

**EFEK PERENDAMAN AIR DINGIN TERHADAP FLEKSIBILITAS OTOT
HAMSTRING SETELAH MELAKUKAN LATIHAN INTENSITAS TINGGI
(Studi Pada Atlet UKM Handball UNESA)**

SKRIPSI



Oleh
DESYTA SARI HARAHAP
NIM 15060474057

UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

FAKULTAS ILMU OLAHRAGA

JURUSAN PENDIDIKAN KEPELATIHAN OLAHRAGA

PRODI S1 PENDIDIKAN KEPELATIHAN OLAHRAGA

2019

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Olahraga prestasi merupakan sebuah kegiatan yang dikelola oleh beberapa organisasi secara professional untuk mendidik dan menciptakan seorang atlet yang berkompeten dan memiliki kualitas yang terbaik pada kelompok atau cabangnya masing masing. Untuk mendapatkan sebuah prestasi atlet harus memiliki keterampilan khusus maupun kekuatan fisik yang lebih baik dari seorang non atlet maupun atlet yang lainnya. Melakukan latihan rutin dan bertanding menjadikan patokan untuk mencapai hasil yang telah di targetkan oleh induk cabang olahraga tersebut, sehingga atlet perlu diberikan latihan intensif yang dilakukan secara sistematis dan terencana dalam program latihan sebagai penunjang prestasi itu sendiri.

Dalam melakukan kegiatan latihan berintensitas tinggi pasti menemukan suatu hambatan dalam mencapai prestasi yaitu salah satunya cedera. Tidak di landasi bahwa seorang atlet itu dapat mengalami yang namanya cedera, maka dari itu seorang pelatih memberikan intensitas latihan yang cukup dan benar terhadap atletnya.

Cedera merupakan salah faktor penghambat proses latihan yang akan berimbas kepada hasil pencapaian prestasi. Pelatih berusaha memberikan variasi-variasi latihan dan cara meminimalisasi cedera atlet. Beberapa metode yang di gunakan oleh pelatih setelah melakukan aktivitas latihan untuk

meminimalisasi cedera adalah dengan pemberian masase, rendaman air dingin terhadap tubuh, *cooling down* dan *roller foam*. Metode-metode diatas sangat berguna untuk membantu pemulihan kinerja otot selama aktivitas latihan berlangsung yang digunakan secara terus menerus dan menimbulkan penegangan otot. Selain itu dari beberapa macam jenis pemulihan tersebut memiliki efek masing masing yang berpengaruh terhadap pengembalian fungsi tubuh seorang atlet.

Recovery merupakan komponen penting yang harus dipenuhi. Pada saat melakukan latihan jaringan otot serta sistem energi di dalam tubuh akan rusak sehingga mengakibatkan kelelahan, oleh sebab itu pemulihan sangat penting untuk menstabilkan fungsi jaringan yang ada didalam tubuh dan memperkuat jaringan tersebut sehingga meningkatkan performa atlet (Anggriawan, 2015).

Menurut Afifi (2015), *recovery* merupakan bagian dari ritme biologis tubuh manusia untuk mengembalikan stamina yang berkurang. Pemulihan adalah salah satu cara yang dilakukan seseorang untuk memulihkan otot-otot pada tubuh setelah melakukan kegiatan berolahraga. Masa pemulihan setelah melakukan aktivitas olahraga sangat penting karena sel-sel dalam tubuh mengalami kerusakan. Maka dari itu untuk membangun kembali sel-sel yang baru dibutuhkan *recovery* yang baik pula.

Dalam pemulihan olahraga atau *recovery* terdapat banyak metode atau strategi yang dapat digunakan, seperti halnya menggunakan metode

pemulihan perendaman air dingin (*cold water immersion*). Pemulihan menggunakan rendaman air ini bertujuan untuk mengurangi nyeri otot setelah latihan, metabolisme tubuh, oksigen, mengurangi kekejangan otot dan meningkatkan aliran darah sehingga dapat berpengaruh terhadap kelancaran suplai oksigen yang akan merubah asam laktat menjadi sumber energy dan berdampak pada pengembalian performa seperti semula (Akhsan, 2018). *Water immersion* merupakan terapi perendaman tubuh di dalam air dingin dalam jangka waktu 10 hingga 15 menit. Peralatan yang dibutuhkan dalam metode pemulihan pasca aktivitas latihan ini yaitu menggunakan kolam atau tanki yang berisikan air biasa dicampur dengan es sehingga mendapatkan suhu 10° sampai dengan 15° C (Arovah, 2012).

Penggunaan metode perendaman air dingin (*cold water immersion*) dapat memberikan efek terhadap pemulihan kekuatan otot kaki pasca latihan dan memberikan efek pelepasan terhadap kinerja otot yang telah digunakan atau diforsir selama latihan berlangsung terutama pada latihan dengan intensitas tinggi sehingga mempengaruhi fleksibilitas otot hamstring yang menjadi tumpuan utama latihan yang diberikan.

Fleksibilitas merupakan salah satu komponen penting dalam suatu olahraga. Beberapa olahraga membutuhkan fleksibilitas untuk mendukung cabang olahraga tersebut. Dalam kegunaanya, *cold water immersion* dapat mengurangi terjadinya penurunan kinerja persendian yang berhubungan dengan fleksibilitas tubuh sehingga seorang atlet dapat mencapai target latihan.

