

# Efektifitas High Density Foam Roller terhadap Laktat Darah dan Derajat Range of Motion (ROM) sebagai Indikator Delayed-Onset Muscle Soreness (DOMS) Pasca-Long Distance Running 10 Km pada Laki-laki Muda

---

**Submission date:** 27-Jul-2022 10:01AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1875668700

**File name:** s\_DOMS\_Pasca-Long\_Distance\_Running\_10\_Km\_pada\_Laki-laki\_Muda.pdf (2.71M)

**Word count:** 9097

**Character count:** 54579

by Setya Rahayu Unnes

**LAPORAN AKHIR  
PENELITIAN DASAR**



**Efektifitas <sup>3</sup>High Density Foam Roller terhadap Laktat Darah dan Derajat  
Range of Motion (ROM) sebagai Indikator Delayed-Onset  
Muscle Soreness (DOMS) Pasca-Long Distance Running 10 Km  
pada Laki-laki Muda Terlatih**

**TIM PENGUSUL**

<b>Dr. SETYA RAHAYU, M.S.</b>	<b>NIDN 0010116117</b>
<b>MOHAMMAD ARIF ALI, S.Si., M.Sc.</b>	<b>NIDN 0031128801</b>
<b>GUSTIANA MEGA ANGGITA, S.Pd. Jas., M.Or.</b>	<b>NIDN 0022088802</b>
<b>DIDIT PRAKOSA ADI NUGROHO</b>	<b>NIM 6211416056</b>
<b>EBENEZER SILABAN</b>	<b>NIM 6211416065</b>

**Dibiayai oleh:**

**Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran Universitas Negeri Semarang  
Nomor: SP DIPA-023.17.2.677507/2020, 27 Desember 2019, sesuai dengan  
Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian Dasar Dana DIPA UNNES  
Tahun 2020 Nomor: 234.23.4/UN37/PPK.3.1/2020, 23 April 2020**

**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
OKTOBER, TAHUN 2020**

**HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR  
PENELITIAN DASAR PERGURUAN TINGGI**

Judul Penelitian : Efektifitas *High Density Foam Roller* terhadap Laktat Darah dan Derajat *Range of Motion* (ROM) sebagai Indikator *Delayed-Onset of Muscle Soreness* (DOMS) Pasca *Long-Distance Running* (10 Km) pada Laki-laki Muda Terlatih

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 765/*Medical Sciences* (Ilmu Olahraga)

Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap dan Gelar : **Dr. Setya Rahayu, M.S.**

b. NIDN : 0010116117

c. Jabatan Fungsional : **Lektor Kepala**

d. Program Studi/Jurusan/Fakultas : Ilmu Keolahragaan/IKOR/FIK UNNES

e. Alamat Surel (e-mail) : setyarahayu@mail.unnes.ac.id

**Anggota Peneliti Dosen**

1. Nama Lengkap/Prodi/Jurusan : Mohammad Arif Ali, S.Si., M.Sc./Ilmu Keolahragaan/IKOR

2. Nama Lengkap/Prodi/Jurusan : Gustiana Mega Anggita, S.Pd. Jas., M.Or./Ilmu Keolahragaan/IKOR

**Anggota Peneliti Mahasiswa**

1. Nama Lengkap/Prodi/Jurusan : Didit Prakosa Adi Nugroho/Ilmu Keolahragaan/IKOR

2. Nama Lengkap/Prodi/Jurusan : Ebenezer Silaban/Ilmu Keolahragaan/IKOR

Kerjasama dengan Institusi lain

a. Nama Institusi : -

b. Alamat : -

c. Telepon/Fax/E-mail : -

Lama Penelitian : **10 Bulan**

Biaya yang diperlukan

a. Sumber dari lembaga penelitian : **Rp. 25.000.000,-**

**Jumlah** : **Rp. 25.000.000,-**  
(Dua Puluh Lima Juta Rupiah)

Semarang, 28 September 2020



Ketua Peneliti

Dr. Setya Rahayu, M.S.  
NIP. 196111101986012001

Menyetujui  
Ketua LP2M

Dr. Suwilo Ejo Pramono, M.Pd.  
NIP. 195809201985031003

## RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Untuk mengetahui pengaruh *High density foam roller* terhadap laktat darah (units/L) pasca-*long distance running 10 Km*, 2) Untuk mengetahui efektivitas *High density foam roller* terhadap laktat darah (units/L) pasca-*long distance running 10 Km*, 3) Untuk mengetahui pengaruh *High density foam roller* terhadap *range of motion* (°) pasca-*long distance running 10 Km*, dan 4) Untuk mengetahui efektivitas *High density foam roller* terhadap *range of motion* (°) pasca-*long distance running 10 Km*. Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa FIK UNNES dan Pemuda Kota Semarang. Teknik Penarikan Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *voluntary Purposive Sampling*. Prosedur penelitian dibagi menjadi tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Pengambilan data dengan menggunakan desain *repeated-measure* atau dengan istilah lain data berkala. Laktat darah (mm/L) diukur sebanyak enam kali, yaitu: 1) Sebelum *long distance running 10 Km*, 2) Dua menit setelah lari *long distance running 10 Km*, 3) Sesaat setelah *foam rolling*, 4) 60 menit setelah lari, 5) 120 menit setelah lari, dan 24 jam setelah lari. Sedangkan ROM diukur sebanyak empat kali, yaitu: 1) Sebelum *long distance running 10 Km*, 2) 24 jam setelah lari, 3) 48 jam, dan 5) 72 jam setelah *long distance running 10 Km*. Uji Normalitas dan Uji Homogenitas dilakukan sebagai uji prasyarat analisis. Selanjutnya data dianalisis dengan menggunakan uji beda *Repeated Measure ANOVA* untuk mengetahui pengaruh dan efektivitas *high density foam roller* terhadap jumlah laktat darah (mmol/L) dan ROM sendi lutut (°) pasca-*long distance running 10 Km* dengan mempertimbangkan nilai  $P < .05$  untuk signifikansinya. Perbedaan data pretest vs 24 jam setelah lari 10 Km, ROM fleksi pada sendi lutut mengalami penurunan yang signifikan ( $P < .05$ ). Namun demikian, data 24 jam vs 48 jam ROM fleksi pada sendi lutut mengalami peningkatan yang nyata. Sedangkan data 45 jam vs 72 jam tidak ada peningkatan yang signifikan. Berdasarkan tujuan dan data penelitian di atas, maka simpulan sebagaimana berikut: 1) *High density foam roller* memiliki pengaruh yang nyata terhadap penurunan laktat darah (mmol/L) pasca-*long distance running (10 Km)*. 2) *High density foam roller* efektif dalam menurunkan laktat darah (mmol/L) pasca-*long distance running (10 Km)*. 3) *High density foam roller* memiliki pengaruh yang nyata terhadap *range of motion* (°) pasca-*long distance running (10 Km)*. 4) *High density foam roller* efektif dalam meningkatkan *range of motion* (°) pasca-*long distance running (10 Km)*.

**Kata kunci:** *fatigue, muscle stiffness, exercise rehabilitation*

## **PRAKATA**

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena dengan limpahan dan karuniaNYA-lah Laporan Akhir Penelitian Dasar Universitas Negeri Semarang dengan judul “Efektifitas *High Density Foam Roller* terhadap Laktat Darah dan Derajat *Range of Motion* (ROM) sebagai Indikator *Delayed-Onset Muscle Soreness* (DOMS) Pasca-*Long Distance Running* 10 Km pada Laki-laki Muda Terlatih” akhirnya berhasil disusun. Ucapan terima kasih kami haturkan untuk Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan bantuan dana sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan lancar, dan tidak lupa kami ucapkan banyak terima kasih untuk evaluator penelitian Prof. Dr. Totok Sumaryanto Florentinus M.Pd., dan semoga hasil dari penelitian ini tidak hanya sampai laporan saja, namun bisa dilaksanakan sampai dengan pengabdian kepada masyarakat untuk tahun anggaran 2021, sehingga hilirisasi penelitian benar-benar berjalan.

Salam hormat,

Tim Peneliti Penelitian Dasar, 2020

## DAFTAR ISI

Halaman Sampul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Ringkasan.....	iii
Prakata.....	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar.....	vii
Daftar Lampiran.....	viii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Olahraga Prestasi.....	5
2.2 Latihan Fisik dan Pengaruhnya .....	6
2.3 Delayed-onset Muscle Soreness (DOMS) dan Mekanisme Nyeri.....	7
2.4 Laktat Darah.....	8
2.5 Range Of Motion (ROM).....	9
2.6 Foam Rolling.....	10
2.7 Roadmap Penelitian.....	10
<b>BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN</b>	
3.1 Tujuan Penelitian.....	12
3.2 Kontribusi Penelitian.....	12
<b>BAB 4. METODE PENELITIAN</b>	
4.1 Desain Penelitian.....	13
4.2 Subjek dan Prosedur.....	14
4.3 Subjek dan Prosedur.....	15
4.4 Protokol Foam Rolling.....	15
4.5 Pengukuran Laktat Darah dan Derajat ROM (°).....	15
4.6 Analisis Data.....	16
<b>BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
5.1 Hasil dan Pembahasan.....	17

<b>6</b>		
<b>BAB 6. SIMPULAN DAN SARAN</b>		
<b>6.1</b> Simpulan.....	21	
<b>6.2</b> Saran.....	21	
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	22	
<b>LAMPIRAN</b> .....	25	

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. Roadmap penelitian IKOR FIK UNNES.....	11
Gambar 2. Kajian penelitian IKOR FIK UNNES.....	11
Gambar 3. Desain penelitian .....	13
Gambar 4. Perubahan laktat darah.....	17
Gambar 5. Perubahan ROM pada lutut.....	19



## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Instrumen Penelitian
2. Personalia Tim Peneliti
3. Surat Perjanjian Penelitian
4. Artikel Ilmiah
5. Dokumentasi

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Olahraga saat ini sudah menjadi gaya hidup bagi sebagian besar orang, karena dengan berolahraga dapat membantu meningkatkan kualitas kesehatan seorang. Olahraga adalah budaya manusia yang mengandung arti akan adanya sesuatu yang berhubungan dengan peristiwa mengolah yaitu mengolah raga atau mengolah jasmani (1). Salah satu manfaat yang didapat saat melakukan aktifitas olahraga adalah kesehatan yang baik. *Mens sana in corpore sano*, “di dalam tubuh yang kuat terdapat jiwa yang sehat” hal ini yang banyak menjadikan orang banyak memilih beraktifitas olahraga. Antusias masyarakat dalam melakukan olahraga dapat dilihat seperti dihari libur yang banyaknya tempat-tempat tertentu yang dijadikan sebagai tempat untuk melakukan aktifitas olahraga dalam bentuk massal oleh masyarakat sekitar.

Aktivitas fisik atau olahraga memiliki tujuan untuk meraih prestasi dan untuk mendapatkan kebugaran jasmani seseorang, ada 2 komponen fisik dalam tubuh yaitu komponen fisik yang berkaitan dengan keterampilan dan komponen fisik yang berkaitan dengan kesehatan (2). Program latihan olahraga prestasi dan olahraga rekreasi bagi orang terlatih bukan atlet latihan sangat penting untuk peningkatan performa fisik (3). Untuk mendapatkan gerakan yang maksimal, otot yang bertugas sebagai penopang beban yang maksimal harus terlatih secara baik karena jika tidak akan menimbulkan trauma pada otot atau strain yang dibagi menjadi 3 kategori: I (kategori ringan), II (kategori sedang), III (kategori berat). Pada kategori I (ringan) otot mendapat perlakuan peregangan berlebihan dan menimbulkan rasa nyeri yang dikenal dengan nama *Delayed Onset Muscle Soreness* (4).

Pada atlet ketika atlet yang memiliki program latihan yang sedikit berlebihan dan berlangsung secara berulang-ulang dalam jangka lama yang dapat menimbulkan cedera. Cedera-cedera seperti ini dapat ditagani dengan sendiri

karena cedera yang diterima oleh tubuh tidak begitu parah hanya seperti bengkak, nyeri dan penurunan fungsi. Latihan salah satu tekanan ekstrim yang diterima oleh tubuh. Adaptasi fisiologis merupakan bentuk reaksi yang terjadi dalam tubuh untuk mempertahankan *homeostatis* tubuh saat menghadapi tekanan latihan olahraga. Adaptasi sebagai efek latihan pada otot menyebabkan terjadinya perubahan pada sistem aerobik dan sistem anaerobik pada otot, hal ini ditandai dengan perubahan yang terjadi pada sistem aerobik, meningkatnya kandungan *myoglobin*, meningkatnya oksidasi glikogen (Heru 2019). Efek negatif seperti cedera dapat terjadi karena pembebanan yang berat pada otot. Cedera pada otot sering kali terjadi karena proses latihan yang berat. *Delayed Onset Muscle Soreness* (DOMS) merupakan bentuk cedera yang sering terjadi setelah latihan (3).

DOMS suatu keadaan dimana rasa nyeri dan ketidaknyaman yang ditumbul pada otot persyarafan, dan sistem metabolisme sekitar 24 jam setelah latihan, mencapai puncak setelah 24 jam sampai 72 jam dan efeknya akan berangsur hilang setelah 5-7 hari kemudian (4). Mekanisme terjadinya *Delayed Onset Muscle Soreness* (DOMS) dapat dikaitkan dengan adanya stimulasi nyeri yang disebabkan dengan adanya pembentukan asam laktat, kekakuan otot, kerusakan jaringan ikat, kerusakan otot, peradangan, (5).

Ada berbagai macam latihan yang menimbulkan DOMS, *strenuous uphill exercise* dikategorikan latihan yang relatif memiliki beban berat (7), yang berpotensi besar meningkatkan sampah metabolisme laktat darah dan sampah ini harus diminimalisasi kadarnya dalam tubuh. Trauma otot yang ditimbulkan akibat DOMS dapat diukur menggunakan visual analog scale (VAS) (8). Laktat darah sudah ada dari sebelum seseorang mengalami DOMS atau diberi latihan, dan **laktat darah akan semakin meningkat saat seseorang mengalami DOMS** (9). Salah satu biomarker terjadinya DOMS pada seseorang dapat dilihat dari meningkatnya jumlah kadar laktat dalam darah (10).

*Range of Motion* (ROM) jumlah pergerakan maksimum yang dapat dilakukan pada sendi, di salah satu dari tiga bagian *sagital*, *frontal*, dan *transversal*. **Ketika otot mengalami DOMS maka tubuh akan mengalami penurunan** kekuatan otot, *Range of Motion*, peningkatan respon inflamasi (8). *Range of Motion* ruang lingkup yang dapat dilakukan oleh suatu sendi juga sebagai dasar untuk menetapkan suatu sendi di keadaan normal atau abnormal. Ketika tubuh mengalami *Delayed Onset Muscle of soreness* DOMS maka *Range of Motion* menurun sudut derajatnya.

Terdapat beberapa terapi yang telah diuji untuk menangani DOMS, yaitu: *whole-body cryotherapy* (20), *cold water immersion* (21), *heat therapy* (22), *pneumatic compression device* (PCD) (23), *massage* (24), akupunktur (25), penggunaan obat *non-steroidal anti-inflammatory drugs* (NSAIDs) (26), *branched-chain amino acids* (BCAAs) (27), *stretching* (28) dan *foam rolling* (29). *Foam rolling* adalah teknik *self-myofascial release* (SMR) yang menjadi recovery process dalam menurunkan rasa nyeri akut (30). *Foam roller* memiliki bermacam-macam jenis permukaan dan jenis bahan yang berkaitan dengan densitasnya, namun Jenis serta permukaan *foam roller* tidak memiliki perbedaan yang bermakna dalam meningkatkan *range of motion* sendi lutut, (15). *Foam rolling* adalah terapi yang populer karena penggunaannya yang sederhana tidak memerlukan teknik yang rumit dan khusus. Selain itu karena *foam rolling* mengaplikasikan teknik SMR, dalam melakukan *foam rolling* tidak memerlukan bantuan dari orang lain dalam mengaplikasikannya. Panjang dan pendek *foam roller* juga bervariasi sesuai kebutuhan yang diperlukan.

