

# SURVEI TINGKAT KAPASITAS OKSIGEN MAKSIMAL ATLET PORPROV KOTA BATU 2015

**Fauzi Trijunaidi Abdillah**

Fakultas Ilmu Keolahragaan, Jurusan Ilmu Keolahragaan  
Universitas Negeri Malang  
Jalan Semarang No.5 Malang  
E-mail: fauzitrijunaidi@gmail.com

**Saichudin**

Fakultas Ilmu Keolahragaan, Jurusan Ilmu Keolahragaan  
Universitas Negeri Malang  
Jalan Semarang No.5 Malang  
Email: [saihazwl@gmail.com](mailto:saihazwl@gmail.com)

**I Nengah Sudjana**

Fakultas Ilmu Keolahragaan, Jurusan Ilmu Keolahragaan  
Universitas Negeri Malang  
Jalan Semarang No.5 Malang

**ABSTRACT:** *The purpose of this research is to find the level of maximum oxygen capacity (VO<sub>2</sub> max) among PORPROV Kota Batu 2015 athletes by measuring the ability of the body of an athlete to consume oxygen through a multistage fitness test. This study used a descriptive quantitative research methodology utilizing a survey approach. The results of the multistage fitness tests that the use of 177 athletes was that there are 10 athletes (5,64%) whose level of maximum oxygen capacity (VO<sub>2</sub> max) was in the superior category, 16 athletes (9,03%) whose level of maximum oxygen capacity (VO<sub>2</sub> max) was in the very good category, 27 athletes (15,25%) whose level of maximum oxygen capacity (VO<sub>2</sub> max) was in the good category, 59 athletes (33,33%) whose level of maximum oxygen capacity (VO<sub>2</sub> max) was in the medium category, 49 athletes (27,68%) whose level of maximum oxygen capacity (VO<sub>2</sub> max) was in the poor category, and 16 athletes (9,03%) whose level of maximum oxygen capacity (VO<sub>2</sub> max) was in the very poor category.*

**Key Word:** *Maximum Oxygen Capacity (VO<sub>2</sub> Max), Athletes PORPROV Kota Batu.*

**ABSTRAK:** Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui tingkat kapasitas oksigen maksimal (VO<sub>2</sub> maks) Atlet PORPROV Kota Batu Tahun 2015 dengan mengukur kemampuan tubuh atlet dalam mengkonsumsi oksigen secara maksimal melalui tes lari multistage (Multistage Fitness Test). Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif, dengan menggunakan pendekatan survei. Hasil tes lari multistage (Multistage Fitness Test) yang menggunakan 177 atlet sebagai sampel menunjukkan bahwa terdapat 10 atlet (5,64%) tingkat kapasitas oksigen maksimal (VO<sub>2</sub> maks) dengan kategori superior, 16 atlet (9,03%) tingkat kapasitas oksigen maksimal (VO<sub>2</sub> maks) dengan kategori baik sekali, 27 atlet (15,25%) tingkat kapasitas oksigen maksimal (VO<sub>2</sub> maks) dengan kategori baik, 59 atlet (33,33%) tingkat kapasitas oksigen maksimal (VO<sub>2</sub> maks) dengan kategori sedang, 49 atlet (27,68%) tingkat kapasitas oksigen maksimal (VO<sub>2</sub> maks) dengan kategori buruk, dan 16 atlet (9,03%) tingkat kapasitas oksigen maksimal (VO<sub>2</sub> maks) dengan kategori buruk sekali.

**Kata Kunci:** Kapasitas Oksigen Maksimal (VO<sub>2</sub> Maks), Atlet PORPROV Kota Batu.

Atlet diwajibkan untuk selalu tampil prima dalam suatu pertandingan, karena jika terjadi kelelahan konsentrasi atlet akan menurun, sehingga tanpa konsentrasi yang baik terhadap suatu pertandingan sudah hampir dipastikan kegagalan yang akan diterima (Giri, 2003:15). Untuk menjadi atlet yang berkualitas, mereka tidak hanya menguasai teknik keterampilan saja, melainkan juga mempunyai kondisi fisik yang baik.