Ketika melakukan latihan yang berintensitas tinggi seorang atlet dituntut untuk melakukan pemulihan dengan cepat untuk menunjang kekuatan kaki dan fleksibilitas pada kaki karena mereka melakukan aktivitas di luar dari porsi yang dilakukan biasanya. Maka dari itu peneliti tertarik untuk meneliti pengetahuan atau wawasan baru tentang pemulihan pasca latihan yang berjudul efek perendaman air dingin terhadap fleksibilitas otot hamstring setelah melakukan latihan intensitas tinggi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dalam penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Seberapa besar efek perendaman air dingin terhadap fleksibilitas otot hamstring sebelum melakukan latihan intensitas tinggi dengan setelah melakukan latihan intensitas tinggi?
2. Seberapa besar efek perendaman air dingin terhadap fleksibilitas otot hamstring sebelum melakukan latihan intensitas tinggi dengan setelah melakukan perendaman air dingin?
3. Seberapa besar efek perendaman air dingin terhadap fleksibilitas otot hamstring setelah melakukan latihan intensitas tinggi dengan setelah melakukan perendaman air dingin?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui seberapa besar efek perendaman air dingin terhadap fleksibilitas otot hamstring sebelum melakukan latihan intensitas tinggi dengan setelah melakukan latihan intensitas tinggi.
2. Untuk mengetahui seberapa besar efek perendaman air dingin terhadap fleksibilitas otot hamstring sebelum melakukan latihan intensitas tinggi dengan setelah melakukan perendaman air dingin.
3. Untuk mengetahui seberapa besar efek perendaman air dingin terhadap fleksibilitas otot hamstring setelah melakukan latihan intensitas tinggi dengan setelah melakukan perendaman air dingin.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat akademik
 - a) Penelitian ini dapat dijadikan sebagai kajian ilmiah atau referensi bagi penelitian untuk mengadakan penelitian berikutnya.
 - b) Sebagai bekal pengalaman dan menambah wawasan dalam ilmu pengetahuan tentang olahraga yang berkembang.
2. Manfaat praktis
 - a) Bagi pembaca

Menambah ilmu pengetahuan dan referensi pembaca tentang pemulihan *roller foam* dan rendaman air es terhadap kekuatan kaki dan fleksibilitas setelah melakukan latihan intensitas tinggi.
 - b) Bagi pelatih

Dapat menambahkan pengetahuan dan bekal pertimbangan para pelatih untuk melatih.

E. Asumsi

Asumsi merupakan kenyataan penting yang di anggap belum terbukti kebenerannya. Dalam penelitian ini penulis mengajukan asumsi yaitu banyaknya metode pemulihan pasca latihan yang telah ada tetapi belum diketahui mana yang lebih efesien dan berpengaruh besar terhadap atlet.

F. Batasan Masalah

Mengingat luasnya masalah penelitian yang dihadapi, keterbatasan waktu, tenaga, serta *literature* yang di peroleh, maka penelitian ini di batasi pada :

1. Penelitian ini hanya di lakukan pada atlet putri UKM Handball UNESA.
2. Penelitian ini hanya menguji tentang perbandingan aktivitas pemulihan *roller foam* dan perendaman air dingin terhadap kekuatan kaki dan fleksibilitas setelah melakukan latihan intensitas tinggi.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Pemulihan (*Recovery*)

Pemulihan adalah salah satu cara yang dilakukan seseorang untuk memulihkan otot-otot pada tubuh setelah melakukan kegiatan berolahraga. Menurut (Afifi, 2015) *recovery* merupakan bagian dari ritme biologis tubuh manusia untuk mengembalikan stamina yang berkurang.

Pemulihan (*recovery*) sangat berkaitan dengan latihan dan pertandingan untuk membangun sel-sel dalam tubuh kita yang mengalami kerusakan pasca latihan ataupun pertandingan. Selain menggunakan teknik *recovery* yang baik, dibutuhkan vitamin, karbohidrat, protein, air dan istirahat yang cukup

Terdapat banyak jenis pemulihan yang bisa dilakukan seorang atlet untuk mempercepat *recovery* agar dapat melanjutkan program latihan yang sudah dibuat dan tidak menghambat aktivitas. Jenis – jenis pemulihan tersebut diantaranya adalah :

1. *Stretching*

Stretching merupakan peregangan yang dilakukan sebelum ataupun sesudah berolahraga agar otot memiliki kesiapan untuk melakukan aktivitas olahraga. Selain itu, kegunaan *stretching* sendiri untuk mengurangi dampak cedera yang rentan terjadi. Menurut (McAtee, 2014;9-11) *stretching* dapat dilakukan dalam berbagai cara yaitu :

1. *Active stretching* merupakan peregangan otot yang melibatkan kontraksi otot itu sendiri tanpa mendapatkan tenaga eksternal. Secara umum *active stretching* dianggap lebih aman karena tidak menyebabkan cedera yang diakibatkan oleh tenaga eksternal. Dengan menggunakan tenaga eksternal kemungkinan mendapatkan peregangan yang berlebihan dan peregangan yang salah. Dengan ini anda dapat mengendalikan otot yang akan anda regangkan dan bergantung pada otot lainnya
2. *passive stretching* merupakan suatu peregangan yang dilakukan dengan perlahan untuk menjaga otot-otot target tetap santai dan *stretching* ini juga membutuhkan tenaga eksternal. Contohnya, orang lain, alat tertentu, tubuh kita sendiri, dll.
3. *Static stretching* merupakan jenis peregangan yang dilakukan dengan merentangkan otot sasaran secara perlahan-lahan hingga mencapai titik nyaman selama 15 sampai 30 detik
4. *Dynamic stretching* merupakan gerakan peregangan yang dilakukan secara aktif dan terkontrol. Gerakan ini mencakup otot-otot yang terlibat dalam latihan dan melakukan ROM seutuhnya.
5. *Ballistic stretching* merupakan peregangan yang dilakukan dengan cepat dan gerakan memantul untuk memaksa otot-otot target memanjang.
6. *Isometric stretching* dalam peregangan ini, anda menolak peregangan dengan menarik otot keposisinya.

7. *proprioceptive neuromuscular facilitation* (PNF) merupakan metode yang digunakan oleh terapis fisik dengan menggabungkan peregangan isometric, statis dan pasif untuk mendorong tingkat fleksibilitas yang tinggi.

2. *Massage*

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

3. *Roller foam*

Roller foam merupakan pendinginan dengan sebuah alat yang terbuat dari pipa dan memiliki gerigi dilapisannya. Penggunaan alat ini yaitu dengan menggulungkan bagian tubuh yang membutuhkan pelepasan otot. Untuk bebannya, *roller foam* menggunakan berat badan seorang atlet itu sendiri sehingga tekanan yang diperoleh maksimal dan sesuai dengan porsinya.