Dari uraian studi pustaka di atas, **tim peneliti belum menemukan penelitian yang mengkaji efektivitas dari penggunaan *foam roller* terhadap percepatan eliminasi laktat darah dan perubahan derajat ROM pasca-long distance running (10 Km) sebagai model latihan DOMS.**

## 1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian *Efektifitas High Density Foam Roller terhadap Laktat Darah dan Derajat Range of Motion (ROM) sebagai Indikator Delayed-Onset Muscle Soreness (DOMS) Pasca-Long Distance Running (10 Km) pada Laki-laki Muda Terlatih* dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Apakah *High density foam roller* memiliki pengaruh terhadap laktat darah (units/L) pasca-*long distance running (10 Km)*?
- 2) Bagaimana pengaruh *High density foam roller* terhadap laktat darah (units/L) pasca-*long distance running (10 Km)*?
- 3) Apakah *High density foam roller* memiliki pengaruh terhadap *range of motion* (°) pasca-*long distance running (10 Km)*?
- 4) Bagaimana pengaruh *High density foam roller* terhadap *range of motion* (°) pasca-*long distance running (10 Km)*?

## **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Olahraga Prestasi**

**5** Aktifitas olahraga tanpa disadari atau sadar sering dilakukan dimana-mana. Aktifitas ini berkaitan dengan gerakan jasmani, bermain, dan rekreasi. Olahraga pada saat ini telah menjadi gaya hidup bagi sebagian masyarakat, diberbagai tempat dan waktu sering menjumpai seseorang atau sekelompok orang sedang berolahraga. Seseorang melakukan aktivitas olahraga memiliki tujuan untuk menjaga kebugaran tubuh. Olahraga termasuk kebutuhan hidup manusia yang harus dipenuhi dengan berolahraga seseorang telah memenuhi kebutuhan jasmani, banyak manfaat yang dapat diperoleh melalui olahraga.

**Olahraga** adalah proses sistematis berupa segala aktivitas atau usaha yang dapat mendorong, mengembangkan, membangkitkan, dan membina potensi-potensi jasmaniah dan rohaniah seseorang sebagai individu atau kelompok masyarakat dalam bentuk permainan, perlombaan, pertandingan, dan kegiatan jasmani yang intensif untuk memperoleh rekreasi dan kemenangan. Ajun Khamdani (2010:1-2) dalam Arif Hidayat (21). Berdasarkan paparan diatas dapat dikatakan bahwa olahraga suatu kegiatan yang menyenangkan dan dapat di nikmati semua kalangan masyarakat melalui permainan dan aktifitas fisik.

Fisiologi Olahraga merupakan cabang ilmu fisiologi yang mempelajari perubahan fisiologis di tubuh pada saat seseorang berolahraga. Dengan mengetahui perubahan yang terjadi di tubuh, seseorang dapat merancang suatu program olahraga untuk mendapatkan perubahan optimal sesuai dengan yang diharapkan (3). Olahraga prestasi seharusnya ditangani sedemikian rupa, karena prestasi yang diraih tidak dapat dilakukan secara "instant" dan mendadak. Pembinaan olahragawan dalam olahraga prestasi seharusnya dilakukan secara kontinyu dan berkelanjutan (Setiono, 2006) dalam Danarstuti (3).

## 2.2 Latihan Fisik dan Pengaruhnya

Latihan olahraga merupakan suatu proses yang sistematis atau pekerjaan yang dilakukan berulang-ulang dalam jangka waktu yang cukup lama dengan meningkatkan beban latihan secara bertahap dan memiliki sifat individu. Setiap rangkaian gerakan pada latihan didesain untuk meningkatkan kemampuan dengan melibatkan pembangkitan tenaga dan aktivitas otot serta melakukan adaptasi terhadap stimulasi yang berulang. Efek negatif seperti cedera dapat terjadi karena pembebanan yang berat pada otot. Cedera pada otot sering kali terjadi karena proses latihan yang berat. Latihan olahraga memberikan efek positif dengan adanya adaptasi latihan yang terjadi pada otot. Adaptasi latihan olahraga adalah perubahan struktur atau fungsi organ-organ tubuh yang sifatnya lebih menetap karena latihan fisik yang dilakukan dengan teratur dalam periode waktu tertentu. (22)

Latihan merupakan salah satu tekanan ekstrim yang diterima oleh tubuh. Adaptasi fisiologis merupakan bentuk reaksi yang terjadi dalam tubuh untuk mempertahankan homeostatis tubuh saat menghadapi tekanan latihan olahraga. Efek latihan yang terjadi mengalami perbedaan tingkat pada masing-masing tipe serabut otot. Efek latihan terhadap keduanya dipengaruhi oleh tipe latihan, intensitas latihan dan durasi latihan. Berikut adalah spesifikasi perubahan tersebut:

- 1) Meningkatnya kapasitas aerobik. Seperti telah dijelaskan sebelumnya bahwa tipe serabut otot *fast twitch* memiliki kapasitas oksidatif lebih rendah dibandingkan dengan tipe serabut otot *slow twitch*, namun dengan melakukan latihan keras, kapasitas kedua tipe serabut otot tersebut samasama meningkat. Ini menunjukkan bahwa karakteristik kedua tipe serabut otot ini tidak berubah, dengan kata lain walau sama-sama meningkat namun kapasitas oksidatif otot *slow twitch* tetap lebih tinggi jika dibandingkan dengan otot *fast twitch*.
- 2) Hipertropi yang tergantung pada bentuk latihan. Hipertropi adalah peningkatan massa otot. Hipertropi pada *fast twitch* diperoleh dengan

latihan kekuatan dan *slow twitch* dengan latihan daya tahan. Hipertropi biasa terjadi pada latihan kekuatan namun akibat latihan daya tahan, otot juga akan mengalami sedikit hipertropi. (22) efek latihan pada otot menyebabkan terjadinya perubahan pada sistem aerobik dan sistem anaerobik pada otot, adapun perubahannya adalah Perubahan yang terjadi pada sistem aerobic, Meningkatnya kandungan *myoglobin* Meningkatnya oksidasi glikogen.

### **2.3 Delayed-onset Muscle Soreness (DOMS) dan Mekanisme Nyeri**

DOMS terjadi akibat latihan tidak lazim yang menyebabkan kerusakan pada membran otot sehingga menyebabkan respon inflamasi. DOMS sendiri merupakan suatu keadaan dimana adanya rasa nyeri juga ketidaknyamanan yang timbul pada otot, persarafan, dan sistem metabolisme sekitar 24 jam setelah latihan, mencapai puncaknya setelah 24 sampai 72 jam, dan efeknya akan berangsur menghilang setelah 5 sampai 7 hari. Kondisi DOMS dapat dikurangi efeknya dengan cara memberikan *massage* pada bagian otot yang rusak agar memicu regenerasi dan melancarkan pembuluh darah secara lokal sehingga nyeri pada otot dapat menurun (Mechenbier, 2015). (23)

DOMS adalah gangguan berupa pegal otot yang terjadi akibat latihan yang tidak lazim yang menyebabkan kerusakan pada membran sel otot sehingga menyebabkan terjadinya respon inflamasi. DOMS sering dialami oleh semua individu yang melakukan aktifitas fisik tanpa melihat tingkat kebugarannya dan ini adalah respon fisiologis normal untuk meningkatkan penggunaan tenaga dan sebagai pengenalan terhadap aktifitas fisik yang tidak dikenal sebelumnya (Sudarsono, 2011) dalam (24)

4 Melakukan aktifitas fisik yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya cedera, kerusakan otot atau jaringan ikat pada otot. Apabila pada otot mengalami kerusakan jaringan maka secara otomatis tubuh akan merespon dengan memperbaiki kerusakan dan merangsang ujung saraf sensorik sehingga akan timbul nyeri karena rangsangan tersebut. DOMS dapat terjadi ketika pertama kali



melakukan olahraga dengan intensitas yang tinggi dan terjadi kerja otot secara berlebihan

<sup>4</sup>  
*Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)* merupakan suatu keadaan yang tidak asing, kerja dari otot dengan intensitas tinggi yang terstimulasi dengan kontraksi otot eksentrik, dan terjadi proses peradangan yang menyebabkan munculnya nyeri/rasa tidak nyaman (Rakasiwi, 2013).dalam (5). Nyeri adalah bentuk pengalaman sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan yang berhubungan dengan adanya kerusakan jaringan atau cenderung akan terjadi kerusakan jaringan atau suatu keadaan yang menunjukkan kerusakan jaringan (ikadek). Nyeri adalah sensasi penting bagi tubuh. Provokasi saraf-saraf sensorik nyeri menghasilkan reaksi ketidaknyamanan, distres, atau penderitaan. Penilaian dan pengukuran derajat nyeri sangatlah penting dalam proses diagnosis penyebab nyeri.(25)

Pengukuran derajat nyeri sebaiknya dilakukan dengan tepat karena sangat dipengaruhi oleh faktor subyektif seperti faktor fisiologis, psikologi, lingkungan. Karenanya, anamnesis berdasarkan pada pelaporan mandiri pasien yang bersifat sensitif dan konsisten sangatlah penting. Pada keadaan di mana tidak mungkin mendapatkan penilaian mandiri pasien seperti pada keadaan gangguan kesadaran, gangguan kognitif, pasien pediatrik, kegagalan komunikasi, tidak adanya kerjasama atau ansietas hebat dibutuhkan cara pengukuran yang lain. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur nyeri pada DOMS adalah *Visual Analogue Scale*(VAS) dengan provokasi nyeri tekan (8).

#### **2.4 Laktat Darah**

Ardle et al. (1981) dan Fox et al. (1993) berpendapat bahwa asam laktat yang terbentuk dari glikolisis anaerobik akan menurunkan pH sehingga suasana otot berubah menjadi asam. Keadaan ini dapat meningkatkan keasaman darah apabila berlangsung lama. Perubahan pH dalam otot yang menjadi asam ini akan menghambat kerja enzim enzim glikolisis sehingga akan mengganggu reaksi kimia yang berlangsung di dalam sel. Hal ini akan mengakibatkan berkurangnya

energi yang dihasilkan sehingga kontraksi otot semakin lemah dan pada akhirnya otot akan mengalami kelelahan. Beberapa ahli juga mengemukakan teori yang sama. Saltin and Edstrom (1981) mengemukakan bahwa akumulasi asam laktat dalam otot akan menurunkan kemampuan otot untuk bekerja. Janssen (1987) juga mengemukakan bahwa selain dapat menyebabkan asidosis pada sel otot dan terganggunya koordinasi otot, peningkatan kadar asam laktat yang cukup tinggi juga dapat meningkatkan risiko cedera serta mengganggu sistem fosfokreatin dan oksidasi asam lemak. Selain itu, penumpukan asam laktat pada tendon otot seringkali mengakibatkan rasa pegal atau nyeri setelah melakukan pekerjaan (Peterson, 2006). Ambang batas asam laktat dalam kondisi normal adalah 2 mmol/l (Tanaka et al., 1983). Kadar asam laktat darah yang melebihi ambang batas (lebih besar dari 2 mmol/l) mengindikasikan terjadinya kelelahan (Mattner, 1988). Peningkatan kadar laktat lebih dari 2 mmol/l mengindikasikan telah terjadi hipoksia jaringan, sedangkan peningkatan laktat lebih dari 4 mmol/l dan tidak turun setelah resusitasi mengindikasikan telah terjadi kerusakan organ (Leksana, 2010) dalam Irma Hidayah (26).

### **2.5 Range of Motion (ROM)**

*Range of Motion (ROM)*, merupakan istilah baku untuk menyatakan batas/besarnya gerakan sendi baik normal. ROM juga di gunakan sebagai dasar untuk menetapkan adanya kelainan batas gerakan sendi abnormal. *Range of Motion (ROM)*, adalah gerakan yang dalam keadaan normal. Rentang gerak merupakan jumlah maksimum gerakan yang mungkin dilakukan sendi pada salahsatu dari tiga potongan tubuh: sagital, frontal dan transversal potongan sagital adalah garis yang melewati tubuh dari depan ke belakang membagi tubuh menjadi bagian kiri dan kanan, contoh gerakan fleksi dan ekstensi pada jari tangan dan siku serta gerakanhiperekstensi pada pinggul Potongan frontal melewati tubuh dari sisi ke sisi dan membagi tubuh menjadi bagian depan dan belakang Sedangkan potongan transversal adalah garis horizontal yang membagi tubuh menjadi bagian atas dan bawah, contoh gerakannya supinasi dan pronasi pada

tangan, rotasi internal dan eksternal pada lutut, dan dorsofleksi dan plantar fleksi pada kaki .

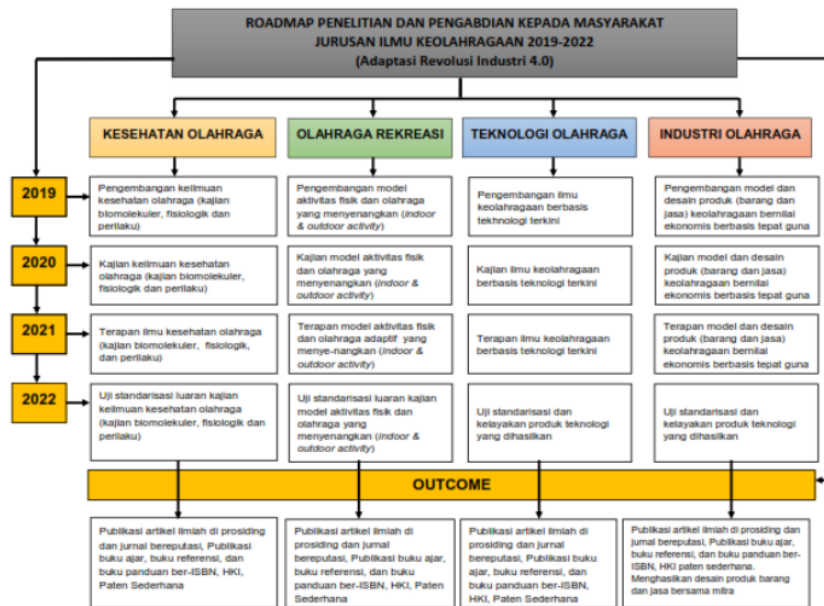
## **2.6 Foam Rolling**

*Foam roller* merupakan alat terapi yang mudah penggunaannya dan tidak membutuhkan penanganan khusus. Teknik *foam rolling* juga tidak membutuhkan bantuan orang lain untuk melakukannya jika dibandingkan dengan terapi *massage* yang membutuhkan tenaga dan keahlian khusus (20). *foam roller* adalah alat pemulihan yang digunakan setelah melakukan aktivitas fisik dan latihan untuk memperbaiki ketidakseimbangan otot, mengurangi nyeri otot, mengurangi joint stress, efisiensi neuromuskular, dan meningkatkan *range of motion*(ROM) (24)

*Foam roller* merupakan suatu alat yang digunakan untuk memijat otot secara aktif oleh orang itu sendiri, dengan cara menggerakkan *foam roller* pada saat itu juga pasien akan mendapatkan tekanan pada jaringan lunak seperti otot dari berat tubuhnya sendiri. Kelebihan lain dari *foam roller* adalah dapat meningkatkan fleksibilitas dan juga lingkup gerak sendi secara bersamaan (pengaruh). *Foam roller* memiliki beberapa jenis permukaan busa dan juga tingkat densitas, ada 2 permukaan: halus dan bergerigi sedangkan dari segi densitas atau tingkat kekerasan ada tiga: *low, High, high*. *Foam roller* merupakan alat terapi yang mudah penggunaannya dan tidak membutuhkan penanganan khusus.

## **2.7 Roadmap dan Kajian Penelitian Jurusan Ilmu Keolahragaan FIK UNNES**

Penelitian Efektifitas <sup>3</sup> *High Density Foam Roller* terhadap Laktat Darah dan Derajat *Range of Motion* (ROM) sebagai Indikator *Delayed-Onset Muscle Soreness* (DOMS) Pasca-Long Distance Running 10 Km pada Laki-laki Muda Terlatih sudah sesuai dengan *roadmap* penelitian di Jurusan IKOR FIK UNNES, terutama pada fokus kajian kesehatan olahraga. Untuk melihat lebih jelas tentang *roadmap* penelitian dan pengabdian Jurusan Ilmu Keolahragaan, bisa dilihat pada gambar/bagan di bawahan ini.



Gambar 1. Roadmap penelitian IKOR FIK UNNES



Gambar 2. Kajian penelitian IKOR FIK UNNES

## <sup>6</sup>**BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

### **3.1 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian <sup>3</sup> Efektivitas High Density Foam Roller terhadap Laktat Darah dan Derajat Range of Motion (ROM) sebagai Indikator Delayed-Onset Muscle Soreness (DOMS) Pasca-Long Distance Running (10 Km) pada Laki-laki Muda Terlatih antarlain:

- 1) Untuk mengetahui pengaruh High density foam roller terhadap laktat darah (units/L) pasca-long distance running (10 Km).
- 2) Untuk mengetahui efektivitas High density foam roller terhadap laktat darah (units/L) pasca-long distance running (10 Km).
- 3) Untuk mengetahui pengaruh High density foam roller terhadap range of motion (°) pasca-long distance running (10 Km).
- 4) Untuk mengetahui efektivitas High density foam roller terhadap range of motion (°) pasca-long distance running (10 Km).

