

**EFEKTIVITAS RENDAM AIR SUHU 15°C, SUHU 25°C, DAN SUHU 40°C  
TERHADAP TINGKAT KELELAHAN PADA ATLET FUTSAL  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**TUGAS AKHIR SKRIPSI**



Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mendapatkan gelar  
Sarjana Ilmu Keolahragaan  
Program Studi Ilmu Keolahragan

**Oleh:**  
**ARIN ATMAN ZUHRI**  
**NIM 19603141021**

**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2023**

**EFEKTIVITAS RENDAM AIR SUHU 15°C, SUHU 25°C, DAN SUHU 40°C  
TERHADAP TINGKAT KELELAHAN PADA ATLET FUTSAL  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

Arin Atman Zuhri  
NIM 19603141021

**ABSTRAK**

Upaya rendam air selain dapat menurunkan kelelahan, dapat pula mengurangi nyeri dan memperlancar sirkulasi darah. Penelitian ini bertujuan (1) mengetahui pengaruh rendam air suhu 15°C, (2) mengetahui pengaruh rendam air suhu 25°C, (3) mengetahui pengaruh rendam air suhu 40°C, dan (4) membandingkan pengaruh rendam air terhadap tingkat kelelahan atlet futsal.

Penelitian ini menggunakan eksperimen desain *pretest* dan *posttest* yang dilakukan pada 12 atlet futsal yang dibagi menjadi tiga kelompok perlakuan berdasarkan *ordinal pairing* hasil *pretest* kelelahan yang masing masing beranggotakan 4 orang. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan melakukan *pretest* dilanjutkan perlakuan rendam air suhu 15°C pada kelompok A, perlakuan perendaman air suhu 25°C pada kelompok B, dan perlakuan rendam air suhu 40°C pada kelompok C. Perendaman dilakukan sebanyak satu kali perlakuan selama 10 menit. Kelelahan diukur sebelum dan sesudah perlakuan. Instrumen untuk mengukur kelelahan menggunakan *rating of perceived exertion* dari Borg dengan skala 0-10. Uji *paired t test* dilakukan untuk menguji perbedaan *pretest* dan *posttest* kelelahan yang dilanjutkan dengan uji efektivitas dengan membagi selisih *pretest* dan *posttest* tingkat kelelahan dengan nilai *pretest* dalam %, pada masing masing kelompok. Selanjutnya *oneway Anova* dilakukan untuk melihat ada tidaknya perbedaan selisih tingkat kelelahan *pretest* dan *posttest* pada ketiga perlakuan, yang diteruskan uji *post hoc multiple comparrasion* dengan batas penerimaan 5%.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh (1) rendam suhu 15°C dapat menurunkan kelelahan sebesar  $7,00 \pm 0,816$  , dengan  $p = 0,000$  , dan nilai efektivitas = 87,5%, (2) rendam air suhu 25°C dapat menurunkan kelelahan sebesar  $4,50 \pm 1,291$  , dengan  $p = 0,006$  , dan nilai efektivitas = 62%, (3) rendam air suhu 40°C dapat menurunkan kelelahan sebesar  $6,50 \pm 1,291$  , dengan  $p = 0,002$  , dan nilai efektivitas = 83%, (4) Hasil uji *oneway anova* perendaman air memiliki nilai signifikansi  $p = 0,031$  dengan uji *post hoc* perendaman air suhu 15°C dan suhu 40°C lebih efektif daripada suhu 25°C, sehingga lebih direkomendasikan untuk mengatasi kelelahan,

Kata kunci: rendam air, kelelahan, pulih asal

LEMBAR PERSETUJUAN

EFEKTIVITAS RENDAM AIR SUHU 15°C, SUHU 25°C, DAN SUHU 40°C  
TERHADAP KECEPATAN PULIH ASAL PADA ATLET FUTSAL  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

TUGAS AKHIR SKRIPSI:

ARIN ATMAN ZUHRI

NIM 19603141021

Telah disetujui untuk dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Fakultas  
Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Yogyakarta  
Tanggal: 6 Juli 2023

Koordinator Program Studi

Dosen Pembimbing,

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

Prof. Dr. Drs. Pangung Sutapa, M.S.  
NIP 195907281986011001

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Arin Atman Zuhri  
NIM : 19603141021  
Program Studi : Ilmu Keolahragaan  
Fakultas : Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan  
Judul TAS : Efektivitas Rendam Air Suhu 15°C, Suhu 25°C,  
dan Suhu 40°C Terhadap Kecepatan Pulih Asal  
Atlet Futsal Universitas Negeri Yogyakarta

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

Yogyakarta, 5 Juli 2023

Yang menyatakan,



Arin Atman Zuhri  
NIM. 19603141021

LEMBAR PENGESAHAN

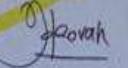
EFEKTIVITAS RENDAM AIR SUHU 15°C, SUHU 25°C, DAN SUHU 40°C  
TERHADAP KECEPATAN PULIH ASAL PADA ATLET FUTSAL  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

TUGAS AKHIR SKRIPSI

ARIN ATMAN ZUHRI  
NIM 19603141021

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi  
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Yogyakarta  
Tanggal: Juli 2023

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Prof. Dr. Drs. Pangung Sutapa, M.S. (Ketua Tim Penguji)		21-07-23
Dr. Rina Yuniana, M.Or. (Sekretaris Tim Penguji)		20-07-23
Prof. Dr. Novita Intan Arovah, M.P.H., Ph.D. (Penguji Utama)		20-07-23

Yogyakarta, Juli 2023  
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Dekan,

  
Prof. Dr. Wawan Sundawan Suherman, M.Ed.  
NIP.19640707198812 1 001

## MOTTO

1. Jangan cari pusing (Arif Muswiyanto)
2. Mulailah dari diri sendiri (Nurchasanah)
3. Jadilah bermakna dan jadilah alasan orang lain tersenyum (Arin Atman Zuhri)
4. Jika masalah tidak dapat diselesaikan, maka berdamailah dengan keadaan (Ainun Fathin Khasanah)
5. Orang lain ga akan bisa paham *struggle* dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian *success stories*nya. Berjuanglah untuk diri sendiri walau ga ada yang tepuk tangan. Kelak, diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini. Jadi tetap berjuang, ya. (Fardi Yandi)
6. Sesungguhnya bersama kesulitan pasti ada kemudahan (Q.S 94:6)
7. *Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for doing all this hard work. I wanna thank me for having no days off. I wanna thank me for, for never quitting.* (Snoop Dog)

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga diberikan kemudahan serta kelancaran dalam penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini. Karya ini penulis persembahkan kepada orang-orang yang mempunyai makna yang sangat istimewa bagi kehidupan penulis, diantaranya:

1. Kedua orangtua, Bapak Arif Muswiyanto dan Ibu Nurchasanah yang senantiasa memberikan dukungan baik berupa semangat, doa, dan dukungan yang tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini.
2. Kedua adik, Najmi Hadzaqoh Amynah dan Haqi Akhsan Annajih yang selalu memberikan semangat, doa, dan dukungan untuk kelancaran perkuliahan hingga tugas akhir skripsi dapat terselesaikan.
3. Teman-teman yang tergabung dalam *Adaptive Boy* yang telah memberikan dukungan selama perkuliahan.

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas kasih dan karunia-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir Skripsi dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi dengan judul “Efektivitas Rendam Air Suhu 15°C, Suhu 25°C, dan Suhu 40°C Terhadap Tingkat Kelelahan Atlet Futsal Universitas Negeri Yogyakarta” ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar sarjana Olahraga.

Terselesaikannya Tugas Akhir Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan peran berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Wawan Sundawan Suherman, M.Ed. selaku Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
2. Dr. Sigit Nugroho, S. Or., M. Or. selaku Koorprodi Ilmu Keolahragaan yang telah memberikan izin penelitian.
3. Prof. Dr. Drs. Panggung Sutapa, M.S. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang selalu sabar membimbing dan memberikan semangat, dukungan serta arahan dalam penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
4. Unit Kegiatan Mahasiswa Futsal Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan izin dan bantuan dalam pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.

5. Prof. dr. Novita Intan Arovah, M.P.H., Ph.D. selaku validator instrumen yang telah memberikan bantuan dan kerja sama dalam pelaksanaan penelitian,
6. Teman-teman Prodi Ilmu keolahragaan 2019, 2018, 2017, 2020, 2021, dan 2022 yang telah memberikan semangat serta motivasi selama perkuliahan.
7. Pengurus Himpunan Mahasiswa Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta Kabinet Super yang telah membersamai langkah perjuangan.
8. Pengurus Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta Kabinet Arunawasena yang telah mengkolaborasikan energi.
9. Teman-teman kontrakan berkah yang telah direpotkan.
10. Semua pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga bantuan yang telah diberikan semua pihak dapat menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan kebaikan dari Allah SWT. Penulis berharap semoga Tugas Akhir Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkan.

Yogyakarta, 6 Juli 2023

Penulis,



Arin Atman Zuhri  
NIM. 19603141021



## DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL.....	i
ABSTRAK .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA .....	iv
LEMBAR PENGESAHAN .....	v
MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Pembatasan Masalah .....	5
D. Rumusan Masalah .....	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	8
A. Kajian Teori.....	8
1. Karakteristik Permainan Futsal .....	8
2. Kelelahan .....	9
3. Pemulihan .....	11
4. Hakikat Terapi Dingin .....	14
5. Hakikat Terapi Panas.....	19
B. Penelitian Yang Relevan .....	21
C. Kerangka Berpikir .....	23
D. Hipotesis Penelitian.....	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	26

A. Desain Penelitian.....	26
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	27
C. Populasi dan Sampel Penelitian .....	27
D. Definisi Operasional Variabel .....	29
E. Intrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data.....	30
F. Teknik Analisis Data .....	31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	33
A. Hasil Penelitian .....	33
1. Deskripsi Karakteristik Subjek Penelitian.....	33
2. Analisis Deskriptif.....	33
3. Uji Prasyarat Analisis .....	37
5. Nilai Efektivitas.....	42
B. Pembahasan .....	43
C. Keterbatasan Penelitian .....	46
BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....	47
A. Kesimpulan.....	47
B. Implikasi Hasil Penelitian .....	47
C. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA .....	49
LAMPIRAN .....	54

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. SOP Rendam Air .....	54
Lampiran 2. Surat Permohonan Validasi .....	56
Lampiran 3. Surat Pernyataan Validasi.....	57
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian.....	58
Lampiran 5. Persetujuan Responden.....	59
Lampiran 6. Catatan Medis Penelitian .....	60
Lampiran 7. Data Pengukuran .....	61
Lampiran 8. Data Deskriptif .....	62
Lampiran 9. Data Uji Prasyarat.....	63
Lampiran 10. Data Uji Hipotesis .....	64
Lampiran 11. Dokumentasi.....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jadwal Rencana Penelitian.....	27
Tabel 2. Teknik Ordinal Pairing.....	29
Tabel 3. Deskripsi Sampel Penelitian Berdasarkan Kelompok Usia.....	33
Tabel 4. Hasil Pretest dan Posttest Pengaruh Rendam Air Suhu 15°C, Suhu 25°C, dan Suhu 40°C Terhadap Kecepatan Penurunan Kelelahan pada Atlet Futsal UNY .....	35
Tabel 5. Deskriptif Data Penelitian.....	36
Tabel 6. Uji Normalitas.....	38
Tabel 7. Uji Homogenitas.....	38
Tabel 8. Uji Paired T-Test.....	40
Tabel 9. Uji <i>Anova</i> .....	41
Tabel 10. Uji Post Hoc Test.....	42

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Berpikir .....	24
Gambar 2. Desain Penelitian.....	26
Gambar 3. Rating Of Perceived Exertion .....	31

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Seiring dengan perkembangan zaman, olahraga menjadi sebuah *trend* atau gaya hidup bagi sebagian masyarakat. Olahraga sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh baik secara jasmani maupun rohani. Secara umum, olahraga membantu individu menjaga kesehatan fisik dan mental dan menjadi sumber kesenangan dan hiburan. Salah satu olahraga yang populer di Indonesia adalah futsal.