4. Rendaman air dingin atau es

Rendaman air dingin juga bisa digunakan untuk pendinginan karena dapat menghilangkan rasa nyeri pada atlet setelah melakukan

latihan. Metode ini hanya memerlukan bak dan beberapa es lalu atlet dapat duduk atau berbaring diatas bak tersebut dengan rendaman air dingin atau es.

B. Hydrotherapy Cold Water Immersion

1. Definisi *hydrotherapy cold water immersion (Chryiotherapy)*

Hydrotherapy merupakan gabungan dari dua bahasa Yunani, hydror (air) dan *theurapeia* (penyembuhan) dan air dipercaya memiliki kemampuan untuk menyembuhkan (Nurhasan dkk,2015). Sejak zaman Yunani dan Romawi kuno pemakaian *chryotherapy* sudah dilakukan, antara lain spa terapi, perendaman air dingin, ruang uap dan lain-lain.

Prinsip terapi hidro yaitu memanfaatkan daya apung air, tekanan hidrostatik, sifat viskositas air dan termodinamik atau suhu panas dingin (Nurhasan dkk, 2015).

Eksperimen yang dilakukan oleh Bailey, dkk (2006) dalam penelitian pengaruh perendaman air dingin pada indeks kerusakan otot setelah berjalan berulang ulang menunjukkan bahwa *chryotherapy* yang diterapkan sebagai perendaman air dingin setelah latihan dapat mengurangi beberapa gejala buruk yang terkait dengan kerusakan otot akibat latihan.

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 dkk,2013). Dengan

memanfaatkan tekanan hidrostatis dari air, bagian tubuh yang direndam mendapatkan tekanan dari air, sehingga aliran darah dan getah bening terbawa ke arah jantung dan menjadikan darah kotor berupa oksidasi dari latihan diolah kembali oleh jantung yang dapat mempercepat proses penurunan asam laktat di otot .



Gambar 2.3 *cold water immersion* (perendamaan air dingin)

Sumber dari : (Dokumentasi Pribadi)

2. Metode perendaman air dingin

Cold water immersion merupakan terapi mandi air dingin dengan suhu 10°C sampai dengan 15°C dengan durasi maksimal 20 menit. Metode ini dilakukan keseluruhan bagian tubuh dengan merendamkan diri di kolam ataupun tanki air.

Suhu air yang digunakan bisa panas ataupun dingin tergantung apa tujuan yang diinginkan, jika menggunakan air panas memberikan efek relaksasi dan melebarkan pembuluh darah, sedangkan menggunakan suhu dingin memperkecil pembuluh darah dan mengurangi peradangan (Nurhasan dkk, 2015).

Perendaman air dingin ini dilakukan selama 10 sampai dengan 15 menit. Ketika nyeri berkurang terapi ini dapat dihentikan terlebih dahulu dan melakukan sedikit *stretching*. Sesi ini dapat dilakukan sampai 3 kali ulangan hingga rasa nyeri berkurang (Arovah, 2012).

Menurut (Ranny Hendrawati, 2015) dalam penelitiannya durasi pencelupan yaitu antara 2.30 – 3.00 menit, sedangkan untuk interval keluar dari perendaman adalah 1.00 – 1.30 menit.

3. Resiko perendaman air dingin

Perendaman air dingin atau *cold water immersion* tidak boleh dilakukan dalam jangka waktu yang lama. Bila itu terjadi akan menyebabkan beberapa masalah, yaitu :

1. *Hypothermia* merupakan suatu gejala dimana suhu tubuh berkurang dibawah kisaran normal seorang individu, sehingga merusak metabolisme tubuh.
2. *Frostbite* merupakan cedera pada kulit dan jaringan tubuh yang disebabkan oleh suhu dingin yang berkepanjangan. *Frostbite* biasanya terjadi pada kaki, hidung dan jari tangan yang mengakibatkan pembengkakan serta rasa nyeri. (Bleakley et al., 2004;251)
3. *Excema* kulit merupakan pendinginan kulit yang terjadi hingga 24 jam (bleakly et al.,2004;251).

C. **Fleksibilitas**

1. Definisi Fleksibilitas

Pada dasarnya fleksibilitas merupakan unsur penting yang terdapat dalam tubuh manusia untuk melakukan kegiatan berolahraga. Selain itu fleksibilitas merupakan salah satu komponen kondisi fisik yang berpengaruh untuk membentuk gerakan yang diinginkan.

Fleksibilitas adalah kemampuan tubuh untuk mengulur otot seluas luasnya yang berhubungan dengan kemampuan gerak kelompok otot besar dan kapasitas kinerjanya yang ditunjang oleh luasnya gerakan pada sendi tersebut (Nala, 2011).

Fleksibilitas merupakan kemampuan sekelompok otot dan sendi yang bekerja untuk menghasilkan gerakan yang dapat membentuk kelentukan dan keluwesan dalam ruang gerak sendi secara maksimal (Widiastuti, 2015). Orang yang memiliki fleksibilitas yang baik adalah orang yang memiliki ruang gerak yang luas dalam sendi-sendinya dan tentunya mempunyai otot yang elastis yang dapat mencegah adanya cedera pada otot dan sendi, serta membantu memperbaiki sikap tubuh yang kurang baik, membantu memperbaiki fundamental seorang atlet dan dapat menghasilkan gerakan yang efektif dan efisien untuk menghambat tenaga yang dikeluarkan saat melakukan gerakan- gerakan tertentu (Widiastuti, 2015).

Fleksibilitas merupakan kemampuan jaringan untuk mengulur suatu otot secara maksimal sehingga tubuh dapat bergerak dengan *full range of motion* tanpa disertai rasa nyeri atau hambatan yang menjadikan tubuh tidak

melakukan penguluran otot secara maksimal (Wismanto,2011). Fleksibilitas otot hamstring yang baik adalah dapat berkontraksi secara *concentric* maupun *eccentric* dengan gerakan *full range of motion* tanpa adanya nyeri atau gangguan. Otot hamstring yang mengalami kondisi pemendekan akan mengakibatkan mudah cedera dan berpengaruh pada kekuatan dan keseimbangan dari otot sehingga kerja dan fungsi otot tidak dapat bekerja secara maksimal (Gago, Lesmana & Muliarta, 2013).