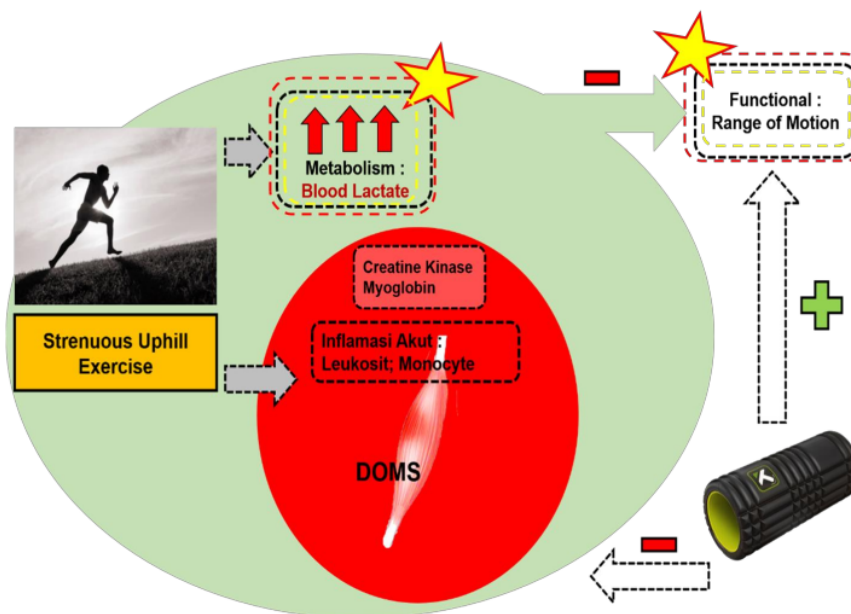
### **3.2 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat menyumbangkan informasi penting khususnya yang berhubungan dengan biokimia dan biomekanika olahraga maupun kesehatan olahraga pada umumnya. Selanjutnya, peneliti sangat berharap hasil dari penelitian ini bisa digunakan sebagai dasar pengembangan IPTEK yang berkelanjutan, seperti pengembangan bahan ajar dan atau menjadi dasar untuk penelitian berikutnya, yang pada akhirnya penelitian ini mampu memberikan kontribusi untuk UNNES sebagai rumah ilmu.

## BAB 4. METODE PENELITIAN

### 4.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Quasi Experiment*, dengan menggunakan desain *Purposed Subject, One Group Repeated-measures Design*. **Variabel bebas** dalam penelitian ini adalah *foam rolling*, sedangkan **variabel terikat** yang diukur adalah laktat darah (mm/L), dan *range of motion* (°).



Gambar 3. Desain penelitian

### 4.2 Subjek dan Prosedur

Populasi dalam penelitian ini adalah remaja laki-laki (17-25 tahun) di lingkungan Fakultas Ilmu Keolahragaan (FIK) Universitas Negeri Semarang (UNNES), dan Kota Semarang. Teknik Penarikan Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *Voluntary Purposive Sampling*, digunakan untuk memilih sampel yang layak sesuai dengan kriteria INKLUSI: bersedia menjadi sampel; dinyatakan

sehat oleh dokter; tidak sedang dalam pengobatan; usia tidak kurang dari 17 tahun dan tidak lebih dari 25 tahun. Sedangkan kriteria EKSKLUSINYA adalah: mengundurkan diri; tidak mengikuti prosedur penelitian yang telah disampaikan; atlet; memiliki riwayat gangguan sistem peredaran darah; memiliki gangguan pernapasan; memiliki kontraindikasi latihan yang berhubungan dengan cedera otot, sakit pinggang; memiliki riwayat cedera ligamen tingkat III; cedera otot tingkat II atau III; memiliki riwayat operasi; patah tulang pada ekstremitas tubuh bagian bawah kurang dari dua tahun.

**Prosedur penelitian** telah disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Universitas Negeri Semarang, dengan Nomor Surat Persetujuan Nomor: 120/KEPK/EC/2020. Secara garis besar tahapan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap yaitu: tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Berikut adalah penjelasan lebih rinci untuk setiap tahapan dari penelitian ini: **1) Tahap Persiapan** terdiri dari pengecekan tempat, alat, dan petugas medis untuk pengambilan data, pengumpulan sampel penelitian, pendataan dan seleksi sampel dengan cara *purposive sampling*, kemudian dibagi menjadi dua kelompok (kelompok kontrol dan kelompok perlakuan), setelah itu semua sampel diberikan pengarahan tentang prosedur penelitian dan simulasi singkat pemberian latihan. **2) Tahap Pelaksanaan** diawali dengan pengondisian sampel, review prosedur penelitian yang sudah disampaikan, pemanasan diatas treadmill selama lima menit, pemberian *strenuous uphill exercise*, pendinginan diatas treadmill selama lima menit hingga treadmill berhenti bergerak, setelah itu istirahat dua menit dilanjutkan dengan pengambilan data sampel darah untuk pengukuran laktat darah (mm/L), kemudian pemberian perlakuan *foam rolling*. Pengambilan data laktat darah dan ROM dilakukan sebanyak lima kali yaitu sebelum *strenuous uphill exercise*, sesaat setelah *strenuous uphill exercise* dilakukan, 24 jam, 48 jam, dan 72 jam setelah *strenuous uphill exercise*. **3) Tahap Akhir** dari penelitian ini adalah menganalisis dan menyajikan data yang didapatkan kemudian memberikan penjelasan serta pembahasan dan diakhiri dengan penarikan kesimpulan.

#### **4.3 Protokol Long Distance Running 10 Km**

Sample telah diminta untuk tidak melakukan latihan fisik apapun dalam minggu penelitian, tetapi diperbolehkan untuk aktifitas keseharian mereka. Lari 10 Km dilakukan dengan intensitas latihan 70%-80% dari denyut nadi maksimal, dilakukan di lapangan terbuka, Lapangan Sumur Boto Jatingaleh Semarang, dengan diawali pemanasan selama lima menit (*mode* berjalan), diikuti latihan inti yaitu lari 10 Km, dan diakhiri dengan pendinginan (selama lima menit dengan *mode* berjalan). *Heart rate detector* (polar) dipasang pada sampel untuk mengontrol intensitas selama latihan berlangsung. Latihan dilakukan pada pagi hari yaitu direntang waktu jam 06.00 – 10.00 WIB. Dua menit setelah sample selesai melakukan 10 Km, pengambilan sampel darah (leukosit dan monosit), dan diikuti kegiatan *foam rolling*.

#### **4.4 Protokol Foam Rolling**

*High density foam roller* digunakan dua menit setelah lari, sebagai pemulihan aktif yang dilakukan (7), setiap kelompok otot ekstermitas bawah yang terlibat dalam gerakan lari (*Triceps Surae, Hamstring, Gluteus, Anterior Tibialis, dan Quadriceps Femoris*) dirolling selama tiga menit, kanan dan kiri(8), sehingga total waktu *foam rolling* untuk lima kelompok otot yang terlibat, tungkai kanan dan kiri adalah 30 menit (9).

#### **4.5 Pengukuran Laktat Darah dan Derajat ROM (°)**

Laktat darah (mm/L) diukur sebanyak enam kali, yaitu: 1) Sebelum *long distance running 10 Km*, 2) Dua menit setelah lari *long distance running 10 Km*, 3) Sesaat setelah *foam rolling*, 4) 60 menit setelah lari, 5) 120 menit setelah lari, dan 24 jam setelah lari. Sedangkan ROM diukur sebanyak empat kali, yaitu: 1) Sebelum *long distance running 10 Km*, 2) 24 jam setelah lari, 3) 48 jam, dan 5) 72 jam setelah *long distance running 10 Km*.



**Pengukuran Laktat Darah**, Instrumen yang dipakai laktat darah adalah laktat meter (GCTL) karena teruji keakuratannya, prosedur pengambilan sampel darah yang pertama gunakan alkohol 70% yang berfungsi sebagai antiseptic untuk dioleskan pada ujung jari, kemudian dilakukan penusukan sisi ujung pada jari tengah menggunakan lanset hipodermik (jarum) sekali pakai. Tetesan darah yang pertama dibuang atau dibersihkan kemudian tetesan yang kedua digunakan untuk diukur dan dibaca kadar laktat yang terkandung dalam darah (2).

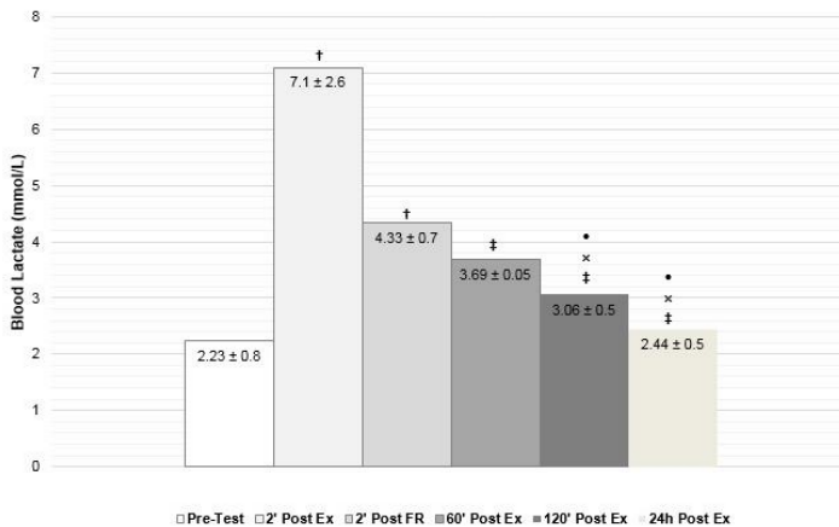
**Pengukuran ROM**, alat yang digunakan untuk mengukur *Range of Motion* adalah Goniometer dengan satuan derajat. Setiap sudut sendi memiliki norma normal masing-masing agar dikatakan normal. Ketika tubuh mengalami cedera maka *Range of motion* akan mengalami penurunan akibat otot sebagai penggerak aktif mengalami cedera. Untuk menentukan ROM ada tiga system pencacatan yang bisa digunakan yaitu yang pertama dengan system 0-180 derajat, yang kedua dengan system 180-0 derajat, dan yang ketiga dengan sistem 360 derajat. Dengan pencacatan pertama, sendi ekstremitas atas dan bawah ada pada posisi 0 derajat untuk gerakan fleksi, ekstensi, abduksi, dan adduksi ketika tubuh dalam posisi anatomis. Posisi tubuh dimana sendi ekstremitas berada pada pertengahan antara medial (internal) dan lateral (eksternal) rotasi adalah 0 derajat untuk ROM rotasi. Pencacatan yang lainnya yaitu system 180-0 derajat yang diukur pada posisi anatomis, ROM dimulai dari 180 derajat dan bergerak menuju 0 derajat. System 360 derajat juga diukur pada posisi anatomis, gerakan fleksi dan abduksi dimulai pada 180 derajat dan bergerak ke 0 derajat, gerakan ekstensi dan adduksi dimulai 180 derajat dan bergerak pada 360 derajat (22).

#### 4.6 Analisis Data

Uji Normalitas dan Uji Homogenitas dilakukan sebagai uji prasyarat analisis. Selanjutnya data dianalisis dengan menggunakan uji beda *Repeated Measure ANOVA* untuk mengetahui pengaruh dan efektivitas *high density foam roller* terhadap laktat darah (mm/L) dan derajat *range of motion* ( $^{\circ}$ ) pasca-long distance running 10 Km dengan mempertimbangkan nilai  $P < 0.05$  untuk signifikansinya.

## BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data laktat *pretest*  $2.23 \pm 0.8$  mmol/L jika dibandingkan dengan 2 menit post-lari  $7.10 \pm 2.6$  mmol/L menunjukkan peningkatan yang signifikan sebanyak 4.87 mmol/L (218%) ( $P < .05$ ). Selanjutnya, jika data 2 menit post-lari dibandingkan dengan laktat sesaat setelah perlakuan *foam rolling* ( $4.33 \pm 0.7$  mmol/L) terlihat jelas adanya penurunan yang signifikan yaitu sebesar 2.77 mmol/L (39%). Selanjutnya, jika data sesaat setelah perlakuan *foam rolling* dibandingkan dengan data 60 menit post-lari yaitu  $3.69 \pm 0.05$  mmol/L, terlihat adanya penurunan sebanyak 0.64 mmol/L (14%), namun penurunan ini tidak signifikan. Hal yang sama jika data 60 menit dibandingkan dengan data 120 menit, dan 24 jam setelah lari jarak jauh. Bahkan pada hari kedua (24 jam) pasca lari, laktat darah sudah kembali ke nilai normal seperti saat sebelum lari 10 Km.



Gambar 4. Perubahan laktak darah

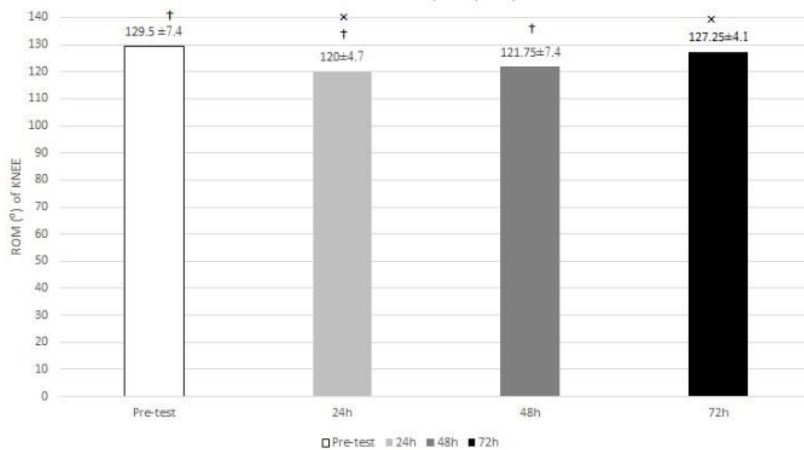
Data pada penelitian ini menunjukkan rerata kadar laktat darah dari 10 sampel pemuda terlatih non-atlit pada saat pretest sebesar  $2.23 \pm 0.8$  mmol/L. Penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa batas ambang laktat pada kondisi

normal berjumlah 2.0 s.d. 3.0 mmol/L (Simon et al., 2019). Rerata kadar laktat darah dari total sampel penelitian berada pada ambang normal atau sampel tidak mengalami kelelahan yang berlebih sebelum melakukan penelitian, karena aktivitas fisik mempengaruhi kadar laktat dalam tubuh (26). Sampel tidak melakukan aktivitas fisik berat selama 7 hari sebelum dilakukannya penelitian, agar hasil data dari pengukuran kadar laktat darah lebih objektif.

Pengukuran kadar laktat darah kedua dilakukan pada 2 menit setelah melakukan lari 10 Km, karena puncak peningkatan laktat darah terjadi setelah 2 menit melakukan aktivitas fisik (9). Peningkatan laktat darah pada pengukuran kedua menjadi sebagai bukti bahwa lari 10 Km merupakan aktivitas fisik berat yang menyebabkan respon fisiologis pada tubuh berupa penumpukan sampah metabolisme atau respon tubuh ini terjadi karena aktivitas fisik berat dapat meningkatkan kadar laktat darah (10). Sedangkan penurunan laktat setelah perlakuan foam rolling, yaitu pada pengukuran ketiga memperlihatkan efek foam rolling dapat menekan peningkatan kadar laktat darah dibandingkan dengan istirahat pasif (27). Hasil pengukuran ketiga masih terlihat efek dari lari 10 Km pada tingginya kadar laktat, namun tidak setinggi seperti data sebelum diberikan perlakuan *foam rolling* pada pengukuran kedua. Hasil perbandingan pretest dengan 24 jam setelah 10 Km sudah mendekati rerata nilai batas ambang normal kadar laktat darah pada seseorang sebelum melakukan aktivitas fisik (9).

