

**PENGARUH PENGGUNAAN *TENS* DAN PENGGUNAAN *MASSAGE*  
*GUN* TERHADAP PENURUNAN KADAR ASAM  
LAKTAT PADA ATLET RENANG**

**SKIRPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan Program Studi  
Pendidikan Kepelatihan Olahraga



Oleh :  
Muhammad Irfan Assalam  
1905909

**PROGRAM STUDI  
PENDIDIKAN KEPELATIHAN OLAHRAGA  
FAKULTAS PENDIDIKAN OLAHRAGA DAN KESEHATAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2023**

**PENGARUH PENGGUNAAN *TENS* DAN PENGGUNAAN *MASSAGE*  
*GUN* TERHADAP PENURUNAN KADAR ASAM  
LAKTAT PADA ATLET RENANG**

Oleh :

**Muhammad Irfan Assalam**

**1905909**

Sebuah Skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) Program Studi Pendidikan Kepeleatihan Olahraga

© **Muhammad Irfan Assalam 2023**

**Universitas Pendidikan Indonesia  
2023**

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN  
MUHAMMAD IRFAN ASSALAM  
1905909

PENGARUH PENGGUNAAN *TENS* DAN PENGGUNAAN *MASSAGE*  
*GUN* TERHADAP PENURUNAN KADAR ASAM  
LAKTAT PADA ATLET RENANG


Disetujui dan Disahkan Oleh:

Pembimbing I,



dr. Pipit Pitriani, M.Kes., Ph.D.  
NIP. 197908262010122003

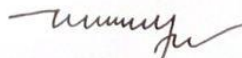
Pembimbing II,



Dr. Moch. Yamin Saputra, M.Pd.  
NIP. 198207242014041001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Kepeleatihan Olahraga



Dr. Mulyana, M.Pd.  
NIP. 197108041998021001

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini penulis menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“Pengaruh Penggunaan *Tens* Dan Penggunaan *Massage Gun* Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat Pada Atlet Renang”** ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan dan saya mengikuti aturan penulisan yang telah disahkan (KTI UPI). Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Desember 2023  
Yang Membuat Pernyataan



Muhammad Irfan Assalam

**ABSTRAK**  
**PENGARUH PENGGUNAAN *TENS* DAN PENGGUNAAN *MESSAGE GUN* TERHADAP PENURUNAN KADAR ASAM LAKTAT PADA ATLET RENANG**

Muhammad Irfan Assalam  
[muhammadirfanass@gmail.com](mailto:muhammadirfanass@gmail.com)

Pendidikan Kepelatihan Olahraga  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Pembimbing I: dr. Pipit Pitriani, M.Kes., Ph.D.  
II: Dr. Moch. Yamin Saputra, M.Pd.

Olahraga renang merupakan aktivitas yang dilakukan dengan intensitas tinggi dan menyebabkan kelelahan. Namun, kelelahan jangka panjang akan meningkatkan kadar asam laktat pada atlet. Akibat dari penumpukan kadar asam laktat adalah kelelahan pada otot dan peningkatan risiko cedera. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *tens* dan penggunaan *massage gun* terhadap penurunan kadar asam laktat pada atlet renang. Penelitian ini menggunakan metode *true experimental* dengan menggunakan rancangan *two-group pretest posttest design* pada sampel 16 atlet renang Beast Aquatic Club. Prosedur penelitian diawali dengan *williams swimming beep test* untuk merangsang kadar asam laktat pre-test untuk mendapatkan data awal dari kadar asam laktat sebelum diberikan perlakuan *tens* dan perlakuan *massage gun* pada bagian extremitas bawah selama 10 menit. Ditemukanya bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penggunaan *tens* dan penggunaan *massage gun* terhadap penurunan kadar asam laktat pada atlet renang. Serta terdapat perbedaan dari *tens* dan *massage gun* terhadap penurunan kadar asam laktat pada atlet renang yang signifikan. Di mana penggunaan alat *massage gun* dapat memberikan hasil yang lebih efisien dalam mengurangi tingkat asam laktat.

**Kata Kunci:** Kadar asam laktat, *Massage gun*, *Tens*

## ABSTRACT

### ***THE EFFECT OF USING TENS AND THE USE OF MASSAGE GUNS ON REDUCING LACTIC ACID LEVELS IN SWIMMING ATHLETES***

Muhammad Irfan Assalam  
[muhammadirfanass@gmail.com](mailto:muhammadirfanass@gmail.com)

Sports Coaching Education  
Indonesian University of Education  
Advisor I: dr. Pipit Pitriani, M.Kes., Ph.D.  
II: Dr. Moch. Yamin Saputra, M.Pd.