2. Factor yang mempengaruhi fleksibilitas

Factor-faktor yang mempengaruhi fleksibilitas diantaranya adalah factor internal dan factor eksternal. Yang merupakan factor internal adalah anatomi, usia (fleksibilitas meningkat pada masa anak-anak dan berkurang sesuai peningkatan usia), jenis kelamin (perempuan memiliki fleksibilitas lebih baik dari laki-laki karena stuktur anatomi), berat badan dan psikologi. Sedangkan factor eksternal yang mempengaruhi diantaranya adalah suhu (suhu yang hangat atau diatas suhu tubuh lebih kondusif untuk meningkatkan fleksibilitas tubuh) , waktu (mayoritas lebih fleksibel sore hari dibandingkan dengan pagi hari), kemampuan individu untuk melakukan latihan, serta pakaian yang sedang dipakai atau digunakan menjadikan pembatasan ruang gerak (Kisner & Colby, 2007).

3. Penyebab pemendekan fleksibilitas pada otot hamstring

Otot hamstring merupakan kondisi otot yang memendek akibat menurunnya sifat fisiologis otot atau patalogis seperti trauma, infeksi atau kelelahan sehingga menghambat *range of motion* dan performa otot (Kisner

&Colby, 2007). Dari beberapa teori menyatakan bahwa beberapa penyebab terjadinya pemendekan otot hamstring adalah sebagai berikut :

- a. *Overuse* : aktivitas yang dilakukan secara berlebihan pada otot hamstring akan menyebabkan otot mengalami kelelahan (*fatigue*). *Overuse* dan trauma akan mengakibatkan otot menjadi kaku dikarenakan ischemia pada beberapa serabut otot, sehingga mengganggu sirkulasi nutrient pada area serat otot sekitarnya (Page, Frank, & Lardner, 2010).
- b. *Inactivity* : kurangnya otot hamstring dalam bekerja akan terjadi perubahan fisiologis dalam otot seperti terjadinya penurunan neural input pada serabut otot yang menyebabkan massa otot berubah. (Page, Frank, & Lardner, 2010).
- c. *Muscle imbalance* : ketidak seimbangan pada otot menjadikan kompensasi antara kerja otot sehingga terjadi pembebanan pada otot (Page, Frank, & Lardner, 2010).
- d. *Postural dysfunction* : keadaan postural individu dalam rutinitas keseharian sangat mengganggu fungsi postural (Kisner & Colby, 2007).

Alasan peneliti memilih fleksibilitas untuk bahan penelitiannya karena dalam olahraga dibutuhkan fleksibilitas tubuh yang dapat menentukan baik buruknya fundamental seorang atlet itu dan dapat memiliki ROM yang baik.

D. Latihan Intensitas Tinggi

Latihan adalah suatu aktivitas yang dilakukan seorang atlet yang terprogram dan telah dibuat serta diperhitungkan oleh seorang pelatih untuk mengembangkan kemampuan fisik atlet tersebut hingga menjadi lebih baik dan berkualitas. Seseorang melakukan latihan merupakan suatu bentuk upaya untuk mencapai suatu tujuan yang diinginkan.

Intensitas latihan mengacu kepada jumlah kerja yang dilakukan dalam suatu unit waktu tertentu. Semakin banyak kerja yang dilakukan dalam menit tertentu, makin tinggi intensitas latihannya (Harsono, 2015).

Intensitas latihan merupakan besarnya suatu beban latihan yang dilakukan dan diselesaikan oleh seorang atlet dalam waktu tertentu. Menurut (atsari dkk, 2016) latihan interval intensitas tinggi merupakan sebuah latihan fisik dengan durasi yang cukup pendek yang terdiri dari beberapa rangkaian latihan yang berulang ulang dengan intensitas tinggi yang di selingi dengan periode istirahat pada intensitas lebih rendah.

Beberapa komponen fisik yang perlu diperhatikan untuk dikembangkan adalah daya tahan kardiovaskular, daya tahan kekuatan, kekuatan otot (*strength*), kelentukan (*flexibility*), kecepatan, stamina, kelincahan (*agility*), daya ledak otot (*power*), dan daya tahan kekuatan (*endurance*) (Harsono, 2015).

Untuk mengetahui intensitas latihan seorang atlet yaitu dengan mengukur denyut nadi atau jantungnya. Untuk mengukur intensitas dapat dilakukan dengan cara menghitungnya dengan rumus; Denyut Nadi

Maksimum (DNM) = $220 - \text{umur (dalam tahun)}$ jadi, DNM seseorang yang berumur 20 tahun = $220 - 20 = 200$ denyut/menit. Sedangkan untuk takaran intensitas latihan yaitu :

- a. Untuk olahraga prestasi : antara 80% - 90% dari DNM. Jadi bagi atlet yang berumur 20 tahun, takaran intensitas yang harus dicapai dalam latihan adalah 80% - 90% dari 200 = 160 s/d 180 denyut nadi/menit. Dan waktu lamanya berlatih dalam training zone yaitu 45 - 120 menit.
- b. Untuk olahraga kesehatan : antara 70% - 85% dari DNM dengan waktu dalam training zone yaitu 20 – 30 menit.

Saat pertama kali melakukan olahraga intensitas tinggi otot mengalami kerusakan karena belum terbiasa dengan program latihan tersebut dan menimbulkan gejala yang disebut dengan DOMS (*Delayed Onset Muscle Soreness*).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

1. Jenis Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang ada, jenis penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang menggunakan data berbentuk angka dan dianalisa sehingga data yang dibutuhkan akurat. Sedangkan menurut Handari (2007 : 67) penelitian deskriptif dapat diartikan sebagai prosedur pemecahan masalah yang diteliti dengan menggambarkan atau melukiskan keadaan subyek atau obyek penelitian (seseorang, lembaga, masyarakat dan lain-lain) pada saat sekarang berdasarkan fakta-fakta yang tampak.

Penelitian ini dilakukan dengan maksud untuk mengetahui mengenai informasi serta memberikan gambaran mengenai *Recovery* atlet setelah melakukan latihan dengan intensitas tinggi dengan menggunakan bantuan perendaman air dingin.