Range of motion yang diukur pada penelitian ini adalah ROM dari sendi lutut. Dari hasil uji Repeated measures Anova dapat dilihat bahwa Fleksi diperoleh nilai signifikansi probability  $< 0.05$ , berarti terdapat perubahan ROM secara signifikan pada saat pretest dan setelah 24 jam lari 10 kilometer. Fleksi diperoleh nilai signifikansi probability  $< 0.05$ , berarti terdapat perubahan ROM secara signifikan pada saat pretest dan setelah 48 jam lari 10 kilometer. Fleksi diperoleh nilai signifikansi probability  $< 0.05$ , berarti tidak terdapat perubahan ROM secara signifikan pada saat pretest dan setelah 72 jam lari 10 kilometer. Fleksi diperoleh nilai signifikansi probability  $> 0.05$ , berarti tidak terdapat perubahan ROM secara signifikan pada saat 24jam dan setelah 48 jam lari 10 kilometer. Fleksi diperoleh

nilai signifikansi probability < 0.05, berarti terdapat perubahan ROM secara signifikan pada saat 24jam dan setelah 72 jam lari 10 kilometer. Fleksi diperoleh nilai signifikansi probability > 0.05, berarti tidak terdapat perubahan ROM secara signifikan pada saat 48jam dan setelah 72 jam lari 10 kilometer.



Gambar 5. Perubahan ROM pada lutut

Keterangan: Perbandingan antara Pretest dengan 24jam, 48jam, 72 jam (†), Perbandingan antara 24jam vs 48jam, 72 jam (×) dan Perbandingan antara 48jam vs 72 jam (‡).

Penurunan ROM Knee pada gerakan fleksi, terlihat jelas pada perbandingan data pretest dan 24 jam, yaitu sebesar 7,6%. Penurunan pada fleksi knee terjadi karena beban ekstrinsik yang dialami selama berlari lebih besar untuk menahan beban (28). 48 jam dan 72 jam, terjadi peningkatan sebesar 2.3%. Pada penelitian sebelumnya (5) mengatasi DOMS dengan treatment yang berbeda yaitu dengan Doms Massage, terdapat perubahan yang signifikan pada *range of motion* panggul, lutut, dan ankle.

*Foam roller* merupakan suatu alat yang digunakan untuk memijat otot secara aktif oleh orang itu sendiri, dengan cara menggerakkan foam roller pada

saat itu juga atlet akan mendapatkan tekanan pada jaringan lunak seperti otot dari berat tubuhnya sendiri (29). Peningkatan *range of motion* yang terjadi karena kegunaan foam roller sebagai pencengahan dan penanganan. *Foam rolling* dapat mengurangi ketegangan otot dan kekakuan, pembengkakan otot dan meningkatkan fleksibilitas dan *range of motion* (ROM) (30).

## **BAB 6. SIMPULAN DAN SARAN**

### **6.1 Simpulan**

Berdasarkan tujuan dan data penelitian di atas, maka simpulan sebagaimana berikut:

- 1) *High density foam roller* memiliki pengaruh yang nyata terhadap penurunan laktat darah (mmol/L) pasca-*long distance running (10 Km)*.
- 2) *High density foam roller* efektif dalam menurunkan laktat darah (mmol/L) pasca-*long distance running (10 Km)*.
- 3) *High density foam roller* memiliki pengaruh yang nyata terhadap *range of motion* (°) pasca-*long distance running (10 Km)*.
- 4) *High density foam roller* efektif dalam meningkatkan *range of motion* (°) pasca-*long distance running (10 Km)*.

### **6.2 Saran**

Penelitian selanjutnya yang serupa, mungkin bisa lebih memperhatikan apa yang menjadi limitasi kami. Adapun limitasi kami adalah: 1) Kecepatan penggunaan *Foam Roller* saat pengguliran tidak sama. 2) Tim peneliti hanya fokus pada penyelesaian jarak tempuh lari bukan fokus pada waktu tempuh. 3) Kurangnya SDM dalam pengawasan treatment *Foam Rolling*. 4) Ketika pengukuran derajat nyeri tingkat sensitivitas nyeri setiap individu berbeda-beda.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Elmagd MA. Common Sports Injuries. *Int J Phys Educ Sport Heal.* 2016;3(5):142–8.
2. Prihantoro Y. Prevalensi, Karakteristik, Dan Penanganan Delayed Onset Muscle Soreness (Doms) Di Unit Kegiatan Mahasiswa (Ukm) Olahraga Universitas Negeri Yogyakarta. 2018.
3. Danarstuti. Peran Fisiologi Dalam Meningkatkan Prestasi Olahraga Indonesia Menuju Sea Games Danarstuti. *J Olahraga Prestasi.* 2015;11(2):52–63.
4. Setiawan A. Faktor Timbulnya Cedera Olahraga. *Media Ilmu Keolahragaan Indones.* 2011;1(1).
5. Ilmawan A. PENGARUH DOMS MASSAGE TERHADAP PENURUNAN NYERI DAN PENINGKATAN RANGE OF MOTION (ROM) SERTA FUNGSI PADA KASUS DELAYED ONSET MUSCLE SORENESS (DOMS) PADA TUNGKAI TUGAS [Internet]. Universitas Negeri Yogyakarta; 2018. Available from: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/186602/PPAU0156-D.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttp://journal.stainkudus.ac.id/index.php/equilibrium/article/view/1268/1127%0Ahttp://www.scielo.br/pdf/rae/v45n1/v45n1a08%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j>
6. Pearcey GEP, Bradbury-Squires DJ, Kawamoto J-E, Drinkwater EJ, Behm DG, Button DC. Foam Rolling for Delayed-Onset Muscle Soreness and Recovery of Dynamic Performance Measures. *J Athl Train.* 2015;50(1):5–13.
7. Pokora I, Kempa K, Chrapusta SJ, Langfort J. Effects of downhill and uphill exercises of equivalent submaximal intensities on selected blood cytokine levels and blood creatine kinase activity. *Biol Sport.* 2014;31(3):173–8.
8. Lau WY, Muthalib M, Nosaka K. Visual analog scale and pressure pain threshold for delayed onset muscle soreness assessment. *J Musculoskeletal Pain.* 2013;21(4):320–6.
9. Gleeson M, Blannin AK, Walsh NP, Field CNE, Pritchard JC. Effect of exercise-induced muscle damage on the blood lactate response to incremental exercise in humans. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1998;77(3):292–5.
10. Manojlović V, Erčulj F. Using blood lactate concentration to predict muscle damage and jump performance response to maximal stretch-shortening cycle exercise. *J Sports Med Phys Fitness.* 2019;59(4):581–6.
11. Malanga GA, Yan N, Stark J. Mechanisms and efficacy of heat and cold therapies for musculoskeletal injury. *Postgrad Med.* 2015;127(1):57–65.
12. Valle X, Til L, Drobnic F, Turmo A, Montoro JB, Valero O, et al. Compression garments to prevent delayed onset muscle soreness in soccer players. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2013;3(4):295–302.
13. Visconti L, Capra G, Carta G, Forni C, Janin D. Effect of massage on DOMS in ultramarathon runners: A pilot study. *J Bodyw Mov Ther.* 2015;19(3):458–63.
14. Fleckenstein J, Niederer D, Auerbach K, Bernhörster M, Hübscher M, Vogt L, et


- al. No Effect of Acupuncture in the Relief of Delayed-Onset Muscle Soreness: Results of a Randomized Controlled Trial. *Clin J Sport Med*. 2016;26(6):471–7.
15. Bryant AE, Aldape MJ, Bayer CR, Katahira EJ, Bond L, Nicora CD, et al. Effects of delayed NSAID administration after experimental eccentric contraction injury - A cellular and proteomics study. *PLoS One*. 2017;12(2):1–23.
  16. Vandusseldorp TA, Escobar KA, Johnson KE, Stratton MT, Moriarty T, Cole N, et al. Effect of branched-chain amino acid supplementation on recovery following acute eccentric exercise. *Nutrients*. 2018;10(10).
  17. Keil M, Keil M. exercise and delayed onset muscle soreness Have we been stretching the truth ? The effects of stretching post exercise and. 2019;
  18. Heiss R, Lutter C, Freiwald J, Hoppe MW, Grim C, Poettgen K, et al. Advances in Delayed-Onset Muscle Soreness (DOMS) - Part II: Treatment and Prevention. Vol. 33, *Sportverletzung-Sportschaden*. 2019. p. 21–9.
  19. Cheatham SW, Kolber MJ, Cain M, Lee M. the Effects of Self-Myofascial Release Using a Foam Roll or Roller Massager on Joint Range of Motion, Muscle Recovery, and Performance: a Systematic Review. *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. 2015;10(6):827–38. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26618062><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4637917>
  20. Kratchman S, Jones B. Foam rolling for performance and recovery. 2015;10(4):639–49.
  21. Hidayat A, Indardi N. Survei Perkembangan Olahraga Rekreasi Gateball Di Kabupaten Semarang. *JSSF (Journal Sport Sci Fitness)*. 2015;4(4):49–53.
  22. Syarli H, Pati E. Pengaruh Recovery Aktif dan Pasif dalam Meringankan Gejala Delayed Onset Muscle Soreness ( DOMS ). *J Sport Sci Educ*. 2017;2(2):38–41.
  23. Supriyadi L&. Pengaruh Model Latihan Menggunakan Metode Praktik Distribusi Terhadap Keterampilan Dribble Anggota Ekstrakurikuler Bolabasket SMPN 18 Malang. *J Kepeleatihan Olahraga* [Internet]. 2016;1 (1):90–104. Available from: <http://journal2.um.ac.id/index.php/jko/article/view/911>
  24. Sastra FP, Kesehatan FI, Surakarta UM. Perbedaan Pengaruh Pemberian Kinesio Taping Hamstring Terhadap Penurunan Nyeri Saat Kejadian Delay Onset Muscle Soreness ( Doms ). 2018;
  25. Tjahya A. Penilaian nyeri. *Academia* [Internet]. 2017;133–63. Available from: <http://www.academia.edu/download/49499859/pemeriksaan-dan-penilaian-nyeri.pdf>
  26. Hidayah I. Bekerja the Increased of Lactic Acid Concentration in the Blood After Work. 2012;
  27. Amico, A. P. D., & Paolone, V. J. (2017). The Effect of Foam Rolling on Recovery Between Two Eight Hundred Metre Runs. June. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0051>
  28. Dutto, D. J., & Braun, W. A. (2004). DOMS-Associated Changes in Ankle and Knee Joint Dynamics during Running. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(4), 560–566. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000121957.83226.CC>
  29. Madoni, S. N., Costa, P. B., Coburn, J. W., & Galpin, A. J. (2018). Effects of




foam rolling on range of motion, peak torque, muscle activation, and the hamstrings-to-quadriceps strength ratios. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(7), 1821–1830. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002468>

30. Cole, G. (2018). The Evidence Behind Foam Rolling: A Review. *Sport and Olympic-Paralympic Studies Journal*, (October).

# LAMPIRAN INSTRUMENT PENELITIAN




## Accutrend® Plus - Quick Reference Guide


- 

**1.**

**What you need:**


  - Accutrend Plus
  - Test strips & related code strip
  - Lancing device e.g. Safe-T-Pro Plus
  - Alcohol wipe
  - Gloves
  - Tissue
- 

**2.**


Place the instrument on a level, vibration-free surface and switch on by pressing the On/Off button.
- 


**3.**

Check the display. If no code has been stored in the instrument the display will look like this:




Otherwise the last stored code will be displayed & the screen will look like this:




The meter will store the data of one code strip per test parameter. To check other tests & code numbers in the meter press the set key.
- 

**4.**


Hold the code strip behind the black bar and with the chamber flap closed insert the test strip into the meter. Go and remove it immediately. Do this firmly with consistent speed. If successful you will hear 1 beep. If unsuccessful the screen will look like this:




Lift the chamber flap to clear the message or wait a few seconds and try again.
- 

**5.**


Remove a test strip from the container and close the container immediately. Check it's appearance for discoloration. Do not use if discoloured.

Insert the test strip firmly with the arrow pointing to the right. If successful you will hear 2 beeps. A flashing arrow indicates that the meter is now ready for you to open the chamber flap to apply the drop of blood. At this moment it beeps. You have approx. 2 minutes before the meter will auto-off.
- 


**6.**

Choose the lancing site (palm middle finger, outer side) and clean with alcohol wipe. Dry with tissue.
- 


**7.**

Lance the finger and milk side to produce a drop of blood. **Wipe off the first drop.** Milk the site again to form a large hanging drop of blood.
- 

**8.**


Lift the chamber flap and remove the test strip (leave the flap open). Apply the hanging blood directly to the reaction part. Do not touch the reaction part. The reaction part will be completely covered with blood.
- 

**9.**

Insert the test strip back into the instrument.
- 

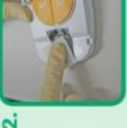
**10.**

Close the chamber flap. This starts the measurement & countdown.

Test	Time
Glucose	12s
Cholesterol	18s
Triglycerides	17s
Lactate	60s
- 


**11.**

Interpretation of Hi or Lo results


Test	Lo	Hi
Glucose	<1.1 mmol/L	>20.0 mmol/L
Cholesterol	<0.8 mmol/L	>12.0 mmol/L
Triglycerides	<0.8 mmol/L	>4.0 mmol/L
Lactate	<0.8 mmol/L	>10.0 mmol/L
- 

**12.**

When measuring tests on several people clean and disinfect the instrument with an alcohol wipe before each measurement.



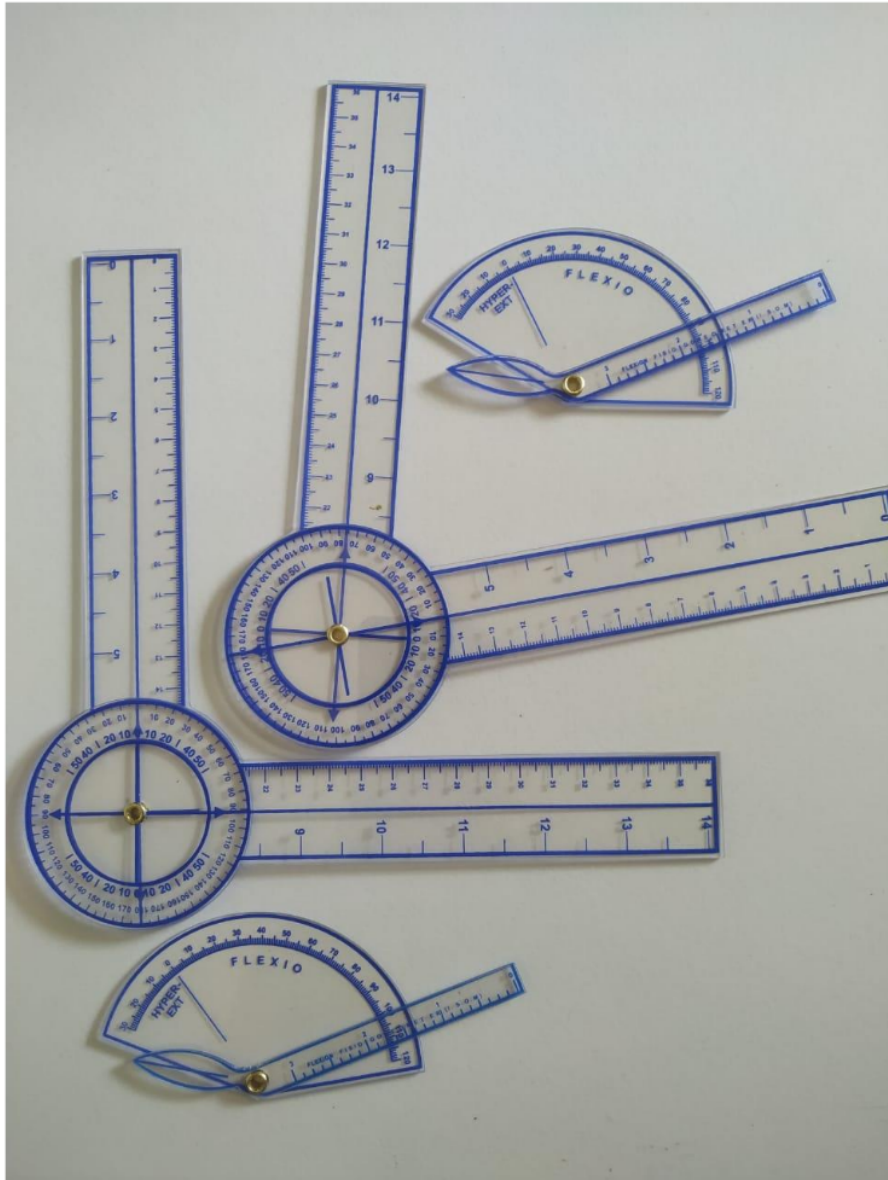
For Assistance Phone 0800 363622



Life made easier

**Note:** A plausibility check must be performed for all **glucose** measurements. See page 80 of the user's manual for instructions.

