

## BAB II

# KERANGKA TEORETIS, KERANGKA BERPIKIR DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

### A. Kerangka Teoretis

#### 1. 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. Kadar asam laktat normal berkisar antara 0,5 – 2,2 mmol/L.<sup>1</sup>

Dapat dikatakan 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 pembentukan asam laktat.

---

<sup>1</sup> [www.alodokter.com/jika-tubuh-kelebihan-asam-laktat](http://www.alodokter.com/jika-tubuh-kelebihan-asam-laktat) (diakses pada tanggal 17 Maret 2017)

Fungsi asam laktat pada awalnya asam laktat dianggap sebagai zat sisa. Asam laktat yang diproduksi kemudian menumpuk di otot dan dicurigai menyebabkan kelelahan selama olahraga dan kram otot setelah selesai olahraga. Asam laktat merupakan bahan energi yang penting selama olahraga yang berlangsung lama. Hal ini karena asam laktat yang dibentuk oleh sel otot dapat digunakan oleh sel otot lain untuk membentuk energi. Saat olahraga permintaan oksigen melebihi suplai sehingga timbul metabolisme anaerob yang menghasilkan asam laktat. Asam laktat ini kemudian diserap oleh sel otot untuk dijadikan bahan bakar. Pada orang yang rutin berolahraga atau atlet, terjadi peningkatan efektivitas pemakaian asam laktat sehingga mereka mampu berolahraga dalam jangka waktu lebih lama. Dibandingkan membuat lelah, asam laktat memperlambat terjadinya kelelahan dan meningkatkan kemampuan dalam olahraga.<sup>2</sup>

Sistem anaerobik selain dari resintesis ATP di dalam otot adalah glikolisis anaerobik, yang melibatkan pemecahan yang tidak sempurna dari salah satu bahan makanan yaitu karbohidrat (gula), menjadi asam laktat. Didalam tubuh, semua karbohidrat dikonversi jadi gula sederhana yaitu glukosa, yang segera dapat dipergunakan dalam bentuk glukosa, disimpan didalam hati dan otot sebagai glikogen untuk dipergunakan kemudian.

---

<sup>2</sup> <http://www.kerjanya.net/faq/asam-laktat.html> (diakses pada tanggal 24 Juli 2017)

Sistem asam laktat mengubah glukosa atau glikogen pada sitoplasma sel otot menjadi energi dan asam laktat. Proses glikolisis anaerobik memerlukan reaksi kimia, sehingga energi terbentuk melalui sistem energi ini berlangsung lebih lambat dibandingkan dengan sistem ATP-PC. Jadi, untuk kontraksi otot sangat cepat gunakan ATP-PC, sedangkan untuk kontraksi otot yang cepat digunakan sistem anaerobik. Proses ini tanpa adanya oksigen, sehingga asam laktat merupakan produk akhir dari metabolisme glukosa dengan sistem metabolisme anaerobik.

Ciri-ciri dari sistem glikolisis anaerobik adalah

- a. Menyebabkan terbentuknya asam laktat yang dapat menyebabkan kelelahan
- b. Tidak membutuhkan oksigen
- c. Hanya menggunakan sumber energi karbohidrat (glikogen dan glukosa)
- d. Energi yang dilepaskan hanya cukup untuk resintesis ATP dalam jumlah yang sedikit.

Produksi asam laktat (*lactic acid*) terjadi ketika tubuh membutuhkan energi tetapi tidak memiliki oksigen yang cukup untuk menghasilkan energi secara aerobik. Saat melakukan aktivitas fisik, tubuh akan mengalami kenaikan respirasi dalam upaya memberikan lebih banyak oksigen ke otot.

Namun, pada suatu titik akan tercapai dimana tubuh tidak bisa memberikan energi yang dibutuhkan. Dalam kondisi tersebut, energi lantas dihasilkan melalui proses yang disebut glikolisis anaerobik di mana gliogen dipecah atau dimetabolisme untuk menghasilkan adenosin trifosfat (ATP) dan asam laktat. Selain karena kurangnya pasokan oksigen, kondisi medis tertentu juga dapat meningkatkan kadar asam laktat. Juga dikenal sebagai asam susu, asam laktat paling banyak diproduksi selama terjadinya lonjakan permintaan energi. Sebagai contoh, seorang individu sedang berjalan atau jogging santai tiba-tiba dikejar anjing galak. Secara naluriah, individu tersebut akan meningkatkan kecepatan larinya dalam upaya menghindari gigitan anjing.