2. Rancangan Penelitian

S → T1 — W — T2 — X — T3

Keterangan:

S = Sample

X = perlakuan berupa perendaman air dingin (*water immersion*)

- T1 = *Pre-test* (tes sebelum latihan)
T2 = *post-test* (tes sebelum perlakuan)
T3 = *post-test* (tes setelah perlakuan)
W = Latihan (*weight training*)

Berdasarkan bagan rancangan penelitian diatas dapat dilihat bahwa sampel tersebut diberikan *pre-test* (tes sebelum latihan) terlebih dahulu, setelah itu melakukan tahap latihan yang sudah ditentukan yaitu *weight training*. Latihan *weight training* yang diberikan berupa Leg press, Squat, dan Leg curl. Setelah melakukan tahap latihan *weight training* diberikan *post test* untuk mengetahui hasil fleksibilitas setelah melakukan latihan. Tahap terakhir, sample diberikan perlakuan berupa *cold water immersion* dan melakukan *post test* terakhir. Dengan demikian kita dapat melihat seberapa besar efek *water immersion* bagi fleksibilitas otot hamstring.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di gedung SSFC Universitas Negeri Surabaya.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 1 hari untuk mendapatkan dan mengumpulkan hasil data penelitian yang di butuhkan. Waktu penelitian akan dilaksanakan pada 20 Mei 2019.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi adalah keseluruhan dari jumlah unit atau elemen yang menjadi sumber pengambilan sampel yang akan digunakan sebagai bahan penelitian. Menurut Sugiyono (2009: 61) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Dalam penelitian ini yang menjadi subjek penelitian adalah keseluruhan atlet putri UKM Bolatangan UNESA yang berjumlah 15 atlet.

2. Sampel

Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 14 atlet putri UKM Bolatangan UNESA, dengan pembagian sampel menggunakan teknik tabel bilangan random.

D. Variabel dan Definisi Operasional

1. Variabel Penelitian

a. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat. Adapun variabel bebas di dalam penelitian ini adalah aktivitas pemulihan menggunakan perendaman air dingin (*water immersion*)

b. Variabel Terikat

Variabel terikat di dalam penelitian ini adalah fleksibilitas

2. Definisi operasional

Untuk memberikan pemahaman terhadap variabel-variabel dalam penelitian ini, maka perlu dijelaskan definisi dari penelitian, yaitu sebagai berikut :

a. Tes fleksibilitas

Pengambilan tes fleksibilitas ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar fleksibilitas seorang atlet. Pengambilan tes fleksibilitas dilakukan tiga kali yaitu pada *pre test*, *post tes*, dan *post test*.

b. *Cold Water Immersion* (Perendaman Air Dingin)

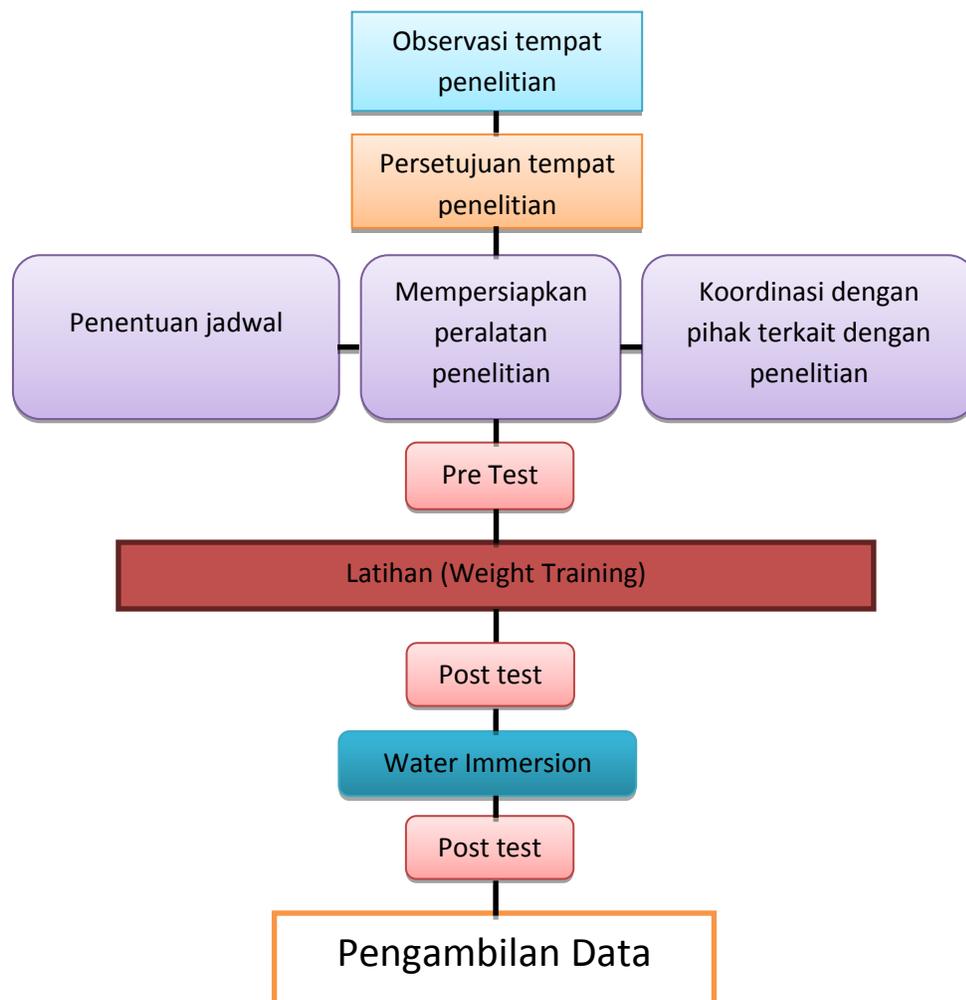
Pemulihan menggunakan *cold water immersion* bertujuan untuk mengurangi nyeri otot setelah latihan, kelelahan, dan menjadi modalitas utama pemulihan pasca latihan (Versey et al.2013). teknik dalam melakukan perendaman air dingin menurut (Renny Hendrawati;2015) masukkan es batu kedalam gentong lalu aduk hingga tercampur, setelah itu cek suhu air es, lalu lakukan perendaman dengan posisi tubuh vertikal dalam 5 periode dan durasi waktu 02'40", sehingga total perendaman adalah 13'20". Keluar dari perendaman dilakukan 5 periode dengan durasi 01'15", jadi total waktu *rest* adalah 06'15". Jadi total perendaman air dingin selama 19'35" menit. Suhu air yang digunakan antara 10°C - 15°C dan setiap pergantian sampel, suhu air di cek kembali menggunakan thermometer skala.

