

TESIS

**PENGARUH METODE MASASE DAN TERAPI SUHU TERHADAP
PEMULIHAN KELELAHAN ATLET FUTSAL**



Oleh:

**MUHAMMAD FITRAH MUBARAK
21611251022**

**Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
mendapatkan gelar Megister Olahraga**

**PROGRAM STUDI S2 ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2023**

ABSTRAK

Muhammad Fitrah Mubarak: Pengaruh Metode Masase Dan Terapi Suhu Terhadap Pemulihan Kelelahan Atlet Futsal. Tesis. Yogyakarta: Magister Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Yogyakarta, 2023.

Pemulihan kelelahan secara tepat sangat penting untuk seorang atlet setelah melakukan aktivitas fisik. Tujuan dari penelitian ini adalah (a) Untuk mengetahui perbedaan pengaruh metode sport massage, circulo massage, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat terhadap pemulihan kelelahan atlet futsal, (b) Untuk mengetahui efektivitas metode sport massage, circulo mssage, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat terhadap pemulihan kelelahan atlet futsal.

Jenis penelitian adalah eksperimen dengan desain penelitian *randomized pretest-posttest comparison group design*. Sampel pada penelitian merupakan atlet futsal Kab. Gowa berjumlah 40 orang yang dipilih menggunakan purposive sampling yang dibagi menjadi empat yaitu kelompok sport massage, circulo massage, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat. Indikator kelelahan menggunakan *pretest* dan *posttest* dengan pengukuran Denyut Nadi (DN), *Rating of Perceive Exertion* (RPE), dan Kadar Laktat Darah (LD). Teknik analisis data menggunakan uji beda tidak berpasangan untuk membedakan *posttest* kedua kelompok, baik parametrik maupun non-parametrik sesuai hasil uji prasyarat, dengan taraf signifikansi 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (a) ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara metode sport massage, circulo massage, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat terhadap pemulihan kelelahan atlet futsal. Hal tersebut terlihat pada *posttest* keempat kelompok diperoleh nilai Sig. DN 0.049, RPE dengan nilai Sig. 0.003, LD dengan nilai Sig. 0.006, dimana nilai $P < 0.05$. (b) ada perbedaan efektivitas metode sport massage, circulo massage, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat terhadap pemulihan kelelahan atlet futsal. Dimana sport massage merupakan pemberian perlakuan yang paling efektif untuk memulihkan kelelahan. Hal tersebut dapat dilihat dari persentase yang diperoleh sport massage terhadap DN 0,422%, RPE 0.481%, LD 0.573%, lebih besar dibanding ketiga kelompok lainnya.

Kata Kunci: Masase, Terapi Suhu, Pemulihan Kelelahan, Futsal.

ABSTRACT

Muhammad Fitrah Mubarak: *The Effect of Massage Methods and Temperature Therapy on Fatigue Recovery in Futsal Athletes. Thesis. Yogyakarta: Master of Sports Science, Faculty of Sports and Health Sciences, Yogyakarta State University, 2023.*

Correct fatigue recovery is very important for an athlete after physical activity. The aims of this study were (a) to determine the differences in the effect of sport massage, circulo massage, cold temperature therapy, and warm temperature therapy on the recovery of futsal athlete fatigue, (b) to determine the effectiveness of the sport massage, circulo massage, cold temperature therapy methods, and warm temperature therapy on the recovery of fatigue in futsal athletes.

This type of research is an experiment with a randomized pretest-posttest comparison group design. The sample in this research is futsal athlete in Kab. A total of 40 people from Gowa were selected using purposive sampling which were divided into four groups, namely sports massage, circular massage, cold temperature therapy, and warm temperature therapy. Fatigue indicators use pretest and posttest with measurements of Pulse Rate (DN), Rating of Perceived Exertion (RPE), and Blood Lactate Levels (LD). The data analysis technique used an unpaired differential test to differentiate the posttest of the two groups, both parametric and non-parametric according to the prerequisite test results, with a significance level of 5%.

The results showed that (a) there was a significant difference in the effect of sports massage, circular massage, cold therapy, and warm therapy on the recovery of fatigue in futsal athletes. This can be seen in the posttest of the four groups, the value of Sig. DN 0.049, RPE with Sig. 0.003, LD with a value of Sig. 0.006, where the value of $P < 0.05$. (b) there are differences in the effectiveness of sport massage, circulo massage, cold temperature therapy, and warm temperature therapy methods for the recovery of fatigue in futsal athletes. Where sport massage is the most effective treatment to restore fatigue. This can be seen from the percentage obtained by sports massage for DN 0.422%, RPE 0.481%, LD 0.573%, which is higher than the other three groups.

Keywords: *Massage, Temperature Therapy, Fatigue Recovery, Futsal.*

HALAMAN PERNYATAAN
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Fitrah Mubarak
Nim : 21611251022
Program Studi : Ilmu Keolahragaan

Dengan ini menyatakan bahwa tesis ini merupakan karya saya sendiri dan belum pernah di ajukan untuk memperoleh gelar megister diperguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya dalam tesis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 23 April 2023
Yang membuat pernyataan



Muhammad Fitrah Mubarak
NIM 21611251022

LEMBAR PENGESAHAN SEMINAR PROPOSAL

**PENGARUH METODE MASASE DAN TERAPI SUHU TERHADAP
PEMULIHAN KELELAHAN ATLET FUTSAL**

**MUHAMMAD FITRAH MUBARAK
21611251022**

Proposal Tesis ini diajukan untuk memenuhi sebagian
persyaratan untuk maju Seminar Proposal Tesis

Menyetujui Untuk Seminar Proposal Tesis

Pembimbing :



**Dr. Sigit Nugroho, M.Or.
NIP. 198009242006041001**

LEMBAR PERSETUJUAN

**“PENGARUH METODE MASASE DAN TERAPI SUHU TERHADAP
PEMULIHAN KELELAHAN ATLET FUTSAL”**

**MUHAMMAD FITRAH MUBARAK
NIM. 21611251022**

Tesis ini di tulis untuk memenuhi Sebagian persyaratan
Untuk Mendapatkan gelar Magister Keolahragaa
Program Studi Magister Ilmu Keolahragaaan

Menyetujui untuk di ajukan pada ujian tesis

Pembimbing :



**Dr. Sigit Nugroho, S.Or., M.Or.
NIP. 198009242006041001**

Mengetahui

**Fakultas Ilmu Keolahragaaan dan Kesehatan
Universitas Negeri Yogyakarta**



Dekan,

**Prof. Dr. Wawan Sundawan Suherman, M.Ed.
NIP. 196407071988121001**

Koordinator Program Studi,

**Prof. Dr. Ahmad Nasrulloh, M.Or.
NIP. 198306262008121002**





LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH METODE MASASE DAN TERAPI SUHU TERHADAP
PEMULIHAN KELELAHAN ATLET FUTSAL**

**MUHAMMAD FITRAH MUBARAK
NIM. 21611251022**

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji Tesis
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan
Universitas Negeri Yogyakarta
Tanggal 28 April 2023

Tim Penguji

	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Abdul Alim, M.Or. (Ketua/Penguji)		29 Mei 2023
Dr. Sulistiyono, M.Pd. (Sekretaris/Penguji)		19 Mei 2023
Dr. Sigit Nugroho, M.Or. (Pembimbing/Penguji)		30 Mei 2023
Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S. (Penguji Utama)		29 Mei 2023

Yogyakarta, 9 Juni 2023
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan
Universitas Negeri Yogyakarta

Plt. Dekan


Prof. Dr. Yudik Prasetyo, S.Or., M.Kes.
NIP. 19820815 200501 1 002

Scanned dengan CamScanner

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah *abbilalamin*, puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, peneliti dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengaruh Metode Masase Dan Terapi Suhu Terhadap Pemulihan Kelelahan Atlet Futsal”. Tesis ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Magister Olahraga pada Program Studi Ilmu Keolahragan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Yogyakarta.

Penelitian ini dilakukan dengan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini. Ucapan terimakasih peneliti sampaikan pertama kali kepada pembimbing saya Dr. Sigit Nugroho, S.Or., M.Or. yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tesis ini. Ucapan terimakasih peneliti sampaikan juga kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penyelesaian studi, diantaranya:

1. Prof. Dr. Sumaryanto, M.Kes. sebagai Rektor Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk menempuh studi di Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Prof. Dr. Wawan Sundawan Suherman, M.Ed. sebagai Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, yang telah memberikan kesempatan serta arahan selama pendidikan, penelitian dan penulisan tesis ini.
3. Prof. Dr. Ahmad Nasrulloh, S.Or., M.Or. sebagai koordinator Program Studi Ilmu Keolahragaan S2 Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan yang telah memberikan kesempatan dan arahan dalam penulisan tesis ini.


4. Dr. Ali Satia Graha S.Pd., M.Kes. selaku pembimbing akademik yang telah banyak membantu dan membimbing selama studi sampai pengerjaan tesis.
5. Dr. Abdul Alim, M.Or., Dr Sulistiyono, M.Pd., Dr. dr. Rachmah Laksmi Ambardini, M.Kes., dan Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S. selaku pembahas/penguji yang telah memberikan arahan terbaiknya serta sarannya untuk penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
6. Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S. dan Prof. dr. Novita Intan Arovah, MPH., Ph.D. sebagai validator ahli materi pada pengerjaan tesis ini telah banyak membantu dan membimbing selama studi sampai pengerjaan tesis.
7. Bapak dan Ibu dosen S2 Ilmu Keolahragaan, yang telah banyak memberikan ilmu kepada peneliti selama menempuh pendidikan.
8. Bapak dan Ibu dosen Prodi Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan kepada peneliti dalam menyelesaikan studi.
9. Pengurus, pelatih, dan atlet Futsal Kab. Gowa yang telah memberikan izin dan bantuan dalam penelitian tesis ini.
10. Teman-teman S2 IKOR Angkatan 2021 Universitas Negeri Yogyakarta dan teman-teman peneliti yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan doa dan dukungannya selama ini.

Pada kesempatan ini, penulis secara istimewa berterima kasih kepada orang tuaku tercinta, Ayahanda Drs. Bahtiar dan Ibunda Andi Hatimah (orang tua kandung) serta Ayahanda Usman S.Pd., M.Pd dan Ibunda Dr. Rahmawati, M.Ag selaku orang tua angkat yang senantiasa mendoakan dan memotivasi dalam

menyelesaikan studi. Akhirnya penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan dari semua pihak. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat dan mendorong perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang Kesehatan olahraga.

Yogyakarta, 23 April 2023



Muhammad Fitrah Mubarak

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN SEMINAR PROPOSAL	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Batasan Masalah	11
D. Rumusan Masalah	11
E. Tujuan Penelitian	11
F. Manfaat Penelitian	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA	14
A. Kajian Teori	14
B. Penelitian Relevan	54
C. Karangka Pikir	57
D. Hipotesis	61
BAB III METODE PENELITIAN	62
A. Jenis Penellitian	62
B. Waktu dan Tempat Penelitian	62
C. Desain Penelitian	63
D. Populasi dan Sampel	64
E. Defenisi Operasional Variabel	64
F. Teknik Pengumpulan Data	67

G. Teknik Analisis Data	74
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	76
A. Deskripsi Hasil Penelitian	76
B. Pembahasan	91
C. Keterbatasan Penelitian	97
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	98
A. Kesimpulan.....	98
B. Saran	98
DAFTAR PUSTAKA	100
LAMPIRAN.....	107

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perkiraan Waktu Recovery	31
Tabel 2.2 Temperatur <i>Hydrotherapy</i>	48
Tabel 4.3 <i>Descriptive Statistics</i> Denyut Nadi (DN).....	76
Tabel 4.4 <i>Descriptive Statistics Rating of Perceived Exertion</i> (RPE).....	78
Tabel 4.5 <i>Descriptive Statistics</i> Laktat Darah (LD).....	79
Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas Denyut Nadi (DN)	81
Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas <i>Rating of Perceived Exertion</i> (RPE).....	82
Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas Laktat Darah (LD)	83
Tabel 4.9 Hasil Uji Homogenitas Denyut Nadi (DN).....	84
Tabel 4.10 Hasil Uji Homogenitas <i>Rating of Perceived Exertion</i> (RPE)	84
Tabel 4.11 Hasil Uji Homogenitas Laktat Darah (LD).....	85
Tabel 4.12 Hasil Uji Anova Denyut Nadi (DN)	86
Tabel 4.13 Hasil Uji Anova <i>Rating of Perceived Exertion</i> (RPE).....	86
Tabel 4.14 Hasil Uji Anova Laktat Darah (LD)	87
Tabel 4.15 Hasil Uji Efektivitas Denyut Nadi (DN).....	88
Tabel 4.16 Hasil Uji Efektivitas <i>Rating of Perceived Exertion</i> (RPE)	89
Tabel 4.17 Hasil Uji Efektivitas Laktat Darah (LD).....	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Teori Gate Control Welzek	42
Gambar 2.2 <i>Friction</i> (menggerus).....	43
Gambar 2.3 <i>Tapotement Beating</i>	44
Gambar 2.4 <i>Tapotement Hacking</i>	44
Gambar 2.5 <i>Tapotement Clapping</i>	45
Gambar 2.6 <i>Walken</i>	45
Gambar 2.7 <i>Effleurage</i> (menggosok)	46
Gambar 2.8 <i>Skin Rolling</i> (melipat kulit)	46
Gambar 2.9 Bagan Karangka Pikir	60
Gambar 3.10 Rancangan Desain Penelitian	63
Gambar 3.11 Laktat Meter (habdirect.co.uk).....	68
Gambar 3.12 Strip Asam Laktat (habdirect.co.uk)	68
Gambar 3.13 <i>Pen</i> Suntik (farmasetika.com).....	68
Gambar 3.14 <i>Pen</i> Jarum (Lazada.co.id).....	69
Gambar 3.15 kapas alcohol (shopee.co.id)	69
Gambar 3.16 Alat tulis (hipwee.com).....	69
Gambar 3.17 Bak Perendaman (Indonesian.alibaba.com).....	69
Gambar 3.18 <i>Oil Massage</i> (favo.id).....	70
Gambar 3.19 Handuk (ikea.co.id)	70
Gambar 3.20 Matras (shopee.id).....	70
Gambar 3.21 <i>Stopwatch</i> (shopee.id)	70
Gambar 3.22 Termometer (shopee.id)	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Ujian Proposal Tesis	108
Lampiran 2. Surat Permohonan Validasi	109
Lampiran 3. Surat Keterangan Validasi	111
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian.....	113
Lampiran 5. Surat Balasan Izin Penelitian.....	114
Lampiran 6. Program Pelaksanaan Penelitian.....	115
Lampiran 7. Program Perlakuan Sport Massage.....	118
Lampiran 8. Program Perlakuan Circulo Massage	125
Lampiran 9. Program Perlakuan Terapi Suhu Dingin.....	132
Lampiran 10. Program Perlakuan Terapi Suhu Hangat	133
Lampiran 11. Data Hasil Penelitian	134
Lampiran 12. Hasil Analisis Data Penelitian	136
Lampiran 13. Dokumentasi Penelitian.....	143

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Aktivitas olahraga futsal merupakan permainan bola yang dimainkan oleh dua tim, yang masing-masing beranggotakan lima orang. Selain lima pemain utama, setiap regu juga diizinkan mempunyai pemain cadangan. Tipe kondisi fisik permainan ini tidaklah sama dengan permainan sepak bola dikarenakan permainan futsal mempunyai karakteristik permainan yang cepat antara posisi bertahan dan menyerang, dalam waktu bermain 2 x 20 menit permainan tidak akan berhenti berlari, bergerak dan bertukar posisi (Bausad & Musrifin, 2016). Futsal merupakan olahraga sepak bola yang dimainkan dalam ruangan, dimana olahraga tersebut telah tersebar dan dimainkan di seluruh dunia. Dalam olahraga futsal dibutuhkan daya tahan atau kondisi fisik yang sangat baik.

Olahraga futsal dalam bidang prestasi, keberhasilannya dapat dilihat dari indikator pencapaian prestasi yang didapatkannya. Prestasi yang baik didukung oleh performa yang baik, sehingga menurunnya performa tentu akan menjadi penghambat prestasi. Salah satu penyebab menurunnya performa seseorang bisa diakibatkan oleh kelelahan.

Kelelahan adalah kondisi di mana seseorang selalu merasa lelah, lesu, atau kurang tenaga, kondisi ini tidak sama dengan sekadar merasa ngantuk. Dilansir (Medical News Today, 2023) ada dua jenis kelelahan yakni kelelahan mental dan kelelahan fisik. Kelelahan mental merupakan kondisi di mana seseorang merasakan kondisi kelelahan secara emosional akibat kondisi

kehidupannya. Sedangkan kelelahan fisik dimana seseorang merasa sulit secara fisik untuk melakukan hal-hal yang biasa dilakukan, misalnya naik tangga, kondisi ini termasuk otot lemah. Menurut (Iwandana et al., 2022) keadaan lelah meliputi aspek fisik dan psikis serta kelelahan subjektif, yang ditandai dengan penurunan fungsi fisik, perasaan lelah, penurunan motivasi, dan penurunan efisiensi kerja. Kelelahan, baik fisik maupun psikis, pada dasarnya merupakan mekanisme perlindungan tubuh untuk menghindari cedera lebih lanjut agar dapat pulih kembali setelah istirahat.

Dalam penelitian ini kelelahan yang dimaksudkan ialah kelelahan fisik. Kelelahan merupakan menurunnya kualitas dan kuantitas kerja atau olahraga yang di sebabkan oleh aktivitas berlebihan. Semakin tinggi aktivitas yang di lakukan maka semakin cepat pula kelelahan akan timbul (S. Giriwijoyo & zafar Sidik, 2010). Penyebab terjadinya kelelahan fisik pada atlet adalah akibat dari penumpukan asam laktat pada otot, seperti yang dikemukakan oleh (Dinagsit, 2009) kelelahan timbul karena penumpukan asam laktat dalam jaringan. Akumulasi asam laktat dalam darah merupakan masalah mendasar dalam kinerja fisik sehingga menimbulkan kelelahan yang kronis dan dapat menurunkan performa atlet (Blackwell, 2015). Sejalan dengan itu (Wibisana, 2018) menyatakan kelelahan akan menyebabkan penurunan performa seorang atlet.

Hal ini disebabkan oleh kemampuan tubuh menetralsir tumpukan asam laktat tersebut tidak sebanding dengan kecepatan asam laktat yang terbentuk akibat beratnya aktivitas olahraga yang dilakukan. Jika berlangsung lama, keadaan ini akan sangat mengganggu performa seseorang. Terbentuknya asam

laktat merupakan akibat aktivitas latihan dengan intensitas tinggi dan latihan dalam waktu yang lama (*prolonged exercise*) (M. Purnomo, 2011). Berdasarkan perubahan biokimia pemulihan asam laktat adalah berkisar 60 menit, puncak penumpukan asam laktat terjadi pada 5 menit setelah latihan (M. Purnomo, 2011). Meningkatnya kadar asam laktat dalam otot dan darah akan mengakibatkan terjadinya perubahan pH menjadi asam. Perubahan ini berdampak kurang menguntungkan bagi aktivitas sel akibat terganggunya kinerja sejumlah enzim untuk proses metabolisme, yang pada akhirnya berdampak pada mudahnya terjadi kelelahan (Costill et al., 2008).

Suatu permasalahan bagi para pemain futsal Kab. Gowa didapatkan bahwa pemulihan akibat kelelahan para pemain sangat berjalan lambat, hal ini dikarenakan proses pemulihan yang dilakukan kurang baik, seperti melakukan pendinginan yang dimana para pemain sering kali melakukan pendinginan secara asal-asalan sehingga berdampak pada pemulihan kelelahan tidak berjalan secara cepat dan maksimal.

Kurang baiknya proses pemulihan yang terjadi akan berdampak pada kualitas aktivitas fisik pemain yang akan menurun, ditambah pada kegiatan turnamen futsal sering kali satu klub bermain berturut-turut satu kali dalam satu hari, bahkan terkadang dua kali dalam sehari. Tanpa proses pemulihan kelelahan yang cepat maka akan berpengaruh pada kualitas permainan di pertandingan berikutnya. Hal tersebut sering terjadi pada pemain Kab. Gowa dimana dalam pertandingan pertama dan kedua terdapat perbedaan performa yang menurun.

Hal tersebut dapat dilihat dari kualitas tempo permainan pada saat kejuaraan PraPorpov Sul-Sel. Pada laga pertama melawan Kab. Pangkep, para pemain futsal Kab. Gowa bermain dominan dan memenangkan pertandingan. Namun di laga kedua melawan Kab. Luwu Utara, para pemain Kab. Gowa di laga pertama mampu bermainimbang dengan skor 1-1, akan tetapi pada laga kedua pemain Kab. Gowa harus mengakui kemenangan dari Kab. Luwu Utara dengan skor akhir 5-2. Berdasarkan wawancara dengan para pemain, faktor tersebut dikarenakan sulitnya para pemain mengikuti tempo permainan lawan akibat banyaknya pemain sudah mengalami kelelahan, sehingga dapat dikatakan hal tersebut menjadi salah satu masalah atau kelemahan dari para pemain yang harus perbaiki secepatnya.

Menjaga kebugaran tubuh menjadi kunci untuk meningkatkan stamina agar tidak mudah lelah ketika bermain futsal. Adapun hal yang perlu diperhatikan oleh atlet futsal agar tidak mudah mengalami kelelahan ialah (a) mengatur pola nutrisi dengan mengurangi makan makanan berkalori tinggi; (b) rutin berolahraga agar kemampuan fisik meningkat; (c) melakukan warm up sebelum latihan agar tidak mudah cedera; (d) pandai mengatur tempo permainan dan tidak terus-terusan berlari; (e) melakukan proses pemulihan dengan baik sehingga kelelahan yang dialami mampu teratasi dengan cepat (Candra S, 2021).

Meski demikian proses pemulihan merupakan objek utama yang akan di bahas dalam penelitian ini, dimana pemulihan merupakan bagian penting yang harus dipenuhi. Selama latihan atau kompetisi, jaringan tubuh dan sistem energi rusak sehingga menyebabkan kelelahan, sehingga pentingnya fase pemulihan

yaitu untuk menstabilkan fungsi jaringan tubuh yang ada dan memperkuat jaringan tersebut, sehingga meningkatkan kinerja atlet. Pemulihan adalah proses mengembalikan fungsi metabolisme dalam tubuh ke keadaan sebelum aktivitas. Hal ini memungkinkan tubuh kembali dalam kondisi optimal untuk aktivitas selanjutnya (Fahmi & Ashadi, 2020). Olahraga berlebihan sering melemahkan tubuh dan meningkatkan kemungkinan kerusakan jaringan, sehingga keseimbangan antara olahraga dan pemulihan diperlukan untuk melanjutkan ke fase kebugaran berikutnya. Pemulihan merupakan salah satu komponen olahraga yang harus dipenuhi (Fahmi & Ashadi, 2020).

Dalam prakteknya, tidak semua orang yang terlibat dalam olahraga memiliki pemahaman yang baik tentang bidang fisiologi olahraga. Dengan demikian, metode dan upaya penyampaian penerapan prinsip-prinsip fisiologi olahraga diperlukan untuk mendukung pencapaian maksimal dapat terwujud serta untuk mengembangkan praktisi baru yang memahami prinsip-prinsip fisiologi olahraga (Ashadi, 2014). Dalam pemulihan olahraga atau *recovery* terdapat banyak metode atau strategi pemulihan yang dapat digunakan, seperti halnya menggunakan metode 100 point *weeklyrecovery* checklist dari Dr. Stephen Brid, PhD. Dengan metode ini dapat diketahui jumlah poin setiap atlet disaat melakukan pemulihan, terdapat beberapa jenis pemulihan seperti *massage*, *contrast water (hot/cold)*, *hydrotion status*, *Stretching*, *compression garments* dan gizi yang tercukupi (Fahmi & Ashadi, 2020).

Perkembangan zaman yang semakin modern dan kompleks, saat ini banyak beredar metode pemulihan dalam perkembangan olahraga, beberapa

diantaranya ialah *massage* dalam hal ini yaitu (*sport massage* dan *circulo massage*), serta *hydrotherapy* yaitu (terapi suhu dingin dan terapi suhu hangat). *Massage* adalah tekanan seorang tukang pijat (*masseur*) pada permukaan tubuh. Tujuan utama pemberian tekanan adalah untuk meningkatkan sirkulasi darah dalam tubuh. Terapi masase mampu mempercepat pemulihan dan perbaikan efisiensi otot dan dapat berfungsi sebagai pengobatan yang efektif untuk nyeri otot, terutama selama kompetisi, ketika atlet harus tampil dengan intensitas tinggi dan istirahat yang terbatas.

Diketahui dari beberapa literatur di bidang kedokteran olahraga bahwa *sport massage* memberikan hasil yang efektif dalam pemulihan kelelahan. *Sport massage* merupakan manipulasi yang dilakukan pada seorang atlet dengan kedua tangan dalam keadaan pasif dan rileks dengan tujuan untuk menghindari atau mengurangi cedera akibat olahraga (Subhan & Graha, 2019). Adapun beberapa teknik manipulasi yang digunakan dalam *sports massage*, yaitu: *effleurage*, *petrissage*, *shaking* atau *Kniding*, *tappotement*, *friction*, *walken*, *vibration*, *stroking*, dan *skin-rolling*. *Sport massage* juga dapat meningkatkan tonus otot dan fungsi saraf selain meningkatkan sirkulasi, penyerapan, dan sekresi (Roepajadi, 2012).

Studi lebih lanjut menunjukkan bahwa *sport massage* efektif mereduksi derajat kelelahan otot (Taskin et al., 2018). Sejalan dengan itu adapun hasil penelitian yang didapatkan (Ayu Tri Widhiyanti et al., 2022) menyatakan bahwa “Pemulihan pasif dengan Masase lokal ekstremitas bawah lebih cepat meningkatkan kekuatan otot tungkai jika dibandingkan pemulihan pasif dengan

duduk setelah terjadi penurunan aktivitas fisik”. Metode *recovery sport massage* mampu menurunkan kadar asam laktat (Fahmi & Ashadi, 2019). Teknik *sport massage* dan *recovery* konvensional lebih efektif digunakan dalam pemulihan denyut jantung (Hidayat & Ibrahim, 2021). Selain *sport massage*, juga terdapat metode yang serupa yaitu *circulo massage*.

Circulo massage merupakan salah satu masase dengan sasaran utama sirkulasi darah dan limfe. Seperti diketahui bahwa lancarnya sirkulasi darah akan berdampak pada lancarnya penyaluran makanan ke sel. Makanan sebagai sumber energi sel akan dibakar dengan oksigen (O₂). Pembuangan metabolisme akan menghilangkan rasa lelah, kaku dan tegang otot di saraf, sedangkan penyaluran makanan dan oksigen akan mendukung kebugaran tubuh (Liza & Asman, 2022). *Circulo massage* merupakan salah satu jenis masase yang dijadikan sebagai alternatif untuk menghilangkan rasa lelah dan letih. Hal ini dikarenakan *circulo massage* dirancang untuk memperbaiki sirkulasi darah tepi sehingga membantu pengembalian dan pengolahan sisa metabolisme, di samping memberi relaksasi otot dan saraf (Liza & Asman, 2022).

Circulo Massage dapat mengurangi tekanan pada pembuluh arteri dan vena, serta melancarkan aliran darah ke seluruh tubuh. Pijat dapat menurunkan frekuensi detak jantung serta menurunkan tekanan darah. Pembengkakan yang kerap timbul akibat trauma, juga dapat dikurangi dengan pijatan yang melancarkan sirkulasi cairan yang dihasilkan oleh pembuluh getah bening (Liza & Asman, 2022). Secara teoritis, massage dapat membantu peningkatan aliran darah pada otot skelet sebagai jalan percepatan tingkat aliran laktat untuk

dieliminasi keberbagai tempat, dengan demikian massage dapat digunakan sebagai teknik untuk mempercepat pembersihan laktat.

Circulo massage ditujukan untuk pemulihkan kelelahan dan mendapatkan kebugaran. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Prastowo & Arovah, 2014) menyatakan bahwa *Circulo massage* berpengaruh signifikan dalam mengatasi kelelahan kerja karyawan laki-laki Gajah Mada Medical Center. (Pinandita, 2022) *Circulo Massage* lebih efektif menurunkan skala kelelahan dan meningkatkan indeks kualitas tidur dibandingkan dengan Thai Massage. Adapun penelitian lain yang dilakukan oleh (Purnomo, 2013) dalam penelitiannya yang berjudul “pengaruh *circulo massage* dan *swedia massage* terhadap penurunan kadar asam laktat darah pada latihan anaerob” dijelaskan bahwa metode *circulo massage* lebih efektif untuk menurunkan asam laktat. (Ka, 2016) mengatakan ada pengaruh *circulo massage* terhadap penurunan kadar asam laktat. Selain dari pemulihan menggunakan metode *massage*, juga terdapat intervensi lain yaitu menggunakan metode *hydrotherapy* baik itu *Cold Water Immersion (CWI)*/ terapi air dingin maupun *Hot Water Immersion (HWI)*/ terapi air panas.

Istilah *hydrotherapy* juga dikenal dengan nama “*hydromassage*” (Kurniawan & Sifaq, 2018). *Hydrotherapy* ini menggunakan air sebagai alatnya. Dengan perlakuan metode *Hydrotherapy* tersebut seorang atlet dapat menghindari terjadinya penumpukan asam laktat. Dari beberapa metode *hydrotherapy*, salah satunya adalah *Cold Water Immersion* atau terapi air dingin yang menurut berbagai penelitian metode *Cold Water Immersion* ini dinilai lebih

efektif dibandingkan dengan jenis *Hydrotherapy* yang lain (Kurniawan & Sifaq, 2018). *Hydroteraphy* pada suhu yang cukup rendah dibandingkan dengan suhu yang sangat rendah dapat menyebabkan efek yang relatif positif pada kerusakan otot dan fase pemulihan setelah latihan eksentrik di lengan (Jo et al., 2021). Selain itu berdasarkan hasil penelitian (Kusuma et al., 2020) di peroleh hasil bahwa *cold water immersion* atau rendaman air suhu dingin mempercepat proses *recovery*, mengurangi inflamasi otot dan menurunkan stress.

Selain itu juga terdapat hasil penelitian untuk terapi suhu hangat yang dilakukan oleh (Setiawan, 2019) yang mengatakan bahwa Suhu air yang lebih besar cenderung menghasilkan kadar asam laktat yang lebih kecil. Hal ini menunjukkan bahwa efek suhu yang lebih besar dalam penelitian ini yaitu 30°C (air yang lebih hangat) memberikan relaksasi yang lebih baik. Air yang lebih hangat membuat reaksi dengan kulit kaki subyek uji semakin maksimal. Relaksasi yang lebih baik ini menyebabkan penurunan kadar asam laktatnya menjadi lebih besar. (Nurmaulina & Hadiyanto, 2021) juga menyatakan bahwa ada pengaruh yang signifikan dari pemberian terapi rendam kaki menggunakan air hangat terhadap penurunan tekanan darah.