Adanya penumpukan asam laktat akan menimbulkan suatu kelainan berupa terjadinya gangguan pada keseimbangan asam basa dalam tubuh. Kelainan yang ditimbulkan berupa tumbuhnya penyakit sindrom asidosis laktat. Gejala yang biasanya ditimbulkan berupa<sup>3</sup> :

- a. Seringnya mual-mual, yang kemudian disertai dengan muntah
- b. Timbul rasa nyeri pada bagian perut
- c. Penurunan berat badan yang secara drastis
- d. Daya tahan tubuh yang lemah
- e. Timbul gangguan pada pernafasan, fungsi hati dan irama jantung

---

<sup>3</sup> Qncjelly-gamat.com/inilah-dampak-buruk-adanya-penumpukan-kandungan-asam-laktat-di-tubuh.html (diakses pada tanggal 18 Maret 2017)

- f. Kaki dan tangan sering mengalami kedinginan dan membiru
- g. Seringnya mengeluarkan keringat secara berlebihan
- h. Mengalami sesak nafas
- i. Dada terasa nyeri seperti ada penekanan
- j. Terserang stres dan sering lupa
- k. Sering mengalami suatu gejala berupa pingsan dan koma.

Penggunaan Sistem Anarobik pada durasi waktu yang singkat, seperti lari 100, 200, 400, dan 800 meter dan aktivitas intensif lainnya dengan waktu 2 sampai 3 menit, pembentukan energi sebagian besar dalam anaerobik.<sup>4</sup>

Sistem energi anaerobik biasanya dapat diketahui dari waktu yang digunakan dalam menyelesaikan pekerjaan. Sistem energi anaerobik bekerja dalam waktu yang relatif singkat dan cepat serta dengan intensitas yang tinggi. Sistem energi ini dalam membentuk energi kembali tanpa bantuan oksigen. Sumber energi yang digunakan adalah sistem ATP-PC dan Asam laktat.

### Sistem Energi

Setiap bentuk aktifitas manusia memerlukan energi disebut sebagai kerja. Aktifitas kerja membutuhkan energi agar otot dapat berkontraksi. Pada dasarnya ada dua macam sistem metabolisme energi yang diperlukan dalam setiap aktifitas gerak manusia yaitu : sistem energi aerobik dan sistem energi

---

<sup>4</sup> Peter Janssen, Lactate Threshold Training, (Europe: Human Kinetics, 2011).h.5

anaerob. Adapun letak perbedaan pada kedua sistem tersebut adalah ada tidaknya bantuan oksigen ( $O_2$ ) selama proses pemenuhan kebutuhan energi berlangsung.

### 1. Sistem Aerobik

Sistem Aerobik adalah sistem energi yang memerlukan oksigen. Energi yang disediakan melalui sistem energi aerobik yaitu pemecahan *nutrion* bahan bakar (karbohidrat, lemak, dan protein) dengan bantuan oksigen. ATP yang dihasilkan oleh sistem ini 20 kali lebih banyak daripada yang dihasilkan oleh sistem anaerobik yaitu 38-39 ATP. ATP berfungsi untuk kontraksi otot, pencernaan, sekresi kelenjar, sirkulasi dan transmisi syaraf.<sup>5</sup>

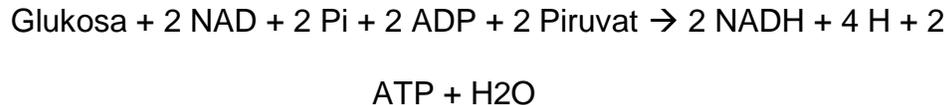
Metabolisme aerobik adalah proses metabolisme energi pembakaran lemak dan karbohidrat dengan kehadiran oksigen ( $O_2$ ) yang akan diperoleh melalui proses pernafasan. Metabolisme energi secara aerobik dapat menyediakan energi bagi tubuh untuk jangka waktu panjang. Pada saat olahraga dengan intensitas rendah tubuh secara dominan akan menggunakan metabolisme aerobik untuk menghasilkan energi. Olahraga seperti jalan kaki, jogging, lari jarak menengah- jauh dan bersepeda merupakan olahraga yang cenderung dilakukan dengan intensitas rendah

---

<sup>5</sup> <http://herawantodickromo.blogspot.co.id> (diakses pada tanggal 10 Juni 2017)

– sedang pada waktu yang panjang secara dominan akan menggunakan metabolisme aerobik untuk menghasilkan energi.<sup>6</sup>

Reaksi keseluruhan glikolisis aerob adalah :



Bila sel mempunyai kapasitas oksidasi yang tinggi , dalam hal ini tersedia sejumlah mitokondria, enzim-enzim mitokondria dan oksigen. NADH akan ditransfer ke rantai transport electron mitokondria dan piruvat akan dioksidasi lengkap menjadi CO<sub>2</sub> via siklus asam trikarboksilat (TCA). Membran mitokondria impermiabel untuk NADH, karena itu transfer ekivalen tereduksi dari sitosol ke dalam mitokondria memerlukan mekanisme *shuttle* (bolak-balik), baik proses bolak-balik malat- aspartat maupun bolak-balik gliserol 3-fosfat. Dalam oksidasi aerobik glukosa menjadi piruvat dan subsekuen oksidasi menjadi CO<sub>2</sub>,permolekul glukosa menghasilkan fosfat energi tinggi sebesar 38 ATP.