Kondisi fisik yang prima dipengarungi oleh  $VO_2$  maks yang baik. Semakin tinggi  $VO_2$  maks maka semakin tinggi pula daya tahan jantung paru, sehingga atlet dengan daya tahan jantung paru yang baik maka prestasinya akan lebih baik (Pertwi, 2012:5). Kapasitas oksigen maksimal atau  $VO_2$  maks, V berarti volume,  $O_2$  berarti oksigen, maks berarti maksimum, dengan demikian  $VO_2$  maks berarti volume oksigen yang tubuh dapat gunakan saat bekerja sekeras mungkin (Kuntaraf, 1992). Menurut Astorino (2000) kapasitas oksigen maksimal ( $VO_2$  maks) merupakan kemampuan seseorang untuk mengkonsumsi oksigen selama aktifitas fisik guna pembentukan energi sampai mencapai nilai maksimal. Sedangkan menurut Uliyandari (2009:5)  $VO_2$  maks adalah jumlah maksimal oksigen yang dapat dikonsumsi selama aktivitas fisik yang intens sampai akhirnya terjadi kelelahan.  $VO_2$  maks dapat membatasi kardiovaskuler seseorang, maka  $VO_2$  maks dianggap sebagai indikator terbaik dari ketahanan aerobik.

Pada ajang Pekan Olahraga Provinsi (PORPROV), untuk mencapai final atlet tidak bermain hanya sekali saja, melainkan bermain dalam banyak pertandingan. Kondisi fisik merupakan syarat utama bagi

atlet untuk memenangkan suatu pertandingan. Dengan demikian atlet harus mempunyai cukup energi untuk menghadapi pertandingan selanjutnya.

Tuntutan energi atlet dalam jumlah banyak ini akan diproduksi melalui sistem energi aerobik, yaitu sistem energi yang memerlukan oksigen. Tinggi rendahnya daya tahan atlet tergantung dari tinggi rendahnya kapasitas oksigen maksimal atau  $VO_2$  maks. Semakin tinggi nilai kapasitas oksigen maksimal atlet, maka semakin lama daya tahan atlet dalam menghadapi pertandingan. Oleh karena itu untuk mempunyai kondisi fisik yang baik atlet harus mempunyai  $VO_2$  maks yang tinggi. Kapasitas oksigen maksimal ( $VO_2$  maks) menurut Saichudin (2009:43) merupakan kemampuan tubuh dalam menggunakan oksigen secara maksimal pada saat tubuh melakukan kerja fisik dengan intensitas tinggi yang berlangsung lama sampai terjadi kelelahan. Terjadinya kelelahan tersebut menunjukkan bahwa oksigen didalam tubuh tidak mampu memenuhi kebutuhan (Prasetyo dkk, 2008:16).

Setiap sel dalam tubuh manusia membutuhkan oksigen untuk merubah makanan menjadi ATP (Adenosine Triphosphate) yang digunakan untuk kerja otot saat beraktivitas. Pada saat otot berkontraksi maka otot membutuhkan banyak ATP. Akibatnya otot yang dipakai dalam latihan membutuhkan banyak oksigen. Semakin tinggi nilai  $VO_2$  maks maka semakin banyak oksigen didalam tubuh, sehingga proses pembakaran zat makanan oleh bantuan oksigen terus berjalan. Proses pembakaran zat makanan yang dibantu oleh oksigen menghasilkan energi yang dapat

digunakan dalam waktu yang cukup lama.

Selain itu, oksigen juga diperlukan untuk pemulihan setelah melakukan olahraga. Setelah olahraga selesai, sumber-sumber energi di otot perlu dipulihkan. Semua asam laktat yang terbentuk selama olahraga diubah menjadi asam piruvat dan kemudian dimetabolisme secara oksidatif atau diubah kembali menjadi glukosa (Guyton, 2010:646).

Oksigen dibutuhkan tubuh pada saat atau sesudah melakukan aktivitas fisik. Pada saat olahraga oksigen dibutuhkan untuk pembakaran zat makanan untuk mencukupi energi yang digunakan selama aktivitas fisik. Sedangkan setelah melakukan aktivitas fisik oksigen digunakan tubuh untuk pemulihan energi. Semakin tinggi nilai  $VO_2$  maks semakin banyak energi yang dihasilkan dan semakin cepat proses pemulihan.