Kualitas *recovery* dapat dimonitor menggunakan beberapa parameter fisiologis maupun biokimiawi (Halevi et al., 2014), maka dalam penelitian yang akan dilakukan untuk mengetahui kualitas *recovery* selain menggunakan pengukuran kadar laktat darah, juga menggunakan pengukuran denyut nadi dan RPE. Beberapa parameter yang dapat digunakan dalam mengevaluasi proses *recovery* adalah denyut nadi, RPE (*rating of perceived exertion*), dan TQR (*Total*

Quality Recovery) (Defi Agus Tiyani Putri., 2020). Indikator tersebut adalah parameter yang dapat diukur secara mandiri oleh atlet sehingga lebih mudah dalam memonitor proses *recovery*. Denyut nadi bisa diukur dengan palpasi manual, ataupun menggunakan alat bantu seperti *pulsemeter*, sedangkan RPE (*rating of perceived exertion*) diukur dengan menanyakan atau melakukan pengisian angket tentang persepsi individu secara subjektif terhadap tingkat kelelahan yang terjadi sebagai respon atau suatu kerja. Menurut Singh et al dalam Gafur Ammar Santoso (2019) RPE yang merupakan penilaian persepsi terhadap usaha/pengerahan tenaga inidividu selama latihan dengan validitas 0.77 – 0.90 (“Validity and Reliability of Subjective Ratings of Perceived Exertion During Work,” 2007).

Dari pemaparan di atas berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu didapatkan bahwa *sport massage*, *circulo massage*, terapi suhu dingin, serta terapi suhu hangat mampu memberi pengaruh terhadap pemulihan kelelahan. Oleh karena itu dalam penelitian ini penulis bermaksud untuk memberi pembaharuan penelitian yaitu mencari perbedaan pengaruh dari keempat metode tersebut, serta mencari keefektivitasan dalam proses pemulihan kelelahannya terhadap atlet futsal.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat ditarik identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kurang baiknya penampilan atlet dalam pertandingan akibat dari kelelahan yang berlebihan serta proses pemulihan yang tidak maksimal.

2. Dibutuhkannya metode khusus untuk mempercepat proses pemulihan seorang atlet karena waktu antar pertandingan hanya berkisar antar jam.
3. Belum diketahuinya perbedaan pengaruh dan efektivitas *sport massage*, *circulo massage*, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat terhadap pemulihan kelelahan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan apa yang telah di jelaskan di latar belakang dan identifikasi masalah maka peneliti membatasi permasalahan dari penelitian ini adalah pengaruh metode masase dan terapi suhu terhadap pemulihan kelelahan atlet futsal.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas adapun beberapa rumusan masalah yang di angkat antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana perbedaan pengaruh metode *sport massage*, *circulo massage*, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat terhadap pemulihan kelelahan atlet futsal?
2. Bagaimana efektivitas metode *sport massage*, *circulo massage*, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat terhadap pemulihan kelelahan atlet futsal?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar beakang dan rumusan masalah diatas adapun tujuan dari penelitian pengaruh metode masase dan terapi suhu terhadap pemulihan kelelahan atlet futsal adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh metode *sport massage*, *circulo massage*, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat terhadap pemulihan kelelahan atlet futsal.
2. Untuk mengetahui efektivitas metode *sport massage*, *circulo massage*, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat terhadap pemulihan kelelahan atlet futsal.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dari peniliti ini dapat dibagi menjadi menjadi dua sisi :

a. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi persembahan yang baik dalam ilmu pengetahuan pada umumnya dan peneliti pada khususnya, terutama pada bidang keolahragaan. Selain itu diharapkan agar teori-teori dalam penelitian ini dapat memberikan motivasi, manfaat serta hasil sebagai suatu wacana dalam bidang olahraga.

b. Manfaat Praktis

1) Bagi Peneliti

Menjadikannya sebagai karya ilmiah serta menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

2) Bagi Atlet

Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat dijadikan sebagai masukan bagi para atlet mengenai metode pemulihan yang efektif untuk dilakukan setelah melakukan aktivitas fisik

3) Bagi Pelatih

Penulis berharap dengan adanya penelitian ini dapat dijadikan sebagai masukan bagi para pelatih sebagai gagasan dan pedoman baru dalam melatih serta membimbing atletnya terkhusus dalam proses pemulihannya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Hakikat Futsal

Futsal berasal dari bahasa Spanyol yang terdiri dari kata kata *futbol* yang artinya permainan sepakbola dan *sala* yang artinya dalam ruangan. Sehingga futsal merupakan permainan sepak bola di dalam ruangan (Kharisma & Mubarok, 2020). Futsal merupakan permainan yang dilakukan dengan cara menendang bola, dengan tujuan untuk memasukkan bola ke gawang lawan dan menjaga gawang tersebut, agar tidak kemasukan bola. Saat bermain bola, setiap pemain diizinkan memakai semua anggota badan kecuali tangan dan lengan. Hanya kiper yang diizinkan memainkan bola dengan kaki dan tangan (Wigianto, 2009). Program latihan yang baik akan mencerminkan kemampuan pemain dalam bertanding. Seorang pemain futsal harus mampu menunjukkan kekuatan, kecepatan dan daya tahan selama 40 menit bermain (Kharisma & Mubarok, 2020).

Komponen terpenting pada olahraga futsal dibutuhkan daya tahan atau kondisi fisik yang sangat baik antara lain :

a. Daya tahan

Daya tahan merupakan kondisi tubuh yang bisa bekerja untuk waktu lama, tanpa terjadi kelelahan yang berlebih sesudah mengakhiri pekerjaan (Harsono, 1998).

b. Kekuatan

Kekuatan otot merupakan kemampuan otot untuk melakukan satu kontraksi penuh untuk melawan tahanan atau beban (Habibie et al., 2019). Kekuatan otot ditentukan oleh kualitas otot yang secara fisiologis berfungsi untuk melakukan kontraksi otot. Kualitas otot dipengaruhi oleh efisiensi kontraksi otot, jenis otot, karakteristik kontraksi otot, ukuran otot, dan kelelahan otot (H. Y. S. S. Giriwijoyo & Sidik, 2012).

c. Kecepatan

Kecepatan merupakan kemampuan untuk melakukan gerakan secara berturut-turut dalam waktu singkat, atau kemampuan untuk menempuh suatu jarak dalam waktu yang singkat (Habibie et al., 2019).

d. Koordinasi

Koordinasi merupakan komponen yang sangat penting dalam kontrol gerak yang efektif dan efisien, sebagaimana koordinasi yang terdiri dari perpaduan kinerja kualitas otot, tulang, dan persendian dalam menghasilkan satu gerakan yang dipengaruhi oleh komponen gerak yang berwujud energi, kontraksi otot, syaraf, tulang, dan persendian. Koordinasi otot yang dikeluarkan oleh sistem saraf yang berfungsi untuk menghantarkan rangsangan (H. Y. S. S. Giriwijoyo & Sidik, 2012).

e. Fleksibilitas

Fleksibilitas adalah komponen terpenting untuk mengerjakan kegiatan, juga bermanfaat untuk menurunkan risiko cedera. Fleksibilitas meliputi dua

hal, yaitu fleksibilitas yang berkaitan dengan tulang dan sendi juga fleksibilitas yang berkaitan dengan elastisitas otot, tendon, dan ligamen (Hariono, 2006).

f. Daya Ledak

Daya ledak adalah komponen fisik yang terbentuk dari beberapa komponen utama seperti di atas. Daya ledak ialah kemampuan otot untuk menangani resistensi beban dengan kecepatan tinggi dalam satu gerakan (Nugroho, 2011).

g. Kelincahan

Kelincahan adalah kemampuan untuk mengubah arah dan posisi tubuh dengan cepat dalam posisi yang bergerak dengan menjaga keseimbangan dan koordinasi yang baik (Surohudin, 2013). Penampilan atlet dalam kompetisi sehingga mencapai prestasi yang baik merupakan perpaduan berbagai faktor, diantaranya faktor fisik, teknik dan latihan. Salah satu faktor fisik seorang atlet yaitu kekuatan otot.

Untuk cabang yang menuntut intensitas tergolong tinggi dan lamam waktu yang relatif cepat dan pendek sistem energi predominannya yaitu anaerob dikarenakan aktivitas dalam olahraga futsal cenderung mengandalkan sprint pendek dan power untuk loncat dan menendang bola (Ratno et al., n.d.).

Dilihat dari pengertian anaerobik yang berarti tidak membutuhkan oksigen. Dalam tubuh manusia terdapat energi kimia diantaranya adenosin triphosphat atau disebut ATP. Aktifitas yang berkisar kurang dari 30 detik menggunakan energi yang bersumber dari ATP yang berada pada tubuh

manusia. Contoh kegiatan yang menggunakan sistem energi alaktik anaerob adalah melompat dan menendang bola (Bompa & Buzzichelli, 2015).

Pada aktifitas olahraga yang berkisar 30 detik hingga 3 menit energi yang diperoleh melalui sistem laktasid anaerobik dimana laktasid yang artinya pembentukan asam laktat. Pada fase ini bahan bakar yang dipergunakan adalah karbohidrat karena dapat diolah dengan cepat tanpa memerlukan oksigen. Ini dapat terjadi melalui proses glikolisis dimana bahan bakar berupa karbohidrat digunakan yang oleh otot guna mempercepat penyajian serta produksi ATP sehingga dapat dilakukan dengan intensitas tinggi dalam waktu yang relatif singkat serta dapat bertahan (Ratno et al., n.d.).

Selain itu proses glikolisis yang terjadi mengakibatkan pembentukan asam laktat dengan cepat, hal ini menyebabkan kelelahan pada otot. Apabila kegiatan fisik tersebut dipertahankan dengan intensitas cukup tinggi selama kurang lebih 2-3 menit maka ATP yang digunakan sebagai sumber energi dipenuhi oleh glikolisis anaerobic. Contoh kegiatan yang menggunakan sistem laktasid anaerob adalah lari sprint (Bompa & Buzzichelli, 2015).

2. Asam Laktat

Asam laktat adalah produk ikutan dari proses glikolisis anaerob. Asam laktat merupakan hasil sisa metabolisme pembakaran energi anaerobik laktasid (Harahap, 2017). Hampir 80% laktat yang dihasilkan pada glikolisis anaerob ini dibawa keluar otot menuju sirkulasi darah. Proses glikolisis anaerob terjadi pada saat otot membutuhkan energi dalam waktu cepat dengan jumlah tertentu sedangkan pasokan oksigen kurang, seperti yang terjadi pada seseorang yang

berolahraga dengan intensitas tinggi. Pada kondisi pasokan oksigen kurang ini, reoksidasi terhadap *Nikotinamida Adenosin Dinukleotida Hidrogen* (NADH) yang terbentuk dari *Nikotinamida Adenosin Dinukleotida* (NAD⁺) saat glikolisis akan terganggu. Dalam keadaan ini, NADH direoksidasi melalui terangkai dengan proses reduksi piruvat menjadi laktat melalui jalur anaerob dengan menambahkan dua atom hidrogen untuk membentuk asam laktat (Kathleen et al., 2012).

Aktivitas yang dilakukan dengan sistem energi anaerobik akan merangsang produksi asam laktat, sehingga asam laktat meningkat baik dalam otot maupun darah. Meningkatnya asam laktat akan menyebabkan penurunan pH dan penurunan pH akan menyebabkan kerja enzim menjadi lambat sehingga pembentukan ATP akan menjadi lambat pula, kondisi ini akan menyebabkan kelelahan yang akhirnya akan menghambat pencapaian prestasi (Harahap, 2017).

Sistem asam laktat ini memerlukan 12 macam reaksi kimia secara berurutan, sehingga energi yang terbentuk melalui sistem energi ini berlangsung lebih lambat dibandingkan dengan sistem Adenosine Tri-Phosphate Phospho-Creatine (ATPPC) yang hanya membutuhkan 2 reaksi kimia. Kontraksi otot yang sangat cepat digunakan ATP-PC, sedangkan untuk kontraksi otot yang cepat digunakan sistem anaerobik. Proses ini berlangsung tanpa adanya oksigen, sehingga asam laktat merupakan produk akhir dari metabolisme glukosa dengan sistem metabolisme anaerobik. Ciri-ciri dari sistem glikolisis anaerobik yaitu menyebabkan terbentuknya asam laktat yang dapat menyebabkan kelelahan,

tidak membutuhkan oksigen, hanya menggunakan sumber energi karbohidrat (glikogen dan glukosa), dan energi yang dilepaskan hanya cukup untuk resintesis ATP dalam jumlah yang sedikit (Widiyanto, 2007).

Kadar asam laktat dalam darah dapat diukur dan dinyatakan dalam satuan milimole per liter (mM/l). Orang-orang yang sehat dalam keadaan istirahat mempunyai kadar laktat 1-2 mM/l dan menurut para praktisi batas ambang laktat terdapat pada tingkatan 4 mM/mol dengan keyakinan bahwa kadar ini hampir mendekati batas yang sebenarnya (Jenssen, 1993). Latihan pada tingkatan yang tinggi dapat menaikkan konsentrasi laktat. Kenaikan antara 6 mM/mol sampai 8 Mm,mol dapat berpengaruh negatif terhadap koordinasi, keadaan ini mempunyai dampak yang merugikan dalam sebuah pertandingan.

Kadar laktat yang tinggi dapat disebabkan beban kerja yang berat hal ini dapat memberikan efek yang merugikan berupa (a) Konsentrasi laktat yang tinggi menimbulkan asidosis pada metabolik dan disekitar sel otot; (b) Kadar laktat yang tinggi mengganggu koordinasi; (c) Kandungan laktat yang tinggi meningkatkan resiko cedera; (d) Sistem fosfat kreating terganggu oleh kadar laktat yang tinggi; (e) Oksidasi lemak pada kadar laktat yang tinggi mengalami stagnasi (Langenhuizen & Janssen, 1993).

Asam laktat tidak boleh dianggap sebagai sampah metabolisme, karena asam laktat sangat penting bagi tubuh sebagai barometer keakuratan latihan selain itu asam laktat dapat dirubah menjadi energi kembali yang dapat digunakan dalam aktivitas berikutnya. Hal ini akan terjadi setelah persediaan oksigen telah mencukupi atau pada saat pemulihan dimana asam laktat akan

dioksidasi. Asam laktat yang dihasilkan pada proses glikolisis oleh darah ke hati dan diubah kembali menjadi glukosa (glikoneogenesis). Kemudian glukosa akan dirubah menjadi glikogen kemudian disimpan di otot dan siap digunakan untuk aktivitas selanjutnya. proses ini disebut glikogenesis (Erman, 2007).

a. Laktat Pada Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik merupakan kegiatan hidup yang dikembangkan dengan harapan dapat memberikan nilai tambah berupa peningkatan kualitas, kesejahteraan, dan martabat manusia. Pengaruh aktivitas fisik terhadap fungsi biologis dapat berupa pengaruh positif yaitu memperbaiki maupun pengaruh negatif yaitu menghambat atau merusak. Aktivitas fisik dengan intensitas maksimal dan melelahkan, dilaporkan justru dapat menyebabkan gangguan imunitas (Harahap, 2017).

Semua aktivitas fisik memerlukan energi, jumlah kebutuhan energi tergantung pada berat dan ringannya latihan yang dikerjakan. Latihan yang berat dan lama pengadaannya energinya diperoleh dari beberapa sumber energi di dalam sel, antara lain dari long term energy system. Latihan yang dilakukan dengan frekuensi yang teratur merupakan aktivitas fisik yang menggunakan long term energy system. Pada latihan yang menggunakan long term energy system dan dilakukan secara berkesinambungan akan menyebabkan terjadinya adaptasi pada mitokondria, sehingga metabolisme energi menjadi lebih baik (Widiyanto, 2007).

Pada aktivitas fisik dengan intensitas tinggi dan durasi singkat, pemenuhan kebutuhan energi meningkat hampir seratus kali lipat. Tubuh

tidak mampu menghasilkan energi yang besar dalam waktu singkat, sehingga pemenuhan kebutuhan energi pada olahraga ini bergantung pada sistem fosfagen dan glikolisis anaerob. Sistem fosfagen hanya dapat menyediakan energi untuk aktivitas dengan rentan waktu dibawah sepuluh detik, sehingga glikolisis anaerobik merupakan jalur metabolisme utama pada olahraga dengan intensitas tinggi. Namun jalur metabolisme glikolisis anaerobik ini menghasilkan produk samping yaitu asam laktat. Penimbunan asam laktat dapat menyebabkan terjadinya kelelahan (Septiana et al., 2010).

Asam laktat dalam otot akan menghambat kerja enzim-enzim dan mengganggu reaksi kimia di dalam otot. Keadaan ini akan menghambat kontraksi otot sehingga menjadi lemah dan akhirnya otot menjadi kelelahan (Widiyanto, 2007).

b. Kelelahan

Dikalangan masyarakat dan terkhusus pada dunia olahraga kelelahan dipahami dengan berbagai macam pengertian, dimana kelelahan sering kali disebut juga sebagai kepenatan, kepayahan, ataupun kecapekan. Namun istilah-istilah tersebut tidak memiliki perbedaan yang signifikan, oleh karena itu segala bentuk kondisi dimana tubuh tidak bertenaga lagi yang diakibatkan oleh aktivits maksimal yang dilakukan mengacu pada istilah-istilah tersebut. Selain itu, kondisi kurang nyaman serta sakit disaat ingin beraktivitas yang berkaitan dengan otot merupakan bagian pengertian dari istilah-istilah tersebut. Menurunnya kapasitas kerja (fisik) dikarenakan terjadinya kelelahan pada (fisik), oleh karena itu jika kapasitas kerja menurun berarti kualitas

gerak/ kerja fisik juga menurun. Secara umum definisi dari kelelahan ialah terjadinya penurunan kapasitas kerja otot yang dibarengi dengan sensasi rasa lelah. Hal tersebut sejalan dengan pendapat (Wimore, 2008) “Kelelahan adalah istilah yang umumnya digunakan untuk menggambarkan penurunan dalam kinerja otot dengan upaya berkelanjutan disertai dengan sensasi kelelahan umum”.

Namun apabila lingkupnya dipersempit pada kualitas gerakan, maka kelelahan mengacu pada terjadinya penurunan kualitas gerak (S. Giriwijoyo & zafar Sidik, 2010). *Muscular fatigue* atau lelah otot merupakan kondisi dimana kemampuan otot untuk mengadakan reaksi terhadap rangsangan lemah ataupun menghilang (Harsono, 1988). Berdasarkan pengertian tersebut maka dapat dikatakan kelelahan merupakan penurunan kualitas gerak yang dipengaruhi oleh menurunnya kapasitas kerja otot akibat melemahnya rangsangan reaksi otot. Oleh karena itu kondisi dimana kemampuan reaksi terhadap suatu rangsangan seseorang menghilang atau melemah sering kali di hubungkan oleh faktor kelelahan yang dialaminya.

Kelelahan timbul karena terakumulasinya produk sisa dalam otot atau peredaran darah yang disebabkan ketidakseimbangan antara kerja dan proses pemulihan. Secara lebih jelas terdapat tiga timbulnya kelelahan fisik yaitu :

- 1) Pertama, oksidasi glukose dalam otot menimbulkan karbon dioksida (CO₂), saerolactic, phosphati, dan sebagainya, dimana zat-zat tersebut terikat dalam darah yang kemudian dikeluarkan lewat bernafas. Kelelahan terjadi apabila pembentukan zat-zat tersebut tidak seimbang dengan proses

pengeluarannya sehingga timbul penimbunan dalam jaringan otot yang mengganggu kegiatan otot selanjutnya.

- 2) Kedua, karbohidrat yang didapat dari makanan diubah menjadi glukosa dan disimpan di hati dalam bentuk glukogin. Setiap 1 cm³ darah normal akan membawa 1 mm glukosa berarti setiap sirkulasi darah hanya membawa 0,1% dari sejumlah glikogen dalam hati akan menipis dan kelelahan akan timbul apabila konsentarsi glikogen dalam hati tinggal 0,7%.
- 3) Ketiga, dalam keadaan normal jumlah udara yang masuk melalui pernafasan kira-kira 4 lt/ menit, sedangkan dalam keadaan kerja keras dibutuhkan udara kira-kira 15 lt/menit. Ini berarti pada suatu tingkat kerja tertentu akan dijumpai suatu keadaan dimana jumlah oksigen yang masuk melalui pernafasan lebih kecil dari tingkat kebutuhan. Jika hal ini terjadi maka kelelahan akan timbul karena reaksi oksidasi dalam tubuh yaitu untuk mengurangi asam laktat menjadi H₂O dan CO₂.

Pada dasarnya kelelahan juga memiliki fungsi positif yaitu memberi perlindungan terhadap sel-sel tubuh. Hal senada juga di sampaikan (Setyagraha & Sulaeman, 2019) kelelahan adalah suatu mekanisme perlindungan tubuh agar tubuh terhindar dari kerusakan lebih lanjut sehingga terjadi pemulihan setelah istirahat. Akan tetapi menurunnya kemampuan kontraksi otot serta terjadinya penurunan prestasi pada aktivitas olahraga juga merupakan dampak dari kelelahan. Terjadinya penurunan kapasitas kerja, ketahanan tubuh, serta kehilangan efisiensi itu dipicu dari kelelahan yang

terjadi. Maka perasaan subjektif mengenai kelelahan menjadi dominan diakibatkan oleh kondisi lelah itu sendiri (Parwata, 2015).

Pengaruh positif dari kelelahan ialah memberi perlindungan terhadap keterbatasan kemampuan fisik yang bertujuan untuk menghindari ketegangan, kerusakan fisik, serta gangguan-gangguan psikologis lebih lanjut. Selain itu, juga sebagai pengingat untuk melakukan istirahat agar supaya fisik mampu memulihkan energinya kembali.

Ketidakmampuan untuk mempertahankan power output otot merupakan penjelasan lain dari kelelahan. Dengan melakukan istirahat kelelahan dapat pulih kembali, kelelahan merupakan fenomena yang kompleks. Adapun faktor penyebabnya dapat dipengaruhi oleh:

- 1) Adanya masalah dengan penyediaan energy, ATP + PC, glikolisa anaerobik.
- 2) Akumulasi hasil produk seperti H⁺, asam laktat.
- 3) Kegagalan mekanik otot untuk melakukan konsentrasi.
- 4) Perubahan sistem saraf (Harahap, 2017).

Aktivitas olahraga yang bertipe anaerobik akan meningkatkan konsentrasi asam laktat dalam sel otot. Peningkatan jumlah asam laktat menyebabkan menurunnya pH dari sel, penurunan pH menyebabkan penurunan kecepatan reaksi dan menyebabkan penurunan kemampuan metabolisme dan produksi ATP. Kelelahan otot membatasi kinerja otot, kelelahan otot dapat bersifat lokal maupun menyeluruh. Dapat menyertai olahraga enduran maupun olahraga yang berintensitas tinggi yang berlangsung singkat (Sarifin, 2010). Otot yang lelah adalah otot tidak bisa

berkontraksi (Saryono, 2011). Ada banyak faktor yang mempengaruhi kelelahan otot. Berikut adalah penyebab dari kelelahan otot:

1) Pengosongan ATP-PC

ATP merupakan sumber energi kontraksi otot dan PC untuk resintesa ATP secepatnya. Jika ATP dan PC digunakan untuk kontraksi terus maka terjadi pengosongan fosfagen intraselular sehingga mengakibatkan kelelahan. Selain itu ada peningkatan konsentrasi ion H^+ di dalam intraselular yang diakibatkan penumpukan asam laktat.

2) Pengosongan Simpanan Glikogen Otot

Pengosongan glikogen terjadi karena proses latihan yang lama (30 menit – 4 jam). Karena pengosongan glikogen demikian hebat, maka menyebabkan kelelahan kontraktil. Faktor lain penyebab kelelahan antara lain rendahnya tingkat glukosa darah yang menyebabkan pengosongan glikogen hati, pengosongan cadangan glikogen otot yang menyebabkan kelelahan otot lokal, dehidrasi, dan kurangnya elektrolit yang menyebabkan temperatur meningkat.

3) Akumulasi Asam Laktat

Akumulasi asam laktat akan menumpuk di otot dan di pembuluh darah. Menyebabkan konsentrasi H^+ meningkat dan pH menurun. Ion H^+ menghalangi proses eksitasi yaitu menurunnya Ca^{2+} yang dikeluarkan dari retikulum sarkoplasmik. Ion H^+ juga mengganggu kapasitas mengikat Ca^{2+} oleh troponin. Ion H^+ juga akan menghambat kegiatan fosfofruktokinase.

Selain itu ketidak mampuan otot untuk berkontraksi juga dapat disebabkan oleh gangguan berikut:

- 1) Sistem saraf, yaitu saraf tidak dapat mengirimkan impuls ke otot-otot yang bersangkutan.
- 2) Tempat bertemu saraf dan otot (neuromuscular junction) tidak dapat menghantarkan impuls dari saraf motor ke otot.
- 3) Mekanisme kontraksi yang tidak dapat mengeluarkan tenaga.
- 4) Sistem saraf pusat yaitu otak dan sumsum tulang belakang untuk menimbulkan rangsangan maupun menghantar rangsangan (Soekarman, 1987).

Kualitas gerakan serta teknik yang ditampilkan akan dipengaruhi oleh kelelahan, apabila penampilan menunjukkan kecermatan serta ketepatan yang tinggi maka kualitas serta mutu gerakan disebut tinggi sebagaimana telah dikemukakan. Ketepatan dan kecermatan berkaitan dengan kemampuan mengkoordinasikan fungsi neuromuscular secara tepat dan telah mencapai tingkat refleksi bersyarat. Oleh karena itu kelelahan akan menyebabkan menurunnya kualitas refleksi bersyarat (S. Giriwijoyo & zafar Sidik, 2010).

c. Pemulihan Kelelahan

Pemulihan adalah salah satu cara yang dilakukan seseorang untuk memulihkan otot-otot pada tubuh setelah melakukan kegiatan berolahraga. *recovery* merupakan bagian dari ritme biologis tubuh manusia untuk mengembalikan stamina yang berkurang (Afifi, 2015). Pemulihan (*recovery*) sangat berkaitan dengan latihan dan pertandingan untuk membangun sel-sel

dalam tubuh kita yang mengalami kerusakan pasca latihan ataupun pertandingan. Selain menggunakan teknik *recovery* yang baik, dibutuhkan vitamin, karbohidrat, protein, air dan istirahat yang cukup.

Fase pemulihan ini sangat kompleks dengan lamanya pemulihan. Pemulihan bagi setiap orang berbeda sesuai dengan jenis fungsi biologis masing-masing. Lamanya fase pemulihan telah dijadikan pegangan untuk menentukan derajat kebugaran serta penentuan beban latihan seseorang berikutnya (M. Purnomo, 2011). Dilihat dari fasenya fungsi biologis pada latihan terbagi menjadi 3 fase yaitu fase sebelum latihan, fase latihan dan fase setelah latihan atau pemulihan. Fase pemulihan adalah masa pengembalian kondisi tubuh pada keadaan sebelum latihan (M. Purnomo, 2011). Dilihat dari perubahan biokimia pemulihan asam laktat adalah berkisar 60 menit, puncak penumpukan asam laktat terjadi pada 5 menit setelah latihan (Fox, 1993).

Mekanisme pemulihan asam laktat dapat dilakukan secara pasif ataupun secara aktif. Pemulihan aktif bisa dilakukan melalui olahraga dengan intensitas rendah, sedangkan pemulihan secara pasif bisa dilakukan dengan bantuan rangsangan dari luar (D. Ningrum, 2012). Pemulihan harus dilakukan dengan cepat untuk membantu atlet dalam mengatasi rasa lelah yang dialami setelah latihan dan pertandingan sebelumnya, sehingga atlet tidak merasa lelah dan dapat dengan maksimal pada latihan dan pertandingan berikutnya.

Terdapat banyak jenis pemulihan yang bisa dilakukan seorang atlet untuk mempercepat *recovery* agar dapat melanjutkan program latihan yang

sudah dibuat dan tidak menghambat aktivitas. Jenis-jenis pemulihan tersebut diantaranya adalah :

1) *Stretching*

Stretching merupakan peregangan yang dilakukan sebelum ataupun sesudah berolahraga agar otot memiliki kesiapan untuk melakukan aktivitas olahraga. Selain itu, kegunaan *stretching* sendiri untuk mengurangi dampak cedera yang rentan terjadi. *Stretching* dapat dilakukan dalam berbagai cara (McAtee, 2014) yaitu:

- a) *Active stretching* merupakan peregangan otot yang melibatkan kontraksi otot itu sendiri tanpa mendapatkan tenaga eksternal. Secara umum *active stretching* dianggap lebih aman karena tidak menyebabkan cedera yang diakibatkan oleh tenaga eksternal. Dengan menggunakan tenaga eksternal kemungkinan mendapatkan peregangan yang berlebihan dan peregangan yang salah. Dengan ini anda dapat mengendalikan otot yang akan anda regangkan dan bergantung pada otot lainnya.
- b) *passive stretching* merupakan suatu peregangan yang dilakukan dengan perlahan untuk menjaga otot-otot target tetap santai dan *stretching* ini juga membutuhkan tenaga eksternal. Contohnya, orang lain, alat tertentu, tubuh kita sendiri, dll.
- c) *Static stretching* merupakan jenis peregangan yang dilakukan dengan merentangkan otot sasaran secara perlahan-lahan hingga mencapai titik nyaman selama 15 sampai 30 detik

- d) *Dynamic stretching* merupakan gerakan peregangan yang dilakukan secara aktif dan terkontrol. Gerakan ini mencakup otot-otot yang terlibat dalam latihan dan melakukan ROM seutuhnya.
- e) *Ballistic stretching* merupakan peregangan yang dilakukan dengan cepat dan gerakan memantul untuk memaksa otot-otot target memanjang.
- f) *Isometric stretching* dalam peregangan ini, anda menolak peregangan dengan menarik otot keposisinya.
- g) *proprioceptive neuromuscular facilitation* (PNF) merupakan metode yang digunakan oleh terapis fisik dengan menggabungkan peregangan isometric, statis dan pasif untuk mendorong tingkat fleksibilitas yang tinggi.