## 2. Sistem Anaerobik

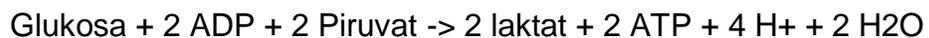
Sistem anaerobik adalah proses metabolisme energi tanpa kehadiran oksigen (O<sub>2</sub>). Metabolisme energi secara anaerobik menyediakan energi secara cepat dalam tubuh namun hanya waktu terbatas yaitu sekitar 5 -10

---

<sup>6</sup> Hernawati, Produksi asam laktat pada exercise aerobik dan anaerobik , (Bandung : UPI, 2014).h.6.

detik. Apabila terjadi peningkatan intensitas olahraga hingga mencapai titik dimana metabolisme energi aerobik tidak lagi dapat memenuhi kebutuhan energi sesuai dengan laju yang dibutuhkan, maka energi secara anaerobik akan diperoleh dari simpanan *creatine phosphate* (PCr) dan juga karbohidrat yang tersimpan sebagai glikogen di dalam otot. Sistem anaerobik menghasilkan produk samping berupa asam laktat yang akumulasinya akan membatasi efektivitas kontraksi otot yang juga dapat menimbulkan rasa nyeri.<sup>7</sup>

Reaksi keseluruhan glikolisis anaerobik :



Sistem anaerobik dibedakan menjadi 2, yaitu :

a. Sistem Anaerobik Alaktik

Sistem anaerobik alaktik tidak menghasilkan asam laktat. Sistem ini menyediakan energi siap pakai yang diperlukan untuk permulaan aktifitas fisik dengan intensitas tinggi. Sumber energi diperoleh dari pemecahan simpanan ATP dan PC yang tersedia di dalam otot. Pada aktivitas maksimum, sistem ini hanya dapat dipertahankan 6-8 detik (short duration) karena simpanan ATP dan PC sangat

---

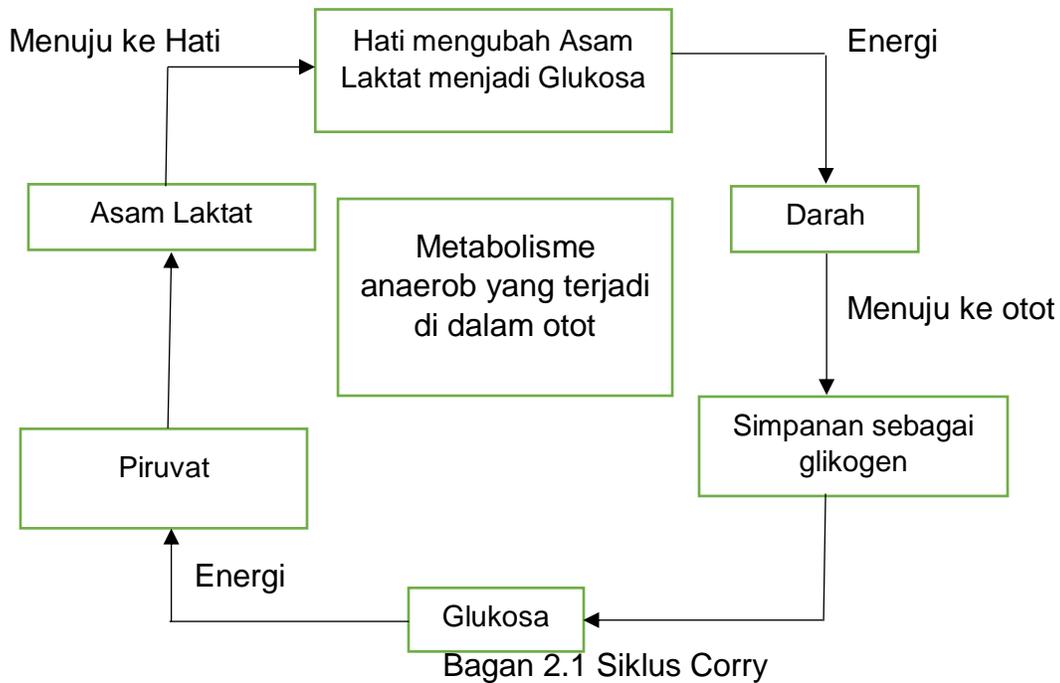
<sup>7</sup> <http://rendrapjk08.wordpress.com/sistem-energi-dan-metabolisme-energi-dalam-olahraga/> (diakses pada tanggal 10 Juni 2017)

sedikit, setiap 1 kg otot mengandung 4-6 mM ATP dan 15-17 mM PC. 1Mole = 1.000 mMol setara 7-12 kalori. Cabang olahraga yang menggunakan sistem ini antara lain lari cepat 100 meter, renang 25 meter, dan angkat besi.

b. Sistem Anaerobik Laktik

Sistem anaerobik laktik menghasilkan asam laktat. Apabila aktivitas fisik terus berlanjut, sedangkan penyediaan energi dari sistem anaerobik alaktik sudah tidak mencukupi lagi, maka energi akan disediakan dengan cara mengurai glikogen otot dan glukosa darah melalui jalur glikolisis anaerobik (tanpa bantuan oksigen). Glikolisis anaerobik menghasilkan energi (2-3 ATP), juga menghasilkan asam laktat. Asam laktat yang terbentuk dan tertumpuk menyebabkan sel menjadi asam yang akan mempengaruhi efisiensi kerja otot, nyeri otot dan kelelahan. Asam laktat dapat diolah menjadi energi kembali dalam bentuk glukosa melalui siklus Corry. hampir semua cabang olahraga seperti sepakbola, bola voli, basket menggunakan sistem energi ini. Setiap 1kg otot mengandung 4-5 mM ATP dan 15-17 PC.