Olahraga adalah bentuk aktivitas fisik yang biasanya bersifat kompetitif dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan fisik seseorang seraya memberikan hiburan bagi pemain ataupun penonton (jazuli, 2019). Berdasarkan KBBI, olahraga merupakan gerak badan untuk menguatkan dan menyehatkan tubuh. Sebagian masyarakat menjadikan olahraga sebagai *trend* atau gaya hidup. Masyarakat luas bahkan dunia, menggemari sepak bola sebagai salah satu cabang olahraga yang mampu menyedot perhatian dan memberikan hiburan kepada penontonnya. Kebanyakan remaja saat ini menghendaki jenis olahraga yang lebih simpel dalam memainkannya, sebagai contoh futsal, tempatnya tidak begitu luas, pemainnya tidak terlalu banyak dan biayanya relatif murah.

Futsal menjadi olahraga primadona di penjuru dunia beberapa tahun belakang ini. Olahraga yang memang tidak memandang umur, futsal termasuk salah satu olahraga sepakbola dengan arena atau lapangan yang lebih kecil. Bisa bermain lapangan indoor ataupun outdoor, siang ataupun malam hari (Taufik, 2019). Hal ini sangat menarik karena orang yang tidak punya cukup waktu di

siang hari untuk bermain futsal dapat menyalurkan keinginannya bermain futsal pada malam hari di dalam ruangan yang telah diberi fasilitas lampu sebagai alat penerangannya. Bahkan banyak juga kaum wanita yang tertarik dengan olahraga ini.

Berkembangnya futsal di Indonesia ditandai dengan munculnya berbagai tim futsal dan menjamurnya kejuaraan atau kompetisi futsal. Berdasarkan observasi lapangan pada Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Futsal Universitas Negeri Yogyakarta (UNY), para atlet melakukan latihan 5x dalam satu pekan. Hal ini mengakibatkan sedikitnya waktu bagi para atlet untuk melakukan pemulihan. Jadwal kompetisi pun biasanya padat dan singkat, suatu tim futsal sering menjalani pertandingan lebih dari satu kali dalam satu harinya, dan dituntut memiliki fisik dan psikis yang prima.

Seperti halnya kompetisi yang diselenggarakan oleh Badan Eksekutif Mahasiswa Keluarga Mahasiswa Universitas Yogyakarta (BEM KM UNY), yaitu kompetisi futsal UNY *Tourney* yang hanya diselenggarakan selama dua hari yaitu 15-16 Oktober 2022 dan diikuti oleh sebanyak 18 tim (BEM UNY, 2022). Adapula pada kompetisi lainnya, yaitu UGM Futsal *Championship* yang diselenggarakan oleh Universitas Gajah Mada (UGM) yang diselenggarakan selama tujuh hari yaitu pada tanggal 17-23 Oktober 2023 dan diikuti oleh 28 tim (UGM FC, 2022). 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  $\leq 4$  hari atau sebanding dengan bertanding 2x/pekan mengalami cedera 6x lebih tinggi dibanding  $\geq 6$  hari atau sebanding dengan bertanding 1kali/pekan (Dupont, 2016: 21).

Kelelahan (*fatigue*) adalah suatu fenomena fisiologis suatu proses terjadinya keadaan penurunan/toleransi terhadap kerja fisik. Penyebabnya sangat spesifik yang bergantung pada karakteristik kerja tersebut. Aktivitas berlebihan, kurang istirahat kondisi fisik lemah, olahraga dan tekanan sehari-hari. Salah satu hal terpenting yang perlu diperhatikan pasca latihan atau bertanding yaitu pemulihan. 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). 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). UKM futsal UNY belum memiliki metode khusus dalam pemulihan untuk para atletnya supaya tetap kembali prima. Adapun selama ini metode pemulihan bagi pemain ketika bertanding masih bersifat konvensional, berdasarkan pengamatan penulis, perlakuan untuk meningkatkan pemulihan hanya sebatas pemulihan pasif dan pemberian buah pisang. Metode terapi yang bisa diterapkan untuk mempermudah proses pemulihan, yaitu dengan pijat, herbal, air, terapi panas, terapi dingin, *exercise*, oksigen dan pernapasan (Graha et al, 2012).

Perlakuan perendaman air dingin selama kurang lebih 10 menit dapat mengurangi spasme dan rasa nyeri pada otot serta meningkatkan siklus pemulihan karena kerusakan jaringan pasca bertanding maupun latihan namun tidak berpengaruh pada kekuatan kontraksi otot (Peake et al., 2017). 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. Penelitian yang dilakukan (Chow et al, 2018: 1) dengan *room water immersion* (25°C) menunjukkan bahwa perlakuan paling efektif untuk membantu pemulihan dari kelelahan yaitu menggunakan *room water immersion* (25°C). Adapun penelitian yang dilakukan (Nugroho et al, 2020) dengan membandingkan terapi air hangat, dingin dan kontras menunjukkan bahwa terapi air yang paling efektif untuk meredakan kelelahan dengan menggunakan air hangat.

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 perbandingan efektivitas rendam air dingin, suhu ruangan, dan air hangat dengan judul “efektivitas rendam air suhu 15°C, suhu 25°C, dan suhu 40°C terhadap tingkat kelelahan pada atlet futsal UNY”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Kurang tertatanya jadwal pertandingan atau kompetisi futsal yang dinilai terlalu singkat.
2. Belum tertatanya program latihan futsal terhadap kompetisi dan waktu istirahat.
3. Kurangnya waktu bagi atlet untuk pulih asal.
4. Belum adanya pencegahan dan perawatan terhadap resiko kelelahan pada pemain.
5. Belum ada perlakuan khusus untuk pulih asal terhadap atlet baik setelah latihan dan juga setelah kompetisi.
6. Belum diketahuinya perbedaan respon kelelahan antara perlakuan rendam air suhu 15°C, suhu 25°C, dan suhu 40°C.

## **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah maka penelitian ini membatasi pada terapi rendam air. Perendaman dilakukan dari *Spina Iliaca Anterior Superior* (SIAS) sampai ke telapak kaki selama 10 menit. Perendaman dilakukan dengan suhu

15°C, suhu 25°C, dan suhu 40°C terhadap tingkat kelelahan pada atlet futsal UNY.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan, masalah yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah pengaruh rendam air suhu 15°C terhadap tingkat kelelahan pada atlet futsal UNY?
2. Bagaimanakah pengaruh rendam air suhu 25°C terhadap tingkat kelelahan pada atlet futsal UNY?
3. Bagaimanakah pengaruh rendam air suhu 40°C terhadap tingkat kelelahan pada atlet futsal UNY?
4. Bagaimanakah tingkat keefektif antara rendam air suhu 15°C, suhu 25°C, dan suhu 40°C terhadap tingkat kelelahan pada atlet futsal UNY?

#### **E. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui pengaruh rendam air suhu 15°C terhadap tingkat kelelahan pada atlet futsal UNY.
2. Mengetahui pengaruh rendam air suhu 25°C terhadap tingkat kelelahan pada atlet futsal UNY.
3. Mengetahui pengaruh rendam air suhu 40°C terhadap tingkat kelelahan pada atlet futsal UNY.
4. Mengetahui tingkat keefektif dari rendam air suhu 15°C, suhu 25°C, dan suhu 40°C terhadap tingkat kelelahan pada atlet futsal UNY.

## **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi berbagai pihak, diantaranya:

1. Manfaat secara teoritis
  - a. Dapat menambah pengetahuan mahasiswa Program Ilmu Keolahragaan tentang cara mengatasi kelelahan agar kembali pulih asal setelah melakukan latihan atau pertandingan futsal.
  - b. Menambah wawasan mengenai rendam air berbagai macam suhu 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 rendam air suhu 15°C, suhu 25°C, dan suhu 40°C terhadap tingkat kelelahan atlet futsal UNY.
  - 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 PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Karakteristik Permainan Futsal**

Futsal diciptakan Di Montevideo, Uruguay pada tahun 1930, oleh Juan Carlos Cerian. Futsal adalah singkatan dari *futbol* (sepak bola) dan *sala* (ruangan) dari bahasa Spanyol atau *futebol* (Portugal/Brasil) dan *salon* (Prancis) (Utami, et al, 2020). Olahraga Futsal adalah olahraga sepakbola dengan kompetensi kemampuan teknik tinggi, dengan pemain sedikit waktu bermain cepat dan kesempatan mencetak skor lebih besar (Hawindri, 2014). Futsal merupakan jenis sepak bola tertutup yang secara resmi disahkan oleh Badan Perkumpulan Antar Negara Sepak Bola, Federation Internationale de Football Association (FIFA). Ukuran lapangan yang kecil dan pemain sedikit, permainan futsal ini cenderung lebih dinamis karena gerakan yang cepat (Dollah, 2018).

Permainan ini sendiri dimainkan oleh lima pemain setiap tim (Muhartanto, 2006), berbeda dengan sepak bola konvensional yang pemainnya berjumlah sebelas orang setiap tim, ukuran lapangan dan bolanya pun lebih kecil dibandingkan ukuran yang digunakan dalam sepak bola lapangan rumput (Zebua et al, 2021). Lapangan futsal biasanya berada di dalam gedung, terdapat dua standar ukuran lapangan futsal yaitu standar nasional dan internasional. Ukuran lapangan futsal Standar Internasional memiliki Panjang minimal 38-42 m

dan Lebar 18-25 m, sedangkan ukuran lapangan futsal nasional memiliki panjang 25-42 m dan lebar 15-25 m (Anam et al, 2019).

Futsal adalah olahraga yang mengutamakan kinerja tim. Permainan ini dimainkan dengan gerakan yang cepat dan dinamis dalam lapangan yang sempit dan kecil (Daya et al, 2018). Durasi permainan futsal yaitu 2x20 menit dan termasuk olahraga intensitas tinggi serta intermitten. Intensitas pemain futsal saat bertanding antara 86–90% denyut jantung maksimal (Harun, 2021). Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa futsal adalah olahraga yang dinamis, dimana para pemainnya dituntut untuk selalu bergerak dan dibutuhkan keterampilan teknik yang baik serta mempunyai determinasi yang tinggi. Hal itu 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).

Perlu adanya elemen-elemen pendukung seperti, kekuatan otot yang prima, daya tahan otot yang baik, kecepatan, dll. Elemen–elemen tersebut sudah menjadi sasaran dalam latihan futsal. Sasaran latihan fisik adalah melatih unsur gerak atau biomotor (Fatoni, 2019).

## 2. Kelelahan

Kelelahan (*fatigue*) adalah suatu fenomena fisiologis suatu proses terjadinya keadaan penurunan/toleransi terhadap kerja fisik. Penyebabnya sangat spesifik yang bergantung pada karakteristik kerja tersebut (Zebua et al, 2021). Kelelahan merupakan kondisi dimana otot mengalami penurunan tenaga untuk melakukan kegiatan. Kelelahan kerja merupakan faktor yang cukup penting dalam

menentukan tinggi rendahnya kinerja seseorang (Risnawati, 2016) Dampak dari kelelahan yang dirasakan seperti nyeri pada otot, kram otot, menurunnya motivasi bekerja, hingga menurunnya tingkat konsentrasi bekerja yang memungkinkan terjadinya kecelakaan kerja sehingga dapat menyebabkan kecacatan (Wisesa, 2020). Pendapat lain mengemukakan bahwa kelelahan kerja menyebabkan berbagai masalah seperti kehilangan efisiensi dalam bekerja, penurunan produktivitas dan kapasitas kerja serta kemampuan kesehatan dan kemampuan bertahan tubuh yang menyebabkan kecelakaan kerja. Kelelahan juga merupakan penyebab utama terjadinya kecelakaan kerja dan akan berpengaruh terhadap produktivitas (Innah et al., 2021).