2) Masase

Masase olahraga merupakan salah satu cara pemulihan yang dilakukan oleh seorang atlet. *Massage* biasanya dilakukan sebelum dan sesudah melakukan pertandingan. Masase diberikan saat pemanasan untuk mempercepat rangsangan otot agar siap dalam menghadapi pertandingan. Untuk pemulihannya masase bertujuan untuk pemberian tekanan pada anggota tubuh atlet agar melancarkan peredaran darah dan memperbaiki system fisiologis atlet itu sendiri.

3) *Roller foam*

Roller foam merupakan pendinginan dengan sebuah alat yang terbuat dari pipa dan memiliki gerigi dilapisannya. Penggunaan alat ini yaitu dengan menggulungkan bagian tubuh yang membutuhkan pelepasan

otot. Untuk bebannya, *roller foam* menggunakan berat badan seorang atlet itu sendiri sehingga tekanan yang diperoleh maksimal dan sesuai dengan porsinya.

4) Rendaman air dingin atau es

Rendaman air dingin juga bisa digunakan untuk pendinginan karena dapat menghilangkan rasa nyeri pada atlet setelah melakukan latihan. Metode ini hanya memerlukan bak dan beberapa es lalu atlet dapat duduk atau berbaring diatas bak tersebut dengan rendaman air dingin atau es.

Selain itu juga terdapat faktor-faktor yang mampu mempengaruhi proses recovery diantaranya yaitu: (1) umur; (2) pengalaman; (3) derajat latihan; (4) jenis kelamin; dan (5) cuaca (Bompa & Buzzichelli, 2015).

- 1) Umur berpengaruh terhadap kecepatan recovery. Atlet yang lebih muda (18-22 tahun) membutuhkan sedikit waktu untuk pemulihan setelah latihan yang intensif atau pertandingan karena memiliki cadangan biologis yang lebih banyak.
- 2) Pengalaman memainkan peranan yang penting, semakin berpengalaman seorang atlet semakin dapat menyesuaikan dan mengatur lebih cepat terhadap rangsangan yang diberikan. Seperti atlet yang memiliki dasar pengalaman latihan yang lama dan kuat dapat menanggulangi tekanan dengan lebih baik, artinya memiliki kemampuan recovery yang lebih efektif.
- 3) Derajat latihan bentuk olahraga mempengaruhi percepatan recovery. Seorang atlet yang berada pada status latihan yang tinggi, memiliki reaksi

fungsional yang kurang dramatis terhadap rangsangan latihan yang diberikan. Konsekuensinya atlet memerlukan sedikit waktu untuk menyesuaikan.

- 4) Perbedaan jenis kelamin mempengaruhi kapasitas recovery. Atlet perempuan cenderung memiliki kecepatan recovery yang lebih lambat dibandingkan dengan laki-laki, khususnya setelah latihan yang intensif. Ini terutama disebabkan adanya perbedaan sistem vegetatif endokrin.
- 5) Faktor cuaca, ketinggian tempat berlatih dan perbedaan waktu latihan mungkin merusak kecepatan recovery.

Tabel 2.1 Perkiraan Waktu Recovery (Soekarman, 1989)

Proses Recovery	Waktu Recovery	
	Minimum	Maksimum
Cadangan Fosfagen	3 menit	5 menit
Cadangan Glikogen otot	5 jam (setelah latihan intermitten)	24 jam
	10 jam (setelah latihan kontinu)	46 jam
Cadangan Glikogen hati	Tidak diketahui	24 jam
Pengangkutan Asam Laktat	30 menit (recovery kerja)	1 jam
	1 jam (recovery istirahat)	2 jam
Cadangan O ₂	10 – 15 detik	

3. *Sport Massage*

a. Pengertian *Sport Massage*

Sport massage adalah suatu *massage* (pijat) yang ditujukan kepada semua orang yang sehat. Dalam hal ini tidak mempunyai pengertian bahwa *sport massage* hanya untuk olahragawan saja, tetapi boleh juga diberikan kepada siapa saja, baik orang tua maupun muda, pria ataupun wanita. Termasuk mereka yang menderita cedera-cedera ringan dapat disembuhkan dengan *sport massage* (Irawan, 2017).

Pemberian *massage* akan menimbulkan rasa tenang, nyaman, rileks, dan mengurangi rasa sakit. *Massage* juga dapat menghilangkan atau mencegah terjadinya perlekatan dan *scar tissue* akibat adanya cairan yang disebut *traumatic exudate* yang dapat menyebabkan melekatnya serabut otot satu sama lain dan menimbulkan penebalan (Suharto et al., 2021).

Massage dapat mempengaruhi penurunan tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, denyut nadi, frekuensi pernapasan, suhu (Ripai & Graha, 2018). Sejalan dengan pendapat Ripai, adapun yang dikemukakan oleh (Mukin, 2015) Salah satu tindakan non farmakologi untuk mengontrol dan menurunkan tekanan darah adalah terapi *back massage* dan *slow deep breathing*.

Sport Massage pada otot tubuh seperti lengan dan otot tungkai akan mendorong sisa-sisa asam laktat yang berada di otot yang diakibatkan aktivitas latihan, selain itu dengan *sport massage* akan merangsang percepatan peredaran darah ke jaringan otot yang dimanipulasi (Bafadal et

al., 2020). Penggunaan *sport massage* setelah latihan mampu mengurangi waktu pemulihan dan secara bermakna dapat mencegah nyeri DOMS (*delayed onset of muscle soreness*) setelah pertandingan (Ilmi, 2018).

b. Manfaat *Sport Massage*

Manfaat *massage* dapat memutus siklus nyeri, mengurangi edema, meningkatkan relaksasi, dan memfasilitasi penyembuhan dalam berbagai kondisi medis (Atkins & Eichler, 2013). Adapun tujuan utama pemberian manipulasi *sport massage* yaitu melancarkan peredaran darah, *sport massage* akan membantu proses pemecahan dan pembuangan asam laktat sehingga proses pemulihan tubuh akan lebih cepat (N. T. Purnomo, 2014). Dengan pemberian *sport massage* secara keseluruhan memberikan hasil Penurunan denyut nadi yang signifikan. Pendapat tersebut juga di perkuat (Sitepu, 2007) yang mengatakan bahwa efek utama dari *massage* adalah adanya stimulasi pada sirkulasi darah, memperlancar peredaran darah dan mempercepat proses pembuangan hasil-hasil sisa pembakaran asam laktat.

Manfaat perawatan pijat olahraga pada tubuh dapat berdampak pada fisiologi yaitu: meningkatkan aliran darah, merangsang saraf dan aliran getah bening, dan meningkatkan aliran balik vena. Menghapuskan nyeri dapat dicapai dengan meningkatkan ambang nyeri, karena dapat merangsang produksi endorfin. Dari hasil penelitian (Dubrovsky, 1990) menunjukkan bahwa pijat langsung dapat meningkatkan aliran vena di kulit dan meningkatkan aliran balik vena. Efek dari peningkatan aliran balik vena ini dapat membantu pemulihan menjadi lebih efektif dengan mengangkut darah

ke jantung dan membantu mengeluarkan asam laktat disimpan di otot sehingga bisa mempercepat pembuangan asam laktat yang ada dalam darah dan otot (Cafarelli & Flint, 1992).

Pada dasarnya pijat setelah aktivitas fisik dirancang untuk mengembalikan fungsi kondisi mapan dalam waktu singkat, Meredakan kram, ketegangan otot dan peradangan (Callaghan, 1993) yang dimana seperti ketika atlet ingin memulai kembali pelatihan atau kompetisi kondisi fisiknya sudah kembali seperti sedia kala sebelum sang atlet melakukan aktivitas.

Massage olahraga memberi efek terhadap peredaran darah, limfe, kulit, otot, dan saraf (Wijanarko & Riyadi, 2010). Adapun penjelasannya sebagai berikut:

1) Efek *Massage* terhadap peredaran darah dan limfe

Efek dari *massage* ialah mampu memperlancar peredaran darah, secara mekanis manipulasi yang dilakukan akan mempercepat pengaliran darah dalam pembuluh vena menuju ke jantung. Selain itu efek dari *massage* juga berpengaruh pada aliran cairan limfe yang menjadi lebih cepat, hal tersebut membantu penyerapan sisa-sisa pembakaran yang tidak dibutuhkan lagi.

2) Efek *Massage* terhadap kulit

Efek dari *massage* terhadap kulit ialah mampu memperbaiki penyerapan yang dipengaruhi oleh terjadinya pelonggaran perlekatan

serta menghilangkan penebalan-penebalan yang timbul dibawah permukaan kulit.

3) Efek *Massage* terhadap jaringan otot

Efek dari *massage* terhadap jaringan otot ialah memberi kelancaran terhadap proses penyerapan sisa-sisa pembakaran yang ada di dalam jaringan otot yang dapat menjadi pemicu kelelahan. Adapun pengaruh dari manipulasi yang dilakukan dengan penekanan dan peremasan terhadap jaringan otot maka berdampak pada darah yang berada dalam jaringan otot yang dimana terdapat zat-zat sisa pembakaran yang tidak diperlukan lagi terlepas ke luar dari jaringan otot dan masuk ke dalam pembuluh vena. Setelah penekanan dikendorkan maka darah yang mengandung nutrisi dari hasil metabolisme pencernaan mengalirkan bahan tersebut ke jaringan, sehingga kelelahan dapat diatasi.

4) Efek *Massage* terhadap persarafan

Efek dari *Massage* terhadap persarafan ialah mampu memberi efek nyaman dan menghasilkan ketenangan apabila *massage* dilakukan dengan lembut. Sedangkan efek stimulasi terjadi apabila *massage* dilakukan dengan kuat dalam waktu yang singkat. Oleh karena itu rangsangan reflek terjadi dikarenakan *massage* mampu memberi rangsangan terhadap saraf sensibel serta motorik.

c. Teknik-teknik Sport Massage

Saat ini, teknik pijat yang paling umum digunakan oleh atlet sebelum, selama dan setelah pertandingan adalah pijat Swedia. Atlet sangat merasakan

manfaat post-exercise atau post-match massage, yang tujuannya untuk mengatasi kelelahan dan memulihkan kesehatan (Salvano, 1999). Operasi yang paling umum diberikan kepada atlet selama sisa permainan adalah operasi menggosok, memukul, dan menggoyang, kemudian menutup dengan menggosok kembali bagian tubuh yang paling berkontraksi selama latihan. Waktu dan frekuensi operasi tergantung pada waktu istirahat yang diberikan, pada saat operasi dilakukan.

Adapun teknik- teknik dasar dari *sport massage* (Liza & Asman, 2022) antara lain:

1) *Effleurage* (menggosok)

Gerakan ini merupakan gerakan pijat yang berirama dan berurutan dari bawah ke atas. Cara melakukan gerakan effleurage adalah dengan menyatukan telapak tangan dan jari-jari tangan, saat melakukan operasi pada permukaan tubuh diharuskan mengikuti lekuk tubuh dan berjalan berirama tanpa mengganggu gerakan. Gerakan bisa menjadi gerakan lembut, tetapi jika gerakan semakin dekat ke jantung fokusnya harus lebih kuat. Saat tangan kembali ke posisi awal, lakukan gerakan kembali dengan lembut untuk memberikan rasa tenang. Berikan gerakan effleurage di awal dan akhir operasi pemijatan, dan gunakan saat ada transisi antara satu gerakan dengan gerakan lainnya. Selain itu, tujuan dari effleurage ini adalah untuk mendistribusikan minyak secara merata ke seluruh tubuh, meningkatkan suhu tubuh, dan membantu melancarkan aliran darah.

2) *Petrissage* (memijat-mijat)

Ini semacam manipulasi gerakan, dan perawatannya bisa dilakukan dengan satu tangan atau dua tangan. Tujuan pemberian *petrissage* adalah untuk mengendurkan kekakuan pada jaringan. Selain itu, tujuan lain adalah untuk membantu mempromosikan distribusi zat dalam jaringan ke pembuluh darah dan limfatik. Jika area yang ingin dipijat adalah area yang luas seperti punggung, anda bisa menggunakan kedua tangan secara bergantian dan berurutan untuk perawatan *petrissage*. Oleh karena itu, melakukan manipulasi ini dapat meningkatkan aliran darah, mengurangi pembengkakan lokal, membantu menghilangkan metabolit dan meningkatkan nutrisi sel dalam tubuh. Selain itu, efek mekanis *petrissage* adalah relaksasi otot dan juga merangsang sistem saraf (Salvano, 1999).

3) *Vibration* (menggetarkan)

Merupakan manipulasi teknologi olahraga, dimana bentuk pengobatannya adalah getaran dapat diterapkan secara manual atau mekanis. Tujuan dari pemberian ini adalah untuk secara langsung memberikan stimulasi saraf halus dan lembut untuk mengurangi ketegangan saraf. Adapun cara melakukan latihan getaran adalah dengan telapak tangan yang bertujuan untuk menenangkan saraf yang sedang mengalami ketegangan.

4) *Friction* (menggerus)

Adalah pengobatan untuk gerakan manipulatif bebas menggiling ke atas dan ke bawah. Adapun pemberian gesekan giling dengan ujung jari

yang beredar seperti spiral pada otot tertentu bertujuan untuk menghancurkan tubuh miojenik, yaitu akumulasi sisa energi yang terbakar di otot atau yang membuat otot mengeras.

5) *Tapotement* (memukul)

Ialah manipulasi suatu gerakan yang dimana cara perlakuannya yaitu memukul menggunakan kepalan tangan, jari lurus, ataupun dengan telapak tangan yang dilakukan secara ringan serta berirama, dimana perlakuan manipulasi tersebut lebih sering dilakukan dibagian tubuh yang berdaging atau otot besar seperti punggung. Adapun tujuan dari teknik ini yaitu untuk mendorong sisa-sisa pembakaran yang ada didalam tubuh, mempercepat aliran darah, merangsang serabut saraf tepi, serta merangsang organ-organ tubuh bagian dalam.

6) *Shaking* (menggoncang)

Shaking atau menggoncang merupakan teknik dengan jari-jari membengkok, misalnya bagian bawah dan atas pada bagian yang berotot, lengan atas dan lengan bawah, paha atau betis yang dilakukan dengan gerakan-gerakan ke samping, ke atas dan ke bawah. Manipulasi dilakukan dengan irama yang hidup serta tangan berpindah-pindah dan berdekatan. *Shaking* adalah prosedur masase yang juga sering dipakai untuk membantu para olahragawan agar otot-ototnya menjadi kendur, sehingga memudahkan sirkulasi darah.

7) *Walken*

Manipulasi walken dilakukan dengan tarikan dan dorongan tangan secara bergantian dan berirama. Tujuan walken adalah untuk lebih menyempurnakan pengambilan sisa-sisa metabolisme tubuh oleh darah dan segera dibawa ke hati untuk dirombak menjadi bahan yang dapat digunakan kembali oleh tubuh atau dibuang lewat sistem ekskresi.

8) *Stroking*

Stroking merupakan teknik dasar *massage* yang mempengaruhi syaraf vegetatif pada jaringan dibawah kulit dan mencari atau mengetahui kelainan-kelainan jaringan. Tujuannya melemaskan jaringan sehingga sirkulasi darah dan pertukaran zat menjadi baik. Teknik dasar dari *stroking* yaitu dengan ujung jari, baik satu, dua, tiga dan empat jari yang dirapatkan, kemudian dengan tekanan, gerakan jari-jari tersebut menyusur antar otot.

9) *Skin-rolling*

Skin Rolling atau menggeser lipatan kulit merupakan teknik melepaskan kulit dari jaringan kulit dan melebarkan pembuluh darah kapiler. Tujuannya yaitu mempertinggi tonus dan memperbaiki pertukaran zat serta peredaran darah dibawah kulit. Teknik untuk tempat-tempat yang kecil dapat dikerjakan dengan satu tangan, caranya mencubit kulit, ibu jari didorongkan dengan jari-jari yang lain melangkah jalan kedepan.

4. *Circulo Masage*

a. Pengertian *Circulo Massage*

Circulo massage merupakan salah satu massage dengan sasaran utama sirkulasi darah dan limfe dengan teknik andalan friction. *Circulo massage* merupakan *massage* yang dikembangkan oleh Klinik Terapi Fisik FIK UNY. *Circulo massage* ini bertujuan untuk memulihkan kelelahan dan mendapatkan kebugaran (Liza & Asman, 2022).

Circulo massage menghasilkan hormon endorfin yang didapat dari teknik gerakan friction. Fungsi hormon endorfin adalah sebagai penenang. *Circulo massage* juga menghasilkan hormon tiroksin yang bertujuan untuk memperlancar metabolisme tubuh. Hormon tiroksin didapat dari teknik gerakan effleurage dan tapotement. Hormon adrenalin juga dihasilkan oleh *circulo massage* dengan menggunakan teknik tapotement yang bertujuan merangsang saraf simpatis (Liza & Asman, 2022).

b. Efek Fisiologis

Seperti diketahui, lancarnya sirkulasi darah akan berdampak pada lancarnya penyaluran makanan ke sel. Makanan sebagai sumber energi sel akan dibakar dengan oksigen (O₂). Sirkulasi darah yang membawa serta hemoglobin dalam sel darah merahnya akan mengangkut oksigen dengan lancar. Dengan demikian, penyediaan sumber energi beserta bahan bakarnya akan terjamin oleh lancarnya sirkulasi darah. Pada saat sirkulasi, darah dari jantung menuju ke sel akan membawa makanan dan oksigen, sedangkan pada saat kembali dari sel ke jantung, darah akan mengangkut sisa metabolisme

dan karbondioksida (CO₂). Sisa metabolisme akan dikeluarkan melalui urine, feces, dan keringat, sedangkan CO₂, akan dibuang lewat nafas. Pembuangan metabolisme akan menghilangkan rasa lelah, kaku dan ketegangan otot dan saraf, sedangkan penyaluran makanan dan oksigen akan mendukung kebugaran tubuh. Untuk itulah *circulo massage* ditujukan terutama untuk memulihkan kelelahan dan mendapatkan kebugaran (Liza & Asman, 2022).

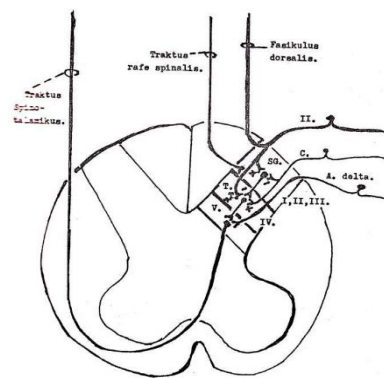
c. Indikasi

Indikasi dalam pelaksanaan *circulo massage* adalah keadaan tubuh yang mengalami kondisi lelah berlebihan akibat pekerjaan yang berat dan monoton. Dalam pekerjaan yang monoton dan berat dapat menyebabkan peredaran darah tidak lancar yang mengakibatkan kelelahan pada pekerja. *Circulo massage* dalam hal ini dapat membantu mengurangi kelelahan kerja. Di dalam *circulo massage* terdapat gerakan andalan berupa friction dengan gerakan sirkuler yang berfungsi sebagai kejutan untuk merangsang keluarnya hormon endorfin sebagai penenang (Liza & Asman, 2022).

d. Teori *Gate Control* *Welzek*

Teori ini dikemukakan oleh Welzek dan Wall pada tahun 1965. Teori ini menjelaskan bahwa impuls nyeri dapat diatur atau bahkan dihambat oleh mekanisme pertahanan di sepanjang sistem saraf pusat. Dalam teori ini dijelaskan bahwa substansi gelatinosa ada di bagian ujung dorsal serabut saraf *spinal cord* mempunyai peran sebagai pintu (*gating mechanism*). Mekanisme *gate control* ini dapat memodifikasi dan mengubah sensasi nyeri yang datang sebelum sampai di korteks serebri dan menimbulkan nyeri. Impuls nyeri bisa

lewat pintu gerbang terbuka dan impuls akan diblok ketika gerbang tertutup. Menutupnya pintu gerbang merupakan dasar teori mengatasi nyeri. *Neuromodulator* bisa menutup gerbang dengan cara menghambat substansi P. Berdasarkan teori ini, massage dapat digunakan sebagai terapi untuk menutup gerbang nyeri. (<http://syakira-blog.blogspot.com/2009/01/tentang-nyeri.html>).



Gambar 2.1 Teori Gate Control Welzek

e. Teknik *Circulo Massage*

Teknik andalan pada *circulo massage* adalah friction dengan gerakan sirkuler. *Tapotement* dimaksudkan untuk memaksimalkan hasil *friction* dan *effleurage* dimaksudkan untuk penenang. Pada awal pijatan langsung diberikan friction untuk menimbulkan kejutan dan merangsang keluarnya hormon endorfin yang berfungsi sebagai penenang. Manipulasi atau cara pegangan atau grip adalah cara menggunakan tangan dalam melakukan *circulo massage* dalam daerah-daerah tertentu, serta memberikan pengaruh tertentu pula. Adapun macam-macam manipulasi *circulo massage* yang digunakan (Liza & Asman, 2022) adalah:

1) *Friction* (menggerus)

Friction adalah gerakan melingkar seperti spiral akan membantu menghancurkan myogelosis. Cara melakukan gerusan dengan menggunakan ujung-ujung jari pada daerah yang menjadi sasarannya. *Friction* dalam *circulo massage* diterapkan ke seluruh permukaan tubuh.



Gambar 2.2 *Friction* (menggerus)

2) *Tapotement* (memukul)

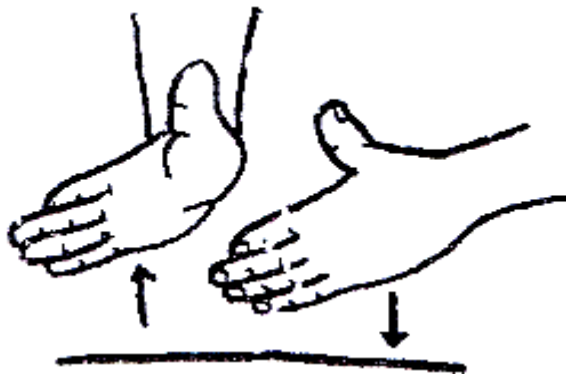
Manipulasi *tapotement* pada *circulo massage* menggunakan tiga cara, yaitu:

- a) *Tapotement* dengan dua tangan menggenggam (*beating*). *Tapotement* ini menggunakan bagian yang lunak dan tebal dari sisi bawah telapak tangan. Manipulasi ini dilakukan pada daerah tulang belakang dan bagian otot tertentu. Tujuan manipulasi *beating* adalah memberi rangsang yang kuat terhadap pusat saraf spinal beserta serabut-serabut sarafnya serta mendorong keluar sisa-sisa pembakaran yang masih tertinggal di sepanjang sendi ruas-ruas tulang belakang dan otot di sekitarnya.



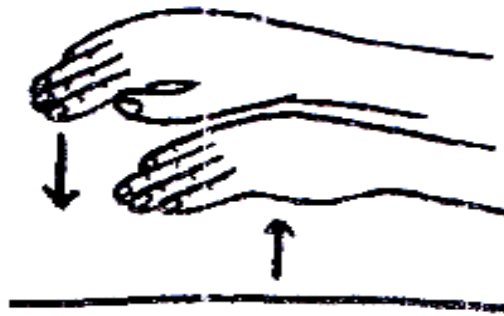
Gambar 2.3 *Tapotement Beating*

- b) *Tapotement* dengan menggunakan seluruh jari-jari (*hacking*). Pukulan dilakukan pada posisi miring dengan jari-jari kendur dan rileks memukul kulit secara bergantian dan berirama. Tujuan manipulasi *hacking* adalah merangsang saraf tepi, melancarkan peredaran darah dan merangsang organ tubuh bagian dalam.



Gambar 2.4 *Tapotement Hacking*

- c) Manipulasi dengan seluruh permukaan telapak tangan dan jari-jari membentuk cekungan (*clapping*). Dilakukan pada daerah punggung dan pinggang. Tujuannya adalah untuk menimbulkan rasa hangat dan mengurangi rasa sakit.



Gambar 2.5 *Tapotement Clapping*

3) *Walken*

Manipulasi *walken* dilakukan dengan tarikan dan dorongan tangan secara bergantian dan berirama. Tujuan *walken* adalah untuk lebih menyempurnakan pengambilan sisa-sisa metabolisme tubuh oleh darah dan segera dibawa ke hati untuk dirombak menjadi bahan yang dapat digunakan kembali oleh tubuh atau dibuang lewat sistem ekskresi.

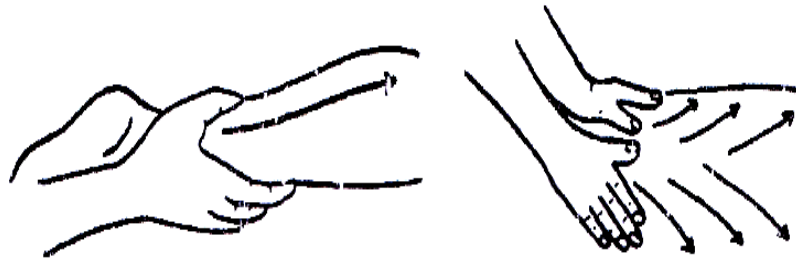


Gambar 2.6 *Walken*

4) *Effleurage* (menggosok)

Manipulasi *effleurage* dilakukan dengan menggunakan seluruh permukaan telapak tangan dan jari-jari untuk menggosok bagian tubuh yang lebar dan tebal. Tujuannya adalah memperlancar peredaran darah, cairan getah bening dan apabila dilakukan dengan tekanan yang lembut

akan memberikan efek penenangan.



Gambar 2.7 *Effleurage* (menggosok)

5) *Skin Rolling* (melipat kulit)

Skin rolling dilakukan dengan menggunakan ibu jari dan jari telunjuk untuk melipat kulit dengan irama yang teratur. Tujuannya untuk melonggarkan atau memisahkan lengketan-lengketan yang terjadi antara kulit dengan jaringan di bawahnya.



Gambar 2.8 *Skin Rolling* (melipat kulit)

5. Hidroterapi

Hidroterapi merupakan penggunaan air untuk mendapatkan manfaat kesehatan tertentu. Hidroterapi terdiri dari 2 kata yaitu *Hydro* dan *Therapy*. *Hydro* berarti air sedangkan *therapy* berarti pengobatan. *Hydrotherapy* adalah metode mencelupkan orang ke dalam rendaman air dengan posisi vertikal sebagai media dalam metode pemulihan (H. Y. S. S. Giriwijoyo & Sidik, 2012). Prinsip kerja dari hidroterapi adalah melakukan pencelupan ke dalam air yang sudah disediakan dengan suhu sesuai ketentuan yang sudah ditentukan. Efek dari

metode ini dapat dirasakan oleh tubuh secara langsung dengan melakukan pencelupan, tubuh bagian bawah yang dicelupkan terlebih dahulu akan menerima tekanan dari air hingga ke bagian atas. Sehingga dengan adanya tekanan dari air, darah kotor hasil kegiatan oksidasi yang beredar keseluruh tubuh dengan kandungan asam laktat akan dikembalikan ke bagian jantung untuk kemudian diproses menjadi darah bersih kembali (Rakhman, 2017).

Hidroterapi terdiri dari beberapa macam, yaitu “*cold water immersion, hot water immersion, contrast water immersion, dan pool recovery.*” (Tanner, 2013). *Cold water immersion* adalah pencelupan pada air dingin, *hot water immersion* adalah pencelupan pada air hangat, *contrast water immersion* adalah pencelupan pada air dingin dan air hangat, sedangkan *pool recovery* adalah suatu metode pemulihan yang melakukan beberapa gerakan peregangan di kolam air, kemudian biasanya dilanjutkan dengan berenang secara rileks.

Pada dasarnya metode pencelupan hidroterapi ini tujuannya adalah untuk merubah tekanan darah secara signifikan sesuai dengan tujuan dari pada tahapan pemulihan. Tetapi hal ini juga tergantung pada suhu air yang digunakan sebagai media pencelupan, air dingin digunakan untuk menurunkan tekanan darah dikarenakan terjadinya *vasokonstriksi* pada pembuluh darah, sedangkan air hangat digunakan untuk meningkatkan aliran darah dikarenakan terjadinya *vasodilatasi* pada pembuluh darah. Secara umum temperatur air hidroterapi dibagi sebagai berikut:

Tabel 2.2 Temperatur *hydrotherapy* (UIHaq et al., 2016)

Temperatur Air	
Sangat Dingin	5 – 11° C
Dingin	12 – 16° C
Cukup Dingin	17 – 27° C
Netral	28 – 36° C
Hangat	37 – 38° C
Sangat Panas	39 – 45° C
Suhu Ekstrim	45 – 100° C

a. Terapi Air Suhu Dingin

Seperti yang disebutkan diatas *cold water immersion* merupakan metode pemulihan menggunakan media air dingin (*cold water*), sebenarnya terapi dingin memiliki banyak modelnya seperti *ice massage, ice packs, cold bath/water immersion dan vapocoolant sprays*. Terapi dingin juga banyak digabungkan dengan terapi latihan (*cyrokinetics*). Selain itu metode RICE (*Rice, Ice, Compress and Elevate*) dengan metode air dingin telah lama dikenal dan diterapkan di Indonesia sebagai salah satu metode untuk menangani masalah cedera olahraga.

Penggunaan es dalam metode RICE berfungsi untuk menyempitkan pembuluh darah atau jaringan otot yang terluka akibat cedera agar tidak memperparah terjadinya pembengkakan yang diakibatkan penyebaran darah secara tidak terkontrol. Air suhu dingin mampu menimbulkan vasokonstriksi yaitu menyempitnya pembuluh darah dan mengurangi tekanan pada denyut jantung yang sebelumnya telah bekerja keras akibat kegiatan olahraga dengan intensitas yang tinggi.

Metode terapi yang memanfaatkan air dingin sebagai metode

penyembuhan cedera menggunakan suhu antara 5-10° C tergantung pada bagian otot mana yang akan disembuhkan. Sedangkan untuk metode pemulihan suhunya berbeda. Suhu untuk perendaman air dingin umumnya berkisar antara 10-15°C, dan untuk durasi pencelupannya antara 5-10 menit (Versey et al., 2013).

Efek dari *cold water immersion* dapat meringankan cedera atau kerusakan otot yang terjadi akibat latihan yang sangat berat (pada pergelangan lengan atau tungkai) dengan mencelupkan bagian yang cedera ke dalam rendaman air dingin yang bersuhu 15° C selama 15 menit (Tanner & Gore, 2013). Selain itu juga terdapat penelitian yang dilakukan oleh Sellwood dalam Tanner dan Gore (2013) untuk meneliti efek pemberian *cold water immersion* sebagai metode penundaan rasa nyeri otot setelah latihan beban yang berat pada tungkai dengan cara melakukan perendaman pada air dingin bersuhu 5° C selama 3 x 1 menit dengan air hangat bersuhu 24° C sebagai pengontrol. *Cold water immersion* yang digunakan sebagai metode pemulihan pasca kegiatan-kegiatan olahraga menggunakan suhu yang berbeda dan durasi pencelupan yang berbeda pula karena pencelupannya dilakukan oleh keseluruhan bagian tubuh.