Beberapa faktor yang mempengaruhi dan menentukan nilai volume oksigen maksimal ( $VO_2$  maks) dipaparkan sebagai berikut. Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai  $VO_2$  maks (1) Jenis kelamin, kemampuan aerobik wanita sekitar 20% lebih rendah dibandingkan pria pada usia yang sama. Hal ini dikarenakan perbedaan hormonal yang menyebabkan konsentrasi hemoglobin dalam darah pria lebih tinggi daripada wanita dan lemak tubuh wanita lebih besar (Sharkey, 2003:82). Konsentrasi hemoglobin laki-laki lebih tinggi dibandingkan wanita, laki-laki-laki sebesar 14-18 (g/dl) dan wanita sebesar 12-16 (g/dl). (2) Umur, nilai  $VO_2$  maks berdasarkan penelitian *cross-sectional* dan longitudinal pada anak usia 8-16 tahun yang tidak dilatih menunjukkan kenaikan progresif dan linier dari puncak kemampuan

aerobik.  $VO_2$  maks anak laki-laki menjadi lebih tinggi mulai umur 10 tahun (Uliyandari, 2009:7). Nilai  $VO_2$  maks mencapai puncak pada usia 18-25 tahun, nilai ini akan berkurang secara bertahap setelah usia 25 tahun. (3) Keturunan, berpengaruh terhadap tingkat kapasitas oksigen maksimal. Faktor bawaan dari orangtua mempengaruhi kapasitas paru-paru untuk mengkonsumsi oksigen dan jantung yang lebih kuat. Menurut Kuntaraf (1992:36) seseorang mungkin saja mempunyai potensi yang lebih besar dari orang lain untuk mengkonsumsi oksigen yang lebih tinggi, mempunyai suplai pembuluh darah kapiler yang lebih baik terhadap otot-otot, mempunyai kapasitas paru-paru yang lebih besar dapat mensuplai hemoglobin dan sel darah merah yang lebih banyak dan jantung yang lebih kuat. (4) Latihan, latihan fisik dapat meningkatkan nilai  $VO_2$  maks. Namun  $VO_2$  maks tidak terpaku pada nilai tertentu tetapi dapat berubah sesuai tingkat dan intensitas fisik. Contohnya saat istirahat dalam jangka waktu yang lama dapat menurunkan  $VO_2$  maks antara 15-25%, sementara latihan fisik yang teratur dapat menaikkan nilai  $VO_2$  maks dengan nilai yang hampir serupa (Uliyandari, 2009:9)

Faktor-faktor yang menentukan nilai  $VO_2$  maks (1) Fungsi Paru, pada saat melakukan latihan fisik yang intens terjadi peningkatan kebutuhan oksigen oleh otot yang sedang bekerja. Semakin tinggi volume paru akan semakin mudah darah (hemoglobin) dalam mengikat oksigen dan melepaskan karbon dioksida di paru-paru. permukaan alveoli yang bersih akan menentukan pertugasan gas (difusi) di paru-paru (Sudibjo, Tanpa Tahun). Oksigen yang berdifusi masuk dalam kapiler paru untuk selanjutnya diedarkan melalui pembuluh darah ke

seluruh tubuh. Untuk memasok kebutuhan oksigen dibutuhkan paru-paru yang berfungsi dengan baik. Pada seorang atlet yang terlatih dengan baik, konsumsi oksigen dan ventilasi paru total meningkat sekitar 20 kali lipat pada saat seseorang melakukan latihan dengan intensitas maksimal (Uliyandari, 2009).

(2) Fungsi Kardiovaskuler, respon kardiovaskuler yang paling utama terhadap aktivitas fisik adalah peningkatan cardiac output. Peningkatan ini disebabkan oleh peningkatan isi sekuncup jantung maupun *heart rate* yang dapat mencapai sekitar 95% dari tingkat maksimalnya. Karena pemakaian oksigen oleh tubuh tidak dapat lebih dari kecepatan sistem kardiovaskuler menghantarkan oksigen ke jaringan (Uliyandari, 2009). Pada pembuluh darah yang bersih dan elastis akan menentukan kualitas sirkulasi darah. Ketika berlatih harus lebih banyak darah yang beredar, pembuluh harus dapat mampu melebar (dilatasi) agar aliran darah dapat lebih lancar. Pada pembuluh darah yang mengalami arteriosklerosis (kaku) akan sulit untuk dilatasi, namun pada orang melakukan latihan fisik dapat mengaktifkan pembuluh-pembuluh yang tidak aktif (Sudibjo, Tanpa Tahun).

