

BAB II

KERANGKA TEORETIS, KERANGKA BERPIKIR, DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. KERANGKA TEORETIS

1. Hakikat *Recovery* Dengan Menggunakan *Contras Bath*

a. Pengertian *Contrasbath*

Pemulihan Aktif merupakan dengan latihan ringan lebih efisien dalam menambah pemulihan setelah latihan dari pada strategi pemulihan pasif, efek tersebut di catat seberapa besar pemulihan aktif dilakukan pada intensitas kurang dari 50% dari VO₂ MAX meliputi peningkatan yang signifikan dalam tingkat *clearance* laktat.¹

Metode pemulihan aktif salah satunya adalah dengan mengombinasikan antara terapi dingin dan terapi panas saat mandi (yang dikenal sebagai *contrast bath*). Caranya: Pertama, mandi menggunakan air hangat sekitar 2-3 menit, kemudian langsung menurunkan suhu air menjadi air dingin selama 1 menit. Satu kombinasi itu disebut sebagai satu siklus. Setiap kali melakukan *contrast bath*, dapat dilakukan sebanyak 3-5 siklus.

Bagaimana *contrast bath* dapat memberikan manfaat? Pada fase hangat, otot akan direlaksasikan dan tubuh akan merasakan nyaman.

¹ Tudor.O.Bompa, Periodization, Theory and methodology of Training, 2009, h 125

Kemudian pada fase dingin, terjadi kontraksi otot dan pembuluh darah, yang membantu “pemompaan” sisa-sisa metabolisme setelah latihan fisik, untuk diangkut keluar dari otot. Hal tersebut yang menyebabkan tubuh akan menjadi lebih cepat pulih setelah berlari. ²

Penggunaan bergantian dari *thermotherapy* (panas) dan *cryotherapy* (dingin) disebut terapi kontras (*Contrastbath*), terapi kontras ini telah di sarankan untuk menghasilkan “tindakan memompa otot” sebagai akibat dari silih bergantinya antara *vasodilatasi* dan *vasokonstriksi*, yang meningkat oleh kontras suhu dingin – panas, rasio 3:1 Atau 4:1. Dan direkomendasikan dengan suhu panas 37-44 °C dan suhu dingin 7-20 °C. Dengan Durasi waktunya 20 – 30 menit dapat di ulang dua atau 3 kali . ³

Berdasarkan kutipan tersebut terapi kontras atau *contrastbath* merupakan terapi dengan menggunakan panas dan dingin yang digunakan untuk memompa otot dengan silih bergantinya dalam pelaksanaannya. Terapi ini diterapkan bahwa *thermotherapy* diterapkan tiga atau empat kali lebih lama dari *cryotherapy*. Hal ini umumnya di rekomendasikan bahwa terapi kontras dimulai dengan *thermotherapy* dan di akhiri dengan *cryotherapy* untuk memperkecil kemungkinan pembengkakan dan untuk pemulihan otot – otot yang mengalami perobekan atau bisa juga pengurangan asam laktat.

² <http://runner.com/5-metode-pemulihan-aktif-bagian-ke-3/> (Diakses pada tanggal 24 Juli 2017) pukul 13.30

³ Tundo O Bompaa, Loc.Cit h 132 .

Contrasbath Merupakan proses pemulihan yang menggabungkan antara terapi panas dengan terapi dingin secara bergantian. Teknik bolak balik panas dingin di maksudkan untuk memompa pembuluh darah melalui vasodilatasi dan vasokonstriksi akibat dari perubahan suhu tersebut.⁴

Berdasarkan kutipan di atas bahwa dijelaskan teknik yang di gunakan dalam *recovery kontras bath* tersebut untuk memompa darah akibat dari perubahan suhu tersebut yang silih berganti yang tadinya suhu dingin ada perubahan suhu ke suhu panas. Sehingga ada pemompaan pembuluh darah melalui vasodilatasi dan vasokonstriksi.

Perendaman periodik menggunakan air panas dengan suhu 38°C selama 4 menit dan air dingin dengan suhu 18°C selama 1 menit dan kembali ke air hangat selama empat menit.⁵

Penggunaan *thermotherapi* dan *criotherapi* disebut terapi kontras. Biasanya untuk merawat trauma. Terapi kontras ini telah disarankan untuk menghasilkan tindakan “memompa otot” sebagai akibat dari silih bergantinya antara vasodilatasi dan vasokonstriksi yang meningkat oleh kontras suhu dingin – panas.⁶ Terapi Dingin Bisa dilakukan dengan kompres es batu, berendam di air es, atau bahkan pijat es. Terapi dingin ini juga dapat

⁴ Cochrane, D.J, 2004. *Altering hot and cold water immersion for athlete recovery: a review*. Physical Therapy in Sport. Volum 5. 2004

⁵ Calder M. 2005. *Recovery Training*. Australia: Australia Institute of Sport

⁶ Tudor O Bompa, Loc Cit, h 113

mengurangi rasa nyeri akibat cedera dan untuk pemulihan badan setelah latihan atau bertanding.

