

BAB II

KERANGKA TEORETIS , KERANGKA BERPIKIR DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Kerangka Teoretis

1. Hakikat Asam Laktat

Menurut Andre Tjie Wijaya, Asam laktat merupakan produk hasil metabolisme karbohidrat tanpa menggunakan oksigen (metabolisme anaerobik). Asam laktat diproduksi di sel otot saat suplai oksigen tidak mencukupi untuk menunjang produksi energi.¹

Menurut Giri Wiarto, asam laktat adalah konversi dari asam piruvat ketika melakukan aktifitas fisik yang cepat.² asam piruvat merupakan senyawa kimia yang berasal dari glukosa melalui glikolisis.³ 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

¹ Andre Tjie Wijaya, *Asam Laktat*. Nutrisi, 2014, p.1 (<http://www.kerjanya.net/faq/5061-asam-laktat.html>). (di Akses 24 maret 2016).

² Giri wiarto, *Fisiologi dan Olahraga*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013), h. 142.

³ Asep Subarkah, *Asam piruvat*. klinik Indonesia, 2015, p.1 (<http://www.klinikindonesia.com/kamus-kedokteran-a/asam-piruvat.php>). (diakses 26 maret 2016).

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.

This system is technically known as anaerobic glycolysis. Glycolysis refers to the breakdown of carbohydrate (sugar); anaerobic, as mentioned earlier, means without oxygen. In this system, the breakdown of sugar (a carbohydrate and one of the foodstuffs) supplies the necessary energy from which ATP is manufactured. When carbohydrate is only partially broken down, one of the end products is lactic acid (hence the name lactic acid system).⁴

Dari penjelasan diatas asam laktat terbentuk dari hasil akhir proses sistem energi *glikolisis-lactic acid*, sistem energi ini menggunakan glukosa, yang di dapat dari pemecahan karbohidrat yang berasal dari bahan makanan, namun dalam proses ini digunakan lebih awal saat aktifitas fisik sehingga tidak menggunakan oksigen, karbohidrat merupakan sumber energi yang kompleks sehingga harus diubah menjadi jenis yang sederhana, dan dapat segera dipergunakan dalam bentuk glukosa, dalam proses *glikolisis-lactid acid*, glukosa adalah sumber utama dalam pembentukan energy dan dalam prosesnya tidak menggunakan oksigen, sehingga asam laktat terbentuk sebagai hasil akhirnya, oleh karena itu sistem ini dinamakan sistem asam laktat.

⁴ Edward L. Fox, *Sports Physiology Second Edition*, (Japan : CBS College Publishing, 1984), h.15.

Prof.Drs. Moeljono Wiryo Sopotro dan Drs. Slamet Suherman juga menjelaskan, Dengan pemecahan glikogen yang tidak memerlukan oksigen, dapat juga dihasilkan sejumlah energi yang dipakai untuk resintesis ATP. Karena tidak memakai oksigen, maka sebagai hasil akhir pemecahan glikogen akan dihasilkan asam laktat.⁵

Berdasarkan kutipan tersebut pembentukan energi dengan pemecahan glikogen dapat dilakukan ada tidak menggunakan oksigen dan ada yang menggunakan oksigen, hal ini akan membedakan hasil akhir dari proses pembakarannya, jika pembakaran glukosa tanpa menggunakan oksigen tubuh akan mengeluarkan asam laktat sebagai hasil pembakarannya, jika menggunakan oksigen tubuh tidak menghasilkan asam laktat.

At the onset of any exercise, independent of its intensity, energy supply is always anaerobic and lactic. It always takes some minutes before the aerobic system functions completely before respiration, heart rate, and the transport of oxygen through the blood adjust to the demands of the activity. Until that time, at the beginning of the exercise, the lactate system supplies the necessary energy.⁶

Kutipan tersebut menjelaskan, sistem anaerobik digunakan saat kita ingin memulai suatu aktifitas, pada waktu beberapa menit sebelum sistem aerobik digunakan secara sepenuhnya, sistem respirasi, denyut nadi, dan pengangkutan oksigen oleh darah dituntut untuk menyesuaikan ketika awal

⁵ Moeljono Wiryo Sopotro dan Slamet Suherman, *Materi Pokok Kesehatan Olahraga*, (Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1993).h. 319.