Kelelahan ada dua jenis, yaitu kelelahan otot dan kelelahan umum. Kelelahan umum ditandai dengan berkurangnya kemampuan untuk bekerja yang penyebabnya adalah perasaan atau psikis (Tarwaka, 2012). Sedangkan kelelahan otot adalah ketidakmampuan otot untuk mempertahankan kekuatan yang diharapkan atau diberikan dan merupakan keadaan yang tak terelakkan dari latihan intensitas tinggi (Maughan, 2004). Kelelahan otot dapat timbul akibat kontraksi otot yang kuat dan lama. Kelelahan dapat menghasilkan keadaan yang berbeda-beda, tetapi semuanya berakibat pada pengurangan kapasitas kerja dan ketahanan tubuh (Indriana, 2015).

Kelelahan otot merupakan perasaan lelah yang terjadi pada otot-otot tubuh akibat kekurangan energi atau kekuatan pada otot (Widiyanto, 2018). Kelelahan otot merupakan istilah yang digunakan untuk menunjukkan penurunan sementara kapasitas organ otot saat melakukan kegiatan fisik (Mulya, 2021).

Kelelahan otot merupakan fenomena berkurangnya kinerja otot setelah terjadi tekanan melalui fisik untuk suatu waktu disebut kelelahan otot secara fisiologis, yang ditunjukkan tidak hanya dengan berkurangnya tekanan fisik tetapi juga makin rendahnya gerakan (Entianopa, 2021). Kelelahan dapat disebabkan karena kurangnya penyediaan energi dan glikosa anaerobik, akumulasi asam laktat, dan perubahan sistem syaraf (Kusnanik, 2011).

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa kelelahan merupakan fenomena kompleks fisiologis yang ditandai dengan adanya gejala perasaan lelah dan perubahan fisiologis dalam tubuh yang mengakibatkan turunnya kemampuan kerja dan kemampuan fungsi tubuh manusia. Kelelahan dapat dilihat dengan penurunan kekuatan otot, kinerja keseluruhan termasuk, daya tahan, kekuatan, kecepatan, dan ketangkasan.

Kelelahan dapat pulih asal dengan istirahat, bedasarkan pengamatan penulis, perlakuan untuk meningkatkan pemulihan hanya sebatas pemulihan pasif dan pemberian buah pisang. Metode terapi yang bisa diterapkan untuk mempermudah proses pemulihan, yaitu dengan pijat, herbal, air, terapi panas, terapi dingin, *exercise*, oksigen dan pernapasan (Graha et al, 2012).

### 3. Pemulihan

Pemulihan adalah proses memulihkan dan bagian tubuh lainnya ke kondisi sebelum latihan fisik. Selama pemulihan (termasuk pengisian cadangan energi yang terkuras dan pengusuran/perubahan asam laktat yang terkumpul selama latihan fisik) memerlukan energi yang berupa ATP. Sudah menjadi keharusan

bagi pemain dalam olahraga kompetitif, setiap kali berlatih, berlomba atau bertanding harus mengeluarkan energi maksimal (Arifushalat, 2019).

Kerap kali atlet mengalami kelelahan karena kurangnya upaya pemulihan setelah berlatih maupun bertanding. Kelelahan fisiologis dan psikologis akan berdampak buruk pada atlet, salahsatu akibat dari kelelahan adalah menurunnya kualitas dari sang atlet. 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 (Fatoni et al, 2019).

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). Prinsip kembali asal adalah melakukan latihan yang tujuannya jelas, karena adaptasi tubuh yang terjadi karena latihan keras yang dilakukan dimana ketika menghentikan aktivitas latihan maka kemampuan (keterampilan fisik atau kemampuan fisik) akan hilang (Degens et al., 2019).

Ada dua macam pemulihan atau *recovery* :

a. *Recovery* Aktif

*Recovery* aktif merupakan bentuk istirahat yang berarti atlet tidak berdiam diri, tetapi tetap melakukan aktivitas fisik dengan intensitas yang sangat ringan (20% DNM) sampai ringan (50% DNM) seperti jogging dan berjalan (Muhajirin, 2016). Pemulihan aktif ini membantu membersihkan otot-otot dari asam laktat yang menyebabkan kelelahan. Pemulihan aktif disini

prosesnya sama dengan proses pendinginan atau *cooling down* (Arifussalat, 2019).

b. *Recovery* Pasif

*Recovery* pasif yaitu aktivitas fisik diam (*rest total physical activity*). *Recovery* pasif yaitu tidak melakukan latihan aktivitas fisik. *Recovery* pasif yaitu istirahat atau diam tanpa melakukan aktivitas apa-apa (*sleep exercise*). *Recovery* pasif yaitu tidak melakukan latihan fisik apapun (Muhajirin, 2016). Jadi *recovery* pasif merupakan bentuk istirahat yang berarti atlet berdiam diri tanpa adanya aktivitas fisik apa pun, seperti diam, istirahat total (Parwata, 2015). Pengaruh pemulihan pasif terhadap otot (kelelahan otot) adalah agar otot dapat pulih kembali seperti semula. Prinsip dari pemulihan pasif yaitu hampir sama dengan pemulih pasif yaitu mengembalikannya lagi kondisi fisik seseorang agar seperti semula menghilangkan kadar asam laktat, menurunkan kadar enzim creatine kinase memperbaiki kerusakan-kerusakan pada otot (Arifussalat, 2019).

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

Adapun tujuan spesifik dari proses pemulihan, yaitu (Hoffman, 2016):

- a. Tubuh dapat beradaptasi pasca berolahraga atau mengembalikan fungsi
- b. Memenuhi cadangan energi.
- c. 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. Tentu masing-masing perlakuan memiliki keunggulan dan kelemahan, maka pemberian perlakuan seharusnya disesuaikan dengan kondisi lapangan.

#### 4. Hakikat Terapi Dingin

##### a. Pengertian

Terapi dingin adalah pemanfaatan dingin untuk mengobati nyeri dan mengurangi gejala peradangan lainnya (Arovah, 2009). Modalitas terapi dingin seringkali digunakan untuk cedera pada fase akut. (Viera et al, 2016). Terapi dingin atau *cold therapy* merupakan metode *recovery* yang berfungsi untuk menggantikan peran nitrogen yang biasa digunakan sebagai anesthetic (obat bius) dan analgesia (obat nyeri) untuk mengobati nyeri dan mengurangi gejala peradangan pada otot (Peake et al, 2017).

Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa terapi dingin merupakan salahsatu metode pengobatan pada cedera dan juga dapat mengurangi kelelahan atau dapat dijadikan sebagai modalitas pulih asal.

##### b. Efek Fisiologis

Rangsangan air dingin membantu fungsi kinerja permeabilitas kapiler menjadi menurun, meningkatkan fungsi kognitif, suhu prefrontal korteksdi otak menjadi lebih rendah sehingga menurunkan ketegangan pada saraf otak, dan menurunkan respon fisiologis sehingga tubuh menjadi rileks (Kellmann et al,

2018). Terapi dingin juga akan memberikan efek fisiologis seperti vasokonstriksi arteriola, penurunan tingkat metabolisme sel sehingga mengakibatkan penurunan kebutuhan oksigen sel, mengurangi proses pembengkakan, mengurangi nyeri, mengurangi spasme otot dan resiko kematian sel (Fadhli, 2022).

Penjelasan diatas dapat dirangkum dengan aplikasi dingin 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. Berdasarkan Ernest dalam Arovah (2009: 105) terdapat beberapa efek fisiologis dan efek terapisis terapi dingin.

#### 1) Efek Fisiologis Sistemik

##### a) Vasokonstriksi

Vasokonstriksi adalah reaksi refleks yang berlangsung singkat dari otot polos pada dinding pembuluh yang berasal dari cabang simpatis dari sistem saraf otonom (Khinayah, 2022). Penyempitan atau stenosis dari lumen pembuluh darah dapat mengurangi aliran darah pada daerah pembuluh yang luka serta di sekitar vaskuler (Kiswari, 2014)

##### b) Piloereksi

Berdirinya rambut pada akarnya. Hal ini disebabkan oleh rangsangan simpatis yang menyebabkan otot erector pili yang melekat ke folikel

rambut berkontraksi dan menyebabkan rambut berdiri tegak (Graha, 2010).

- 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

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* yaitu cedera pada ligamen yang menghubungkan antara tulang satu dengan tulang lainnya, cedera pada ligamen dibagi menjadi tiga tingkatan (Amirudin, 2015: 191).
- 2) Cedera *strain*. Menurut pendapat Hardianto Wibowo (1995: 20) cedera *strain* adalah cedera yang menyangkut cedera otot dan tendon. Menurut pendapat Amirudin, Fahmi, dan Ifwandi (2015:191) cedera *strain* adalah

kontraksi otot yang berlebih akibat digunakan secara berulang atau *overuse syndrome*. Cedera *strain* dapat terjadi juga akibat *over stretch* atau regangan yang berlebih pada otot dan faktor *over stress*.

- 3) Cedera *contusio*. Menurut Ronald P. Pfeiffer (2009:38) memar merupakan cedera yang disebabkan oleh benturan benda keras pada jaringan lunak tubuh.
- 4) *Carpal tunnel syndrome* yang merupakan suatu kondisi medis dimana saraf tengah tertekan di bagian pergelangan yang mengakibatkan parastesia, mati rasa dan kelemahan otot di tangan (Fitriani, 2015).

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 vasospasme berulang pada jari tangan dan kaki yang biasanya timbul sebagai respon pada saat dingin (Shapiro, 2017). *Raynaud syndrom* merupakan gangguan berupa penyempitan pembuluh darah, gangguan saraf perifer, gangguan tulang sendi dan otot dengan manifestasi yang ditimbulkan berupa jari-jari yang pucat dan kaku, mati rasa terhadap suhu atau sentuhan (Nilsson, 2017).
- 2) Vasculitis merupakan inflamasi atau peradangan pada dinding pembuluh darah, yang dapat berupa vaskulitis primer atau sekunder akibat penyakit yang mendasari (Hidayat, 2020).
- 3) *Cryoglobulinemia* yang merupakan kondisi berkurangnya protein disebabkan karena protein mengendap di dalam pembuluh darah yang

menyebabkan darah akan berubah menjadi gel bila kena dingin (Bhandari, 2022).

- 4) *Paroxysmal cold hemoglobinuria* adalah bentuk langka dari anemia hemolitik autoimun dingin yang merupakan suatu kejadian pembentukan antibodi yang merusak sel darah merah bila tubuh dikenai dingin (Leibrandt, 2018).

e. Resiko Terapi Dingin

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

- 1) Hypothermia keadaan suhu inti tubuh dibawah 35oC, dimana suhu normal berkisar diantara 36,oC - 37,5oC (Guyton & Hall, 2008).
- 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 Frostbite adalah kerusakan jaringan yang disebabkan oleh suhu beku dan merupakan penyebab penting morbiditas di zona iklim dingin dan dataran tinggi (Regli, 2021).

f. *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 dingin yang sering digunakan adalah *cold water immersion* dan salah satu terapi yang paling efektif untuk menurunkan suhu pasca latihan (Viera et al, 2016). Penelitian sejenis menjelaskan bahwa terapi dingin dengan suhu air 10°C selama 10 menit dapat mengurangi

spasme dan rasa nyeri pada otot serta meningkatkan siklus pemulihan, namun tidak berpengaruh pada kekuatan kontraksi otot (Peake et al., 2017). Terakhir, sebuah penelitian baru-baru ini melaporkan bahwa durasi perendaman optimal adalah antara 11-15 menit (Walker, 2016). Suhu yang digunakan pada terapi dingin yaitu dibawah 20°C, namun pada salah satu penelitian (Fathoni, 2019), dituliskan bahwa pada suhu 25°C pun merupakan terapi dingin sedangkan pada penelitian lainnya disebutkan bahwa perendaman air suhu 25°C merupakan terapi rendam air suhu ruangan (Viera et al, 2016).