Contras Bath merupakan *hidroterapi* yang mengombinasikan suhu panas dan dingin biasanya digunakan untuk aplikasi pada *extremitas*, pada pelaksanaanya terapi ini memerlukan dua wadah untuk menampung air hangat (41-43°C) dan air dingin (10-18°C). rasio terapi ini dengan suhu panas dan dingin adalah 3:1 hingga 4:1 selama 15-20 menit.⁷

Dalam metode ini, panas dan dingin diaplikasikan secara bersamaan untuk mempercepat pemulihan juga dapat digunakan untuk merawat cedera tubuh.⁸ Perendaman secara periodik dalam kurun waktu tertentu. Manfaat dari perendaman secara periodik ini adalah pada saat perendaman akan terjadi peningkatan aliran darah dan getah bening ke arah jantung, dan pada pengangkatan tubuh dari air, darah dan getah bening yang tadi sudah terperas ke arah jantung, tidak akan kembali ke bagian bawah lagi karena adanya sistem katup pada pembuluh darah vena dan getah bening. Keadaan inilah yang akan meningkatkan aliran (sirkulasi) pada pembuluh darah dan getah bening⁹

⁷ Intan Novita, Loc,Cit, h. 50

⁸ Fondy Tommy, Loc.Cit, hal 19

⁹ Giriwijoyo, Fisiologi dan Olahraga (Yogyakarta:2013) h.142

Heat and Ice Treatment

Immediate recovery treatments, like ice baths, are a regular feature of professional sports set ups. They offer speedier recovery and injury reduction. All athletes and their coaches, what ever their level, should adopt a similar proactive approach. If you do not have the necessary facilities on hand, try the Following. When Showering alternate hot and cold water on your upper and lower legs. Spray cold water for two minutes and hot for one minute. This alternate heat therapy will increase blood flow through muscles and assist the removal of waste product.¹⁰

Perawatan pemulihan segera, seperti pemandian es, adalah hal biasa dari rangkaian olah raga. pemulihan yang lebih cepat dan pengurangan cedera. Semua atlet dan pelatih mereka, apa pun tingkatnya, harus menerapkan dan melakukan proaktif. Jika Anda tidak memiliki fasilitas yang diperlukan, cobalah yang berikut. Saat mandi air panas dan dingin bergantian di kaki bagian atas dan bawah. Semprotkan air dingin selama dua menit dan panaskan selama satu menit. Terapi panas alternatif ini akan meningkatkan aliran darah melalui otot dan membantu pembuangan produk limbah atau asam laktat.

Meningkatnya sirkulasi akan berpengaruh terhadap kelancaran suplai oksigen yang akan membantu pendaur ulangan asam laktat menjadi sumber energi. Dengan tersedianya energi kembali yang berasal dari asam laktat akan memulihkan kelelahan yang berdampak pada mengembalikan performa

¹⁰ Sheperd, Jhon. The Complite Guide to Sports Training, (London: A&C Black Publisherd ltd, 2006), h 162

seperti semula. Demikian penjabaran relevan terkait latihan dan pertandingan. Bahwasannya setiap atlet pasti membutuhkan istirahat serta pemulihan agar organ-organ tubuh agar mampu meregenerasi fungsi-fungsinya. Perhatian sang pelatih terhadap pemulihan atlet sangat berpengaruh besar terhadap cadangan energi, untuk pencapaian kondisi *homeostasis* (Normal).



Gambar 1.2
Kolam renang untuk *recovery* *Contras bath*
(bola.com)

2. Hakikat Recovery Dengan Menggunakan *Ice bath*

Ice bath adalah teknik dimana perendaman di air dingin atau mandi es, pijat es, atau paket es yang di obati untuk mengobati trauma akut dan memfasilitasi *postexercise* atau pemulihan setelah kompetisi atau bertanding. Perendaman air dingin, ketika perendaman dalam air dingin digunakan sebagai teknik *ice bath*, suhu inti dapat di pertahankan dengan pencelupan temperature air terendah 12 c selama sekitar 10 – 20 menit, Literature perendaman air dingin dapat dilakukan selama 10 sampai 20 menit pada suhu 12 sampai 18 ° C. ¹¹

Dari kutipan di atas bahwa perendaman air dingin tidak hanya sekedar berendam saja tetapi juga harus ada aturan suhu dan waktunya juga, agar tidak terjadi hal yang tidak di inginkan. *ice bath* itu ada dua manfaatnya yang pertama untuk mengobati trauma akut atau cedera pada seseorang (sports injury) dan kedua yaitu sebagai pemulihan (recovery) untuk penurunan asam laktat setelah bertanding atau latihan. Serta merelaksasikan otot – otot yang tegang dan sebagai suatu teknik pemulihan dapat mengurangi daya tahan dan adaptasi latihan daya tahan.

