

**EFEKTIVITAS *COLD WATER IMMERSION* SUHU 15° C DAN 25° C
TERHADAP PERBAIKAN DAYA TAHAN DAN PERSEPSI NYERI
OTOT TUNGKAI PADA PEMAIN SEPAK BOLA USIA DINI**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri
Yogyakarta untuk Memenuhi sebagian Persyaratan
guna Memperoleh Gelar Sarjana Olahraga



Disusun oleh:

Muhammad Rifqi Fathoni

NIM. 15603141008

**PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN
JURUSAN PENDIDIKAN KESEHATAN DAN REKREASI
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019**

**EFEKTIVITAS *COLD WATER IMMERSION* SUHU 15°C DAN 25°C
TERHADAP PERBAIKAN DAYA TAHAN DAN PERSEPSI NYERI
OTOT TUNGKAI PADA PEMAIN SEPAK BOLA USIA DINI**

Oleh:

Muhammad Rifqi Fathoni
NIM. 15603141008

ABSTRAK

Akumulasi pertandingan dengan masa pemulihan yang singkat menyebabkan kelelahan, kerusakan dan inflamasi otot yang dapat menurunkan daya tahan otot dan meningkatkan resiko cedera. Pada keadaan cedera akut, penggunaan terapi dingin dapat mencegah kerusakan jaringan yang lebih luas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas *Cold Water Immersion* (CWI) suhu 15°C dan 25°C terhadap daya tahan dan persepsi nyeri otot tungkai pada pemain sepak bola usia dini.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen semu dengan pola *Two Group Pretest-Posttest*. Instrumen yang digunakan adalah tes dan pengukuran nyeri dan daya tahan otot tungkai. Subjek penelitian ini adalah atlet sepak bola Sekolah Sepak Bola (SSB) KKK Klajuran usia 9-11 tahun. Teknik sampel menggunakan quota sampling dengan subyek sebanyak 14 orang. Subyek dibagi menjadi dua kelompok yaitu, perlakuan CWI 15°C (G15) dan CWI suhu 25°C (G25). Data pretest pada kedua perlakuan dan data post test kedua perlakuan diuji dengan uji Mann Whitney. Daya tahan otot dan persepsi nyeri sebelum dan sesudah perlakuan pada masing masing kelompok terkumpul dianalisis secara deskriptif dan diuji dengan analisis *Wilcoxon Signed Rank Test*. Uji efektivitas dihitung dengan membandingkan selisih data post test dan pretest terhadap data pretest.

Tidak ditemukan perbedaan daya tahan otot dan persepsi nyeri sebelum dan sesudah perlakuan antara kedua kelompok perlakuan. Pada kelompok G15 terjadi penurunan persepsi nyeri sebesar 55% dengan uji wilcoxon dengan nilai $p = 0,018$, akan tetapi tidak ditemukan perubahan daya tahan otot setelah perlakuan. Hasil yang sama ditemukan pada kelompok G25 dimana terdapat penurunan persepsi nyeri sebesar 58% dengan uji wilcoxon dengan $p = 0,018$ serta tidak ditemukan perubahan daya tahan otot tungkai. Dapat disimpulkan bahwa perlakuan CWI 15°C dan 25°C dapat menurunkan nyeri tapi tidak mempengaruhi daya tahan otot. Tidak terdapat perbedaan efektivitas kedua jenis perlakuan tersebut dalam menurunkan persepsi nyeri dan meningkatkan daya tahan otot.

Kata kunci : *cold water immersion*, persepsi nyeri, daya tahan otot

**THE EFFECTIVENESS OF COLD WATER IMMERSION (CWI) IN THE
TEMPERATURE OF 15°C AND 25°C TO IMPROVEMENT THE
ENDURANCE AND PAIN PERCEPTION OF LEG MUSCLE
IN EARLY FOOTBALL PLAYERS.**

Muhammad Rifqi Fathoni
NIM. 15603141008

ABSTRACT

Accumulation of matches with a short recovery period causes fatigue, muscle damage and inflammation which can reduce muscle endurance and increase the risk of injury. In acute injury, the use of cold therapy is believed to prevent extensive tissue damage. This study aimed to determine the effectiveness of cold water immersion (CWI) at the temperature of 15°C and 25°C to improve the endurance and pain perception of leg muscle in early football players.

The design used in this study is a quasi-experiment with a Two Group Pretest-Posttest pattern. The instruments used are tests and measurements of pain and endurance of leg muscles. The subjects of this study were fourteen at age ranged from 9 to 11 year old at School Football (KKB) KKK Klajuran athletes. The sampling technique used quota sampling with 14 Subjects. Subjects were divided into two groups, namely, treatment of CWI 15°C (G15) and CWI temperature of 25°C (G25). Pretest data on both treatments and post test data for both treatments were tested by the Mann Whitney test. Muscle endurance and pain perception before and after treatment in each group collected were analyzed descriptively and tested by analysis of the Wilcoxon Signed Rank Test.

There was no difference in muscle endurance and pain perception before and after treatment between the two treatment groups. In the G15 group there was a decrease in pain perception by 55% with the Wilcoxon test with a value of $p = 0.018$, but no effect on muscle endurance after treatment were found. The same results were found in the G25 group where there was a decrease in pain perception by 58% with Wilcoxon test with $p = 0.018$ and no effect on endurance of the leg muscles. It can be concluded that the treatment of CWI 15°C and 25°C can reduce pain but does not affect muscle endurance. There is no difference in the effectiveness of the two types of treatment in reducing pain perception and increasing muscle endurance.

Keywords : cold water immersion, pain, muscle endurance

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan judul:

**EFEKTIVITAS COLD WATER IMMERSION SUHU 15° C DAN 25° C
TERHADAP DAYA TAHAN OTOT DAN PENURUNAN GANGGUAN
NYERI PADA PEMAIN SEPAKBOLA USIA DINI**

Disusun Oleh:

Muhammad Rifqi Fathoni
NIM. 15603141008

Telah memehnuhi syarat dan disetujui oleh dosen pembimbing untuk
dilaksanakan ujian akhir skripsi bagi yang bersangkutan

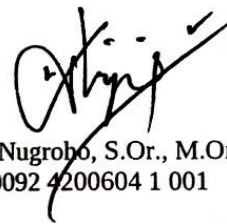
Yogyakarta, 2 Juli 2019

Mengetahui,
Ketua Program Studi



dr. Prijo Sudibjo, M.Kes., Sp.S.
NIP .19671026 199702 1 001

Disetujui,
Dosen Pembimbing



Dr. Sigit Nugroho, S.Or., M.Or
NIP.1980092 4200604 1 001

HALAMAN PENGESAHAN




Tugas Akhir Skripsi

**EFEKTIVITAS COLD WATER IMMERSION SUHU 15°C DAN 25°C
TERHADAP PERBAIKAN DAYA TAHAN DAN PERSEPSI NYERI
OTOT TUNGKAI PADA PEMAIN SEPAK BOLA USIA DINI**

Disusun Oleh:
Muhammad Rifqi Fathoni
NIM. 15603141008

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir Skripsi
Program Studi Ilmu Keolahragaan Fakultas Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal 22 Juli 2019
TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Sigit Nugroho, M.Or. Ketua Penguji/Pembimbing		30-07-2019
Cerika Rismayanthi, S.Or., M.Or. Sekretaris		30-07-2019
dr. Novita Intan Arovah, Ph.D. Penguji		29-07-2019

Yogyakarta, Juli 2019
Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,


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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Rifqi Fathoni

NIM : 15603141008

Program Studi : Ilmu Keolahragaan

Judul TAS : Efektivitas *Cold Water Immersion* Suhu 15° C Dan 25°C
Terhadap Daya Tahan Otot Dan Penurunan Gangguan Nyeri Pada Pemain
Sepakbola Usia Dini

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri.
Sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis
atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai kutipan atau acuan dengan mengikuti
tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta,

Yang menyatakan,



Muhammad Rifqi Fathoni
NIM 15603141008

MOTTO HIDUP

“Jangan lupakan untuk saling memberi kemudahan di antara kalian.”

(QS. Al Baqarah: 237).

Bersemangatlah atas hal-hal yang bermanfaat bagimu. Minta tolonglah pada Allah, jangan engkau lemah.

(H.R Muslim).

PERSEMBAHAN

Karya ini peneliti persembahkan untuk:

1. Ibu Nur'aini dan Bapak Bibit *hafizahumullah*.
2. Mbak Zahra Nur Afifah dan Iqbal Kamaluddin.
3. Teman-teman pelopor kebaikan; Muhammad Tri Fauzi, Yuli Widiyatmoko, Muhammad Septiazis Haditama, dan Sandi Rizki Aditama.
4. Pejuang taman-teman Ilmu Keolahragan FIK UNY angkatan 2015
5. Keluarga Rifqi; Muhammad Rifqi Munaya dan Rifky Hendrawan
6. Seluruh teman-teman yang telah mendukung dan mendo'akan tanpa saya minta

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah wa solatu wassalamu a'la Rasulillah salallahu 'alaihi wassalam. Segala puji bagi Allah Subhanahu wa ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Olahraga dengan judul “Efektivitas *Cold Water Immersion* Suhu 15° C dan 25°C terhadap Perbaikan Daya Tahan dan Persepsi Nyeri Otot Tungkai pada Pemain Sepak bola Usia Dini” dapat diselesaikan dengan lancar.

Selesainya penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan kerjasama berbagai pihak. Berkenaan dengan hal tersebut peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Sigit Nugroho, S.Or., M.Or. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah banyak memberikan motivasi, semangat dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Ibu Cerika Rismayanthi, M.Or dan ibu dr. Novita Intan Arovah, Ph. D. Selaku penguji Tugas Akhir Skripsi (TAS).
3. Dr. Panggung Sutapa, M.S., Penaekat Akademik, yang telah memberikan dukungan dan arahan selama proses perkuliahan.
4. dr. Prijo Sudibjo, M.Kes., Sp.S., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi sekaligus Ketua Program Studi Ilmu Keolahragaan beserta dosen dan staf yang telah membantu dan memfasilitasi selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.

5. Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed., selaku Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta, yang memberikan persetujuan pelaksanaan TAS ini.
6. Prof. Dr. Sutrisna Wibawa, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
7. Tim pelatih yang sudah bersedia membantu penelitian ini dan siswa SSB KKK yang sudah bersedia menjadi subjek penelitian ini.
8. Semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penelitian ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah Subhanahu wa ta'ala dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkan.

Yogyakarta, 8 Juni 2019

Peneliti,

Muhammad Rifqi Fathoni

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii

BAB 1 PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan.....	5
F. Manfaat.....	6

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Landasan Teori.....	8
1. Karakteristik Permainan Sepak bola.....	8
2. Sistem Energi.....	10
3. Pemulihan.....	11
4. Nyeri Otot (<i>Muscle Soreness</i>).....	13
5. Daya Tahan Otot.....	15
6. Hakikat Terapi Dingin.....	19
B. Penelitian yang Relevan.....	24
C. Kerangka Berpikir.....	25
D. Hipotesis Penelitian.....	27

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian	28
B. Tempat dan Waktu Penelitian	29

C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	29
D. Definisi Operasional Variabel Penelitian	31
E. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data	31
F. Teknik Analisis Data	36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Lokasi dan Subjek Penelitian	38
B. Deskripsi Data Penelitian	38
C. Hasil Analisis Data Penelitian	46
D. Pembahasan Hasil Penelitian	50
E. Keterbatasan	53
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Kesimpulan	55
B. Implikasi.....	55
C. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jadwal Rencana Penelitian.....	29
Tabel 2. Teknik Ordinal Pairing.....	30
Tabel 3. Hasil Analisis Deskriptif Data Skala Nyeri Pretest G15.....	38
Tabel 4. Hasil Analisis Deskriptif Data Skala Nyeri Posttest G15.....	39
Tabel 5. Hasil Analisis Deskriptif Data Daya Tahan Otot Pretest G15.....	41
Tabel 6. Hasil Analisis Deskriptif Data Daya Tahan Otot Posttest G15.....	42
Tabel 7. Hasil Analisis Deskriptif Data Skala Nyeri Pretest G25.....	44
Tabel 8. Hasil Analisis Deskriptif Data Skala Nyeri Posttest G25.....	44
Tabel 9. Hasil Analisis Deskriptif Data Daya Tahan Otot Pretest G25.....	45
Tabel 10. Hasil Analisis Deskriptif Data Daya Tahan Otot Pretest G25.....	45
Tabel 11. Hasil Uji Wilcoxon Data Skala Nyeri G15.....	47
Tabel 12. Hasil Uji Wilcoxon Data Skala Nyeri G25.....	47
Tabel 13. Hasil Uji Wilcoxon Data Daya Tahan G15.....	47
Tabel 14. Hasil Uji Wilcoxon Data Daya Tahan G25.....	48
Tabel 15. Hasil Uji Mann Whitney Data Pretest Skala Nyeri.....	48
Tabel 16. Hasil Uji Mann Whitney Data Posttest Skala Nyeri.....	49
Tabel 17. Hasil Uji Mann Whitney Data Pretest Daya Tahan Otot.....	49
Tabel 18. Hasil Uji Mann Whitney Data Posttest Daya Tahan Otot.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Ice Bath/Cold Water Immersion</i>	24
Gambar 2. Kerangka Berpikir.....	27
Gambar 3. <i>Numeric rating scale</i>	35
Gambar 4. Histogram Perbedaan Data Skala Nyeri <i>Pretest-Posttest</i> G15.....	40
Gambar 5. Histogram Perbedaan Data Daya Tahan Otot <i>Pretest-Posttest</i> G15... 42	
Gambar 6. Histogram Perbedaan <i>Pretest-Posttest</i> Skala Nyeri G25	44
Gambar 7. Histogram Perbedaan Skala Nyeri <i>Pretest-Posttest</i> G25	46
Gambar 8. Latihan Sebelum Perlakuan.....	78
Gambar 9. Tes Squat.....	78
Gambar 10. Tes Wall Sit.....	79
Gambar 11. Perlakuan Cold Water Immersion Suhu 15° C.....	79
Gambar 12. Perlakuan Cold Water Immersion Suhu 25° C.....	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pembimbing Penulisan Skripsi.....	56
Lampiran 2. Surat Permohonan Izin Penelitian.....	57
Lampiran 3. Catatan Media.....	58
Lampiran 4. Protokol Penelitian.....	59
Lampiran 5. Data Hasil Penelitian.....	64
Lampiran 6. Data Deskriptif.....	65
Lampiran 7. Uji Wilcoxon.....	66
Lampiran 7. Uji Mann Whitney.....	67
Lampiran 9. Dokumentasi.....	67

BAB 1 PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sepak bola merupakan permainan beregu, masing-masing regu terdiri dari sebelas pemain dan salah satunya menjadi penjaga gawang dengan tujuan memasukkan bola sebanyak-banyaknya ke gawang lawannya (Sucipto et al, 2000: 7). Olahraga ini banyak disukai dan menjadi sebagian kebutuhan berbagai kalangan. Adapun kebutuhan akan hal ini, tentunya disesuaikan dengan setiap individu diantaranya, sebagai olahraga rekreasi yang bertujuan untuk menjaga kebugaran jasmani, sebagai olahraga pendidikan yaitu bertujuan dalam pembelajaran pendidikan olahraga khususnya sepak bola, dan sebagai olahraga prestasi yaitu bertujuan untuk meningkatkan prestise dan prestasi melalui bidang olahraga khususnya sepak bola.