(3) Sel Darah Merah (Hemoglobin), kadar (Hb) berfungsi untuk mengikat oksigen di dalam darah, yang kemudian diedarkan ke jaringan seluruh tubuh. Jadi oksigen dalam darah juga ditentukan oleh kadar hemoglobin yang tersedia. Jika kadar hemoglobin berada dibawah normal, misalnya anemia, maka jumlah oksigen dalam darah juga lebih rendah. Sebaliknya, jika kadar dalam darah tinggi dari normal, seperti pada keadaan polisitemia, maka kadar oksigen dalam darah akan meningkat (Uliyandari, 2009). Meskipun demikian jika kadar

hemoglobin dalam darah terlalu tinggi juga tidak baik, karena hemoglobin menempel pada eritrosit, sehingga mengakibatkan eritrosit juga ikut meningkat dan darah menjadi kental. Kentalnya darah di dalam tubuh akan memberatkan fungsi jantung dan dapat menyebabkan terjadinya payah jantung (Sudibjo, Tanpa Tahun).

(4) Kualitas Jantung, jantung yang mempunyai volume dan ruang yang besar pada atrium maupun ventrikel akan menghasilkan volume sekali denyut yang lebih besar (Sudibjo, Tanpa Tahun). Banyaknya darah dalam sekali denyut mengakibatkan jantung tidak bekerja berulang-ulang untuk mengedarkan oksigen. Dengan sekali berdenyut jantung membawa banyak oksigen untuk memenuhi kebutuhan oksigen di dalam sel otot, yang selanjutnya akan digunakan mitokondria untuk memproduksi energi.

(5) Jumlah dan Besar Mitokondria, mitokondria merupakan tempat pembakaran oksigen untuk diubah menjadi energi. Semakin banyak dan besar mitokondria pada sel otot, maka penggunaan oksigen untuk memproduksi energi akan semakin tinggi (Sudibjo, Tanpa Tahun). Mitokondria terdapat pada sel otot yang sering dilatih. Misalnya mitokondria pada pelari banyak ditemui pada sel otot kaki.

(6) Komposisi Tubuh, walaupun  $VO_2$  maks dinyatakan dalam beberapa mililiter oksigen yang dikonsumsi per kilogram berat badan per menit, perbedaan komposisi tubuh seseorang menyebabkan konsumsi yang berbeda. Misalnya tubuh mereka yang mempunyai lemak dengan persentase tinggi mempunyai konsumsi oksigen maksimum yang lebih rendah. Bila tubuh berotot kuat  $VO_2$  maks akan lebih tinggi, maka jika dapat mengurangi lemak dalam tubuh,

konsumsi oksigen maksimal dapat bertambah tanpa tambahan latihan (Kuntaraf, 1992).

Pengukuran kapasitas oksigen maksimal seorang atlet menggunakan banyak parameter. Menurut Budiwanto (2012:140) parameter yang dapat digunakan untuk mengukur kapasitas oksigen maksimal ( $VO_{2max}$ ) seseorang meliputi: (a) tes lari 2.400 meter, (b) tes lari multistage (*Multistage Fitness Test*), (c) *Bench Step Test*, (d) *Astrand-Rhyming Test*, dan (e) *Harvard Step Test*. Pada saat akan mengikuti ajang pertandingan atau perlombaan tingkat provinsi, nasional dan internasional pelatih melakukan pengukuran kapasitas oksigen maksimal. Hal tersebut dilakukan untuk melihat kondisi fisik atletnya, karena kondisi fisik berpengaruh terhadap pencapaian prestasi atlet.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui tingkat kapasitas oksigen maksimal ( $VO_{2 maks}$ ) Atlet PORPROV Kota Batu Tahun 2015 dengan mengukur kemampuan tubuh atlet dalam mengkonsumsi oksigen secara maksimal melalui tes lari multistage (*Multistage Fitness Test*).