Cold therapy adalah pemanfaatan dingin untuk mengobati nyeri atau gangguan kesehatan lainnya, digunakan untuk penggunaan terapi dingin

¹¹ Tudor.O.Bompa, Op. Cit H 130.

yang sangat *extream*, biasanya menggunakan berendam di air dingin atau cairan *nitrogen*, untuk merusak jaringan.¹²

Menurut kutipan diatas yaitu *cold therapy* atau biasa disebut dengan *ice bath* merupakan penggunaan untuk cedera akut ketika mengalami cedera tersebut, tetapi dapat digunakan juga sebagai pemulihan kondisi fisik untuk menurunkan kadar asam laktat dalam darah setelah latihan atau pertandingan. Inti dari terapi dingin adalah untuk menyerap kalori area lokal pada cedera sehingga terjadi penurunan suhu. Terkait dengan hal tersebut, jenis terapi dengan terapi es basah lebih efektif menurunkan suhu dibandingkan es dalam kemasan mengingat pada kondisi ini lebih banyak kalori tubuh yang digunakan untuk mencairkan es. Semakin lama waktu terapi, penetrasi semakin dalam.

Cold baths merupakan terapi mandi di dalam air dingin dalam jangka waktu maksimal 20 menit.¹³ Peralatan yang di pergunakan tergantung bagian tubuh mana yang digunakan, pada perendaman seluruh tubuh diperlukan tangki *whirephool* atau sejenisnya. Pada terapi ini air di campur dengan es untuk mendapatkan suhu 10° C Sampai dengan 15° C. terapi ini biasanya dilakukan untuk pemulihan pasca latihan ataupun kompetisi.

¹² Novita intan arovah, *FISIOTERAPI OLAHRAGA*, Penerbit buku kedokteran, hal 32.

¹³ Ibid, hal 39

Dari kutipan di atas di jelaskan bahwa *cold bath* merupakan terapi mandi air dingin yang dilakukan dengan di campur air sampai dengan mendapatkan suhu 10° - 15° C. dan digunakan tergantung apa yang kita inginkan contohnya jika ingin mandi air dingin harus menyediakan *whirephool* atau sejenisnya agar tubuh terkena semua.

Metode dingin merupakan metode yang digunakan untuk media terapi dingin, es dapat di tempatkan di dalam kantong es atau dalam wadah atau ember untuk berendam.¹⁴Perendaman dilakukan dengan memasukan bagian tubuh yang hendak di dinginkan ke dalam air yang bersuhu sejuk hingga sangat dingin.¹⁵

*Cold baths one of the simplest methods of cooling tissue is to place the body part in cold water or a mix ture of ice and water.*¹⁶

Menurut buku *Electrotheraphy* terapi dingin atau cod bath merupakan terapi dingin yang dilakukan dengan mencampur dengan air dan merupakan metode yang mudah untuk dilakukan dirumah maupun di klinik olahraga serta terjangkau untuk kalangan bawah.

¹⁴ Tommy Fondy, SPORT MASSAGE, Panduan Praktis Merawat dan Mereposisi Cedera Tubuh, 2012 H 18.

¹⁵ Hayes W. Karen, AGEN MODALITAS, (Fisioterapi), Hal 11

¹⁶ Kitchen Sheila, ELECTROTHERAPHY, Evidence – based practice, Hal 134



Gambar 1
ICE BATH atau berendam di air dingin.
(bola.com)

3. Hakikat Asam Laktat

Asam laktat merupakan produk hasil metabolisme karbohidrat tanpa menggunakan oksigen (*metabolisme anaerob*). Asam laktat diproduksi di sel otot saat suplai oksigen tidak mencukupi untuk menunjang produksi energi. Produk asam laktat normal terdapat di dalam tubuh manusia.¹⁷