Berkembangnya sepak bola prestasi di Indonesia ditandai dengan munculnya berbagai Sekolah Sepak Bola (SSB) dan menjamurnya kompetisi sepak bola usia dini. Jadwal pertandingan turnamen atau kompetisi sepak bola usia dini biasanya lebih singkat dibandingkan dengan jadwal pertandingan sepak bola profesional. Jadwal kompetisi yang padat dan singkat, suatu tim sepak bola usia dini sering menjalani pertandingan lebih dari satu kali dalam satu harinya, dan dituntut memiliki fisik dan psikis yang prima.

Seperti halnya kompetisi yang di selenggarakan oleh Badan liga sepak bola pelajar Indonesia (BliSPI) Kalimantan Timur, yaitu kompetisi kelompok

usia 10-12 tahun yang diselenggarakan hanya selama tiga hari yaitu 25-27 November 2018 dan diikuti sebanyak 58 tim (Tribun Kaltim, 2018). Adapun turnamen Ismangoen Cup, yaitu kompetisi usia 10 dan 12 tahun hanya diselenggarakan selama tiga hari yaitu 5-7 Oktober 2018 dan diikuti sebanyak 64 tim (Tribun Jogja, 2018). Kondisi tersebut membuat pemain hanya memiliki waktu yang singkat untuk melakukan pemulihan setelah pertandingan. Kondisi ini tentunya akan meningkatkan risiko kelelahan pada pemain.

Perlu dipahami bahwa cedera tidak hanya terjadi karena kontak fisik, kelelahan otot (*fatigue*) juga dapat menjadi penyebab resiko cedera. *Fatigue* terjadi pada babak akhir dan banyak cedera non kontak terjadi di babak akhir (Dupont et al, 2016: 20). Cedera tentu akan mengganggu daya tahan otot atlet, belum lagi ditambah dengan jadwal pertandingan yang padat. Seperti yang disampaikan (Romagnoli 2015: 3) Akumulasi pertandingan dan sesi latihan dengan masa pemulihan yang singkat menyebabkan *fatigue*, kerusakan dan inflamasi otot yang dapat menurunkan daya tahan otot dan meningkatkan resiko cedera. Pemain sepak bola dengan pemulihan setelah tanding ≤ 4 hari atau sebanding dengan bertanding 2x/pekan mengalami cedera 6x lebih tinggi dibanding ≥ 6 hari atau sebanding dengan bertanding 1kali/pekan (Dupont, 2016: 21).

Salah satu hal terpenting yang perlu diperhatikan pasca latihan atau bertanding yaitu pemulihan. Pemulihan berguna agar tubuh beradaptasi setelah melakukan aktifitas fisik. Meningkatkan waktu pemulihan akan membantu atlet dalam menjaga kondisi kesehatan dan kinerja sehingga dapat meningkatkan kesempatan untuk mengikuti atau menjalani kompetisi dengan baik (Zulkarnain, 2014: 2). Adapun selama ini metode pemulihan bagi pemain usia dini ketika bertanding masih bersifat konvensional, berdasarkan pengamatan penulis, perlakuan untuk meningkatkan pemulihan hanya sebatas pemulihan pasif dan pemberian buah pisang. Sebenarnya terdapat beberapa metode yang dapat dilakukan dalam mempercepat pemulihan, diantaranya adalah *thermotherapy*, masase dan terapi dingin.

Penggunaan terapi dingin diyakini dapat mencegah kerusakan jaringan yang lebih luas. Terapi dingin akan menyebabkan *vasokonstriksi*, hal tersebut akan mencegah dan mengurangi reaksi inflamasi yang terjadi karena kerusakan jaringan pasca bertanding maupun latihan. Terapi dingin juga sudah banyak dilakukan sebagai upaya penanganan cedera ataupun sebagai pemulihan. Berdasarkan hasil penelitian (Viera et al, 2016:1) bahwa terapi dingin (*cold water immersion*) dapat membantu pemulihan kelelahan dengan suhu terbaik 15°C. Adapun penelitian yang dilakukan (Chow et al, 2018: 1) dengan membandingkan *cold water immersion* (5°C) dengan *room water immersion* (25°C) menunjukkan bahwa perlakuan paling efektif untuk

membantu pemulihan dari kelelahan yaitu menggunakan *room water immersion* (25°C), dari komparasi kedua jurnal tersebut menyatakan bahwa suhu terbaik dalam pemulihan kelelahan yaitu suhu 15°C dan 25°C.

Berdasarkan latar belakang diatas, untuk memaksimalkan daya tahan otot pada saat latihan dan pertandingan, pemain harus pulih secepat mungkin, untuk itu dibuat strategi pemulihan yang efektif. Maka peneliti ingin melakukan penelitian lebih dalam mengenai “efektivitas *Cold Water Immersion* (CWI) suhu 15°C dan 25°C terhadap perbaikan daya tahan dan persepsi nyeri otot tungkai pada pemain sepak bola usia dini.”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Jadwal pertandingan turnamen atau kompetisi sepak bola usia dini yang terlalu singkat.
2. Jadwal padat meningkatkan resiko kelelahan pada pemain.
3. Kelelahan menurunkan daya tahan otot bertanding.
4. Kelelahan meningkatkan resiko cedera.
5. Belum adanya perlakuan / terapi khusus yang diberikan kepada pemain ketika mengikuti kompetisi yang sangat padat.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah maka penelitian ini membatasi pada efektivitas *Cold Water Immersion* (CWI) suhu 15°C dan 25°C terhadap perbaikan daya tahan dan persepsi nyeri otot tungkai pada pemain sepak bola usia dini.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas, maka dapat diambil suatu rumusan masalah, yaitu:

1. Bagaimana efektivitas *Cold Water Immersion* suhu 15°C terhadap perbaikan daya tahan dan persepsi nyeri otot tungkai pada pemain sepak bola usia dini?
2. Bagaimana efektivitas *Cold Water Immersion* suhu 25°C terhadap daya perbaikan tahan dan persepsi nyeri otot tungkai pada pemain sepak bola usia dini?
3. Bagaimana perbandingan *Cold Water Immersion* (CWI) suhu 15°C dan 25°C perbaikan terhadap daya tahan dan persepsi nyeri otot tungkai pada pemain sepak bola usia dini.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang maka tujuan dari penelitian ini, yaitu:

- 1 Mengetahui efektivitas *Cold Water Immersion* (CWI) suhu 15°C terhadap perbaikan daya tahan dan persepsi nyeri otot tungkai pada pemain sepak bola usia dini.
- 2 Mengetahui efektivitas *Cold Water Immersion* (CWI) 25°C terhadap daya perbaikan tahan dan persepsi nyeri otot tungkai pada pemain sepak bola usia dini.
- 3 Mengetahui perbandingan terapi dingin 15°C dan 25°C terhadap perbaikan perbaikan daya tahan dan persepsi nyeri otot tungkai pada pemain sepak bola usia dini.

F. **Manfaat**

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi berbagai pihak, diantaranya:

1. Manfaat secara teoritis
 - a. Dapat menambah pengetahuan mahasiswa Program Ilmu Keolahragaan tentang cara menurunkan persepsi nyeri dan meningkatkan daya tahan otot setelah melakukan latihan sepak bola.
 - b. Menambah wawasan mengenai *cold water immersion* setelah latihan fisik.
2. Manfaat secara praktis
 - a. Meningkatkan kemampuan dan keterampilan mahasiswa Program Ilmu Keolahragaan dalam menyelenggarakan penelitian.

- b. Dapat digunakan sebagai data awal untuk penelitian selanjutnya.
- c. Memberikan informasi kepada Terapis Olahraga mengenai efektivitas *Cold Water Immersion* (CWI) suhu 15°C dan 25°C terhadap daya tahan perbaikan dan persepsi nyeri otot tungkai pada pemain sepak bola usia dini.efektivitas *Cold Water Immersion* (CWI) suhu 15°C dan 25°C terhadap daya tahan dan persepsi nyeri otot tungkai pada pemain sepak bola usia dini.
- d. Memberikan alternatif pemulihan bagi atlet setelah melakukan latihan atau bertanding.
- e. Membantu atlet dalam mempercepat proses pemulihan terhadap otot baik saat latihan maupun pertandingan.

BAB II KAJIAN TEORI

A. Landasan Teori

1. Karakteristik Permainan Sepak bola

Sepak bola merupakan olahraga tim yang sangat populer di dunia. Satu tim sepak bola terdiri atas sebelas pemain. Permainan ini bertujuan mencetak gol sebanyak-banyaknya (Werdihartohadi, 2011: 7). Sepak bola merupakan olahraga yang dinamis dan menuntut kesiapan fisik yang prima dengan dukungan teknik, taktik, dan mental yang memadai. Pergerakan pemain dalam pertandingan, baik dengan bola maupun tanpa bola sangat cepat dan dengan berlari mencari-cari celah daerah yang dapat diterobos untuk memasukkan bola ke gawang (Primasoni, 2013: 3). Hal ini menunjukkan bahwa sepak bola menuntut atlet memiliki fisik dan psikis yang prima yang tak terlepas dari jadwal latihan dan jadwal pertandingan yang padat. Berdasarkan yang disampaikan Strudwick (2012: 336) Pemain sepakbola elit melakukan kira-kira 60 pertandingan dalam satu musim. Sama dengan 5.5 pertandingan per bulan.

Sepak bola adalah olahraga tim dengan aktifitas intensitas tinggi dengan ekstremitas bawah sebagai bagian tubuh yang sangat berperan (Jovanovic et al, 2011: 228). Intensitas pertandingan sepak bola dapat mencapai 80% - 90% denyut nadi maksimal Reilly dalam (Jovanovic et al,

2011: 229). Maka dari itu dibutuhkan elemen-elemen pendukung seperti, kekuatan otot yang prima, daya tahan otot yang baik, kecepatan, dll. Elemen – elemen ini sudah menjadi sasaran dalam latihan sepak bola. Sasaran latihan fisik adalah melatih unsur gerak atau biomotor. Sasaran latihan fisik adalah meningkatkan kualitas sistem otot dan kualitas sistem energi yakni dengan melatih unsur gerak atau biomotor (Irianto, 2002: 65). Hal ini berlaku juga pada olahraga sepak bola, mengingat bahwa keterampilan gerak pada olahraga ini sangat kompleks. Adapun komponen biomotor yang disampaikan (Lutan, 2002: 8) dibedakan menjadi dua macam:

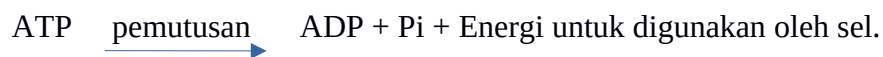
- a. Kesegaran jasmani yang berhubungan dengan kesehatan meliputi: (1) Daya Tahan Paru Jantung, (2) Kekuatan Otot, (3) Daya Tahan Otot, (4) dan Kelenturan.
- b. Kesegaran yang berhubungan dengan keterampilan meliputi: (1) Koordinasi, (2) Keseimbangan, (3) Kecepatan dan (4) Kelincahan

Hal ini menunjukkan bahwa sepak bola adalah olahraga dengan intensitas yang tinggi. Tentu ini akan berpengaruh pada kelelahan pemain. Kelelahan (*fatigue*) pada pemain sepak bola terjadi pada babak akhir dan banyak cedera non kontak terjadi (Dupont et al, 2016: 20).

2. Sistem Energi Tubuh

Sumber energi tubuh yang tersimpan dalam tubuh merupakan energi kimia dalam ikatan karbon dalam makanan. Namun energi tersebut tidak dapat

secara langsung digunakan dalam proses kontraksi otot dan proses-proses yang lainnya. Energi ini harus diekstraksi terlebih dahulu dari nutrien dan diubahnya menjadi suatu energi yang dapat digunakan, yaitu ikatan fosfat energi tinggi pada adenosin trifosfat (ATP) yang terdiri dari adenosin dengan tiga gugus fosfat melekat padanya. Untuk memperoleh energi segera, sel memutus ikatan fosfat terminal di ATP.



Berdasarkan yang disampaikan Mas'ud dalam Widiyanto (2007: 66-67) Pengadaan energi di dalam sel dapat berlangsung melalui fenomena sebagai berikut, yaitu:

- a. Energi yang siap pakai dan proses pengubahan keratin fosfat menjadi ATP melalui proses fosforilasi ADP oleh kreatin fosfat dengan bantuan enzim kreatin kinase. Prosesnya berlangsung sangat cepat melalui reaksi enzimatik.
- b. Energi yang diperoleh dari proses glikolisis, yaitu pemecahan glukosa atau glikogen. Fenomena pengadaan energi ini dikenal sebagai *short term energy system*.
- c. Energi yang diperoleh dari proses fosforilasi oksidasi. Prosesnya berlangsung di dalam mitokondria. Sumber materi yang diproses berasal dari glukosa darah melalui glikolisis terlebih dahulu, asam lemak, dan asam amino. Prosesnya memerlukan banyak O_2 untuk membakar asam

laktat, asam lemak, dan kalau mungkin juga asam amino yang berasal dari protein. Fenomena ini dikenal sebagai *long term energy sistem*. Pada fase selanjutnya pengadaan energi yaitu dengan pembakaran asam lemak , sedangkan proses glikolisis meningkat bersamaan dengan meningkatnya jumlah enzim untuk proses glikolisis.