1) Suhu Air

Sebuah literatur (Juliff et al., 2014) menyebutkan bahwa suhu yang digunakan untuk melakukan perendaman seluruh bagian tubuh haruslah ≤ 20° C, tetapi sebuah penelitian menunjukkan keefektifan *cold water immersion* dapat dirasakan pada suhu 10-15° C “*cold water immersion can*

enhance recovery for performance in variety of sport, with immersion in 10-15° C water for 5-10 minuter duration appearing to be most effective at accelerating performance recovery". Di mana hasil dari pada penelitian ini menunjukkan bahwa *cold water immersion* mampu memulihkan performa atlet setelah latihan.

Beberapa metode lain menggunakan suhu di bawah 15° C untuk mencari tahu tentang keefektifan dari penggunaan *cold water immersion* ini sebagai metode pemulihan untuk menghilangkan memar atau cedera pada otot dan pemulihan yang cepat. Penelitian yang dilakukan oleh (Naomi dkk, 2013) menunjukkan adanya tingkat keberhasilan dari metode ini, sehingga pada dasarnya suhu yang digunakan untuk melakukan metode *cold water immersion* agar efektif tidak disarankan melebihi 15° C.

2) Posisi Pencelupan

Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh mulyana, dkk., 2013 posisi saat melakukan metode *cold water immersion* yang lebih baik adakah vertikal. Sesuai dengan prinsip kegiatan *massage* yang melakukan gerakan menuju arah jantung. Prinsip dari kegiatan pencelupan ini sebenarnya adalah sama dengan memanfaatkan tekanan *hidrostatik* dari air, bagian bawah tubuh yang dicelupkan terlebih dahulu akan mendapatkan tekanan dari air, sehingga tubuh kita akan serasa mendapatkan tekanan ke atas di bagian dalam, sehingga aliran darah dan getah bening dari bagian tubuh paling bawah akan terbawa ke arah jantung.

Dengan ini darah kotor hasil oksidasi dari kegiatan latihan dapat diolah kembali oleh jantung dan mempercepat proses pengurangan asam laktat yang terdapat di otot. Selain itu, suhu dingin yang menyebabkan terjadinya vasokonstriksi pada pembuluh darah dapat mengontrol peredaran darah ke seluruh tubuh karena denyut jantung yang meningkat saat proses latihan.

3) Volume Air

Jumlah air yang digunakan disesuaikan dengan wadah atau media yang digunakan untuk melakukan pencelupan. Pada penelitian ini peneliti menggunakan wadah gentong dengan kapasitas yang dapat menampung air sekitar 240 liter. Bagian tubuh yang dicelupkan ke dalam rendaman air dingin hanya pada bagian kaki saja, dengan alasan setelah melakukan rangkaian aktivitas maka kelelahan atau penumpukan asam laktat akan terjadi di sekitar daerah kaki sampai dada.

Maka dari itu didapati untuk total air dingin yang digunakan adalah $\frac{1}{2}$ dari total keseluruhan kapasitas gentong. Sehingga pada saat dilakukan pencelupan, air tidak akan meluap dan tumpah dari gentong.

b. Terapi Air Hangat

Merendam kaki dengan air hangat merupakan pemberian aplikasi panas pada tubuh untuk mengurangi gejala nyeri akut maupun kronis. Terapi ini efektif untuk mengurangi nyeri yang berhubungan dengan ketegangan otot walaupun dapat juga dipergunakan untuk mengatasi masalah hormonal dan kecelakaan peredaran darah. Pengobatan tradisional Tiongkok menyebut kaki

adalah jantung kedua tubuh manusia, barometer yang mencerminkan kondisi kesehatan badan. Ada banyak titik akupuntur di telapak kaki, enam meridian (hati, empedu, kandung kemih, ginjal, limpa dan perut) ada pada kaki (Hutajulu & Malinti, 2017). Panas pada fisioterapi dipergunakan untuk meningkatkan aliran darah kulit dengan jalan melebarkan pembuluh darah yang dapat meningkatkan suplai oksigen dan nutrisi pada jaringan. Panas juga meningkatkan elastisitas otot sehingga mengurangi kekuatan otot (Intan A, 2010).

Hidroterapi rendaman air hangat ini sangat mudah dilakukan oleh semua orang, tidak membutuhkan biaya yang mahal dan tidak memiliki efek samping yang berbahaya (peni, 2008). Dalam pemaparan Dinas Kesehatan Indonesia (2014) air hangat membuat kita merasa santai, meringankan sakit dan tegang pada otot dan memperlancar peredaran darah. Penelitian (Solechah et al., 2017) dalam studinya yang membandingkan antara perendaman air dingin menggunakan suhu 5° C dengan perendaman air dengan suhu kamar 25° C menyimpulkan bahwa untuk membantu mengatasi kelelahan paling efektif menggunakan perlakuan perendaman air dengan suhu kamar 25° C.

Lalage (2015) menyatakan bahwa secara ilmiah air hangat mempunyai dampak fisiologis bagi tubuh, pertama berdampak pada pembuluh darah dimana hangatnya air membuat sirkulasi darah menjadi lancar, menstabilkan aliran darah dan kerja jantung serta faktor pembebanan didalam air yang akan menguatkan otot-otot dan ligament yang mempengaruhi sendi tubuh. Selain

itu metode perendaman kaki dengan air hangat memberikan perubahan fisiologis pada beberapa organ (D. Ningrum, 2012), diantaranya:

1) Jantung

Tekanan hidrostatik air terhadap tubuh yaitu mendorong aliran darah dari kaki menuju ke rongga dada dan darah akan berakumulasi di pembuluh darah besar jantung. Air hangat akan mendorong pembesaran pembuluh darah kulit dan meningkatkan denyut jantung. Efek ini berlangsung cepat setelah terapi air hangat diberikan.

2) Jaringan otot

Air hangat dapat mengendorkan otot sekaligus memiliki efek analgesik. Tubuh yang lelah akan menjadi segar dan mengurangi rasa letih yang berlebihan. Hal ini dapat mengurangi gejala kesemutan atau *Restless Legs Syndrom* (RLS) pada lansia.

3) Organ pernapasan

Aliran darah yang lancar akan membawa nutrisi dan oksigen yang cukup untuk dibawa ke rongga dada serta paru-paru. Peningkatan kapasitas paru juga dapat terjadi, hal ini dapat mengurangi gejala *Sleep Disordered Breathing* (SDB).

4) Sistem endokrin

Berendam menggunakan air hangat dapat melepaskan dan meningkatkan sekresi hormon pertumbuhan tubuh. Sirkulasi hormon kortisol misalnya, air hangat dapat meningkatkan sekresi hormon tersebut dan menimbulkan rasa “kegebiraan” bagi seseorang.

5) Persarafan

Efek merendam kaki dengan air hangat dapat menghilangkan stres (D. Ningrum, 2012). Tidak hanya itu, jika merendam kaki dilakukan lebih dari 5 menit akan menimbulkan relaksasi (Ebben & Spielman, 2006).

Adapun manfaat dari terapi air hangat adalah sebagai berikut:

- a) Produksi perasaan rileks
- b) Merangsang ujung saraf untuk membuat perasaan segar kembali
- c) Meningkatkan sirkulasi darah
- d) Peningkatan metabolisme jaringan
- e) Penurunan kekakuan tonus otot
- f) Peningkatan migrasi leukosit (permadya G. G, 2015).

B. Penelitian Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah :

1. (Kandupi, 2022), berjudul “Pengaruh Sport Massage Terhadap Penurunan Denyut Nadi Recovery Tim Sepak Takraw Universitas Tadulako (2022)”. Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan ada pengaruh sport massage terhadap penurunan denyut nadi recovery atlet sepak takraw Universitas Tadulako.
2. (Ayu Tri Widhiyanti et al., 2022), berjudul “Pengaruh Massage Lokal Ekstremitas Bawah Sebagai Pemulihan Pasif Terhadap Kekuatan Otot Tungkai Atlet Sepakbola Di SMP Negeri 3 Sukawati (2022)”. Berdasarkan hasil penelitian pemulihan pasif dengan massage lokal ekstremitas bawah lebih cepat meningkatkan kekuatan otot tungkai jika dibandingkan pemulihan

pasif dengan duduk setelah terjadi penurunan setelah aktivitas fisik.

3. (Rohmawati et al., 2019), “Pengaruh Circulo Massage, Contrabath, Nadi Pemulihan Terhadap Asam Laktat Atlet Pencak Silat Setelah Bertanding”. Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan (1) terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara jenis circulo massage dan contrabath, setelah bertanding terhadap penurunan kadar asam laktat. (2) ada perbedaan penurunan kadar asam laktat yang signifikan antara atlet yang memiliki nadi pemulihan tinggi dan rendah. (3) tidak terdapat interaksi yang signifikan antara jenis terapi dan kategori nadi pemulihan terhadap penurunan kadar asam laktat, atlet pencak silat POPWIL III DIY.
4. (N. T. Purnomo, 2013), Berjudul “Pengaruh Circulo Massage Dan Swedia Massage Terhadap penurunan Kadar Asam Laktat Darah Pada Latihan Anaerob”. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa: circulo massage lebih cepat menurunkan asam laktat dalam darah, hasil rata-rata kadar asam laktat darah mengalami penurunan sebesar 5,79. Sedangkan dengan manipulasi swedia massage diperoleh hasil rata-rata kadar asam laktat mengalami penurunan sebesar 4,79. Circulo massage lebih efektif menurunkan kadar asam laktat darah dibandingkan dengan menggunakan swedia massage.
5. (Wahid, n.d.), berjudul “Perbandingan Pengaruh Cold Bath Dan Contrast Bath Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat (2022)”. Metode cold bath dan contrast bath masing-masing memiliki tingkat efektivitas yang baik dalam mereduksi dan menurunkan kadar asam laktat setelah latihan dengan intensitas maksimal. Kedua metode recovery memiliki prinsip yang sama

yaitu menyebabkan vasokonstriksi dan vasodilatasi yang berdampak pada percepatan aliran darah, meningkatkan laju metabolisme serta meningkatkan suplai oksigen.

6. (Nugroho et al., 2020), berjudul “Efektivitas Terapi Air Hangat, Dingin Dan Kontras Terhadap Nyeri, Kelelahan, dan Daya Tahan Otot”. Hasil penelitian disimpulkan bahwa terapi air hangat efektif untuk mengatasi kelelahan dan efektif meningkatkan daya tahan otot dengan nilai signifikansi variabel kelelahan 0,008 dan daya tahan otot 0,002. Terapi air dingin efektif menurunkan nyeri dengan nilai signifikansi 0,048 dan terapi air kontras memiliki efektivitas terhadap rasa nyeri, kelelahan dan daya tahan otot dengan nilai signifikansi variabel rasa nyeri 0,001, kelelahan 0,004 dan daya tahan otot 0,001. Terapi air yang paling efektif untuk meredakan kelelahan dengan menggunakan air hangat. Sedangkan terapi air yang paling efektif untuk menurunkan rasa nyeri dan meningkatkan daya tahan otot dengan menggunakan air kontras.
7. (D. A. Ningrum & Rahayu, 2018), berjudul “Perbandingan Metode Hydrotherapy Massage dan Massage Manual terhadap Pemulihan Kelelahan Anaerobic Lactacid Pasca Olahraga”. Hasil penelitian yang di peroleh adalah metode hydrotherapy massage dan massage manual sama-sama menurunkan kadar asam laktat secara signifikan, tetapi yang lebih efektif dalam menurunkan kadar asam laktatnya adalah metode hydrotherapy massage.
8. (Kurniawan & Sifaq, 2018), berjudul “Perbandingan Metode Hydrotherapy Cold Water Immersion (Cryotherapy) Dengan Sport Massage Terhadap

Penurunan Kadar Asam Laktat Pasca Circuit Training”. Hasil penelitian yang di peroleh dapat disimpulkan kedua metode pemulihan tersebut sama-sama berpengaruh signifikan terhadap penurunan kadar asam laktat dalam darah. Tetapi rata-rata penurunan kadar asam laktat pada metode pemulihan cryotherapy lebih unggul 0,68 mMol/L dari metode pemulihan sport massage, yang berarti metode pemulihan *hydrotherapy cold water immersion (cryotherapy)* lebih efektif dalam menurunkan kadar asam laktat.

C. Karangka Pikir

Dalam olahraga futsal komponen terpenting yang sangat dibutuhkan yaitu daya tahan, kekuatan, kecepatan, koordinasi, fleksibilitas, daya ledak, dan kelincahan. Karena lapangan futsal lebih kecil dari lapangan sepak bola biasa, seorang atlet dituntut untuk jadi lebih lincah, gesit, dan cepat dalam pertandingan. Atlet harus bisa mengubah manuver sewaktu-waktu serta harus mampu berlari dengan kecepatan tinggi. Karakteristik kondisi fisik yang dominan di permainan futsal adalah daya tahan cardiovascular dengan sistem energi yang digunakan adalah anaerobik yang didukung oleh sistem energi aerobik.

Pada aktivitas fisik dengan sistem energi anaerobik akan berpengaruh pada pemenuhan kebutuhan energi yang meningkat hampir seratus kali lipat. Tubuh tidak mampu menghasilkan energi yang besar dalam waktu singkat, sehingga pemenuhan kebutuhan energi tidak sebanding dengan penyediaan yang ada, dengan demikian sistem metabolisme tubuh akan terpengaruh.

Kurang baiknya sistem metabolisme tubuh dapat diakibatkan oleh meningkatnya kebutuhan aliran darah yang tidak sebanding dengan pasokan yang ada. Hal ini dikarenakan kondisi fisik dengan intensitas tinggi akan membutuhkan banyak asupan energi serta oksigen yang akan dibawa oleh darah untuk di alirkan keseluruh tubuh. Dalam keadaan normal jumlah udara yang masuk ke dalam pernafasan sekitar 4 liter/menit, sedangkan dalam keadaan kerja keras dibutuhkan udara sekitar 15 liter/menit. Ini berarti pada suatu tingkat kerja tertentu akan dijumpai suatu keadaan dimana jumlah oksigen yang masuk melalui pernafasan lebih kecil dari tingkat kebutuhan. Dengan demikian sirkulasi darah yang buruk dimana aliran darah terbatas mengalir ke seluruh tubuh, serta penyediaan oksigen yang tidak tercukupi maka akan mengakibatkan kelelahan pada atlet.

Selain itu aktifitas fisik dengan intensitas tinggi akan memberi pengaruh terhadap metabolisme tubuh berupa peningkatan akumulasi asam laktat. Pemenuhan kebutuhan pada olahraga ini bergantung pada sistem fosfagen dan glikolisis anaerob. Sistem fosfagen hanya dapat menyediakan energi untuk aktivitas dengan rentan waktu dibawah sepuluh detik, sehingga glikolisis anaerobik merupakan jalur metabolisme utama pada olahraga dengan intensitas tinggi. Namun jalur metabolisme glikolisis anaerobik ini menghasilkan produk sampingan yaitu asam laktat. Terjadinya penumpukan asam laktat inilah yang juga berdampak pada kelelahan otot, dimana terakumulasinya produk sisa dalam otot disebabkan ketidakseimbangan antara kerja dan proses pemulihan. Sehingga apabila otot terus dipaksakan dalam melakukan aktivitas maka akan

mengakibatkan terjadinya nyeri otot.

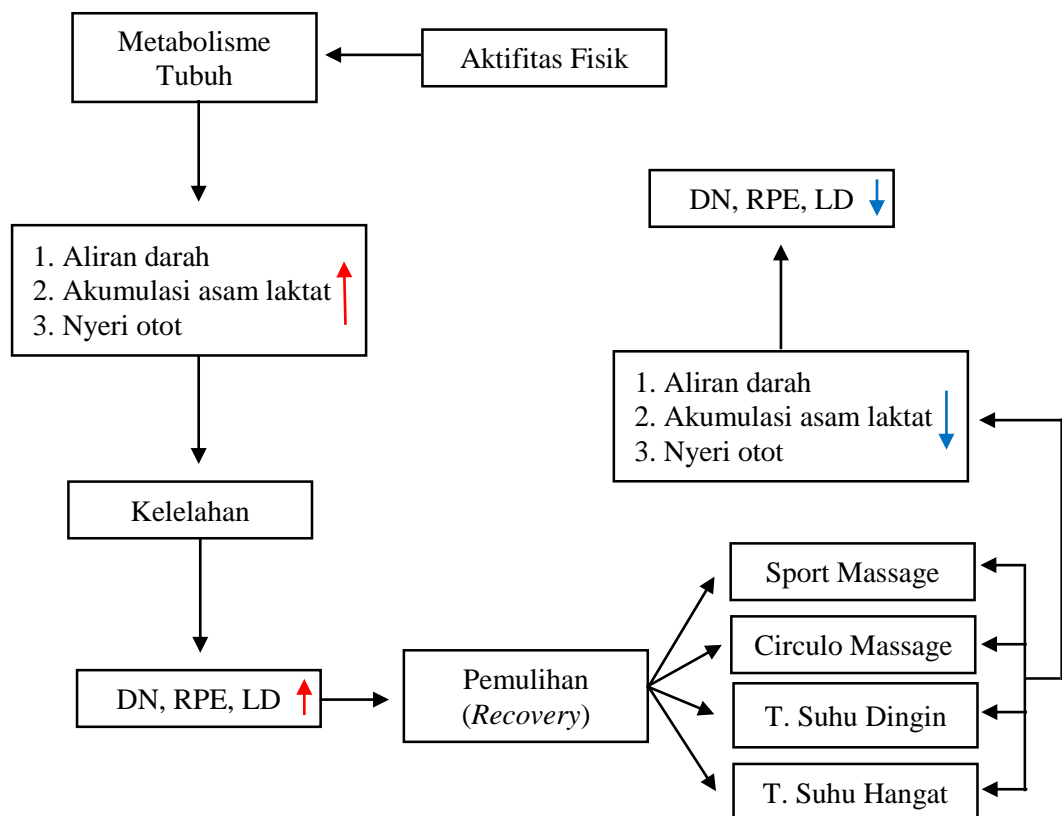
Dengan adanya berbagai metode pemulihan berupa *sport massage*, *circulo massage*, terapi suhu dingin dan hangat diharapkan mampu mengatasi permasalahan kelelahan. *Sport massage* dengan teknik andalannya yaitu *effleurage* yang bertujuan untuk melancarkan peredaran darah diharapkan mampu memberi pengaruh yang baik, dengan lancarnya peredaran darah maka darah kotor hasil kegiatan oksidasi yang beredar keseluruh tubuh dengan kandungan asam laktat akan dikembalikan ke bagian jantung untuk kemudian diproses menjadi darah bersih kembali. Selain itu dengan berbagai teknik lain dari sport massage dapat memberi pengaruh pada rileksasi, serta memperbaiki aliran oksigen.

Untuk *circulo massage* teknik andalannya yaitu *friction* yang bertujuan untuk menghancurkan tubuh miogenik yang membuat otot mengeras. Teknik *friction* juga berfungsi sebagai penghasil hormon endorfin yang akan memberi pengaruh pada kelelahan otot. Selain teknik *friction* juga terdapat beberapa macam teknik lain seperti *effleurage*, *tepotement*, *wolken*, dan *skin rolling* yang juga mampu memberi pengaruh memperlancar peredaran darah serta menghasilkan hormon tiroksin sebagai pengontrol proses metabolisme.

Metode lain berupa hidroterapi diantaranya yaitu terapi suhu dingin yang akan dilakukan dengan mekanisme perendaman, dimana temperatur suhu air di atur pada 10-15°C. Terapi suhu dingin dapat memberi pengaruh berupa rileksasi memberi ketenangan, mengurangi edema, serta peningkatan fungsi pernafasan. Dengan meningkatnya fungsi pernafasan tentunya akan memperbaiki aliran

oksigen yang masuk dan keluar dari tubuh. Untuk terapi suhu hangat dilakukan dengan mekanisme perendaman dengan temperatur suhu yang digunakan yaitu 37-38°C. Terapi suhu hangat dapat memberi pengaruh meningkatkan suplai oksigen, peningkatan fungsi pernafasan, memperlancar peredaran darah, relaksasi, serta migrasi leukosit.

Dengan berbagai macam metode terapi tersebut serta manfaat yang diberikan maka diharapkan dapat memberi pengaruh terhadap pemulihan kelelahan terkhusus pada indikator denyut nadi, RPE (*rating of perceived exertion*), serta kadar asam laktat.



Gambar 2.9 Bagan Karangka Pikir

Keterangan :

↑ : Tinggi
↓ : Rendah

D. Hipotesis

Hipotesis merupakan rumusan yang harus dapat diuji kebenarannya secara empiris. Ini berarti bahwa jika hipotesis memuat konsep-konsep yang abstrak, maka konsep tersebut harus ditunjukkan oleh indikator-indikatornya agar dapat diamati dan diukur secara empiris. Dengan demikian, hubungan antara konsep yang dinyatakan dalam hipotesis akan ditunjukkan oleh hubungan antara indikatornya masing-masing (Soehartono, I., 2011).

Hipotesis yang akan diuji, yaitu:

Ho : $p = 0,0$

Ha : $p \neq 0$

Berdasarkan uraian dari kajian teori dan kerangka pikir di atas dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

1. Ada perbedaan pengaruh metode *sport massage*, *circulo massage*, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat terhadap pemulihan kelelahan atlet futsal.
2. Ada perbedaan efektivitas metode *sport massage*, *circulo massage*, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat terhadap pemulihan kelelahan atlet futsal.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Metode penelitian adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya (Arikunto, 2010). Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif, yang dimana penelitian ini lebih menekankan analisisnya pada data-data numerikal (angka) yang diolah menggunakan metode statistika. Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah eksperimen, dimana penelitian eksperimen meneliti hubungan sebab akibat dengan manipulasi atau memberikan perlakuan (dirancang dan dilaksanakan) oleh peneliti.

Metode penelitian eksperimen merupakan metode penelitian yang paling produktif, karena bentuk penelitian eksperimen memerlukan syarat yang relatif lebih ketat jika dibandingkan dengan jenis penelitian lainnya. Hal ini dikarenakan sesuai dengan maksud para peneliti yang hendak menginginkan adanya kepastian untuk mendapatkan informasi tentang variabel yang mana yang menyebabkan sesuatu terjadi dan variabel yang memperoleh akibat dari terjadinya perubahan dalam suatu kondisi eksperimen.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Februari tahun 2023.

2. Tempat Penelitian

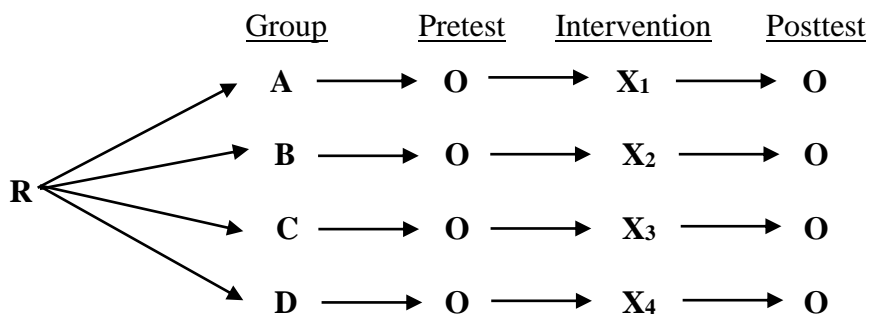
Lokasi penelitian di Lapangan SMPN 14, Kota Makassar, Sulawesi Selatan

C. Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan rancangan atau gambaran pelaksanaan penelitian yang akan dijadikan acuan dalam melakukan langkah-langkah analisis penelitian (Sugiyono, 2011).

Penelitian ini merupakan jenis penelitian yang sebenarnya (*true-experimental design*). Desain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *randomized pretest-posttest comparison group design*. *Comparison group design* menggunakan dua atau lebih variasi dari variabel independen dan membagi dalam dua group atau lebih. Desain ini menggunakan empat kelompok eksperimen. Kelompok eksperimen pertama diberikan perlakuan *sport massage*, kelompok kedua diberikan perlakuan *circulo massage*, kelompok ketiga diberikan perlakuan terapi suhu dingin, dan kelompok keempat diberikan perlakuan terapi suhu hangat.

Randomized pretest-posttest comparison group design digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.10 Rancangan Desain Penelitian (Sugiyono, 2011)

Keterangan:

R : Sampel penelitian

Group : Pembagian kelompok (A) sport massage, (B) circulo massage, (C) terapi suhu dingin, (D) terapi suhu hangat.

Pretest : Pengukuran denyut nadi, RPE, dan kadar laktat darah
Intervention : Pemberian perlakuan (X_1) sport massage, (X_2) circulo massage, (X_3) terapi suhu dingin, (X_4) terapi suhu hangat.
Posttest : Pengukuran denyut nadi, RPE, dan kadar laktat darah

D. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi merupakan bagian generalisasi atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu, adapun populasi dalam penelitian ini adalah Atlet futsal Kab. Gowa.

2. Sampel

Adapun jumlah sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini berjumlah 40 orang yang akan terbagi dalam 4 kelompok. Pengambilan sampel menggunakan teknik sampling yaitu *purposive sampling* atau pengambilan sampel dengan cara menentapkan ciri-ciri khusus yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Pengambilan sampel yang diperoleh dengan menentukan kriteria sebagai berikut:

- a) Atlet futsal
- b) Usia 18-23 Tahun
- c) Berjenis kelamin laki-laki
- d) Tidak sedang mengalami cedera (terutama pada bagian tungkai bawah)

E. Defenisi Oprasional Variabel

Definisi operasional adalah suatu definisi yang didasarkan pada sifat-sifat yang didefinisikan dan diamati, untuk memberikan penjelasan mengenai variabel-variabel yang dipilih dalam penelitian. Berikut merupakan definisi

operasional variabel dalam penelitian ini, yakni sebagai berikut:

1. *Sport Massage*

Sport massage adalah manipulasi yang dilakukan pada seorang atlet dengan kedua tangan dalam keadaan pasif dan rileks dengan teknik *effleurage*, *petrissage*, *shaking* atau *Kniding*, *walken*, *vibration*, dan *stroking* dimulai dari proximal baru distal tubuh. Adapun teknik andalannya yaitu *effleurage*. *Sport massage* dalam penelitian ini dilakukan selama 3-5 kali pengulangan yang dilakukan pada bagian tungkai bawah (paha, betis dan telapak kaki) dengan durasi total waktu pemijatan 12 menit, 6 menit sebelah kanan dan 6 menit sebelah kiri.

2. *Circulo Massage*

Circulo massage adalah suatu manipulasi gerakan *massage* dengan teknik andalan *friction* dengan pola gerakan dari distal baru proximal tubuh dengan gerakan lain seperti, *tapotement*, *walken*, serta *effleurage*. *Circulo massage* dalam penelitian ini dilakukan selama 3-5 kali pengulangan yang dilakukan pada bagian tungkai bawah (paha, betis dan telapak kaki) dengan durasi total waktu pemijatan 12 menit, 6 menit sebelah kanan dan 6 menit sebelah kiri.

3. Terapi Suhu Dingin

Terapi Suhu dingin merupakan terapi dengan cara berendam di air bersuhu dingin, alat ukur menggunakan termometer air dan stopwatch dengan obyek ukur suhu dalam Celcius dan waktu. Hasil ukur suhu yang digunakan 10 – 15° C dengan pencelupan selama 12 menit. Posisi pencelupan yang

digunakan adalah posisi duduk yang di khususkan pada perendaman tungkai bagian bawah.

4. Terapi Suhu Hangat

Merupakan terapi dengan cara berendam di air bersuhu hangat, alat ukur menggunakan termometer air dan stopwatch dengan obyek ukur suhu dalam Celcius dan waktu. Hasil ukur suhu yang digunakan 37 – 38° C dengan pencelupan selama 12 menit. Posisi pencelupan yang digunakan adalah posisi duduk yang di khususkan pada perendaman tungkai bagian bawah.

5. Pemulihan Kelelahan

Pemulihan kelelahan adalah mengembalikan kondisi tubuh untuk siap melakukan suatu aktivitas berikutnya. Pemulihan kelelahan diukur dengan tiga indikator yaitu denyut nadi, Rating of Perceive Exertion (RPE), dan kadar laktat darah.

Denyut nadi adalah gelombang yang dirasakan pada arteri yang diakibatkan karena pemompaan darah oleh jantung menuju pembuluh darah. Pengukuran denyut nadi dilakukan dengan cara palfasi meraba pada arteri yang dekat dengan permukaan tubuh dibagian pergelangan tangan dengan waktu 4x15 detik.

Sedangkan RPE adalah sebuah skala yang dibuat oleh Gunnar Borg's pada tahun 1982, yang bertujuan untuk mengukur dan mengetahui intensitas atau usaha yang dikeluarkan pada saat melakukan aktifitas fisik, berdasarkan persepsi subjektif seseorang yang dikuantitatifkan.

Laktat darah adalah suatu produk akhir dari proses metabolisme glikolisis anaerobic atau intermediate product dari metabolisme glukosa. Laktat darah dalam penelitian ini merupakan salah satu indikator kelelahan. Kadar laktat yang diteliti adalah kadar laktat darah. Alat ukur yang digunakan adalah Accutrend Plus satuan mM/L dengan skala rasio.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah metode survei teknik tes dan pengukuran. Test dan pengukuran untuk pengambilan data antara lain adalah pengukuran kadar asam laktat dalam darah menggunakan alat berupa Accutrend Lactate (Laktat Meter).

1. Pengumpulan data :

a. Tes pengambilan darah sebelum dan setelah Recovery

- 1) Alat ukur Laktat meter disiapkan
- 2) Jarum suntik dimasukkan dalam pen suntik
- 3) Chip khusus untuk pemeriksaan asam laktat dimasukkan pada alat laktat meter
- 4) Strip dimasukkan pada tempatnya
- 5) Jari atlet dibersihkan dengan menggunakan kapas alcohol lalu dibiarkan mengering
- 6) Darah kapiler diambil dengan menggunakan pen suntik yang ditusuk pada jari atlet
- 7) Sampel darah kapiler dimasukkan ke dalam strip dengan cara di tempelkan pada bagian khusus strip yang menyerap darah.