**Protection against infections:** There is a potential risk of infection. Medical staff and other persons using the Accutrend Plus must be aware that more than one patient must be aware that any object coming into contact with human blood is a potential source of infection.



Goniometer instrument pengukur ROM

## **LAMPIRAN PERSONALIA TIM PENELITIAN**

### **A. IDENTITAS DIRI KETUA PENELITIAN**

NIP	131571555
NIP KONVERSI	196111101986012001
Nama	Dr. Setya Rahayu, M. S.
NIDN	0010116117
Kode Dosen	40407
Unit Kerja	UNNES - FIK
Jenis Kelamin	Perempuan
Kelahiran	Kendal, 10 November 1961
Alamat Tinggal	Jl. Dewi Sartika Timur VII 16
Kab./ Kota/ Propinsi	Semarang, JAWA TENGAH
Kode Pos	50221
No Telepon HP	081325782212
Alamat Email	setyarahayu@mail.unnes.ac.id
Pangkat/ Golongan/ Ruang	Pembina Tk. I - IV/b (TMT : 01 April 2018)
Pendidikan Terakhir	Strata 3 (S3) - ( Lulus 15 Juli 1999)
Jabatan	Lektor Kepala (Ketua Program Studi S2)
MK Pokok	ANATOMI, BIOKIMIA OLAHRAGA
Mata Kuliah Ajar	Anatomi; Biokimia Olahraga
Homebase Prodi	Ilmu Keolahragaan (S1)

### **B. Riwayat Pendidikan**

Program	S-1	S-2	S3
Nama PT	IKIP Semarang	Universitas Airlangga	Universitas Airlangga
Bidang Ilmu	Pendidikan Olahraga	Ilmu Kesehatan Olahraga	Ilmu Kedokteran
Tahun Masuk- Lulus	1981-1985	1991-1993	1993-1999
Judul Skripsi/ Tesis/Disertasi	-	Pengaruh Latihan Plyometric Terhadap Kekuatan dan Daya Ledak Anggota Gerak Bawah	Pengaruh Frekuensi Latihan Aerobik Terhadap Kesegaran Jasmani dan Respons Imun
Nama Pembimbing/Promotor	-	Prof. Dr. Lukas Widiyanto, dr. dan Prof. Dr. Soekarman, dr	Prof. Dr. Soekarman, dr. dan Prof. Dr. Suhartono Taat Putra, M. S.

**C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (juta Rp)
1.	2016	Implementasi International Sport Student Exchange (SSE) Pada Fakultas Ilmu Keolahragaan Melalui Program Inbound Dan Outbound	DIPA UNNES	16
2.	2017	Case-Finding Model Of Malnourished Children (Under And Over-Nutrition) In Indonesia And Thailand (Rp. 70.000.000)	DIPA UNNES	70
3.	2017	Peran Dan Potensi Laboratorium Terpadu Uji Dan Kalibrasi Fik UNNES Berstandar Iso 17025 Dalam Pengembangan Prestasi Olahraga Jateng	DIPA UNNES	16
4.	2018	Exercise Behavior Comparison Between UNNES Sports Science Students And MSU Sports Science Students	DIPA UNNES	100

**D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (juta Rp)
1.	2016	FIK Unnes Goes To Public Sebagai Sarana Pengabdian Kepada Masyarakat Bidang Kesehatan Di Car Free Day Kawasan Simpang Lima Kota Semarang	DIPA UNNES	16
	2017	Olahraga Sebagai Gaya Hidup Masyarakat Kota Semarang	DIPA UNNES	20
2.	2017	Peningkatan Prestasi Cabang Olahraga Senam Melalui Peningkatan Kualifikasi Pembina/Pelatih Bagi Guru Penjasorkes Di Kecamatan Tembalang	DIPA UNNES	6
3.	2018	Peningkatan Kualitas Kesehatan Masyarakat Melalui Pendampingan Sports On Sunday Morning Bagi Warga	DIPA UNNES	6

		Desa Jinggotan Kabupaten Jepara		
4.	2019	Edusport Instruktur Senam Aerobik	DIPA UNNES	8

**E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1	Analisis Profil Tingkat Kesegaran Jasmani Pemain Futsal Anker Fc Tahun 2014	Tahun 2015 Vol. 4 No. 3	Journal of Physical Education and Sports
2	Evaluasi Program Pembinaan Prestasi Pencak Silat	Tahun 2015 Vol. 4 No. 1	Journal of Physical Education and Sports
3	Pengaruh Olahraga Tradisional Wok Dhor Terhadap Kesegaran Jasmani Santriwan Usia 13-15 Tahun Di Pondok Pesantren Roudlatut Thalibin Rembang	Tahun 2016 Vol. 4 No. 4	Journal of Sport Sciences and Fitness
4	Pengaruh Metode Pembelajaran Eksplorasi Dan Kelincahan Siswa Terhadap Hasil Belajar Permainan Sepakbola	Tahun 2016 Vol. 5 No. 2	Journal of Physical Education and Sports
5	Developing A Multifunctional Ball For Teaching Physical Education, Sport And Health	Tahun 2016 Vol. 4 No. 2	The Journal of Educational Development
6	Hubungan Persepsi, Minat, Partisipasi Terhadap Keterampilan Teknik Dasar Futsal Ekstrakurikuler Putri	Tahun 2017 Vol. 5 No. 2	Journal of Physical Education and Sports
7	Evaluasi Pelaksanaan Pembelajaran Kurikulum 2013 PJOK	Tahun 2017 Vol. 5 No. 2	Journal of Physical Education and Sports
8	Pengaruh Gaya Mengajar Guided Discovery Dan Tingkat Motor Educability Terhadap Hasil Belajar Pencak Silat	Tahun 2017 Vol. 5 No. 2	Journal of Physical Education and Sports
9	Manajemen Pembelajaran Pendidikan Jasmani Olahraga Dan Kesehatan SMP-SMA Semesta Bilingual Boarding School Semarang	Tahun 2017 Vol. 5 No. 2	Journal of Physical Education and Sports

10	Metode Latihan Plyometrics Dan Kelentukan Untuk Meningkatkan Power Otot Tungkai Dan Hasil Lay Up Shoot Bola Basket	Tahun 2017 Vol. 5 No. 1	Journal of Physical Education and Sports
11	Kelentukan Togok Dan Latihan Kelincahan Meningkatkan Kemampuan Dribble Pada Pemain Hockey indoor Pemula	Tahun 2017 Vol. 5 No. 1	Journal of Physical Education and Sports
12	Physical Fitness Development And Training Program For Members Of Indonesian National Army (An Evaluation Study In Military Regional Command IV/Diponegoro)	Tahun 2017 Vol. 5 No. 1	The Journal of Educational Development
13	The Influence Of Exercise Method, Cooperative Attitude, And Sex Types On Volleyball Playing Skill(An Experimental Study On Students Of State Vocational High School 4 Kendal)	Tahun 2017 Vol. 26 No. 1	International Journal Of Health, Physical Education & Computer Science In Sports
14	Usage Of Fruit-Infused Water For Prevention Of Dehydration Due To Endurance Exercise	Tahun 2018 Vol. 13 No. 3	Jurnal Kesehatan Masyarakat
15	Intelligence Stimulation On Kindergarten Student Through Physical Activity Based On Perceptual Motor	Tahun 2018 Vol. 98 No. 1	Man in India
16	STUDENTS FOOTBALL ATHLETES COACHING AND TRAINING MODEL PROGRAM (An Evaluative Study In Student Training And Education Program)	Tahun 2018 Vol. 1 No. 2	Man in India
17	Modifications Futsal Game Development To Learningsport And Health Physical Education High School Students	Tahun 2019 Vol. 8 No. 1	Journal of Physical Education and Sport Nasional
18	The Influence Of Learning Approeach And Eye-Hand Coordination On The Learning Outcomes Of Mini Volleyball Passing Skill	Tahun 2019 Vol. 8 No. 1	Journal of Physical Education and Sport

**F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir**

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	International Conference of Sport Science	The Effect of Body Mass Index on The Agility of Early Childhood	2019, Ton Duc Tang University, Vietnam
2.	The 4 <sup>th</sup> Asean Council of Physical Education and Sport (ACPES) “Faster, Higher, Stronger: Technological Advancement In Sports & Physical Education”	Excercise Behaviour In Healthy People And People With Degenerative Diseases	2018, Hotel Tenera, Bandar Baru Bangi, Selangor, Malaysia
3.	International Seminar of Public Health and Education	Exercise Behaviour Analysis of Universitas Negeri Semarang Sports Sciences Students	2018, The Wujil Resort, Central Java Indonesia
4.	Asean Council of Physical Education and Sport (ACPES)	The Effect of Yoga Exercise Toward The Level of Painful Menstrual Periods (Dysmenorrhea) in Teenager	2017, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Thailand
5.	Asean Council of Physical Education and Sport (ACPES)	The Profile Of Body Mass Index Of Hockey Athletes Central Java Province Training Centre	2016, Cagayan de Oro Philiphine

Semarang, 25 Agustus 2020

Dr. Setya Rahayu, M.S.  
NIDN 0010116117



A. **IDENTITAS DIRI ANGGOTA PENELITI #01**

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	<b>Mohammad Arif Ali, S.Si., M.Sc.</b>		
2	Jenis Kelamin	Laki-laki		
3	Jabatan Fungsional	Asisten Ahli		
4	NIP	198812312015041002		
5	NIDN	0031128801		
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Tegal, 31 Desember 1988		
7	Alamat Rumah	Jl. H Mukhlas No. 30 Krasak Slaranglor 004/007 Kec. Dukuhwaru Kab. Tegal (52451) Jawa Tengah		
8	Nomor Telepon/Faks/HP	081 390 666 864		
9	Alamat Kantor	Gedung F1 Lt. 01 IKOR FIK Universitas Negeri Semarang - Kampus Sekaran Gunungpati – Semarang (50229) Jawa Tengah		
10	Nomor Telepon/Faks	(024) 8508007		
11	Alamat e-mail	hiarifalikh@mailto:unnes.ac.id		
12	Lulusan yang telah dihasilkan	-	-	-
13	Mata Kuliah Ajar:	1	Biokimia Olahraga	
		2	Ilmu Gizi Olahraga	
		3	Kebugaran Jasmani	

## B. Riwayat Pendidikan Ketua Peneliti

Jenjang Pendidikan	S-1	S-2	S-3
<b>Nama Perguruan Tinggi</b>	Universitas Negeri Semarang – Indonesia	University of Taipei – Taiwan	-
<b>Bidang Ilmu</b>	Ilmu Keolahragaan	Exercise Science in Biochemistry	-
<b>Tahun Masuk-Lulus</b>	2006 – 2010	2012 – 2014	-
<b>Judul Skripsi/ Thesis/ Disertasi</b>	Pengaruh Latihan Aerobik Terhadap Peningkatan Kadar High Density Lipoprotein Dalam Darah Pada Atlet Aerobic Gymnastics Provinsi Jawa Tengah	Effects of a Novel Protein Supplement on Disuse Muscle Atrophy: Role of Autophagy	-
<b>Nama Pembimbing/ Promotor</b>	1. Drs. Hadi Setyo Subiyono, M. Kes. 2. Dr. Siti Baitul Mukarromah, S.Si., M. Si. Med.	1. Prof. Chia-Hua Kuo, Ph.D., FACSM., CTSSN. 2. Yi-Hung Liao, Ph.D	-

## C. Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2018	Exercise Behavior Comparison between UNNES Sports Science Students and MSU Sports Science Students	DIPA FIK	100
2	2017	Pengaruh Latihan Aerobik (Mixed Impact Aerobic Dance) Jangka Pendek terhadap Perubahan Tekanan Darah (Sistolik & Diastolik), Denyut Nadi Istirahat, dan Berat Badan pada Dewasa Muda (18-21 Tahun)	DIPA FIK	10
3	2016	Implementasi International Sport Student Exchange (SSE) pada Fakultas Ilmu Keolahragaan melalui Program Inbound dan Outbound	DIPA FIK	16
4	2016	Kajian Sistem Penyelenggaraan Penjasorkes Di Kabupaten Aceh Besar Sebagai Satu Indikator Akreditasi Sekolah	DIPA UNNES	100
5	2015	Efek Fruit Infused water (Kombinasi Apel, Pisang dan Lemon) terhadap Gula Darah dan Tingkat Dehidrasi dari Aktifitas Ketahanan pada Laki-Laki Muda	DIPA FIK	8

6	2014	Effects of a Novel Protein Supplement on Disuse Muscle Atrophy: Role of Autophagy	Laboratory of Exercise Biochemistry, Department of Sports Sciences, University of Taipei	- Thesis
7	2013	The Effects of Long-Term Mesenchymal Stem Cell Extract Intervention on Spontaneous Physical Activities of Aging Rat	Laboratory of Exercise Biochemistry, Department of Sports Sciences, University of Taipei	- Ming-Fen Hsu's Dissertation
8	2013	The Association Between The Degeneration Of Metabolic Regulation And Joint Health In Retired Elite Female Basketball Players	Laboratory of Exercise Biochemistry, Department of Sports Sciences, University of Taipei	- Final Project for ACSM

#### D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2018	Penggunaan Fruit-Infused Water (Kombinasi Apel, Pisang dan Lemon) sebagai Upaya Menjaga Performa Atlet Softball dari Dehidrasi Akibat Latihan	DIPA FIK	6
2	2017	Coaching Clinic "Sports Nutrition" bagi Atlet Pusat Pembinaan dan Latihan Olahraga Pelajar (PPLOP) di Jawa Tengah	DIPA FIK	6
3	2016	FIK Unnes Goes to Public sebagai Sarana Pengabdian kepada Masyarakat Bidang Kesehatan di Car Free Day Kawasan Simpang Lima Kota Semarang	DIPA FIK	16
4	2016	SOSIALISASI PERILAKU HIDUP BERSIH DAN SEHAT (PHBS) PADA REMAJA DAN IBU RUMAH TANGGA DI KABUPATEN WONOSOBO	DIPA FIK	8

**E. Pengalaman Menulis Buku Dalam Jurnal 5 Tahun Terakhir**

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah halaman	Penerbit
1	The effect of fruit-infused water (combination of apple, banana and lemon) on blood glucose in young men	2016	4	Asian Network for Scientific Information
2	Usage of Fruit-Infused Water for Prevention of Dehydration due to Endurance Exercise	2018	6	Jurnal Kesehatan Masyarakat
3	-	-	-	-

**F. Pengalaman Memperoleh HAKI Dalam Jurnal 5 Tahun Terakhir**

No.	Judul/Tema Haki	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-

**G. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Judul/ Tema Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang telah diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-

**H. Penghargaan yang Pernah Diraih Dalam 10 Tahun Terakhir**

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	-	-	-
2	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Usulan Penelitian Dosen Pemula.

