pasif dalam mengurangi konsentrasi laktat darah.

Beberapa penelitian menemukan lebih banyak penghilangan laktat darah setelah pemijatan daripada pemulihan pasif. Subyek dan metode penelitian ini serupa dengan Greenwood et al. (2008) yang mendukung hasil kami. Temuan dari beberapa penelitian tidak mendukung temuan kami dan menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara laktat darah setelah massage dan pemulihan aktif. Konsentrasi laktat darah setelah latihan dan pemulihan dipengaruhi oleh kombinasi produksi laktat, ambilan dan oksidasi. Massage dapat meningkatkan aliran darah dan merangsang pembuangan laktat darah. Pemulihan aktif juga dapat meningkatkan aliran darah di otot aktif, yang menyebabkan peningkatan difusi laktat keluar dari otot dan oksidasinya. Aliran darah tidak diukur dalam penelitian ini dan mekanisme yang tepat pengaruh massage pada laktat darah tidak jelas. Namun demikian, menurut temuan penelitian ini pemulihan aktif dan massage dapat meningkatkan penghapusan laktat, tetapi pemulihan aktif lebih efektif dalam mengurangi laktat darah dibandingkan dengan massage. Selama pemulihan aktif, meskipun metabolisme meningkat dipertahankan tetapi tidak mengaktifkan jalur glikolitik anaerobik untuk sebagian besar. Pemulihan aktif dapat meningkatkan penggunaan laktat oleh jantung dan otot aktif. Laktat yang diproduksi di otot serat II dapat diangkut ke serat I atau serat IIa untuk

dioksidasi. Jadi intensitas latihan yang lebih rendah dari akumulasi laktat meningkatkan laktat oksidasi.

Meskipun beberapa teknik pemijatan meningkatkan aliran darah, tetapi tidak berhubungan dengan peningkatan metabolisme. Semua mekanisme ini dapat menjelaskan kemanjuran pemulihan aktif yang lebih baik daripada pemijatan dan pemulihan pasif dalam penghilangan laktat yang diamati dalam penelitian ini. Ada kemungkinan bahwa jenis pemulihan yang meningkatkan pembuangan laktat bermanfaat untuk aktivitas intens yang singkat. Selama latihan intensitas maksimal jangka pendek, sebagian besar energi disediakan melalui glikolisis anaerobik. Mekanisme pasti bagaimana pemecahan glikogen dikendalikan selama latihan intensitas tinggi tidak jelas. Selama latihan intensif, laktat dehidrogenisasi mengubah $\text{NADH} + \text{H}^+ + \text{pirovat}$ menjadi laktat. Reaksi ini menyebabkan pembentukan NAD^+ (yang dikonsumsi selama proses pertama reaksi glikolisis) yang mempertahankan glikolisis. Akumulasi Laktat tergantung pada ketersediaan oksigen relatif terhadap kebutuhan energi. Ion hidrogen meningkat secara paralel dengan ion laktat, jadi selama latihan intensitas tinggi terjadi penurunan PH otot dari 7,0 menjadi 6,5 dan asidosis.

Tidak ada dukungan biokimiawi bahwa produksi laktat menyebabkan asidosis tetapi Laktat menghambat asidosis. Selama latihan intensitas tinggi, sistem glikolisis dan

fosfagen menyebabkan asidosis. Produksi laktat meningkat untuk mencegah akumulasi pirovat dan mensuplai NAD^+ yang dibutuhkan untuk glikolisis. Jadi akumulasi laktat bertepatan dengan asidosis seluler dan merupakan ukuran tidak langsung yang baik dari jalur metabolisme sel yang menginduksi asidosis metabolik.