8) Hasil pengukuran asam laktat akan tampil pada layar laktat meter

9) Strip dan jarum di cabut dan dibuang.

b. Alat dan perlengkapan

1) *Accutrend Lactate* (Laktat meter)



Gambar 3.11 Laktat Meter (habdirect.co.uk)

2) *BM Strip* asam laktat



Gambar 3.12 Strip Asam Laktat (habdirect.co.uk)

3) *Pen Suntik*



Gambar 3.13 *Pen Suntik* (farmasetika.com)

4) *Pen Jarum***Gambar 3.14** *Pen Jarum* (Lazada.co.id)5) *Kapas alcohol***Gambar 3.15** *kapas alcohol* (shopee.co.id)6) *Alat Tulis***Gambar 3.16** *Alat tulis* (hipwee.com)7) *Bak perendaman***Gambar 3.17** *Bak Perendaman* (Indonesian.alibaba.com)

8) *Oil massage***Gambar 3.18** *Oil Massage* (favo.id)

9) Handuk

**Gambar 3.19** Handuk (ikea.co.id)

10) Matras

**Gambar 3.20** Matras (shopee.id)11) *Stopwatch***Gambar 3.21** *Stopwatch* (shopee.id)

12) Termometer



Gambar 3.22 Termometer (shopee.id)

2. Prosedur Pelaksanaan Tes

- a. Sebelum melakukan tes, atlet dikumpulkan untuk diberikan arahan dan penjelasan prosedur pelaksanaan tes.
- b. Atlet melakukan pemanasan sebelum melaksanakan latihan
- c. Atlet melakukan latihan futsal
- d. Pre-Test (Test Awal)

Setelah atlet atau sampel melakukan latihan futsal, sampel akan di cek denyut nadi untuk mengetahui denyut nadi awal serta melihat apakah atlet telah melakukan latihan dengan intensitas 80% ataukah belum. Setelah selesai cek denyut nadi, sampel diminta untuk mengisi angket Rating of Perceived Exertion (RPE), lalu sampel melakukan pengukuran kadar laktat darah setelah 5 menit melakukan aktivitas fisik. Tes kadar asam laktat menggunakan Accutrend Lactacid.

- e. Kemudian atlet dibagi menjadi 4 kelompok untuk melakukan *recovery* metode *sport massage*, *circulo massage*, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat.

f. Treatment (perlakuan)

1) Treatment Sampel Kelompok Pertama

Sampel kelompok pertama akan mendapatkan treatment berupa *sport massage* dengan S.O.P sebagai berikut :

- a) Sampe dipersilahkan berbaring pada matras yang sudah disediakan.
- b) Sampel diberikan perlakuan *sport massage* dengan teknik *effleurage*, *petrissage*, *shaking* atau *Kniding*, *walken*, *vibration*, dan *stroking*. Karena penumpukan asam laktat akan terjadi di sekitar kaki maka bagian tubuh yang di massage adalah tubuh bagian bawah (paha,betis dan telapak kaki).
- c) Durasi yang digunakan adalah tungkai sebelah kanan 6 menit (paha 2,5 menit, betis 2,5 menit, dan telapak kaki 1 menit), begitupun tungkai sebelah kiri. Adapun durasi total perlakuannya yaitu 12 menit.

2) Treatment Sampel Kelompok kedua

Sampel kelompok kedua akan mendapatkan treatment berupa *circulo massage* dengan S.O.P sebagai berikut :

- a) Sampe dipersilahkan berbaring pada matras yang sudah disediakan.
- b) Sampel diberikan perlakuan *circulo massage* dengan teknik *friction*, *tapotement*, *walken*, serta *effleurage*. Karena penumpukan asam laktat akan terjadi di sekitar kaki maka bagian tubuh yang di massage adalah tubuh bagian bawah (paha,betis dan telapak kaki).
- c) Durasi yang digunakan adalah tungkai sebelah kanan 6 menit (paha 2,5 menit, betis 2,5 menit, dan telapak kaki 1 menit), begitupun tungkai

sebelah kiri. Adapun durasi total perlakuannya yaitu 12 menit.

3) Treatment Sampel Kelompok ketiga

Sampel kelompok ketiga akan mendapatkan treatment berupa terapi air suhu dingin dengan S.O.P sebagaiberikut :

- a) Sampel dipersilahkan melakukan perendama pada bak yang sudah disediakan.
- b) Perendaman air dingin yang dilakukan menggunakan suhu air 10 – 15°C.
- c) Posisi pencelupan yang digunakan adalah posisi duduk.
- d) Durasi pencelupan yang digunakan adalah 3 menit dengan 4 kali pengulangan dengan durasi total pencelupan yaitu 12 menit. Volume air disesuaikan pada wadah atau media yang digunakan untuk melakukan pencelupan.

4) Treatment Sampel Kelompok Keempat

Sampel kelompok keempat akan mendapatkan treatment berupa terapi air suhu hangat dengan S.O.P sebagai berikut :

- a) Sampel dipersilahkan melakukan perendama pada bak yang sudah disediakan.
- b) Perendaman air hangat yang dilakukan menggunakan suhu air 37 – 38°C
- c) Posisi pencelupan yang digunakan adalah posisi duduk.
- d) Durasi pencelupan yang digunakan adalah 3 menit dengan 4 kali pengulangan dengan durasi total pencelupan yaitu 12 menit. Volume air disesuaikan pada wadah atau media yang digunakan untuk

melakukan pencelupan.

g. Post-Test (Tes Akhir)

Post-test dilakukan setelah pemberian treatment, tes yang dilakukan adalah pengukuran kembali denyut nadi untuk mengetahui denyut nadi akhir, pengisian angket Rating of Perceived Exertion (RPE) untuk melihat persepsi kelelahan sampel setelah diberikan perlakuan, dan pengukuran kadar laktat darah dengan menggunakan Accutrend Lactacid.

G. Teknik Analisis Data

Data yang terkumpul melalui tes merupakan data kasar. Data tersebut selanjutnya dianalisis dengan menggunakan uji statistik yaitu analisis data, analisis data merupakan bagian yang sangat penting dalam sebuah penelitian. Sebab dengan adanya analisis data tersebut, maka hipotesis yang diajukan bisa diuji kebenarannya untuk selanjutnya dapat diambil sebuah kesimpulan.

1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif yang dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran umum data penelitian agar dapat menafsirkan dan memberi makna tentang data pengukuran.

2. Uji Normalitas

Uji normalitas untuk mengetahui apakah data empirik yang didapatkan dari lapangan itu sesuai dengan distribusi teoritik tertentu.

3. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah suatu uji yang dilakukan untuk mengetahui bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang

memiliki varians sama (homogen). Dalam buku yang ditulis (Sudjana, 2005), uji homogenitas dapat dilakukan dengan uji levene, fisher atau uji bartlett.

4. Uji Anova

Anova adalah analisis statistik yang menguji perbedaan rerata antar grup. Anova digunakan untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara empat kelompok tersebut (ditinjau dari rata-rata).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

1. Analisis Deskriptif

Berdasarkan hasil pengujian data tes responden dengan uji frekuensi, diketahui hasil gambaran pada kuesioner karakteristik responden yang menjadi sampel dalam penelitian ini yaitu; berdasarkan variabel penelitian. Dari data frekuensi ini juga dapat dihitung rata-rata data *sport masase*, *circulo massase*, terapi suhu dingin dan terapi suhu hangat untuk mengetahui kategorinya (*minimum*, *maximum*, dan *mean*). Adapun rata-rata data *sport masase*, *circulo massase*, terapi suhu dingin dan terapi suhu hangat yang telah dihitung dengan perhitungan statistik menggunakan bantuan *SPSS 22.0 for windows*. Hasil pengolahan data dengan uji frekuensi tersebut yang telah dilakukan peneliti dapat dilihat pada tabel-tabel dibawah ini:

a. Deskripsi Data Denyut Nadi (DN)

Tabel 4.3 *Descriptive Statistics* Denyut Nadi (DN)

Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Range	Minimum	Maximum	Sum
Pre Sport DN	10	126.0000	5.73488	16.00	120.00	136.00	1260.00
Post Sport DN	10	72.8000	7.95543	24.00	60.00	84.00	728.00
Pre Circulo DN	10	124.4000	6.09554	20.00	116.00	136.00	1244.00
Post Circulo DN	10	86.8000	16.65866	48.00	60.00	108.00	868.00
Pre T.Dingin DN	10	123.6000	7.16783	24.00	112.00	136.00	1236.00
Post T.Dingin DN	10	72.6000	10.15655	34.00	60.00	94.00	726.00
Pre T.Hangat DN	10	126.0000	6.03692	20.00	116.00	136.00	1260.00
Post T.Hangat DN	10	81.2000	14.85336	40.00	64.00	104.00	812.00

Dari tabel 4.3 diatas dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Data pretest sport masase DN dengan jumlah sampel 10 didapatkan nilai mean 126.00, Std. Deviation 5.73, rentang nilai (range) 16.00, nilai minimum 120.00, nilai maximum 136.00, dan nilai total (sum) 1260.00.
- 2) Data posttest sport masase DN dengan jumlah sampel 10 didapatkan nilai mean 72.80, Std. Deviation 7.95, rentang nilai (range) 24.00, nilai minimum 60.00, nilai maximum 84.00, dan nilai total (sum) 728.00.
- 3) Data pretest circulo masase DN dengan jumlah sampel 10 didapatkan nilai mean 124.40, Std. Deviation 6.09, rentang nilai (range) 20.00, nilai minimum 116.00, nilai maximum 136.00, dan nilai total (sum) 1244.00.
- 4) Data posttest circulo masase DN dengan jumlah sampel 10 didapatkan nilai mean 86.80, Std. Deviation 16.65, rentang nilai (range) 48.00, nilai minimum 60.00, nilai maximum 108.00, dan nilai total (sum) 868.00.
- 5) Data pretest terapi suhu dingin DN dengan jumlah sampel 10 didapatkan nilai mean 123.60, Std. Deviation 7.16, rentang nilai (range) 24.00, nilai minimum 112.00, nilai maximum 136.00, dan nilai total (sum) 1236.00.
- 6) Data posttest terapi suhu dingin DN dengan jumlah sampel 10 didapatkan nilai mean 72.60, Std. Deviation 10.15, rentang nilai (range) 34.00, nilai minimum 60.00, nilai maximum 94.00, dan nilai total (sum) 726.00.
- 7) Data pretest terapi suhu hangat DN dengan jumlah sampel 10 didapatkan nilai mean 126.00, Std. Deviation 6.03, rentang nilai (range) 20.00, nilai minimum 116.00, nilai maximum 136.00, dan nilai total (sum) 1260.00.

- 8) Data posttest terapi suhu hangat DN dengan jumlah sampel 10 didapatkan nilai mean 81.20, Std. Deviation 14.85, rentang nilai (range) 40.00, nilai minimum 64.00, nilai maximum 104.00, dan nilai total (sum) 812.00.

b. Deskripsi Data *Rating of Perceived Exertion* (RPE)

Tabel 4.4 *Descriptive Statistics Rating of Perceived Exertion (RPE)*

Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Range	Minimum	Maximum	Sum
Pre Sport RPE	10	16.2000	1.68655	4.00	15.00	19.00	162.00
Post Sport RPE	10	8.4000	.69921	2.00	7.00	9.00	84.00
Pre Circulo RPE	10	16.8000	1.75119	4.00	15.00	19.00	168.00
Post Circulo RPE	10	10.0000	1.15470	3.00	8.00	11.00	100.00
Pre T.Dingin RPE	10	15.8000	1.68655	6.00	13.00	19.00	158.00
Post T.Dingin RPE	10	9.6000	1.07497	3.00	8.00	11.00	96.00
Pre T.Hangat RPE	10	17.0000	1.63299	4.00	15.00	19.00	170.00
Post T.Hangat RPE	10	10.2000	1.31656	4.00	8.00	12.00	102.00

Dari tabel 4.4 diatas dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Data pretest sport masase RPE dengan jumlah sampel 10 didapatkan nilai mean 16.20, Std. Deviation 1.68, rentang nilai (range) 4.00, nilai minimum 15.00, nilai maximum 19.00, dan nilai total (sum) 162.00.
- 2) Data posttest sport masase RPE dengan jumlah sampel 10 didapatkan nilai mean 8.40, Std. Deviation 0.69, rentang nilai (range) 2.00, nilai minimum 7.00, nilai maximum 9.00, dan nilai total (sum) 84.00.
- 3) Data pretest circulo masase RPE dengan jumlah sampel 10 didapatkan nilai mean 16.80, Std. Deviation 1.75, rentang nilai (range) 4.00, nilai minimum 15.00, nilai maximum 19.00, dan nilai total (sum) 168.00.
- 4) Data posttest circulo masase RPE dengan jumlah sampel 10 didapatkan nilai mean 10.00, Std. Deviation 1.15, rentang nilai (range) 3.00, nilai minimum 8.00, nilai maximum 11.00, dan nilai total (sum) 100.00.

- 5) Data pretest terapi suhu dingin RPE dengan jumlah sampel 10 didapatkan nilai mean 15.80, Std. Deviation 1.68, rentang nilai (range) 6.00, nilai minimum 13.00, nilai maximum 19.00, dan nilai total (sum) 158.00.
- 6) Data posttest terapi suhu dingin RPE dengan jumlah sampel 10 didapatkan nilai mean 9.60, Std. Deviation 1.07, rentang nilai (range) 3.00, nilai minimum 8.00, nilai maximum 11.00, dan nilai total (sum) 96.00.
- 7) Data pretest terapi suhu hangat RPE dengan jumlah sampel 10 didapatkan nilai mean 17.00, Std. Deviation 1.63, rentang nilai (range) 4.00, nilai minimum 15.00, nilai maximum 19.00, dan nilai total (sum) 170.00.
- 8) Data posttest terapi suhu hangat RPE dengan jumlah sampel 10 didapatkan nilai mean 10.20, Std. Deviation 1.31, rentang nilai (range) 4.00, nilai minimum 8.00, nilai maximum 12.00, dan nilai total (sum) 102.00.

c. Deskripsi Data Laktat Darah (LD)

Tabel 4.5 *Descriptive Statistics* Laktat Darah (LD)

Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Range	Minimum	Maximum	Sum
Pre Sport LD	10	12.7500	2.25253	6.60	9.60	16.20	127.50
Post Sport LD	10	5.4400	1.45541	4.00	3.40	7.40	54.40
Pre Circulo LD	10	14.8500	1.63588	4.40	12.20	16.60	148.50
Post Circulo LD	10	8.0300	1.64928	6.00	5.00	11.00	80.30
Pre T.Dingin LD	10	12.5000	2.99926	8.20	9.20	17.40	125.00
Post T.Dingin LD	10	5.6100	1.68948	5.20	3.20	8.40	56.10
Pre T.Hangat LD	10	13.3600	2.24311	7.30	9.10	16.40	133.60
Post T.Hangat LD	10	6.6300	1.99558	6.00	2.40	8.40	66.30

Dari tabel 4.5 diatas dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Data pretest sport masase LD dengan jumlah sampel 10 didapatkan nilai mean 12.75, Std. Deviation 2.25, rentang nilai (range) 6.60, nilai minimum 9.60, nilai maximum 16.20, dan nilai total (sum) 127.50.

- 2) Data posttest sport masase LD dengan jumlah sampel 10 didapatkan nilai mean 5.44, Std. Deviation 1.45, rentang nilai (range) 4.00, nilai minimum 3.40, nilai maximum 7.40, dan nilai total (sum) 54.40.
- 3) Data pretest circulo masase LD dengan jumlah sampel 10 didapatkan nilai mean 14.85, Std. Deviation 1.63, rentang nilai (range) 4.40, nilai minimum 12.20, nilai maximum 16.60, dan nilai total (sum) 148.50.
- 4) Data posttest circulo masase LD dengan jumlah sampel 10 didapatkan nilai mean 8.03, Std. Deviation 1.64, rentang nilai (range) 6.00, nilai minimum 5.00, nilai maximum 11.00, dan nilai total (sum) 80.30.
- 5) Data pretest terapi suhu dingin LD dengan jumlah sampel 10 didapatkan nilai mean 12.50, Std. Deviation 2.99, rentang nilai (range) 8.20, nilai minimum 9.20, nilai maximum 17.40, dan nilai total (sum) 125.00.
- 6) Data posttest terapi suhu dingin LD dengan jumlah sampel 10 didapatkan nilai mean 5.61, Std. Deviation 1.68, rentang nilai (range) 5.20, nilai minimum 3.20, nilai maximum 8.40, dan nilai total (sum) 56.10.
- 7) Data pretest terapi suhu hangat LD dengan jumlah sampel 10 didapatkan nilai mean 13.36, Std. Deviation 2.24, rentang nilai (range) 7.30, nilai minimum 9.10, nilai maximum 16.40, dan nilai total (sum) 133.60.
- 8) Data posttest terapi suhu hangat LD dengan jumlah sampel 10 didapatkan nilai mean 6.63, Std. Deviation 1.99, rentang nilai (range) 6.00, nilai minimum 2.40, nilai maximum 8.40, dan nilai total (sum) 66.30.

2. Uji Persyaratan

Sebelum data dianalisis maka dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu untuk mengetahui apakah data tersebut dapat dianalisis dengan menggunakan independent sample t-test atau tidak. Uji prasyaratnya yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas Data

1) Uji Normalitas Data Denyut Nadi (DN)

Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas Denyut Nadi (DN)

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Sport DN	0.937	10	0.516
Circulo DN	0.950	10	0.668
T. Dingin DN	0.883	10	0.140
T. Hangat DN	0.912	10	0.296

Berdasarkan hasil tabel 4.6 diatas dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a) Dalam pengujian normalitas data dengan uji *Shapiro-Wilk Tes*, maka nilai selisih sport masase terhadap DN diperoleh nilai *statistic* 0.937, dan nilai signifikansi $0.516 > 0.05$. Dengan demikian data yang diperoleh mengikuti sebaran normal atau berdistribusi normal.
- b) Dalam pengujian normalitas data dengan uji *Shapiro-Wilk Tes*, maka nilai selisih circulo masase terhadap DN diperoleh nilai *statistic* 0.950, dan nilai signifikansi $0.668 > 0.05$. Dengan demikian data yang diperoleh mengikuti sebaran normal atau berdistribusi normal.
- c) Dalam pengujian normalitas data dengan uji *Shapiro-Wilk Tes*, maka nilai selisih terapi suhu dingin terhadap DN diperoleh nilai *statistic*

0.883, dan nilai signifikansi $0.140 > 0.05$. Dengan demikian data yang diperoleh mengikuti sebaran normal atau berdistribusi normal.

- d) Dalam pengujian normalitas data dengan uji *Shapiro-Wilk Tes*, maka nilai selisih terapi suhu hangat terhadap DN diperoleh nilai *statistic* 0.912, dan nilai signifikansi $0.296 > 0.05$. Dengan demikian data yang diperoleh mengikuti sebaran normal atau berdistribusi normal.

2) Uji Normalitas Data *Rating of Perceived Exertion* (RPE)

Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas *Rating of Perceived Exertion* (RPE)

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Sport RPE	0.873	10	0.109
Circulo RPE	0.918	10	0.337
T. Dingin RPE	0.899	10	0.212
T. Hangat RPE	0.918	10	0.337

Berdasarkan hasil tabel 4.7 diatas dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a) Dalam pengujian normalitas data dengan uji *Shapiro-Wilk Tes*, maka nilai selisih sport masase terhadap RPE diperoleh nilai *statistic* 0.873, dan nilai signifikansi $0.109 > 0.05$. Dengan demikian data yang diperoleh mengikuti sebaran normal atau berdistribusi normal.
- b) Dalam pengujian normalitas data dengan uji *Shapiro-Wilk Tes*, maka nilai selisih circulo masase terhadap RPE diperoleh nilai *statistic* 0.918, dan nilai signifikansi $0.337 > 0.05$. Dengan demikian data yang diperoleh mengikuti sebaran normal atau berdistribusi normal.
- c) Dalam pengujian normalitas data dengan uji *Shapiro-Wilk Tes*, maka nilai selisih terapi suhu dingin terhadap RPE diperoleh nilai *statistic*

0.899, dan nilai signifikansi $0.212 > 0.05$. Dengan demikian data yang diperoleh mengikuti sebaran normal atau berdistribusi normal.

- d) Dalam pengujian normalitas data dengan uji *Shapiro-Wilk Tes*, maka nilai selisih terapi suhu hangat terhadap RPE diperoleh nilai *statistic* 0.918, dan nilai signifikansi $0.337 > 0.05$. Dengan demikian data yang diperoleh mengikuti sebaran normal atau berdistribusi normal.

3) Uji Normalitas Data Laktat Darah (LD)

Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas Laktat Darah (LD)

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Sport LD	0.863	10	0.082
Circulo LD	0.905	10	0.248
T. Dingin LD	0.949	10	0.660
T. Hangat LD	0.939	10	0.544

Berdasarkan hasil tabel 4.8 diatas dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a) Dalam pengujian normalitas data dengan uji *Shapiro-Wilk Tes*, maka nilai selisih sport masase terhadap LD diperoleh nilai *statistic* 0.863, dan nilai signifikansi $0.082 > 0.05$. Dengan demikian data yang diperoleh mengikuti sebaran normal atau berdistribusi normal.
- b) Dalam pengujian normalitas data dengan uji *Shapiro-Wilk Tes*, maka nilai selisih circulo masase terhadap LD diperoleh nilai *statistic* 0.905, dan nilai signifikansi $0.248 > 0.05$. Dengan demikian data yang diperoleh mengikuti sebaran normal atau berdistribusi normal.
- c) Dalam pengujian normalitas data dengan uji *Shapiro-Wilk Tes*, maka nilai selisih terapi suhu dingin terhadap LD diperoleh nilai *statistic*

0.939, dan nilai signifikansi $0.660 > 0.05$. Dengan demikian data yang diperoleh mengikuti sebaran normal atau berdistribusi normal.

- d) Dalam pengujian normalitas data dengan uji *Shapiro-Wilk Tes*, maka nilai selisih terapi suhu hangat terhadap LD diperoleh nilai *statistic* 0.949, dan nilai signifikansi $0.544 > 0.05$. Dengan demikian data yang diperoleh mengikuti sebaran normal atau berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas Data

1) Uji Homogenitas Data Denyut Nadi (DN)

Tabel 4.9 Hasil Uji Homogenitas Denyut Nadi (DN)

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.009	3	36	0.130

Berdasarkan tabel 4.9, uji homogenitas data selisih kelompok sport masase, circulo masase, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat terhadap DN didapatkan nilai *levene statistic* 2.009, dengan nilai signifikansi $0.130 > 0.05$, maka dapat dikatakan bahwa data tersebut homogen atau berasal dari kelompok yang sama.

2) Uji Homogenitas Data *Rating of Perceived Exertion* (RPE)

Tabel 4.10 Hasil Uji Homogenitas *Rating of Perceived Exertion* (RPE)

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
0.822	3	36	0.490

Berdasarkan tabel 4.10, uji homogenitas data selisih kelompok sport masase, circulo masase, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat terhadap RPE didapatkan nilai *levene statistic* 0.822, dengan nilai

signifikansi $0.490 > 0.05$, maka dapat dikatakan bahwa data tersebut homogen atau berasal dari kelompok yang sama.

3) Uji Homogenitas Data Laktat Darah (LD)

Tabel 4.11 Hasil Uji Homogenitas Laktat Darah (LD)

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
0.523	3	36	0.669

Berdasarkan tabel 4.11, uji homogenitas data selisih kelompok sport masase, circulo masase, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat terhadap LD didapatkan nilai levene statistic 0.523, dengan nilai signifikansi $0.669 > 0.05$, maka dapat dikatakan bahwa data tersebut homogen atau berasal dari kelompok yang sama.

3. Pengujian Hipotesis

a. Pengaruh Metode *Sport Massage*, *Circulo Massage*, Terapi Suhu Dingin, dan Terapi Suhu Hangat Terhadap Pemulihan Kelelahan Atlet Futsal.

Untuk mengetahui perbedaan pengaruh kelompok *sport massage*, *circulo massage*, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat, maka pengujian yang akan digunakan yaitu uji Anova dikarenakan perbandingan pengaruh yang dilakukan lebih dari dua kelompok. Pengujian Anova dilakukan menggunakan *SPSS 22.0 for windows*.

1) Pengaruh Terhadap Denyut Nadi (DN)

Tabel 4.12 Hasil Uji Anova Denyut Nadi (DN)

	Denyut Nadi	N	Mean	Std. Deviation	Sig.
Post Denyut Nadi	Sport	10	72.80	7.95	0.049
	Circulo	10	86.80	16.65	
	T. Dingin	10	72.60	10.15	
	T. Hangat	10	81.20	14.85	

Dari data perhitungan nilai post Denyut Nadi (DN) dapat terlihat bahwa pada kelompok sport masase dengan jumlah total 10 responden memiliki rata-rata (*mean*) = 72.80, SD 7.95. Kelompok circulo masase dengan jumlah responden 10 memiliki nilai rata-rata (*mean*) = 86.80, SD 16.65. Kelompok terapi suhu dingin dengan jumlah responden 10 memiliki nilai rata-rata (*mean*) = 72.60, SD 10.15. Kelompok terapi suhu hangat dengan jumlah responden 10 memiliki nilai rata-rata (*mean*) = 81.20, SD 14.85. Serta nilai signifikansi yang didapatkan yaitu $0.049 < 0.05$. Maka dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan pengaruh sport masase, circulo masase, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat terhadap denyut nadi (DN).

2) Pengaruh Terhadap *Rating of Perceived Exertion* (RPE)**Tabel 4.13** Hasil Uji Anova *Rating of Perceived Exertion* (RPE)

	RPE	N	Mean	Std. Deviation	Sig.
Post <i>Rating of Perceived Exertion</i>	Sport	10	8.40	0.69	0.003
	Circulo	10	10.00	1.15	
	T. Dingin	10	9.60	1.07	
	T. Hangat	10	10.20	1.31	

Dari data perhitungan nilai post *Rating of Perceived Exertion* (RPE) dapat terlihat bahwa pada kelompok sport masase dengan jumlah total 10

responden memiliki rata-rata (*mean*) = 8.40, SD 0.69. Kelompok circulo masase dengan jumlah responden 10 memiliki nilai rata-rata (*mean*) = 10.00, SD 1.15. Kelompok terapi suhu dingin dengan jumlah responden 10 memiliki nilai rata-rata (*mean*) = 9.50, SD 1.07. Kelompok terapi suhu hangat dengan jumlah responden 10 memiliki nilai rata-rata (*mean*) = 10.20, SD 1.31. Serta nilai signifikansi yang didapatkan yaitu $0.003 < 0.05$. Maka dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan pengaruh sport masase, circulo masase, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat terhadap *Rating of Perceived Exertion* (RPE).

3) Pengaruh Terhadap Laktat Darah (LD)

Tabel 4.14 Hasil Uji Anova Laktat Darah (LD)

	Laktat Darah	N	Mean	Std. Deviation	Sig.
Post Laktat Darah	Sport	10	5.44	1.45	0.006
	Circulo	10	8.03	1.64	
	T. Dingin	10	5.61	1.68	
	T. Hangat	10	6.63	1.99	

Dari data perhitungan nilai post Laktat Darah (LD) dapat terlihat bahwa pada kelompok sport masase dengan jumlah total 10 responden memiliki rata-rata (*mean*) = 5.44, SD 1.45. Kelompok circulo masase dengan jumlah responden 10 memiliki nilai rata-rata (*mean*) = 8.030, SD 1.64. Kelompok terapi suhu dingin dengan jumlah responden 10 memiliki nilai rata-rata (*mean*) = 5.61, SD 1.68. Kelompok terapi suhu hangat dengan jumlah responden 10 memiliki nilai rata-rata (*mean*) = 6.63, SD 1.99. Serta nilai signifikansi yang didapatkan yaitu $0.006 < 0.05$. Maka dapat dikatakan

bahwa terdapat perbedaan pengaruh sport masase, circulo masase, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat terhadap Laktat Darah (LD).

b. Efektivitas Metode *Sport Massage*, *Circulo Massage*, Terapi Suhu Dingin, dan Terapi Suhu Hangat Terhadap Pemulihan Kelelahan Atlet Futsal.

Untuk mengetahui efektivitas dari kelompok *sport massage*, *circulo massage*, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat dapat dilihat dari persentase selisih pretest dan posttest tiap-tiap kelompok. Adapun rumus yang digunakan untuk mengetahui persentasi penurunan kelelahan yaitu:

$$(\%) = \frac{(\text{Pretest} - \text{Posttest})}{\text{Pretest}} \times 100\%$$

1) Efektivitas Terhadap Denyut Nadi (DN)

Tabel 4.15 Hasil Uji Efektivitas Denyut Nadi (DN)

Kelompok	N	(sum) Pretest	(sum) Posttest	Selisih	Persentase
Sport DN	10	1260	728	532	0.422%
Circulo DN	10	1244	868	376	0.003%
T.Dingin DN	10	1236	726	510	0.412%
T.Hangat DN	10	1260	812	448	0.355%

Berdasarkan tabel 4.14 diatas, terlihat bahwa pada kelompok sport masase terhadap DN dengan jumlah total 10 responden memiliki nilai total (sum) Pretest = 1260, total (sum) Posttest = 728, Selisih = 532, serta nilai Persentase = 0.422%. Kelompok circulo masase terhadap DN dengan jumlah total 10 responden memiliki nilai total (sum) Pretest = 1244, total (sum) Posttest = 868, Selisih = 376, serta nilai Persentase = 0.003%. Kelompok terapi suhu dingin terhadap DN dengan jumlah total 10 responden memiliki nilai total (sum) Pretest = 1236, total (sum) Posttest =

726, Selisih = 510, serta nilai Persentase = 0.412%. Kelompok terapi suhu hangat terhadap DN dengan jumlah total 10 responden memiliki nilai total (sum) Pretest = 1260, total (sum) Posttest = 812, Selisih = 448, serta nilai Persentase = 0.355%. Dengan demikian berdasarkan hasil persentase yang didapatkan maka dapat dikatakan bahwa *sport massage* terhadap DN lebih efektif. Hal tersebut dapat dilihat dari persentase yang diperoleh yaitu 0.422%, lebih besar dibanding persentase ketiga kelompok lainnya.