Semarang, 25 Agustus 2020



Mohammad Arif Ali, S.Si., M.Sc.  
NIP. 198812312015041002

**A. IDENTITAS DIRI ANGGOTA PENELITI #02**

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Gustiana Mega Anggita, S.Pd.Jas., M.Or
2	Jenis kelamin	Perempuan
3	Pangkat/Golongan	Penata Muda Tk.1-III/b
4	NIP	198808222015042003
5	NIDN	0022088802
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Tangerang, 22 Agustus 1988
7	Email	mega.anggita@mail.unnes.ac.id
8	Homor Telepon/HP	085643688880
9	Alamat Rumah	Jl. Ampel Gading Timur III RT 003/003 Kav Griya Harapan
10	Alamat Kantor	Gedung F1 Lt 1 kampus Unnes Sekaran Gunungpati
11	Mata Kuliah yang pernah diampu	1. Perkembangan dan belajar gerak 2. Pembinaan olahraga usia dini 3. Biomekanika olahraga 4. Kinesiologi olahraga 5. Softball 6. Tes dan Bakat Olahraga

**B. Riwayat Pendidikan**

	S-1	S-2
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Negeri Yogyakarta	Universitas Negeri Yogyakarta
Bidang Ilmu	Pendidikan Jasmani kesehatan dan rekreasi	Ilmu Keolahragaan
Tahun Masuk-Lulus	2006-2010	2011-2013
Judul Skripsi/Tesis	Tingkat Keterampilan Motorik Siswa Sekolah Dasar Kelas Bawah Ditinjau Dari Kemampuan Perseptual Motorik	Pengaruh aktivitas Bermain dan Kemampuan Perseptual motorik terhadap Keterampilan Motorik Siswa Sekolah Dasar Kelas Bawah
Nama Pembimbing	Prof. Dr. Hari A. Rachman, M.Pd	Prof. Dr. Hari A. Rachman, M.Pd

**C. Pengalaman Penelitian dalam 3 Tahun terakhir (Bukan Skripsi, tesis, maupun Disertasi)**

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan		Ket
			Sumber	Jml (Juta Rp)	
1	2015	Effect of Fruit Infused Water (Combination of Apple, Banana and Lemon) on Blood Glucose in Young Men	DIPA FIK	Rp. 8.000.000	Anggota
2	2016	Permainan Tradisional sebagai Warisan Budaya Bangsa	DIPA FIK	Rp. 8.000.000	Ketua
3	2017	Content Based Instruction In Aerobic Class Strategi Pencetak Instruktur Senam Aerobik Bereputasi Internasional	DIPA FIK	Rp. 10.000.000	Anggota

**D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 3 Tahun Terakhir**

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan		Ket
			Sumber *	Jml (Rp)	
1	2015	Pengendalian Hiperkolesterolemia Melalui Dietetik Makanan Tradisional Rendah Kolesterol dan Senam Aerobik Rutin Pada Ibu Rumah	DIPA FIK	Rp. 6.000.000	Anggota
2	2016	Preventif Penyakit Degeneratif Melalui Deteksi Dini Dan <i>Meal Intake Planning</i> Di Desa Susukan Kecamatan Ungaran Timur	Mandiri	Rp. 6.000.000	Anggota
3	2017	Pembinaan Prestasi Cabang Olahraga Senam Melalui Peningkatan Kualifikasi Pembina/Pelatih Bagi Guru Penjasorkes Di Kecamatan Tembalang	DIPA FIK	Rp. 6.000.000	Anggota

4	2018	Penggunaan Fruit-Infused Water (Kombinasi Apel, Pisang dan Lemon) Sebagai Upaya Menjaga Performa Atlet Softball dari Dehidrasi Akibat	DIPA FIK	Rp. 6.000.000	Ketua
---	------	---	-------------	---------------	-------

**E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal 5 Tahun Terakhir**

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun
1.	Effect of fruit-infused water (combination of apple, banana and lemon) on blood glucose in young men	Pakistan journal of nutrition	Issn biodata1680-5194
2.	Usage of Fruit-Infused Water for Prevention of Dehydration Due to Endurance Exercise	Jurnal Kesehatan Masyarakat	ISSN 2355-3596
3.	The Development Pattern of Early Age Children's Motor Skills	ACTIVE: Journal of Physical Education, Sport, Health and Recreation	ISSN 2252 - 6773
4.	Merging English Into Sport In Aerobic Exercise Based On Content-Based Instruction (CBI)	Language Circle Journal of Language and Literature	ISSN 1858-0157
5.	Pengaruh Jenis Asupan Cairan Terhadap Status Hidrasi Selama Latihan	MOTION (Journal of Research of Physical Education)	ISSN 2087-3751

**F. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	The 4 <sup>th</sup> International Conference On Physical Education, Sport and Health (ISMINA)	Traditional Games As The Nation's Cultural Heritage	Semarang, 13 April 2017
2.	The 4 <sup>th</sup> ASEAN Conference on Physical Education Sport 2018	The Effect Of Fluid Intake Type On Dehydration And Sport Performance	Malaysia, 25-26 September 2018



**G. Karya Buku Dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
-	-	-	-	-

**H. Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir**

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
-	-	-	-	-

**I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Politik/Rekayasa Sosial Lainnya 5 Tahun Terakhir**

No.	Judul/Tema/Jenis/Rekayasa Sosial Lainnya yang telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
-	-	-	-	-

**J. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari Pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)**

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
-	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Semarang, 25 Agustus 2020



Gustiana M. Anggita, S.Pd.Jas., M.Or

A. **IDENTITAS DIRI ANGGOTA PENELITIAN #03**



1	Nama Lengkap (dengan gelar)	<b>Didit Prakosa Adi Nugroho</b>
2	Tempat dan Tanggal Lahir	Magelang, 08 Desember 1996
3	Jenis Kelamin	Laki-laki
4	Jabatan Fungsional	Mahasiswa S-1 IKOR FIK UNNES
5	NIM	6211416056
6	Alamat Rumah	Karangrejo selatan VI. RT 02. RW 07. Kecamatan Banyumanik. Kota Semarang.
7	Nomor Telepon/Faks/HP	+6282135418565
8	Alamat Kampus	Gedung F1 Lt. 01 IKOR FIK Universitas Negeri Semarang - Kampus Sekaran Gunungpati – Semarang (50229) Jawa Tengah
9	Nomor Telepon/Faks	(024) 8508007
10	Alamat e-mail	diditg660@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan Anggota Penelitian 2

Jenjang Pendidikan	SD	SMP	SMA
Nama Sekolah	SDN Karangrejo 02 Semarang	SMP N 11 Semarang	SMK N 1 Semarang

### IDENTITAS DIRI ANGGOTA PENELITI #04



1	Nama Lengkap (dengan gelar)	<b>Ebenezer Silaban</b>
2	Tempat dan Tanggal Lahir	Kabanjaje, 30 Maret 1998
3	Jenis Kelamin	Laki-laki
4	Jabatan Fungsional	Mahasiswa S-1 IKOR FIK UNNES
5	NIM	6211416065
6	Alamat Rumah	Puri Anjasmoro BLOK P4/16. RT 02. RW 04. Kecamatan Semarang Barat. Kota Semarang.
7	Nomor Telepon/Faks/HP	+6285211309680
8	Alamat Kampus	Gedung F1 Lt. 01 IKOR FIK Universitas Negeri Semarang - Kampus Sekaran Gunungpati – Semarang (50229) Jawa Tengah
9	Nomor Telepon/Faks	(024) 8508007
10	Alamat e-mail	Ebenezersilaban3003@gmail.com

### B. Riwayat Pendidikan Anggota Peneliti 3

Jenjang Pendidikan	SD	SMP	SMA
Nama Sekolah	SD GBKP NO 1 KABANJAHE	SMP N 2 KABANJAHE	SMA N 1 TIGAPANAH

## LAMPIRAN SURAT PERJANJIAN PENELITIAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
Gedung Prof. Dr. Retno Sriningsih Satmoko, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229  
Telp/Fax (024) 8508087, (024) 8508089  
Laman: <http://lppm.unnes.ac.id> Email: [lppm@mail.unnes.ac.id](mailto:lppm@mail.unnes.ac.id)

**SURAT PERJANJIAN PENUGASAN  
PELAKSANAAN PENELITIAN DASAR  
DANA DIPA UNNES TAHUN 2020  
Nomor: 234.23.4/UN37/PPK.3.1/2020**

Pada hari ini Kamis tanggal Dua puluh tiga bulan April tahun Dua ribu dua puluh, kami yang bertandatangan di bawah ini:

1. **Dr. Suwito Eko Pramono, M.Pd.** : **Pejabat Pembuat Komitmen** Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Negeri Semarang yang berkedudukan di Semarang, berdasarkan Keputusan Rektor Universitas Negeri Semarang Nomor : B/1/UN37/HK/2020 tanggal 2 Januari 2020, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama KPA Universitas Negeri Semarang, untuk selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**;
2. **Dr. Setya Rahayu, M.S.** : Dosen pada Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, dalam hal ini bertindak sebagai Pengusul dan Ketua Pelaksana Penelitian Tahun Anggaran 2020 untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**

**PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** secara bersama-sama bersepakat mengikatkan diri dalam suatu Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian dengan ketentuan dan syarat-syarat yang diatur dalam pasal-pasal sebagai berikut.

**PASAL 1  
Dasar Hukum**

Perjanjian penugasan ini berdasarkan kepada:

1. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Semarang.
2. Peraturan Menteri Keuangan Nomor 32/PMK.02/2018 tentang Standar Biaya Masukan Tahun Anggaran 2018 Nomor 511.
3. Keputusan Rektor Universitas Negeri Semarang Nomor : 302/P/2018 tanggal 26 Juni 2018, tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Pimpinan Lembaga dan Pimpinan Pascasarjana Antarwaktu Universitas Negeri Semarang.
4. Keputusan Rektor Universitas Negeri Semarang Nomor B/1/UN37/HK/2020 tanggal 2 Januari 2020, tentang Pengangkatan Pejabat Perbendaharaan/Pengelola Keuangan Tahun Anggaran 2020 Universitas Negeri Semarang.
5. Surat Keputusan Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Negeri Semarang Nomor : 1232/UN37.3.1/PG/2020, tanggal 17 April 2020, tentang Pemenang Kompetisi Penelitian pada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UNNES
6. Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Universitas Negeri Semarang (UNNES) Nomor DIPA : SP DIPA-023.17.2 677507/2020, tanggal 27 Desember 2019.

**PASAL 2**  
**Ruang Lingkup Perjanjian**

- (1) **PIHAK PERTAMA** memberi tugas kepada **PIHAK KEDUA**, dan **PIHAK KEDUA** menerima tugas tersebut untuk melaksanakan Penelitian Dasar tahun 2020 dengan judul "EFEKTIFITAS MODERATE DENSITY FOAM ROLLER TERHADAP LAKTAT DARAH DAN DERAJAT RANGE OF MOTION (ROM) SEBAGAI INDIKATOR DELAYED-ONSET MUSCLE SORENESS (DOMS) PASCA-STRENOUS UPHILL EXERCISE PADA LAKI-LAKI MUDA TERLATIH"
- (2) **PIHAK KEDUA** bertanggungjawab penuh atas pelaksanaan, administrasi dan keuangan atas pekerjaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan berkewajiban menyerahkan semua bukti-bukti pengeluaran serta dokumen pelaksanaan lainnya dalam hal diperlukan oleh **PIHAK PERTAMA**.

**PASAL 3**  
**Dana Penelitian**

- (1) Besarnya dana untuk melaksanakan penelitian dengan judul sebagaimana dimaksud pada Pasal 2 adalah sebesar **Rp 25.000.000,- (Dua Puluh Lima juta Rupiah)** sudah termasuk pajak.
- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran UNNES Nomor SP DIPA-023.17.2.677507/2020, tanggal 27 Desember 2019.

**PASAL 4**  
**Tata Cara Pembayaran Dana Penelitian**

- (1) **PIHAK PERTAMA** akan membayarkan Dana Penelitian kepada **PIHAK KEDUA** secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:
  - a. Pembayaran Tahap Pertama sebesar 70% dari total dana penelitian yaitu  $70\% \times \text{Rp } 25.000.000,- = \text{Rp } 17.500.000,-$  (Tujuh Belas juta Lima Ratus Ribu Rupiah), yang akan dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** setelah mengunggah hasil revisi proposal dan disahkan oleh Pejabat yang berwenang, RAB, dan instrumen penelitian ke SIPP.
  - b. Pembayaran Tahap Kedua sebesar 30% dari total dana penelitian yaitu  $30\% \times \text{Rp } 25.000.000,- = \text{Rp } 7.500.000,-$  (Tujuh juta Lima Ratus Ribu Rupiah), dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** setelah:
    - (1) Mengunggah catatan harian, laporan kemajuan, atas anggaran yang telah ditetapkan ke SIPP paling lambat tanggal 7 Oktober 2020
    - (2) berkewajiban mengunggah Catatan Harian, Laporan Akhir, dan Laporan Penggunaan Anggaran pada SIPP paling lambat tanggal 13 November 2020
- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) akan disalurkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** melalui rekening BNI atas nama Dr. Setya Rahayu, M.S. dengan nomor rekening 0031182201

**Pasal 5**  
**Jangka Waktu**

Jangka waktu pelaksanaan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 sampai selesai 100%, adalah terhitung sejak **Tanggal 23 April 2020** dan berakhir pada **Tanggal 13 November 2020**.

**Pasal 6**  
**Target Luaran**

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk mencapai target 1 (satu) luaran wajib dan 1 (satu) luaran tambahan seperti tersebut di bawah:
  - a. Artikel di Jurnal Internasional bereputasi Terindeks pada database International bereputasi (accepted/publised)
  - b. Book Chapter atau monograf

- (2) Semua anggota peneliti harus dimasukkan ke luaran wajib penelitian dan pada artikel disebutkan nomor kontrak pada bagian "ucapan terimakasih".
- (3) PIHAK KEDUA berkewajiban untuk melaporkan perkembangan pencapaian target luaran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada PIHAK PERTAMA.

**Pasal 7**  
**Hak dan Kewajiban Para Pihak**

- (1) Hak dan Kewajiban PIHAK PERTAMA:
  - a. PIHAK PERTAMA berkewajiban untuk memberikan dana penelitian kepada PIHAK KEDUA dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 dan dengan tata cara pembayaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4;
  - b. PIHAK PERTAMA berhak untuk mendapatkan dari PIHAK KEDUA luaran penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6.
- (2) Hak dan Kewajiban PIHAK KEDUA:
  - a. PIHAK KEDUA berhak menerima dana penelitian dari PIHAK PERTAMA dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 dan dengan tata cara pembayaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4.
  - b. PIHAK KEDUA berkewajiban menyerahkan kepada PIHAK PERTAMA luaran wajib sebagaimana pada pasal 6

**Pasal 8**  
**Pelaksanaan Penelitian**

- (1) PIHAK KEDUA berkewajiban mengunggah hasil revisi proposal yang disahkan oleh Pejabat yang berwenang, RAB, dan instrumen penelitian ke SIPP dan menyerahkan *hardcopy* dokumen masing-masing 1 (satu) eksemplar kepada PIHAK PERTAMA paling lambat tanggal **15 Mei 2020**
- (2) PIHAK KEDUA berkewajiban mengunggah Buku catatan harian, laporan penggunaan dana, Laporan kemajuan ke SIPP dan menyerahkan *hardcopy* dokumen masing-masing 1 (satu) eksemplar kepada PIHAK PERTAMA paling lambat **7 Oktober 2020**
- (3) PIHAK KEDUA berkewajiban mengunggah Catatan Harian, Laporan Akhir, kwitansi pengeluaran, capaian hasil, Poster, artikel ilmiah, profil pada SIPP paling lambat **13 November 2020**
- (4) PIHAK KEDUA berkewajiban menyerahkan *Hardcopy* Catatan Harian, Laporan Akhir, kwitansi pengeluaran, capaian hasil, Poster, artikel ilmiah, profil masing-masing satu eksemplar kepada PIHAK PERTAMA paling lambat **31 Desember 2020**
- (5) PIHAK KEDUA berkewajiban menyerahkan luaran wajib sebagaimana pada Pasal 6 kepada PIHAK PERTAMA paling lambat pada Tanggal **31 Agustus Tahun 2021** dengan status **PUBLISHED**
- (6) Laporan hasil Penelitian sebagaimana tersebut pada ayat (4) harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
  - a. Format font Times New Romans Ukuran 12 spasi 1,5
  - b. Bentuk/ukuran kertas A4;
  - c. Warna cover (d disesuaikan dengan ketentuan di panduan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat tahun 2020)
  - d. Di bawah bagian sampul cover ditulis:

Dibiayai oleh:  
Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Universitas Negeri Semarang  
Nomor : SP DIPA-023.17.2.677507/2020, tanggal 27 Desember 2019, sesuai dengan  
Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian Dana DIPA UNNES Tahun 2020  
Nomor: 234.23.4/UN37/PPK.3.1/2020, tanggal 23 April 2020.

**Pasal 9**  
**Monitoring dan Evaluasi**

- (1) **PIHAK PERTAMA** dalam rangka pengawasan akan melakukan Monitoring dan Evaluasi internal kepada **PIHAK KEDUA** terhadap kemajuan pelaksanaan Penelitian Tahun Anggaran 2020.
- (2) **PIHAK KEDUA** selaku Ketua Pelaksana **wajib hadir** dalam kegiatan Monitoring dan Evaluasi internal, berhalangan wajib memberikan kuasa kepada anggota tim peneliti dalam judul yang sama.

**Pasal 10**  
**Penilaian Luaran**

Penilaian luaran penelitian dilakukan oleh Komite Penilai/*Reviewer* Luaran sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

**Pasal 11**  
**Penggantian Ketua Pelaksana**

- (1) Apabila **PIHAK KEDUA** selaku ketua pelaksana tidak dapat melaksanakan penelitian ini, maka **PIHAK KEDUA** wajib mengusulkan pengganti ketua pelaksana yang merupakan salah satu anggota tim kepada **PIHAK PERTAMA**.
- (2) Perubahan terhadap susunan tim pelaksana dan substansi pelaksanaan penelitian ini dapat dibenarkan apa bila telah mendapat persetujuan tertulis dari **PIHAK PERTAMA**.
- (3) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat melaksanakan tugas dan tidak ada pengganti ketua sebagaimana dimaksud pada ayat (1), maka **PIHAK KEDUA** harus mengembalikan dana penelitian kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya disetor ke Kas BLU.
- (4) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (3) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**.