*Swimming is a high-intensity activity that causes fatigue. However, long-term fatigue will increase lactic acid levels in athletes. The result of the buildup of lactic acid levels is fatigue in the muscles and an increased risk of injury. This study aims to determine the effect of the use of tens and the use of massage guns on reducing lactic acid levels in swimming athletes. This study used a true experimental method using a two-group pretest posttest design on a sample of 16 Beast Aquatic Club swimming athletes. The research procedure begins with the williams swimming beep test to stimulate pre-test lactic acid levels to obtain initial data from lactic acid levels before being given tens treatment and massage gun treatment on the lower extremities for 10 minutes. It was found that there was a significant effect of the use of tens and the use of massage guns on reducing lactic acid levels in swimming athletes. And there are differences from tens and massage guns on reducing lactic acid levels in swimming athletes which are significant. Where the use of massage gun tools can provide more efficient results in reducing lactic acid levels.*

**Keywords:** *Lactic acid levels, Massage gun, Tens*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Bismillaahirrahmaanirrahiim. Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul "Pengaruh Penggunaan *Tens* dan Penggunaan *Massage Gun* Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat pada Atlet Renang."

Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan penelitian ini akan sangat penulis hargai.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi ilmiah dan manfaat yang positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang Kepelatihan Olahraga. Semoga skripsi ini dapat menjadi inspirasi bagi peneliti-peneliti selanjutnya yang tertarik untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut.

Bandung, Desember 2023



Muhammad Irfan Assalam

1905909

## UCAPAN TERIMAKASIH

Selama penyusunan skripsi ini, peneliti tidak henti-hentinya menerima banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak terutama Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk dapat menyelesaikan studi sarjana di UPI. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada.

1. Bapak Prof. Dr. H. R. Boyke Mulyana, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan;
2. Bapak Prof. Dr. Komarudin, M.Pd. selaku Wakil Dekan Bidang Sumber Daya, Keuangan, dan Umum Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan;
3. Ibu Prof. Dr. Hj. Nina Sutresna, M.Pd. selaku Ketua Departemen Pendidikan Kepelatihan Olahraga FPOK UPI;
4. Bapak Dr. Mulyana, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga FPOK UPI;
5. Ibu dr. Pipit Pitriani, M.Kes., Ph.D.. selaku Dosen Pembimbing I, yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dan perhatiannya selama penyusunan skripsi;
6. Bapak Dr. Moch. Yamin Saputra M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II, serta selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dan perhatiannya selama penyusunan skripsi;
7. Bapak dan Ibu Dosen beserta Staf Akademik Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga, yang telah memberikan bimbingan, serta bantuan ilmu yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan;
8. Bapak dan Ibu Staf Akademik Fakultas Pendidikan Kesehatan Olahraga, yang telah membantu berjalannya penyusunan skripsi ini;
9. Kepada kepala pelatih beast aquatic club Donny Budiarto Utomo yang telah membantu berjalanya penyusunan skripsi ini;
10. Sahabat-sahabat saya Aji Permana, Elza Nurul, Syifa Nazma, Abang Rizki yang selalu menemani dan membantu penyusunan skripsi ini;
11. Seluruh atlet beast aquatic club yang telah membantu dan bersedia menjadi sampel dalam penelitian ini;



12. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah terlibat dan membantu penulis dalam segala hal. Semoga Allah Swt. senantiasa membalas segala kebaikan dan melimpahkan rahmat-Nya.

Bandung, Desember 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Muhammad Irfan Assalam', written in a cursive style.