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif, dengan menggunakan pendekatan survei. Subjek penelitian yang ditetapkan adalah atlet Kota Batu yang mengikuti PORPROV 2015. Jumlah atlet sebanyak 177 orang. Dalam penelitian ini untuk menggunakan tes lari multistage (*Multistage Fitness Test*). Pada penelitian ini, instrumen yang digunakan adalah tes lari multistage (*Multistage Fitness Test*). Penilaian tes lari ini tergantung *level* dan *shuttle*

yang dicapai oleh Atlet. Tes ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kapasitas oksigen maksimal ( $VO_{2 maks}$ ) Atlet PORPROV Kota Batu. yang hasilnya dikonversikan pada tabel nilai prediksi  $VO_{2 Maks}$  kemudian hasil tersebut dikategorikan menurut tabel norma kategori. Hasil dari tabel norma kemudian dipersentasekan sesuai dengan kategori pencapaian tes atlet.

Pengumpulan data dilakukan dengan tiga tahap yang dipaparkan sebagai berikut. (1) tahap persiapan: peneliti mengurus surat ijin melakukan penelitian kepada KONI Kota Batu; menyiapkan dan menentukan populasi; menyusun instrumen penelitian berupa tes multistage (*Multistage Fitness Test*); menyiapkan tenaga pembantu lapangan; menyiapkan fasilitas tes berupa lintasan lari, *sound system*, dan laptop; menyiapkan blanko pengumpulan data; dan menyiapkan alat untuk mengukur kondisi tubuh (kondisi paru-paru, tekanan darah, dan *heart rate*). (2) Tahap pelaksanaan: peneliti melakukan tes kesehatan (seperti tes tekanan darah, menghitung *heart rate* per menit sebelum dan sesudah tes, dll); menyiapkan alat tes berupa lintasan lari, *sound system*, laptop, dan blanko pengumpulan data; mengkoordinasi pelaksanaan tes pada tenaga pembantu lapangan; memberikan arahan atau petunjuk pelaksanaan tes kepada atlet; melakukan pengumpulan data melalui tes pada setiap atlet; dan data yang diperoleh dari tes kemudian dianalisis. (3) Tahap penyelesaian dilakukan dengan cara menghitung rata-rata setiap cabang olahraga atau memasukkan rata-rata data tes yang telah didapat dari tes multistage (*Multistage Fitness Test*) ke dalam tabel norma penilaian.

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan dua tahap analisis yang dipaparkan sebagai berikut. (1) Tahap penilaian, penilaian prediksi  $VO_2$  maks dilakukan dengan cara merujuk pada tabel prediksi  $VO_2$  maks sesuai dengan *level* dan *shuttle* untuk menilai rata-rata kapasitas oksigen maksimal atlet, dengan menggunakan rumus rata-rata (Mean) (Sugiyono, 2002:17). (2) Tabel Norma, frekuensi skor hasil dari tahap penilaian dipersentasekan berdasarkan klasifikasi kapasitas oksigen maksimal ( $VO_2$  maks) dengan cara membagi jumlah frekuensi yang diperoleh dengan jumlah keseluruhan sampel, dengan rumus yang digunakan untuk mencari persentase (Sudijono, 2008:43).

## **HASIL**

Peneliti menguraikan tentang hasil analisis deskriptif, yang mengacu pada jenis kelamin, usia, dan cabang olahraga. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif dengan menghitung mean dan persentase untuk mengetahui tingkat kapasitas oksigen maksimal pada atlet PORPROV Kota Batu.

### **Hasil Jenis Kelamin Subyek**

Jenis kelamin berpengaruh pada pengkategorian nilai  $VO_2$  maks. Pengkategorian nilai  $VO_2$  maks laki-laki lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan. Hasil penelitian dari 177 atlet PORPROV Kota Batu yang berkaitan dengan jenis kelamin, 125 atlet berjenis kelamin laki-laki dan 52 atlet berjenis kelamin perempuan.