## Siklus Corry



Sumber : Giri Wiarso, Fisiologi dan Olahraga (Yogyakarta : Graha Ilmu, 2013), h.142.

Siklus Corry merupakan jalur metabolisme anaerobik di dalam tubuh, dimulai saat proses glukosa diubah menjadi energi melalui proses glikolisis tanpa menggunakan oksigen dan hasil akhir berupa piruvat, piruvat akan dikonversi menjadi asam laktat, asam laktat akan dibawa melalui peredaran darah dan dikirim menuju hati, di hati asam laktat akan diubah menjadi glukosa, glukosa akan dialirkan kembali menuju otot sehingga akan disimpan menjadi glikogen yang nantinya menjadi cadangan yang akan digunakan kembali saat tubuh membutuhkan energi kembali.

Menurut Peter G.J.M. Janssen ,dapat diklarifikasikan aktivitas maksimum pada berbagai durasi serta sistem penyediaan energi untuk aktivitas dapat dilihat dalam tabel 1.

Tabel 2.1. Sistem Penyediaan Energi untuk Aktivitas

Durasi	Klasifikasi (Aerobik/Anaerobik)	Energi disediakan oleh	Observasi
1-4 det	Anaerobik, alaktik	ATP	
4-20 det	Anaerobik, alaktik	ATP+CP	
20-45 det	Anaerobik, alaktik + laktik	ATP+CP+Glikogen otot	Produksi laktat tinggi
45-120 det	Anaerobik, laktik	Glikogen otot	Dengan meningkatkan durasi, produksi laktat menurun
120 – 240 det	Anaerobik alaktik+ laktik	Glikogen otot	Idem
240- 600 det	Aerobik	Glikogen otot + asam lemak	Dengan meningkatkan durasi,dibutuhkan andil lemak yang lebih tinggi

Sumber : Peter Janssen, Training Lactate Pulse Rate terjemahan MM Pringgoatmojo dan Mutalib Abdullah (Jakarta : Pustaka Utama Grafiti), h.14

Berdasarkan pada tabel diatas, bahwa pada durasi 1-45 detik terjadi sistem anaerobik alaktik yaitu sistem anaerobik yang tidak menghasilkan asam laktat. Pada durasi 45-120 detik terjadi sistem anaerobik laktik yaitu sistem anaerobik yang menghasilkan laktat. Dan lebih dari 240 detik terjadi sistem aerobik .

Asam laktat yang terdapat dalam tubuh setelah latihan, sebagian besar asam laktat di buang melalui keringat atau urine dan sebagian kecil asam laktat dapat diubah kembali menjadi bentuk glikogen dalam hati.<sup>8</sup>

Pada awalnya asam laktat dianggap sebagai zat sisa. Asam laktat yang diproduksi kemudian menumpuk di otot dan dicurigai menyebabkan kelelahan selama olahraga dan kram otot setelah selesai olahraga. Sekarang dengan hasil yang terbaru, asam laktat bukan merupakan “musuh” dari otot. Asam laktat merupakan bahan energy yang penting selama olahraga yang berlangsung lama. Hal ini karena asam laktat yang dibentuk oleh sel otot dapat digunakan oleh sel otot lain untuk membentuk energi.

Saat olahraga permintaan oksigen melebihi suplai sehingga timbul metabolisme anaerob yang menghasilkan asam laktat. Asam laktat ini kemudian akan diserap oleh sel otot untuk dijadikan bahan bakar. Pada orang yang rutin berolahraga atau atlet, terjadi peningkatan efektivitas pemakaian asam laktat sehingga mereka mampu berolahraga dalam jangka waktu lebih lama. Dibandingkan membuat lelah, asam laktat justru memperlambat terjadinya kelelahan dan meningkatkan kemampuan dalam olahraga.

---

<sup>8</sup> <http://leecan02.wordpress.com/pemulihan-recovery/> (diakses pada tanggal 20 Mei 2017)

## 2. Hakikat *Massage*

Istilah *massage* berasal dari bahasa Arab, yaitu dari kata *mass* atau *masih* yang berarti menekan perlahan. Sedangkan dalam bahasa Yahudi istilah *massage* adalah *maschesch* yang berarti meraba. Teori lain menyatakan bahwa kata *massage* berasal dari bahasa Yunani *massain* yang artinya menggosok. Dalam bahasa Indonesia, istilah *massage* diterjemahkan dengan pijat atau urut. *Massage* adalah suatu perbuatan melulut tubuh dengan tangan (manipulasi) pada bagian-bagian yang lunak, dengan prosedur manual dan mekanik yang dilaksanakan secara metodis dengan tujuan menghasilkan efek fisiologis, profilaktis, terapeutis bagi tubuh.<sup>9</sup>

*Massage* sistem Swedia ini merupakan salah satu dari bermacam-macam sistem *massage* yang ada di berbagai negara dewasa ini. Mengenai baik atau tidaknya suatu sistem *massage* ditentukan oleh berhasilnya pelaksanaan *massage* tersebut. Jadi setelah menguasai teorinya barulah mempraktekkannya. Sejauh teori tersebut dapat dipraktekan dan dapat mencapai tujuannya, maka barulah dikatakan bahwa teori dari sistem tersebut baik.