2) Efektivitas Terhadap *Rating of Perceived Exertion* (RPE)

Tabel 4.16 Hasil Uji Efektivitas *Rating of Perceived Exertion* (RPE)

Kelompok	N	(sum) Pretest	(sum) Posttest	Selisih	Persentase
Sport RPE	10	162	84	78	0.481%
Circulo RPE	10	168	100	68	0.404%
T.Dingin RPE	10	158	96	62	0.392%
T.Hangat RPE	10	170	102	68	0.400%

Berdasarkan tabel 4.15 diatas, terlihat bahwa pada kelompok sport masase terhadap RPE dengan jumlah total 10 responden memiliki nilai total (sum) Pretest = 162, total (sum) Posttest = 84, Selisih = 78, serta nilai Persentase = 0.481%. Kelompok circulo masase terhadap RPE dengan jumlah total 10 responden memiliki nilai total (sum) Pretest = 168, total (sum) Posttest = 100, Selisih = 68, serta nilai Persentase = 0.404%. Kelompok terapi suhu dingin terhadap RPE dengan jumlah total 10 responden memiliki nilai total (sum) Pretest = 158, total (sum) Posttest = 96, Selisih = 62, serta nilai Persentase = 0.392%. Kelompok terapi suhu hangat terhadap RPE dengan jumlah total 10 responden memiliki nilai total (sum) Pretest = 170, total (sum) Posttest = 102, Selisih = 68, serta nilai

Persentase = 0.400%. Dengan demikian berdasarkan hasil persentase yang didapatkan maka dapat dikatakan bahwa *sport massage* terhadap RPE lebih efektif. Hal tersebut dapat dilihat dari persentase yang diperoleh yaitu 0.481%, lebih besar dibanding persentase ketiga kelompok lainnya.

3) Efektivitas Terhadap Laktat Darah (LD)

Tabel 4.17 Hasil Uji Efektivitas Laktat Darah (LD)

Kelompok	N	(sum) Pretest	(sum) Posttest	Selisih	Persentase
Sport LD	10	127.5	54.4	73.1	0.573%
Circulo LD	10	148.5	80.3	68.2	0.459%
T.Dingin LD	10	125.0	56.1	68.9	0.551%
T.Hangat LD	10	133.6	66.3	67.3	0.503%

Berdasarkan tabel 4.16 diatas, terlihat bahwa pada kelompok sport masase terhadap LD dengan jumlah total 10 responden memiliki nilai total (sum) Pretest = 127.5, total (sum) Posttest = 54.4, Selisih = 73.1, serta nilai Persentase = 0.573%. Kelompok circulo masase terhadap LD dengan jumlah total 10 responden memiliki nilai total (sum) Pretest = 148.5, total (sum) Posttest = 80.3, Selisih = 68.2, serta nilai Persentase = 0.459%. Kelompok terapi suhu dingin terhadap LD dengan jumlah total 10 responden memiliki nilai total (sum) Pretest = 125.0, total (sum) Posttest = 56.1, Selisih = 68.9, serta nilai Persentase = 0.551%. Kelompok terapi suhu hangat terhadap LD dengan jumlah total 10 responden memiliki nilai total (sum) Pretest = 133.6, total (sum) Posttest = 66.3, Selisih = 67.3, serta nilai Persentase = 0.503%. Dengan demikian berdasarkan hasil persentase yang didapatkan maka dapat dikatakan bahwa *sport massage* terhadap LD lebih

efektif. Hal tersebut dapat dilihat dari persentase yang diperoleh yaitu 0.573%, lebih besar dibanding persentase ketiga kelompok lainnya.

B. Pembahasan

1. Pengaruh Metode *Sport Massage*, *Circulo Massage*, Terapi Suhu Dingin, dan Terapi Suhu Hangat Terhadap Pemulihan Kelelahan Atlet Futsal.

Berdasarkan hasil uji hipotesis yang dilakukan diketahui bahwa ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara metode *sport massage*, *circulo massage*, terapi suhu dingin, serta terapi suhu hangat terhadap pemulihan kelelahan atlet futsal. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai signifikansi yang diperoleh, dimana nilai signifikansi yang didapatkan pada keempat kelompok terhadap denyut nadi yaitu 0.049, RPE 0.003, serta kadar laktat darah 0.006.

Kelompok *sport massage* merupakan kelompok yang paling berpengaruh terhadap pemulihan kelelahan dibanding kelompok *circulo massage*, terapi suhu dingin, serta terapi suhu hangat. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai rata-rata (mean) pada posttest yang di peroleh, dimana nilai rata-rata (mean) pada *sport massage* terhadap DN 72.80, RPE 8.40, LD 5.44, lebih kecil dari nilai rata-rata (mean) yang diperoleh dari ketiga kelompok lainnya.

Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Mubarak et al., 2020) yang menyatakan bahwa ada pengaruh *sport massage* terhadap kecepatan penurunan denyut nadi pada atlet pencak silat Sulawesi Selatan. (Taskin et al., 2018) *sport massage* efektif mereduksi derajat kelelahan otot. (Fahmi & Ashadi, 2019) yang menyatakan bahwa metode *recovery sport massage* mampu menurunkan kadar asam laktat.

Sport massage merupakan jenis masase yang sering digunakan oleh olahragawan untuk menjaga kebugaran fisik. *Sport massage* lebih mempunyai manfaat untuk memperlancar peredaran darah, merangsang pernafasan, meningkatkan ketegangan otot, kekenyalan otot, serta mengurangi atau menghilangkan ketegangan saraf untuk mengurangi rasa sakit (Rijal, 2019). Pemberian perlakuan masase dapat menghasilkan beberapa hormon seperti, hormon endorfin, hormon adrenalin, dan tiroksin. Hormon endorfin didapat dari teknik *effleurage* dan *friction*. Hormon *endorfin* adalah hormon penenang. Hormone *tiroksin* didapat dari teknik gerakan *petrisase*, *tapotement*, *effleurage*, *shaking*, *walken*. Hormon tersebut bertujuan untuk mengangkat sisa- sisa metabolisme tubuh. Hormon adrenalin bertujuan mengendalikan sistem saraf, didapat dengan gerakan tapotement (Iwandana et al., 2022). Adapun menurut (Mubarak et al., 2020) *sport masase* yang diberikan setelah aktivitas fisik berguna untuk mempercepat kembalinya fungsi homeostasis, mengatasi ketegangan otot, keram dan inflamasi.

Meski demikian, dari hasil analisis data yang diperoleh ketiga metode lainnya juga mampu memberi pengaruh terhadap pemulihan kelelahan. *Circulo massage* mampu menurunkan kelelahan dikarenakan *circulo massage* merupakan salah satu masase dengan sasaran utama sirkulasi darah dan limfe dengan teknik andalan *friction*. Dengan pemberian metode *circulo massage* mampu menghasilkan hormon endorfin yang didapat dari teknik gerakan *friction* yang berfungsi sebagai penenang, hormon tiroksin yang didapat dari teknik *effleurage* yang bertujuan untuk memperlancar metabolisme tubuh, serta

hormon adrenalin yang didapatkan dari teknik tapotement yang bertujuan merangsang saraf simpatis (Liza & Asman, 2022). Hal tersebut sejalan dengan penelitian (Prastowo & Arovah, 2014) yang menyatakan bahwa *circulo massage* berpengaruh signifikan dalam mengatasi kelelahan kerja karyawan laki-laki Gajah Mada Medical Center. (Pinandita, 2022) *Circulo Massage* lebih efektif menurunkan skala kelelahan dan meningkatkan indeks kualitas tidur dibandingkan dengan *Thai Massage*.

Adapun intervensi lainnya yaitu terapi suhu dingin dan terapi suhu hangat. Secara subjektif terapi suhu dingin dan hangat dapat menurunkan perasaan kelelahan. (Bleakley et al., 2012) stimulasi air dingin yang diberikan pasca latihan fisik dengan kelelahan struktural dapat membantu memperlancar proses transportasi cairan intrasellular dan *intra-vascular*, meningkatkan curah jantung tanpa mengeluarkan energi, meningkatkan aliran darah dan nutrisi ke seluruh tubuh serta memperlancar aliran pembuangan limbah tubuh, mempercepat penguraian kadar laktat sehingga mempercepat proses pemulihan. (Buchheit et al., 2009) manipulasi cold water immersi membantu kinerja permeabilitas kapiler pada tubuh menjadi menurun yang berefek pada rendahnya suhu prefrontal korteks di otak, menurunkan ketegangan pada saraf otak dan menurunkan respon fisiologis dan tubuh menjadi rileks, menurunkan kadar hormone kortisol sehingga mampu mengurangi spasme dan rasa nyeri pada otot (*delay onset muscle soreness*) serta mempercepat siklus recovery.

Sedangkan untuk terapi air hangat dapat menurunkan ketegangan otot, melebarkan pembuluh darah, menurunkan tekanan darah, meringankan nyeri

sendi, membunuh kuman, dan dapat meningkatkan kualitas tidur (Harnani & Axmalia, 2017). Adapun hasil penelitian (Nurmaulina & Hadiyanto, 2021) menyatakan ada pengaruh yang signifikan dari pemberian terapi rendam kaki menggunakan air hangat terhadap penurunan tekanan darah. (Ferayanti et al., 2017) terdapat pengaruh yang signifikan terhadap penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik sebelum dan sesudah diberikan terapi merendam kaki dengan air hangat dan relaksasi nafas dalam. Relaksasi nafas dalam bermanfaat untuk menimbulkan rasa tenang dan nyaman, mengurangi rasa nyeri, melemaskan otot untuk menurunkan ketegangan, kejenuhan, dan mengurangi stress.

2. Efektivitas Metode *Sport Massage*, *Circulo Massage*, Terapi Suhu Dingin, dan Terapi Suhu Hangat Terhadap Pemulihan Kelelahan Atlet Futsal.

Adanya aktivitas tinggi tanpa memperhatikan waktu pemulihan yang cukup, dapat menyebabkan penumpukan asam laktat darah yang mengakibatkan terhalangnya asupan energi dari sistem aerob pada sel otot dan timbulnya rasa lelah. Kondisi tersebut berakibat pada turunnya kinerja otot (kelelahan otot). Kelelahan otot selama latihan dapat terjadi karena berbagai penyebab, antara lain: menipisnya simpanan energi dari ATP, kreatin fosfat, dan glikogen; akumulasi laktat di otot; gangguan dalam homeostasis seperti osmolalitas plasma, volume plasma, penurunan pH cairan tubuh dan penurunan kadar elektrolit dalam cairan tubuh; kelelahan akibat gangguan neuromuskular atau sentral; dan kelelahan akibat kondisi lingkungan, termasuk suhu dan kelembaban (Rasyid & Agung, 2017). (Fitrianto & Maarif, 2020) kelelahan

otot juga dapat disebabkan karena terjadinya hambatan aliran darah yang menuju ke otot yang sedang berkontraksi yang membawa makan dan oksigen untuk di jadikan bahan bakar. Faktor-faktor yang berperan dalam kelelahan otot adalah penimbunan asam laktat dan habisnya cadangan energi pada otot.

Pemulihan merupakan titik kunci dari proses latihan. Selain istirahat murni dengan pemuliahan pasif, beberapa strategi dan metode telah diusulkan bagi olahragawan untuk meningkatkan pemulihan fungsi otot setelah latihan maupun kompetisi (Atradinal & Sepriani, 2017). Pemulihan dengan metode yang tepat dengan tingkat kelelahan yang tinggi dapat memulihkan metabolisme tubuh seperti semula atau bahkan lebih maksimal (Farhansyah, 2016).

Berdasarkan hasil uji hipotesis yang dilakukan diketahui bahwa ada perbedaan efektivitas antara metode *sport massage*, *circulo massage*, terapi suhu dingin, serta terapi suhu hangat terhadap pemulihan kelelahan atlet futsal. Kelompok *sport massage* lebih efektif dilakukan untuk memulihkan kelelahan atlet futsal, hal tersebut dapat dilihat dari nilai perentase yang diperoleh terhadap DN = 0.422%, RPE = 0.481%, dan LD = 0.573%, lebih besar dibanding persentase keefektivan dari ketiga kelompok lainnya.

Hasil penelitian yang diperoleh sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Prastowo & Arovah, 2014) yang menyebutkan bahwa *sport massage* lebih efektif dibandingkan *circulo massage* dalam mengatasi kelelahan kerja pada karyawan laki-laki Gadjah Mada Medical Center. Penelitian lain juga menyebutkan bahwa pemberian *sport massage* dapat

menurunkan perasaan lelah atlet setelah latihan dengan nilai p yaitu 0,004, maka nilai $p < 0,05$ (signifikan) dan persentase besar pengaruhnya sebesar 88,2% (Nopriansyah, 2015). (Mukti, 2018) terdapat pengaruh yang signifikan dari *sport massage* terhadap gangguan ketegangan otot tungkai. (Wisesa, 2020) terdapat pengaruh yang signifikan dari *sport massage* terhadap pemulihan kelelahan. Serta penelitian (Hasibuan & Jutalo, 2020) *sport massage* terbukti dapat menurunkan kadar laktat darah lebih efektif.

Adapun hasil penelitian lainnya (Rijal, 2019) menyatakan bahwa ada perbandingan pengaruh pemberian *sport massage* dan perendaman air dingin terhadap penurunan kadar asam laktat atlet karate dengan selisi 0.79 mMol dimana pemberian *sport massage* memberi efek yang lebih cepat terhadap penurunan kadar asam laktat dibandingkan perendaman air dingin. (Upoyo, 2010) terapi *massage* memberikan efek yang lebih besar terhadap penurunan skala insomnia dibanding terapi suhu hangat, hal ini dikarenakan terapi *massage* selain meningkatkan aliran darah, memperbaiki sirkulasi darah, juga memberi pengaruh mengurangi kegelisahaan dan relaksasi.

Menurut (Hing et al., 2008) pemulihan memungkinkan tubuh untuk mengisi kembali energi, penurunan asam laktat, dan menurunkan kelelahan sistem saraf pusat. Maka dari itu berdasarkan hasil dari penelitian ini, *sport massage* dapat di jadikan sebagai salah satu referensi untuk metode pemulihan yang lebih baik dan efektif.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini masih memiliki banyak keterbatasan dan kekurangan. Namun dengan keterbatasan ini bisa menjadi perhatian bagi peneliti selanjutnya agar dapat melakukan perbaikan, Adapun keterbatasan yang terjadi adalah sebagai berikut.

1. Peneliti tidak dapat mengontrol atlet saat di luar jam latihan baik itu kegiatan dan asupan yang mampu mempengaruhi.
2. Keterbatasan jumlah atlet Kab. Gowa untuk dijadikan sebagai sampel penelitian, sehingga beberapa sampel lainnya diambil dari klub-klub yang ada di Kab. Gowa.
3. Peneliti tidak dapat mengkaji satu persatu dalam penelitian ini seperti tingkat keterlatihan, daya tahan, dan sebagainya yang mempengaruhi faktor variabel penelitian seperti pemulihan yang dipengaruhi oleh banyak factor dikarenakan keterbatasan peneliti dalam hal kemampuan, waktu, dan biaya.
4. Subyek penelitian ini yang digunakan masih dalam kategori sangat minim.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dalam pembahasan yang telah diuraikan dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara metode *sport massage*, *circulo massage*, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat terhadap pemulihan kelelahan atlet futsal.
2. Ada perbedaan efektivitas metode *sport massage*, *circulo massage*, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat terhadap pemulihan kelelahan atlet futsal.

B. Saran

Berdasarkan hasil dan kesimpulan dalam penelitian ini, terdapat saran yang bisa di sampaikan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi Pelatih

Berdasarkan hasil penelitian bahwa *sport massage*, *circulo massage*, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat dapat menurunkan kelelahan dengan indikator denyut nadi, RPE, dan kadar laktat darah. Namun untuk perbandingan metode yang efektif digunakan antara keempat intervensi tersebut sebaiknya menggunakan *sport massage* sebagai pemulihan kelelahan karena memiliki waktu recovery yang lebih efisien.

2. Bagi peneliti selanjutnya

Diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan bagi peneliti lain untuk mengadakan penelitian lebih lanjut tentang study kasus penerapan

sport massage, *circulo massage*, terapi suhu dingin, dan terapi suhu hangat dalam menurunkan kelelahan. Peneliti selanjutnya juga perlu memperhatikan tingkat kontrol yang lebih ketat terkait dengan sampel untuk menghindari hasil bias dalam penelitian. Serta perlu melakukan indentifikasi pemulihan kelelahan dengan variable saturasi oksigen ataupun menambah jumlah waktu pada saat pemulihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2010). Metode penelitian. *Jakarta: Rineka Cipta*.
- Ashadi, K. (2014). Implementasi fisiologi olahraga pada olahraga prestasi. *Pertemuan Ilmiah Ilmu Keolahragaan Nasional Univeritas Negeri Malang. Malang*.
- Atkins, D. V., & Eichler, D. A. (2013). The effects of self-massage on osteoarthritis of the knee: a randomized, controlled trial. *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork*, 6(1), 4.
- Atradinal, A., & Sepriani, R. (2017). Pemulihan Kekuatan Otot Pada Atlet Sepakbola. *Jurnal MensSana*, 2(2), 99–105.
- Ayu Tri Widhiyanti, K., Rusitayanti, N. W. A., Ariawati, N. W., Arisanti Dewi, I. A. K., Indrawathi, N. L. P., & Sumerta, I. K. (2022). Pengaruh Massage Lokal Ekstremitas Bawah sebagai Pemulihan Pasif terhadap Kekuatan Otot Tungkai Atlet Sepakbola di SMP Negeri 3 Sukawati. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 8(1), 186–195.
- Bafadal, M. F., Hidasari, F. P., & Qomara, D. (2020). Gulat: dampak sweden massage terhadap kecepatan recovery pasca latihan intensitas tinggi. *Multilateral: Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 20(1), 33–42.
- Bausad, A. A., & Musrifin, A. Y. (2016). Efektifitas Penurunan Denyut Nadi Pemulihan Dengan Pemberian Masase Tehnik Shaking Pada Atlet Futsal IKIP Mataram. *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala*, 1(1), 228–232.
- Bleakley, C., McDonough, S., Gardner, E., Baxter, G. D., Hopkins, J. T., & Davison, G. W. (2012). Cold-water immersion (cryotherapy) for preventing and treating muscle soreness after exercise. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2.
- Bompa, T., & Buzzichelli, C. (2015). *Periodization training for sports, 3e*. Human kinetics.
- Buchheit, M., Peiffer, J. J., Abbiss, C. R., & Laursen, P. B. (2009). Effect of cold water immersion on postexercise parasympathetic reactivation. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*.
- Cafarelli, E., & Flint, F. (1992). The role of massage in preparation for and recovery from exercise. *Sports Medicine*, 14(1), 1–9.
- Callaghan, M. J. (1993). The role of massage in the management of the athlete: a review. *British Journal of Sports Medicine*, 27(1), 28–33.

- Costill, D. L., Kenney, W. L., & Wilmore, J. (2008). *Physiology of sport and exercise* (Vol. 448). Human kinetics Champaign, IL, USA.
- Dinagsit, D. (2009). Perbedaan Pengaruh Metode Massage Air (Hydromassage) dan Metode Massage Manual terhadap Performa Setelah Kelelahan. *Universitas Pendidikan Indonesia*.
- Dubrovsky, V. (1990). The effect of massage on athletes' cardiorespiratory systems. *Soviet Sports Review*, 25, 36–38.
- Fahmi, H., & Ashadi, K. (2019). The Comparison of Sport Massage and Hydrotherapy Cold Water to Physiological Recovery. *JUARA: Jurnal Olahraga*, 4(2), 196–209.
- Fahmi, H., & Ashadi, K. (2020). Erratum: Perbandingan Sport Massage dan Hydrotherapy Cold Water Terhadap Physiological Recovery. *JUARA: Jurnal Olahraga*, 5(1), 122.
- Farhansyah, J. (2016). Percepatan Pemulihan Olahraga Dengan Aktive Recovery.
- Ferayanti, N. M., Erwanto, R., & Sucipto, A. (2017). Efektivitas Terapi Rendam Kaki Air Hangat dan Relaksasi Nafas Dalam Terhadap Tekanan Darah. *J Keperawatan Dan Pemikir Ilm*, 3, 38–45.
- Fitrianto, E. J., & Maarif, S. (2020). Pengaruh Active Recovery Terhadap Kadar Asam Laktat Pada Mahasiswa Program Studi Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education*, 4(1), 32–36.
- Giriwijoyo, H. Y. S. S., & Sidik, D. Z. (2012). *Ilmu faal olahraga (fisiologi olahraga)*.
- Giriwijoyo, S., & zafar Sidik, D. (2010). Konsep Dan Cara Penilaian Kebugaran Jasmani Menurut Sudut Pandang Ilmu Faal Olahraga. *Jurnal Keperawatan Olahraga*, 2(1), 1–9.
- Habibie, M., Widiastuti, W., & Nuriani, S. (2019). Pengaruh metode latihan dan kordinasi mata–kaki terhadap keterampilan shooting dalam sepakbola. *Multilateral: Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 18(1).
- Halevi, Y., Carpanzano, E., & Montalbano, G. (2014). Minimum energy control of redundant linear manipulators. *Journal of Dynamic Systems, Measurement and Control, Transactions of the ASME*, 136(5), 1–6. <https://doi.org/10.1115/1.4027419>
- Harahap, I. M. (2017). Pengaruh Pemulihan Aktif (Jogging) Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat Dalam Darah Setelah Latihan Anaerobik (Interval Training). *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 5(2).

- Harnani, Y., & Axmalia, A. (2017). Terapi Rendam Kaki Menggunakan Air Hangat Efektif Menurunkan Tekanan Darah Pada Lanjut. *Journal of Community Health*, 3(5), 129–132.
- Hasibuan, M. H., & Jutalo, Y. H. (2020). Pengaruh Sport Massage Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat Pada Kop Sepak Bola Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education*, 4(1), 37–42.
- Hidayat, R. R., & Ibrahim, I. (2021). Pemulihan Suhu Tubuh Dan Denyut Jantung Dengan Metode Sport Massage Dan Stretching Statis Setelah Berenang. *Sport Science and Education Journal*, 2(1).
- Hing, W. A., White, S. G., Bouaaphone, A., & Lee, P. (2008). Contrast therapy—A systematic review. *Physical Therapy in Sport*, 9(3), 148–161.
- Hutajulu, H. E., & Malinti, E. (2017). Perubahan Tekanan Darah Sebagai Respon Terhadap Hirdroterapi Rendam Kaki Dengan Air Hangat Pada Wanita Dewasa Hiperetensi Tahap I. *Jurnal Skolastik Keperawatan*, 3(1), 45.
- Ilmi, M. A. (2018). Pengaruh Manipulasi Sport Massage Terhadap Intensitas Nyeri Setelah Aktivitas Eksentrik. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 20(2), 66–71.
- Irawan, A. A. (2017). Pelatihan Penanganan Cedera Olahraga Melalui Sport Massage dan Metode Rice Bagi Atlet Pencak Silat Ipsi Kabupaten Karawang.
- Iwandana, D. T., Falaahudin, A., & Romadhoni, M. (2022). Koordinasi Kegiatan Menjaga Kebugaran Melalui Massage Bagi Atlit KONI Bantul Yogyakarta. *SNHRP*, 1426–1429.
- Jo, H., Kim, C., Kim, M., Jo, H., Kim, C., & Kim, M. (2021). Effects of Hydrotherapy on Muscle Damage and Recovery Profile After Eccentric Exercise in Arm. *Exercise Science*, 30(3), 336–345.
- Juliff, L. E., Halson, S. L., Bonetti, D. L., Versey, N. G., Driller, M. W., & Peiffer, J. J. (2014). Influence of contrast shower and water immersion on recovery in elite netballers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(8), 2353–2358.
- Ka, W. A. D. (2016). Perbedaan Pengaruh Circulo Massage Dan Contrastbath Terhadap Kadar Asam Laktat Pada Latihan Beban Ditinjau Dari Vo2max (Studi Eksperimen Kenaikan Kadar Asam Laktat Yang Diinduksi Oleh Latihan Beban Pada Mahasiswa Fisioterapi STIKES 'Aisyiyah Surakarta). UNS (Sebelas Maret University).
- Kandupi, A. D. (2022). Pengaruh Sport Massage Terhadap Penurunan Denyut Nadi Recovery Tim Sepak Takraw Universitas Tadulako. Indonesia. *Tadulako Journal Sport Sciences And Physical Education*, 10(1), 57–64.

- Kathleen, M. B., Weil, P. A., Murray, R. K., Graner, D. K., Mayes, P. A., Rodwell, V. W., Bender, D. A., & Botham, K. M. (2012). *Biokimia Harper*. Edisi.
- Kharisma, Y., & Mubarok, M. Z. (2020). Analisis Tingkat Daya Tahan Aerobik Pada Atlet Futsal Putri AFKAB Indramayu. *Physical Activity Journal (PAJU)*, 1(2), 125–132.
- Kurniawan, M. T. A., & Sifaq, A. (2018). Perbandingan Metode Hydrotherapy Cold Water Immersion (Cryotherapy) Dengan Sport Massage Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat Pasca Circuit Training. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 1(4).
- Kusuma, M. N. H., Syafei, M., Saryono, S., & Qohhar, W. (2020). Pengaruh Cold Water Immersion Terhadap Laktat, Nyeri Otot, Fleksibilitas Dan Tingkat Stres Pasca Latihan Intensitas Sub Maksimal. *Jurnal Keolahragaan*, 8(1), 77–87.
- Langenhuizen, M. H. J. M., & Janssen, P. S. L. (1993). Capillary Zone Electrophoresis Of Pharmaceutical Peptides. *Journal of Chromatography A*, 638(2), 311–318.
- Liza, L., & Asman, A. (2022). Pelatihan Circulo Massage dan Sport Massage dalam Upaya Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Masyarakat Kecamatan Guguak Panjang Kota Bukittinggi. *Abdi: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 4(1), 37–41.
- Malanga, G. A., Yan, N., & Stark, J. (2015). Mechanisms and efficacy of heat and cold therapies for musculoskeletal injury. *Postgraduate Medicine*, 127(1), 57–65.
- Mubarak, M., Basith, I., & Setyagraha, E. (2020). Pengaruh Sport Massage Terhadap Kecepatan Penurunan Denyut Nadi Pada Atlet Pencak Silat Sulawesi Selatan. Universitas Negeri Makassar.
- Mukin, F. A. (2015). Pengaruh Terapi Back Massage (BM) Dan Slow Deep Breathing (SDB) Terhadap Perubahan Tekanan Darah Pada Pasien Hipertensi Di Puskesmas Waigete Maumere. STIK Sint Carolus Jakarta.
- Mukti, A. (2018). Pengaruh Terapi Masase Dan Stretching Terhadap Pemulihan Gangguan Ketegangan Otot Tungkai Jama'ah Pengajian Masjid Al-Muhtadin Plumbon.
- Ningrum, D. (2012). Perbandingan Metode Hydrotherapy Massage dan Massage Manual Terhadap Pemulihan Kelelahan Pasca Olahraga Anaerobic Lactacid. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Ningrum, D. A., & Rahayu, N. I. (2018). Perbandingan Metode Hydrotherapy Massage dan Massage Manual terhadap Pemulihan Kelelahan Anaerobic Lactacid Pasca Olahraga. *JTIKOR (Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan)*, 3(1), 30–33.

- Nopriansyah, N. (n.d.). Pengaruh Sport Massage Terhadap Penurunan Perasaan Lelah Setelahlatihan Di UKM Pencak Silat Uny. *Jurnal Olahraga Prestasi*, 11(2), 116118.
- Nugroho, S., Karyono, T. H., Dwihandaka, R., & Pambudi, D. K. (2020). Efektivitas terapi air hangat, dingin dan kontras terhadap nyeri, kelelahan, dan daya tahan otot. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 6(2), 466–482.
- Nurmaulina, A., & Hadiyanto, H. (2021). Terapi Rendam Kaki Menggunakan Air Hangat pada Lansia dalam Menurunkan Tekanan Darah. *Lentera: Jurnal Ilmiah Kesehatan Dan Keperawatan*, 4(1), 36–39.
- Parwata, I. M. Y. (2015). Kelelahan dan recovery dalam olahraga. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 1(1), 2–13.
- Pinandita, W. W. (2022). Perbandingan Efektivitas Circulo Massage Dan Thai Massage Terhadap Pemulihan Kelelahan Dan Kualitas.
- Prastowo, K., & Arovah, N. I. (2014). Perbandingan Efektivitas Circulo Massage Dansport Massage dalam Mengatasi Kelelahan Kerjakaryawan Laki-Laki Gadjah Mada Medical Center. *Medikora*, 1.
- Purnomo, M. (2011). Asam laktat dan aktivitas sod eritrosit pada fase pemulihan setelah latihan submaksimal. *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 1(2).
- Purnomo, N. T. (2013). Pengaruh circulo massage dan swedia massage terhadap penurunan kadar asam laktat darah pada latihan anaerob. *Journal of Physical Education and Sports*, 2(1).
- Purnomo, N. T. (2014). Sport Massage Terhadap Respons Cardio Vascular. *Journal of Physical Education and Sports*, 3(1).
- Rakhman, P. A. A. (2017). Pengaruh Penerapan Cold Water Immersion (Cryotherapy) Pasca Latihan Terhadap Recovery Wushu Sanshou Putra Surabaya. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 5(3).
- Rasyid, A., & Agung, N. (2017). Pengaruh Pemulihan Aktif Jogging Terhadap Penurunan Asam Laktat Pada Olahraga Bulutangkis. *Journal Sport Area*, 2(2), 10–18.
- Ratno, P., Zulfachri, Z., Hasibuan, R., & Nusri, A. (n.d.). Pengaruh Pemulihan Latihan Aktif Terhadap Pemulihan Denyut Nadi Istirahat Setelah Melakukan Latihan Maksimal Pada Tim Futsal Fik Unimed. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 16(2), 37–47.
- Rifan, M. (2016). *Efek Cryotherapy (water immersion) Terhadap Pemulihan Kelelahan Atlet Sepakbola*.