### **Hasil Usia Subyek**

Usia berpengaruh pada pengkategorian nilai  $VO_2$  maks. Pengkategorian nilai  $VO_2$  maks pada

usia 13-19 tahun lebih tinggi dibandingkan dengan usia sesudahnya. Hasil penelitian 177 atlet PORPROV di Kota Batu yang berkaitan dengan usia. Atlet PORPROV Kota Batu mempunyai rentangan usia antara 13-21 tahun. Usia 13 tahun berjumlah 12 atlet (6,77%), usia 14 tahun berjumlah 6 atlet (3,38%), usia 15 tahun berjumlah 8 atlet (4,51%), usia 16 tahun berjumlah 16 atlet (9,03%), usia 17 tahun berjumlah 26 atlet (14,68%), usia 18 tahun berjumlah 35 atlet (19,77%), usia 19 tahun berjumlah 29 atlet (16,38%), usia 20 tahun berjumlah 25 atlet (14,12%) dan, usia 21 tahun berjumlah 20 atlet (11,29%).

### **Hasil Cabang Olahraga**

Data hasil penelitian terkait cabang olahraga, diantaranya: (a) atletik, (b) balap sepeda, (c) billiard, (d) volley pantai, (e) bridge, (f) karate, (g) panahan, (h) panjat tebing, (i) renang, (j) selam, (k) senam, (l) sepak takraw, (m) taekwondo (n) tarung derajat, (o) tenis meja, (p) tinju, (q) wushu, (r) sepakbola, (s) futsal, (t) bulutangkis, dan (u) pencak silat.

Cabang olahraga (a) atletik berjumlah 11 sampel, diketahui bahwa terdapat 3 atlet (27%) dengan kategori baik, 5 atlet (46%) dengan kategori sedang, 2 atlet (18%) dengan kategori buruk, dan 1 atlet (9%) dengan kategori buruk sekali. Dari data tersebut, diperoleh hasil rata-rata  $VO_2$  maks sebesar 39.57 ml/kgbb/min, hasil tertinggi sebesar 47.10 ml/kgbb/min, dan hasil terendah sebesar 33.60 ml/kgbb/min.

Cabang olahraga (b) balap sepeda berjumlah 7 sampel, diketahui bahwa terdapat 1 atlet (14,28%) dengan kategori baik sekali, 2 atlet (28,57%) dengan kategori baik, 2 atlet (28,57%) dengan kategori sedang, dan 2 atlet (28,57%) dengan kategori

buruk. Dari data tersebut, diperoleh hasil rata-rata  $VO_2$  maks sebesar 41.67 ml/kgbb/min, hasil tertinggi sebesar 51.40 ml/kgbb/min, dan hasil terendah sebesar 35.35 ml/kgbb/min.

Cabang olahraga (c) *billiard* berjumlah 3 sampel, diketahui bahwa terdapat 3 atlet (100%) dengan kategori buruk sekali. Dari data tersebut, diperoleh hasil rata-rata  $VO_2$  maks sebesar 30.23 ml/kgbb/min, hasil tertinggi sebesar 30.60 ml/kgbb/min, dan hasil terendah sebesar 29.50 ml/kgbb/min.

Cabang olahraga (d) voli pantai berjumlah 8 sampel, diketahui bahwa terdapat 1 atlet (12,5%) dengan kategori baik, 2 atlet (25%) dengan kategori sedang, dan 5 atlet (62,5%) dengan kategori buruk. Dari data tersebut, diperoleh hasil rata-rata  $VO_2$  maks sebesar 34.15 ml/kgbb/min, hasil tertinggi sebesar 45.20 ml/kgbb/min, dan hasil terendah sebesar 26.80 ml/kgbb/min.

Cabang olahraga (e) *bridge* yang berjumlah 9 sampel, diketahui bahwa terdapat 1 atlet (11,11%) dengan kategori sedang, 4 atlet (44,44%) dengan kategori buruk, dan 4 atlet (44,44%) dengan kategori buruk sekali. Dari data tersebut, diperoleh hasil rata-rata  $VO_2$  maks sebesar 29.27 ml/kgbb/min, hasil tertinggi sebesar 32.17 ml/kgbb/min, dan hasil terendah sebesar 25.35 ml/kgbb/min.