Tes Asam laktat adalah tes darah yang mengukur kadar asam laktat dalam tubuh. Sebagian besar dibuat oleh jaringan otot dan sel darah merah. Jika kadar oksigen dalam darah normal, karbohidrat terpecah menjadi air dan karbondioksida. Jika kadar oksigen rendah, karbohidrat terpecah menjadi energi dan asam laktat. Kadar asam laktat semakin tinggi bila olahraga berlebihan atau kondisi lainnya seperti gagal jantung, infeksi parah (sepsis), atau shock, mengurangi aliran darah dan oksigen sepanjang tubuh. Kadar asam laktat juga semakin tinggi jika hati rusak parah, karena hati normalnya memecah asam laktat.¹⁸

Asam laktat merupakan indikator kelelahan, yaitu suatu hasil sampingan dari metabolisme pembentukan energi. Di dalam tubuh kita, terjadi

¹⁷ <http://www.kerjanya.net/faq/5061-asam-laktat.html> (diakses pada tanggal 9 april 2017 pukul 15.32)

¹⁸ <https://helohehat.com/asam-laktat/> (diakses pada tanggal 9 april 2017 pukul 16.05)

proses kimia yang mengubah energi kimia dalam makanan menjadi energi mekanik yang membuat otot kita dapat berkontraksi.¹⁹

➤ Proses pembentukan asam laktat

Didalam tubuh terdapat suatu zat kimia yang membuat otot dapat berkontraksi atau berelaksasi. Zat ini disebut adenosine trifosfat atau ATP. Zat ini merupakan suatu senyawa yang selama aktivitas otot di ubah menjadi adenosine difosfat atau ADP energi siap pakai untuk otot.



Jumlah ATP terbatas, ada sejumlah sistem bantuan di dalam otot yang membantu membentuk kembali ATP dari ADP sehingga jumlah ATP tercukupi bagi otot untuk melanjutkan kegiatan atau aktivitas.

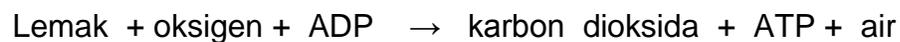
Kreatinin Posfat adalah sistem bantuan pertama, kreatin fosfat adalah zat kecil yang dapat mengubah dengan cepat ADP menjadi ATP.



Jumlah ATP yang langsung tersedia cukup untuk 1-2 detik aktivitas maksimum, dan jumlah kreatin Posfat habis setelah 6-8 detik.

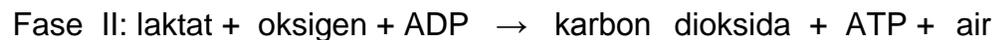
¹⁹ <https://www.scribd.com/doc/36000569/Asam-Laktat-Sebagai-Evaluasi> (diakses pada tanggal 9 april 2017 pukul 16.30)

Solusi, muncul agar tahan lama, tidak dibatasi waktu, diberi bantuan yang membakar bahan makanan. Yaitu karbohidrat seperti gula, tepung, dan glukosa. Zat-zat ini di simpan sebagai glikogen, terutama dalam hati dan otot-otot. Jumlahnya sangat bervariasi namun umumnya cukup untuk paling kurang satu jam eksersi maksimum.



Karbon dioksida yang terbentuk dengan cara ini dihembuskan keluar lewat paru-paru.

Ada dua fase reaksi :



Fase I menggunakan oksigen, sedangkan

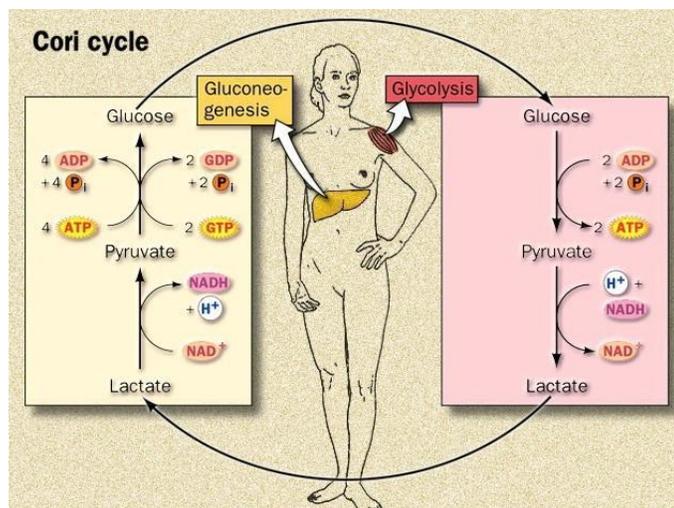
Fase II tidak menggunakan oksigen.