Muhammad Irfan Assalam

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
UCAPAN TERIMAKASIH .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Batasan Penelitian .....	5
BAB II .....	6
KAJIAN PUSTAKA .....	6
2.1 Asam Laktat .....	6
2.1.1 Pembentukan Asam Laktat .....	8
2.1.2 <i>Lactate Threshold</i> .....	9
2.1.3 Pemulihan Asam Laktat .....	10
2.2 <i>Percussive Massage</i> .....	10
2.3 <i>Tens (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation)</i> .....	11
2.3.1 Indikasi <i>Tens</i> .....	11
2.3.2 Peranan Alat <i>Tens</i> .....	12
2.4 <i>Massage Gun</i> .....	12
2.4.1 Efek Pemberian <i>Thera gun</i> atau <i>Massage Gun</i> .....	13
2.4.2 Indikasi Alat <i>Thera Gun</i> atau <i>Massage Gun</i> .....	13
2.5 Renang .....	14
2.6 Kerangka Berfikir .....	15
2.7 Hipotesis .....	17
BAB III .....	19
METODE PENELITIAN .....	19
4.1 Metode penelitian .....	19
4.2 Desain Penelitian .....	19
4.3 Populasi dan Sampel .....	20

4.3.1	Populasi.....	20
4.3.2	Sampel.....	20
4.4	Instrument Penelitian.....	21
4.4.1	Accutrend Lactate .....	21
4.4.2	Williams Swimming Beep Test .....	22
4.5	Validitas dan Reliabilitas.....	23
4.6	Prosedur penelitian .....	24
4.7	Tempat dan waktu penelitian .....	25
4.8	Pelaksanaan penelitian .....	26
4.9	Analisis Data .....	27
BAB IV .....		28
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1	Deskriptif Data .....	28
4.2	Uji Normalitas .....	31
4.3	Uji Homogenitas.....	32
4.4	Uji Paired Simple T-Test.....	33
4.5	Uji Independent Sample T-Test .....	34
4.6	Pembahasan .....	35
4.6.1	Pengaruh Penggunaan Alat <i>Tens</i> Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat Pada Atlet Renang .....	37
4.6.2	Pengaruh Penggunaan Alat <i>Massage Gun</i> Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat Pada Atlet Renang .....	38
4.6.3	Perbedaan Penggunaan Alat <i>Tens</i> Dan Penggunaan Alat <i>Massage Gun</i> Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat Pada Atlet Renang .....	39
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI .....		41
5.1	Simpulan.....	41
5.2	Implikasi.....	41
5.3	Rekomendasi .....	41
DAFTAR PUSTAKA .....		43
LAMPIRAN.....		47

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Desain Penelitian Two-Group Pretest Posttest Design.....	20
Tabel 3. 2 Data Sampel .....	21
Tabel 4. 1 Data Deskriptif Atlet Renang.....	28
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Rata-Rata, Simpangan Baku, dan Gain Kadar Asam Laktat.....	29
Tabel 4. 3 Uji Normalitas.....	31
Tabel 4. 4 Uji Homogenitas .....	32
Tabel 4. 5 Uji Paired Samples T-Test <i>Tens</i> .....	33
Tabel 4. 6 Uji Paired Samples T-Test <i>Massage Gun</i> .....	33

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Laktat.....	7
Gambar 2. 2 Bagan Kerangka Berfikir .....	17
Gambar 3. 1 Langkah – Langkah Penelitian.....	25
Gambar 4. 1 Pengaruh Pembetian <i>Tens</i> dan <i>Massage gun</i> .....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 SK Penelitian .....	48
Lampiran 2 Surat Ijin Penelitian .....	50
Lampiran 3 Surat Balasan Penelitian .....	51
Lampiran 4 Informed Consent .....	52
Lampiran 5 Lembar Pernyataan Persetujuan Partisipasi.....	53
Lampiran 6 Ouput SPSS Ver. 29 .....	54
Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian .....	55
Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian .....	55