- Rijal, S. (2019). Perbandingan Pengaruh Pemberian Massage Olahraga Dan Perendaman Air Dingin Terhadap penurunan Kadar Asam Laktat atlet Karate Kota Makassar. Universitas Negeri Makassar.
- Ripai, N. I., & Graha, A. S. (2018). Pengaruh Sports Massage Pada Ekstremitas Bawah Terhadap Fleksibilitas Pemain Sepak Bola. *Medikora*, 17(1).
- Roepajadi, J. (2012). Masase Sebagai Sarana Enterpreneurship Mencetak Tenaga Ahli Profesional. Surabaya.
- Rohmawati, M., Suharjana, S., & Putra, F. (2019). Pengaruh circulo massage, kontrasbath, nadi pemulihan terhadap asam laktat atlet pencak silat setelah bertanding. *Massage for Sport Therapy and Injury*, 1(1), 30–41.
- Salvano, G. S. (1999). *Massage Therapy; Principle & Practice*. WB. Saunders Co. Phyladelphia.
- Sarifin, G. (2010). Kontraksi otot dan kelelahan. *Jurnal Ilara*, 1(2), 58–60.
- Septiana, F. F., Ilya, E. I., & Sadikin, M. (2010). Peran H⁺ dalam Menimbulkan Kelelahan: Otot Pengaruh pada Sistem Otot Rangka Rana Sp. *Maj Kedokteran*, 60, 4.
- Setiawan, D. (2019). Pengaruh circulated flow of hydrotherapy terhadap kelelahan kaki. *Journal Power Of Sports*, 2(2), 38–44.
- Setyagraha, E., & Sulaeman, S. (2019). PKM sport massage klub bolabasket flying wheel Makassar. *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2019(1).
- Sitepu, I. D. (2007). *Efektifitas massage terhadap penurunan kelelahan otot tangan operator komputer puskom unimed tahun 2007*.
- Soekarman, R. (1989). *Dasar Olahraga untuk Pembina, Pelatih dan Atlet Jakarta*. Inti Idayu Press.
- Solechah, N., Masi, G. N. M., & Rottie, J. V. (2017). Pengaruh Terapi Rendam Kaki Air Hangat Terhadap Penurunan Tekanan Darah pada Pasien dengan Hipertensi di Puskesmas Bahu Manado. *Ejournal Keperawatan*, 5(01).
- Subhan, A., & Graha, S. (2019). Efektifitas Massage Terapi Cedera Olahraga Terhadap Nyeri Tumit Dan Nyeri Otot Tibialis Pada Atlet Futsal Sma Negeri 1 Ciamis. XVIII.
- Sugiyono, P. (2011). Metodologi penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D. *Alfabeta, Bandung*.
- Suharto, S., Durahim, D., & Leksonowati, S. S. (2021). Intervensi Massage dan

- Kinesio Tapping menurunkan Nyeri Musculus Hamstring. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, 16(1), 98–103.
- Surohudin, M. A. (2013). Pengaruh Latihan Ballnastic Terhadap Kelincahan Pada Pemain Sepakbola Usia 15-18 Tahun (Studi Pada SSB Bima Amora Mengganti Gresik). *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 1(3).
- Taskin, M., Budak, H., Taskin, M., Bozoglu, M. S., & TAskin, H. (2018). The Effect Of Massage And Kinesiotape Applications On Maximal Squat Strength. *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport/Science, Movement and Health*, 18(2), 160–166.
- UIHaq, S., Herawati, I., Fis, S., & Sari, Y. M. (2016). Pengaruh Massage dan Hot Bath Terhadap Penurunan Kelelahan pada Pemain Futsal. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Upoyo, A. S. (2010). Efektifitas Terapi Massage Dengan Terapi Mandi Air Hangat Terhadap Penurunan Insomnia Lansia. *Jurnal Keperawatan Soedirman*, 5(3), 174–181.
- Utami, K. P., Azumah, A., Multazam, A., & Rosidah, N. (2020). Efek Contrast Bath Dibandingkan Ice Bath Pada Pemulihan Kekuatan Otot Pemain Futsal. *Physiotherapy & Health Science (PhysioHS)*, 1(2), 13–23.
- Versey, N. G., Halson, S. L., & Dawson, B. T. (2013). Water Immersion Recovery For Athletes: Effect On Exercise Performance And Practical Recommendations. *Sports Medicine*, 43(11), 1101–1130.
- Wahid, W. M. (n.d.). Perbandingan Pengaruh Cold Bath Dan Contrast Bath Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat. *Sains Olahraga: Jurnal Ilmiah Ilmu Keolahragaan*, 6(1), 1–10.
- Widiyanto, W. (2007). Latihan Fisik Dan Asam Laktat. *Medikora*, 3(1), 152721.
- Wigianto, D. (2009). Permainan Sepak Bola. *Jurnal Elektronik Www. D12x. Blog. Uns. Ac. Id (Diakses Pada 13 Juni 2017)*.
- Wijanarko, B., & Riyadi, S. (2010). Sport massage Teori dan Praktik. *Surakarta: Yuma Pustaka*.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Ujian Proposal Tesis



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092
Laman: fik.uny.ac.id Surel: humas_fik@uny.ac.id

Nomor: B/4.89/UN34.16/PK.03/2022

31 Oktober 2022

Lamp. : 1 Berkas

Hal : Undangan Menguji Proposal Tesis

Yth. Bapak/Ibu:

1. Dr. Sigit Nugroho, M.Or. (Pembimbing/Ketua Penguji)
2. Dr. dr. Rachmah Laksmi Ambardini, M.Kes. (Sekretaris/Penguji)
3. Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S. (Penguji Utama)

Fakultas Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogyakarta

Dengan hormat, kami mohon Bapak/Ibu berkenan menguji Proposal Tesis mahasiswa:

Nama : **Muhammad Fitrah Mubarak**
NIM : 21611251022
Program Studi : S-2 Ilmu Keolahragaan
Nomor Hp : +6282346835112
Pembimbing : Dr. Sigit Nugroho, M.Or.
Judul : Pengaruh Hydroterapy dan Massage Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat Pada Atlet Futsal
Hari/Tanggal : Rabu, 2 November 2022
Pukul : 09.00 - 10.30 WIB
Tempat : *Online.*

Ujian proposal tesis dilaksanakan secara daring. Kami mengharapkan Bapak/Ibu Penguji sudah mengisi lembar penilaian yang dibagikan, kemudian Sekretaris Penguji berkenan mengumpulkan hasil penilaian dari tiap Penguji, selanjutnya dikirim ke admin Akademik WA: 081802699696. Bersama ini kami kirimkan kelengkapan berkas penilaian proposal tesis mahasiswa tersebut.

Atas perhatian, dan kerja samanya kami ucapkan terima kasih.



DEKAN

Prof. Dr. Wawan Sundawan Suherman, M.Ed.
NIP 19640707 198812 1 001

Tembusan:

1. Koordinator Prodi S-2 Ilmu Keolahragaan;
2. Koordinator Tata Usaha;
3. Sekretaris Koordinator Administrasi;
4. Mahasiswa yang bersangkutan.

NB:

- **Penguji berpakaian PSL (Pakaian Sipil Lengkap);**
- **Mahasiswa berpakaian baju warna putih dan celana/rok warna hitam;**
- **Mahasiswa menghubungi Penguji sebelum ujian dilaksanakan;**
- **Mahasiswa mempersiapkan power point untuk presentasi ujian.**

Lampiran 2. Surat Permohonan Validasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092
Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : B/27.20/UN34.16/KM.07/2023

12 Januari 2023

Lamp. : -

Hal : Permohonan Validasi

Yth. Bapak/Ibu/Sdr:

Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S.
di tempat

Dengan hormat, kami mohon Bapak/Ibu/Sdr bersedia menjadi Validator Instrumen bagi mahasiswa:

Nama : Muhammad Fitrah Mubarak

NIM : 21611251022

Prodi : S-2 Ilmu Keolahragaan

Pembimbing : Dr. Sigit Nugroho, M.Or.

Judul : Pengaruh Metode Masase dan Terapi Suhu Terhadap Pemulihan Kelelahan Atlet Futsal

Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu/Sdr dapat mengembalikan hasil validasi paling lambat 2 (dua) minggu. Atas perkenan dan kerja samanya kami ucapkan terimakasih.

Wakil Dekan
Bidang Akademik, Kemahasiswaan,
dan Alumni FIKK



Dr. Guntur, M.Pd.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092
Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : B/27.21/UN34.16/KM.07/2023

12 Januari 2023

Lamp. : -

Hal : Permohonan Validasi

Yth. Bapak/Ibu/Sdr:

Prof. dr. Novita Intan Arovah, MPH., Ph.D.

di tempat

Dengan hormat, kami mohon Bapak/Ibu/Sdr bersedia menjadi Validator Instrumen bagi mahasiswa:

Nama : Muhammad Fitrah Mubarak

NIM : 21611251022

Prodi : S-2 Ilmu Keolahragaan

Pembimbing : Dr. Sigit Nugroho, M.Or.

Judul : Pengaruh Metode Masase dan Terapi Suhu Terhadap Pemulihan Kelelahan Atlet Futsal

Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu/Sdr dapat mengembalikan hasil validasi paling lambat 2 (dua) minggu. Atas perkenan dan kerja samanya kami ucapkan terimakasih.

Wakil Dekan
Bidang Akademik, Kemahasiswaan,
dan Alumni FIKK



Dr. Guntur, M.Pd.

NIP/19810926 200604 1 001

Lampiran 3. Surat Keterangan Validasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092
Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S.
Jabatan/Pekerjaan : Guru Besar/ Dosen
Instansi Asal : Universitas Negeri Yogyakarta

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengaruh Metode Masase dan Terapi Suhu Terhadap Pemulihan Kelelahan Atlet Futsal

dari mahasiswa:

Nama : Muhammad Fitrah Mubarak
NIM : 21611251022
Prodi : Ilmu Keolahragaan

(sudah siap/~~belum siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Deskripsikan juga cara mengukur asam laktat darah sejak pengambilan darah: lokasi, waktu, siapa operatornya, dll.
2. Pertimbangkan waktu antara selesainya perlakuan dengan pengambilan darah untuk menjamin bahwa asam laktat sudah terangkut ke dan dari lokasi pengambilan darah.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 13 Januari 2023
Validator,

Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S.
NIP. 195805161984032001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092
Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Prof. dr. Novita Intan Arovah, MPH., Ph.D.
Jabatan/Pekerjaan : Guru Besar/ Dosen
Instansi Asal : Universitas Negeri Yogyakarta

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengaruh Metode Masase Dan Terapi Suhu Terhadap Pemulihan Kelelahan Atlet Futsal

dari mahasiswa:

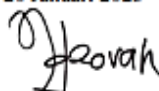
Nama : Muhammad Fitrah Mubarak
NIM : 21611251022
Prodi : Ilmu Keolahragaan

(sudah siap/belum siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Instrumen sports massage, circulomassage, dam water immersion (cold dan warm) relative sudah siap
2. Bila yang diukur adalah kadar laktat, makas judul sebaiknya menunjukkan pengaruh perlakuan terhadap laktat, karena artikel artikel terbaru menunjukkan bahwa akumulasi kadar laktat tidak terkait dengan kelelahan. Bila mengukur kelelahan alternatif lain mengukur keduanya (dapat ditambah mengukur kapasitas fungsional misal mengguankan Wingate, RAST, atau RPE.
3. Mohon mempelajari perbedaan antara laktat dan asam laktat sehingga bisa menggunakan kedua istilah ini dengan tepat.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 20 Januari 2023
Validator,


Prof. dr. Novita Intan Arovah, MPH., Ph.D.
NIP. 197811102002122001

Lampiran 4. Surat Izin Penelitian

SURAT IZIN PENELITIAN

<https://admin.eservice.uny.ac.id/surat-izin/cetak-penelitian>


KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 586168, ext. 560, 557, 0274-550826, Fax 0274-513092
Laman: fik.uny.ac.id E-mail: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : B/881/UN34.16/PT.01.04/2023

21 Februari 2023

Lamp. : 1 Bendel Proposal

Hal : **Izin Penelitian**

Yth . Pengurus Club Futsal Ceklayya FC
Jl. Abdul Muttalib Deng Narang, Kec. Sumba Opu, Kab. Gowa, Sulawesi Selatan.

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Muhammad Fitrah Mubarak
NIM : 21611251022
Program Studi : Ilmu Keolahragaan - S2
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tesis
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Metode Masase dan Terapi Suhu Terhadap Pemulihan Kelelahan Atlet Futsal
Waktu Penelitian : Rabu - Sabtu, 22 - 25 Februari 2023

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Wakil Dekan Bidang Akademik,
Kemahasiswaan dan Alumni,



Dr. Guntur, M.Pd.
NIP 19810926 200604 1 001

Tembusan :

1. Kepala Layanan Administrasi;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran 5. Surat Balasan Izin Penelitian



CEKLAYYA FOOTBALL CLUB

Alamat: Jl. Abdul Muthalib Dg. Narang, Kel. Paccinongan, Kec.
Somba Opu, Kab. Gowa Sulawesi Selatan



Nomor : B/06/CL-FC/II/2023
Lamp. : -
Hal : Izin Penelitian

**Yth. Wakil Dekan Bidang
Akademik, Kemahasiswaan
dan Alumni FIKK UNY**
di
Tempat

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan surat No. B/881/UN34.16/PT.01.04/2023 pertanggal 21 Februari 2022
Terkait Permohonan Izin Penelitian yang ditujukan pada Club Futsal Ceklayya FC, oleh
Mahasiswa:

Nama : Muhammad Fitrah Mubarak
NIM : 21611251022
Judul Tesis : Pengaruh Metode Masase dan Terapi Suhu Terhadap Pemulihan
Kelelahan Atlet Futsal
Waktu : 22 – 25 Februari 2023

Maka demi kelancaran penelitian tersebut, kami selaku pengurus Ceklayya FC Kab. Gowa
mengizinkan mahasiswa tersebut untuk melakukan penelitian.

Demikian atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Gowa, 22 Februari 2023

Pengurus Ceklayya
Football Club Kab.


Fatul Karniawan, S.Pd
Ketua Club

Tembusan: 1. Yang Bersangkutan
2. Arsip

Lampiran 6. Program Pelaksanaan Penelitian

A. Program Penelitian Pengaruh Metode Masase dan Terapi Suhu Terhadap Pemulihan Kelelahan Atlet Futsal

No	Latihan	Durasi	Keterangan
1.	Pembukaan	5 menit	Peneliti dan pelatih memberikan arahan atau penjelasan tentang program dan alur penelitian. Berdoa sebelum memulai program.
2.	<i>Warming up</i> a. <i>Jogging</i> b. <i>Stretching</i>	15 menit	Atlet melakukan <i>Warming Up</i> dengan <i>Jogging</i> dan <i>Stretching</i> dilakukan selama 15 menit.
3.	Latihan Inti	40 menit	Atlet melakukan permainan futsal sesuai dengan peraturan yang sudah ditetapkan, yang dimana futsal merupakan permainan yang dilakukan dengan cara menendang bola, dengan tujuan untuk memasukkan bola ke gawang lawan dan menjaga gawang tersebut, agar tidak kemasukan bola. Saat bermain bola, setiap pemain diizinkan memakai semua anggota badan kecuali tangan dan lengan. Hanya kiper yang diizinkan memainkan bola dengan kaki dan tangan. Waktu permainan dilakukan 2 x 20 menit.
4.	<i>Pre-test</i>	15 menit	<p>Pada <i>Pre-test</i> Indikator pemulihan yang diukur dalam penelitian ini adalah terbagi atas 3 yaitu:</p> <p>a. ND (denyut nadi) Menghitung denyut nadi sampel setelah melakukan aktivitas fisik maksimal dengan menghitung DN selama 15 detik X 4.</p> <p>b. RPE (rating of perceived exertion) Untuk melihat persepsi kelelahan sampel diminta untuk mengisi angket yang telah disediakan.</p> <p>c. Laktat Darah Pengukuran laktat darah dilakukan 5 menit</p>

			setelah melakukan aktivitas fisik.
5.	<i>Cooling-down</i>	48 menit	<p>Dalam perlakuan <i>cooling-down</i> sampel dibagi menjadi empat kelompok yaitu; kelompok <i>sport massage</i>, kelompok <i>circulo massage</i>, kelompok terapi suhu dingin, kelompok terapi suhu hangat.</p> <p>a. <i>Sport Massage</i></p> <p>Atlet akan diberikan perlakuan pemulihan dengan metode <i>sport massage</i> selama 12 menit. Teknik yang digunakan yaitu <i>effleurage</i>, <i>petrissage</i>, <i>shaking</i> atau <i>Kniding</i>, <i>walken</i>, <i>vibration</i>, dan <i>stroking</i> dimulai dari proximal baru distal tubuh yang dilakukan 3-5 kali pengulangan. Karena penumpukan asam laktat akan terjadi di sekitar kaki maka bagian tubuh yang di massage adalah tubuh bagian bawah</p> <p>b. <i>Circulo Massage</i></p> <p>Atlet akan diberikan perlakuan pemulihan dengan metode <i>circulo massage</i> selama 12 menit. Teknik yang digunakan yaitu <i>friction</i>, <i>tapotement</i>, <i>walken</i>, serta <i>effleurage</i> dimulai dari distal baru proximal tubuh yang dilakukan 3-5 kali pengulangan. Karena penumpukan asam laktat akan terjadi di sekitar kaki maka bagian tubuh yang di massage adalah tubuh bagian bawah.</p> <p>c. Terapi Suhu Dingin</p> <p>Atlet akan diberikan perlakuan pemulihan dengan metode terapi suhu dingin selama 12 menit. Atlet dipersilahkan melakukan perendama pada bak yang sudah disediakan. Perendaman yang dilakukan menggunakan suhu air 10 – 15°C. Posisi pencelupan yang digunakan adalah posisi duduk</p> <p>d. Terapi Suhu Hangat</p> <p>Atlet akan diberikan perlakuan pemulihan dengan metode terapi suhu hangat selama 12 menit. Atlet dipersilahkan melakukan</p>

			perendama pada bak yang sudah disediakan. Perendaman yang dilakukan menggunakan suhu air 37 – 38°C. Posisi pencelupan yang digunakan adalah posisi duduk.
6.	<i>Post-test</i>	15 menit	<p>Pada <i>Pre-test</i> Indikator pemulihan yang diukur dalam penelitian ini adalah terbagi atas 3 yaitu:</p> <p>a. ND (denyut nadi) Menghitung denyut nadi sampel setelah melakukan proses recovery dengan menghitung DN selama 15 detik X 4.</p> <p>b. RPE (rating of perceived exertion) Untuk melihat persepsi kelelahan sampel diminta untuk mengisi angket yang telah disediakan.</p> <p>c. Laktat Darah Pengukuran laktat darah dilakukan 5 menit setelah melakukan proses recovery.</p>

Persepsi Tingkat Kelelahan	
6	
7	Sangat-sangat Ringan
8	
9	Sangat Ringan
10	
11	Cukup ringan
12	
13	Sedikit Berat
14	
15	Berat
16	
17	Sangat Berat
18	
19	Sangat-sangta Berat
20	

Gambar RPE skala Borg (1998)

B. Operator Penelitian

1) Pelaksana Penelitian: Muh. Fitrah Mubarak

2) Turut Membantu:

a) Nursyam

b) Andi Muh Alif Nur

c) Nur Alfitra Salam

g) Alexander

d) Reski Restuti Syam

e) Farhan Zahir

f) Rivaldi Nuzul

h) Sofyan Maulan

Lampiran 7. Program Perlakuan Sport Massage

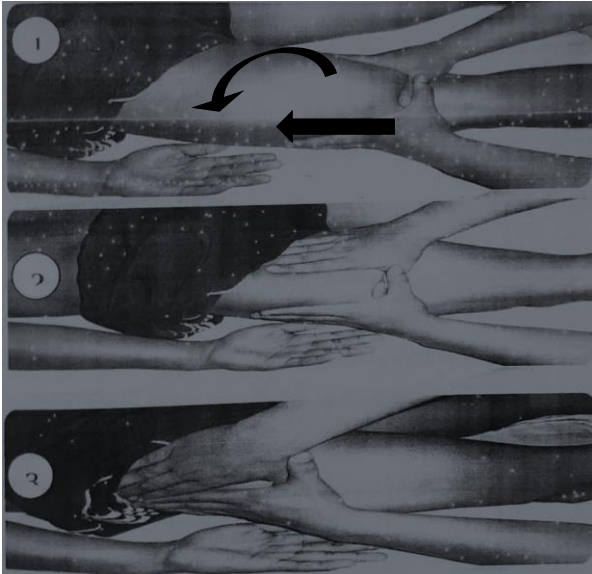
Standar Operasional Penanganan Pemberian *Sport Massage* Pada Ekstremitas Bawah Setelah Latihan

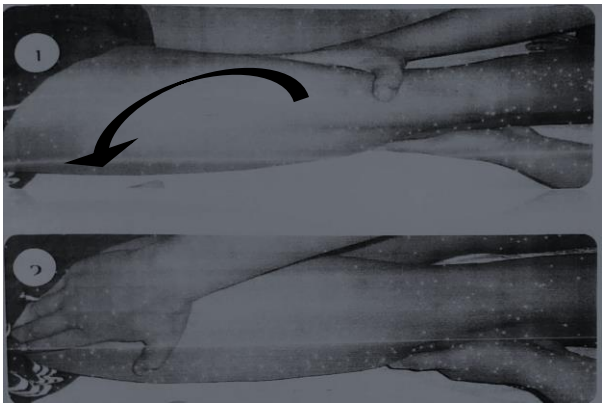
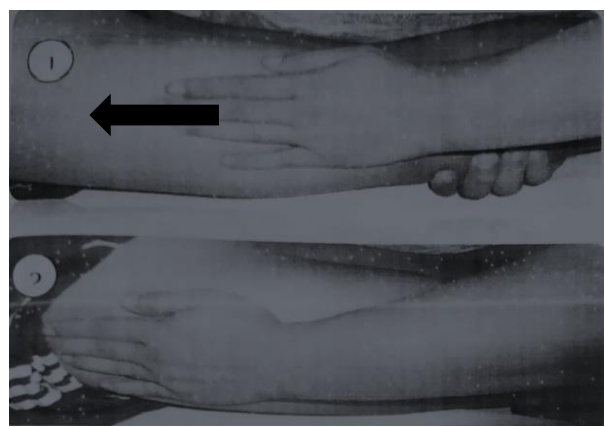

Ketentuan terapis:

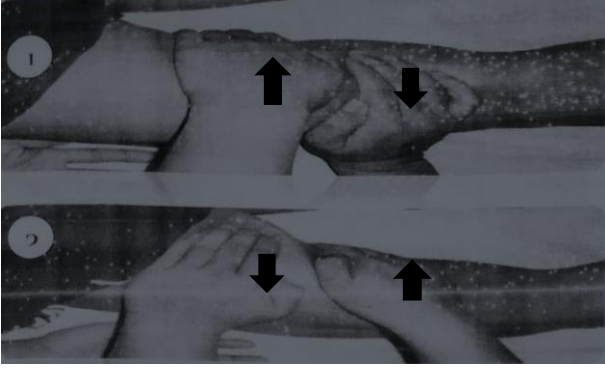

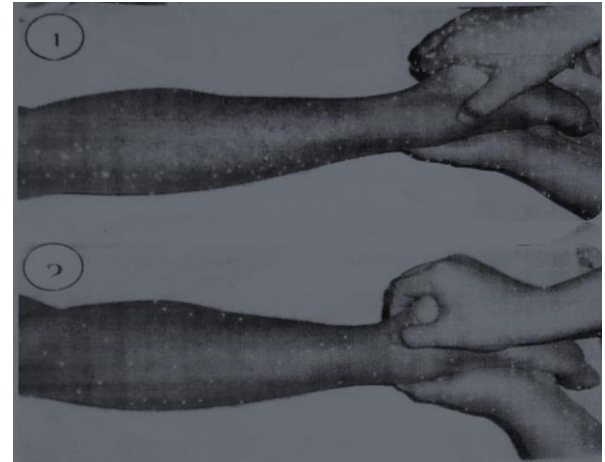
1. Membersihkan tangan menggunakan handsanitizer sebelum dan sesudah menangani
2. Manipulasi dilakukan menggunakan lotion atau pelicin

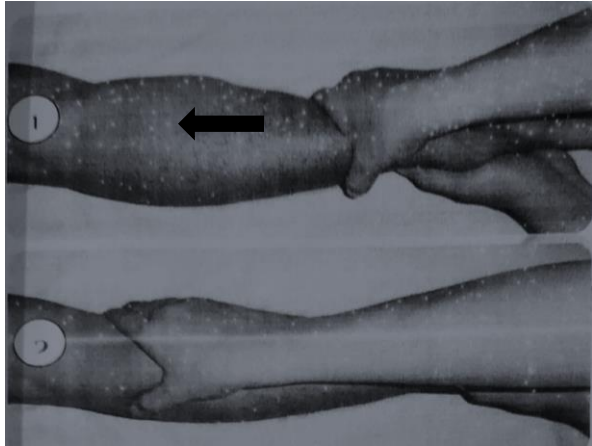
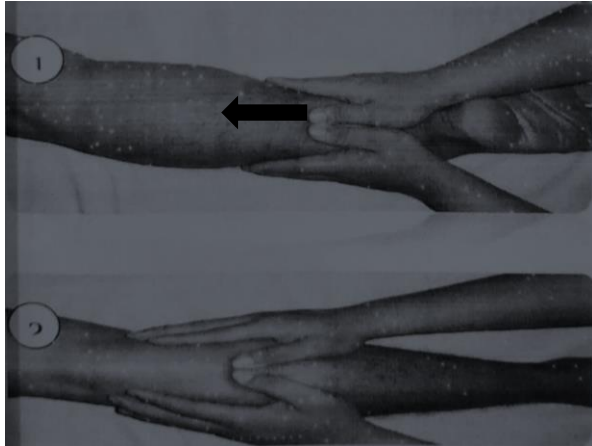

Ketentuan pasien:

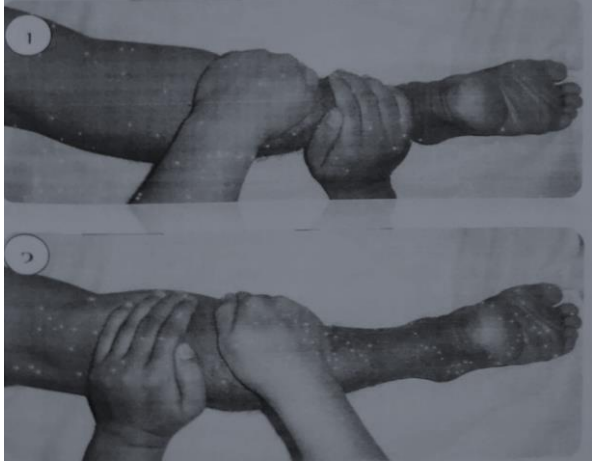

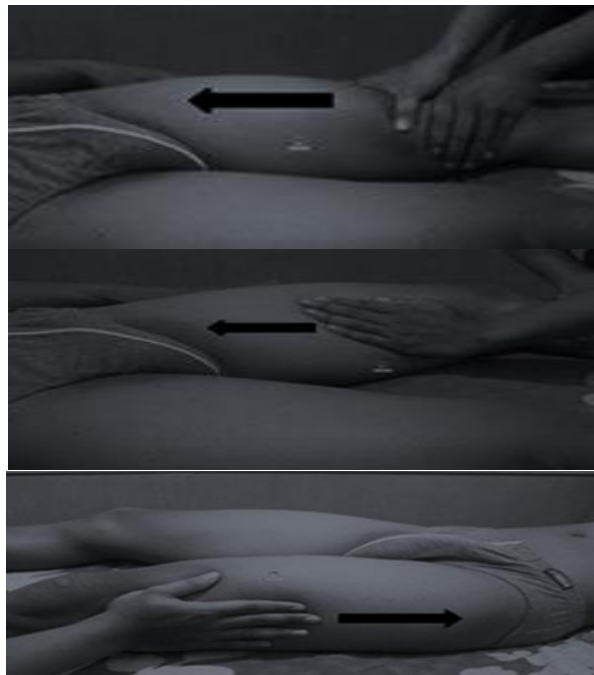
1. Responden menyetujui untuk diberikan perlakuan Sport Massage
2. Responden memakai pakaian yang mendukung perlakuan Sport Massage




No.	Posisi	Gambar	Treatment	Keterangan
1.	Manipulasi pada tungkai atas bagian belakang		Effleurage (Menggosok) dua tangan 1, 2, 3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Intensity: Sedang 2. Time: 12 menit pengulangan 3-5 kali 3. Treatment: <i>Sport Massage</i>

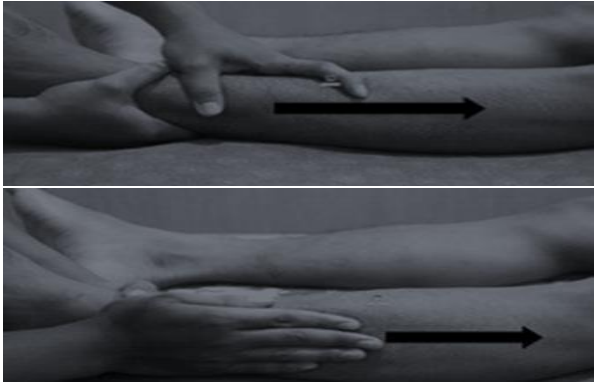

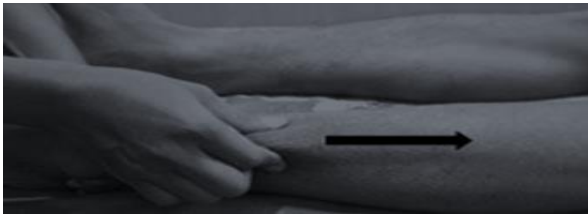
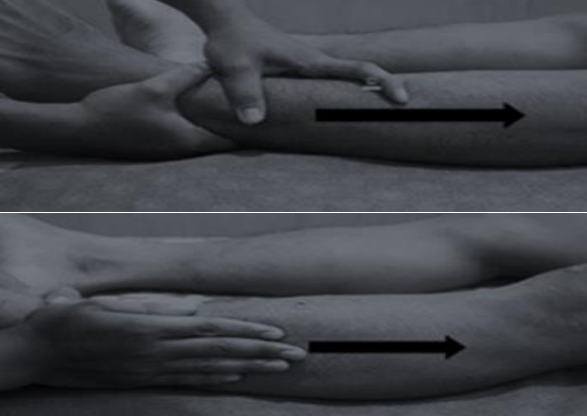
			Effleurage satu tangan bagian dalam 1, 2	
			Effleurage satu tangan bagian luar 1, 2	
			Petrissage (Memijat) 1, 2	

			<p>Wolken (Menggeser) 1, 2</p>	
			<p>Vibration (Menggetarkan) 1, 2</p>	
2.	<p>Manipulasi pada tungkai bawah bagian belakang</p>		<p>Stroking (Ragsangan) 1, 2</p>	

			Efflurage (Menggosok) satu tangan 1, 2	
			Efflurage (Menggosok) dua tangan 1, 2	
			Petrissage (Memijat) 1, 2	

			<p>Wolken (Menggeser) 1, 2</p>	
			<p>Shacking (Mengguncang)</p>	
<p>3.</p>	<p>Manipulasi pada tungkai atas bagian depan</p>		<p>Efflurage (Menggosok) 1, 2, 3</p>	

			Petrissage (Memijat) 1, 2	
			Shacking (Mengguncang)	
			Efflurage (Menggosok) 1, 2, 3	

4.	Manipulasi pada tungkai bawah bagian depan		Eflurage (Menggosok) 1, 2	
			Petrissage (Memijat)	
			Shaking (Mengguncang)	
			Eflurage (Menggosok) 1, 2	