## 5. Hakikat Terapi Panas

### a. Pengertian Terapi Panas

Termoterapi atau biasa disebut dengan terapi panas merupakan salah satu terapi dengan pemberian aplikasi panas pada tubuh untuk mengurangi gejala nyeri akut maupun kronis (Arovah, 2009). Panas sangat membantu dalam mencegah dan menyembuhkan potensi kerusakan yang dapat menyebabkan nyeri otot. Panas dapat bekerja dengan baik dalam mengurangi kerusakan jika digunakan dengan segera (Petrofsky, 2016: 355). Modalitas terapi panas umumnya digunakan dalam kondisi kronis yang berhubungan dengan nyeri, peningkatan kekakuan jaringan, dan penurunan rentang gerak (Kim, 2020).

### b. Efek Fisologis Terapi Panas

Kerja termo terapi pada dasarnya menyebabkan vasodilatasi dan meningkatkan aliran darah ke area yang nyeri, membawa oksigen, nutrisi, antibodi, dan leukosit (Berman, 2016: 856). Pemancaran respons tubuh tergantung pada jenis panas, intensitas panas, lama pemberian panas, dan respons jaringan

tubuh terhadap panas (Arovah, 2016). Stimulasi ini mengirimkan impuls dari perifer ke hipotalamus sehingga muncul kesadaran akan sensasi suhu lokal dan memicu respons adaptif untuk menjaga suhu tubuh normal (Potter, 2013: 1210). Perkenaan panas pada reseptor dirangsang oleh suhu yang ekstrem, tetapi dalam waktu singkat, respons ini menurun karena reseptor beradaptasi dengan variasi suhu baru (DeLaune, 2011: 1177) Penggunaan panas menyebabkan vasodilatasi sehingga aliran darah lebih lancar pada bagian yang terluka dan membantu mempercepat pemulihan, melemaskan bagian-bagian tubuh tertentu, serta mengurangi kekakuan karena cedera (Fondy, 2016: 19).

c. Indikasi Terapi Panas

Pemberian termoterapi perlu memperhatikan indikasi. Wahyuni (2014 : 26) mengemukakan pendapat bahwa termoterapi dapat diberikan untuk mengatasi berbagai kondisi seperti, kekakuan otot, *Arthritis* (Radang Persendian), *Hernia Discus Intervertebra*, nyeri bahu, dan *Tendinitis* (Radang pada tendon). Pada pendapat lain menjelaskan bahwa penyembuhan potensi kerusakan yang dapat menyebabkan nyeri otot dapat dibantu dengan media panas. Panas dapat bekerja dengan baik dalam mengurangi kerusakan jika digunakan dengan segera (Petrofsky, 2017: 355).

d. Kontraindikasi Terapi Panas

Pemberian terapi panas dilarang diberikan karena hal-hal yang dapat membahayakan pasien seperti pendarahan aktif, tumor ganas, gangguan kulit, dan peradangan. Hal tersebut akan membuat peningkatan pendarahan dan pembengkakan yang semakin parah (Ardiansyah, 2011).

e. Resiko Terapi Panas

Penggunaan termoterapi juga dapat beresiko pada penderita yang terpasang *pacemaker* atau penderita dengan implan elektrik. Resiko lainnya adalah kecacatan bayi yang terjadi akibat pemberian termoterapi melalui pengaplikasian *ultrasound* pada area perut wanita hamil (Arovah, 2016).

f. *Warm Water Immersion*

*Warm water immersion* adalah salahsatu pengaplikasin termoterapi dengan perendaman pada air hangat. Terapi ini merupakan salah satu terapi nonfarmakologis mudah dan murah yang bertujuan untuk meningkatkan aliran darah (Haq, 2022). Pada penelitian yang dilakukan (Nugroho et al, 2020) dengan membandingkan terapi air hangat, dingin dan kontras menunjukkan bahwa terapi air yang paling efektif untuk meredakan kelelahan dengan menggunakan air hangat.

Berdasarkan paparan di atas maka dapat disimpulkan bahwa termoterapi dengan aplikasi rendam air dapat menurunkan nyeri, mengurangi peradangan serta meningkatkan pemulihan pasca latihan pada fase kronis.

## **B. Penelitian Yang Relevan**

1. Penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan diteliti yaitu 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 Musle*. 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. Penelitian ini dinilai relevan dan dapat menjadi acuan dalam *grand design* pada metode perendaman air dingin setelah melakukan latihan atau setelah bertanding.

2. Penelitian selanjutnya memiliki relevansi bagaimana efektifitas perendaman air dingin pada atlet futsal setelah melakukan latihan dengan intensitas 86-90% denyut nadi maksimal yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Harun & Rini, 2021), dengan judul “Efek rendam air dingin terhadap kadar laktat, power tungkai dan nyeri otot pada atlet futsal mahasiswa” dengan sampel sebanyak 12 pemain futsal putra mahasiswa. Menunjukkan hasil rendam air dingin lebih efektif menurunkan nyeri dibanding kelompok pasif 24 jam setelah pemulihan.
3. Penelitian ini memiliki relevansi sebagai dasar penelitian yang akan diteliti tentang perendaman air suhu 15°C dan 25°C yaitu penelitian berkaitan dengan perbandingan antara perendaman air suhu 15°C dengan 25°C yang telah diteliti oleh (Fatoni & Sigit, 2019), 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” dengan sampel sebanyak 14 orang menunjukkan hasil bahwa terjadi penurunan persepsi nyeri sebesar 55% pada perlakuan *cold water immersion* 15°C sedangkan pada suhu 25°C mengalami penurunan nyeri sebesar 58%. Hasil tersebut membuktikan bahwa rendam air suhu 25°C lebih efektif.
4. Penelitian selanjutnya memiliki relevansi sebagai perbandingan perendaman air dingin dan air hangat terhadap tingkat kelelahan. Penelitian ini dilakukan oleh (Sigit et al. 2020), dengan judul “Efektivitas Terapi Air Hangat, Dingin

dan Kontras Terhadap Nyeri, Kelelahan, dan Daya Tahan Otot” dengan sampel sebanyak 18 orang. Hasil dari penelitian tersebut membuktikan bahwa terapi yang paling efektif untuk meredakan kelelahan adalah menggunakan air hangat.

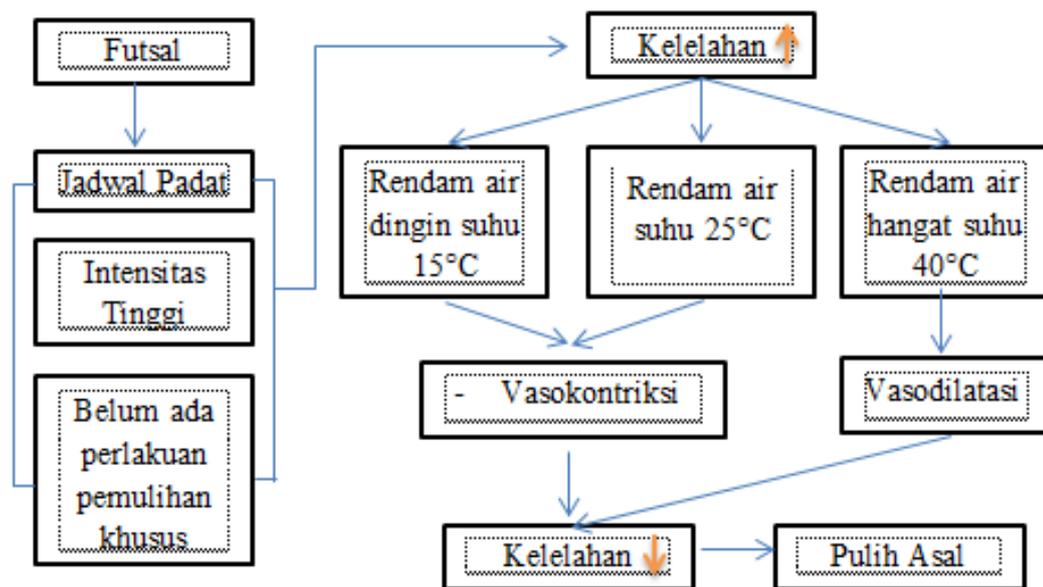
### **C. Kerangka Berpikir**

Futsal merupakan olahraga dengan intensitas tinggi. Selain itu jadwal kompetisi yang padat dan singkat, suatu tim futsal sering menjalani pertandingan lebih dari satu kali dalam satu harinya. Disamping itu pemain tidak diberikan perlakuan khusus dalam pemulihan ketika bertanding. Hal ini tentu saja mengakibatkan atlet mengalami kelelahan meningkat, sedangkan atlet harus segera pulih. Jenis upaya yang dapat ditempuh oleh para atlet dapat dilakukan berupa perendaman air.

Terapi perendaman air / *water immersion* menjadi protokol pemulihan yang semakin populer, dan telah terbukti meningkatkan pemulihan pasca latihan. Efek dari perendaman air ini akan mempengaruhi meredakan rasa lelah, mengobati persepsi nyeri, dan mengurangi gejala peradangan lainnya sehingga atlet lebih cepat kembali pulih asal. Perendaman air dapat dilakukan pada suhu air 15°C, 25°C, dan 40°C.

Pada perendaman air suhu 15°C dan 25°C akan memberikan efek menurunkan suhu otot serta terjadinya vasokonstriksi dan menunda kelelahan otot. Sedangkan pada perendaman air suhu 40°C memberikan efek vasodilatasi yang akan memperlancar aliran darah sehingga dapat mempercepat menurunkan kelelahan otot. Ketiga upaya tersebut dapat mempercepat atlet untuk kembali

pulih asal. Maka penelitian ini dibagi menjadi tiga kelompok. Perlakuan pertama yaitu perendaman air dengan suhu awal 15°C, perlakuan kedua yaitu perendaman air dengan suhu awal 25°C, dan perlakuan ketiga yaitu perendaman air dengan suhu awal 40°C.



Keterangan :

→ = Mengakibatkan

Gambar 1. Kerangka Berpikir

#### D. Hipotesis Penelitian

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

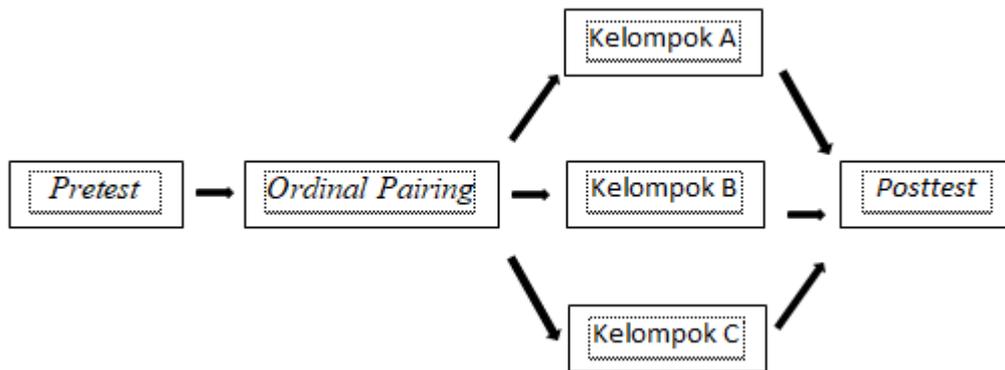
1. Terapi rendam air dingin suhu 15°C dapat mempercepat pemulihan asal
2. Terapi rendam air suhu 25°C dapat mempercepat pemulihan asal.