⁶ Peter Janssen, *Lactate Threshold Training*, (Europe: Human Kinetics, 2001).h.5.

aktifitas, pada saat ini penawaran dari sistem laktat sangat penting untuk pembentukan energi.

Peter Janssen menjelaskan, penggunaan sistem anaerobik 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.⁷

Waktu penggunaan sistem anaerobik dirasa sangat cepat, dengan waktu 2 sampai 3 menit tubuh telah menghasilkan energi untuk melakukan aktifitas, aktifitas fisik yang cepat mengharuskan tubuh untuk membentuk energi dengan cepat, dalam kondisi ini sistem energi anaerobik yang akan lebih mendominasi.

Sistem anaerobik memiliki dua jenis reaksi pembentukan energi dimana reaksi ini memiliki pengaruh yang berbeda yaitu *anaerobic alactic* dan *anaerobic lactic*, dari sumber penggunaan pembentukan energinya berbeda antara *anaerobic alactic* dan *anaerobic lactic* perbedaan ini dapat dilihat pada gambar berikut ini.

⁷ *Ibid.*, h.5.

Table 1.1 Substrates for Energy Supply and Their Characteristics			
Substrate production	Process	Availability	Speed of energy
CP	Anaerobic alactic	Very limited	Very fast
Glycogen or glucose	Anaerobic lactic	Limited	Fast
Fatty acids	Aerobic alactic	Unlimited	Very slow

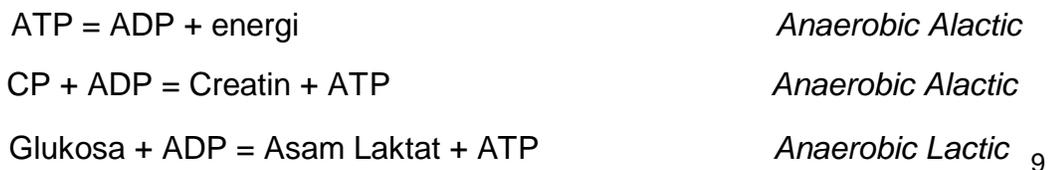
Energy supply	Anaerobic alactic	Anaerobic lactic	Aerobic alactic
Energy via	ATP/CP	Glycolysis	Reaction with oxygen
Supplies	Direct energy	2-3 mmol ATP	36 mmol ATP
Time	6-8 sec	6-8 sec to 2-3 min	Longer than 2-3 min
By product	No lactate formed	Lactate	No lactate formed
Name	Phosphate system	Lactate system	Oxygen system
Activity	Onset of exercise	Short and fierce surges	Long-lasting exercise
Sprint examples	Short sprints	Closing a gap 1-km time trial 400- to 800-m run	Long time trial marathon Long distances
Capacity	Sprint capacity	Tolerance	Endurance

Gambar 1.1 *Substrates For Energy Supply And Their Characteristics*

Sumber: Peter Janssen, *Lactate Threshold Training*, (Europe: Human Kinetics, 2001), h.8.

Dilihat dari gambar tabel diatas, pembentukan energi terjadi melalui dua reaksi yaitu reaksi anaerobik dan reaksi aerobic, reaksi anaerobik dibagi menjadi dua yaitu *anaerobic alactic* dan *anaerobic lactic*, kedua reaksi ini memiliki peran yang sama dalam penyediaan energi, namun produk dari reaksi tersebut berbeda anaerobik alaktik memiliki ketersediaan sangat terbatas, dengan penyediaan energi berlangsung selama 6-8 detik, dan dalam reaksi ini asam laktat tidak terbentuk didalam hasilnya.

Penyediaan energi dari reaksi anaerobik laktik akan menggunakan pemecahan glukosa dalam pembentukan energinya, dalam pembentukan energinya reaksi ini terjadi sekitar 6-8 sampai dengan 2-3 menit, dan produk hasil dari metabolismenya adalah asam laktat, hal ini terbentuk melalui aktifitas yang cepat, contoh dari aktifitas fisiknya seperti lari 400-800 meter adapun bentuk reaksinya adalah sebagai berikut.