Di Indonesia pijat atau *massage* sudah tidak asing lagi bagi kita, karena disetiap daerah sampai pelosok desa kita dapat mudah menemukan tukang pijat baik laki-laki (*masseur*) ataupun biasanya sebagai pekerjaan

---

<sup>9</sup> Samsudin, *Terapi Massage* (Jakarta: UNJ, 2006)h.13.

sambilan, dan ada pula memijat ini sebagai pekerjaan utama mereka (profesinya).

Di negara kita masih jarang adanya program pelatihan *massage* yang dilandasi ilmu-ilmu pendukung seperti Ilmu Anatomi, Fisiologi dan ilmu penunjang lainnya. Akibatnya setiap pemijatan yang dilakukan oleh tukang pijat yang kurang terdidik mereka tidak menggunakan cara yang benar dan hanya menggunakan cara mereka masing-masing.

## 2.1. Tujuan *Massage*

*Massage* mempunyai beberapa tujuan antara lain:

- a. Tujuan terapi, *massage* dengan tujuan terapi dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap keadaan patologi dan postrauma.
- b. Tujuan kecantikan atau keluwesan, *massage* dengan tujuan kecantikan dapat menyalurkan darah kulit yang baik untuk menghindari pembentukan keriput dan kekeringan kulit.
- c. Tujuan kesehatan, *massage* dengan tujuan kesehatan dapat mengoptimalkan fungsi organ,serta berguna dalam menghindari penyakit dan kelainan.
- d. Tujuan olahraga, *massage* dengan tujuan olahraga dapat mempertahankan tubuh, memperbaiki atau menghilangkan akibat kelelahan berolahraga yang merugikan (*recovery*).

## 2.2. Penggunaan *Massage*

Sesuai dengan fungsi *massage* seperti yang telah diterangkan diatas, maka *massage* boleh diberikan kepada siapa saja dan kapan saja sesuai kebutuhan, *massage* yang diberikan kepada olahragawan, yang dalam hal ini termasuk kategori orang-orang sehat, maka dengan menggunakan manipulasi-manipulasi *sport massage* sudah cukup untuk mengatasi segala sesuatu yang terjadi pada olahragawan.

Perlu diingat bahwa apabila pemberian *massage* yang dosisnya berlebihan atau terlalu banyak tidak akan menaikkan kesegaraan jasmani seperti yang diharapkan tetapi bahkan pasien tersebut akan menjadi lemas dan loyo. Sebaliknya suatu *massage* yang terlalu kurang dosisnya, maka kurang mempunyai pengaruh bagi kesegaran jasmani. Sedangkan *massage* yang terlalu keras dapat memberikan tekanan-tekanan yang akan mengakibatkan memar atau rasa sakit bekas pijatan.

Jadi *massage* yang baik adalah yang sesuai dengan kebutuhan pasien tersebut, dengan cara memperhatikan kondisi otot pasien sehingga dosisnya tidak berlebihan . hal tersebut perlu ketajaman *feeling* (perkiraan) yang dalam hal ini dapat dilatih dengan banyak praktek melakukan pemijatan. Khususnya bagi olahragawan yang memerlukan kesegaran jasmani sebelum

bertanding, maka pada waktu-waktu tertentu *massage* mempunyai tujuan-tujuan tertentu pula, misalnya<sup>10</sup>:

- a. *Massage* selama latihan intensif, boleh di *massage* seluruh tubuh *maximum* satu sampai dua kali seminggu, utamakan otot-otot yang banyak dipergunakan sesuai dengan cabang olahraganya.
- b. *Massage* sebelum pertandingan, makin mendekati pertandingan dosisnya harus semakin dikurangi, pijatlah bagian-bagian yang perlu saja tanpa mengurangi perhatiannya terhadap otot-otot yang akan di pergunakan.
- c. *Massage* selama pertandingan, biasanya waktunya singkat yakni pada saat istirahat menjelang pertandingan selanjutnya.
- d. *Massage* setelah pertandingan, kalau kelelahan terlihat berlebihan, maka *massage* tangguhkan keesokan harinya, kalau tidak boleh langsung diberikan *massage* pelan-pelan secukupnya.



Gambar 2.1 salah satu gerakan *massage*  
(<http://sportsthenandnow.com> diakses pada tanggal 13 Maret 2017)

---

<sup>10</sup> *Ibid* ., h. 4.

