

## **PROFIL KAPASITAS AEROBIK ATLET TINJU PROFESIONAL INDONESIA**

Junaidi

Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta  
Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220  
junaidi@yahoo.com

### **Abstract**

*Objectives: The purpose of this study was to detect capacity profile aerobic that got good for evaluate to what professional fist athlete that competes good in also abroad has stamina jantung-paru good. Methods: By using research method to measures capacity aerobic, number that got compared normal value. Normal value for boxer that has heavy body 48 - 60 kg 65 ml/kg bb. Min, 61 - 74 kg 60 ml/kg bb. Min and on 74 kg 50 ml/kg bb. Min. heart capacity paru measured by astrand test, by using ergocycle monarch. Body weighing boxer 48 - 60 kg given load 150 watts, body weighing boxer 61 - 74 kg given load 200 watts and body weighing boxer on 74 kg given load 250 watts. Pedal rotation speed 50 rpm. Long load 5 minutes or until conditon steady state. To count heart capacity lung by compare load and latest pulse frequency in a table. Number that got compared with normal value.*

**Keywords:** *Aerobic Capacity, Endurance, Resistance*

### **Pendahuluan**

Olahraga tinju telah lama ada hingga sekarang, bahkan olahraga tinju dapat dikatakan telah ada semenjak manusia diciptakan Tuhan. Olahraga tinju semakin lama semakin populer, kepopuleran olahraga tinju dapat dilihat dari banyak penonton yang menyasikan olahraga tinju baik secara langsung maupun tak langsung, bahkan atlet tinju seperti Muhammad Ali, Mike Tyson dan Oscar De La hoya terkenal layaknya seorang selebritis Hollywood.

Peraturan tinju amatir dan tinju profesional secara garis besar keduanya sama, misalnya memukul dengan kepalan tangan dan sasaran pukulannya juga sama. Yang membedakan adalah tujuan dari pertandingan tersebut. Pada tinju profesional lebih mementingkan unsur hiburan dan seorang petinju profesional mendapat bayaran berupa uang atau bentuk lainnya disetiap pertandingan yang ia ikuti, sedangkan pada tinju amatir lebih mementingkan unsur olahraga sebagai kesegaran jasmani, tidak mendapat bayaran layaknya petinju profesional dan organisasi yang menanginya berbeda.

Olahraga tinju amatir disetiap negara hanya memiliki satu badan organisasi tinju amatir yang menanginya dan organisasi tersebut berafiliasi ke Badan Tinju Amatir Dunia (Association Internationale De Boxe Amateur)<sup>1</sup>, sedangkan tinju profesional pada tiap-tiap negara yang ada tinju profesionalnya memiliki banyak organisasi seperti di Indonesia ada Komisi Tinju Indonesia (KTI), Assosiasi Tinju Indonesia (ATI) yang masing-masing dari organisasi tersebut berafiliasi ke salah satu badan tinju profesional dunia seperti IBF, WBA, WBC dan sebagainya.

Tiap-tiap organisasi tinju profesional tersebut memiliki peraturan yang berbeda-beda seperti peraturan mengenai berat badan petinju dalam tiap kelasnya, peraturan jumlah ronde yang dipertandingkan, penentuan peringkat dan juara dalam suatu kelas dan lain-lain, dalam tinju profesional tiap rondonya berlangsung selama 3 menit dan jumlah rondonya tergantung tingkatan dari petinju. Untuk petinju yang baru terjun di arena tinju profesional walaupun dia telah atau pernah ikut tinju amatir, pertandingan untuk awal di tinju profesional berlangsung 4 sampai 6 ronde, dan

bilamana ia telah cukup lama bertanding dan dianggap memiliki pengalaman maka jumlah ronde dinaikkan menjadi 8 sampai 10 ronde untuk memperebutkan peringkat dan 12 ronde untuk memperebutkan sabuk juara dari organisasi tinju yang menyelenggarakan.