3. Pemulihan (*recovery*)

a. Pengertian

Sudah menjadi keharusan bagi pemain dalam olahraga kompetitif, setiap kali berlatih, berlomba atau bertanding harus mengeluarkan energi maksimal. Dampaknya tentu lelah fisik dan mental Keadaan tersebut tentu tidak boleh dibiarkan, karena akan menimbulkan berbagai dampak negatif, diantaranya adalah menurunnya daya tahan otot. Upaya yang harus dilakukan adalah melakukan pemulihan dengan sebaik-baiknya dengan berbagai teknik yang berdasarkan iptek olahraga diantaranya adalah; Metode *recovery* alami, *recovery* dengan *physiotherapeutic*, dan *recovery* secara psikologis Hal tersebut disampaikan (Matjan, 2012:31).

Dilihat dari fasenya fungsi biologis pada latihan terbagi menjadi tiga fase yaitu fase sebelum latihan, fase latihan dan fase setelah latihan atau pemulihan, disampaikan Soekarman dalam (Purnomo, 2011: 156). Fase pemulihan adalah masa pengembalian kondisi tubuh pada keadaan sebelum latihan. Pemulihan dari berlatih dan bertanding merupakan

komponen terpenting dari keseluruhan paradigma latihan olahraga (Dalleck, 2017:1).

b. Manfaat Pemulihan

Secara umum tujuan dari fase pemulihan yaitu sebagai upaya yang dibutuhkan oleh tubuh guna mengembalikan kondisi tubuh kekeadaan awal sebelum melakukan latihan untuk aktivitas berikutnya sehingga tidak cepat mengalami kelelahan (Purnomo, 2011, 155-156).

Adapun tujuan spesifik dari proses pemulihan, yaitu (Badowski, 2015: 7):

1. Tubuh dapat beradaptasi pasca berolahraga atau mengembalikan fungsi
2. Memenuhi cadangan energi.
3. Perbaiki jaringan dan pembuangan bahan sisa metabolisme.

Ada banyak teknik dan metode yang dapat dilakukan untuk mempercepat waktu pemulihan bagi seorang atlet. Adapun perlakuan yang sering dilakukan tersebut diantaranya pemulihan aktif, *massage*, *stretching*, pemberian nutrisi, dan melakukan terapi dingin atau CWI. Tentu masing-masing perlakuan memiliki keunggulan dan kelemahan, maka pemberian perlakuan seharusnya disesuaikan dengan kondisi lapangan.

4. Nyeri Otot (*Muscle Soreness*)

a. Pengertian Nyeri Otot

Terjadi karena nyeri otot yang disebabkan kerusakan jaringan otot. Pada pemeriksaan biopsi terjadi kerusakan otot pada *sarcolema* yang pecah dan isi sel meresap antar serat otot lainnya. Kerusakan pada filamen kontraktil *aktin* dan *myosin*. Disamping itu terjadi kerusakan pada *Z Disc* merupakan bagian dari terjadinya kerusakan struktural sel. Terjadinya respon inflamasi merupakan respon terhadap kerusakan jaringan pada sistem kekebalan tubuh karena terjadinya cedera. Kerusakan otot mikroskopis disebabkan oleh latihan berat yang dapat menyebabkan respon inflamasi pada otot. Kerusakan struktural akut pada jaringan otot menginisiasi terjadinya *muscle soreness* dan dapat mengarah terjadinya nekrosis (kematian sel) memuncak sekitar 48 jam setelah latihan. Isi intraseluler dan efek respon immuno kemudian terakumulasi di luar sel merangsang ujung saraf dari otot, disampaikan Marquez dalam (Sari, 2016: 98).

b. Penyebab *Muscle Soreness*

Muscle Soreness adalah rasa nyeri dan kekakuan pada persendian dan otot setelah melakukan latihan dengan durasi lama. Nyeri sementara dapat dirasakan selama beberapa saat hingga beberapa jam setelah latihan yang dikenal dengan *muscle soreness* akut (*acute muscle soreness*), tetapi sisa nyeri ini dapat dirasakan dan dapat bertahan selama 3 atau 4 hari, *muscle soreness* ini dikenal dengan *Delayed-Onset Muscle Soreness* (DOMS).

Beberapa faktor berikut dapat menghasilkan DOMS (Katch et al, 2006: 486):

- 1) Robekan, regangan jaringan otot atau kerusakan komponen kontraktile yang disertai dengan peningkatan kadar kreatine kinase, mioglobin, dan troponin I.
- 2) Perubahan tekanan osmotik yang menyebabkan retensi cairan di jaringan sekitarnya.
- 3) Kejang otot.
- 4) Overstretching dan robeknya bagian jaringan ikat otot.
- 5) Inflamasi akut.
- 6) Perubahan dalam mekanisme sel untuk regulasi kalsium.
- 7) Kombinasi dari faktor-faktor di atas.

3) Mekanisme *Muscle Soreness*

Latihan yang menggunakan tindakan otot eksentrik (Lari menurun, perlahan-lahan menurunkan bobot). Hal ini menyebabkan kerusakan otot yang tinggi sarcolemma menyebabkan pelepasan enzim *sitosol* dan *mioglobin*. Kerusakan kontraktile otot *myofibrils* dan struktur nonkontraktile Metabolit (seperti Kalsium) menumpuk ke tingkat abnormal pada sel otot maka menghasilkan lebih banyak kerusakan sel dan kapasitas kekuatan berkurang. Proses tersebut akan menimbulkan nyeri otot (*Muscle Soreness*), peradangan, dan nyeri tekan (Katch et al, 2006: 488).

5. Daya Tahan Otot

a. Pengertian Daya Tahan Otot

Daya tahan otot adalah berhubungan dengan kemampuan sekelompok otot dalam mempertahankan suatu usaha dalam waktu yang lama. Daya tahan otot diperlukan untuk mempertahankan kegiatan yang sifatnya didominasi oleh penggunaan otot atau kelompok otot. Seperti halnya komponen lain, daya tahan otot hanya diperlukan sebatas kebutuhan dalam melakukan aktivitas otot. Daya tahan otot akan berkurang secara bertahap seiring dengan bertambahnya umur, tetapi penurunan daya tahan otot tidak terjadi secepat menurunnya kekuatan otot, hal ini disampaikan Hairry dalam (Nasrulloh, 2012: 63).

Walaupun kekuatan dan ketahanan otot saling berhubungan, keduanya mempunyai perbedaan mendasar. Kekuatan otot adalah kemampuan menggunakan tekanan maksimum yang berlawanan. Ketahanan otot adalah kemampuan otot menggunakan tekanan pengulangan submaksimum selama periode waktu. Ketahanan otot bergantung pada tingkat tertentu pada kekuatan otot dan batas bawah pada ketahanan kardiorespirasi, Berdasarkan dari Hoeger & Hoeger dalam (Hapsari, 2011:7).

Kelelahan otot, dapat diukur dengan penurunan kekuatan otot, kinerja keseluruhan termasuk, daya tahan, kekuatan, kecepatan, dan ketangkasan.

Secara klinis, kelelahan otot sering diukur dengan penurunan output gaya di bawah 50% dari *initial peak torque values*, namun ketika kelelahan otot terjadi, otot masih mampu kontraksi submaksimal (Meyer, 2014: 35).

Atlet ketika berlatih maupun bertanding dengan intensitas yang tinggi, akan menghasilkan peningkatan suhu otot. Peningkatan suhu otot memicu perubahan metabolisme di dalam otot yang menyebabkan akumulasi peradangan dan metabolit. Akumulasi peradangan, sebagian disebabkan oleh Peningkatan suhu otot, merupakan salah satu penyebab kelelahan otot (Meyer, 2014: 35). Perlakuan terapi dingin *cryotherapy* mempunyai efek menurunkan suhu otot dan menunda kelelahan otot. Tinggi rendahnya suhu otot mempengaruhi durasi kontraksi. Temperatur yang lebih tinggi memberi efek kelelahan otot lebih cepat (Verducci, 2000: 422).

b. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Daya Tahan Otot

Daya tahan otot sangat dipengaruhi beberapa faktor, dalam *American Fitness Professionals Association* disebutkan diantaranya:

1) Tipe serabut otot

Salah satu faktor yang paling berpengaruh adalah tipe serat otot. Dua tipe dasar serat otot, sering disebut sebagai "*slow twitch*" dan "*fast twitch*." Serat *slow twitch* paling baik digunakan untuk kegiatan kardiovaskular (aerob). Mereka menghasilkan tingkat kekuatan kecil

untuk periode waktu yang lama dan karenanya lebih cocok untuk kegiatan ketahanan. Serat fast twitch paling baik digunakan untuk aktivitas anaerob. Mereka menghasilkan tingkat kekuatan yang tinggi untuk periode waktu yang singkat dan paling cocok untuk kegiatan tenaga seperti angkat berat.

2) Usia

Faktor lain di mana kita memiliki sedikit kendali adalah usia. Studi menunjukkan bahwa orang-orang dari segala usia dapat meningkatkan ukuran dan kekuatan otot mereka sebagai hasil dari program latihan kekuatan yang aman dan efektif. Namun, tingkat kekuatan dan penambahan otot tampaknya lebih besar dari usia 10-20, tahun-tahun pertumbuhan dan perkembangan yang cepat. Setelah mencapai kematangan fisik normal.

3) Jenis kelamin

Jenis kelamin tidak mempengaruhi kualitas otot kita, tetapi mempengaruhi kuantitas. Meskipun jaringan otot pria dan wanita secara karakteristik sama, pria umumnya memiliki lebih banyak jaringan otot daripada wanita karena ukuran otot meningkat dengan adanya *testosteron*, hormon seks pria. Semakin besar otot, semakin kuat orang tersebut; inilah mengapa kebanyakan pria lebih kuat dari kebanyakan wanita

4) Panjang Lengan dan Otot

Faktor kekuatan lain yang ditentukan secara alami adalah panjang ekstremitas. Orang dengan ekstremitas pendek cenderung dapat mengangkat lebih banyak berat karena faktor pengungkit yang menguntungkan (lengan dan kaki). Demikian pula, perbedaan dalam pengembangan kekuatan mungkin terjadi karena variasi panjang otot. Beberapa orang memiliki otot yang panjang, dan beberapa orang memiliki otot yang pendek. Orang dengan otot yang relatif panjang memiliki potensi lebih besar untuk mengembangkan ukuran dan kekuatan daripada orang dengan otot yang relatif pendek.

5) Titik Insersio Tendon

Kekuatan otot juga dipengaruhi oleh titik insersio tendon. Sebagai contoh, katakanlah Jim dan John keduanya memiliki panjang lengan dan otot yang sama. Namun, tendon biseps Jim melekat pada lengannya lebih jauh dari sendi siku daripada John. Ini memberi Jim keuntungan biomekanis: ia mampu mengangkat lebih banyak berat daripada John dalam latihan bicep seperti *Biceps Curl*.

6) Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik secara positif terkait dengan kebugaran kardiorespirasi pada anak dan remaja, dan baik keduanya dapat mencapai perbaikan kebugaran kardiorespirasi dengan latihan. Selain itu, aktivitas fisik

secara positif berhubungan dengan kekuatan otot. Baik anak-anak dan pemuda, partisipasi dalam kegiatan penguatan otot dua atau tiga kali per minggu secara signifikan meningkatkan kekuatan otot (WHO, 2010).

7) Asupan Zat Gizi

Seperti yang disampaikan Williams dalam Hapsari (2011: 13), dalam jurnal yang berjudul “*Diet and Endurance Fitness*” diet tinggi karbohidrat meningkatkan kapasitas ketahanan khususnya karbohidrat sederhana karena memproduksi konsentrasi glikogen otot selama prosedur loading karbohidrat sehingga mencegah atau mengurangi kelelahan akibat latihan panjang.

6. Hakikat Terapi Dingin

a. Pengertian Terapi Dingin

Cold therapy adalah pemanfaatan dingin untuk mengobati nyeri dan mengurangi gejala peradangan lainnya (Arovah, 2009: 104). Selain itu fungsi dari terapi ini yaitu menurunkan panas tubuh, akibat berkurangnya temperatur jaringan. Terapi dingin juga dapat menurunkan aliran darah dengan jalan vasokonstriksi dan mengurangi metabolisme jaringan, penggunaan oksigen, inflamasi, dan spasme otot Nadler et al., (2004: 397). disamping itu agar terapi dapat efektif, lokal cedera harus dapat diturunkan suhunya dalam jangka waktu yang mencukupi. Perubahan

suhu jaringan bervariasi tergantung bentuk terapi, waktu pemaparan, suhu awal dan lokasi anatomis, hal ini disampaikan Bleakley dalam (Arovah, 2009: 105).

b. Efek Fisiologis Terapi Dingin

Terapi dingin dapat dipakai dalam beberapa modalitas seperti penggunaan es dan *cold baths*. Aplikasi dapat mengurangi suhu daerah yang sakit, membatasi aliran darah dan mencegah cairan masuk ke jaringan disekitar luka. Hal ini akan mengurangi nyeri dan sensitivitas pembengkakan. Aplikasi syaraf dingin yang dapat mengurangi berakibat terjadinya peningkatan ambang batas nyeri. Terapi dingin juga mengurangi kerusakan jaringan dengan jalan mengurangi metabolisme lokal sehingga kebutuhan oksigen jaringan menurun. Berdararkan Ernst dalam Arovah (2009: 105) terdapat beberapa efek fisiologis dan efek terapis terapi dingin.