Laktat yang terbentuk sebagai hasil dari latihan langsung diubah dalam fase kedua sehingga hasil akhirnya adalah:



sehingga akan disimpan menjadi glikogen yang nantinya menjadi cadangan yang akan digunakan kembali saat tubuh membutuhkan energi kembali.

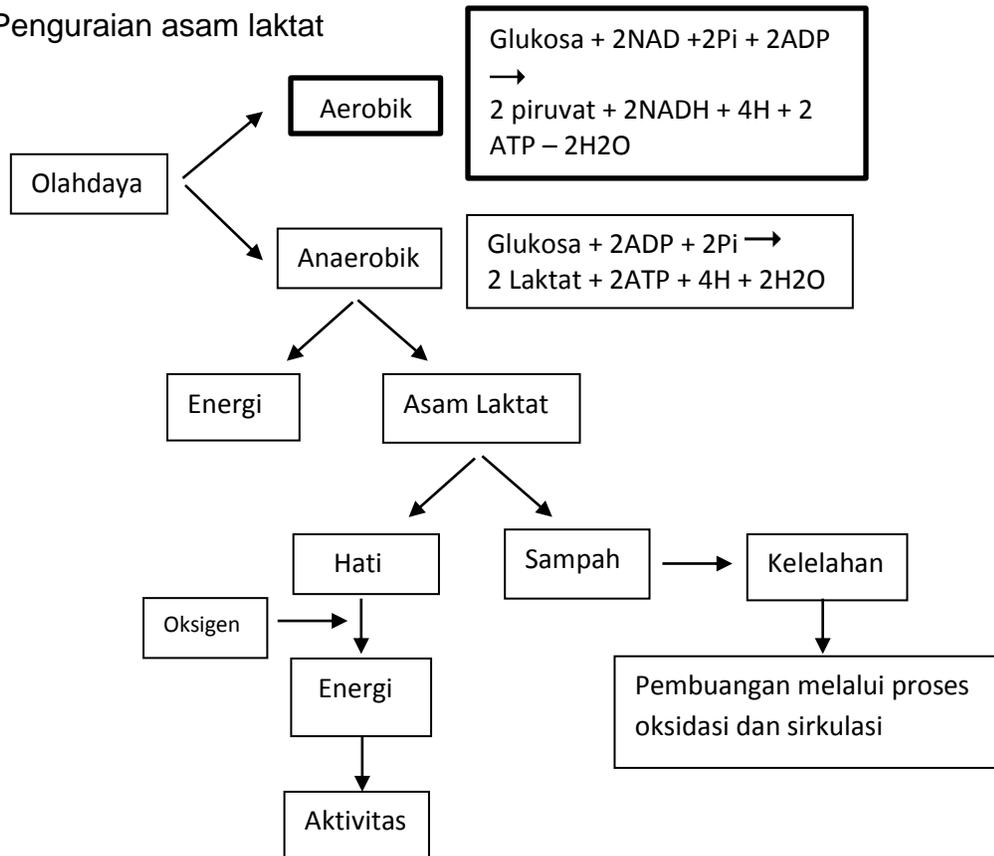
Asam piruvat adalah molekul yang tersisa ketika sel memecah glukosa selama glikolisis. (Glikolisis adalah proses agar semua sel digunakan untuk memecah glukosa untuk energi). Asam laktat terbentuk dari proses metabolisme karbohidrat yang berjalan tidak melibatkan oksigen dan dilakukan dalam aktifitas fisik yang cepat, karbohidrat merupakan senyawa yang kompleks dan akan diurai oleh tubuh menjadi glukosa, glukosa menjadi bahan utama pembakaran, asam piruvat terbentuk dari proses glikolisis yang merupakan proses pembakaran glukosa, kemudian asam piruvat akan di konversi menjadi asam laktat, dalam hal ini ada rangkaian sistem energi yang terjadi pada proses pembakaran asam laktat.



Gambar 3 Siklus Cori

Jurnal *Lactate acid*

➤ Penguraian asam laktat



Bagan 2.2 Proses pembuangan asam laktat

Sumber : Santoso Giriwijoyo dan Dikdik Zafar Sidik, Ilmu Faal Olahraga Fisiologi Olahraga, (Bandung : PT.Remaja Rosdakarya Offset, 2013), h. 121

Berdasarkan bagan di atas bahwa ketika dalam proses anaerobik, selain menghasilkan energi tetapi juga menghasilkan hasil samping berupa asam laktat. Asam laktat sendiri bukan menjadi sampah di dalam tubuh, akan tetapi asam laktat akan di bawa melalui peredaran darah menuju hati yang akan di olah kembali menjadi sebuah energi baru, dengan syarat suplai oksigen tercukupi agar asam laktat dapat di konversi menjadi sebuah energi baru. Selain itu sisa asam laktat yang menjadi sampah di dalam tubuh akan dibuang melalui sistem urine dan keringat.