E. Instrument Penelitian

Instrument penelitian merupakan alat bantu yang digunakan untuk mencatat atau mendata sebuah penelitian. Menurut Arikunto (2000: 134) instrument pengumpulan data adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti untuk kegiatannya mengumpulkan data agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan lebih mudah.

Dalam penelitian ini, intrumen yang digunakan untuk mendapatkan hasil dari fleksibilitas yaitu dengan test *sit and reach*. *Sit and reach* merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur fleksibilitas punggung bawah dan hamstring.

F. Teknik Pengumpulan Data



Untuk mendapatkan data dalam penelitian ini, dilakukan *pre test* dan *pos test*. Dalam penelitian ini dibutuhkan beberapa tes dan pengukuran, diantaranya sebagai berikut.

1. Tahap pertama :

- Mengadakan koordinasi dengan pihak pelatih tentang jadwal penelitian yang akan dilakukan
- Meminta persetujuan kepada manager dan pelatih sebagai sampel penelitian
- Menentukan jadwal penelitian dan menyelesaikan surat perijinan

Selanjutnya menyiapkan segala keperluan yang dibutuhkan untuk menunjang penelitian.

2. Teknik pengumpulan data

a. *Pre test* (tes awal)

Tes dilaksanakan untuk mengetahui kemajuan suatu kegiatan dan mendapatkan hasil dari suatu penelitian tertentu. Menurut Arikunto (2006: 105) tes adalah sederetan pertanyaan atau latihan atau alat lain yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan, bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan *sit and reach test* untuk mengukur tingkat fleksibilitas otot hamstring atlet tersebut. Tes ini memerlukan alat berupa *bench* atau meja *sit and reach* yang dilengkapi dengan penggaris atau skala.

Subyek penelitian duduk di lantai dengan posisi kaki lurus didepan alat yang berkalibrasi dalam ukuran centimeter (cm). kedua tangan lurus kedepan sejajar dengan kaki, lalu diulurkan kedepan secara perlahan sejauh mungkin untuk menyentuh mistar skala yang ada di alat tersebut. Sikap ini dipertahankan selama 3 detik. Hasil yang didapat oleh subyek dapat diketahui pada mistar (Primana, 2006).

Tabel 3.1 Nilai Tes *Sit and Reach* untuk Putri

(Satuan dalam cm)

No.	Klasifikasi	Standart Nilai
1	Baik Sekali	>46
2	Baik	45-35
3	Sedang	34-26
4	Kurang	25-16
5	Kurang Sekali	<15

Sumber : KONI Pusat (2001)

b. Alat pengumpulan data

Alat pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan *bench* (meja *sit and reach*), stopwatch, kamera, peluit, buku catatan, tong atau bak, es batu dan alat tulis menulis.

c. Perlakuan

Dalam prinsipnya latihan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah meningkatkan kekuatan kaki dengan melakukan latihan *weight training*. Setelah melakukan latihan atlet melakukan perlakuan yang sudah ditetapkan yaitu menggunakan perendaman air dingin (*water immersion*) selama kurang dari 20 menit.

d. *Post test* (tes akhir)

Setelah menjalani latihan yang sudah diberikan maka dilaksanakan *post test* atau tes akhir terhadap obyek.

Tes yang digunakan yaitu mengukur ulang tingkat fleksibilitas obyek itu sendiri lalu mencatatnya. Tujuan diberikannya tes akhir adalah untuk mengetahui perbedaan hasil yang dicapai saat menggunakan perendaman air dingin dari tiap atlet.

G. Teknik Analisi Data

Teknik analisi data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan rumus sebagai berikut:

A. Mean

Menurut Mahardika (266:2015) untuk menghitung rerata data sampel menggunakan rumus

$$\bar{M} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan :

\bar{M} = Rerata sampel

$\sum X$ = jumlah nilai x

N = jumlah sampel

(rumus statistic,2013)

B. Standar deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{(n-1)}}$$

Keterangan :

S = Simpangan baku sampel

\bar{X} = Rerata sampel

X = skor

n = jumlah sampel

(Sugiyono, 2011;57)

C. Uji Normalitas



Keterangan

χ^2 = Nilai Chi-square

Fo = Frekuensi yang diperoleh

Fe = Frekuensi yang diharapkan

D. Uji T berpasangan

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Dalam bab ini akan dijelaskan data penelitian yang diperoleh dari pelaksanaan pengambilan data yang dilakukan pada hari Selasa pada tanggal 28 Mei 2019 pukul 09.00 WIB hingga selesai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek dari perendaman air dingin atau disebut juga sebagai *hydrotherapy cold water immersion* terhadap fleksibilitas otot hamstring setelah melakukan latihan intensitas tinggi pada atlet putri UKM Bola Tangan Universitas Negeri Surabaya. Pengambilan data dilaksanakan di gedung SSFC Universitas Negeri Surabaya.

Subjek yang digunakan dalam penelitian ini meliputi anggota putri UKM Bola Tangan Universitas Negeri Surabaya yang berjumlah 14 orang. Seluruh subjek melakukan aktivitas fisik menggunakan bantuan alat berupa *leg press, leg curl* dan *squat* dengan intensitas tinggi. Program latihan yang diberikan yaitu melakukan 12 Repetisi dan melakukannya sebanyak 3 set dengan menggunakan beban maksimum.