Menurut Sadoso Sumosadjuno, jika seseorang melakukan latihan-latihan olahraga pada keadaan ini (asam laktat yang menumpuk), maka hutang oksigen di dalam tubuh akan menjadi lebih banyak dan akan makin banyak terkumpul asam laktat di dalam sel, kumpulan dari asam laktat yang banyak akan menghalangi, kemudian menghentikan sama sekali produksi ATP (*adenosin tri phospat*). ATP merupakan suatu ikatan yang begitu penting pada penghasilan dan penggunaan energi, dan ikut serta hampir setiap macam reaksi yang menghasilkan energi yang perlu untuk menopang suatu aktifitas.⁹

Tubuh pada kondisi tersebut mengalami kehilangan cadangan oksigen di dalam tubuh, Tubuh yang normal memiliki 2 liter cadangan oksigen yang

⁸ *Ibid.*,h.9.

⁹ Sadoso sumosardjuno, *Pengetahuan Praktis Kesehatan dalam Olahraga 2*, (Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 1994), h. 91.

dapat digunakan untuk metabolisme¹⁰, cadangan oksigen digunakan saat kita melakukan aktifitas fisik anaerobik, jika cadangan oksigen dipakai secara terus-menerus, maka tubuh akan menghasilkan asam laktat saat aktifitas fisik dengan intensitas tinggi, kemudian jika asam laktat telah menumpuk, tubuh tidak dapat menghasilkan ATP hal ini disebabkan karena asam laktat akan menghalangi produksi ATP, sehingga tubuh tidak memiliki energi untuk aktifitas, dan langsung akan menurunkan intensitasnya bahkan dapat menghentikan aktifitas fisiknya jika sudah mengalami kondisi tersebut.

Namun asam laktat bukanlah sampah yang tidak berguna, Jhon Shepher menjelaskan bahwa asam laktat bukan merupakan produk limbah. selama pemulihan, ketika ada jauh lebih banyak pasokan oksigen, asam laktat kehilangan dua hidrogen dan kembali menjadi asam piruvat, dan digunakan sebagai sumber energi.¹¹

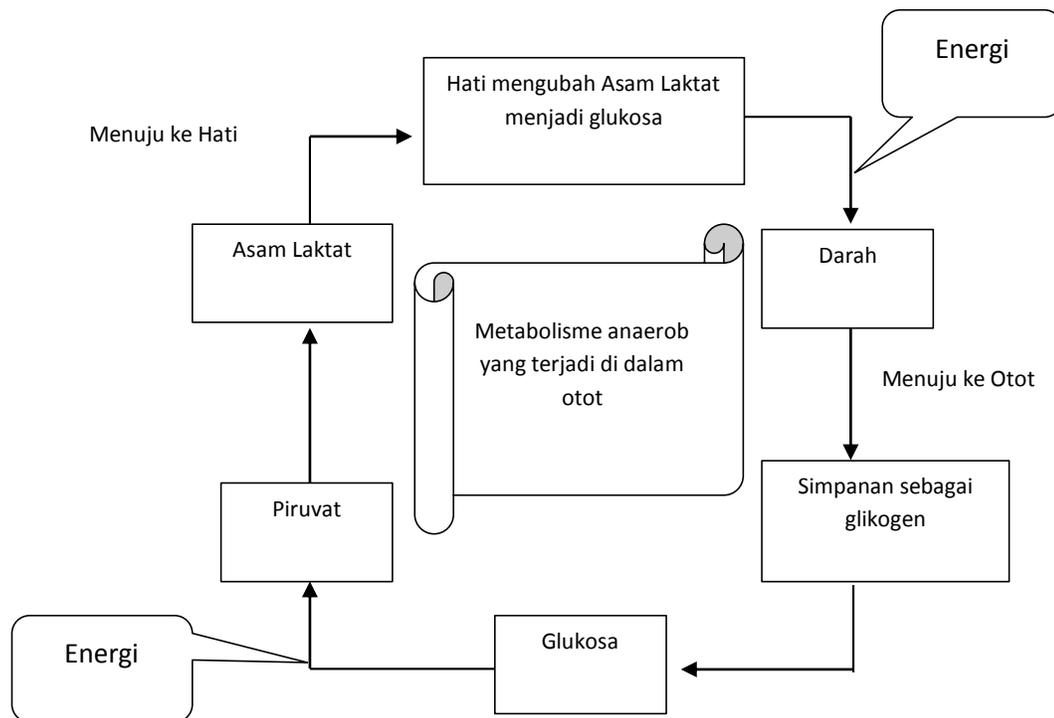
Asam laktat bukan menjadi suatu produk yang tidak berguna, namun pada kondisi oksigen yang banyak, asam laktat dapat diubah kembali menjadi energy, kadar asam laktat didalam darah orang sehat dalam keadaan istirahat sekitar 1-2 mM/L.¹² Saat melakukan aktivitas fisik kadar ini akan naik, kenaikan

¹⁰ Giri wiaro, *Op.Cit.*, h. 76.