Menurut konsep klasik sekitar 20 persen laktat yang dihasilkan selama latihan dioksidasi menjadi piruvat dan kemudian dilarutkan menjadi CO₂ dan H₂O dan sisa laktat diambil oleh hati dan membentuk glukosa, yang dapat diubah menjadi glikogen atau dikirim ke darah. Otot kemudian dapat memanfaatkan glukosa ini dalam glikogenesisnya untuk mengembalikan depot glikogennya. Dari perhitungan tersebut, sekitar 75 persen laktat diubah menjadi glikogen namun jalannya melalui hati.²⁰

Tabel 1 Klasifikasi sumber energi dan durasi waktu penggunaan energi

Klasifikasi sumber energi	Durasi	Penyedia Energi	Ket
Anaerobik Alaktit	1 - 4 detik	ATP	-
	4 - 20 detik	ATP – PC	-
Anaerobik Alaktit + Laktit	20 - 45 detik	ATP, PC, Glikogen otot	Terbentuk asam laktat
Anaerobik alaktit	45 - 120 detik	Glikogen otot	Asam laktat berkurang
Anaerobik alaktit + aerobik	120 - 240 detik	Glikogen otot	Asam laktat berkurang
Aerobik	240 - 600 detik	Glikogen otot, lemak	Penggunaan lemak semakin banyak

Sumber : Giri wiarto, *Fisiologi dan Olahraga*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013)

Asam laktat yang terdapat dalam tubuh setelah latihan sebagian laktat akan dibuang lewat keringat atau urine, dan sebagian kecil asam laktat dapat diubah kembali menjadi bentuk glikogen dalam hati. Perlu diungkapkan bahwa pembentukan glikogen dalam hati dari asam laktat tidak memegang peranan yang sangat penting dalam pengurangan kadar asam laktat. Pengurangan asam laktat

²⁰ Astrand, Per-olof, *Textbook Of Work Physiology*, Singapore : McGraw-Hill Book, 1986, h.323

yang terbanyak adalah dengan cara mengubah asam laktat ke darah . Hal ini dapat dilakukan oleh otot, otot jantung, ginjal maupn hati..

Ciri adanya penimbunan asam laktat adalah adanya rasa sakit pada tubuh.²¹ Bertambah berat latihan bertambah pula kadar asam laktat dalam otot maupun darah. Dalam keadaan istirahat pun selalu didapatkan asam laktat dalam darah dan kadar ini bertambah berat pada latihan. Asam laktat juga menjadi sebab timbulnya kelelahan. Oleh karena itu, secepat mungkin kadar asam laktat itu dikembalikan kekeadaan sebelum latihan, yaitu ke kadar yang rendah.

Bagaimana nasib asam laktat yang terdapat dalam tubuh setelah latihan sebagian laktat akan dibuang lewat keringat atau urine, dan sebagian kecil asam laktat dapat diubah kembali menjadi bentuk glikogen dalam hati. Perlu diungkapkan bahwa pembentukan glikogen dalam hati dari asam laktat tidak memegang peranan yang sangat penting dalam pengurangan kadar asam laktat. Pengurangan asam laktat yang terbanyak adalah dengan cara mengubah asam laktat ke darah . Hal ini dapat dilakukan oleh otot, otot jantung, ginjal maupn hati.

Asam laktat yang berlebihan ini menyebabkan penyakit sindrom asidosis laktat. Pada sindrom ini terjadi gejala berupa mual, muntah, nyeri perut, penurunan berat badan, kelemahan, gangguan pernafasan, gangguan

²¹ Pringgoatmodjo, Latihan Laktat Denyut Nadi (Terjemahan: Koni DKI Jaya,

fungsi hati, gangguan irama jantung, tangan kaki menjadi dingin dan membiru. Banyak penyebab yang dapat menimbulkan asidosis laktat, diantaranya:

- ❖ Jaringan tubuh kekurangan oksigen, misalnya karena gagal jantung, gagal nafas, anemia berat, perdarahan besar;
- ❖ Infeksi berat yaitu sepsis;
- ❖ Obat-obatan (jarang terjadi) seperti paracetamol, antikejang, alkohol, aspirin, dan lainnya;
- ❖ Gangguan kongenital atau bawaan.