Pada penelitian ini, alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut, *bench sit and reach* alat ini digunakan untuk mengukur kelentukan atau fleksibilitas subjek sebelum melakukan latihan, sesudah melakukan latihan dan setelah melakukan pemulihan. Timbangan, digunakan untuk mengukur berat badan subjek penelitian pada saat sebelum melakukan aktivitas fisik. *Handphone* digunakan untuk pengambilan dokumentasi dan *timer* pada saat pengambilan data.

Thermometer, untuk mengukur dan menjaga suhu air agar tetap stabil sesuai dengan SOP yang telah ditetapkan. Kolam / bak , digunakan untuk merendam subjek setelah melakukan latihan intensitas tinggi. Es batu , bertujuan untuk mendinginkan suhu air menjadi 10°-15°C.

Pada hari pengambilan data, sebelum melakukan aktivitas fisik subjek melakukan tes fleksibilitas terlebih dahulu menggunakan *bench sit and reach*. Setelah itu melakukan latihan yang sudah di tentukan dengan menggunakan alat *leg press, leg curl* dan *squat* menggunakan beban maksimum. Setelah melakukan latihan berintensitas tinggi subjek melakukan tes fleksibilitas untuk mengukur kelentukan setelah melakukan aktivitas. Dan dilanjutkan melakukan pemulihan menggunakan *cold water immersion* dengan mencelupkan setengah badan subjek kedalam air yang sudah di campur dengan es batu hingga mendapatkan suhu 10° - 15° C. terakhir yaitu mengukur kembali fleksibilitas subjek dan mencatat hasil dari pengukuran.

B. Deskripsi Data

1. Data awal persiapan sebelum penelitian

Tabel 4.1 Profil subjek penelitian

NO.	NAMA	UMUR	BB	TB
1.	SS	22	62	160
2.	DW	22	62	160
3.	VN	21	52	157

4.	LT	19	54	163
5.	LS	19	54	162
6.	AS	22	78	159
7.	FR	19	70	154
8.	KN	21	54	162
9.	EL	19	58	156
10.	PS	19	70	158
11.	QT	19	48	158
12.	MS	19	63	162
13.	BY	22	48	156
14.	NS	20	50	158

2. Data *pre test* dan *post test*

Pada subbab kali ini akan dijelaskan tentang data yang diperoleh dari hasil penelitian. Data ini merupakan hasil dari tingkat kelentukan otot hamstring sebelum, setelah latihan dan setelah perlakuan.

Tabel 4.2 Hasil *pre test* dan *post test* fleksibilitas

No.	Nama	Pre Test (sebelum latihan)	Post Test 1 (Sesudah latihan)	Post Test 2 (sesudah perlakuan)
1.	SS	26	23	26
2.	DW	41	38	40

3.	VN	44	41	44
4.	LT	40	38	40
5.	LS	47	44	46
6.	AS	41	39	40
7.	FR	38	36	40
8.	KN	38	34	37
9.	EL	38	36	37
10.	PS	41	39	40
11.	QT	49	47	48
12.	MS	35	32	34
13.	BY	41	38	41
14.	NS	41	39	40

Tabel 4.3 Hasil *pre test* dan *post test* statistik fleksibilitas

NO.	Variabel	N	Max	Min	Mean	SD
1.	Pre Test (sebelum latihan)	14	49	26	40.0000	5.43493
2.	Post Test 1 (setelah latihan)	14	47	23	37.4286	5.61200
3.	Post Test 2 (sesudah perlakuan)	14	48	26	39.5000	5.28787

Berdasarkan tabel 4.3 di atas menunjukkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, di ketahui bahwa rata-rata nilai fleksibilitas sebelum melakukan latihan sebesar 40.0000 standar deviasi sebesar 5.43493 maksimum 49 nilai minimum

sebesar 26 . Rata-rata nilai fleksibilitas setelah melakukan latihan sebesar 37.4286 standart deviasi sebesar 5.61200 maksimum 47 minimum 23. Dan rata rata nilai fleksibilitas setelah melakukan perlakuan sebesar 39.5000 standar deviasi sebesar 5.28787 maksimum 48 dan nilai minimum sebesar 26.

C. Pengujian Persyaratan Analisis

1. Uji Normalitas

Setelah melakukan deskripsi data maka langkah selanjutnya yaitu uji normalitas data yang bertujuan untuk mengetahui apakah data tersebut normal atau tidak. Perhitungan uji normalitas dilakukan dengan *Kolmogorov Smirnov Test*. Untuk menentukan normal tidaknya data tersebut dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Jika nilai signifikansi (Sig.) yang diperoleh lebih dari taraf signifikansi α , maka data yang berasal dari populasi berdistribusi normal. Jika nilai signifikansi (Sig.) kurang dari taraf signifikansi α , maka data yang diperoleh tidak normal. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dari hasil perhitungan uji normalitas pada tabel berikut.

Tabel 4.4 Hasil Persyaratan Uji Normalitas pada Fleksibilitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre Test (sebelum latihan)	.214	14	.083	.893	14	.090
Post test 1 (sesudah latihan)	.185	14	.200*	.909	14	.151
Post test 2 (setelah perlakuan)	.252	14	.016	.889	14	.078

Berdasarkan hasil tabel di atas menunjukkan bahwa nilai Sig. yang diperoleh lebih dari taraf signifikansi α (0,05) maka dapat dikatakan bahwa data tersebut normal.

2. Uji T dependen

a. Hasil Uji T Dependen pada *Treatment Cold Water Immersion*

Tabel 4.5 Hasil Uji T Pre Test dan Post Test 1

	Mean	Std. deviasi	Sig.	t
Pre test (sebelum latihan)	40.0000	5.43493	-	-
Post test 1 (setelah latihan)	37.4286	5.61200	-	-
Pre test – Post test 1	2.57143	.64621	.000	14.889

Berdasarkan perhitungan di atas, fleksibilitas sebelum latihan dengan setelah latihan intensitas tinggi diperoleh sebesar 2.57143 dengan nilai signifikansi $0,000 < \text{taraf sig. (0.05)}$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara fleksibilitas sebelum latihan dengan fleksibilitas setelah latihan terhadap fleksibilitas otot hamstring.