**Pasal 12**  
**Sanksi**

- (1) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan Kontrak Penelitian telah berakhir, **PIHAK KEDUA** belum menyelesaikan tugasnya dan atau terlambat mengirim dan mengunggah laporan Kemajuan, catatan harian, Surat Pernyataan Tanggungjawab Belanja (SPTB) dan Laporan akhir, maka **PIHAK KEDUA** dikenakan sanksi denda sebesar 1‰ (satu permil) untuk setiap hari keterlambatan sampai dengan setinggi-tingginya 5% (lima persen) terhitung dari tanggal jatuh tempo (13 November s.d. 31 Desember 2020)
- (2) Apabila sampai dengan batas waktu tanggal 31 Desember 2020, **PIHAK KEDUA** tidak melaksanakan kewajiban sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8, maka **PIHAK KEDUA** dikenai sanksi denda berupa mengembalikan dana 30% dari dana penelitiannya ke Kas BLU dan sanksi administratif tidak dapat mengajukan proposal penelitian dalam kurun waktu 2 (dua) tahun berturut-turut.
- (3) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat memenuhi luaran yang telah dijanjikan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 ayat (1) maka:
  - a. **PIHAK KEDUA** dikenakan sanksi denda berupa mengembalikan dana biaya publikasi sebesar Rp 2.000.000,- (Dua Juta Rupiah) ke kas BLU
  - b. **PIHAK KEDUA** tidak dapat mengajukan proposal penelitian pendanaan LPPM UNNES dalam kurun waktu 2 (dua) tahun berturut-turut baik sebagai Ketua maupun Anggota

- (4) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak hadir dalam kegiatan Monitoring dan Evaluasi tanpa pemberitahuan sebelumnya kepada **PIHAK PERTAMA**, maka **PIHAK KEDUA** tidak berhak menerima dana Tahap Kedua sebesar 30%.

**Pasal 13**  
**Pembatalan Perjanjian**

- (1) Apabila dikemudian hari terhadap judul Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ditemukan adanya duplikasi dengan Penelitian lain dan/atau ditemukan adanya ketidakjujuran, itikad tidak baik, dan/atau perbuatan yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah dari atau dilakukan oleh **PIHAK KEDUA**, maka perjanjian Penelitian ini dinyatakan batal dan **PIHAK KEDUA** wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterima dari **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya akan disetor ke Kas BLU.
- (2) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**

**Pasal 14**  
**Pajak-pajak**

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban memungut dan menyetor pajak ke kantor pelayanan pajak setempat sesuai dengan ketentuan yang berlaku
- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan bukti pembayaran pajak kepada **PIHAK PERTAMA**

**Pasal 15**  
**Peralatan dan/alat Hasil Penelitian**

- (1) Hak kekayaan intelektual yang dihasilkan dari Pelaksana Penelitian diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan.
- (2) Setiap publikasi, makalah dan/atau ekspos dalam bentuk apa pun yang berkaitan dengan hasil penelitian ini wajib mencantumkan **PIHAK PERTAMA** sebagai pemberi dana.
- (3) Hasil penelitian berupa peralatan dan/atau peralatan yang dibeli dari kegiatan ini adalah milik negara, dan dapat dihibahkan kepada institusi/lembaga melalui Berita Acara Serah Terima (BAST)

**Pasal 16**  
**Keadaan Memaksa (*force majeure*)**

- (1) **PARA PIHAK** dibebaskan dari tanggung jawab atas keterlambatan atau kegagalan dalam memenuhi kewajiban yang dimaksud dalam Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian disebabkan atau diakibatkan oleh kejadian di luar kekuasaan **PARA PIHAK** yang dapat digolongkan sebagai keadaan memaksa (*force majeure*).
- (2) Peristiwa atau kejadian yang dapat digolongkan keadaan memaksa (*force majeure*) dalam Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian ini adalah bencana alam, wabah penyakit, kebakaran, perang, blokade, peledakan, sabotase, revolusi, pemberontakan, huru-hara, serta adanya tindakan pemerintah dalam bidang ekonomi dan moneter yang secara nyata berpengaruh terhadap Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian.
- (3) Apabila terjadi keadaan memaksa (*force majeure*) maka pihak yang mengalami wajib memberitahukan kepada pihak lainnya secara tertulis, selambat-lambatnya dalam waktu 7 (tujuh) hari kerja sejak terjadinya keadaan keadaaan memaksa (*force majeure*), disertai dengan bukti-bukti yang sah dari pihak berwajib dan **PARA PIHAK** dengan etiket baik akan segera membicarakan penyelesaiannya.



**Pasal 17**  
**Penyelesaian Sengketa**

Apabila terjadi perselisihan antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** dalam pelaksanaan perjanjian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat, dan apabila tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat maka penyelesaian dilakukan melalui proses hukum yang berlaku dengan memilih domisili hukum di Pengadilan Tinggi Semarang.

**Pasal 18**  
**Lain-Lain**

- (1) **PIHAK KEDUA** menjamin bahwa penelitian dengan judul tersebut di atas belum pernah dibiayai dan/atau dikutsertakan pada Pendanaan Penelitian lainnya, baik yang diselenggarakan oleh instansi, lembaga, perusahaan atau yayasan, baik di dalam maupun di luar negeri.
- (2) Segala sesuatu yang belum cukup diatur dalam Perjanjian ini dan dipandang perlu diatur lebih lanjut dan dilakukan perubahan oleh **PARA PIHAK**, maka perubahan-perubahannya akan diatur dalam perjanjian tambahan atau perubahan yang merupakan satu kesatuan dan bagian yang tidak terpisahkan dari Perjanjian ini.

**Pasal 19**  
**Penutup**

Perjanjian ini dibuat dan ditandatangani oleh **PARA PIHAK** pada hari dan tanggal tersebut di atas, dibuat dalam rangkap 3 (tiga) dan bermeterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku, yang masing-masing mempunyai kekuatan hukum yang sama.

PIHAK PERTAMA	PIHAK KEDUA
	
<b>Dr. Suwito Eko Pramono, M.Pd.</b> NIP. 195809201985031003	<b>Dr. Setya Rahayu, M.S.</b> NIP. 196111101986012001

## **LAMPIRAN ARTIKEL ILMIAH**

### **ISPHE**

Proceedings of the 5th International Seminar of Public Health and Education, ISPHE 2020, 22 July 2020, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

Sports Science Faculty, Universitas Negeri Semarang is the host of the 5th International Seminar on Physical Health and Education (ISPHE), which were held virtually on July 22nd, 2020 in Semarang (Indonesia), in collaboration with the Health Education National Networking (JNPK) Indonesia, the In...  
more »

**Editor(s):** Oktia Handayani (Universitas Negeri Semarang, Indonesia), Sri Sumartiningsih (Universitas Negeri Semarang, Indonesia) and Natalia Putriningtyas (Universitas Negeri Semarang, Indonesia)

Publisher: EAI

ISBN: 978-1-63190-262-8

ISSN: 2593-7650

Conference dates: 22nd Jul 2020

Location: Semarang, Indonesia

Appeared in EUDL: 2020-09-29

Copyright © 2020–2020 EAI

[https://eudl.eu/proceedings/ISPHE/2020?articles\\_page=1&q=](https://eudl.eu/proceedings/ISPHE/2020?articles_page=1&q=)

# Physical Exercises cause Muscle Damage and Potential Treatments to Increase Range of Motion

Setya Rahayu<sup>1</sup>, Mohammad Arif Ali<sup>2</sup>, Natsuangkorn Kongchulagul<sup>3</sup>,  
Ebenezer Silaban<sup>4</sup>, Didit Prakosa Adi Nugroho<sup>5</sup>, Muchamad Sadhali<sup>6</sup>,  
Sugiarto<sup>7</sup>, Gustiana Mega Anggita<sup>8</sup>  
{setyarahayu@mail.unnes.ac.id<sup>1</sup>, hiarifalikhani@mail.unnes.ac.id<sup>2</sup>,  
natsuangkorn.ko@ised.tu.ac.th<sup>3</sup>}

Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia<sup>1,2</sup>  
Kasetsart University, Bangkok, Thailand<sup>3</sup>

**Abstract.** Flexibility is one key of physical fitness components, it is quite important to support daily activity and sport performances. This study aims to identify what type of physical exercises induce muscle damage, to evaluate changes in flexibility (ROM), and to identify potential flexibility training. Original studies which no longer than ten years were considered in this study (secondary data), and other significant references also acceptable to support the storylines. The first step was codifying, followed by analysis and synthesis, and last step was conclusion drawing. It must be done sequentially to reveal the reasonable answers. Eccentric muscle contraction, excessive volume, and prolonged duration are factors of training which lead muscle injuries. ROM is decreased due to muscle damage, it last longer in untrained men. Stretching, foam rolling, sport massage, Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) are potential flexibility trainings might be able to improve ROM and accelerate healing process in muscle damaged.

**Keywords:** eccentric exercise; range of motion (ROM); muscle health.

## 1 Introduction

Physical exercise is a systematic activity in a certain time with goals setting. Training program in elite sports aims to improve athletes' skills, while in trained people besides exercise as part of their lifestyle, usually it aims to improve overall health status. A training without program is most likely cause injury, while in athletes or trained population injury usually due to excessive or prolonged exercise [1] [2]. The response of our body when getting excessive exercise will stimulate and experience damage to muscle tissue [3]. The occurrence of an inflammatory response is a continuous response to tissue injury by immune system due to injury [4]. Excessive training must be done with a well-designed program. Excessive weight training is provided

with the aim that physiological functions can adjust to the demands of the functions needed at a high level [5].

Sports injuries are damage that occurs in organs of the body that carry out sport activities. Muscle will suffer injury because of the breakdown of some muscle fibers due to exercise, after a few hours later it will feel muscle aches and can last for several days [6]. Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) is a form of injury, delayed muscle pain that often occurs after training caused by muscle tissue damaged due to performing continuous or too heavy exercise programs. [7]. DOMS is a condition in which pain and discomfort that occurs in nerve muscles, and the metabolic system about 24 hours after exercise, reaches a peak after 24 hours to 72 hours and the effect will gradually disappear after 5-7 days later [8].

Muscle injuries decrease body functions including pain, increased muscle circumference, decreased Range of Motion (ROM), decreased muscle strength, and increased inflammatory response [9][10][11]. ROM can be affected by daily habits such as squatting toilets, sitting cross-legged, squatting, and kneeling. These activities or habits can affect ROM in the hips, knees and ankle joints [12]. Apart from physical activities, decreased ROM occur when the body does not do enough physical activity which causes a decrease in musculoskeletal also called muscle atrophy [13].

According to the elucidation above, the purposes of this study are: 1) to identify what type of physical exercises induce muscle damage, 2) to evaluate changes in flexibility (ROM) during muscle damage, and 3) to identify potential flexibility training.

## 2 Materials and Methods

**Materials**, data in this traditional literature review are secondary. data stations such as Google Scholar, PubMed, ResearchGate, Reports, Blogspots, News Paper, et cetera were being accessed to collect related materials. Original studies which no longer than ten years were considered being used in this survey paper, therefore data are secondary. However, usage of other significant references also acceptable to support the storylines. Twenty-five papers cited in this study, twenty papers (80%) were published between years 2010 to 2020; three papers (12%) year 2008, 2004 and 2001; last two papers (8%) year 1992 and 1987.

**Methods**, the first step was codifying (collecting and sorting all related studies from sources). The second was Analysis and Synthesis, in this step data extraction initially performed then followed by detailed examination on how data from chosen materials could be constructed into data interpretation. The last step was the end of literature study process by conclusion drawing. All the steps must be done sequentially in order to reveal the reasonable answers.

## 3 Results and Discussion

### 3.1 Eccentric Exercise

Studies show that eccentric physical exercise is the most accurate causing muscle damage. Eccentric physical exercise particularly in resistance exercise is a training

which skeletal muscle performing extending contraction (muscle fibers are extended) to produce strength [14]. The modes of eccentric exercise such as uphill and downhill running, long distance running (marathon), and weight lifting [15]. Eccentric muscle contractions with high strength will result in pain and damage to the muscles in a temporary time, evidence of damage is pain due to damaged muscle fibers [16].

Muscle damage as a response of eccentric training contributes to DOMS phenomenon. A shift in optimum length for tension in the direction of longer muscle lengths caused sarcomeres being rapidly, uncontrollably, and repeated overstretched beyond myofilament overlap and tension in passive structures. Once the disrupted region getting larger, it leads to membrane damages especially to the sarcoplasmic reticulum. At this stage, excessive  $Ca^{2+}$  release triggering of a local injury contracture. Therefore, muscle passive tension would raise. This damage leads to a local inflammatory response associated with tissue oedema and soreness, (Figure 1).

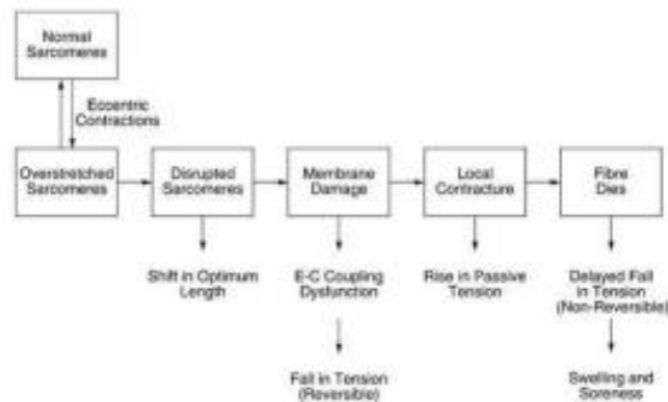


Fig. 1. Eccentric exercise leading to muscle damage. Figure is adopted from Proske U, Morgan DL [17]

Apart from causing muscle injury and tissue damage while doing extrinsic exercises, there are advantages to doing this exercise. Especially weight lifting is very effective for increasing hypertrophy, experiencing more significant developments in muscle size and strength. The body can use much heavier weights (1.75 times heavier than normal weights) in eccentric exercises.

### 3.2 ROM responses on muscle damage

Range of Motion is a movement that under normal circumstances can be carried out by the joint in question. ROM is the standard term for expressing the limit/magnitude of normal good joint motion. ROM is also used as a basis for establishing abnormal joint movement boundaries. In a state of muscle damage, muscles that experience stiffness will experience obstacles when performing scope of joint motion.

The flexibility of the body is affected by the state of the muscles that are experiencing pain due to eccentric exercise. When the body experiences muscle damage it will affect the scope of joint motion. Muscle damage after physical exercise will induce pain, decreased range of motion (ROM), increased muscle circumference that can damage, and decreased muscle strength [15][10][11].

A comparison study on ROM response between trained men versus untrained men after performing 10 sets of 6 maximal voluntary eccentric actions of the elbow flexors of one arm against the lever arm of an isokinetic dynamometer moving at a constant velocity of  $90^{\circ}\cdot s^{-1}$  shows that eccentric physical exercise directly affecting in both trained and untrained men. However, trained men obviously having light response and recover earlier at the first day post eccentric exercise compared to untrained men, while untrained men were not even return to their baseline until five days post eccentric exercise, (Figure 2).