Untuk tinju profesional komponen biomotorik system energi yang diperlukan bila dilihat dari lamanya dan jumlah ronde yang dipertandingkan adalah daya tahan, power dan daya tahan otot jangka menengah dan panjang sedangkan system energinya adalah aerobik 70 – 80% dan anaerobik 20 – 30%.<sup>2</sup> Disini dapat dilihat bahwa daya tahan merupakan komponen yang utama dari olahraga tinju profesional. Daya tahan aerobik merupakan dasar dari semua cabang olahraga yang mengutamakan komponen fisik dalam menentukan keberhasilan penampilan. Petinju yang telah memiliki daya tahan aerobik yang baik dapat dengan mudah meningkatkan komponen-komponen yang lainnya baik itu komponen fisik maupun nonfisik.

Sampai berapa jauh kapasitas aerobik yang dimiliki para atlet tinju profesional Indonesia, dapat dilihat dari besarnya VO<sub>2</sub> maksimal atau kapasitas jantung-paru yang merupakan parameter untuk mengetahui tingkat kebugaran jasmani seseorang. Olahraga tinju merupakan campuran olahraga aerobik dan an aerobik, kedua sistem energi tersebut, baik aerobik dan aerobik saling berhubungan. Umumnya atlet yang mempunyai kapasitas aerobik yang baik, juga mempunyai kapasitas an aerobik baik pula. Kapasitas aerobik sering juga disebut dengan VO<sub>2</sub> max.

Untuk itu apakah atlet tinju profesional Indonesia sudah mempunyai kapasitas aerobik yang baik, dapat diketahui dengan mengukur daya tahan jantung-paru atau VO<sub>2</sub> maksnya.

Untuk dapat merumuskan masalah penelitian dengan tepat dan memiliki kegunaan yang operasional, maka perlu pembahasan khususnya yang berhubungan dengan variabel-variabel penelitian ini, sebagai berikut atlet tinju profesional Indonesia adalah atlet tinju profesional yang melakukan pemeriksaan kesehatan dan kebugarannya di laboratorium FIK UNJ pada tahun 2005.

Profil kapasitas aerobik yang didapat berguna untuk mengevaluasi apakah atlet tinju

profesional yang bertanding baik dalam negeri maupun luar negeri sudah mempunyai daya tahan jantung-paru yang baik.

Dalam olahraga tinju kekuatan pukulan yang masuk dan mendapatkan nilai oleh para hakim yang menilai adalah pukulan yang dilakukan dengan perputaran berat badan sehingga memiliki daya ledak yang tinggi. Jadi bukan hanya melontarkan lengan saja tetapi juga dengan seluruh berat badan mendorong, jadi pukulan memiliki daya ledak yang tinggi hal ini sesuai dengan pernyataan Abdul Rasyid yang mengatakan bahwa daya ledak = berat badan x kecepatan perputaran.

Daya ledak yang dilakukan oleh petinju tersebut segera ditransfer yang ditandai oleh perkenaan antara kepala dengan lawan. oleh karena itu olahraga tinju diberi batasan kelas yang berdasarkan perbedaan berat badan.

### **Hakikat system kardiovaskuler**

Kontraksi berulang miokardium adalah denyut jantung. Setiap denyut jantung memompa darah keluar dari jantung. Jumlah darah yang dipompa keluar perdenyutan adalah volume/isi sekuncup (stroke volume).curah jantung (cardiac output, CO) bergantung pada hasil kali kecepatan denyut jantung (heart rate,HR,dalam denyut per menit) dan volume sekuncup (stroke volume, SV, dalam millimeter darah yang dipompa per denyutan) seperti diperlihatkan pada persamaan berikut ini:  $CO (ml/mnt) = HR (denyut/mnt) \times SV (ml/denyut)$

Curah jantung pada orang dewasa adalah antara 4,5 dan 8 liter per menit. Peningkatan curah jantung dapat terjadi karena peningkatan kecepatan denyut jantung dan/ atau volume sekuncup.

Indeks jantung sering dihitung secara klinis dan menggambarkan asupan atas kinerja jantung pada seseorang. Indeks jantung dihitung dengan membagi curah jantung yang terukur dengan luas permukaan tubuh.