1) Efek Fisiologis Sistemik

- a) Vasokonstriksi
- b) Piloereksi
- c) Mcnggigil

2) Efek Fisiologis Lokal

- a) Vasokonstriksi lokal
- b) Desensitisasi akhiran saraf bebas

- c) Penurunan *refill* kapiler
 - d) Penurunan metabolisme sel
- 3) Efek Terapetis
- a) Relaksasi otot
 - b) Menghambat pertumbuhan bakteri
 - c) Mencegah pembengkakan
 - d) Mengurangi nyeri
 - e) Mengurangi perdarahan

Aplikasi dingin juga dapat mengurangi tingkat metabolisme sel sehingga limbah menjadi berkurang. Penurunan limbah metabolisme yang nantinya dapat menurunkan spasme otot.

c. Indikasi Terapi dingin

Perlakuan terapi dingin harusnya memperhatikan indikasi, seperti yang disampaikan Konrath et.al dalam (Arovah, 2009: 109) beberapa kondisi yang dapat ditangani dengan *cold therapy* antara lain :

- 1) Cedera (*sprain, strain* dan *kontusi*)
- 2) Sakit kepala (*migrain, tension headache* dan *cluster headache*)
- 3) Gangguan *temporomandibular (TMJ disorder)*.
- 4) Testicular dan scrotal pain.
- 5) Nyeri post operasi.
- 6) Fase akut *arthritis* (peradangan pada sendi).

- 7) *Tendinitis* dan *bursitis*.
- 8) *Carpal tunnel syndrome*.
- 9) Nyeri lutut, nyeri sendi, Nyeri perut

d. Kontraindikasi Terapi Dingin

Perlakuan terapi dingin yang mudah dan efisien dilakukan bukan berarti tidak mempunyai kontraindikasi, hal tersebut diantaranya: (Arovah, 2009: 110)

- 1) *Raynaud`s syndrom* yang merupakan kondisi dimana terdapat hambatan pada arteri terkecil yang menyalurkan darah ke jari tangan dan kaki ketika terjadinya dingin atau emosi. Pada keadaan ini timbul sianosis yang apabila berlanjut dapat mengakibatkan kerusakan anggota tubuh perifer.
- 2) *Vasculitis* (peradangan pembuluh darah).
- 3) Gangguan sensasi saraf misal neuropathy akibat diabetes mellitus maupun *leprosy*.
- 4) *Cryoglobulinemia* yang merupakan kondisi berkurangnya protein di dalam darah yang menyebabkan darah akan berubah menjadi gel bila kena dingin.
- 5) *Paroxysmal cold hemoglobinuria* yang merupakan suatu kejadian pembentukan antibodi yang merusak sel darah merah bila tubuh dikenai dingin.

e. Resiko Terapi Dingin

Bila terapi dingin dilakukan dalam jangka waktu yang lama, hal ini akan menyebabkan :

- 1) Hypothermia yang merupakan suatu kondisi medis dimana suhu tubuh menurun secara cepat dibawah suhu normal, sehingga merusak metabolisme tubuh.
- 2) Excema kulit dapat terjadi pada pendinginan kulit selama 1 jam pada suhu 0° sd -9°C. Excema ini dapat bertahan sampai dengan 24 jam.
- 3) Frostbite yang merupakan kondisi medis dimana kulit dan jaringan tubuh rusak karena suhu dingin. Frostbite (rusaknya anggota tubuh perifer) dapat terjadi pada suhu -3° sd -4°C.

f. CWI (*Cold Water Immersion*)

Cold baths atau *Cold Water Immersion* merupakan terapi dingin dengan cara berendam dengan air dingin dengan tujuan untuk pemulihan pasca latihan maupun kompetisi (Arovah, 2009: 114). Terapi perendaman air dingin akhir-akhir ini menjadi protokol pemulihan yang semakin populer, dan telah terbukti meningkatkan pemulihan pasca latihan. Efek dari perendaman air es ini akan mempengaruhi DOMS (*Delayed Onset of Muscle Soreness*) *Ratings of Perceived Exertion* (RPE), *Creatine-kinase* (CK), *Blood lactate-levels*. Efek kronis dari perendaman air dingin masih belum sepenuhnya ditemukan, tetapi beberapa penelitian telah

menyebutkan bahwa hal itu dapat menghambat adaptasi pembuluh darah dan otot dari latihan *endurance*. Terakhir, sebuah penelitian baru-baru ini melaporkan bahwa durasi perendaman optimal adalah antara 11-15 menit (Walker, 2016).



Gambar 1. *Ice Bath/Cold Water Immersion*

B. Penelitian yang relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh (Viera et al, 2016: 1) dengan judul *The Effect of Water Temperature during Cold-Water Immersion on Recovery from Exercise-Induced Muscle Fatigue*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek *Cold-Water Immersion* (CWI) terhadap kelelahan otot. Hasil penelitian menunjukkan bahwa CWI meningkatkan pemulihan daya tahan otot siklus *stretch-shorthening*, tapi tidak berpengaruh pada pemulihan kekuatan kontraksi maksimal.
2. Penelitian yang dilakukan oleh (Chow et al, 2017: 1) dengan judul *Differential effects of post-exercise ice water immersion and room temperature water immersion on muscle recovery*.

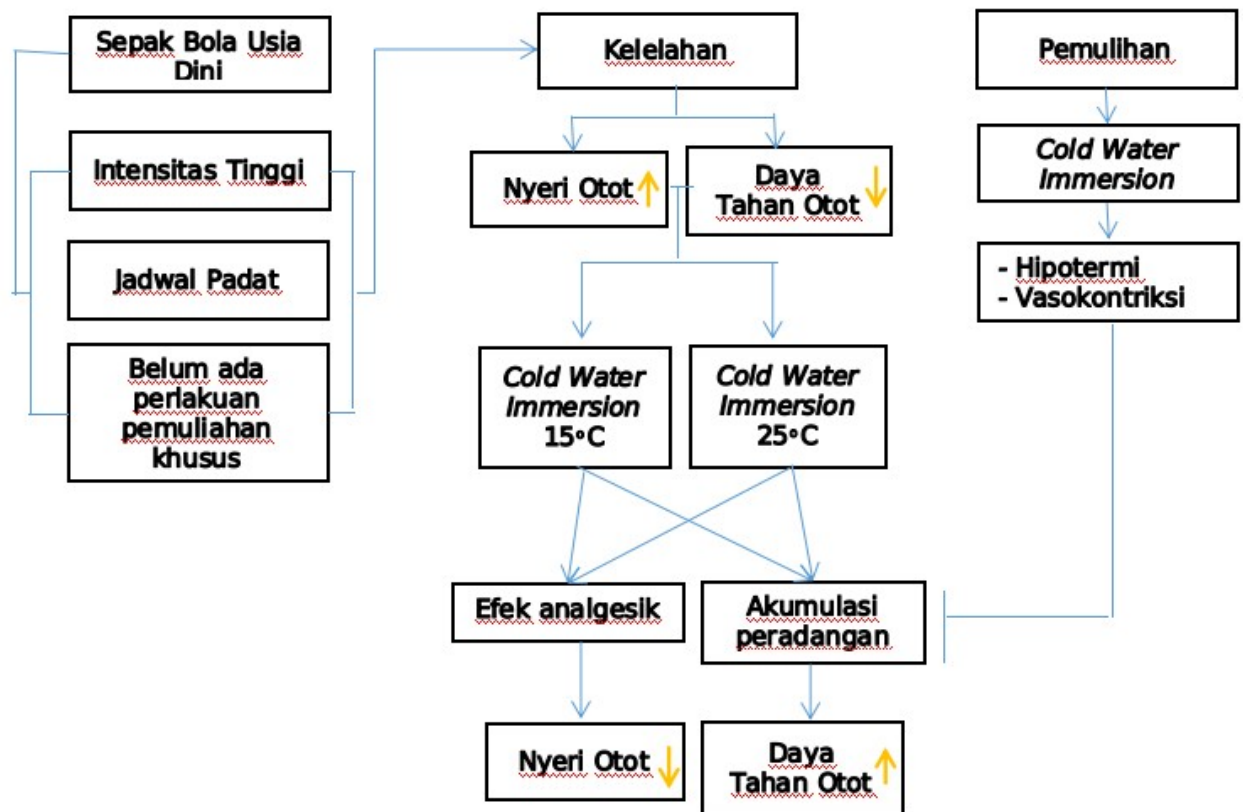
temperature water immersion on muscular daya tahan ototnce, vertical jump, and agility in amateur rugby players: A randomized controlled trial. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek perbedaan *room temperature water immersion* (RWI) dengan *Cold-Water Immersion* (CWI) terhadap daya tahan otot. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa RWI lebih optimal digunakan pasca latihan dibandingkan CWI dan kontrol pada pemain rugby amatir karena RWI menurunkan waktu untuk mencapai *peak force* pada otot lutut dan dapat memperbaiki kelincahan.

C. Kerangka Berpikir

Sepak bola adalah olahraga tim dengan intensitas pertandingan dapat mencapai 80% - 90% denyut nadi maksimal. Selain itu jadwal pertandingan turnamen atau kompetisi sepak bola usia dini biasanya lebih singkat dibandingkan dengan jadwal pertandingan sepak bola profesional. Jadwal kompetisi yang padat dan singkat, suatu tim sepak bola usia dini sering menjalani pertandingan lebih dari satu kali dalam satu harinya. Disamping itu pemain tidak diberikan perlakuan khusus dalam pemulihan ketika bertanding. Maka untuk memaksimalkan daya tahan otot latihan dan pertandingan, pemain harus pulih secepat mungkin strategi pemulihan yang efektif.

Terapi perendaman air dingin / *cold water immersion* menjadi protokol pemulihan yang semakin populer, dan telah terbukti meningkatkan pemulihan pasca latihan. Efek dari perendaman air es ini akan mempengaruhi mengobati

persepsi nyeri dan mengurangi gejala peradangan lainnya. Selain itu mempunyai efek menurunkan suhu otot dan menunda kelelahan otot. Pada terapi dingin, digunakan modalitas terapi yang dapat menyerap suhu jaringan sehingga terjadi penurunan suhu jaringan melewati mekanisme konduksi. Pada dasarnya agar terapi dapat efektif, lokal cedera harus dapat diturunkan suhunya dalam jangka waktu yang mencukupi. Suhu merupakan pengaruh penting terhadap keberhasilan CWI. Maka penelitian ini dibagi menjadi dua kelompok. Perlakuan pertama yaitu *Cold Water Immersion (CWI)* dengan suhu awal 15°C, sedangkan perlakuan kedua yaitu *Cold Water Immersion (CWI)* dengan suhu awal 25°C.



Gambar 2. Kerangka berpikir

D. Hipotesis Penelitian

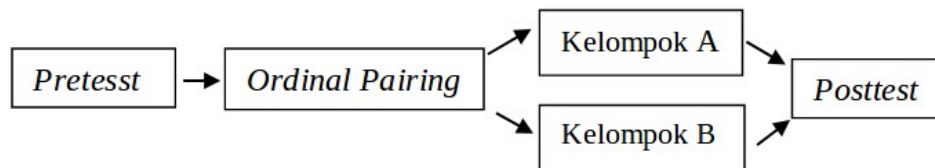
Berdasarkan kerangka berpikir yang dibangun oleh kajian teori, maka didapatkan hipotesis penelitian sebagai berikut:

1. *Cold water immersion* suhu 15°C efektif meningkatkan daya tahan otot dan mengurangi persepsi nyeri pada pemain sepak bola usia dini.
2. *Cold water immersion* suhu 25°C efektif meningkatkan daya tahan otot dan mengurangi persepsi nyeri pada pemain sepak bola usia dini.
3. Terdapat perbedaan pengaruh *cold water immersion* 15°C dan 25°C terhadap daya tahan otot dan menurunkan persepsi nyeri pada pemain sepak bola usia dini.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen semu dengan pola *Two Group Pretest-Posttest*, yaitu desain penelitian yang diberikan pretest untuk mengetahui keadaan awal sebelum diberikan perlakuan dan posttest untuk mengetahui keadaan setelah diberikan perlakuan. Dalam penelitian ini dapat digambarkan desain penelitian sebagai berikut:



Keterangan:

Pretest : Tes awal (sebelum perlakuan)

Kelompok A : Kelompok eksperimen perlakuan suhu 15°C

Kelompok B : Kelompok eksperimen perlakuan suhu 25°C

Kelompok A : G15

Kelompok B : G25

Posttest : Tes akhir (setelah perlakuan)

Ordinal Pairing : Teknik pembagian kelompok

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Februari - Mei 2019 di Lapangan sepak bola KKK Klajuran, Sleman.

Tabel 1. Jadwal Rencana Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Bulan 2019																			
		Feb				Mar				Apr				Mei				Juni			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Tahap Persiapan																				
	Pengajuan proposal																				
	Perijinan Penelitian																				
2.	Tahap Pelaksanaan																				
	Pengumpulan data																				
	Analisis data																				
3.	Laporan																				
	Penyusunan Laporan																				

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Penentuan jumlah sampel berdasarkan pada siswa SSB yang berjumlah sebanyak 30. Teknik pengambilan sampel menggunakan *quota sampling* dan penentuan jumlah sampel menggunakan rumus Slovin dengan nilai kritis 20%, yang dapat dihitung sebagai berikut:

Rumus Slovin:

$$s = \frac{N}{1 + N (e)^2}$$

Keterangan:

s = sampel

N = populasi (N = 30)

e = derajat ketelitian atau nilai kritis yang diinginkan (20% = 0,2)

$$s = \frac{N}{1 + N(e)^2} = \frac{30}{1 + 30(0,2)^2} = \frac{30}{1 + 30(0,04)} = \frac{30}{2,2} = 13,6$$

Dari perhitungan tersebut didapatkan minimal jumlah sampel 13,6 dan dibulatkan menjadi 14 sampel, maka dalam penelitian ini digunakan 14 orang. Seluruh sampel yang sudah dinyatakan memenuhi syarat tersebut dilakukan pretest untuk menentukan kelompok A dan kelompok B. Adapun teknik pembagian kelompok yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan *ordinal pairing*, yaitu dengan dirangking nilai pre-testnya, kemudian dipasangkan (*matched*) dengan pola A-B-B-A dalam dua kelompok. Kelompok A diberi perlakuan *cold water immersion* suhu 15°C sedangkan kelompok B diberi perlakuan *cold water immersion* suhu 25°C.