Tabel 4.6 Hasil Uji T Pre Test dan Post Test 2

	Mean	Std. deviasi	Sig.	t
Pre test (sebelum latihan)	40.0000	5.43493	-	-
Post test 2 (sesudah perlakuan)	39.5000	5.28787	-	-
Pre test – Post test 2	.50000	.85485	.047	2.188

Pada perhitungan tabel 4.6 di atas rata-rata fleksibilitas sebelum latihan dengan setelah pemulihan menggunakan *cold water immersion* diperoleh .50000 dengan nilai signifikansi 0,047 maka terdapat perbedaan antara fleksibilitas sebelum latihan dengan sesudah melakukan pemulihan menggunakan *cold water immersion* dikarenakan nilai signifikansi kurang dari taraf sig (0.05).

Tabel 4.7 Hasil Uji T Post Test 1 dan Post Test 2

	Mean	Std. deviasi	Sig.	T
Post test 1 (setelah latihan)	37.4286	5.61200	-	-
Post test 2 (setelah perlakuan)	39.5000	5.28787	-	-
Post test 1 – Post test 2	-2.07143	.99725	.000	-7.772

Tabel 4.7 menunjukkan rata-rata fleksibilitas setelah latihan dengan setelah pemulihan menggunakan *cold water immersion* diperoleh -2.07143 dengan nilai signifikansi 0,000 maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara fleksibilitas setelah latihan dengan fleksibilitas setelah pemulihan terhadap fleksibilitas otot hamstring.

D. Pembahasan

Pada subab ini akan membahas penelitian tentang efek perendaman air dingin terhadap fleksibilitas otot hamstring setelah melakukan latihan intensitas tinggi atlet putri UKM Bola Tangan Universitas Negeri Surabaya. Sampel pada penelitian ini diberikan latihan beban seperti *leg press*, *leg curl* dan *squat* dengan beban maksimal menggunakan 12 repetisi dan melakukan 3 set pengulangan.

Hasil penelitian menunjukkan terjadinya pengaruh terhadap *recovery* subjek pada pemulihan menggunakan *cold water immersion*. Hasil ini berdasarkan teori dasar dari (Bailey, et al 2006) yang mengatakan bahwa individu yang menerima pemulihan dengan *cryotherapy* setelah melakukan latihan mengalami penurunan rasa nyeri pada otot hingga 48 jam kemudian, dan mengurangi serum myoglobin respons 1 jam setelah latihan.

Pendapat ahli di atas berbanding lurus dengan hasil penelitian yang sudah dilakukan, hal ini terlihat dari tabel dibawah ini :

Tabel 4.8 perbedaan antara Pre Test dan Post Test

	Mean	Std. deviasi	Sig. (2-tailed)
Pre Test – Post Test 1	2.5714	0.64621	0.000
Pre Test – Post Test 2	0.50000	0.85485	0.047
Post Test 1 – Post Test 2	-2.07143	0.26653	0.000

Ket :

1. Pre Test : Tes fleksibilitas sebelum latihan
2. Post Test 1 : Tes fleksibilitas setelah latihan
3. Post Test 2 : Tes fleksibilitas setelah perlakuan

Data yang diperoleh dari penelitian ini yaitu, nilai rata-rata antara pre test (sebelum latihan) dengan post test 1 (setelah latihan) sebesar 2.5714. Berdasarkan hasil tabel di atas dapat diketahui bahwa setelah melakukan latihan intensitas tinggi menimbulkan efek yang mengakibatkan berkurangnya fleksibilitas otot hamstring.

Factor yang menjadikan fleksibilitas otot hamstring menurun yaitu aktivitas otot bekerja berlebihan sehingga mengalami kelelahan (*fatigue*) dan menyebabkan otot menjadi kaku dikarenakan *ischemia* pada beberapa serabut otot, sehingga mengganggu sirkulasi nutrient pada area serat otot sekitarnya (Page, Frank, & Lardner, 2010). Setelah diberikan latihan berintensitas tinggi, subjek melakukan perlakuan berupa *cold water immersion* yaitu perendaman air bersuhu dingin selama 13'20" dengan 5 kali pengulangan dan durasi per set 02'40", sehingga perlakuan tersebut menimbulkan peningkatan fleksibilitas otot hamstring sebanyak 2.07143.

Saat subjek diberikan latihan intensitas tinggi, nilai fleksibilitas otot hamstring menurun dan menjadi naik setelah dilakukannya pemulihan menggunakan *cold water immersion*. Maka dapat disimpulkan bahwa pemulihan menggunakan *cold water immersion* mempengaruhi fleksibilitas otot hamstring setelah melakukan latihan intensitas tinggi dan saat pemulihan berlangsung.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Terdapat pengaruh yang signifikan terhadap perendaman air dingin pada fleksibilitas otot hamstring sebelum melakukan latihan intensitas tinggi dengan setelah melakukan latihan intensitas tinggi dan mendapatkan nilai rata rata sebesar 2.5714.
2. Terdapat pengaruh yang signifikan terhadap perendaman air dingin pada fleksibilitas otot hamstring sebelum melakukan latihan intensitas tinggi dengan setelah melakukan perendaman air dingin dan mendapatkan nilai rata-rata sebesar 0.50000.
3. Terdapat pengaruh yang signifikan terhadap perendaman air dingin pada fleksibilitas otot hamstring setelah melakukan latihan intensitas tinggi dengan setelah melakukan perendaman air dingin dan mendapatkan nilai rata-rata sebesar -2.07143.

B. Saran

1. Para atlet alangkah baiknya menjaga kondisi fisik maupun performa saat berlatih atau saat menggarungi kejuaraan sehingga diharuskan memperhatikan pemulihan (*recovery*) yang baik ,*cold water immersion* menjadi solusi untuk menjaga atlet agar selalu dalam performa baik setelah melakukan latihan.
2. Untuk para peneliti selanjutnya hendaknya memperhatikan sampel yang akan diambil dari segi jumlah maupun kriteria yang akan diambil menjadi sampel. Dan alangkah baiknya jika peneliti mengambil sampel yang lebih banyak agar mendapatkan hasil yang lebih maksimal.