### **Kontrol Intrinsik Atas Curah Jantung**

Curah jantung dapat meningkat atau menurun akibat gaya-gaya yang bekerja secara intrinsik di jantung, yaitu tanpa asupan eksternal. Control intrinsic atas curah jantung ditentukan oleh panjang serat-serat otot jantung.

Apabila serat-serat otot jantung diregangkan sampai batas tertentu. Maka kontraktilitas atau kemampuan jantung untuk memompa akan meningkat. Peningkatan kontraktilitas meningkatkan kekuatan setiap denyut jantung sehingga terjadi peningkatan volume sekuncup dan curah jantung. Penurunan peregangan serat-serat otot menyebabkan kontraktilitas menurun dan kekuatan dari setiap denyutan berkurang. Volume sekuncup berkurang dan dapat terjadi penurunan curah jantung. Panjang serat-serat otot jantung mempengaruhi tegangan yang dapat mereka bentuk karena susunan anatomis protein-protein kontraktil otot.

Hubungan Antara Panjang Serat dan Tegangan. Apabila serat otot jantung diregangkan terlalu berlebihan, maka sebagian jembatan silang miosin akan tidak mampu mencapai tempat ikatan mereka di aktin sehingga terjadi penurunan ayunan jembatan silang serta penurunan tegangan dan kontraktilitas jantung. Hal ini menyebabkan penurunan volume sekuncup dan curah jantung. Apabila serat-serat tersebut terletak terlalu berdekatan, maka hubungan jembatan silang miosin-aktin akan berdesak-desakan sehingga ayunan sulit terjadi serta kontraktilitas jantung, volume sekuncup, dan curah jantung berkurang.

Jantung dalam keadaan istirahat memiliki serat-serat yang teregang dengan derajat lebih mudah daripada yang diperlukan untuk menghasilkan tegangan maksimum. Respons intrinsic jantung terhadap peregangan serat ototnya sendiri ini disebut hukum Starling pada jantung, berdasarkan nama ahli ilmu faal yang pertama kali menjelaskannya.

Alasan kedua mengapa peregangan serat otot jantung menentukan curah jantung adalah bahwa dengan meningkatnya aliran balik vena, maka dinding atrium kanan akan teregang. Peregangan ini menyebabkan kecepatan pelepasan potensial aksi nodus SA meningkat dan terjadi peningkatan sampai 20% dari denyut jantung. Peningkatan kecepatan denyut jantung ini, yang disertai oleh peningkatan volume sekuncup dapat secara drastis meningkatkan curah jantung. Namun, peningkatan curah jantung akhirnya menurunkan volume diastolic-akhir. Dengan demikian, res-

pons intrinsic terhadap kelebihan volume biasanya bersifat temporer.

### **Peregangan Serat Otot Jantung**

Serat-serat otot jantung teregang setiap kali pengisian jantung meningkat. Volume diastolic-akhir menentukan panjang serat-serat otot sesaat sebelum ventrikel berkontraksi sehingga secara parsial menentukan volume sekuncup. Peningkatan aliran balik vena ke jantung dapat meningkatkan volume diastolic-akhir, dan kemudian meningkatkan panjang serat otot. Pada jantung normal, peningkatan peregangan serat-serat otot jantung menyebabkan filamen-filamen myosin dan aktin berkaitan secara lebih tepat dan serat-serat otot berkontraksi lebih kuat. Hal ini akan terjadi pada saat berolahraga dan sewaktu jantung terisi oleh darah. Namun, apabila volume diastolic-akhir terlalu meningkat, atau apabila jantung tidak mampu berespons terhadap peregangan serat-seratnya dengan meningkatkan kontraktilitas, maka filamen myosin dan aktin terpisah dan kontraktilitas jantung menurun.

Pada jantung normal, serat-serat otot jantung istirahat teregang di bawah optimum untuk kontraktilitas maksimum. Dengan demikian, jantung memiliki kapasitas cadangan untuk memompa darah secara lebih kuat apabila volume aliran darah meningkat.