Asidosis dianggap sebagai faktor paling penting yang mengganggu fungsi kontraktile otot yang lelah, tetapi bukti terbaru menunjukkan bahwa asidosis bukanlah penyebab paling penting dari kelelahan dan asidosis yang diamati pada otot yang lelah (0,5 unit PH) memiliki sedikit dampak pada produksi kekuatan, kecepatan kontraktile dan laju perkembangan kelelahan. Meskipun asidosis ekstraseluler mungkin dapat mengaktifkan saraf aferen III-IV dan meningkatkan sensasi ketidaknyamanan pada kelelahan. Glikolisis anaerob menyebabkan pemecahan fosfokreatin dan menyebabkan peningkatan Pi yang dapat mengganggu fungsi kontraktile otot rangka. Ini mengurangi jumlah gaya yang dihasilkan oleh jembatan silang dan menyebabkan penurunan produksi gaya dan sensitivitas miofibril Ca^{2+} . Pi dapat memasuki SR selama kelelahan yang dapat meningkatkan kelarutan Ca^{2+} -Pi dan menurunkan Ca^{2+} tersedia untuk pelepasan yang dapat menyebabkan pengurangan otot kontraktile. Temuan utama dari penelitian ini adalah bahwa, meskipun waktu kinerja renang kedua meningkat setelah sepuluh menit pemulihan interval dibandingkan dengan kinerja pertama, pemulihan aktif dan

massage lebih efektif dalam meningkatkan kinerja renang daripada pemulihan pasif, tetapi tidak ada perbedaan yang signifikan. Perbandingan antara massage dan pemulihan aktif pada kinerja renang.

Spierer dkk. (2004) temuan mendukung temuan kami dan menunjukkan pemulihan aktif lebih positif efektif pada kinerja renang daripada pemulihan pasif, tetapi sebuah studi oleh Toubekis et al. (2006) menunjukkan bahwa pemulihan aktif pada intensitas 50% dan 60% dari kecepatan 100 m selama berenang berulang menurunkan kinerja. Jougla dkk. (2010). juga menunjukkan kinerja pemain rugby yang lebih baik setelah pemulihan pasif dibandingkan dengan pemulihan aktif (50% dari kecepatan maksimal). Intensitas pemulihan aktif dalam studi yang berbeda mungkin menjadi faktor penentu penting dari kinerja berikutnya dan penghapusan laktat, karena mempengaruhi beban kerja dan biaya energi. Beberapa peneliti tidak mendukung pengaruh massage pada kinerja tinju dan bersepeda. Tinju dan bersepeda memiliki tuntutan fisiologis yang berbeda dan karenanya temuan ini dapat menyebabkan hasil yang berbeda dari temuan kami. Durasi percobaan pemisahan interval istirahat juga merupakan faktor yang sangat penting untuk kinerja. Selama durasi pendek, latihan intensitas tinggi, laktat otot dan konsentrasi ion hidrogen meningkat. Peningkatan ion hidrogen dapat menyebabkan penurunan kinerja selanjutnya. Peningkatan konsentrasi ion hidrogen dapat menurunkan aktivitas glikolitik dan menyebabkan

akumulasi fosfat anorganik yang dapat mengganggu fungsi otot. Peningkatan waktu kinerja kedua yang diamati dalam penelitian ini dapat dijelaskan dengan ini mekanisme.

PENUTUP

Menurut temuan kami bahwa bahwa
1) Sport massag dan istirahat aktif dapat mempengaruhi kecepatan renang 50m gaya crawl pada atlet renang Kota Palu. 2) sport massage dan istirahat aktif dapat mempengaruhi penurunan kadar asam laktat dalam darah pada atlet renang Kota Palu. Temuan penelitian ini menunjukkan peningkatan yang signifikan dari konsentrasi laktat darah setelah kinerja renang pertama. Laktat darah menurun setelah sepuluh menit pemulihan aktif lebih dari massage dan pemulihan pasif dan massage lebih efektif daripada pemulihan pasif dalam mengurangi konsentrasi laktat darah. Kecepatan berenang setelah istirahat aktif dan dimassage lebih baik dari pada pemulihan pasif tetapi tidak ada perbedaan antara sport massage dan pemulihan aktif. Beberapa penelitian mendukung manfaat psikologis massage, meskipun manfaat fisiologisnya pada kinerja dipertanyakan. Kemungkinan manfaat psikologis yang diperoleh melalui massage dalam penelitian ini telah menghasilkan upaya yang lebih besar dalam kinerja renang kedua, laktat darah telah dihapus setelah pemulihan aktif lebih dari massage dan dapat meningkatkan kinerja tetapi manfaat psikologis dari massage dapat melepaskan pengaruh laktat.