Tabel 2. Teknik *Ordinal Pairing*

Kelompok A	Kelompok B
1	2
4	3
5	6
8	7
9	10
12	11
13	14

D. Definisi Operasional Variabel

Agar tidak terjadi salah pemahaman dalam penelitian ini, maka akan dikemukakan definisi operasional yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. *Cold Water Immersion* (CWI) merupakan terapi dingin dengan cara berendam di air yang dingin, alat ukur menggunakan termometer air dan stopwatch dengan obyek ukur suhu dalam *Celcius* dan waktu. Hasil ukur 15°C dan 25° *Celcius* selama 10 menit.
2. Rasa Nyeri merupakan persepsi rasa nyeri yang dirasakan subyek penelitian dengan alat ukur *Numeric rating scale*, dengan skala ukur 1-10.
3. Daya tahan otot merupakan kemampuan otot subyek penelitian dalam berkontraksi dengan durasi lama, alat ukur menggunakan *wall sit* dan *stopwatch*.

E. Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

1. Instrumen

Instrumen penelitian adalah alat bantu dan fasilitas yang digunakan dalam proses pengambilan data sehingga akan lebih mudah dan sistematis dalam melakukan pengolahan data. Instrumen yang digunakan diantaranya:

a. CWI

1) Tujuan

Sebagai perlakuan yaitu dengan melakukan perendaman air dingin dengan suhu 15°C dan 25°C selama 10 menit. Perendaman hanya dilakukan satu kali segera setelah pertandingan. Bagian tubuh yang dilakukan perendaman adalah tubuh bagian ekstremitas bawah, dari *Spina Iliaca Anterior Superior* (SIAS) sampai ke telapak kaki.

2) Metode

Alat ukur menggunakan beberapa alat diantaranya: termometer untuk mengukur suhu air dan *stopwatch* digunakan untuk mengukur waktu perendaman.

3) Pelaksanaan

Pelaksanaan *cold water immersion* adalah sebagai berikut:

- a) Bak air yang disediakan untuk CWI sebanyak 2 buah bak
- b) Bak air yang berkapasitas diameter 1,4 meter
- c) Setelah bak terisi air, maka dimasukkan es batu secara berkala ke dalam bak air.
- d) Selanjutnya adalah melakukan pengukuran suhu air.
- e) Pengukuran suhu air mencapai 15°C dan suhu 25°C dan suhu bak dipertahankan dan dapat digunakan oleh subyek penelitian. Setelah subyek penelitian melakukan latihan, maka subyek langsung menuju ke area CWI. Sebelum dilakukan perendaman

terhadap subyek di dalam bak air dingin, subyek diminta untuk melepas sepatu dan kaos kaki.

f) Kemudian subyek diminta untuk memasukkan kaki terlebih dahulu secara perlahan untuk memberikan tubuh beradaptasi terhadap suhu dingin. Setelah semua tubuh bagian bawah subyek masuk ke dalam air, maka mulai dilakukan penghitungan waktu untuk perendaman yang dilakukan.

g) Setelah subyek melakukan 10 menit perendaman dalam bak dingin, subyek kemudian di perbolehkan mengeringkan badan dengan handuk dan menggunakan pakaian. Perendaman dilakukan bergantian mengingat bak air hanya berjumlah 2 buah, subjek setelah melakukan pengukuran pretest persepsi nyeri selanjutnya diarahkan untuk melakukan CWI.

b. Daya Tahan Otot

1) Tujuan

Untuk mengukur komponen daya tahan lokal otot tungkai.

2) Metode

Untuk mengukur kekuatan otot tungkai menggunakan teknik *wall sit* (lihat lampiran 9).

3) Pelaksanaan

Adapun pelaksanaannya yaitu:

- a) Mulailah dengan berdiri sekitar setengah meter dari dinding dengan punggung menghadap ke dinding.
- b) Geser punggung ke bawah dan menempel pada dinding hingga kaki menekuk pada sudut 90 derajat.
- c) Menjaga bahu, punggung atas, dan belakang kepala lurus menempel dinding.
- d) Kedua kaki harus rata di tanah dengan berat merata.
- e) Tahan hingga batas kemampuan maksimal
- f) Semakin lama waktu *wall sit* menunjukkan daya tahan otot yang lebih baik.

c. Nyeri Otot

Pengukuran skala nyeri dinilai dengan menggunakan *Numeric rating scale*, dengan skala ukur 1-10. Semakin terasa nyeri yang dirasakan, semakin tinggi nilainya. Data ini diambil menggunakan metode setengah *squat* seperti penelitian yang dilakukan Zulkarnain, D (2014: 51) metode atau induksi yang digunakan adalah dengan menggunakan gerakan setengah *squat* (lihat lampiran. 9) selama 15 detik, dengan melakukan gerakan setengah *squat* maka akan memprovokasi otot-otot tungkai sehingga timbul rasa nyeri yang dirasakan oleh subyek.

1) Tujuan

Untuk mengukur intensitas nyeri sementara yang dirasakan selama beberapa saat hingga beberapa jam setelah latihan yang dikenal dengan muscle soreness akut (*acute muscle soreness*).

2) Metode



Gambar 3. *Numeric rating scale*

3) Alat ukur menggunakan *scale rating numeric*, dimana intensitas nyeri diukur dalam skala 0-10, dengan nilai menyatakan tidak nyeri dan nilai 10 menyatakan nyeri yang amat sangat.

4) Pelaksanaan

- a) Pemain diminta untuk melakukan gerakan setengah squat, lalu ditahan selama 15 detik.
- b) Setelah melakukan gerakan setengah squad, atlet diminta untuk menyebutkan salah satu angka 0 sampai 10 sesuai dengan apa yang dia rasakan ketika melakukan gerakan setengah squat tersebut.

c) Angka 0 menunjukkan bahwa subyek tidak merasakan nyeri sama sekali. Angka 1-3 berarti subyek merasakan nyeri yang ringan. Apabila subyek menyebutkan angka 4-6, maka berarti subyek merasakan nyeri sedang. Angka 7-10 berarti subyek merasakan nyeri yang berat. Nyeri diukur setelah subjek melakukan gerakan setengah squat selama 15 detik. Gerakan setengah *squat* akan mengontaksikan otot-otot tungkai sehingga akan menghasilkan rasa nyeri.

2. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dasar menggunakan teknik wawancara pada subyek penelitian mengenai karakteristik subyek penelitian yang meliputi nama, tanggal lahir, usia, alamat tempat tinggal, dan posisi bermain dalam tim. Selanjutnya dilakukan tes dan pengukuran, yaitu persepsi nyeri dengan menggunakan *numeric rating scale* dan daya tahan otot menggunakan *wall sit*.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah serangkaian pengamatan terhadap suatu variabel yang diambil dan diwujudkan dalam suatu data yang dicatat menurut urutan-urutan terjadinya serta disusun sebagai data statistik. Setelah data terkumpul, langkah selanjutnya yang dilakukan adalah melaksanakan pengolahan data

menggunkan uji dengan bantuan program PSPP. Data akan dianalisis menggunakan deskriptif, selanjutnya menentukan presentase efektifitas data yang dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

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

Data yang berskala ordinal (skala nyeri dan skala fungsi) dianalisis menggunakan uji beda dua kelompok berpasangan non-parametrik yaitu uji *Wilcoxon* setelah itu di uji dengan *Mann Whitney Tests*.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Lokasi dan Subjek Penelitian

1. Deskripsi Lokasi Penelitian

Lokasi pelaksanaan penelitian dilakukan di Lapangan Klajuran, Sidokarto, Godean, Sleman, Yogyakarta.

2. Deskripsi Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah pemain aktif Sekolah Sepak Bola (SSB) KKK Kajuran Sleman, Yogyakarta pada bulan April dengan jenis kelamin laki-laki, berjumlah 14 orang. Kisaran usia dari subjek penelitian adalah 8-11 tahun .

B. Deskripsi Data Penelitian

1. Skala Nyeri G15

Pengukuran skala nyeri dinilai dengan menggunakan *Numeric rating scale*, dengan skala ukur 1-10.

a) Analisis Deskriptif Data *Pretest* Skala Nyeri G15

Hasil pemeriksaan skala nyeri sebelum (*pretest*) perlakuan *Cold Water Immersion* (CWI) suhu 15°C pada G15 dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Deskriptif Data Skala Nyeri *Pretest* G15

Variable	Skala	Frekuensi	Persen (%)
Skala Nyeri	6	1	14,29
	7	1	14,29
	8	2	28,57
	9	2	28,57
	10	1	14,29

Berdasarkan hasil analisis deskriptif data *pretest* skala nyeri G15 pada tabel 3 yaitu diperoleh rasa nyeri ringan 0%, nyeri sedang 14,29%, dan nyeri berat 85,71%. Nilai maksimum = 10 sedangkan nilai minimum = 6; dengan *mean range* = 4

b) Analisis Deskriptif Data Skala Nyeri G15

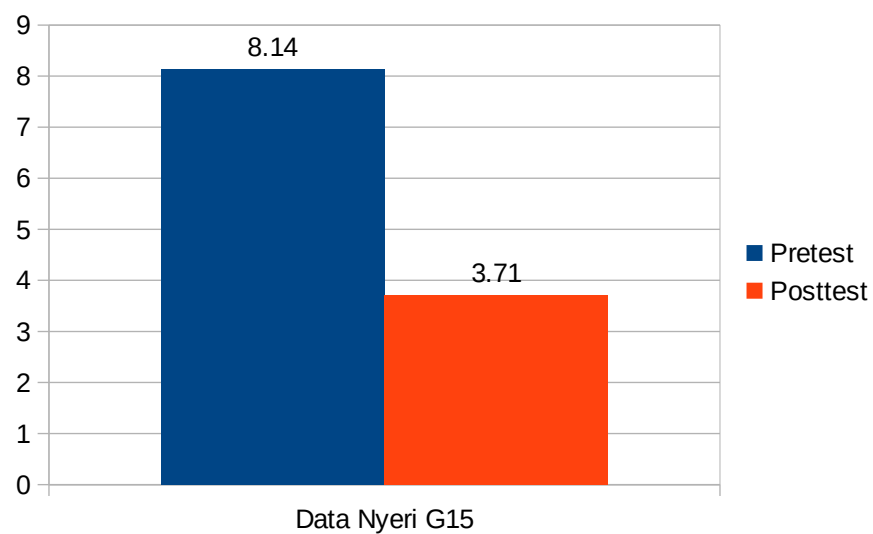
Hasil pemeriksaan skala nyeri sesudah (*posttest*) perlakuan *Cold Water Immersion* (CWI) suhu 15°C pada G15 dapat dilihat dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Deskriptif Data Skala Nyeri *Posttest* G15

Variable	Skala	Frekuensi	Persen (%)
Skala Nyeri	2	1	14,29
	3	2	28,57
	4	3	42,86
	6	1	14,29

Berdasarkan hasil analisis deskriptif data *posttest* skala nyeri G15 pada tabel 4 yaitu diperoleh rasa nyeri ringan = 42,86%, nyeri sedang =

57,15%, dan nyeri berat = 0%. Nilai maksimum = 6 sedangkan nilai minimum = 2; dengan *mean range* = 4. Maka Efektifitas skala nyeri G15 = 55%, adapun perbedaan data *pretest* dan *posttest* skala nyeri pada G15 dengan tersaji pada gambar 4.



Gambar 4. Histogram Perbedaan Data Skala Nyeri *Pretest-Posttest* G15

2. Daya Tahan Otot G15

Pengukuran daya tahan otot menggunakan metode *wall sit*.

a) Analisis Deskriptif Data *Pretest* Daya Tahan Otot G15

Hasil pemeriksaan daya tahan otot *pretest* perlakuan *Cold Water Immersion* (CWI) suhu 15°C pada G15 dapat dilihat dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Deskriptif Data Daya Tahan Otot *Pretest* G15

Variable	Hasil (detik)	Frekuensi	Persen (%)
Daya Tahan Otot	21	1	14,29
	58	1	14,29
	68	1	14,29
	104	1	14,29
	110	1	14,29
	115	1	14,29
	137	1	14,29

Berdasarkan hasil analisis deskriptif data *pretest* daya tahan otot G15 pada tabel 5 yaitu diperoleh nilai maksimum = 137; nilai minimum = 21; std deviasi = 40,12; *mean range* = 87,57.

b) Analisis Deskriptif Data *Posttest* Daya Tahan Otot G15

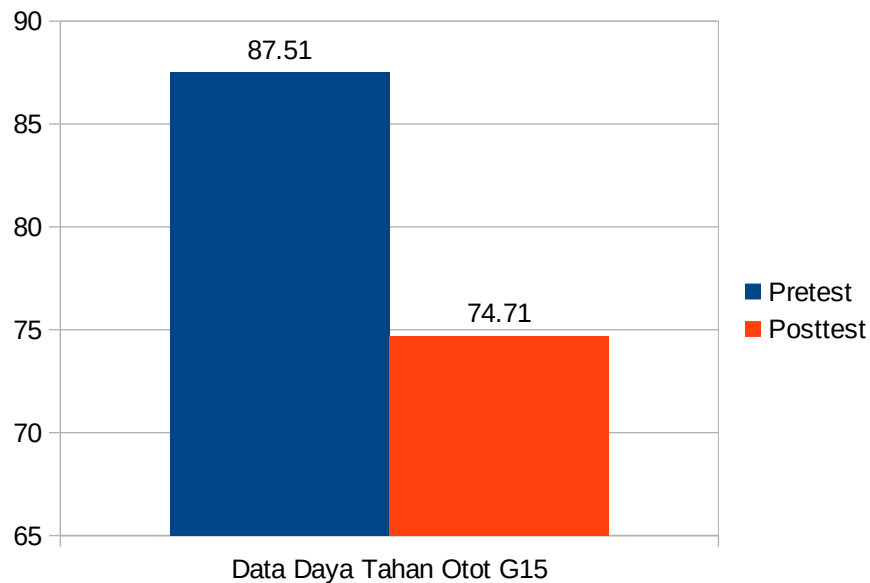
Hasil pemeriksaan daya tahan otot *posttest* perlakuan *Cold Water Immersion* (CWI) suhu 15°C pada G15 dapat dilihat dalam Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Deskriptif Data Daya Tahan Otot *Posttest* G15

Variable	Hasil (detik)	Frekuensi	Persen (%)
Daya Tahan Otot	65	1	14,29
	70	1	14,29
	71	1	14,29
	77	1	14,29
	80	1	42,86

Berdasarkan hasil analisis deskriptif data *pretest* daya tahan otot G15 pada tabel 5 yaitu diperoleh nilai maksimum = 80; nilai minimum =