### **Efek Stimulasi Parasimpatis dan Simpatik pada Jantung**

Jantung bekerja lebih lambat di bawah pengaruh parasimpatis, waktu antara kontraksi atrium dan ventrikel memanjang dan kontraksi atrium melemah. Efek-efek ini sesuai dengan kenyataan bahwa system parasimpatis mengontrol kerja jantung dalam situasi yang santai dan tenang saat tubuh tidak menuntut peningkatan curah jantung.

Efek keseluruhan stimulasi simpatis pada jantung adalah meningkatkan efektivitas jantung sebagai pompa dengan meningkatkan kecepatan denyut jantung, menurunkan jeda antara kontraksi atrium dan ventrikel, menurunkan waktu hantaran keseluruhan jantung, dan meningkatkan kekuatan kontraksi.

Komponen lain yang menentukan curah jantung adalah volume sekuncup, jumlah darah

yang dipompa keluar oleh tiap-tiap ventrikel sekali berdenyut.

Terdapat 2 jenis kontrol yang mempengaruhi volume sekuncup :

1. Kontrol intrinsic yang berkaitan dengan seberapa banyak aliran balik vena.
2. Kontrol ekstrinsik yang berkaitan dengan tingkat stimulasi simpatis pada jantung.

Kedua faktor ini meningkatkan volume sekuncup dengan meningkatkan kekuatan kontraksi jantung.

### **Hakikat system respirasi**

Setiap sel dalam tubuh membutuhkan suplai oksigen yang adekuat untuk menunjang kelangsungan proses metabolisme sel dalam menghasilkan energi. Oksidasi berbagai bahan nutrisi untuk menghasilkan energi menyebabkan terbentuknya sejumlah besar karbondioksida yang harus dikeluarkan dari dalam tubuh.

Fungsi utama system respirasi ialah menjamin tersedianya oksigen untuk kelangsungan metabolisme sel-sel tubuh serta mengeluarkan karbondioksida hasil metabolisme sel secara terus-menerus. Proses respirasi terbagi 2 yaitu :

1. Respirasi luar meliputi seluruh urutan langkah kejadian dalam pertukaran O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> antara sel-sel dalam tubuh dengan lingkungan luar. Proses respirasi luar dibagi menjadi 4 bagian yaitu :
  - o Pertukaran udara antara udara luar dengan udara dalam alveoli.
  - o Pertukaran O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> antara udara alveoli dengan darah di dalam pembuluh kapiler paru melalui proses difusi.
  - o Pengangkutan O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> oleh system peredaran darah dari paru-paru ke jaringan dan sebaliknya.
  - o Pertukaran O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> darah dalam pembuluh kapiler jaringan dengan sel-sel jaringan melalui proses difusi.
2. Respirasi dalam meliputi proses metabolik intraseluler yang terjadi di mitokondria termasuk konsumsi O<sub>2</sub> dan produksi CO<sub>2</sub> selama pengambilan energi dari molekul-molekul nutrien.

### **Pengangkutan oksigen**

Oksigen yang diangkut dalam darah terdapat dalam 2 bentuk, yaitu: bentuk terlarut dan terikat secara kimia dengan Hb. Jumlah oksigen yang terlarut dalam plasma darah berbanding lurus dengan tekanan parsialnya dalam darah. Dalam keadaan normal jumlah O<sub>2</sub> yang terlarut sangat sedikit, karena kelarutannya dalam cairan tubuh yang sangat rendah. Pada tekanan O<sub>2</sub> darah sebesar 100 mlHg, hanya sekitar 3 ml O<sub>2</sub> yang terlarut dalam 1 liter darah. Dengan demikian, pada keadaan istirahat, dengan asumsi curah jantung 5 liter permenit, jumlah O<sub>2</sub> yang diangkut dalam bentuk terlarut hanya sekitar 15 ml/menit. Oleh karena itu, transport O<sub>2</sub> yang lebih memegang peranan adalah dalam bentuk ikatan dengan Hb.