### 2.3. Kondisi yang Tidak Boleh di *Massage*

Kontra indikasi,yaitu seseorang yang pantang atau tidak boleh di *massage* apabila orang tersebut sedang dalam keadaan sebagai berikut:

- a. *Fraktur* (patah tulang)
- b. *Dislocation* (lepas sendi)
- c. *Imflamation* (ada peradangan)
- d. *Luxatio* (sendi bergeser)
- e. *Tumor* ( daging tumbuh)
- f. Demam ( temperatur badan naik karena sakit)
- g. Desentri (mulas-mulas)

### 2.4. Manipulasi dalam pijatan

Manipulasi adalah posisi pegangan jari-jari pada saat melakukan pijatan pada pasien. Adapun macam-macam manipulasi adalah<sup>11</sup>:

- a. *Effleurage* (menggosok)

Maksud : memberikan rangsangan kepada persyarafan dan jaringan dibawah kulit.

Tujuan: membantu kerja pembuluh darah balik (vena) dan memanaskan badan

---

<sup>11</sup> *Ibid.*, h. 53.

Teknik : *effleurage* pada umumnya selalu dilaksanakan menyusur mengikuti perpanjangan otot dan menuju kearah jantung. Hal ini mempunyai pengertian bahwa pembuluh-pembuluh darah yang ada di tepi (dikulit) adalah pembuluh-pembuluh darah balik (vena) yang berisi darah mengalir kembali menuju jantung. Pelaksanaannya dapat dikerjakan dengan mempergunakan jari-jari,ibu jari, satu tangan, kedua tangan bergantian atau bersama-sama sesuai dengan yang dipijatnya,lebar atau sempit.



Gambar 2.2. Gerakan *Effleurage*  
Sumber gambar : dokumentasi pribadi

b. *Petrisage* (memijat-mijat)

Maksud : menghancurkan sisa pembakaran dan melemaskan kekakuan di dalam jaringan

Tujuan : untuk memudahkan pengangkutan

Teknik : Pelaksanaan *petrisage* untuk tempat-tempat yang lebar dapat dikerjakan dengan kedua tangan bersama-sama atau kedua tangan bergantian secara berurutan.



Gambar 2.3. Gerakan *Petrisage*  
Sumber : dokumentasi pribadi

c. *Shaking* ( menggoncang-goncangkan)

Maksud : menempatkan bangunan-bangunan dibawah kulit (otot,pembuluh darah,persyarafan) pada tempatnya masing-masing.

Tujuan : untuk memudahkan pengaliran atau pertukaran zat dalam bangunan-bangunan tersebut, pada tempatnya masing-masing.

Teknik : *shaking* dapat dikerjakan dengan satu tangan tetapi dapat juga dikerjakan dengan dua tangan bersama-sama terlebih dibagian yang lebar.



Gambar 2.4. Gerakan *Shaking*  
Sumber : dokumentasi pribadi

d. *Tapotement* (memukul-mukul)

Maksud : mempunyai tonus otot syaraf vegetatior (tak sadar) pada jaringan perifer (tepi)

Tujuan : mempertinggi tonus otot dan mempergiat peredaran darah pada kulit

Teknik : sikap tangan dapat berupa setengah mengepal,jari-jari terbuka atau rapat,dapat pula demgam punggung jari-jari atau dengan mencekungkan tapak tangan jari-jari rapat.



Gambar 3.5 Gerakan *Tapotement*  
Sumber : dokumentasi pribadi

e. *Friction* (menggerus)

Maksud : menghancurkan bekuan-bekuan dan pengerasan-pengerasan di dalam jaringan ikat dan otot.

Tujuan : menormalkan sirkulasi (peredaran) darah dan pertukaran zat.

Teknik : menekan ujung-ujung jari dan putar-putarkan berurutan sambil jalan atau ditempat.



Gambar 2.6. Gerakan *Friction*  
Sumber : dokumentasi pribadi

f. *Walken* (menggosok melintang otot)

Maksud : sama dengan *effleurage* hanya berbeda dalam pelaksanaannya.

Tujuan : untuk memudahkan pengaliran atau pertukaran zat dalam bangunan-bangunan tersebut, pada tempatnya masing-masing

Teknik : kedua tangan dan jari rapat dengan tekanan, gosokkan kedua tangan tersebut dengan arah yang berlawanan satu menarik satu mendorong.



Gambar 2.7. Gerakan *Walken*

Sumber : dokumentasi pribadi

g. *Vibration* (menggetarkan)

Maksud : dengan halus merangsang syaraf vegetatif pada alat-alat dalam melalui luar

Tujuan : untuk mempengaruhi alat-alat penting.

Teknik : membengkokkan siku, jari-jari ditekankan pada tempat yang dikehendaki kemudian kejangkan seluruh lengan tersebut.



Gambar 2.8. Gerakan *Vibration*

Sumber : dokumentasi pribadi

h. *Skin rolling* (menggeser lipatan kulit)

Maksud : melepaskan kulit dari jaringan ikat dan melebarkan pembuluh darah kapilar

Tujuan : mempertinggi tunas dan memperbaiki pertukaran zat serta peredaran darah dibawah kulit

Teknik : mencubit kulit, ibu jari. Didorongkan dengan jari-jari yang lain melangkah-langkah berjalan ke depan.