¹¹ Jhon Shepherd, *The Complete Guide To Sports Training*, (London : A&C Black Publishers Ltd, 2006), h. 125.

¹² 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.72.

ini diikuti dengan intensitas latihan yang dijalannya, Latihan hendaknya tidak dilakukan pada kandungan laktat diatas 6-8 mM, karena koordinasi akan terganggu sedemikian rupa sehingga latihan keterampilan ini tidak akan membawa efek positif apapun. ¹³ seseorang harus menurunkan intensitas aktifitas fisiknya agar memperoleh oksigen yang cukup untuk meresintesis asam laktat, proses perubahan asam laktat menjadi energi dapat dilihat pada gambar berikut :



Bagan 1.1 Siklus Corry

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

¹³ *Ibid.*, h.58.

Siklus Corry merupakan jalur metabolisme anaerobik didalam tubuh, seperti pada gambar diatas dapat dilihat rangkaian pembentukan energi melalui siklus corry, dimulai saat proses glukosa di ubah menjadi energi melalui proses glikolisis tanpa menggunakan oksigen dan hasil akhir berupa piruvat, piruvat akan dikonversi menjadi asam laktat, asam laktat akan di bawa 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.

2. Hakikat *Recovery Active*

Sportku.com menuliskan bahwa *Recovery active* merupakan Proses pemulihan dengan melakukan aktivitas fisik namun dalam kadar volume dan intensitas yang ringan. Seperti melakukan jogging setelah melakukan latihan atau pertandingan yang berintensitas tinggi.¹⁴

Berarti *recovery active* dilakukan dengan melakukan aktifitas fisik yang ringan, hal ini harus segera dilakukan setelah kita melakukan aktifitas fisik dengan intensitas yang tinggi, agar kondisi tubuh kita berada pada kondisi sebelum melakukan aktifitas fisik.

¹⁴ Sportku, *Recovery Dalam Olahraga Bola Basket Berpengaruh Besar Terhadap Performa Atlet. Tips & Trick*, 2012, p.1 (<http://basket.sportku.com/berita/info/tips-trick/10491-recovery-dalam-olahraga-bola-basket-ber-engaruh-besar-terhadap-performa-atlet>). (diakses 27 maret 2016).

All the activities such as walking, running or cycling can be used as active recovery. The start of recovery processes while using active procedures needs to be kept at a moderate intensity of the selected exercises (50–65% maximum HR or 35% VO₂max) which usually takes around 20 min.¹⁵

Kutipan diatas menjelaskan, *recovery active* dilakukan dengan aktivitas yang ringan, berjalan, bersepeda atau berlari dapat digunakan sebagai *recovery active*, saat *recovery active* intensitas akan menentukan dalam proses penghapusan asam laktat , aktifitas yang harus dilakukan harus aktifitas yang ringan dan dilakukan pada kisaran waktu 20 menit agar asam laktat terurai kembali.

Penyingkiran asam laktat pada individu yang tidak terlatih akan lebih optimal apabila dilakukan dengan aktifitas fisik pada intensitas antara 30-45% VO₂ MAX, sedangkan bagi atlet atau individual dilakukan dengan aktifitas fisik pada intensitas antara 50-56% VO₂ MAX.¹⁶

Kutipan diatas menjelaskan bahwa adanya pembeda antara seseorang yang terlatih dengan tidak terlatih, dalam hal ini proses pemulihan aktif akan dipengaruhi dengan intensitas aktifitas yang kita lakukan, pada proses pemulihan aktif seseorang yang tidak terlatih akan lebih optimal dengan melakukan aktifitas fisik dengan intensitas 30-45% dari ambilan oksigen maksimal, sedangkan seseorang yang terlatih harus melakukan aktifitas fisik

¹⁵ Barbora Strejcová and Renata Konopková, “*The Effect Of Active Recovery, Cold Water Immersion And Passive Recovery On Subsequent Knee Extension And Flexion Strength,*” Acta Univ. Palacki. Olomuc., Gymn, Vol. 42 (3), Prague 2012, hh. 39-47.