### **Hakikat daya tahan Jantung – Paru**

Daya tahan jantung paru adalah kemampuan untuk melakukan kegiatan yang ringan sampai tingkat intensitas submaksimal, dengan melibatkan kelompok otot-otot besar secara terus menerus dalam waktu yang relatif lama tanpa mengalami kelelahan yang berarti. Hal ini melibatkan kemampuan sistem sirkulasi dan respirasi untuk menyesuaikan dan cepat kembali pulih asal (recovery). Daya tahan jantung paru merupakan komponen penting di dalam kegiatan olahraga tinju. Tingkat daya tahan jantung paru seseorang tergantung pada jumlah oksigen yang diangkut oleh tubuh (paru, jantung dan peredaran darah) ke otot-otot yang sedang bekerja, dan efisiensi sistem kerja otot dalam menggunakan oksigen.

Istilah aerobik berarti "dengan oksigen" ini adalah pelajaran singkat mengenai fisiologi: selama anda bergerak, otot anda membutuhkan oksigen untuk bekerja secara efisien. Ketika beban kerja otot meningkat, tubuh anda menanggapi dengan meningkatkan jumlah oksigen yang dikirim ke pelosok-pelosok otot-otot dan jantung. Sebagai akibatnya, detak jantung dan frekwensi pernafasan meningkat sampai memenuhi kebutuhannya. Tubuh anda berkeringat, dan anda membakar kalori dan lemak.

Aerobik meningkatkan tingkatan kesehatan fisik anda dan membantu tubuh anda bekerja lebih efisien. Segala hal yang berkaitan

dengan jaringan jantung (jantung, pembuluh darah dan paru-paru) adalah jaringan yang utama yang digunakan oleh tubuh selama sebuah latihan aerobik berlangsung. Tubuh anda akan beradaptasi dengan program latihan aerobik anda dalam waktu beberapa minggu. Anda akan mengetahui bahwa detak jantung anda yang beristirahat dan tekanan darah anda akan turun, jantung anda akan memompa lebih banyak darah pada setiap detakan dan anda akan menghasilkan lebih banyak pembuluh darah untuk membantu mengirimkan oksigen pada otot-otot yang sedang bekerja. Jaringan-jaringan yang ada di dalam tubuh bekerja sama untuk membantu meningkatkan kondisi tingkat aerobik anda.

Manusia mengalami penurunan kapasitas aerobik rata-rata 1% pertahun sesudah usia 30 tahun. Penurunan terjadi tersebut karena beberapa faktor, yaitu curah jantung (cardiac output) menurun dan fungsi pernafasan yang berubah.

Penurunan curah jantung terjadi akibat kurang kuatnya kontraksi otot jantung yang disebabkan oleh menurunnya massa otot jantung. Sedangkan penurunan fungsi pernafasan disebabkan oleh menurunnya kapasitas vital paru dan kapasitas oksidasi otot skelet.

Sistem respirasi bertugas menyediakan oksigen bagi tubuh. Distribusi oksigen keseluruhan tubuh adalah fungsi dari jantung.

Pada orang yang terlatih paru-parunya akan mengalami peningkatan, baik peningkatan ambilan oksigen dari luar tubuh maupun peningkatan difusi oksigen ke pembuluh darah kapiler.

Perubahan-perubahan yang terjadi pada paru-paru sewaktu melakukan olahraga adalah:

1. Aliran darah yang masuk ke dalam paru akan meningkat akibat vasodilatasi kapiler paru dan peningkatan curah jantung.
2. PO<sub>2</sub> darah vena sistematik yang masuk ke dalam paru turun dari 40 mmHg sampai 25 mmHg.
3. Peningkatan jumlah aliran paru dan beda PO<sub>2</sub> alveol-kapiler menyebabkan jumlah total O<sub>2</sub> yang berdifusi ke dalam darah meningkat.
4. Peningkatan ambilan O<sub>2</sub> darah sebanding dengan berat kerja yang dilakukan.

5. Jumlah CO<sub>2</sub> yang dikeluarkan oleh paru meningkat.
6. Perbedaan perfusi antara bagian apeks dan basis paru akibat pengaruh gravitasi akan hilang.
7. Volume pernapasan semenit meningkat dari 6 L/menit menjadi 100-150 L/menit.