Gambar 2.9. Gerakan *Skin rolling*  
Sumber : dokumentasi pribadi

i. *Stroking* (mengurut)

Maksud : mempengaruhi syaraf vegetatif pada jaringan-jaringan dibawah kulit serta mencari atau mengetahui kelainan-kelainan jaringan.

Tujuan :melemaskan jaringan sehingga sirkulasi darah dan pertukaran zat menjadi baik

Teknik : ujung,dua jari,tiga jari empat jari yang dirapatkan,kemudian dengan tekanan,gerakan jari-jari tersebut menyusur antar otot.



Gambar 2.10. Gerakan *Stroking*  
Sumber : dokumentasi pribadi

### 3. Hakikat *Ice Bath*

Berendam air es merupakan salah satu cara paling sederhana untuk membantu proses pemulihan setelah sesi lari panjang. *Cochrane* tetap menemukan bukti bahwa *ice bath* setelah latihan *intens* dapat mengurangi rasa pegal dalam beberapa hari kedepan.<sup>12</sup>

Studi-studi ini juga menemukan hasil bahwa *ice bath* mengurangi penurunan performa yang biasanya terjadi setelah menyelesaikan latihan *intens*.

Namun, ulasan ini mencatat bahwa mekanisme tentang bagaimana *ice bath* bekerja masih belum dapat dijelaskan dan membutuhkan studi lebih

---

<sup>12</sup><http://dunialari.com/manfaat-berendam-air-dingin/> (diakses pada tanggal 17 Maret 2017)

lanjut. Sebagian besar studi menggunakan air dengan suhu antara 10 derajat *Celcius* sampai 15 derajat *Celcius*.

Secara fisiologis pada 15 menit pertama setelah pemberian aplikasi dingin terjadi vasokonstriksi arteriola dan venula secara lokal. Vasokonstriksi ini disebabkan oleh aksi reflek dari otot polos yang timbul akibat stimulasi sistem saraf otonom dan pelepasan epinephrin dan norepinephrin. Walaupun demikian apabila dingin tersebut diberikan selama 15 sampai dengan 30 menit akan timbul fase vasodilatasi yang terjadi intermiten selama 4 sampai 6 menit.<sup>13</sup>

Menurut Swenson, *Ice bath* merupakan terapi mandi di dalam air dingin dalam jangka waktu maksimal 10 menit. Pada terapi ini air dan es dicampurkan untuk mendapatkan suhu 10 sampai dengan 15 derajat celsius.<sup>14</sup>

Many athletes swear by the post workout ice bath, which they theorize helps reduce inflammation and move waste products from the muscles. Studies suggest that a cool bath may be just as beneficial as an icy one, with 55 to 60 degrees fahrenheit an ideal temperature.<sup>15</sup>

---

<sup>13</sup> A.Novita Indah, Terapi Dingin (cold therapy) dalam penanganan cedera olahraga (Yogyakarta : UNY, 2008) h.4

<sup>14</sup> Swenson, C., L. Sward and J. Karlsson , cryotherapy in sports medicine, (United State of America:Human Kinetics Publishers,1996), h. 193

<sup>15</sup> Rountree Sage, *The Athlete's Guide to Recovery* , (United State of America : Velopress, 2011) , h. 102

Kutipan diatas menjelaskan bahwa Banyak atlet mengatakan dengan berendam es setelah latihan, yang menurut teori mereka mampu membantu mengurangi peradangan (inflamasi) dan menghilangkan hasil tidak terpakai dari otot. Penelitian menyarankan bahwa berendam air dingin mungkin bisa sama bermanfaat seperti berendam es, dengan 55 sampai 60 derajat Fahrenheit temperatur ideal.

Merendam tubuh dalam air (suhu apapun) akan memaparkan tubuh pada gradien tekanan sebagai akibat dari berat air yang mengelilingi tubuh. Semakin dalam kedalaman air dimana tubuh terendam, semakin besar tekanan. Fenomena ini hampir sama dengan pengalaman berenang di kolam renang ketika kita menyelam makin dalam dan tekanan dalam telinga meningkat.



Gambar 2.11. *recovery icebath*

Sumber : <http://www.hungarianambiance.com> (diakses pada tanggal 13 November 2016)

Berdiri dalam air menghasilkan 'remasan' hidrostatis pada kaki. Ketika dan segera setelah latihan intens, cairan dari darah membaaur ke dalam otot dan darah itu sendiri menggenang di tungkai tubuh (dalam hal ini kaki).

Tekanan hidrostatis dari aktifitas berendam dalam air akan menetralkan kedua efek ini: meningkatnya tekanan lokal pada otot akan mendorong cairan kembali ke dalam darah, dan gradien tekanan air secara keseluruhan akan mendorong darah keluar dari kaki dan kembali ke pusat tubuh (*core*).