REFERENSI

- Ali Rasooli, S., M. Koushkie Jahromi, A. Asadmanesh, and M. Salesi. 2012. "Influence of Massage, Active and Passive Recovery on Swimming Performance and Blood Lactate." *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 52 (2): 122–27.
- Alim, Arovah, Indra, Rismayanthi. (2011). Penerapan teknik Recovery Terintegrasi untuk Peningkatan Stabilitas Performa Fisik Mental dan Teknik atlet Tenis. *Jurnal IPTEK Olahraga*. Vol.14. No. 2.
- Davis, Holly Louisa, Samer Alabed, and Timothy James Ainsley Chico. 2020. "Effect of Sports Massage on Performance and Recovery: A Systematic Review and Meta-Analysis." *BMJ Open Sport & Exercise Medicine* 6 (1): e000614. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2019-000614>.
- Farida Mulyaningsih, dkk. (2009). *Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan Kelas V*. Klaten: PT Intan Pariwara
- FX. Sugiyanto. (2010). Peningkatan Pembelajaran Dasar Gerak Renang Melalui Pendekatan Penggunaan Alat Bagi Mahasiswa PKO Pemula Tahun Ajaran 2010. *Jurnal Evaluasi dan Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: FIK UNY
- Hartono, Widiyanto, Suprijanto. (2012). Perubahan Kadar Asam Laktat Darah dan Performa Anaerobik Setelah

- recovery Oksigen Hiperbarik dan Recovery Aktif. *Jurnal IPTEK Olahraga*. Vol. 14. No. 2.
- Joseph M Hart, dkk. Effects of Sport Massage on Limb Grith and Discomfort Associated with Eccentric Exercise. *Journal of Athletic Training* Vol.40 No.3, h.181-185, 2005.
- Ningsih, Yuni Fitriyah, Fitria Kurniasih, Dyah Ayu Puspitaningrum, Kendid Mahmudi, and Arik Aguk Wardoyo. 2017. "The Effect of Sport Massage and Thai Massage to Lactic Acid and Pulse Decreased." *International Journal of Advanced Engineering Research and Science* 4 (12): 92–98. <https://doi.org/10.22161/ijaers.4.12.16>.
- Ozrudi, Mohammadbagher Forghani, Somayeh Rahimi Aliabadi, and Atefeh Firozmandi. 2015. "The Effect of Contrast Temperature Water Therapy on Blood Lactic Acid Clearance of Male Students of Mazandaran University of Science and Technology after Exhausting Activity." *International Journal of Applied Exercise Physiology* 4 (2): 51–58.
- Samsudin. (2016). *Ilmu Lulut*. Jakarta: UNJ Press
- Setiawan. (2011). *Pengaruh Recovery Aktif dan Recovery Pasif Terhadap Penurunan Kadar CK pada Cabang Atletik Nomor Lari jarak Jauh DKI*. Jakarta: UNJ.
- Sharma, Lalita, MEjaz Hussain, and Shalini Verma. 2017. "Effect of Recovery Modalities on Blood Lactate Clearance." *Saudi Journal of Sports Medicine* 17 (2): 65. <https://doi.org/10.4103/1319-6308.207577>.
- Tommy Fony. (2016). *Sport Massage, Panduan Praktis Merawat dan Mereposisi Cedera Tubuh*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Widyah Kusnanik, Nining dkk. (2015). *Fisiologi Olahraga*. Surabaya: Unesa University Press