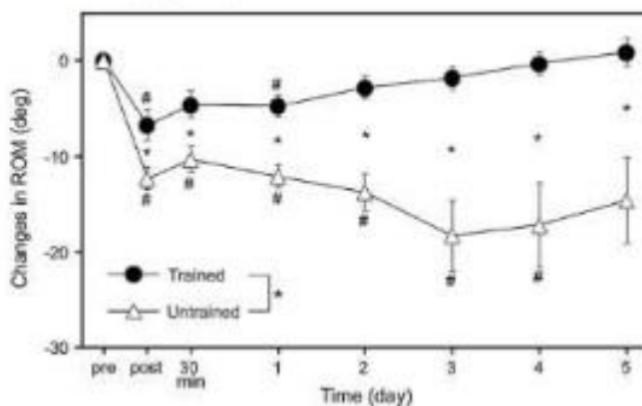


Fig. 2. Changes in ROM from baseline (pre: 0) immediately (post) and 30 minutes after exercise, and 1–5 days after exercise for the trained and untrained groups. \*Significantly different between groups (interaction:  $P < 0.05$ , each time point:  $P < 0.007$ ). #Significantly different from pre-exercise value. Figure is adopted from Newton MJ, Morgan GT, Sacco P, Chapman DW, Nosaka K., 2008. [18]

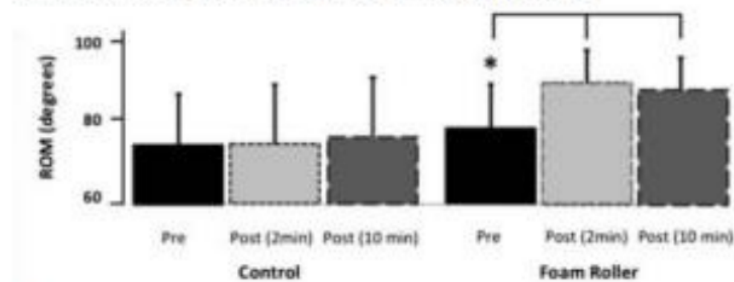
### 3.3 Flexibility exercises as treatment on muscle damage

Flexibility is an important part in various sports [19]. Flexibility is the ability to make movements in the joint motion by being affected by the elasticity of muscles, tendons, and ligaments. Physical activity, obesity, age, gender, bone structure, muscle, joint size, and connective tissue around the joints are determinants of flexibility [20]. The design and various exercises to increase body flexibility vary according to the goals and areas to be improved, whether it is upper extremity or lower extremity.

**Stretching** has an important role in the treatment of damaged soft tissue. When a muscle experiences strain due to exercise, stretching usually being used as a method of recovering the muscular system including tendon or after acute trauma, it is used to treat over-strained muscles and for relaxation [21]. Especially static stretching is recommended as a way to prepare muscle groups at the beginning of endurance training, because it is believed that this type of stretching can prevent DOMS.

**Foam roller** is a recovery tool which is used after physical exercise to correct muscle imbalance, reduce muscle pain, reduce joint stress, neuromuscular efficiency, and increase ROM. Foam rolling usually performed for recovery after exercise. Foam rolling can reduce muscle pain. Foam rolling is also believed able to improve muscle imbalance, reduce muscle pain, increase ROM and coordination, improve neuromuscular efficiency, and help reduce stress on joint motion [8][22]. When it is used as a tool to warm up before physical exercise, it can increase flexibility [19].

A study conducted by Macdonald Graham Z. showed that self-myofascial release using foam roller has significant effect on improving ROM. It is significantly increased 12.7% at 2 minutes and 10.3% at 10 minutes respectively post foam rolling compared to control group who did not use foam roller, (Figure 3).



**Fig. 3.** Knee joint ROM did not change in the control condition but significantly increased after foam rolling. \* Represents a statistical significance at  $P < 0.001$ . All data are presented as mean  $\pm$ SD. Figure is adopted from Macdonald Graham Z., 2013. [22].

**Sport massage** treatment after a long period of competition or working with short break, it can be an alternative to relieve the feeling of a raft, including when the body experiences a muscle damage grade I. Sport massage can help in increasing flexibility. additionally, the manipulation of sport massage with its application can reduce the tension of non-active muscle antagonists [23].

**Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)** is another form of flexibility exercise. PNF stretching training technique is a therapy by providing stimulus to proprioceptors as a easier way to increase the need for mechanisms of neuromuscular system [24]. This method seeks to provide stimuli according to expected reactions, which in turn will be achieved ability or movement that is coordinated. PNF will strengthened and intensified specific stimuli through joint receptors (proprioceptive). Neuromuscular, also increases the response of the neuromuscular system [25].

#### 4 Conclusion

Exercises which involved eccentric muscle contraction, excessive volume, and prolonged duration are types of training with high risk of injuries. Range of Motion is decreased due to muscle damage, and it last longer in untrained than in trained men. Stretching, foam rolling, sports massage, and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) are considered as potential flexibility trainings which might be could improve ROM and accelerate the healing process in muscle damage.

#### Acknowledgments

This study is part of an investigation about effects of high density foam roller on blood lactate and range of motion as indicators of delayed-onset muscle soreness (DOMS) post long distance running in trained young males. This study was granted by Research and Community Services Institute of UNNES/Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Negeri Semarang (DIPA UNNES Tahun Anggaran 2020. Nomor Surat Perjanjian Penugasan: 234.23.4/UN37/PPK.3.1/2020).

#### References

- [1] A. Setiawan, Factors for Sports Injuries. "Faktor Timbulnya Cedera Olahraga," *J. Media Ilmu Keolahragaan Indones.*, vol. 1, no. 1, 2011.
- [2] F. P. Sastra, Differences in the Effect of Kinesio Taping Hamstring on Pain Reduction during Delay Onset Muscle Soreness ( Doms ). "Perbedaan Pengaruh Pemberian Kinesio Taping Hamstring Terhadap Penurunan Nyeri Saat Kejadian Delay Onset Muscle Soreness ( Doms )," Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2018.
- [3] D. Z. Sidik, Principles Of Training Principles In Sports Achievements. "Prinsip Prinsip Latihan Dalam Olahraga Prestasi," pp. 1-8, 2010.
- [4] S. Sari, vercome Doms After Sports."Mengatasi Doms Setelah Olahraga," *Motion*, vol. 7, no. 1, pp. 97-107, 2016.S
- [5] Y. O. Seneva, The Effect Of Load Training Method Of Circuit Strength Muscle Strength In Fc Uny Players In Facing Around Around Years 2018. "Pengaruh Latihan Beban Metode Circuit Kekuatan Otot Tungkai Pada Pemain Fc Uny Dalam Menghadapi Liga Nusantara Tahun 2018," Universitas Negeri Yogyakarta, 2018.
- [6] A. S. Graha, Benefits Rest In Post Of Injuries Due To Sports. "Manfaat Istirahat Pada Pasca Cedera Akibat Berolahraga," *MEDIKOR.t*, vol. 18, no. 1, pp. 49-55, Dec. 2019.
- [7] H. S. Lesmana, rofile Of Delayed Onset Muscle Soreness (Doms) In Fik Unp Students After Physical Training. "Profil DELAYED ONSET MUSCLE SORENESS (DOMS) Pada Mahasiswa FIK UNP Setelah Latihan Fisik," *Hal. Olahraga Nusant.*, vol. 2, pp. 1-96, 2019.
- [8] G. E. P. Pearcey, D. J. Bradbury-Squires, J. E. Kawamoto, E. J. Drinkwater, D. G. Behm, and D. C. Button, "Foam rolling for delayed-onset muscle soreness and recovery of dynamic performance measures," *J. Athl. Train.*, vol. 50, no. 1, pp. 5-13, 2015.
- [9] R. G. Eston, G. Gleim, M. P. Mchugh, D. A. J. Connolly, R. G. Eston, and G. W. Gleim, "Exercise-Induced Muscle Damage and Potential Mechanisms for the Repeated Bout Effect Exercise-Induced Muscle Damage and Potential Mechanisms for the Repeated Bout Effect," vol. 27, no. July, pp. 157-170, 2014.



- [10] E. C. D. Burnley, A. N. Olson, R. L. Sharp, S. M. Baier, and D. L. Alekel, "Impact of Protein Supplements on Muscle Recovery After Exercise-induced Muscle Soreness," *J. Exerc. Sci. Fit.*, vol. 8, no. 2, pp. 89–96, 2010.
- [11] C. R. Denegar and D. H. Perrin, "Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation, cold, and a combination treatment on pain, decreased range of motion, and strength loss associated with delayed onset muscle soreness," *J. Athl. Train.*, vol. 27, no. 3, pp. 200–206, 1992.
- [12] H. Hallaçeli *et al.*, "Normal hip, knee and ankle range of motion in the Turkish population," *Acta Orthop. Traumatol. Turc.*, vol. 48, no. 1, pp. 37–42, 2014.
- [13] U. Sarah and S. Bambang, "Influence of Range of Motion (ROM) Exercise on Knee Joint Flexibility in the Elderly at Wardoyo Weda Wardoyo Ungaran. "Pengaruh Latihan Range of Motion (Rom) Terhadap Fleksibilitas Sendi Lutut Pada Lansia Di Panti Wreda Wening Wardoyo Ungaran," *Nurse Media J. Nurs.*, vol. 1, no. 2, pp. 72–78, 2010.
- [14] Athanasios Z. Jamurtas, Ioannis G. Fatouros, "Eccentric Exercise, Muscle Damage and Oxidative Stress," *An Int. Perspect. Top. Sport. Med. Sport. Inj.*, 2012.
- [15] R. Eston, C. Byrne, and C. Twist, "Muscle function after exercise-induced muscle damage: Considerations for athletic performance in children and adults," *J. Exerc. Sci. Fit.*, vol. 1, no. 2, pp. 85–86, 2004.
- [16] D. J. Newham, D. A. Jones, and P. M. Clarkson, "Repeated high-force eccentric exercise: Effects on muscle pain and damage," *J. Appl. Physiol.*, vol. 63, no. 4, pp. 1381–1386, 1987.
- [17] U. Proske and D. L. Morgan, "Muscle damage from eccentric exercise: mechanism, mechanical signs, adaptation and clinical applications," *J. Physiol.*, vol. 537, no. 2, pp. 333–345, Dec. 2001.
- [18] M. J. Newton, G. T. Morgan, P. Sacco, D. W. Chapman, and K. Nosaka, "Comparison of responses to strenuous eccentric exercise of the elbow flexors between resistance-trained and untrained men," *J. Strength Cond. Res.*, vol. 22, no. 2, pp. 597–607, 2008.
- [19] C. A. Peacock, D. D. Krein, T. A. Silver, G. J. Sanders, and K.-P. A. VON Carlowitz, "An Acute Bout of Self-Myofascial Release in the Form of Foam Rolling Improves Resistance Testing," *Int. J. Exerc. Sci.*, vol. 7, no. 3, pp. 202–211, 2014.
- [20] F. Az-zahra, Nastiti dan Ichsan, "Contract Relax Stretching Is More Effectively Improve The Flexibility Of Muscle Hamstring Compared To Passive Stretching In The Taekwondo Club Underdog Athlete. "Efektivitas Antara Latihan Kontraksi Eksentrik Hydroterapy Dengan Latihan Ballistic Stretching," *J. Fisioter.*, vol. 16, no. 1, 2016.
- [21] A. Wiguna, D. Silakarma, and R. Sandari, "Contract Relax Stretching Lebih Efektif Meningkatkan Fleksibilitas Otot Hamstring Dibandingkan Dengan Passive Stretching Pada Atlet Underdog Taekwondo Club," vol. 000, pp. 1–13, 2014.
- [22] graham z. Macdonald, "An Acute Bout Of Self-Myofascial Release Increases Range Of Motion Without A Subsequent Decrease In Muscle Activation Or Force," *J. Strength Cond. Res.*, pp. 812–821, 2013.
- [23] A. Mostafaloo, "The effect of one session massage in the lower limb muscle on flexibility, power and agility tests performance in soccer players," *Pars Jahrom Univ. Med. Sci.*, vol. 10, no. 2, pp. 17–24, 2012.
- [24] S. Alfariasi, "Influence of PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) and Thai Massage Exercises on the Level of Flexibility of the Uky Karate Inka Athletes Uny. "Pengaruh Latihan Pnf (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) Dan Thai Massage Terhadap Tingkat Fleksibilitas Togok Atlet Ukm Karate Inka Uny," vol. 2, pp. 6–11, 2018.
- [25] A. Alim, "Flexibility Training with the PNF Method. "Latihan Fleksibilitas dengan Metode PNF," *Artik. e-staff FIK UNY*, pp. 1–9, 2012.

183 WhatsApp | ISPHE 2020 - EUIDL | Sent Mail - haerifalkhan@gmail.com | [JHSE] Submission Acknowledge | UNNES

[mail.google.com/mail/u/1/#inbox/FMfcgwKjBTXGZzwbKQCjWmhdnNHsq](mailto:mail.google.com/mail/u/1/#inbox/FMfcgwKjBTXGZzwbKQCjWmhdnNHsq)

**Gmail** | Search mail | 8 of 1,659 | Fri, Oct 30, 1:29 PM (5 days ago)

**Compose** | **Inbox** 923 | Starred | Snoozed | Sent | Drafts | More

---

**Meet** | New meeting | My meetings

---

**Hangouts** | MOHAMMAD +

---

**Jose A. Pérez Turpin, PhD**  
 to me +  
 MR. MOHAMMAD ARIF ALI

Thank you for submitting the manuscript, "Total Creatine Kinase (UL) and Soreness Levels Decreased by Foam Rolling in Delayed Onset of Muscle Soreness Post Long-Distance Running" to Journal of Human Sport and Exercise. With the online journal management system that we are using, you will be able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site.

Manuscript URL: <https://www.jhse.ua.es/author/submission/180956>  
 Username: arifali12

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

José A. Pérez Turpin, PhD  
 Journal of Human Sport and Exercise  
 J. Hum. Sport Exerc. ISSN 1988-5202. Faculty of Education. University of Alicante. C/ Aeroespacio s/n - 03060 San Vicente del Raspeig - Alicante - Spain [jhse@ua.es](mailto:jhse@ua.es)

Reply | Forward

---

No recent chats  
 Start a new one

Type here to search

13:36 AM 04/11/2020

## **DOKUMENTASI**



Tim Peneliti, Subjek, di Lapangan Sumurboto – Jatingaleh Kota Semarang



Proses Pengukuran Laktat Darah



Proses Pengukuran ROM



Aktivitas Lari 10 Km

## ETHICAL CLEARANCE



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN (KEPK)**  
Gedung F5, Lantai 2 Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, Telp (024) 8508107

### **ETHICAL CLEARANCE** **Nomor:120/KEPK/EC/2020**

Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Negeri Semarang, setelah membaca dan menelaah usulan penelitian dengan judul :

Efektivitas Foam Rolling terhadap Perubahan Kadar Blood Lactate, Leukosit, Monosit, Creatin Kinase, Uric Acid, Range of Motion dan Derajat Nyeri akibat Delayed Onset of Muscle Soreness Pasca Latihan Long Distance Uphill Running pada Laki-laki Muda Terlatih

Nama Peneliti Utama : Mohamad Arif Ali, S.Si., M.Sc.  
Alamat Institusi Peneliti : Prodi Ilmu Keolahragaan, FIK, UNNES  
Lokasi Penelitian : Laboratorium Human Performance Universitas Negeri Semarang.  
Tanggal Persetujuan : 23 Juli 2020  
(berlaku 1 tahun setelah tanggal persetujuan)

menyatakan bahwa penelitian di atas telah memenuhi prinsip-prinsip yang dinyatakan dalam Standards and Operational Guidance for Ethics Review of Health-Related Research with Human Participants dari WHO 2011 dan International Ethical Guidelines for Health-related Research Involving Humans dari CIOMS dan WHO 2016. Oleh karena itu, penelitian di atas dapat dilaksanakan dengan selalu memperhatikan prinsip-prinsip tersebut.

Komisi Etik Penelitian Kesehatan berhak untuk memantau kegiatan penelitian tersebut.

Peneliti harus melampirkan *informed consent* yang telah disetujui dan ditandatangani oleh peserta penelitian dan saksi pada laporan penelitian.

Peneliti diwajibkan menyerahkan:  
 Laporan kemajuan penelitian  
 Laporan kejadian bahaya yang ditimbulkan  
 Laporan akhir penelitian

Semarang, 23 Juli 2020



Prof. Dr. dr. Oktia Woro K.H., M.Kes.  
NIP. 19591001 198703 2 001

# Efektifitas High Density Foam Roller terhadap Laktat Darah dan Derajat Range of Motion (ROM) sebagai Indikator Delayed-Onset Muscle Soreness (DOMS) Pasca-Long Distance Running 10 Km pada Laki-laki Mud

## ORIGINALITY REPORT

11%

SIMILARITY INDEX

13%

INTERNET SOURCES

%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1

[digilib.esaunggul.ac.id](http://digilib.esaunggul.ac.id)

Internet Source

2%

2

[repository.poltekkes-tjk.ac.id](http://repository.poltekkes-tjk.ac.id)

Internet Source

2%

3

[sportsscience.unnes.ac.id](http://sportsscience.unnes.ac.id)

Internet Source

2%

4

[www.pps.unud.ac.id](http://www.pps.unud.ac.id)

Internet Source

2%

5

Submitted to Universitas PGRI Palembang

Student Paper

2%

6

[eprints.unipdu.ac.id](http://eprints.unipdu.ac.id)

Internet Source

2%

Exclude quotes  On

Exclude bibliography  On

Exclude matches  < 2%