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditia, L., Badruzaman, B., Paramitha, S. T., & Jajat, J. (2018). Perbandingan Hasil Tes Vo2max Atlet Renang Menggunakan Williams Swimming Beep Test dan Bleep Test. *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan*, 3(1), 53. <https://doi.org/10.17509/jtikor.v3i1.8933>
- Allen, S. E., & Holm, J. L. (2008). Lactate: Physiology and clinical utility. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 18(2), 123–132. <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2008.00286.x>
- Arslanoğlu, E., Alvurdu, S., Çakıroğlu, T., & Şenel, Ö. (2014). Heart Rate and Lactate Changes in Elite Futsal Players during a Game. *International Journal of Sports Science*, 2014(6A), 71–74. <https://doi.org/10.5923/s.sports.201401.10>
- Beattie, K., Carson, B. P., Lyons, M., Rossiter, A., & Kenny, I. C. (2017). The effect of strength training on performance indicators in distance runners. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(1), 9–23. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001464>
- Broto, W., Busalim, F., Prasetsyowati, A., & Suryaningsih, N. (2019). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Volume 4 Tahun 2019 APLIKASI TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION ( TENS ) SEBAGAI TERAPI PEMULIHAN Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Volume 4 Tahun 2019. 4*, 341–346.
- Chrisly, M. Djon, W. Shane, H. 2015. Manfaat Latihan Olahraga Aerobik terhadap Kebugaran Fisik Manusia. *Jurnal E-Biomedik (Ebm)*. Vol3(1):1-4.
- Dwirianawati, K., Fariz, A., Priskusanti, R., dan Endaryanto, A. (2022). Perbedaan Pengaruh Pemberian Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) Dengan Pen Elektrode Dan TENS Dengan Pad Elektrode Terhadap Pengurangan Nyeri Pada Low Back Pain Myogenik Di Rumah Sakit Medika Mulia Tuban. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*. Vol 7(1).
- Firmansyah, Firmansyah, Agusman Agusman, dan Ardiansyah D. Kandupi. (2020). Pengaruh Sport Massage Terhadap Penurunan Asam Laktat Pada Atlet Kempo Kota Palu.” *BABASAL Sport Education Journal*. Vol. 1(2).
- Fraenkel, J. (2009). *How to Design and Evaluate Research in Education*.

- Ghozali, I. (2016). Aplikasi Analisis Multivariete Dengan Program IBM SPSS Edisi 8. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Giriwijoyo. 2012. Perbedaan Pengaruh Jenis Recovery Aktif, Corstability, Dan Pasif, Sesudah Latihan Maksimum Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat Ditinjau Dari Indeks Massa Tubuh.
- Goodwin, M.L. 2007. Blood Lactate Measurements and Analysis During Exercise : A Guide for Clinicians. *J. of Diabetes Sci and Tech.* 1 (4): 558-569
- Hasibuan, Muchtar Hendra, dan Yansen H. Jutalo. (2020). Pengaruh Sport Massage Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat Pada Kop Sepak Bola Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education.* 4(1):37–42.
- Hausswirth, C., & Mujika, I. (2013). *Recovery for performance in sport.* Human Kinetics. [http://cataleg.udl.cat/record=b1327642~S11\\*cat](http://cataleg.udl.cat/record=b1327642~S11*cat)
- Hendra Hasibuan, M., & H. Jutalo, Y. (2020). Pengaruh Sport Massage Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat Pada Kop Sepak Bola Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education,* 4(1), 37–42. <https://doi.org/10.21009/jsce.04106>
- Hita, I. P. A. D. (2020). Efektivitas Metode Latihan Aerobik dan Anaerobik untuk Menurunkan Tingkat Overweight dan Obesitas. *Jurnal Penjakora,* 7(2), 135. <https://doi.org/10.23887/penjakora.v7i2.27375>.
- Ismanda, Shelly Novianti, Ambrosius Purba, dan Herry Herman. (2019). Efektivitas Sport Massage Terhadap Kadar Asam Laktat Darah Atlet Pria Junior Cabang Olahraga Taekwondo. *INFOKES (Informasi Kesehatan)* 3(1):94–100.
- Jones, A., Y., M., dan Ngai, S., P. 2014. Acu-TENS Lowers Blood Lactate Levels and Enchances Heart Rate Recpvery After Exercise. *Journal of Traditional Chinese Medical Sciences.* Vol 1: 73-80.
- Kaharina, A. (2017). *PENGARUH RADIASI FAR INFRARED DENGAN METODE BAG INFRARED TERHADAP PENURUNAN KADAR ASAM LAKTAT DARAH SETELAH AKTIVITAS FISIK SUBMAKSIMAL.* Airlangga.
- Kasmadi. 2017. Pengaruh Manipulasi Masase Olahraga Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat Dalam Darah Setelah Latihan Anaerobik. *Jurnal Kesehatan Olahraga.* Vol. 5 (3):17-24.