¹⁶ Widiyanto, *Latihan Fisik Dan Asam Laktat*, Universitas Negeri Yogyakarta., MEDIKORA, Vol 3 (1), Yogyakarta 2007, hh. 61-79.

dengan intensitas 50-56% dari ambilan oksigen maksimal, hal ini dianjurkan agar proses pemulihan penurunan kadar asam laktat lebih optimal sehingga proses penghapusan asam laktat akan lebih cepat.

Since most of the lactate is oxidized by skeletal muscles working at a lower intensity, and since the lactate redistribution occurs via the blood flow, active rather than passive recovery after lactate-accumulating exercise appears to be more effective at clearing accumulated lactate¹⁷

Menurut Kutipan tersebut, asam laktat akan di oksidasi saat otot rangka bekerja dengan intensitas rendah, aliran darah akan membawa asam laktat menuju ke hati dan saat itu juga asam laktat akan diubah menjadi glukosa, dalam hal ini *recovery active* akan lebih efektif dibanding *recovery passive*, dikarenakan penurunan asam laktat akan lebih cepat jika kita melakukan aktifitas yang ringan, tubuh akan bekerja secara menyeluruh sehingga distribusi oksigen akan cepat sampai ke organ dan distribusi asam laktat ke organ hati akan berjalan lancar, dengan kecukupan oksigen serta cepatnya asam laktat dibawa kehati, proses oksidasi akan berjalan cepat sehingga asam laktat akan cepat berkurang.

¹⁷ Paul Menzies *et. al.*, *Blood Lactate Clearance During Active Recovery After An Intense Running Bout Depends On The Intensity Of The Active Recover*, Journal of Sports Sciences, Vol. 28 (9), Glasgow 2010, hh. 975-982.

3. Hakikat *Recovery Passive*

Menurut Agus Sumarsono pemulihan pasif yaitu suatu pemulihan tanpa adanya aktifitas fisik, yaitu diam, istirahat total (duduk, terlentang, tidur).¹⁸ Berdasarkan kutipan tersebut, pemulihan ini dilakukan tanpa adanya aktifitas, seseorang hanya diam saat melakukan *recovery passive*, biasanya *recovery* dilakukan segera setelah beraktifitas fisik.

Saat kita beraktifitas fisik, cadangan oksigen didalam tubuh akan berkurang, sehingga perlu pengisian kembali cadangan oksigen yang hilang, ketika kita melakukan *recovery passive* tubuh akan mengembalikan cadangan oksigen yang hilang.

*The oxygen debt is the amount of oxygen consumed during recovery above that which would have ordinarily been consumed at rest in the same time. The debt has two components, alactacid and lactacid. The size of the alactacid debt is 2 to 3.5 liters. It supplies the energy for phosphagen replenishment and is "Repaid" in 3 to 5 minutes. The lactacid debt, which supplies energy for the removal of lactic acid from muscle and blood, is large and is repaid more slowly.*¹⁹

Kutipan diatas menjelaskan, hutang oksigen memiliki dua komponen yaitu alactacid debt dan lactacid debt, pada proses alactacid debt diperlukan untuk menyediakan pengisian creatin pospat, sehingga dalam proses pengembaliannya hanya membutuhkan waktu yang cepat, sedangkan pada

¹⁸ Agus Sumarsono, "Pengaruh Mekanis Masase Lokal Extrimitas Bawah Sebagai Pemulihan Pasif Terhadap Kecepatan Lari," Jurnal Kesehatan Olahraga, Vol. 1 (02), UNESA 2013, hh.1-5.

¹⁹ Edwar L. Fox, *Sport Physiology*, (Philadelphia :W.B. Saunders Company, 1979), h.11.

proses lactic acid debt akan berjalan lambat dalam pengembaliannya, saat proses ini akan menyediakan untuk proses menghilangkan asam laktat di dalam darah dan otot.