Lampiran 8. Program Perlakuan Circulo Massage

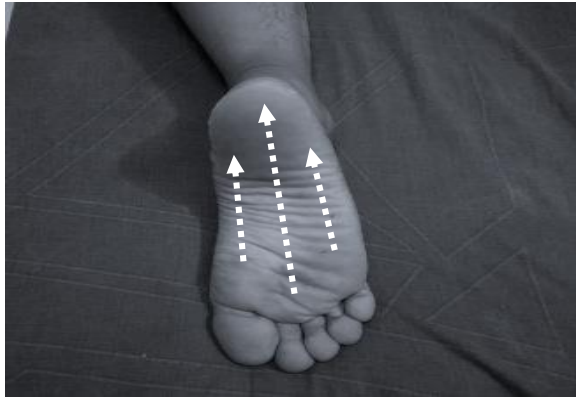
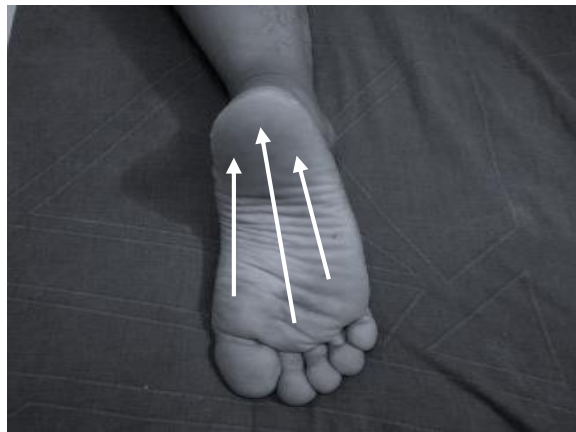
Standar Operasional Penanganan Pemberian *Circulo Massage* Pada Ekstremitas Bawah Setelah Latihan

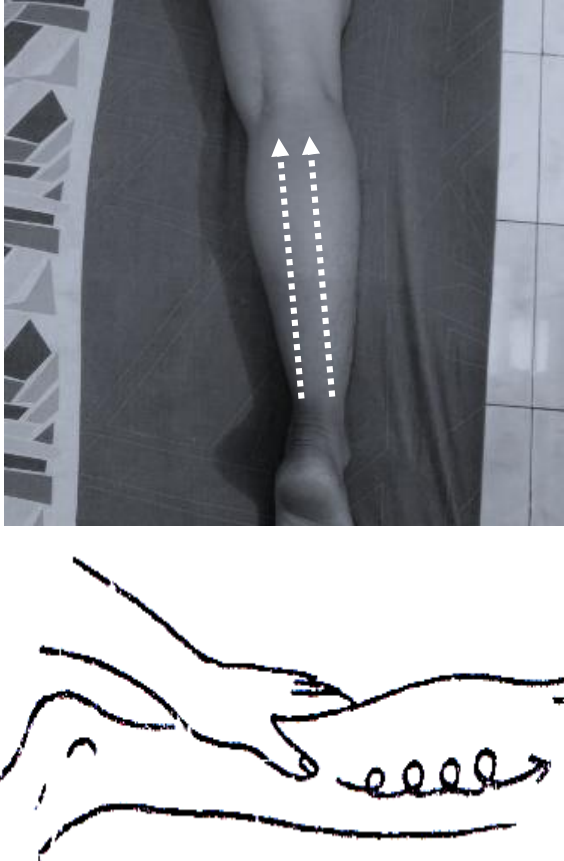
Ketentuan terapis:


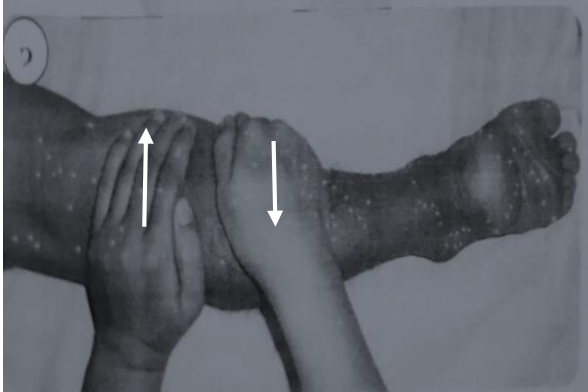
1. Membersihkan tangan menggunakan handsanitizer sebelum dan sesudah menangani
2. Manipulasi dilakukan menggunakan lotion atau pelicin

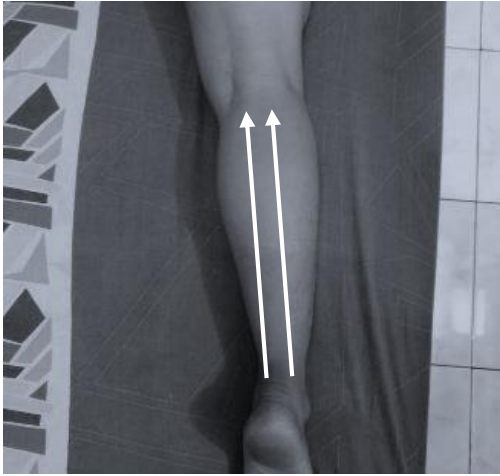

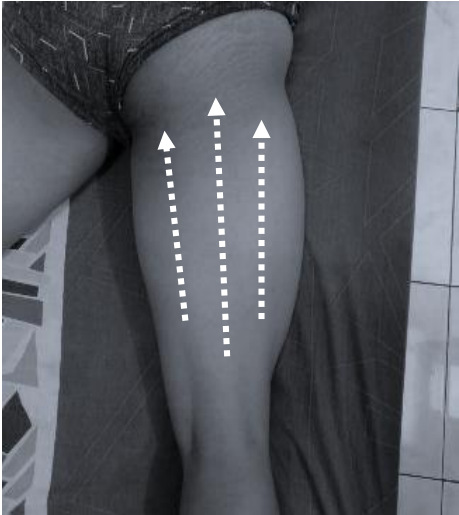
Ketentuan pasien:



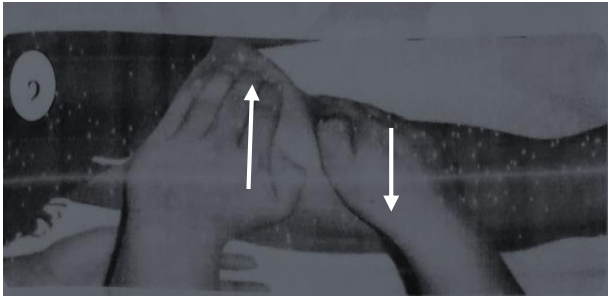

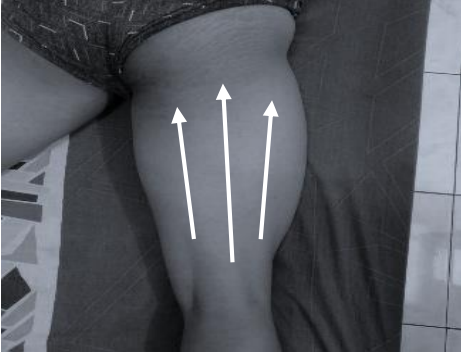
1. Responden menyetujui untuk diberikan perlakuan *Circulo Massage*
2. Responden memakai pakaian yang mendukung perlakuan *Circulo Massage*

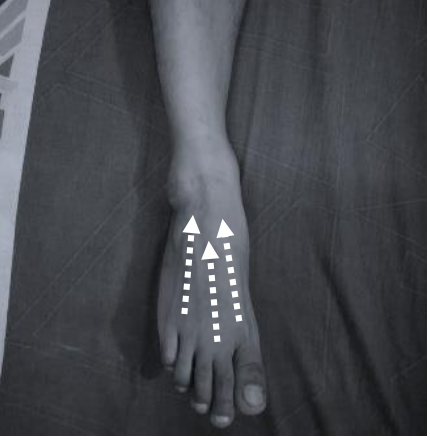
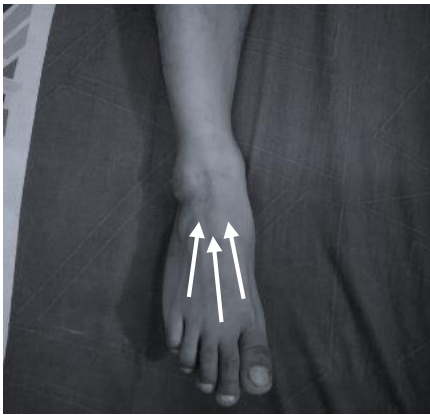
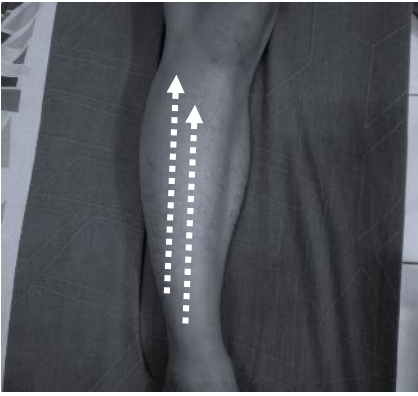
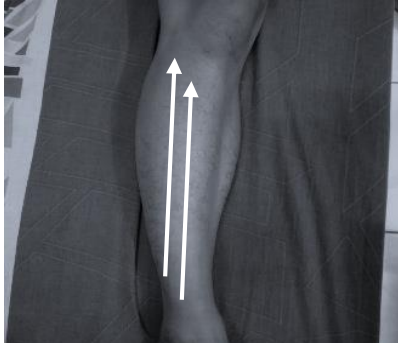
No.	Posisi	Gambar	Treatment	Keterangan
1.	Manipulasi pada telapak kaki		Friction (Menggerus)	1. Intensity: Sedang 2. Time: 12 menit pengulangan 3-5 kali 3. Treatment: <i>Circulo Massage</i>
			Effleurage (Menggosok)	

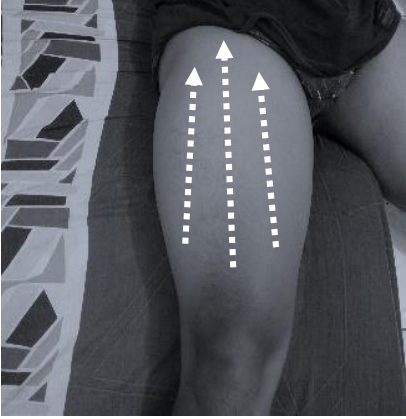
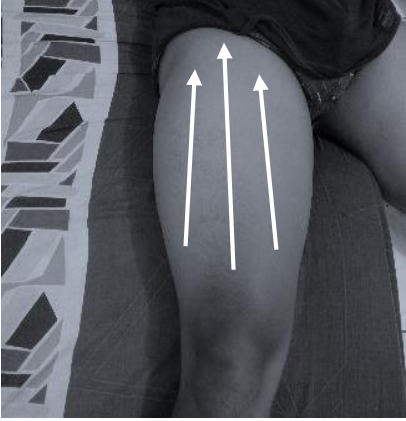
2.	Manipulasi pada tungkai bawah bagian belakang		Friction (Menggerus) 1, 2	
----	---	---	------------------------------	--

			Tapotement (Memukul) Hacking 1, 2	
			Wolken (Menggeser)	

		 	Effleurage (menggosok) 1, 2	
3.	Manipulasi pada tungkai atas bagian belakang		Friction (Menggerus)	

		 	<p>Tapotement (Memukul) Beating 1, 2</p>	
		 	<p>Wolken (Mengeser) 1, 2</p>	
			<p>Effleurage (Menggosok)</p>	

4.	Manipulasi pada punggung kaki		Friction (Menggerus)	
			Effleurage (Menggosok)	
5.	Manipulasi pada tungkai bawah bagian depan		Friction (Menggerus)	
			Effleurage (Menggosok)	

6.	Manipulasi pada tungkai atas bagian depan	 A black and white photograph of a person's upper leg, viewed from the front. Three vertical dashed white lines with arrowheads at the top indicate the direction of friction massage, moving upwards from the knee towards the hip.	Friction (Menggerus)	
		 A black and white photograph of a person's upper leg, viewed from the front. Three solid white arrows point upwards from the knee towards the hip, indicating the direction of effleurage massage.	Effleurage (Menggosok)	

Lampiran 9. Program Perlakuan Terapi Suhu Dingin

Standar Operasional Penanganan Pemberian Terapi Air Suhu Dingin Pada Ekstremitas Bawah Setelah Latihan

No.	Tindakan
1.	Persiapan alat dan bahan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Thermometer air 2. Kolam rendaman 3. Handuk ukuran dewasa 4. Es kristal
2.	Fase Orientasi <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam 2. Memperkenalkan diri 3. Menjelaskan prosedur 4. Menanyakan kesiapan klien
3.	Fase Kerja <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjaga privasi klien 2. Berikan klien posisi duduk 3. Mengukur kadar asam laktat awal (pre test) sebelum dilakukan rendaman kaki dengan menggunakan <i>accutrend plus</i> dan dicatat dalam lembar penelitian 4. Siapkan kolam rendaman, lalu isi dengan air dingin menggunakan es kristal lalu ukur suhu air (10 – 15°C) dengan termometer air 5. Jika kaki tampak kotor, maka disarankan untuk mencuci kaki terlebih dahulu 6. Celupkan dan rendam kaki sampai bagian paha (12 menit) 7. Lakukan pengukuran suhu setiap 5 menit, jika suhu bertambah maka tambahkan es kristal dan ukur kembali suhu dengan termometer. 8. Setelah selesai (12 menit), angkat kaki dan keringkan dengan handuk 9. Melakukan perhitungan denyut nadi, pengukuran kadar asam laktat akhir menggunakan <i>accutrend plus</i>, dan mengisi angket RPE (rating of perceived exertion) yang telah disediakan (post test) dan dicatat dalam lembar penilaian
4.	Fase Terminasi <ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan evaluasi tindakan 2. Catat hasil kegiatan dalam lembar penelitian 3. Rapiakan alat 4. Berpamitan

Lampiran 10. Program Perlakuan Terapi Suhu Hangat

Standar Operasional Penanganan Pemberian Terapi Air Suhu Hangat Pada Ekstremitas Bawah Setelah Latihan

No.	Tindakan
1.	Persiapan alat dan bahan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Thermometer air 2. Kolam rendaman 3. Handuk ukuran dewasa 4. Wadah air/ termos yang berisi air panas
2.	Fase Orientasi <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam 2. Memperkenalkan diri 3. Menjelaskan prosedur 4. Menanyakan kesiapan klien
3.	Fase Kerja <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjaga privasi klien 2. Berikan klien posisi duduk 3. Mengukur kadar asam laktat awal (pre test) sebelum dilakukan rendaman kaki dengan menggunakan <i>accutrend plus</i> dan dicatat dalam lembar penelitian 4. Siapkan kolam rendaman, lalu isi dengan air dingin dan air panas lalu ukur suhu air (37 – 38°C) dengan termometer air 5. Jika kaki tampak kotor, maka disarankan untuk mencuci kaki terlebih dahulu 6. Celupkan dan rendam kaki sampai bagian paha (12 menit) 7. Lakukan pengukuran suhu setiap 5 menit, jika suhu turun maka tambahkan air panas dan ukur kembali suhu dengan termometer. 8. Setelah selesai (12 menit), angkat kaki dan keringkan dengan handuk 9. Melakukan perhitungan denyut nadi, pengukuran kadar asam laktat akhir menggunakan <i>accutrend plus</i>, dan mengisi angket RPE (rating of perceived exertion) yang telah disediakan (post test) dan dicatat dalam lembar penilaian
4.	Fase Terminasi <ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan evaluasi tindakan 2. Catat hasil kegiatan dalam lembar penelitian 3. Rapiakan alat 4. Berpamitan

Lampiran 11. Data Hasil Penelitian

A. Kelompok Sport Massage

No	Nama	Umur	Denyut Nadi			Rating of Perceived Exertion			Laktat Darah		
			Pre Test	Post Test	Selisi	Pre Test	Post Test	Selisi	Pre test	Post Test	Selisi
1	Aksa	20	120	64	56	15	7	8	10.4	3.4	7
2	Rafli	22	124	80	44	15	8	7	11.2	3.7	7.5
3	Dandi	22	136	84	52	19	9	10	15.2	6.7	8.5
4	Giar	21	128	72	56	15	9	6	9.6	5.5	4.1
5	Junaidi	20	132	76	56	17	8	9	11.6	3.7	7.9
6	Tahrim	23	120	80	40	15	8	7	11.4	7.2	4.2
7	Joshua	23	124	60	64	15	9	6	13.5	5.4	8.1
8	Fajar	18	132	76	56	19	9	10	16.2	6	10.2
9	Rusdi	19	120	72	48	15	9	6	15.2	7.4	7.8
10	Rinaldi	18	124	64	60	17	8	9	13.2	5.4	7.8

B. Kelompok Circulo Massage

No	Nama	Umur	Denyut Nadi			Rating of Perceived Exertion			Laktat Darah		
			Pre Test	Post Test	Selisi	Pre Test	Post Test	Selisi	Pre Test	Post Test	Selisi
1	Dzainal	22	136	100	36	19	11	8	15.4	9.2	6.2
2	Fiqrandi	19	124	60	64	17	9	8	12.2	5	7.2
3	Fahmi	20	132	108	24	19	11	8	16.2	9	7.2
4	Nasrul	18	128	88	40	19	10	9	16.2	8.4	7.8
5	Rahman	19	120	92	28	15	11	4	12.2	7.4	4.8
6	Fadil	20	124	104	20	17	11	6	16.1	11	5.1
7	Misran	21	120	72	48	15	9	6	16.6	6.2	10.4
8	Faisal	18	116	64	52	15	8	7	14.7	8.3	6.4
9	Aditya	19	124	96	28	17	11	6	15.2	8.2	7
10	Andika	22	120	84	36	15	9	6	13.7	7.6	6.1

C. Kelompok Terapi Suhu Dingin

No	Nama	Umur	Denyut Nadi			Rating of Perceived Exertion			Laktat Darah		
			Pre Test	Post Test	Selisi	Pre test	Post Test	Selisi	Pre Test	Post Test	Selisi
1	Fikri	22	120	72	48	15	9	6	12.4	3.2	9.2
2	Ibnu	22	124	94	30	15	11	4	12.5	5.2	7.3
3	Raihan	20	116	68	48	13	8	5	10.2	3.7	6.5
4	Umar	23	124	64	60	15	9	6	9.4	4.2	5.2
5	Imran	22	132	76	56	17	10	7	16.6	7.4	9.2
6	Rahim	21	136	84	52	19	11	8	17.4	7.2	10.2
7	Zulham	21	128	64	64	15	9	6	10.2	5.2	5
8	Patta	19	112	60	52	15	9	6	9.2	5.4	3.8
9	Aldi	20	124	72	52	17	9	8	15.4	8.4	7
10	Aldo	19	120	72	48	17	11	6	11.7	6.2	5.5

D. Kelompok Terapi Suhu Hangat

No	Nama	Umur	Denyut Nadi			Rating of Perceived Exertion			Laktat Darah		
			Pre Test	Post Test	Selisi	Pre Test	Post Tes	Selisi	Pre Test	Post Test	Selisi
1	Kurniawan	22	124	84	40	17	11	6	14.4	5.7	8.7
2	Sukri	20	132	100	32	19	11	8	14.2	8.2	6
3	Farhan	21	120	72	48	17	8	9	12.4	4.2	8.2
4	Bagas	23	132	104	28	19	12	7	15.2	7.4	7.8
5	Hasrul	20	128	96	32	17	11	6	15.7	8.4	7.3
6	A,Syarif	21	124	64	60	15	9	6	12.2	8.2	4
7	Firman	23	124	68	56	17	9	8	12.8	7.4	5.4
8	Richris	22	124	84	40	15	11	4	11.2	6.4	4.8
9	Ikhsan	20	116	64	52	15	9	6	9.1	2.4	6.7
10	Arya	19	136	76	60	19	11	8	16.4	8	8.4

Lampiran 12. Hasil Analisis Data Penelitian

A. Analisis Deskriptif

Frequencies

Statistics

Denyut Nadi	Pre Sport DN	Post Sport DN	Pre Circulo DN	Post Circulo DN	Pre T.Dingin DN	Post T.Dingin DN	Pre T.Hangat DN	Post T.Hangat DN
N Valid	10	10	10	10	10	10	10	10
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	126.0000	72.8000	124.4000	86.8000	123.6000	72.6000	126.0000	81.2000
Std. Deviation	5.73488	7.95543	6.09554	16.65866	7.16783	10.15655	6.03692	14.85336
Range	16.00	24.00	20.00	48.00	24.00	34.00	20.00	40.00
Minimum	120.00	60.00	116.00	60.00	112.00	60.00	116.00	64.00
Maximum	136.00	84.00	136.00	108.00	136.00	94.00	136.00	104.00
Sum	1260.00	728.00	1244.00	868.00	1236.00	726.00	1260.00	812.00

Statistics

Rating of Perceived Exertion	Pre Sport RPE	Post Sport RPE	Pre Circulo RPE	Post Circulo RPE	Pre T.Dingin RPE	Post T.Dingin RPE	Pre T.Hangat RPE	Post T.Hangat RPE
N Valid	10	10	10	10	10	10	10	10
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	16.2000	8.4000	16.8000	10.0000	15.8000	9.6000	17.0000	10.2000
Std. Deviation	1.68655	.69921	1.75119	1.15470	1.68655	1.07497	1.63299	1.31656
Range	4.00	2.00	4.00	3.00	6.00	3.00	4.00	4.00
Minimum	15.00	7.00	15.00	8.00	13.00	8.00	15.00	8.00
Maximum	19.00	9.00	19.00	11.00	19.00	11.00	19.00	12.00
Sum	162.00	84.00	168.00	100.00	158.00	96.00	170.00	102.00

Statistics

Laktat Darah	Pre Sport	Post Sport	Pre Circulo	Post	Pre	Post	Pre	Post
	LD	LD	LD	Circulo LD	T.Dingin LD	T.Dingin LD	T.Hangat LD	T.Hangat LD
N Valid	10	10	10	10	10	10	10	10
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	12.7500	5.4400	14.8500	8.0300	12.5000	5.6100	13.3600	6.6300
Std. Deviation	2.25253	1.45541	1.63588	1.64928	2.99926	1.68948	2.24311	1.99558
Range	6.60	4.00	4.40	6.00	8.20	5.20	7.30	6.00
Minimum	9.60	3.40	12.20	5.00	9.20	3.20	9.10	2.40
Maximum	16.20	7.40	16.60	11.00	17.40	8.40	16.40	8.40
Sum	127.50	54.40	148.50	80.30	125.00	56.10	133.60	66.30

B. Uji Normalitas Data

Tests of Normality

Denyut Nadi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Sport DN	.249	10	.079	.937	10	.516
Circulo DN	.157	10	.200 [*]	.950	10	.668
T.Dingin DN	.271	10	.036	.883	10	.140
T. Hangat DN	.156	10	.200 [*]	.912	10	.296

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tests of Normality

Rating of Perceived Exertion	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Sport RPE	.189	10	.200 [*]	.873	10	.109
Circulo RPE	.206	10	.200 [*]	.918	10	.337
T.Dingin RPE	.265	10	.046	.899	10	.212
T. Hangat RPE	.206	10	.200 [*]	.918	10	.337

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tests of Normality

Laktat Darah	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Sport LD	.241	10	.105	.863	10	.082
Circulo LD	.204	10	.200 [*]	.905	10	.248
T.Dingin LD	.164	10	.200 [*]	.949	10	.660
T. Hangat LD	.145	10	.200 [*]	.939	10	.544

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

C. Uji Homogenitas Data

Test of Homogeneity of Variances

Denyut Nadi

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.009	3	36	.130

Test of Homogeneity of Variances

RPE

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.822	3	36	.490

Test of Homogeneity of Variances

Laktat Darah

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.523	3	36	.669

D. Hasil Uji Anova

1) Denyut Nadi

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Denyut Nadi

Kelompok	Variabel	Mean	Std. Deviation	N
Sport	Denyut Nadi	72.8000	7.95543	10
	Total	72.8000	7.95543	10
Circulo	Denyut Nadi	86.8000	16.65866	10
	Total	86.8000	16.65866	10
T.Dingin	Denyut Nadi	72.6000	10.15655	10
	Total	72.6000	10.15655	10
T.Hangat	Denyut Nadi	81.2000	14.85336	10
	Total	81.2000	14.85336	10
Total	Denyut Nadi	78.3500	13.78879	40
	Total	78.3500	13.78879	40

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Denyut Nadi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1433.900 ^a	3	477.967	2.877	.049
Intercept	245548.900	1	245548.900	1477.924	.000
Kelompok	1433.900	3	477.967	2.877	.049
Perlakuan	.000	0	.	.	.
Kelompok * Perlakuan	.000	0	.	.	.
Error	5981.200	36	166.144		
Total	252964.000	40			
Corrected Total	7415.100	39			

a. R Squared = .193 (Adjusted R Squared = .126)

2) Rating of Perceived Exertion

Descriptive Statistics

Dependent Variable: RPE

Kelompok	Variabel	Mean	Std. Deviation	N
Sport	RPE	8.4000	.69921	10
	Total	8.4000	.69921	10
Circulo	RPE	10.0000	1.15470	10
	Total	10.0000	1.15470	10
T.Dingin	RPE	9.6000	1.07497	10
	Total	9.6000	1.07497	10
T.Hangat	RPE	10.2000	1.31656	10
	Total	10.2000	1.31656	10
Total	RPE	9.5500	1.25983	40
	Total	9.5500	1.25983	40

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: RPE

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	19.500 ^a	3	6.500	5.519	.003
Intercept	3648.100	1	3648.100	3097.443	.000
Kelompok	19.500	3	6.500	5.519	.003
Perlakuan	.000	0	.	.	.
Kelompok * Perlakuan	.000	0	.	.	.
Error	42.400	36	1.178		
Total	3710.000	40			
Corrected Total	61.900	39			

a. R Squared = .315 (Adjusted R Squared = .258)

3) Laktat Darah

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Laktat Darah

Kelompok	Variabel	Mean	Std. Deviation	N
Sport	Laktat Darah	5.4400	1.45541	10
	Total	5.4400	1.45541	10
Circulo	Laktat Darah	8.0300	1.64928	10
	Total	8.0300	1.64928	10
T.Dingin	Laktat Darah	5.6100	1.68948	10
	Total	5.6100	1.68948	10
T.Hangat	Laktat Darah	6.6300	1.99558	10
	Total	6.6300	1.99558	10
Total	Laktat Darah	6.4275	1.94541	40
	Total	6.4275	1.94541	40

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Laktat Darah

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	42.525 ^a	3	14.175	4.857	.006
Intercept	1652.510	1	1652.510	566.171	.000
Kelompok	42.525	3	14.175	4.857	.006
Perlakuan	.000	0	.	.	.
Kelompok * Perlakuan	.000	0	.	.	.
Error	105.075	36	2.919		
Total	1800.110	40			
Corrected Total	147.600	39			

a. R Squared = .288 (Adjusted R Squared = .229)

E. Hasil Data Efektivitas

Rumus menghitung persentase penurunan:

$$(\%) = \frac{(\text{Awal} - \text{Akhir})}{\text{Awal}} \times 100\%$$

Dependent Variable: Denyut Nadi

Kelompok	Variabel	N	(sum) Pretest	(sum) Posttest	Selisih	Persentase
Sport	DN	10	1260	728	532	0.422%
Circulo	DN	10	1244	868	376	0.003%
T.Dingin	DN	10	1236	726	510	0.412%
T.Hangat	DN	10	1260	812	448	0.355%

Dependent Variable: RPE

Kelompok	Variabel	N	(sum) Pretest	(sum) Posttest	Selisih	Persentase
Sport	RPE	10	162	84	78	0.481%
Circulo	RPE	10	168	100	68	0.404%
T.Dingin	RPE	10	158	96	62	0.392%
T.Hangat	RPE	10	170	102	68	0.400%

Dependent Variable: LD

Kelompok	Variabel	N	(sum) Pretest	(sum) Posttest	Selisih	Persentase
Sport	LD	10	127.5	54.4	73.1	0.573%
Circulo	LD	10	148.5	80.3	68.2	0.459%
T.Dingin	LD	10	125.0	56.1	68.9	0.551%
T.Hangat	LD	10	133.6	66.3	67.3	0.503%

Lampiran 13. Dokumentasi Penelitian

A. Pemberian Arahan



B. Stretching



C. Aktifitas Fisik



D. Pengukuran *Pretest*



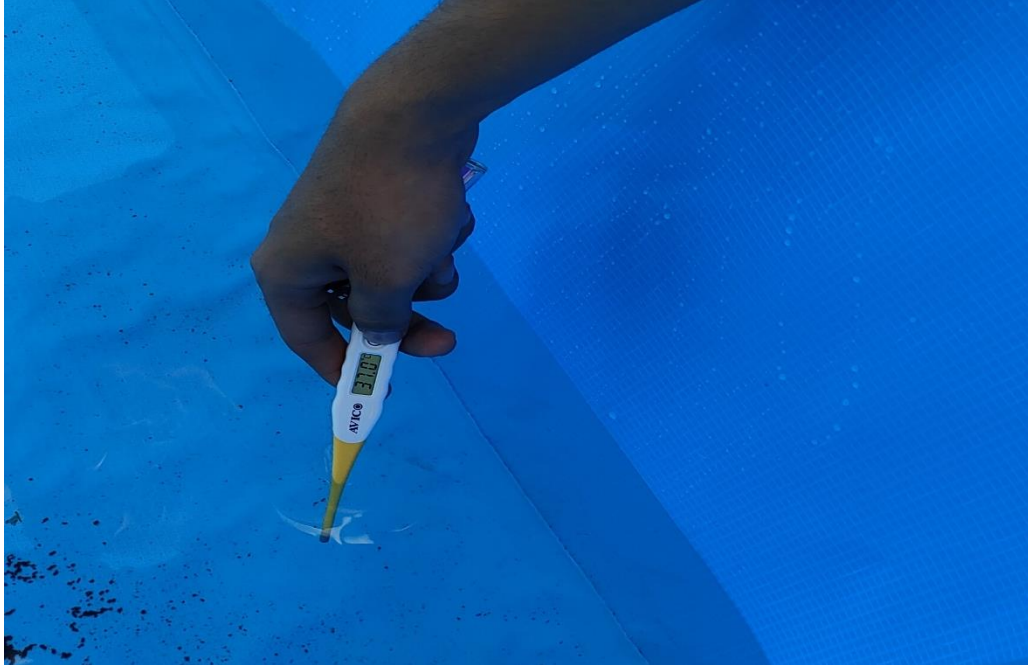
E. Perlakuan Sport Massage



F. Perlakuan Circulo Massage



G. Terapi Suhu Hangat



H. Terapi Suhu Dingin



I. Pengukuran Posttest



J. Foto Bersama