Naiknya tekanan eksterior juga meningkatkan efisiensi jantung sehingga mampu membawa lebih banyak darah dalam tiap detak. Teorinya adalah bahwa ketika reaksi ini merupakan alasan mengapa tanda-tanda kelelahan dan kerusakan otot dapat berkurang dengan berendam di air dingin: tekanan air membantu membuang apa yang tidak dibutuhkan tubuh dan mengurangi radang pada otot.

Efek yang dihasilkan oleh suhu rendah pada air dingin masih belum dapat dimengerti karena hanya ada sedikit studi yang membandingkan hasil berendam air dingin dengan berendam air suhu ruangan.

Namun, diketahui bahwa berendam di air yang dingin menekan kemampuan cairan untuk membaaur ke dalam dan ke antara sel otot, sehingga mengurangi radang dan kerusakan sekunder. Ini sebabnya para

dokter menyarankan kompres es segera setelah terjadi cedera, seperti pergelangan kaki yang terkilir.

Ketika terjadi cedera seperti ini, kerusakan pada jaringan dapat menjadi lebih parah akibat pembengkakan dan radang akibat cairan pada area cedera. Mungkin saja pembengkakan seperti ini (walaupun dalam skala jauh lebih kecil) juga terjadi di dalam otot setelah latihan intens. Suhu dingin juga meredam impuls syaraf, mengurangi rasa sakit, dan – untuk alasan yang masih belum jelas – dapat mengurangi penanda biologis dari kerusakan otot.

#### 4. Hakikat Mahasiswa Klub Bola Basket UNJ

Klub Bola Basket merupakan salah satu cabang olahraga prestasi di Universitas Negeri Jakarta yang berisikan mahasiswa dari Fakultas Ilmu Keolahragaan serta dari Fakultas lainnya yang berada di Universitas Negeri Jakarta. Klub bola basket ini masih berada dibawah naungan Unit Kegiatan Olahraga (UKO) .

Klub Bola Basket UNJ merupakan klub olahraga prestasi yang di bawah bimbingan Organisasi Bola Basket (OBB). OBB itu sendiri terdiri dari mahasiswa dan mahasiswi aktif di lapangan maupun aktif berorganisasi.

Klub Bola Basket UNJ sudah mengikuti berbagai kejuaraan baik tingkat provinsi maupun nasional. Adapun prestasi-prestasi Klub Bola Basket UNJ sebagai berikut :

- a. Peringkat 1 Campus League Regional Jakarta 2010, 2012, 2013
- b. Peringkat 2 Kejurnas Campus League Surabaya 2010
- c. Peringkat 3 Kejurnas Campus League Surabaya 2013
- d. Peringkat 1 Libama DKI 2010,2011,2014
- e. Kejurnas Libama Medan 2010
- f. Peringkat 2 Libama DKI 2015,2016
- g. Peringkat 2 Kejurnas IEC (Indonesia Enternity Cup) 2013,2015,2016
- h. dll

## B. Kerangka Berpikir

Asam laktat yang menumpuk dapat merugikan tubuh saat kita masih melanjutkan aktifitas fisik, menumpuknya asam laktat dapat dijadikan sebagai indikator kelelahan, asam laktat yang menumpuk akan menghalangi produksi ATP didalam tubuh sehingga tubuh akan mengalami kelelahan dan kita tidak mampu melakukan aktifitas selanjutnya, hal itulah yang membuat penumpukan asam laktat yang menjadi penyebab kelelahan.

Asam laktat yang menumpuk harus sesegera mungkin dipulihkan, agar tubuh tidak mengalami kondisi kelelahan yang berlarut-larut dengan demikian seseorang dapat kembali menjalani aktifitasnya kembali tanpa mengalami kelelahan.

Dalam diri seorang atlet bola basket terdapat unsur kondisi fisik yang harus dibangun untuk mendapatkan penguasaan teknik yang baik. Unsur kondisi fisiknya itu adalah: kekuatan, daya tahan, kecepatan, kelincahan, kelentukan, koordinasi, keseimbangan, ketepatan dan reaksi. Selain komponen kondisi fisik diatas, atlet juga perlu *recovery* untuk pemulihan fisik setelah berlatih dan juga menurunkan kadar asam laktat dalam darah. Dengan penguasaan teknik dan *recovery* yang baik maka ia dapat bermain dengan baik pula dan juga akan mengurangi resiko cedera.

*Recovery* yang dilakukan pada percobaan ini menggunakan metode *massage* dan *ice bath*. tujuan pada kedua metode *recovery* ini sama

sama melihat penurunan asam laktat, yang membedakannya perlakuan yang diberikannya setelah melakukan sprint 400m.

### **C. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan Kerangka Teori dan Kerangka Berfikir diatas, maka penulis merumuskan hipotesis penelitian sebagai berikut :

- a. Terdapat penurunan kadar asam laktat setelah melakukan *recovery* metode *massage*
- b. Terdapat penurunan kadar asam laktat setelah melakukan *recovery* metode *ice bath*
- c. Terdapat perbedaan penurunan kadar asam laktat setelah melakukan *recovery* metode *massage* dan metode *ice bath*.