Asam laktat akan dapat berkurang jika kita tidak melakukan aktifitas apapun setelah aktifitas fisik, semakin cepat oksigen tubuh yang tergantikan akan mempercepat proses oksidasi asam laktat, penurunan asam laktat pada saat recovery passive melalui proses Oxygen debt, dimana tubuh akan mengembalikan kembali cadangan oksigen yang dipakai saat beraktifitas fisik, namun proses ini juga melalui siklus Corry namun dibedakan oleh lamanya proses penurunannya, hal ini karena peredaran darah saat *recovery passive* cenderung lambat, sehingga darah yang membawa asam laktat akan membutuhkan waktu yang cukup lama. Edwar L. Fox merekomendasikan waktu penurunan asam laktat hingga kadar asam laktat sama seperti pada saat istirahat dapat dilihat pada gambar berikut.

Recovery Process	Recommended Recovery Time	
	Minimum	Maximum
Restoration of Muscle Phosphagen (ATP and PC)	2 mins	3 mins
Repayment of the Alactacid O ₂ Debt	3 mins	5 mins
Restoration of O ₂ -Myoglobin	1 min	2 mins
Restoration of Muscle Glycogen	10 hours	46 hours (after prolonged exercise)
	5 hours	24 hours (after intermittent exercise)
Removal of Lactic Acid from Muscle and Blood	30 mins	1 hour (exercise-recovery)
	1 hour	2 hours (rest-recovery)
Repayment of the Lactacid O ₂ Debt	30 mins	1 hour

Gambar 2.1 *Recommended Recovery Time After Exhaustive Exercise*

Sumber : Edwar L. Fox, *Sport Physiology*, (Philadelphia :W.B. Saunders Company, 1979), hal.78.

Pada gambar tabel ini dapat di lihat, jika proses *recovery passive* berjalan lambat jika dibandingkan dengan *recovery active*, pada gambar tersebut selisih waktu dari *recovery active* dan *passive* cukup jauh, jika dibandingkan, memiliki nilai perbandingan 2 : 1 dalam perbedaan waktu penurunan kadar asam laktatnya, namun dalam table tersebut tidak menunjukkan nilai kadar asam laktatnya.

4. Hakikat Mahasiswa IKOR 2014 Universitas Negeri Jakarta

Universitas Negeri Jakarta merupakan salah satu Universitas negeri yang terletak di Jakarta, Fakultas Ilmu Keolahragaan merupakan salah satu Fakultas yang berada di Universitas Negeri Jakarta, program studi Ilmu keolahragaan (IKOR) merupakan salah satu program studi yang terdapat pada fakultas ini.

Mahasiswa IKOR angkatan 2014 merupakan mahasiswa ilmu keolahragaan yang resmi diterima pada tahun 2014, pada angkatan ini memiliki 3 kelas, pada angkatan ini jumlah mahasiswanya lebih banyak yaitu berjumlah 90 orang.

Program studi ini memiliki perkuliahan teori dan praktikum di lapangan, tidak hanya itu selain perkuliahan, mahasiswa fakultas ilmu keolahragaan juga diharuskan mengikuti kegiatan selain perkuliahan sesuai minat dan bakat pada cabang olahraga yang kita kehendaki.

Mahasiswa olahraga, khususnya IKOR memiliki aktifitas yang padat, aktifitas fisik akan menjadi kegiatan yang rutin bagi mahasiswa di fakultas ini, dalam hal ini harus adanya pemahaman dari mahasiswa fakultas ilmu keolahragaan khususnya program studi ilmu keolahragaan untuk dapat mengetahui dan memahami fungsi dari memulihkan kondisi setelah beraktifitas fisik, agar mahasiswa dapat selalu mengikuti setiap aktifitas selanjutnya dengan optimal.

Dalam visi dan misinya program studi ilmu keolahragaan memiliki perbedaan dengan program studi lainya yang berada pada fakultas ini, program studi ini lebih menuju pada olahraga kesehatan yang nantinya akan mendorong lulusannya menjadi tenaga yang professional dalam bidang olahraga kesehatan pada klub olahraga dan fitness Center dan Rumah Sakit.²⁰

Melihat dari prospek dalam hal kelulusannya, program studi lebih mendorong para mahasiswanya kearah olahraga kesehatan, dalam bidang tenaga kerja lulusan program studi ini tidak hanya melihat aspek pada prestasi saja, namun pelayanan terhadap masyarakat umum dapat dijangkau oleh ilmu yang mereka dapat.