3. Terapi rendam air hangat suhu 40°C dapat dapat mempercepat pemulihan asal
4. Terapi rendam air suhu 15°C paling efektif dalam mempercepat pemulihan asal.

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen semu dengan pola *Three 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:



Gambar 2. Desain Penelitian

Keterangan:

*Pretest* : Tes awal (sebelum perlakuan)

Kelompok A : Kelompok eksperimen perlakuan suhu 15°C

Kelompok B : Kelompok eksperimen perlakuan suhu 25°C

Kelompok C : Kelompok eksperimen perlakuan suhu 40°C

*Posttest* : Tes akhir (setelah perlakuan)

*Ordinal Pairing* : Teknik pembagian kelompok

## B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Maret - Juli 2023 di Hall Bulutangkis UNY.

Tabel 1. Jadwal Rencana Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Bulan 2023																				
		Mar				Apr				Mei				Juni				Juli				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.	<b>Tahap Persiapan</b>																					
	Pengajuan proposal																					
	Perijinan penelitian																					
2.	<b>Tahap Pelaksanaan</b>																					
	Pengumpulan data																					
	Analisis data																					
3.	<b>Laporan</b>																					
	Penyusunan laporan																					

## C. Populasi dan Sampel Penelitian

Penentuan jumlah sampel berdasarkan populasi pada atlet UKM futsal UNY. Populasi atlet futsal berjumlah sebanyak 24. 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 = 24)

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

$$s = \frac{N}{1 + N(e)^2} = \frac{24}{1 + 24(0,2)^2} = \frac{24}{1 + 24(0,04)} = \frac{24}{1,96} = 12,2$$

Dari perhitungan tersebut didapatkan minimal jumlah sampel 12,2 dan dibulatkan menjadi 12 sampel, maka dalam penelitian ini digunakan 12 orang. Seluruh sampel yang sudah dinyatakan memenuhi syarat tersebut dilakukan pretest untuk menentukan kelompok A, kelompok B, dan kelompok C. Adapun teknik pembagian kelompok yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan *ordinal pairing*, yaitu dengan dirangking nilai *pretestnya*, kemudian dipasangkan (*matched*) dengan pola A-B-C-C-B-A dalam tiga kelompok. Kelompok A diberi perlakuan rendam air suhu 15°C, kelompok B diberi perlakuan rendam air suhu 25°C, dan kelompok C diberi perlakuan rendam air suhu 40°C.

Tabel 2. Teknik Ordinal Pairing

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

#### D. Definisi Operasional Variabel

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

1. Rendam air dingin atau *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 selama 10 menit.
2. Rendam air suhu ruangan merupakan terapi dengan cara berendam di air, alat ukur terapi ini menggunakan termometer air dan stopwatch dengan obyek ukur suhu dalam *celcius* dan waktu. Hasil ukur 25°C selama 10 menit.
3. *Thermo Therapy* merupakan terapi hangat dengan cara berendam di air yang hangat, alat ukur menggunakan termometer air dan *stopwatch* dengan obyek ukur suhu dalam *celcius* dan waktu. Hasil ukur 40°C selama 10 menit.

4. Tingkat kelelahan merupakan persepsi rasa lelah yang dirasakan subyek penelitian dengan alat ukur *rating of perceived exertion* dengan skala ukur 0-10.

#### **E. Intrumen 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. Penelitian ini menggunakan *rating of perceived exertion* untuk mengukur tingkat kelelahan, *stopwatch* untuk mengukur waktu perendaman dan *termometer* sebagai alat ukur suhu air. Peralatan yang digunakan dalam penatalaksanaan terapi perendaman air suhu 15°C dan 25°C berupa: bak air dan es. Sedangkan peralatan pada penatalaksanaan perendaman air suhu 40°C berupa: bak air, gas, kompor dan panci besar untuk merebus air. Selain peralatan yang telah disebutkan sebelumnya, alat lain yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan menulis, lembar prosedur pelaksanaan, serta *print out form rating of perceived exertion* guna pencatatan hasil tingkat kelelahan yang dirasakan.

##### 2. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini teknik pengumpulan data dilakukan dalam bentuk pengisian formulir tes dan pengukuran mengenai karakteristik subyek penelitian yang meliputi nama, tanggal lahir, usia, alamat tempat tinggal, dan posisi bermain dalam tim. Selanjutnya dilakukan pengisian *pretest* dan *posttest* persepsi kelelahan dengan menggunakan *rating of perceived exertion*. *rating of perceived exertion* adalah alat pengukur pengerahan tenaga yang didasari oleh persepsi

seseorang yang telah melakukan aktifitas aerobik. Skala *rating of perceived exertion* mulai dari 0-10. Angka 0 menunjukkan bahwa subyek tidak merasakan lelah sama sekali. Angka 1 sangat, sangat ringan. Angka 2 ringan. Angka 3 berarti subyek merasakan lelah tingkat sedang. Apabila subyek menyebutkan angka 4 berarti agak lelah, angka 5-6 maka berarti subyek merasakan lelah tingkat tinggi. Angka 7-9 berarti subyek merasakan lelah sangat berat, dan angka 10 berarti lelah maksimal.

Rating	Descriptor
0	Rest
1	Very, very easy
2	Easy
3	Moderate
4	Somewhat hard
5	Hard
6	-
7	Very hard
8	-
9	-
10	Maximal

Gambar 3. *Rating Of Perceived Exertion*

#### **F. Teknik Analisis Data**

Analisis data adalah serangkaian pengamatan terhadap suatu variabel yang diambil dan diwujudkan dalam suatu data yang dicatat menurut urutan terjadinya

serta disusun sebagai data statistik. Setelah data terkumpul, langkah selanjutnya yang dilakukan adalah melaksanakan pengolahan data penelitian ini menggunakan aplikasi uji statistik yaitu SPSS versi 29. Uji statistik tersebut digunakan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas dengan nilai signifikansi  $P > 0,05$ . Langkah selanjutnya adalah uji beda *sample t-test* antara selisih *pretest* dengan *posttest*, dilanjutkan dengan uji oneway Anova dengan batas penerimaan dan penolakan 5%.

## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

#### 1. Deskripsi Karakteristik Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan responden atau sampel yang merupakan mahasiswa atlet yang mengikuti Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) futsal di Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) dengan rentan usia dua puluh satu tahun hingga dua puluh dua tahun. Total sampel atau responden yang berpartisipasi dalam penelitian ini adalah dua belas orang.

Komposisi dari keseluruhan responden tersebut adalah empat orang untuk perlakuan rendam air 15°C, empat orang dengan perlakuan rendam air suhu 25°C, dan empat orang dengan perlakuan rendam air suhu 40°C. Sampel diambil data *pretest* dan *posttest* yaitu skala persepsi nyeri menggunakan *numeric rating scale*. Setelah data diperoleh, dilakukan analisis deskriptif statistik menggunakan program perangkat lunak *IBM SPSS Statistics 29*.

Tabel 3. Deskripsi Sampel Penelitian Berdasarkan Kelompok Usia

Kelompok Usia (Tahun)	Jumlah	Persentase
21	5	42%
22	7	58%

#### 2. Analisis Deskriptif

Hal yang akan dibahas dalam bagian ini pembahasan umum mengenai data hasil pengukuran di dalam bagian ini antara lain nilai *mean*, dan standar deviasi

dari nilai *pretest* dan *posttest* perlakuan rendam air suhu 15°C, suhu 25°C, dan suhu 40°C. Hasil tingkat persepsi skala kelelahan yang dialami oleh sampel dilihat dari rentan angka 0 menunjukkan bahwa subyek tidak merasakan lelah sama sekali. Angka 1-3 berarti subyek merasakan lelah yang ringan. Angka 4-6 berarti merasakan lelah tingkat sedang. Angka 7-10 berarti lelah yang berat. Tabel berikut merupakan hasil *pretest* dan *posttest* pengaruh rendam air suhu 15°C, suhu 25°C, dan suhu 40 °C terhadap kecepatan penurunan kelelahan pada atlet futsal UNY.

Tabel 4. Hasil *Pretest* dan *Posttest* Pengaruh Rendam Air Suhu 15°C, Suhu 25°C, dan Suhu 40°C Terhadap Kecepatan Penurunan Kelelahan pada Atlet Futsal UNY

		<b>Rendam Air Suhu 15°C</b>		
<b>No</b>	<b>No Tes</b>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<b>Selisih</b>
1	1	9	1	8
2	6	8	1	7
3	7	8	1	7
4	12	7	1	6
		<b>Rendam Air Suhu 25°C</b>		
<b>No</b>	<b>No Tes</b>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<b>Selisih</b>
1	2	9	3	6
2	5	8	3	5
3	8	7	3	4
4	11	7	4	3
		<b>Rendam Air Suhu 40°C</b>		
<b>No</b>	<b>No Tes</b>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<b>Selisih</b>
1	3	9	1	8
2	4	8	1	7
3	9	7	2	5
4	10	7	1	6

Berdasarkan tabel di atas, kemudian dianalisis melalui *IBM SPSS Statistics* versi 29 untuk memperoleh *mean* dan standar deviasi dari *pretest* dan *posttest* ketiga variabel bebas.

Tabel 5. Deskriptif Data Penelitian

**Descriptives**

Hasil

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
RendamSuhu_15	4	7.00	.816	.408	5.70	8.30	6	8
RendamSuhu_25	4	4.50	1.291	.645	2.45	6.55	3	6
RendamSuhu_40	4	6.50	1.291	.645	4.45	8.55	5	8
Total	12	6.00	1.537	.444	5.02	6.98	3	8

Berdasarkan tabel *output* SPSS "*Descriptive*" di atas, diperoleh perbedaan rata-rata penurunan tingkat kelelahan setelah dilakukan perendaman dengan rincian sebagai berikut:

- a. Rata-rata penurunan kelelahan rendam air suhu 15°C sebesar 7.00.
- b. Rata-rata penurunan kelelahan rendam air suhu 25°C sebesar 4.50.
- c. Rata-rata penurunan kelelahan rendam air suhu 40°C sebesar 6.50

Dengan demikian, maka secara deskriptif dapat disimpulkan bahwa rata-rata penurunan tingkat kelelahan tertinggi adalah dengan perlakuan rendam air suhu 15°C yakni sebesar 7.00.

### 3. Uji Prasyarat Analisis

Uji prasyarat digunakan untuk menentukan metode olah data yang akan digunakan pada uji hipotesis. Normal atau tidaknya data bisa dilakukan Uji Normalitas Data menggunakan Shapiro Wilk. Uji prasyarat yang selanjutnya yaitu uji homogenitas data untuk mengetahui data homogen atau tidak menggunakan Levene Test. Data yang terdistribusi normal maupun tidak dapat dilihat dari nilai signifikansi pada data. Suatu data dapat dikatakan terdistribusi normal apabila nilai signifikansi  $P > 0,05$  dan tidak normal apabila nilai signifikansi  $P < 0,05$ .

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan langkah awal yang digunakan untuk mengetahui data terdistribusi normal atau tidak. Hasil dari uji normalitas menentukan teknik analisis yang nantinya akan digunakan oleh penulis. Apabila data terdistribusi normal maka uji analisis menggunakan parametrik, sebaliknya jika tidak normal menggunakan nonparametrik.