65; std deviasi = 6,05; *mean range* = 15,00. Maka efektivitas data daya tahan otot = 15,05%, adapun perbedaan data *pretest* dan *posttest* daya tahan otot pada G15 tersaji pada gambar 5



Gambar 5. Histogram Perbedaan Data Daya Tahan Otot *Pretest-Posttest* G15

3. Skala Nyeri G25

Pengukuran skala nyeri dinilai dengan menggunakan *Numeric rating scale*, dengan skala ukur 1-10.

a) Analisis Deskriptif Data *Pretest* Skala Nyeri G25

Hasil pemeriksaan skala nyeri sebelum (*pretest*) perlakuan *Cold Water Immersion* (CWI) suhu 25°C pada G25 dapat dilihat dalam Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Deskriptif Data Skala Nyeri *Pretest* G25

Variable	Hasil (detik)	Frekuensi	Persen (%)
Skala Nyeri	5	1	14,29
	6	1	14,29
	8	3	42,86
	10	2	28,57

Berdasarkan hasil analisis deskriptif data *posttest* skala nyeri G25 pada tabel 7 yaitu diperoleh rasa nyeri ringan = 0%, nyeri sedang = 28,57%, dan nyeri berat = 71,43%. Nilai maksimum = 10 sedangkan nilai minimum = 5; dengan *mean range* = 5.

b) Analisis Deskriptif Data *Posttest* Skala Nyeri G25

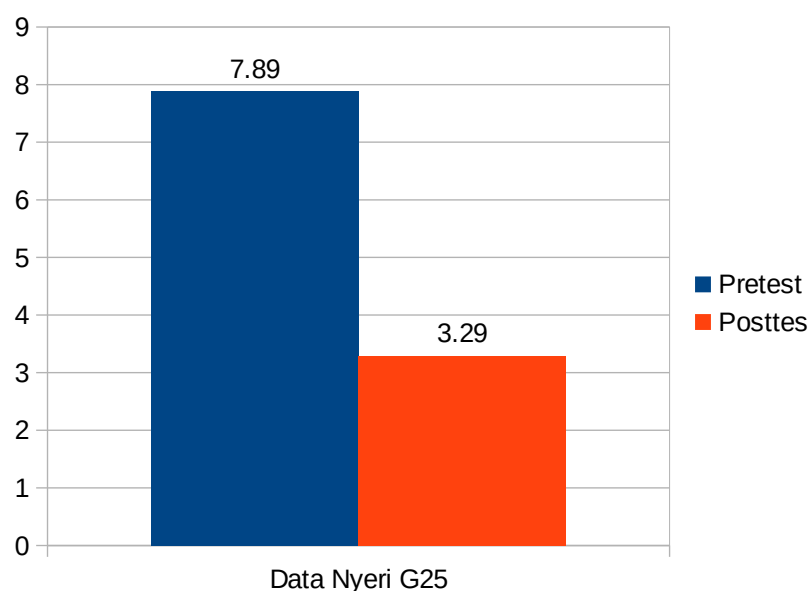
Hasil pemeriksaan skala nyeri sesudah (*posttest*) perlakuan *Cold Water Immersion* (CWI) suhu 25°C pada G25 dapat dilihat dalam Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Analisis Deskriptif Data Skala Nyeri *Posttest* G25

Variable	Hasil (detik)	Frekuensi	Persen (%)
Skala Nyeri	2	2	28,57
	3	2	28,57
	4	2	28,57
	5	1	14,29

Berdasarkan hasil analisis deskriptif data *posttest* skala nyeri G25 pada tabel 8 yaitu diperoleh rasa nyeri ringan = 57,14%, nyeri sedang = 42,86%, dan nyeri berat = 0%. Nilai maksimum = 5 sedangkan nilai minimum = 2; dengan *mean range* = 3.

Maka Efektivitas skala nyeri G25 = 58%, adapun perbedaan data *pretest* dan *posttest* skala nyeri pada G25 tersaji pada gambar 6.



Gambar 6. Histogram Perbedaan *Pretest-Posttest* Skala Nyeri G25

4. Daya Tahan Otot G25

Penguksan daya tahan otot menggunakan metode *wall sit*.

a) Analisis Deskriptif Data *Pretest* Daya Tahan Otot G25

Hasil pemeriksaan daya tahan otot *pretest* perlakuan *Cold Water Immersion* (CWI) suhu 25°C pada G25 dapat dilihat dalam Tabel 9

Tabel 9. Hasil Analisis Deskriptif Data Daya Tahan Otot *Posttest* G25

Variable	Hasil (detik)	Frekuensi	Persen (%)
Daya Tahan Otot	20	1	14,29
	45	1	14,29
	59	1	14,29
	71	1	14,29
	72	1	14,29
	82	1	14,29
	110	1	14,29

Berdasarkan hasil analisis deskriptif data *pretest* daya tahan otot G25 pada tabel 9 yaitu diperoleh nilai maksimum = 110; nilai minimum = 20; std deviasi = 28,45.

b) Analisis Deskriptif Data *Posttest* Daya Tahan Otot G25

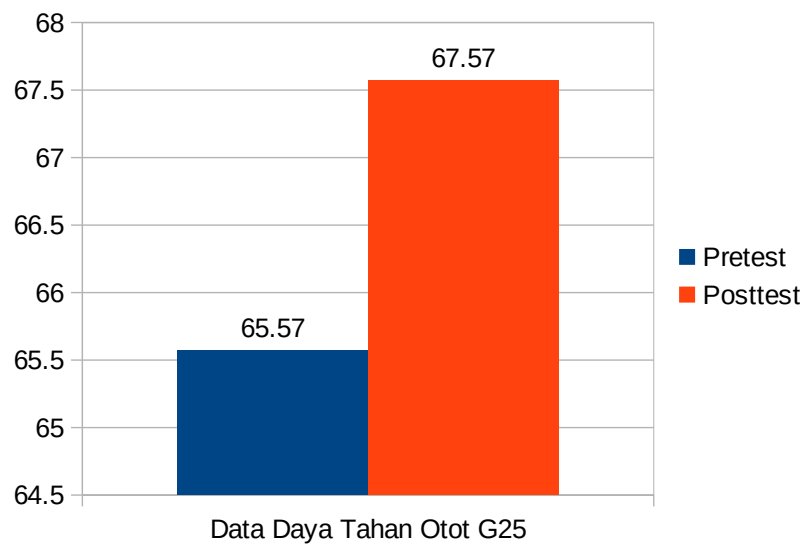
Hasil pemeriksaan skala nyeri sesudah (*posttest*) perlakuan *Cold Water Immersion* (CWI) suhu 25°C pada G25 dapat dilihat dalam Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Analisis Deskriptif Data Daya Tahan Otot *Posttest* G25

Variable	Hasil (detik)	Frekuensi	Persen (%)
Daya Tahan Otot	40	1	14,29
	48	1	14,29
	56	1	14,29
	80	1	14,29
	82	2	28,57
	85	1	14,29

Berdasarkan hasil analisis deskriptif data *posttest* daya tahan otot G25 pada tabel 10 yaitu diperoleh nilai maksimum = 85; nilai minimum = 40; std deviasi = 18,94.

Maka Efektivitas daya tahan otot G25 = -2,7%, adapun perbedaan data *pretest* dan *posttest* daya tahan otot pada G25 tersaji pada gambar 7.



Gambar 7. Histogram Perbedaan Skala Nyeri *Pretest-Posttest* G25

B. Hasil Analisi Data

1. Uji Wilcoxon

a) Skala Nyeri

Data hasil uji Wilcoxon pada data skala nyeri tersaji dalam tabel 7 dan 8 sebagai berikut:

Tabel 11. Hasil Uji Wilcoxon Data Skala Nyeri G15

Variabel	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>	<i>p</i>	Keterangan
Nyeri	8,15	3,68	0,018	Signifikan

Hasil uji Wilcoxon pada tabel 7, perlakuan CWI suhu 15°C berperan pada skala nyeri yang ditunjukkan dengan ($p < 0,05$) yang memiliki nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05.

Tabel 12. Hasil Uji Wilcoxon Data Skala Nyeri G25

Variabel	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>	<i>p</i>	Keterangan
Nyeri	7,89	3,29	0,018	Signifikan

Hasil uji Wilcoxon pada tabel 8, perlakuan CWI suhu 25°C berperan pada skala nyeri yang ditunjukkan dengan ($p < 0,05$) yang memiliki nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05.

Berdasarkan hasil uji Wilcoxon pada tabel 7 dan 8, keduanya sama-sama berperan pada penurunan skala nyeri yang ditunjukkan dengan ($p < 0,05$) yang memiliki nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok.

b) Daya Tahan

Data hasil uji Wilcoxon pada data daya tahan tersaji dalam tabel 9 dan 10 sebagai berikut:

Tabel 13. Hasil Uji Wilcoxon Data Daya Tahan G15

Variabel	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>	<i>p</i>	Keterangan
Nyeri	87,57	74,71	0,498	Tidak Signifikan

Hasil uji Wilcoxon pada tabel 9, perlakuan CWI suhu 15°C tidak berperan terhadap daya tahan otot tungkai yang ditunjukkan dengan ($p > 0,05$) yang memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05.

Tabel 14. Hasil Uji Wilcoxon Data Daya Tahan G25

Variabel	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>	<i>p</i>	Keterangan
Nyeri	65,57	67,57	0,866	Tidak Signifikan

Hasil uji Wilcoxon pada tabel 10, perlakuan CWI suhu 25°C tidak berperan terhadap daya tahan otot tungkai yang ditunjukkan dengan ($p > 0,05$) yang memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Berdasarkan hasil uji Wilcoxon pada tabel 9 dan 10, keduanya sama-sama tidak berperan pada penurunan skala nyeri yang ditunjukkan dengan ($p > 0,05$) yang memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05.

2. Uji Mann Whitney

Uji Mann Whitney digunakan untuk membandingkan antara kedua perlakuan apakah berbeda signifikan atau tidak.

a) Hasil Uji Mann Whitney Data *Pretest* Skala Nyeri

Tabel 15. Hasil Uji Mann Whitney Data *Pretest* Skala Nyeri

Variabel	Rata-rata Rank		Jumlah Rank		Asymp. Sig (2-tailed)
	G15	G25	G15	G25	
Skala Nyeri	7,79	7,21	54,50	50,50	0,792

Dari hasil uji Mann Whitney pada Tabel 15, diperoleh hasil dengan nilai signifikansi sebesar 0,792, sehingga nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), maka dapat diartikan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dari data *pretest* skala nyeri.

b) Hasil Uji Mann Whitney Data *Posttest* Skala Nyeri

Tabel 16. Hasil Uji Mann Whitney Data *Posttest* Skala Nyeri

Variabel	Rata-rata Rank		Jumlah Rank		Asymp. Sig (2-tailed)
	G15	G25	G15	G25	
Skala Nyeri	8,14	6,86	57	48	0,550

Dari hasil uji Mann Whitney pada Tabel 16, diperoleh hasil dengan nilai signifikansi sebesar 0,550, sehingga nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), maka dapat diartikan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dari data *posttest* skala nyeri.

c) Hasil Uji Mann Whitney Data *Pretest* Daya Tahan Otot

Tabel 17. Hasil Uji Mann Whitney Data *Pretest* Daya Tahan Otot

Variabel	Rata-rata Rank		Jumlah Rank		Asymp. Sig (2-tailed)
	G15	G25	G15	G25	
Skala Nyeri	8,64	6,36	60,50	44,50	0,306

Dari hasil uji Mann Whitney pada Tabel 17, diperoleh hasil dengan nilai signifikansi sebesar 0,306 sehingga nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), maka dapat diartikan bahwa tidak terdapat

perbedaan signifikan dari dataskala nyeri perlakuan CWI antara suhu 15°C dan 25°C .

d) Hasil Uji Mann Whitney Data *Posttest* Daya Tahan Otot

Tabel 18. Hasil Uji Mann Whitney Data *Posttest* Daya Tahan Otot

Variabel	Rata-rata Rank		Jumlah Rank		Asymp. Sig (2-tailed)
	G15	G25	G15	G25	
Skala Nyeri	7,21	7,79	50,50	54,50	0,796

Dari hasil uji Mann Whitney pada Tabel 18, diperoleh hasil dengan nilai signifikansi sebesar 0,796 sehingga nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), maka dapat diartikan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dari data daya tahan otot perlakuan CWI antara suhu 15°C dan 25°C.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Setelah subjek melakukan latihan yang berisi jogging, passing, sprint pendek, dan naik turun tangga selama 30x2 detik terdapat peningkatan nyeri setelah dites menggunakan tes setengah *squat* selama 15 detik. Meningkatnya rasa nyeri disebabkan karena akumulasi produk akhir dari suatu latihan fisik dalam rangka adaptasi otot terhadap latihan fisik yang dilakukan. Terlebih olahraga sepak bola merupakan olahraga yang membutuhkan keterampilan dan memiliki intensitas tinggi, serta melibatkan

otot-otot besar seperti *gluteus maximus*, *gluteus minimus*, *quadriceps*, *hamstring*, dan *gastronoknimeus*.

Pada penelitian ini, pemulihan pemain sepak bola usia dini dilakukan dengan perlakuan *cold water immersion* dengan melakukan perendaman air dingin dengan suhu awal 15°C pada kelompok G15 dan suhu awal 25°C pada kelompok G25 selama 10 menit. Selanjutnya mengamati skala nyeri dan daya tahan otot subjek. Penentuan suhu erat kaitanya dengan resiko terapi dingin, seperti yang disampaikan Arovah (2009: 111) bahwa perlakuan terapi dingin hingga suhu -9°C akan mengakibatkan *hypothermia*, *excema* kulit, dan *frostbite*. Penentuan waktu juga penting, mengingat pelaksanaan paparan dingin dalam jangka waktu lama dapat berakibatkan kontraproduktif dan mengakibatkan *respon hunting* yang tidak diharapkan (Arovah 2011:27).

Hasil pemeriksaan pada G15 yang diberikan perlakuan CWI dengan suhu 15°C didapatkan bahwa rasa nyeri akut yang dirasakan subjek setelah melakukan latihan fisik, mengalami penurunan rasa nyeri bermakna secara statistik. Adapun pemeriksaan terhadap daya tahan otot pada G15 yang diberi perlakuan CWI suhu 15°C, didapatkan bahwa daya tahan otot mengalami penurunan secara statistik.