Komplikasi dari asidosis laktat yaitu penurunan suplai oksigen ke jaringan tubuh sehingga mengakibatkan gagal organ dan kematian. Bila terjadi asidosis laktat maka memerlukan penanganan segera ke rumah sakit²². Peter G.J.M. Jansen di dalam bukunya *Latihan Laktat-Denyut Nadi* menjelaskan juga bahwa kadar asam laktat yang tinggi dapat menimbulkan efek merugikan diantaranya²³

- ❖ Konsentrasi laktat yang tinggi menimbulkan asidosis pada dan di sekitar sel otot. Lingkungan asam ini dapat sangat mengganggu berbagai mekanisme sel otot. Sistem enzim aerobik pada sel otot

²² Andre tje Wijaya, *Op.Cit.*, h. 1

²³ Peter G.J.M Janssen, *Latihan Laktat Denyut Nadi terjemahan* Drs. M.M. Pringgoatmojo dan dr. Mutalib Abdullah, D.S.P.D (Jakarta : PT. Pustaka Utama Grafiti, 1993), h.h.57-58

dapat dianggap sebagai pabrik tempat terjadinya suplai energi aerobik. Sistem enzim ini disabotase oleh keadaan asidosis, yang mengakibatkan menurunnya kapasitas *endurance* aerobik. Keadaan ini dapat berlangsung sehari-hari sebelum sistem ini dapat pulih kembali dan kapasitas aerobik kembali ke tingkat semula. Bila beban kerja berulang-ulang terlalu intensif, misalnya tanpa waktu yang memadai untuk pemulihan, akan terjadi penurunan kapasitas *endurance* aerobik yang cukup besar. Beban kerja yang terlalu intensif ini juga akan menimbulkan berbagai keluhan yang dikenal sebagai *overtraining* (latihan berlebihan). Asidosis akan merusak dinding sel otot, keadaan ini menyebabkan kebocoran dari sel otot ke dalam aliran darah, misalnya kenaikan kadar urea dan CPK merupakan tanda dari kebocoran sel otot. Dibutuhkan waktu 24 sampai 96 jam sebelum kadar ini menurun kembali.

- ❖ Kadar laktat yang tinggi akan mengganggu koordinasi. Latihan-latihan intensif dengan kadar laktat yang tinggi dapat mengganggu kapasitas koordinasi. Kapasitas koordinasi sangat penting pada olahraga yang memerlukan keterampilan teknis yang tinggi seperti misalnya sepakbola, tenis, dan judo. Latihan hendaknya tidak dilakukan pada kandungan laktat diatas 6-8 mmol, karena koordinasi akan terganggu sedemikian rupa sehingga latihan keterampilan ini tidak akan membawa efek positif apapun.

- ❖ Kandungan laktat yang tinggi meningkatkan resiko cedera. Melalui asidosis di dalam otot, akan muncul lubang-lubang kecil pada jaringan otot. Kerusakan ringan ini bila tidak pulih seluruhnya akan menjadi penyebab terpenting kerusakan-kerusakan yang lebih besar.
- ❖ Sistem fosfat kreatin terganggu oleh kadar laktat yang tinggi. Pada otot yang asam pembentukan kembali fosfat kreatin tertunda. Oleh karena itu, dianjurkan untuk menghindari kadar laktat yang tinggi selama latihan sprint.
- ❖ Oksidasi lemak pada kadar asam laktat yang tinggi mengalami stagnasi. Bila cadangan glikogen berkurang, suplai energi pada kadar laktat yang tinggi akan terganggu karena oksidasi lemak melambat.

3.1 FUNGSI ASAM LAKTAT

- ❖ Sebagai Bahan energy yang penting. Karena di bentuk oleh sel otot dan di gunakan oleh otot lain sebagai energy.

4. Hakikat SMA NEGERI 6 Pandeglang

SMA Negeri 6 Pandeglang merupakan alih fungsi dari sekolah pendidikan guru (SPG) Negeri Pandeglang didirikan pada tahun 1961 dengan SK Mendikbud Nomor : 130/SK/B/1961 untuk mencetak guru TK/SD sampai tahun pelajaran 1990/1991, sejak tahun pelajaran 1989/1990 diusulkan oleh Kanwil Depdikbud Provinsi Jawa Barat dengan SK Nomor : 876/102/0/1989 tanggal 5 juni 1986 agar SPG Negeri Pandeglang dialih fungsikan menjadi Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri Pandeglang menerima kelas 1, Tahun Pelajaran 1991/1992 SMA Negeri 6 Pandeglang sepenuhnya memiliki siswa SMA.