Perubahan yang terjadi pada orang yang terlatih adalah:

1. Bertambahnya ventilasi maksimal permenit
2. Peningkatan efisiensi ventilasi, artinya jumlah udara terventilasi pada tingkat konsumsi oksigen yang sama akan lebih rendah pada orang yang terlatih.
3. Berbagai volume paru meningkat.
4. Kapasitas difusi paru meningkat, karena latihan akan meningkatkan luas permukaan difusi alveoli-kapiler. Pada jantung terlihat perubahan baik secara anatomi maupun fisiologis.

Perubahan pada jantung akan terlihat sebagai berikut:

1. Perubahan ukuran jantung.
2. Penurunan frekuensi denyut jantung.
3. Peningkatan isi sekuncup.
4. Bertambahnya volume darah dan haemoglobin.
5. Perubahan dalam densitas kapiler.

Semua keadaan yang disebut diatas akan meningkatkan ambilan oksigen oleh sel tubuh. Daya tahan jantung paru disebut juga kapasitas aerobik.

## **Tujuan**

Dapat diketahui profil kapasitas aerobik atlet tinju profesional indonesia. Dapat diketahui pola latihan atlet tinju profesional Indonesia. Dapat digunakan dalam menyusun metode latihan untuk mempersiapkan petinju profesional Indonesia.

Dalam kegiatan penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat bagi berbagai pihak seperti KTI, ATI, pengelola sasaran tinju termasuk pelatih tinju dalam mempersiapkan atlet tinjunya untuk menghadapi suatu pertandingan.

## **Metode**

Ditinjau dari tujuan yang ingin dicapai, maka penelitian ini menggunakan metode survei dengan mengukur kapasitas aerobik, angka yang didapat dibanding dengan nilai normal. Nilai normal untuk petinju yang mempunyai berat badan 48 – 60 kg adalah 65 ml/kg bb.min, 61 – 74 kg adalah 60 ml/kg bb.min dan diatas 74 kg adalah 50 ml/kg bb.min.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Somatokinetika Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta. Populasi penelitian adalah atlet tinju profesional Indonesia. Sampling penelitian ini adalah atlet tinju profesional Indonesia yang dikirim oleh Badan Pengawasan dan Pengendalian Olahraga Profesional Indonesia (BPP OPI) ke Laboratorium Somatokinetika Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta untuk memeriksa kesehatan dan kebugarannya.

Instrumen penelitian adalah Kapasita jantung paru yang di ukur dengan ergocycle astrand.

## **Pengumpulan Data**

Kapasitas jantung paru diukur dengan cara Astrand test, dengan menggunakan Ergocycle Monarch. Petinju dengan berat badan 48 – 60 kg diberi beban 150 watts, petinju dengan berat badan 61 – 74 kg diberi beban 200 watts dan petinju dengan berat badan diatas 74 kg diberi beban 250 watts. Kecepatan putaran pedal 50 rpm. Lama pembebanan 5 menit atau sampai keadaan steady state. Untuk meng-

hitung kapasitas jantung parunya dengan cara membandingkan beban dan frekuensi nadi terakhir pada sebuah tabel. Angka yang didapat dibandingkan dengan nilai normal.

## **Daftar Pustaka**

- Abdul Rasyid, "Buku Panduan Untuk Olahraga Tinju dengan Metode Ilmiah", terjemahan T. Satrio Nugroho, PB PERTINA, Jakarta, 2002.
- AIBA, "*Articles of Association and Rule for International Competition and Tournament*", PB PERTINA, Jakarta, 1995.
- Canada Boxing Association 11 Maret 2003 <http://www.AIBA.net>, diakses 10 Mei 2004.
- Dretrich Haree, "*Principle of Training*", terjemahan Helmut Bachman, Berlin, Spurtuerlag, 1982.
- Kevin Hickey Boxing, "*The Amateur Boxing Association Coaching Manual*", Kayl and Ward, London, 1980.
- Mayun Narendra, "Seni Olahraga Tinju", PB PERTINA, Jakarta, 2002.
- Tudor O. Bompa, "*Periodesation Theory and Methodology of Training*", 4th Edition Human Kinetic, Ontario, 1999