Hasil pemeriksaan pada G25 yang diberikan perlakuan CWI dengan suhu 25°C didapatkan bahwa rasa nyeri akut yang dirasakan subjek setelah melakukan latihan fisik, mengalami penurunan rasa nyeri bermakna secara

statistik. Adapun pemeriksaan terhadap daya tahan otot pada G25 yang diberi perlakuan CWI suhu 25°C, didapatkan bahwa daya tahan otot mengalami kenaikan secara statistik.

Secara umum pengaruh CWI suhu 15°C pada kelompok G15 dan suhu 25°C pada kelompok G25, sama-sama efektif dalam menurunkan persepsi nyeri. Seperti apa yang disampaikan (Walker, 2016) Bahwa terapi dingin memiliki efek *analgesik* (menghilangkan rasa sakit). Hal ini diperkuat penelitian yang dilakukan Zulkarnain (2014: 53) Rasa nyeri yang dirasakan segera setelah pertandingan futsal, ternyata mengalami penurunan atau pengurangan setelah dilakukan krioterapi. Kedua kelompok tidak ada perbedaan yang signifikan berdasarkan hasil statistik.

Secara umum pemeriksaan daya tahan setelah perlakuan CWI tidak memberikan pengaruh terhadap daya tahan otot pada kedua kelompok. Meskipun berdasarkan (Meyer, 2014: 35) Akumulasi peradangan, sebagian disebabkan oleh Peningkatan suhu otot, merupakan salah satu penyebab kelelahan otot. Bisa dikatakan pula ketika suhu otot menurun maka daya tahan otot akan lebih optimal.

Penyebab tidak adanya pengaruh perlakuan *cold water immersion* terhadap daya tahan otot pada penelitian ini yaitu (1) Daya tahan otot dipengaruhi banya faktor berdasarkan pada penelitian Akbar & Widiyanto (2014: 3) Faktor internal adalah sesuatu yang sudah terdapat dalam tubuh

seseorang yang bersifat menetap, misalnya genetik, umur, jenis kelamin, dan durasi latihan, sedangkan faktor eksternal di antaranya aktivitas fisik, pola makan, istirahat dan faktor lingkungan. (2) Metode penelitian kurang cocok dengan variable daya tahan otot, apabila CWI benar berpengaruh terhadap daya tahan otot pengambilan posttest dapat dilakukan selama beberapa waktu seperti 5 jam, 12 jam, 24 jam setelah perlakuan, memungkinkan mendapat hasil yang berbeda. (3) Jarak antara *pretest* dan *posttest* hanya berkisar 25 menit, memungkinkan subjek sudah mengalami kelelahan saat *pretest*. Hal ini berbanding lurus dengan penelitian yang dilakukan Didehdar & Sobhan (2019: 258) bahwa *cold water immersion* menurunkan daya tahan otot akut hingga 10 menit awal perlakuan, dan akan meningkat setelahnya. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa adanya peningkatan tingkat fungsi fisik dari waktu ke waktu.

Secara keseluruhan tidak ada perbedaan signifikan perlakuan CWI terhadap penurunan nyeri dan daya tahan otot pada kedua kelompok.

D. Keterbatasan Penelitian

Kendati peneliti sudah berusaha keras memenuhi segala ketentuan yang dipersyaratkan, bukan berarti penelitian ini tanpa keterbatasan. Beberapa keterbatasan yang dapat dikemukakan di sini antara lain:

1. Tempat CWI yang terbatas sehingga terdapat jeda atau waktu tunggu saat melakukan CWI pada subyek dimana waktu tersebut sekitar 10 menit. Hal ini bisa saja dapat mempengaruhi hasil penelitian, walaupun belum ada data objektif yang menjelaskan tentang efek mengenai jeda atau waktu tunggu tersebut terhadap rasa nyeri dan daya tahan otot
2. Pemeriksaan *posttest* yang waktunya terlalu dekat dengan *pretest* sehingga memungkinkan mempengaruhi daya tahan otot subjek.
3. Penanganan anak kurang maksimal, terkadang beberapa anak masih bercanda ketika pengukuran.
4. Tidak terdapat grup kontrol.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Secara keseluruhan penelitian ini dapat disimpulkan:

1. Perlakuan *Cold Water Immersion* suhu 15°C dapat menurunkan persepsi nyeri akut dan tidak mempengaruhi daya tahan otot pemain sepak bola usia dini.
2. Perlakuan *Cold Water Immersion* suhu 25°C dapat menurunkan persepsi nyeri akut dan tidak mempengaruhi daya tahan otot pemain sepak bola usia dini.
3. Tidak ditemukannya perbedaan pengaruh CWI terhadap nyeri dan daya tahan otot yang signifikan diantara kedua suhu yang lebih efektif.

B. Implikasi Penelitian

Berdasarkan kesimpulan dari penelitian ini, implikasi dari hasil penelitian ini yaitu *Cold Water Immersion* dapat diterapkan pasca latihan atau saat pertandingan dengan jadwal yang padat dalam mengurangi nyeri yang dirasakan para pemain sepak bola usia dini.

C. Saran

1. Efektifitas CWI dengan satu kali perendaman air dingin belum tampak signifikan pada penelitian ini. Oleh karena itu, disarankan melakukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan lebih dari satu kali perendaman air setelah pertandingan atau latihan.
2. Disarankan menambah variable yang lebih objektif seperti pengukuran kadar kreatin kinase untuk mengetahui tingkat kerusakan otot pasca latihan ataupun bertanding.
3. Disarankan melakukan pemeriksaan variable secara serial (misalnya 5, 12, 24, dan 48 jam) untuk mengetahui waktu yang efektif pengaruh CWI terhadap variabel yang ditentukan

DAFTAR PUSTAKA

- American Fitness Professionals Association. _____. *Factors Affecting Muscular Strength*. AFPA
- Arovah, N.I. (2009). Terapi dingin (cold therapy) dalam Penanganan Cedera Olahraga. *MEDIKORA Vol. V, No 1, April 2009: 102-11*
- Arovah, N.I. (2011). Respon Hunting Pada Terapi Dingin Pada Penanganan Cedera Olahraga. *MEDIKORA Vol VII, No. 1 April 2011:27-35*.
- Badowski, N.W. (2015). What Is Really Known about Post-Exercise Recovery Methods?. *Medicine & Science in Ultra Endurance Sport*
- Chow, G.C.C., Chung, J.W.Y., Fong, S.S.M. (2018). Differential effects of post-exercise ice water immersion and room temperature water immersion on muscular performance, vertical jump, and agility in amateur rugby players: A randomized controlled trial. *Science & Sports. Volume 33, Halaman e271- e279*
- Dalleck, L. C. (2017). The Science of Post-Exercise Recovery. *The Ace Scientifical Advisory Panel*.
- Didehdara, D. & Sobha, S. The effect of cold-water immersion on physical performance. *Journal of Bodywork and Movement Therapies Volume 23, Issue 2*.
- Dupont, Nédélec, M., McCallet, A., et al. (2016). Football recovery strategies Practical aspects of blending science and reality. *Aspetar sports Medicine Journal*.
- Hapsari, P.W. (2012). *Faktor-Faktor yang Berhubungan Dengan Daya Tahan Otot yang diukur Menggunakan Tes Sit-Up Selama 30 Detik Pada Anak Sekolah Dasar Di SDN Pondok Cina 03,Depok Tahun 2011*. SKRIPSI. Universitas Indonesia.
- Irianto, D.P. (2002). *Dasar Kepelatihan. Diktat*. Yogyakarta: FIK UNY.

- Jovanovic, M., Sporis, G., Milanovicet, Z. al. (2011). Differences insituational and morphological parameters between male soccer and futsal - Acomparative study. *International Journal of Performance Analysis in Sport (11) : 228-239*
- Katch, V.L., & William. D.F. (2006). *Essentials of Exercise Physiology*. Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business
- Lutan, R. (2002). *Pembaharuan Pendidikan Jasmani di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jendral Olahraga
- Meyer, C.J. (2014). *The Effect Of Cryotherapy On Muscle Fatigue Between Maximal Endurance Exercise Bouts*. Thesis. Texas State University.
- Nadler, S.F., Kurt, W., Kruse, R.J. (2004). The Physiologic Basis and Clinical Applications of Cryotherapy and Thermotherapy for the Pain Practitioner. *Pain Physician. 2004;7:395-399*
- Nasrulloh, A. (2012). Pengaruh Latihan Circuit Weight Training terhadap Kekuatan dan Daya Tahan Otot. *MEDIKORA Vol.VIII,No1April2012*
- Primasoni, N. (2013). Pengaruh Latihan Daya Tahan Aerobik Terhadap Vo2Max Siswa SSO Real Madrid Foundation Yogyakarta. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Purnomo, M. (2011). Asam laktat dan aktivitas SOD eritrosit pada fase pemulihan setelah latihan submaksimal. *Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*.
- Romagnoli, M., Gomar F.S., Alis, R., et al. (2015). Changes in muscle damage, inflammation, and fatigue-related parameters inyoung elite soccer players after a match. *The Journal of sports medicine and physical fitness*.
- Sari, S. (2016). Mengatasi DOMS setelah Latihan. *Jurnal IKIP PGRI Pontianak. Motion, Volume VII, No.1*.
- Sucipto et al. (2000). Sepak Bola. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.

- Suryo, R. H. (2018) Piala Ismangoen 2018, Gairahkan Pembinaan Sepak Bola Usia Dini di DIY. *Tribun Jogja*. Diakses melalui <http://jogja.tribunnews.com/2018/10/05/piala-ismangoen-2018-gairahkan-pmebinaan-sepak-bola-usia-dini-di-diy>. Pada 2 Januari 2019.
- Strudwick, A.J. (2012). *Contemporary issues in the physical preparation of elite players*. In:Williams A, ed. Science and soccer: developing elite performers. London: Routledge.
- Verducci, F.M. (2000). Interval Cryotherapy Decreases Fatigue During Repeated Weight Lifting. *National Athletic Trainers' Association, Inc.* www.journalofathletictraining.org
- Viera. A., Siqueira, A.F., Ferreira, J.B., et al. (2016). The Effect of Water Temperature during Cold-Water Immersion on Recovery from Exercise-Induced Muscle Damage. *International Journal of Sports Medicine*.
- Walker, O. 2016. Cold Water Immersion. <https://www.scienceforsport.com/cold-water-immersion/#toggle-id-1>. Diakses pada tanggal 31 Januari 2019
- Werdihartohadi, F.A. (2011). *Menjadi Pemain Sepak Bola yang Tangguh*. Jakarta.
- Wicaksono, C. (2018). Turnamen Sepak Bola Usia Dini, Ini 2 Pemain Pencetak Gol Terbanyak. *Tribun Kaltim*. Diakses melalui <http://kaltim.tribunnews.com/2018/11/24/turnamen-sepak-bola-usia-dini-ini-2-pemain-pencetak-gol-terbanyak> pada 2 Januari 2019.
- Widiyanto. (2007). Latihan Fisik dan Asam Laktat. *MEDIKORA Vol.111, No 1, April 2007:61-79*
- WHO. (2010). *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Switzerland: WHO.
- Zulkarnain, D. (2014). *Perbedaan Efek Krioterapi dan Pemulihan Pasif terhadap Rasa Nyeri dan Kadar Kreatin Kinase Serum pada Atlet Futsal Mahasiswa*. Tesis. Universitas Indonesia.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pembimbing Penulisan Skripsi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
JURUSAN PENDIDIKAN KESEHATAN DAN REKREASI
Alamat : Jl. Kolombo No. 1 Telp. (0274) 513092 Ext. 1291

Nomor : 11/Perm-Pemb/SKP/IKOR-PKR/I/2019

12 Februari 2019

Lamp. : 1 Exs. Proposal Skripsi

Hal. : Permohonan Pembimbing Skripsi

Kepada:

Yth. Dr. Sigit Nugroho, S.Or., M.Or
FIK Universitas Negeri Yogyakarta.

Diberitahukan dengan hormat, bahwa dalam rangka membantu mahasiswa dalam menyusun tugas akhir skripsi sebagai persyaratan penyelesaian studi, maka dimohon kesediaan Bapak untuk menjadi pembimbing penulisan skripsi Saudara:

Nama : Muhammad Rifqi Fathoni

NIM : 15603141008.

Judul : Efektivitas Cold Water Immersion Suhu 15°C dan 25°C Terhadap Gangguan Nyeri dan Kelelahan Otot Pada Pemain Sepakbola Usia Dini.

Jika ada perbaikan dan pembenahan judul langsung dapat diselesaikan dengan mahasiswa, tanpa mengurangi makna yang terkandung, dan dilaporkan ke Prodi.

Atas perhatian dan kesedian Bapak disampaikan terima kasih.

Ketua Jurusan PKR,

dr. Prijo Sudibjo, M.Kes., Sp.S.
NIP. 19671026 199702 1 001

Tembusan:

1. Mahasiswa Bersangkutan.

File : Pemb TAS/mydoc:13



Lampiran 2. Surat Permohonan Izin Penelitian



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

Alamat : Jl. Kolombo No.1 Yogyakarta 55281 Telp.(0274) 513092, 586168 psw: 282, 299, 291, 541

Nomor : 04.18/UN.34.16/PP/2019.

5 April 2019

Lamp. : 1 Eks.

Hal : Permohonan Izin Penelitian.

**Kepada Yth.
Kepala SSB KKK Klajoran
di Tempat.**

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa kami dari Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta, bermaksud memohon izin wawancara, dan mencari data untuk keperluan penelitian dalam rangka penulisan Tugas Akhir Skripsi, kami mohon Bapak/Ibu/Saudara berkenan untuk memberikan izin bagi mahasiswa:

Nama : Muhammad Rifqi Fathoni
NIM : 15603141008
Program Studi : IKOR
Dosen Pembimbing : Dr. Sigit Nugroho, M.Or.
NIP : 19009242006041001
Penelitian akan dilaksanakan pada :
Waktu : Maret s/d April 2019
Tempat : Lapangan Sepak Bola Klajoran Sidokarto Godean Sleman
Judul Skripsi : Efektivitas Cold Water Immersion Suhu 15° C dan 25° C Terhadap Daya Tahan Otot dan Penurunan Gangguan Nyeri pada Pemain Sepak Bola Usia Dini

Demikian surat ini dibuat agar yang berkepentingan maklum, serta dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas kerjasama dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.