Akhirnya turunlah SK Mendikbud Nomor : 0426/0/1991 tanggal 15 juni 1991 tentang alih fungsi SPG Negri Pandeglang menjadi SMA Negri 6 Pandeglang selanjutnya menjadi Sekolah Menengah Atas (SMA) dengan SK Mendikbud Nomor : 035/0/1997 tanggal 7 maret 1997. SMA Negri 6 Pandeglang beralamat di Jalan Pendidikan No. 2 Telp (0253) 201131 Karaton Pandeglang Kode Pos 42211 dengan NSS : 30.1.02.001.007 Serta Nomor DIK : 151808. Luas tanah sekitar 7.300m terdiri dari bangunan/seluas 2.300m. Tanah kosong/kebun seluas 2.820m serta lapangan upacara/olahraga seluas 2.300m. Status tanah belum dibersertifikat terdiri dari tanah kepemilikan paburo dan kelurahan.

Hal tersebut tertuang dalam surat keterangan dari Lurah Karaton Nomor : 593/22/05/05/1998 tanggal 28 Februari 1998 tentang keputusan Bupati Kepala Daerah Tingkat II Pandeglang dengan Nomor : 530/215 Tapem tentang Surat Tanah SMA Negeri 6 Pandeglang. Seiring dengan otonomi daerah, berdasarkan SK Bupati nomor 34 tahun 2003 tentang perubahan nama sekolah menengah atas bersetatus negeri dilingkungan dinas pendidikan pandeglang, maka SMU Negeri 6 Pandeglang menjadi SMA Negeri 6 Pandeglang.²⁴

²⁴ https://id.wikipedia.org/wiki/SMA_Negeri_6_Pandeglang (diakses pada tanggal 7 april 2017 pukul 22.30)

B. KERANGKA BERPIKIR

Sepakbola adalah cabang olahraga yang sangat di gemari dari kalangan anak – anak , remaja, sampai orang dewasa senang memainkan sepakbola. Sepakbola menggunakan *body contac* harus mempunyai fisik , taktik, dan intelgensi yang tinggi agar dapat memainkannya dengan konsisten tanpa mempengaruhi kelelahan. Di Zaman sekarang ini kita juga harus memperhatikan peran dari *recovery* (pemulihan), karena *Recovery* salah satu komponen yang sangat penting dari suatu program latihan agar tubuh dapat meregenerasi sel-sel nya kembali setelah melakukan latihan tersebut dan juga menghindari dari kram otot, cedera serta peningkatan asam laktat. *Recovery* / pemulihan mempunyai kapasitas penting dalam isi ulang tenaga untuk melakukan aktivitas kembali. Apabila kebutuhan tersebut tidak terpenuhi maka atlit akan lebih berpotensi mengalami cedera.

Recovery Contras bath dan *Ice bath* sangat efektif untuk menurunkan kadar asam laktat. Asam Laktat merupakan suatu asam lemah, normalnya, asam laktat yang terbentuk di dalam tubuh akan di buang melalui otot, ginjal, dan hati. Bila terjadi suatu kelainan yang mengganggu perubahan asam laktat maka dapat terjadi penumpukan yang berlebih di dalam tubuh sehingga menimbulkan kerugian bagi tubuh seperti cedera.

Recovery dengan menggunakan *contras bath* bahwa terapi kontras dimulai dengan *thermotherapy* dan di akhiri dengan *cryotheraphy* untuk memperkecil kemungkinan pembengkakan dan untuk pemulihan otot – otot yang mengalami perobekan atau bisa juga penurunan kadar asam laktat dalam tubuh. Karena terjadi Vasodilatasi dan Vasokonstriksi, dimana Vasodilatasi adalah proses pelebaran pembuluh darah dan Vasokonstriksi yaitu penyempitan pembuluh darah.

Recovery dengan menggunakan *ice bath* Inti dari terapi dingin adalah untuk menyerap kalori area lokal pada cedera sehingga terjadi penurunan suhu. Karena terjadi vasokonstriksi dimana vasokonstriksi ini penyempitan pembuluh darah di dalam otot.

C. PENGAJUAN HIPOTESIS

Berdasarkan kerangka teori dan kerangka berfikir, maka penulis merumuskan hipotesis penelitian ini sebagai berikut :

1. Terdapat penurunan kadar asam laktat setelah melakukan *recovery* dengan menggunakan *ice bath*.
2. Terdapat penurunan kadar asam laktat setelah melakukan *recovery* dengan menggunakan *contrasbath*.
3. Terdapat perbedaan penurunan asam laktat setelah melakukan *recovery* dengan menggunakan *icebath* dan *contrasbath*. Dimana *recovery contras bath* lebih signifikan.