²⁰ Universitas Negeri Jakarta, *Program Studi Ilmu Keolharagaan: Fakultas Ilmu Keolahragaan*, 2016 , p. 1 (http://fik.unj.ac.id/?page_id=124). (diakses 28 Maret 2016).

B. Kerangka Berpikir

Asam laktat terbentuk saat kita melakukan aktifitas fisik yang cepat, mekanisme pembentukan asam laktat terjadi melalui reaksi anaerobik, reaksi anaerobik memiliki dua proses dalam pembentukan energinya, ada reaksi anaerobik alaktik dan anaerobik laktik, dalam proses pembentukannya reaksi anaerobik alaktik berlangsung dengan sangat cepat sekitar 6-8 detik saja sehingga dalam pembentukan energinya tidak menggunakan glukosa, reaksi anaerobik alaktik ini menggunakan creatin pospat dalam sumber pembentukan energinya, sehingga pada reaksi ini hasil akhirnya bukanlah asam laktat, berbeda dengan reaksi anaerobik laktik, dalam pemecahannya, reaksi ini memiliki waktu 2-3 menit untuk pembentukan energinya, pada reaksi ini glukosa menjadi bahan utama dalam pembentukan energinya, karena tidak menggunakan oksigen, maka asam laktat akan terbentuk sebagai hasil dari reaksi tersebut.

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

Asam laktat bukanlah zat yang tidak berguna, didalam tubuh asam laktat dapat dijadikan menjadi energi kembali, dengan oksigen yang cukup, asam laktat dapat diubah menjadi energi kembali, pada mekanismenya, asam laktat yang dihasilkan oleh sel otot dari sisa pembakaran anaerobik laktik akan dibawa oleh peredaran darah, lalu darah akan membawa asam laktat menuju kehati, didalam hati asam laktat akan dioksidasi, nantinya asam laktat akan diubah menjadi glukosa, lalu glukosa akan didistribusikan kembali oleh darah menuju sel otot, barulah di sel otot glukosa akan disimpan kembali menjadi glikogen, proses ini lah yang menjelaskan kenapa asam laktat dapat berkurang didalam tubuh, mekanisme ini disebut dengan siklus Corry.

Asam laktat yang menumpuk, harus sesegera mungkin dipulihkan, hal ini dimaksudkan agar tubuh tidak mengalami kondisi kelelahan yang berlarut-larut, dengan demikian seseorang dapat kembali menjalani aktifitasnya kembali tanpa mengalami kelelahan. Tentu seseorang harus memiliki kondisi yang optimal dalam melakukan aktifitasnya.

Pemulihan atau *recovery* memiliki dua cara yaitu *recovery active* dan *recovery passive*, kedua pemulihan ini memiliki suatu cara dengan tujuan yang sama yaitu penurunan kadar asam laktat didalam darah, namun ada perbedaan antara kedua metode ini, hal yang membedakannya adalah pada perlakuan atau aktifitas yang dilakukan saat pemulihan berlangsung.

Recovery active merupakan suatu aktifitas ringan yang bertujuan untuk memulihkan kondisi kita seperti sebelum beraktifitas, sedangkan *recovery*

passive merupakan suatu pemulihan kondisi tanpa melakukan aktifitas apapun. Penurunan kadar asam laktat didalam darah dapat dijadikan acuan keberhasilan dari metode *recovery*.

Jika dibandingkan dengan *recovery passive*, *recovery active* akan lebih efektif dalam penurunan asam laktat, karena pada saat proses *recovery active*, proses metabolisme tubuh masih bekerja, sehingga peredaran darah masih lancar, pada saat itu asam laktat akan dibawa oleh darah dengan cepat dan selanjutnya dibawa ke hati, dihati asam laktat akan dioksidasi menjadi glukosa, glukosa akan dibawa kembali oleh darah menuju keotot yang akan disimpan sebagai cadangan energi berupa glikogen, sehingga asam laktat akan cepat turun dan tubuh mendapatkan kembali cadangan energy dari hasil oksidasi asam laktat, hal itulah yang membuat *recovery active* lebih efektif dibandingkan *recovery passive*.

C. Pengajuan Hipotesis

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

1. Terdapat penurunan kadar asam laktat setelah melakukan *recovery active*
2. Terdapat penurunan kadar asam laktat setelah melakukan *recovery passive*
3. Terdapat perbedaan penurunan kadar asam laktat setelah melakukan *recovery active* dan *recovery passive*