Dekan,

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

Tembusan :

1. Kaprodi IKOR.
2. Pembimbing Tas.
3. Mahasiswa ybs.

Lampiran 3. Catatan Medis

CATATAN MEDIS PERSEPSI NYERI DAN DAYA TAHAN OTOT PEMAIN SSB KKK

A. PEMERIKSAAN NYERI

Persepsi rasa nyeri diukur dengan menggunakan *Numeric Rating Scale* dengan skala 0 sampai 10



Healthline.com

Cara pemeriksaan :

- c) Pemain diminta untuk melakukan gerakan setengah squat, lalu ditahan selama 15 detik.
- d) Setelah melakukan gerakan setengah squad, atlet diminta untuk menyebutkan salah satu angka 0 sampai 10 sesuai dengan apa yang dia rasakan ketika melakukan gerakan setengah squat tersebut.
- e) Angka 0 menunjukkan bahwa subyek tidak merasakan nyeri sama sekali. Angka 1-3 berarti subyek merasakan nyeri yang ringan. Apabila subyek menyebutkan angka 4-6, maka berarti subyek merasakan nyeri sedang. Angka 7-10 berarti subyek merasakan nyeri yang berat.

B. PEMERIKSAAN DAYA TAHAN OTOT

Pemain diminta untuk melakukan gerakan *wall sit* hingga batas maksimal kemampuan kontraksi otot. Semakin lama semakin baik

NAMA :

Nyeri sebelum	Nyeri sesudah	Daya tahan otot sebelum (det)	Daya tahan otot sesudah (det)

Lampiran 4. Protokol Penelitian

PROTOKOL PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui fektivitas *Cold Water Immersion* (CWI) suhu 15°C terhadap daya tahan dan persepsi nyeri otot tungkai pada pemain sepak bola usia dini.
2. Untuk mengetahui fektivitas *Cold Water Immersion* (CWI) suhu 25°C terhadap daya tahan dan persepsi nyeri otot tungkai pada pemain sepak bola usia dini.
3. Untuk mengetahui perbandingan terapi dingin 15°C dan 25°C terhadap terhadap daya tahan dan persepsi nyeri otot tungkai pada pemain sepak bola usia dini.

B. Jumlah Subjek

Jumlah subjek penelitian yang terpilih berdasarkan menggunakan rumus Slovin dengan nilai kritis 20%, maka didapatkan 15 orang yang terbagi menjadi dua kelompok yaitu, kelompok G15 dan G25.

C. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dasar menggunakan teknik wawancara pada subyek penelitian mengenai karateristik subyek penelitian yang meliputi nama, tanggal lahir, usia, alamat tempat tinggal, lama latihan dan posisi bermain dalam tim.

1. Pertandingan sepak bola

Latihan fisik pada penelitian ini adalah latihan sepak bola selama 30 menit dengan dengan program jogging, pemanasan, *passing*, sprint pendek, dan loncat naik tangga 30x2 detik. Sebelum melakukan latihan, seluruh pemain diminta untuk melakukan pemanasan dan peregangan yang dipimpin serta pendinginan di akhir permainan. Semua subyek penelitian harus mengikuti latihan tersebut.

2. Pretest

Tes yang di lakukan dalam penelitian ini adalah tes rasa nyeri dan daya tahan otot. Sebelum tes awal dimulai, subyek diberi penjelasan mengenai pelaksanaan setelah itu baru dilaksanakan tes awal.

3. Intervensi *Cold Water Immersion* (CWI)

a) Deskripsi CWI

Perendaman dilakukan pada air dingin dengan suhu 15°C dan 25°C selama 10 menit. Perendaman hanya dilakukan satu kali segera setelah pertandingan. Bagian tubuh yang dilakukan perendaman adalah tubuh bagian ekstremitas bawah, dari *Spina Iliaca Anterior Superior* (SIAS) sampai ke telapak kaki.

b) Cara Melakukan CWI

Pembuatan bak air dingin untuk *cold water immersion* adalah sebagai berikut:

- 1) Bak air yang disediakan untuk CWI sebanyak 2 buah bak
- 2) Bak air yang berkapasitas diameter 1,4 meter
- 3) Setelah bak terisi air, maka dimasukkan es batu secara berkala ke dalam bak air.
- 4) Selanjutnya adalah melakukan pengukuran suhu air.
- 5) Pengukuran suhu air mencapai 15°C dan suhu 25°C dan suhu bak dipertahankan dan dapat digunakan oleh subyek penelitian. Setelah subyek penelitian melakukan pertandingan sepak bola, maka subyek langsung menuju ke area CWI. Sebelum dilakukan perendaman terhadap subyek di dalam bak air dingin, subyek diminta untuk melepas sepatu dan kaos kaki.
- 6) Kemudian subyek diminta untuk memasukkan kaki terlebih dahulu secara perlahan untuk memberikan tubuh beradaptasi terhadap suhu dingin. Setelah semua tubuh bagian bawah subyek masuk ke dalam air, maka mulai dilakukan penghitungan waktu untuk perendaman yang dilakukan.

- 7) Setelah subyek melakukan 10 menit perendaman dalam bak dingin, subyek kemudian di perbolehkan mengeringkan badan dengan handuk dan menggunakan pakaian.
- 8) Perendaman dilakukan bergantian mengingat bak air hanya berjumlah 2 buah, subjek setelah melakukan pengukuran pretest persepsi nyeri selanjutnya diarahkan untuk melakukan CWI.

E. Posttest

Tes yang di lakukan dalam penelitian ini adalah tes rasa nyeri dan daya tahan otot. Sebelum tes awal dimulai, subyek diberi penjelasan mengenai pelaksanaan setelah itu baru dilaksanakan tes awal.

Lampiran 5. Data Hasil Penelitian

No.	Nama	Usia	Nyeri Pretest	Nyeri Posttest	Daya Tahan pretest	Daya Tahan Posttest
1	Aldo	10	10	6	21	80
2	Firaz	11	8	4	110	77
3	Ikhwan	11	9	2	137	80
4	Desta	11	8	3	115	71
5	Bevan	10	6	4	68	80
6	Rizal	11	9	3	104	65
7	Haykal	11	7	4	58	70
8	Zafi	8	5	4	71	82
9	Risyaf	11	8	5	110	80
10	Dika	10	6	3	82	56
11	Fauzan	10	10	4	20	40
12	Gian	11	8	2	72	85
13	Arga	11	10	2	45	48
14	Afnan	11	8	3	59	82

Lampiran 6. Data Deskriptif

1. Statistik Deskriptif Pretest Posttest Skala Nyeri G15

Nyeri_G15_pretest

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	6	1	14,29	14,29	14,29
	7	1	14,29	14,29	28,57
	8	2	28,57	28,57	57,14
	9	2	28,57	28,57	85,71
	10	1	14,29	14,29	100,00
<i>Total</i>		7	100,0	100,0	

Nyeri_G15_pretest

<i>N</i>	<i>Valid</i>	7
	<i>Missing</i>	0
<i>Mean</i>		8,14
<i>S.E. Mean</i>		,51
<i>Std Dev</i>		1,35
<i>Range</i>		4,00
<i>Minimum</i>		6,00
<i>Maximum</i>		10,00

Nyeri_G15_posttest

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	2	1	14,29	14,29	14,29
	3	2	28,57	28,57	42,86
	4	3	42,86	42,86	85,71
	6	1	14,29	14,29	100,00
<i>Total</i>		7	100,0	100,0	

Nyeri_G15_posttest

<i>N</i>	<i>Valid</i>	7
	<i>Missing</i>	0
<i>Mean</i>		3,71
<i>S.E. Mean</i>		,47
<i>Std Dev</i>		1,25
<i>Range</i>		4,00
<i>Minimum</i>		2,00
<i>Maximum</i>		6,00

2. Statistik Deskriptif Pretest Posttest Daya Tahan Otot G15

DT_G15_Pre

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	21	1	14,29	14,29	14,29
	58	1	14,29	14,29	28,57
	68	1	14,29	14,29	42,86
	104	1	14,29	14,29	57,14
	110	1	14,29	14,29	71,43
	115	1	14,29	14,29	85,71
	137	1	14,29	14,29	100,00
<i>Total</i>		7	100,0	100,0	

DT_G15_Pre

<i>N</i>	<i>Valid</i>	7
	<i>Missing</i>	0
<i>Mean</i>		87,57
<i>S.E. Mean</i>		15,16
<i>Std Dev</i>		40,12
<i>Range</i>		116,00
<i>Minimum</i>		21,00
<i>Maximum</i>		137,00

DT_G15_Post

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	65	1	14,29	14,29	14,29
	70	1	14,29	14,29	28,57
	71	1	14,29	14,29	42,86
	77	1	14,29	14,29	57,14
	80	3	42,86	42,86	100,00
<i>Total</i>		7	100,0	100,0	

DT_G15_Post

<i>N</i>	<i>Valid</i>	7
	<i>Missing</i>	0
<i>Mean</i>		74,71
<i>S.E. Mean</i>		2,29
<i>Std Dev</i>		6,05
<i>Range</i>		15,00
<i>Minimum</i>		65,00
<i>Maximum</i>		80,00

3. Statistik Deskriptif Pretest Posttest Skala Nyeri G25

Nyeri_G25_pretest

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	5	1	14,29	14,29	14,29
	6	1	14,29	14,29	28,57
	8	3	42,86	42,86	71,43
	10	2	28,57	28,57	100,00
<i>Total</i>		7	100,0	100,0	

Nyeri_G25_pretest

<i>N</i>	<i>Valid</i>	7
	<i>Missing</i>	0
<i>Mean</i>		7,86
<i>S.E. Mean</i>		,70
<i>Std Dev</i>		1,86
<i>Range</i>		5,00
<i>Minimum</i>		5,00
<i>Maximum</i>		10,00

Nyeri_G25_Posttest

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	2	2	28,57	28,57	28,57
	3	2	28,57	28,57	57,14
	4	2	28,57	28,57	85,71
	5	1	14,29	14,29	100,00
<i>Total</i>		7	100,0	100,0	

Nyeri_G25_Posttest

<i>N</i>	<i>Valid</i>	7
	<i>Missing</i>	0
<i>Mean</i>		3,29
<i>S.E. Mean</i>		,42
<i>Std Dev</i>		1,11
<i>Range</i>		3,00
<i>Minimum</i>		2,00

4. Statistik Deskriptif Pretest Posttest Daya Tahan Otot G25

DT_G25_Pre

<i>Value Label</i>	<i>Value</i>	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cum Percent</i>
	20	1	14,29	14,29	14,29
	45	1	14,29	14,29	28,57
	59	1	14,29	14,29	42,86
	71	1	14,29	14,29	57,14
	72	1	14,29	14,29	71,43
	82	1	14,29	14,29	85,71
	110	1	14,29	14,29	100,00
<i>Total</i>		7	100,0	100,0	

DT_G25_Pre

<i>N</i>	<i>Valid</i>	7
	<i>Missing</i>	0
<i>Mean</i>		65,57
<i>Std Dev</i>		28,45
<i>Minimum</i>		20,00
<i>Maximum</i>		110,00

DT_G25_Post

<i>Value Label</i>	<i>Value</i>	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cum Percent</i>
	40	1	14,29	14,29	14,29
	48	1	14,29	14,29	28,57
	56	1	14,29	14,29	42,86
	80	1	14,29	14,29	57,14
	82	2	28,57	28,57	85,71
	85	1	14,29	14,29	100,00
<i>Total</i>		7	100,0	100,0	

DT_G25_Post

<i>N</i>	<i>Valid</i>	7
	<i>Missing</i>	0
<i>Mean</i>		67,57
<i>Std Dev</i>		18,94
<i>Minimum</i>		40,00
<i>Maximum</i>		85,00

Lampiran 8. Uji Wilcoxon

Test Statistics^a				
	Nyeri15_post - Nyeri15_pre	Nyeri25_post - Nyeri25_pre	DTOpst_15 - DTOpst_15	DTOpst_25 - DTOpst_25
Z	-2.371 ^b	-2.375 ^b	-.677 ^b	-.169 ^c
Asymp. Sig. (2-tailed)	.018	.018	.498	.866

a. Wilcoxon Signed Ranks Test
 b. Based on positive ranks.
 c. Based on negative ranks.

Lampiran 9. Uji Mann Whitney

1. Statistik Uji Mann Whitney Data Pretest Skala Nyeri

Ranks

	N			Mean Rank		Sum of Ranks	
	G15	G25	Total	G15	G25	G15	G25
<i>pretest</i>	7,00	7,00	14,00	7,79	7,21	54,50	50,50

Test Statistics

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
<i>pretest</i>	22,50	50,50	-,26	,792

2. Statistik Uji Mann Whitney Data Posttest Skala Nyeri

Ranks

	N			Mean Rank		Sum of Ranks	
	G15	G25	Total	G15	G25	G15	G25
<i>posttest</i>	7,00	7,00	14,00	8,14	6,86	57,00	48,00

Test Statistics

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
<i>posttest</i>	20,00	48,00	-,60	,550

3. Statistik Uji Mann Whitney Data Pretest Daya Tahan Otot

Ranks

	N			Mean Rank		Sum of Ranks	
	G15	G25	Total	G15	G25	G15	G25
<i>pretest</i>	7,00	7,00	14,00	8,64	6,36	60,50	44,50

Test Statistics

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
<i>pretest</i>	16,50	44,50	-1,02	,306

4. Statistik Uji Mann Whitney Data Pretest Daya Tahan Otot

Ranks

	N			Mean Rank		Sum of Ranks	
	G15	G25	Total	G15	G25	G15	G25
<i>posttest</i>	7,00	7,00	14,00	7,21	7,79	50,50	54,50

Test Statistics

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
<i>posttest</i>	22,50	50,50	-,26	,796

Lampiran 9. Dokumentasi



Gambar 8. Latihan Sebelum Perlakuan



Gambar 9. Tes Squat



Gambar 10. Tes Wall sit



Gambar 11. Perlakuan *Cold Water Immersion* Suhu 15°C



Gambar 12. Perlakuan *Cold Water Immersion* Suhu 25°C