Berikut merupakan data hasil uji normalitas pada penelitian pengaruh rendam air suhu  $15^{\circ}\text{C}$ , suhu  $25^{\circ}\text{C}$ , dan suhu  $40^{\circ}\text{C}$  terhadap kecepatan pulih asal yang dijelaskan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 6. Uji Normalitas

		Tests of Normality			
		Shapiro-Wilk			
Perlakuan		Statistic	df	Sig.	Keterangan
Hasil	RendamSuhu_15	.945	4	.683	Normal
	RendamSuhu_25	.993	4	.972	Normal
	RendamSuhu_40	.993	4	.972	Normal

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel uji normalitas di atas, pengaruh rendam air suhu 15°C, suhu 25°C, dan suhu 40°C terhadap kecepatan pulih asal dapat dikatakan terdistribusi normal karena nilai signifikansi  $P > 0,05$ .

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah selisih data bersifat homogen atau tidak.

Tabel 7. Uji Homogenitas

		Tests of Homogeneity of Variances				
		Levene				Ket.
		Statistic	df1	df2	Sig.	
Hasil	Based on Mean	1.000	2	9	.405	Homogen
	Based on Median	1.000	2	9	.405	Homogen
	Based on Median and with adjusted df	1.000	2	9.000	.405	Homogen
	Based on trimmed mean	1.000	2	9	.405	Homogen

Berdasarkan tabel *output* SPSS "*Tests of Homogeneity of Variances*" di atas, diperoleh bahwa nilai signifikansi (Sig) sebesar 0,405. Karena nilai signifikansi  $0,405 > 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa varian tiga kelompok perlakuan yang dibandingkan tersebut adalah homogen atau sama.

#### 4. Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas, selanjutnya adalah dilakukan uji hipotesis. Uji hipotesis dilakukan untuk membuktikan hipotesis diterima atau ditolak. Adapun hipotesis dalam penelitian ini yakni terapi rendam air suhu 15°C, suhu 25°C, dan suhu 40°C efektif dalam menurunkan kelelahan sehingga dapat mempercepat pemulihan. Kriteria keputusannya adalah apabila  $\text{sig.} > 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, apabila  $\text{sig.} < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Hipotesis yang diajukan sebagai berikut :

$H_0$  : rendam air suhu 15°C, suhu 25°C, dan suhu 40°C tidak efektif dalam menurunkan kelelahan sehingga dapat mempercepat pemulihan.

$H_1$ :rendam air suhu 15°C, suhu 25°C, dan suhu 40°C efektif dalam menurunkan kelelahan sehingga dapat mempercepat pemulihan.

##### a. Uji *Paired T Test*

Uji *paired t-test* digunakan untuk mengetahui signifikansi pada setiap kelompok perlakuan. Hasil dikatakan signifikan apabila nilai signifikansi  $< 0,05$ . Hasil uji *paired t test* ditunjukkan dengan tabel berikut.

Tabel 8. Uji Paired T-Test

		Paired Samples Test					Significance		
		Mean	Std. Deviation	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	One-Sided p	Two-Sided p
				Lower	Upper				
Rendam Air Suhu 15	Pretest-Posttest	7.000	.816	5.701	8.299	19.596	3	<,001	,000
Rendam Air Suhu 25	Pretest-Posttest	4.500	1.291	2.446	6.554	8.521	3	.002	.006
Rendam Air Suhu 40	Pretest-Posttest	6.500	1.291	4.446	8.554	11.619	3	<,001	.002

Semua data dari uji *paired t test* mempunyai nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 ( $p < 0,05$ ), maka dapat disimpulkan bahwa setiap kelompok perlakuan nilainya signifikan.

b. Uji Anova

Uji *Anova* digunakan untuk mengetahui keefektifan perlakuan rendam air terhadap kecepatan penurunan lelah. Hasil dinyatakan signifikan jika nilai signifikansi (Sig)  $< 0,05$ . Hasil uji Anova ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 9. Uji Anova

<b>ANOVA</b>					
<b>Hasil</b>					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14.000	2	7.000	5.250	.031
Within Groups	12.000	9	1.333		
Total	26.000	11			

Berdasarkan tabel *output* SPSS "Anova" di atas, diperoleh bahwa nilai signifikansi (Sig) sebesar 0,031. Karena nilai signifikansi  $0,031 < 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata ketiga kelompok perlakuan tersebut berbeda secara signifikan.

c. Uji Post Hoc Test

Setelah dilakukan uji Anova, untuk mengetahui bentuk perlakuan rendam air yang paling efektif terhadap kecepatan penurunan kelelahan, perlu dilakukan uji *post hoc test* dengan *multiple comparisons*. Berikut merupakan tabel uji *post hoc test*.

Tabel 10. Uji *Post Hoc Test***Multiple Comparisons**

Dependent Variable: Hasil

Tukey HSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
RendamSuh u_15	RendamSuh u_25	2.500*	.816	.033	.22	4.78
	RendamSuh u_40	.500	.816	.817	-1.78	2.78
RendamSuh u_25	RendamSuh u_15	-2.500*	.816	.033	-4.78	-.22
	RendamSuh u_40	-2.000	.816	.085	-4.28	.28
RendamSuh u_40	RendamSuh u_15	-.500	.816	.817	-2.78	1.78
	RendamSuh u_25	2.000	.816	.085	-.28	4.28

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Dari nilai signifikansi pada tabel *Post hoc Multiple comparison*, diketahui bahwa ada perbedaan yang signifikan rata-rata penurunan kelelahan antara perlakuan perendaman air suhu 15°C dengan suhu 25°C. Hal ini diketahui dari nilai signifikansi  $0,033 < 0,05$ . Tetapi penurunan kelelahan antara rendam air suhu 15°C dengan suhu 40°C serta rendam air suhu 25°C dengan 40°C tidak ada perbedaan yang signifikan karena nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari 0.05.

## 5. Nilai Efektivitas

Besarnya efektivitas dihitung dengan rumus :

$$efektivitas = \frac{posttest - pretest}{pretest} \times 100\%$$

- a. Rendam Air Suhu 15°C

$$\begin{aligned} \text{efektivitas} &= \frac{1 - 8}{8} \times 100\% \\ &= 0,875 \times 100\% \\ &= 87,5\% \end{aligned}$$

- b. Rendam Air Suhu 25°C

$$\begin{aligned} \text{efektivitas} &= \frac{3,25 - 7,75}{7,25} \times 100\% \\ &= 0,620 \times 100\% \\ &= 62,0\% \end{aligned}$$

- c. Rendam Air Suhu 40°C

$$\begin{aligned} \text{efektivitas} &= \frac{1,25 - 7,75}{7,75} \times 100\% \\ &= 0,83 \times 100\% \\ &= 83\% \end{aligned}$$

Dari perhitungan efektivitas di atas, maka dapat disimpulkan bahwa rendam air yang paling berpengaruh dan efektif untuk menurunkan kelelahan adalah rendam air suhu 15°C.

## **B. Pembahasan**

Kelelahan menurut Mulyadi (2021: 79) ialah suatu keadaan alamiah di mana tubuh mengalami penurunan fungsi kondisi dari baik menjadi buruk yang disebabkan oleh proses kerja atau aktifitas fisik. Kelelahan memiliki gejala antara lain: meningkatnya ketegangan otot, gairah yang menurun, konsentrasi menurun, peningkatan stres/cemas, dan rasa ingin istirahat yang tinggi. Secara klinis kelelahan fisiologis dapat ditandai dengan timbulnya kelelahan, kelemahan, kekakuan otot dan nyeri (Arovah, 2015).

Pemulihan menggunakan rendaman air ini bertujuan untuk mengurangi nyeri otot setelah latihan, meningkatkan aliran darah, metabolisme tubuh, oksigen dan mengurangi kekejangan otot dan menjadi modalitas utama pemulihan pasca latihan (Versey, 2013).

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat efektivitas rendam air suhu 15°C, suhu 25°C, dan suhu 40°C terhadap kecepatan pulih asal pada atlet futsal UNY. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui perbandingan efektivitas rendam air suhu 15°C, 25°C, dan suhu 40°C terhadap kecepatan pulih asal pada atlet futsal UNY. Penelitian ini menggunakan desain penelitian *quasi experiment* atau eksperimen semu dengan rancangan *three group pretest-posttest design*. Dari 12 subjek penelitian yang telah dipilih penulis berdasarkan *quota sampling* menggunakan rumus *slovin* kemudian dibagi menjadi tiga kelompok berdasarkan hasil *pretest*, kemudian dilakukan pendataan dan pengukuran skala tingkat kelelahan (RPE) sebelum dan sesudah diberikan perlakuan perendaman. Kelompok pertama diberikan perlakuan berupa rendam air suhu 15°C, kelompok kedua diberikan perlakuan rendam air suhu 25°C, dan kelompok ketiga diberi perlakuan rendam air suhu 40°C.

Berdasarkan uji hipotesis melalui uji *paired t-test* dan uji Anova menunjukkan bahwa perendaman air suhu 15°C, suhu 25°C, dan suhu 40°C terbukti dapat berpengaruh dalam penurunan kelelahan dan mempercepat pemulihan pada atlet futsal UNY. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Viera et al, 2016: 1) dan (Harun & Rini, 2021) tentang efek rendam air dingin suhu 15°C, penelitian yang dilakukan oleh (Fatoni & Sigit, 2019) tentang

efek rendam air suhu 25°C, dan penelitian yang dilakukan oleh (Sigit et al. 2020) tentang efek rendam air hangat suhu 40°C. Mengutip dari (Xiao et al, 2023) bahwa efek rendam air dingin telah secara sistematis dapat menurunkan kelelahan pasca latihan.

Modalitas air dapat mempercepat pemulihan karena pada perlakuan rendam air suhu 15°C dan suhu 25°C dapat menurunkan peradangan pada otot setelah melakukan latihan, dan juga pada rendam air suhu 40°C dapat meningkatkan sirkulasi peredaran darah sehingga pemberian nutrisi ke dalam jaringan menjadi lancar. Dengan pemberian nutrisi yang lancar dapat membuat pemulihan jaringan yang rusak setelah latihan menjadi lebih cepat. Dari penelitian yang telah dilakukan penulis, secara keseluruhan perendaman air suhu 15°C, suhu 25°C, dan suhu 40°C berpengaruh untuk menurunkan tingkat kelelahan. Dari ketiganya, perendaman yang paling efektif adalah rendam dengan suhu air 15°C.

Penelitian yang dilakukan oleh Harahap (2019) memberikan penjelasan bahwa pemulihan menggunakan cold water immersion mempengaruhi fleksibilitas otot hamstring setelah melakukan latihan intensitas tinggi dan saat pemulihan berlangsung. Hal ini sesuai dengan rekomendasi *American College of Obstetricians and Gynecologists* (ACOG, 2018) tentang penggunaan terapi dingin sebagai terapi non farmakologis pada masa 24 jam pertama postpartum. Penggunaan terapi dingin lokal dikaitkan dengan penurunan nyeri secara signifikan dan penurunan edema dan ekimosis jika dibandingkan tanpa penggunaan terapi dingin lokal. Rekomendasi penggunaan terapi dingin lokal adalah tidak lebih dari 10-20 menit (Fahey, 2017).

### **C. Keterbatasan Penelitian**

Meskipun peneliti sudah berusaha untuk memenuhi segala ketentuan dalam penelitian, bukan berarti penelitian ini tanpa keterbatasan. Beberapa keterbatasan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Kolam air yang terbatas sehingga terdapat jeda atau waktu tunggu saat perendaman pada subyek dimana waktu tersebut sekitar 10 menit. Hal ini bisa saja dapat mempengaruhi hasil penelitian.
2. Peneliti hanya melakukan perlakuan pada gender laki-laki sehingga mungkin terdapat perbedaan jika dilakukan pada perempuan.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, secara keseluruhan penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perlakuan rendam air suhu 15°C efektif dalam mempercepat penurunan rasa lelah sehingga dapat mempercepat pulih asal pada atlet futsal UNY
2. Perlakuan rendam air suhu 25°C efektif dalam mempercepat penurunan rasa lelah sehingga dapat mempercepat pulih asal pada atlet futsal UNY
3. Perlakuan rendam air suhu 40°C efektif dalam mempercepat penurunan rasa lelah sehingga dapat mempercepat pulih asal pada atlet futsal UNY
4. Hasil perbandingan diperoleh bahwa rendam air suhu 15°C terbukti paling efektif untuk menurunkan kelelahan sehingga dapat mempercepat pulih asal pada atlet futsal UNY.