- Khariyono, A., Irfan, M., dan Winaya, I. 20130. Pemberian TRsncutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS). Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.
- Maeda, T., Yoshida, H., dan Sasaki, T. (2017). Stimulasi saraf listrik transkutan secara bersamaan dikombinasikan dengan panas dan dingin meningkat pereda nyeri. *Jurnal Ilmu Terapi Fisik*. 1860-1864.
- Nuach, B., Widyawati, I., dan Hidayati, L. (2014). Pemberian Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (Tens) Menurunkan Intensitas Nyeri Pada Pasien Bedah Urologi Di Ruang Rawat Inap Marwah Rsu Haji Surabaya. Univ
- Nugraha, A., Sumardiyanto, , & Imanudin, I. (2017). Perbandingan Eliminasi Laktat Menggunakan Metode Recovery Aktif (Jogging) Dan Recovery Aktif (Jogging) Plus Masase. *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan*, 2(1), 7. <https://doi.org/10.17509/jtikor.v2i1.5342>.
- Nur, F., H., dan Wahdiniar, A. 2015. Asam Laktat Dalam Makanan Tradisional dari Susu Kerbau. *Biogenesis Jurnal Ilmiah Biologi*. Vol 3(1): 60-65.
- Pratama, D. (2019). Intervensi Fisioterapi Pada Kasus Isteoarthritis di RSPAD Gatot Soebroto. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*. Vol 1(2).
- Purnomo, M. 2011. Asam Laktat dan Aktivitas SOD Eritrosit pada Fase Pemulihan Setelah Latihan Submaksimal. *Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*. Vol 1(2). ISSN: 2088-6802.
- Putri, C. K., 2018. *Perbedaan Durasi Analgesik Antara Pemberian Acupuncture Like TENS Dan Konvensional TENS Terhadap Nyeri Osteoarthritis Lutut Di RSI Muhammadiyah Kendal*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Romadhona, N. F., Gadis Meinar Sari, dan Dwikora Novembri Utomo. (2019). Comparison of Sport Massage and Combination of Cold Water Immersion with Sport Massage on Decrease of Blood Lactic Acid Level. *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1146. IOP Publishing
- Rosida, V., Santoso, T., Anwar, T., dan Rahman, F. (2022). Efek Transcutaneous Electrical Stimulation (TENS) dan Stretching Terhadap Kasus Cervical Root Syndrome: Case Report. *Jurnal Kesehatan dan Masyarakat*. Vol 2(2).
- Saeful rizal, M. (2022). PENGARUH SPORT MASSAGE DAN PENYINARAN

- RADIASI INFRAMERAH TERHADAP PENURUNAN KADAR ASAM LAKTAT ATLET FUTSAL. In *Braz Dent J.* (Vol. 33, Issue 1).
- Sianturi, R. (2022). Uji Homogenitas Sebagai Syarat Pengujian Analisis. *Jurnal Pendidikan Sains Sosial dan Agama.* Vol. 8(1)
- Sibagariang, M., dan Simatupang, N. 2012. Pengaruh Pemberian Massage Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat Pada Mahasiswa Ilmu Keolahragaan Setelah Melakukan Aktivitas Fisik Anaerobik Lari Sprint 100 Meter Universitas Negeri Medan. *Jurnal Kesehatan dan Olahraga.*
- Supriyanto, A. (2016). MULTTSTAGE SHUTTLE SWIMMING TEST (MSST) CABANG OLAHRAGA RENANG. *Ilmiah Keolahragaan`*, 5, 99–106.
- UMM. (2018). *Homemade Therapy Gun dan Thera Gun.* 10–26. [https://eprints.umm.ac.id/52323/3/BAB II.pdf](https://eprints.umm.ac.id/52323/3/BAB%20II.pdf)
- Wellis, W. (2012). Perubahan Kadar Laktat, Ffa Serum Dan Mda Setelah Lari 5 Km. *Jurnal Ilmu Keolahragaan Dan Pendidikan Jasmani*, 18(23), 97–108.
- Widiyanto. 2016. *Latihan Fisik dan Laktat.* Fakultas Ilmu Keolahragaan. Universitas Negeri Yogyakarta
- Wu, Y. (2019). Effect of Therapeutic Ultrasound for Knee Osteoarthritis: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Clinical Rehabilitation.* Vol 33(12): 1863-1875.
- Y. Dona, S., & M.E., W. (2016). *Jurnal Iptek Olahraga. Jurnal Iptek Olahraga*, 18(3), 304.
- Yildirim, M. A. (2015). Comparison of Therapeutic Duration of Therapeutic Ultrasound in Patients with Knee Osteoarthritis. *Journal of Physical Therapy Science.* Vo. 27(12): 3667-3670.
- Yuniati, S. . (2021). Penatalaksanaan. *Diploma Thesis. Universitas Muhammadiyah Gresik*, 6–37.