#### **B. Implikasi Hasil Penelitian**

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian diatas, implikasi dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Implikasi Teoritis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendam air suhu 15°C, suhu 25°C, dan suhu 40°C berpengaruh dalam menurunkan rasa lelah sehingga dapat mempercepat pemulihan. Hal ini diharapkan mampu menjadi literasi dan referensi jika ada masalah dengan kasus yang sama.

## 2. Implikasi Aplikatif

Implikasi lainnya yaitu rendam air mampu menjadi referensi terapis dalam menangani keluhan kelelahan.

## C. Saran

Berdasarkan hasil analisis dan simpulan penelitian, maka penulis ajukan saran sebagai berikut:

1. Bagi masyarakat dapat menjadikan perendaman air sebagai alternatif untuk menurunkan rasa lelah dan juga alternatif untuk pulih asal.
2. Bagi praktisi kesehatan dapat menjadikan perendaman air sebagai salah satu upaya non-farmakologis untuk proses pemulihan kelelahan
3. Bagi peneliti setelahnya
  - a. Dapat melakukan pengukuran terhadap denyut nadi
  - b. Memperbanyak jumlah sampel.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anam, Khoirul., Desriyani., & Kurniawan Edy. (2019). *Smart Field Control (SFC) di Lapangan Futsal Kembar Jaya*. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC. Universitas Trunojoyo Madura.
- ACOG (2018) ACOG Committee Opinion No. 742: Postpartum Pain Management. *Obstetrics and Gynecology*, 132(1), pp. e35–e43. doi: 10.1097/AOG.0000000000002683.
- Ardiansyah, Al Azhar. (2011). Terapi Panas dan Dingin. Makalah. Pontianak: Sekolah Tinggi Ilmu Keperawatan Muhammadiyah.
- Arifusalat. A (2019). Pengaruh *Recovery* Aktif dan Pasif Terhadap Denyut Nadi Pemulihan pada Atlet Sepak Bola SMA Negeri Keberkatan Olahraga. Diploma thesis, Universitas Negeri Makassar.
- Arovah. N.I. (2009). Terapi dingin (*cold therapy*) dalam Penanganan Cedera Olahraga. *MEDIKORA Vol. V, No 1, April 2009*: 102-11.
- \_\_\_\_\_ (2011). Respon Hunting Pada Terapi Dingin Pada Penanganan Cedera Olahraga. *MEDIKORA Vol VII, No. 1 April 2011*:27-35.
- \_\_\_\_\_ (2016). *Fisioterapi Olahraga*. Penerbit Buku Kedokteran ECG
- Badan Eksekutif Mahasiswa UNY. (2022,Sept 07). UNY *Tourney*{foto}. <https://www.instagram.com/p/CiMNXF4pgfn/?igshid=MzRIODBiNWFIZA>
- Bhandari, J., Awais, M., & Aeddula, N. R. (2022). Cryoglobulinemia. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Chow. G.C.C., Chung, J.W.Y., & Fong, S.S.M. (2018). *Differential Effects of Postexercise 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 Scientific Advisory Panel*.
- Dollah, A. A., Mentara, H., & Iskandar, H. (2018). Survei Minat Siswi Terhadap Olahraga Futsal Di Sman 3 Palu. *Tadulako Journal Sport Sciences And Physical Education*,6(1), 22-30.
- Dupont, G., Nédélec, M., McCall, A., & Berthoin, S. (2016). *Football Recovery Strategies Practical Aspects of Blending Science and Reality*. *Aspetar Sports Medicine Journal*.

- Fahey, J. O. (2017) Best Practices In Management Of Postpartum Pain. *Journal of Perinatal and Neonatal Nursing*, 31(2), pp. 126–136. doi: 10.1097/JPN.0000000000000241.
- Fahmi, R. R., Amiruddin, & Ifwandi. (2015). Prevalensi Penanganan Cedera pada Pemain Sepak Bola PERSIDI. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Jasmani, Kesehatan, Dan Rekreasi*, 1, 123–128. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7495-1\\_23](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7495-1_23).
- Fatoni, M.R., & Nugroho, Sigit. (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. *MEDIKORA Vol 18, No. 1, April 2019*: 12-16.
- Graha, A.S. (2010). Adaptasi Tubuh Terhadap Latihan dan Efek Cedera Di Cuaca Panas dan Dingin. *Jorpres (Jurnal Olahraga Prestasi)*.
- \_\_\_\_\_ (2019). *Masase terapi cedera olahraga*. UNY PRESS: Yogyakarta
- Graha, A.S., & Priyonoadi, B. (2012). *Terapi Masase Frirage: Penatalaksanaan Cedera pada Anggota Tubuh bagian Bawah*. Yogyakarta: Digibooks
- Guyton, A.C. & Hall, J.E. (2008). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 9, Jakarta : EGC.
- Harahap, D. S., & Jayadi, I. (2019). Efek Perendaman Air Dingin Terhadap Fleksibilitas Otot Otot Hamstring Setelah Melakukan Latihan Intensitas Tinggi. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 2(4).
- Hartono, Eko Budi (2020). Pengaruh Kombinasi *Efflurage, Shaking*, dengan Terapi Panas Terhadap Gangguan Ketegangan Otot *Quadriceps* dan *Gastrocnemius* Pemain Basket UNY.
- Harun, H., & Syafriani, R. (2021). Efek Rendam Air Dingin Terhadap Kadar Laktat, *Power* Otot Tungkai dan Nyeri Otot pada Atlet Futsal Mahasiswa. *Jorpres (Jurnal Olahraga Prestasi)*, 17(2), 163-170
- Hawindri, Brila Susi (2014) Pengembangan Panduan Latihan Teknik Dasar Futsal bagi Atlet Pemula di Sekolah Futsal (Bina Harapan Setia) BHS Malang dalam Bentuk *VCD* / Brila Susi Hawindri. Diploma thesis, Universitas Negeri Malang.
- Haq, A.M. (2022). Penerapan Efektivitas Rendam Kaki dengan Air Hangat untuk Menurunkan Tekanan Darah pada Penderita Hipertensi di Ruang Anggrek RSUD Tugurejo Semarang. Semarang

- Hidayat, Zikry & Raveinal, Raveinal. (2020). Vaskulitis pada Lupus Eritematosus Sistemik. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 9. 127. 10.25077/jka.v9i1.1279.
- Hoffman, M. D., Badowski, N., Chin, J., & Stuempfle, K. J. (2016). *A Randomized Controlled Trial of Massage and Pneumatic Compression for Ultramarathon Recovery. The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 46(5), 320–326.
- Indriana, T. (2015). Pengaruh Kelelahan Otot Terhadap Ketelitian Kerja. *STOMATOGNATIC - Jurnal Kedokteran Gigi*, 7(3), 49-52.
- Innah, M., Alwi, M. K., Gobel, F. A., & Abbas, H. H. (2021). Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja pada Penjahit Pasar Sentral Bulukumba. *Window of Public Health Journal*, 01(05), 471–481.
- Jazuli, Rodli., & Anwar, Hamid. (2019). Analisis Kebijakan Pembangunan Olahraga Pemerintah Daerah Kabupaten Wonosobo (Ditinjau Dari Sarana Prasarana dan Sumber Daya Manusia). S2 thesis, Program Pascasarjana.
- Khinayah, U.A. (2022). Pengaruh Pendiaman Darah Sitrat pada Suhu 2-8°C Terhadap Nilai *Plasma Prothrombin Time*.
- Kim, K., Reid, B. A., Casey, C. A., Bender, B. E., & Roseguini, B. T. (2020). *Effects of repeated local heat therapy on skeletal muscle structure and function in humans. Journal of Applied Physiology*.
- Kim, K., Monroe, J. C., Gavin, T. P., & Roseguini, B. T. (2020). *Local Heat Therapy to Accelerate Recovery After Exercise-Induced Muscle Damage. Exercise and Sport Sciences* 48(4), 163–169.
- Muhajirin, L. (2016). Perbedaan Pengaruh Pemulihan Aktif dan Pasif Terhadap Denyut Nadi pada Atlet Renang PRSI Makassar. S1 thesis, Universitas Negeri Makassar
- Mulya, D. Y., Suwondo, A., & Setyaningsih, Y. (2021). Kajian Pustaka Pemberian *Sport Massage* dan *Stretching* Terhadap Pemulihan Kelelahan Otot dan Kadar Asam Laktat pada Atlet. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 79-86.
- Mustofani, M. (2020). Hubungan faktor internal dengan kelelahan subjektif pekerja. *Medical Technology and Public Health Journal*, 4(1), 61–69. <https://doi.org/10.33086/mtphj.v4i1.714>
- Nilsson, T., Wahlström, J., & Burström, L. (2017). Hand-arm vibration and the risk of vascular and neurological diseases-A systematic review and meta-analysis. *PloSone*, 12(7), e0180795. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180795>.

- 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*. Volume 6, Halaman 466-482.
- Parwata, I. M. Y. (2015). Kelelahan dan *Recovery* dalam Olahraga. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 1(1), 2-13.
- Petrofsky, Jerrold., Berk, Lee., Bains, Gurinder., et al. (2017). The Efficacy of Sustained Heat Treatment on Delayed-Onset Muscle Soreness. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 27 (4), 329–337.
- Purnomo, M. (2011). Asam Laktat dan Aktivitas SOD Eritrosit pada Fase Pemulihan Setelah Latihan Submaksimal. *Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*.
- Regli, I. B., Strapazzon, G., Falla, M., Oberhammer, R., & Brugger, H. (2021). Long-Term Sequelae of Frostbite-A Scoping Review. *International journal of environmental research and public health*, 18(18), 9655. <https://doi.org/10.3390/ijerph18189655>.
- Romagnoli, M., Gomar F.S., Alis, R., Risso-Ballester, J., Bosio, A., Graziani, R. L., & Rampinini, E. (2015). *Changes in Muscle Damage, Inflammation, and Fatigue-Related Parameters in Young Elite Soccer Players After A Match. The Journal of sports medicine and physical fitness*.
- Shapiro, S. C., & Wigley, F. M. (2017). Treating Raynaud phenomenon: Beyond staying warm. *Cleveland Clinic journal of medicine*, 84(10), 797–804. <https://doi.org/10.3949/ccjm.84a.17025>.
- Taufik, S.T. (2019). Hubungan Tingkat Konsentrasi dengan Keterampilan Bermain Futsal Unit Kegiatan Mahasiswa Futsal Universitas Suryakencana. *Gladi : Jurnal Ilmu Keolahragaan* 10(02) 2019, 68-78.
- UGMFC. (2022, Okt 13). UGM FC 2022{Foto}. <https://www.instagram.com/p/CjqFUFEB5Nt/?igshid=MzRIODBiNWFIZA>  
==
- 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)*, 2(1), 13–23.
- Viera. A., Siqueira, A .F., Ferreira, J. B., do Carmo, J., Durigan, J. L., Blazeovich, A., & Bottaro, M. (2016). *The Effect of Water Temperature during Cold-Water Immersion on Recovery from ExerciseInduced Muscle Damage. International Journal of Sports Medicine*.

- Widiyanto, Widiyanto (2018) Pengaruh *Sport Massage* dan *Deep Tissue Massage* Terhadap Pemulihan Ketegangan Otot Ekstremitas Bawah pada Atlet Pencak Silat Universitas Negeri Yogyakarta.
- Wisesa, Nur Dharma (2020) Pengaruh *Swedish Massage* dan *Sport Massage* Terhadap Pemulihan Kelelahan pada Pekerja Burug atau Kuli. S1 thesis, Fakultas Ilmu Keolahragaan.
- Xiao, F., Kabachkova, A. V., Jiao, L., Zhao, H., & Kapilevich, L.V. (2023). *Effects of Cold Water Immersion After Exercise on Fatigue Recovery and Exercise Performance--Meta Analysis. Front. Physiol.* 14:1006512. doi: 10.3389/fphys.2023.1006512.
- Zulkarnain, D. (2014). Perbedaan Efek Krioterapi dan Pemulihan Pasif terhadap Rasa Nyeri dan Kadar Kreatin Kinase Serum pada Atlet Futsal Mahasiswa. Tesis. Universitas Indonesia.
- Zebua, D.K., Agustina, Dewi., & Sulaiman. (2021). Pengaruh *Massage* Terhadap Penurunan Kelelahan Pada Pemain Futsal *Big Family Futsal Club* Serdang Bedagai. *Health Science and Rehabilitation Journal*. Volume 1(1), 42-50.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. SOP Rendam Air

#### SOP RENDAM AIR

##### A. RENDAM AIR DINGIN

###### 1. Ketentuan terapis:

- a) Memakai seragam formal terapis
- b) Membersihkan tangan menggunakan sabun sebelum dan sesudah perlakuan

###### 2. Ketentuan responden:

- a) Memakai pakaian olahraga tanpa sepatu dan kaos kaki
- b) Membersihkan tangan dan kaki menggunakan sebelum dan sesudah perlakuan

###### 3. Prosedur umum:

- a) Isi air secukupnya ke dalam bak air
- b) Campurkan es secara perlahan
- c) Sesuaikan suhu air menggunakan termometer

###### 4. Prosedur khusus:

- a) Responden memasukkan kaki ke dalam air terlebih dahulu
- b) Kemudian duduk, kaki diluruskan.
- c) Bagian tubuh yang dilakukan perendaman adalah tubuh bagian ekstremitas bawah, dari Spina Iliaca Anterior Superior (SIAS) sampai ke telapak kaki.

Ketentuan Frekuensi, Intensitas, Waktu, dan Tipe Terapi

NO	KOMPONEN	KETERANGAN
1.	Frekuensi	1 kali perlakuan
2.	Suhu	15°C dan 25°C
3.	Waktu	10 menit
4.	Tipe	Rendam air dingin

## B. RENDAM AIR HANGAT

1. Ketentuan terapis:
  - a) Memakai seragam formal terapis
  - b) Membersihkan tangan menggunakan sabun sebelum dan sesudah perlakuan
2. Ketentuan responden:
  - a) Memakai pakaian olahraga tanpa sepatu dan kaos kaki
  - b) Membersihkan tangan dan kaki menggunakan sebelum dan sesudah perlakuan
3. Prosedur umum:
  - a) Isi air secukupnya ke dalam bak air
  - b) Campurkan air panas secara perlahan
  - c) Sesuaikan suhu air menggunakan termometer
4. Prosedur khusus:
  - d) Responsen memasukkan kaki ke dalam air terlebih dahulu
  - e) Kemudian duduk, kaki diluruskan.
  - f) Bagian tubuh yang dilakukan perendaman adalah tubuh bagian ekstremitas bawah, dari Spina Iliaca Anterior Superior (SIAS) sampai ke telapak kaki.

### Ketentuan Frekuensi, Intensitas, Waktu, dan Tipe Terapi

NO	KOMPONEN	KETERANGAN
1.	Frekuensi	1 kali perlakuan
2.	Suhu	40°C
3.	Waktu	10 menit
4.	Tipe	Rendam air hangat

## Lampiran 2. Surat Permohonan Validasi

**SURAT PERMOHONAN**

Hal : Permohonan Kesediaan Uji Validasi Instrumen TA  
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,  
Prof. dr. Novita Intan Arovah, M.P.H., Ph.D.  
Di tempat

Sehubungan dengan pelaksanaan Tugas Akhir (TA), dengan ini saya:

Nama : Arin Atman Zuhri  
NIM : 19603141021  
Program Studi : Ilmu Keolahragaan  
Judul TA : Efektivitas Rendam Air Suhu 15°C, Suhu 25°C, dan Suhu 40°C  
Terhadap Kecepatan Pulih Asal Atlet Futsal Universitas Negeri  
Yogyakarta

Dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian TA yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TA dan (2) draf instrumen penelitian TA.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak diucapkan terima kasih.

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing TA



Prof. Dr. Drs. Pangung Sutapa, M.S.  
NIP. 195907281986011001

Yogyakarta, 12 Juni 2023  
Pemohon,



Arin Atman Zuhri  
NIM. 19603141021

### Lampiran 3. Surat Pernyataan Validasi

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI  
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Prof. dr. Novita Intan Arovah, M.P.H., Ph.D.  
NIP : 197811102002122001

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TA atas nama mahasiswa:

Nama : Arin Atman Zuhri  
NIM : 19603141021  
Program Studi : Ilmu Keolahragaan  
Judul TA : Efektivitas Rendam Air Suhu 15°C, Suhu 25°C, dan Suhu 40°C Terhadap Kecepatan Pulih Asal Atlet Futsal Universitas Negeri Yogyakarta

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TA tersebut dapat dinyatakan:

Layak digunakan untuk penelitian.  
 Layak digunakan dengan perbaikan  
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Dengan saran catatan dan saran/perbaikan sebagaimana terlampir. Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 12 Juni 2023  
Validator,  
  
Prof. dr. Novita Intan Arovah, M.P.H., Ph.D.  
NIP. 197811102002122001

Catatan:  
 Beri tanda ✓

## Lampiran 4. Surat Izin Penelitian

URAT IZIN PENELITIAN https://admin.eservice.uny.ac.id/surat-izin/centik-penelitian



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN**  
Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 586188, ext. 360, 557, 0274-559826, Fax 0274-513092  
Laman: fl.uny.ac.id E-mail: humas\_fl@uny.ac.id

---

Nomor : BV1314/UN34.16/PT.01.04/2023 9 Juni 2023  
Lamp. : 1 Bendel Proposal  
Hal : **Izin Penelitian**

**Yth. : Pengurus UKM Futsal UNY**  
**Jl. Colombo No. 1 Kampus Karangmalang, Yogyakarta**

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

Nama	: Arin Azzam Zuhri
NIM	: 19603141021
Program Studi	: Ilmu Keolahragaan - S1
Tujuan	: Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Judul Tugas Akhir	: efektivitas rendam air suhu 15°C, suhu 25°C, dan suhu 40°C terhadap pulih asal pada atlet futsal UNY
Waktu Penelitian	: 9 - 16 Juni 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



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

## Lampiran 5. Persetujuan Responden

**LEMBAR PERSETUJUAN RESPONDEN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :  
Umur :  
Pekerjaan :  
Alamat :

Setelah diberi penjelasan seperlunya, saya menyatakan bersedia menjadi responden pada penelitian yang dilakukan oleh:

Nama : Arin Atman Zuhri  
NIM : 19603141021  
Prodi : Ilmu Keolahragaan, Departemen Ilmu Keolahragaan,  
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas  
Negeri Yogyakarta  
Judul Penelitian : Efektivitas Rendam Air Suhu 15°C, Suhu 25°C, dan Suhu  
40°C Terhadap Pulih Asal pada Atlet Futsal UNY

Saya bersedia untuk dilakukan pengukuran dan pemeriksaan demi kepentingan penelitian. Dengan ketentuan, hasil pemeriksaan akan dirahasiakan dan semata-mata untuk kepentingan ilmu pengetahuan

Demikian surat pernyataan ini saya sampaikan, agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta,..... 2023

Penulis	Responden
(ARIN ATMAN ZUHRI)	(.....)

## Lampiran 6. Catatan Medis Penelitian

### CATATAN MEDIS PENELITIAN

Oleh : Arin Atman Zubri

#### A. IDENTITAS

Nama :  
Tempat, Tanggal Lahir :  
Umur/Jenis Kelamin :  
Posisi Bermain :  
Alamat/No HP :

#### B. PEMERIKSAAN

Berikan tanda lingkaran (O) pada skala yang menentukan persepsi kelelahan. Berikut skala yang dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Skala 0 : Tidak lelah
2. Skala 1 : Lelah sangat amat ringan
3. Skala 2 : Lelah ringan
4. Skala 3 : Lelah sedang
5. Skala 4 : Agak lelah
6. Skala 5-6 : Lelah berat
7. Skala 7-9 : Sangat lelah
8. Skala 10 : Lelah maksimal

Penilaian persepsi lelah sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) diberi perlakuan rendam air.

#### Tingkat Kelelahan

*Pretest*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

*Posttest*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Lampiran 7. Data Pengukuran

		<b>Rendam Air Suhu 15°C</b>		
<b>No</b>	<b>No Tes</b>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<b>Selisih</b>
1	1	9	1	8
2	6	8	1	7
3	7	8	1	7
4	12	7	1	6
		<b>Rendam Air Suhu 25°C</b>		
<b>No</b>	<b>No Tes</b>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<b>Selisih</b>
1	2	9	3	6
2	5	8	3	5
3	8	7	3	4
4	11	7	4	3
		<b>Rendam Air Suhu 40°C</b>		
<b>No</b>	<b>No Tes</b>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<b>Selisih</b>
1	3	9	1	8
2	4	8	1	7
3	9	7	2	5
4	10	7	1	6

Lampiran 8. Data Deskriptif

**Descriptives**

Hasil

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
RendamSu hu_15	4	7.00	.816	.408	5.70	8.30	6	8
RendamSu hu_25	4	4.50	1.291	.645	2.45	6.55	3	6
RendamSu hu_40	4	6.50	1.291	.645	4.45	8.55	5	8
Total	12	6.00	1.537	.444	5.02	6.98	3	8

Lampiran 9. Data Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

		<b>Tests of Normality</b>					
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Perlakuan	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	RendamSuhu_15	.250	4	.	.945	4	.683
	RendamSuhu_25	.151	4	.	.993	4	.972
	RendamSuhu_40	.151	4	.	.993	4	.972

a. Lilliefors Significance Correction

b. Uji Homogenitas

**Test of Homogeneity of Variance**

		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
Hasil	Based on Mean	1.000	2	9	.405
	Based on Median	1.000	2	9	.405
	Based on Median and with adjusted df	1.000	2	9.000	.405
	Based on trimmed mean	1.000	2	9	.405

Lampiran 10. Data Uji Hipotesis

a. Uji Paired T Test

**Paired Samples Test**

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 Pretest_15 - Posttest_15	7.000	.816	.408	5.701	8.299	17.146	3	.000
Pair 2 Pretest_25 - Posttest_25	4.500	1.291	.645	2.446	6.554	6.971	3	.006
Pair 3 Pretest_40 - Posttest_40	6.500	1.291	.645	4.446	8.554	10.070	3	.002

b. Uji Anova

**ANOVA**

Hasil

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14.000	2	7.000	5.250	.031
Within Groups	12.000	9	1.333		
Total	26.000	11			

c. Uji Pos Hoc Test

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: Hasil

Tukey HSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
RendamSuhu_15	RendamSuhu_25	2.500*	.816	.033	.22	4.78
	RendamSuhu_40	.500	.816	.817	-1.78	2.78
RendamSuhu_25	RendamSuhu_15	-2.500*	.816	.033	-4.78	-.22
	RendamSuhu_40	-2.000	.816	.085	-4.28	.28
RendamSuhu_40	RendamSuhu_15	-.500	.816	.817	-2.78	1.78
	RendamSuhu_25	2.000	.816	.085	-.28	4.28

\* The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 11. Dokumentasi