Cabang olahraga (f) karate yang berjumlah 11 sampel, diketahui bahwa terdapat 8 atlet (72,72%) dengan kategori sedang, dan 3 atlet (27,27%) dengan kategori buruk. Dari data tersebut, diperoleh hasil rata-rata  $VO_2$  maks sebesar 34.62 ml/kgbb/min, hasil tertinggi sebesar 42.70 ml/kgbb/min, dan hasil terendah sebesar 28.30 ml/kgbb/min.

Cabang olahraga (g) panahan yang berjumlah 12 sampel, diketahui bahwa terdapat 1 atlet (8,33%) dengan kategori sedang, 6 atlet (50%) dengan kategori buruk, dan 5 atlet (41,66%) dengan kategori buruk sekali. Dari data tersebut, diperoleh hasil rata-rata  $VO_2$  maks sebesar 28.46 ml/kgbb/min, hasil tertinggi sebesar 40.20 ml/kgbb/min, dan hasil terendah sebesar 26.80 ml/kgbb/min.

Cabang olahraga (h) panjat tebing yang berjumlah 8 sampel, diketahui bahwa terdapat 1 atlet (12,5%) dengan kategori baik sekali, 2 atlet (25%) dengan kategori baik, 3 atlet (37,5%) dengan kategori sedang, dan 2 atlet (25%) dengan kategori buruk. Dari data tersebut, diperoleh hasil rata-rata  $VO_2$  maks sebesar 39.15 ml/kgbb/min, hasil tertinggi sebesar 49.60 ml/kgbb/min, dan hasil terendah sebesar 33.25 ml/kgbb/min.

Cabang olahraga (i) renang yang berjumlah 2 sampel, diketahui bahwa terdapat 2 atlet (100%) dengan kategori sedang. Dari data tersebut, diperoleh hasil rata-rata  $VO_2$  maks sebesar 43.45 ml/kgbb/min, hasil tertinggi sebesar 44.20 ml/kgbb/min, dan hasil terendah sebesar 42.70 ml/kgbb/min.

Cabang olahraga (j) selam yang berjumlah 7 sampel, diketahui bahwa terdapat 1 atlet (14,28%) dengan kategori baik sekali, 3 atlet (42,85%) dengan kategori baik, dan 3 atlet (42,85%) dengan kategori sedang. Dari data tersebut, diperoleh hasil rata-rata  $VO_2$  maks sebesar 43.06 ml/kgbb/min, hasil tertinggi sebesar 49.30 ml/kgbb/min, dan hasil terendah sebesar 36.05 ml/kgbb/min.

Cabang olahraga (k) senam yang berjumlah 6 sampel, diketahui bahwa terdapat 1 atlet (16,66%) dengan kategori sedang, 4 atlet (66,66%) dengan kategori buruk, dan

1 atlet (16,66%) dengan kategori buruk sekali. Dari data tersebut, diperoleh hasil rata-rata  $VO_2$  maks sebesar 34.30 ml/kgbb/min, hasil tertinggi sebesar 38.50 ml/kgbb/min, dan hasil terendah sebesar 27.20 ml/kgbb/min.

Cabang olahraga (l) sepak takraw yang berjumlah 6 sampel, diketahui bahwa terdapat 1 atlet (16,66%) dengan kategori baik, 4 atlet (66,66%) dengan kategori sedang, dan 1 atlet (16,66%) dengan kategori buruk. Dari data tersebut, diperoleh hasil rata-rata  $VO_2$  maks sebesar 39.62 ml/kgbb/min, hasil tertinggi sebesar 42.70 ml/kgbb/min, dan hasil terendah sebesar 36.75 ml/kgbb/min.

Cabang olahraga (m) taekwondo yang berjumlah 10 sampel, diketahui bahwa terdapat 2 atlet (20%) dengan kategori baik, 6 atlet (60%) dengan kategori sedang, dan 2 atlet (20%) dengan kategori buruk. Dari data tersebut, diperoleh hasil rata-rata  $VO_2$  maks sebesar 35.27 ml/kgbb/min, hasil tertinggi sebesar 45.55 ml/kgbb/min, dan hasil terendah sebesar 27.95 ml/kgbb/min.

Cabang olahraga (n) tarung derajat yang berjumlah 9 sampel, diketahui bahwa terdapat 2 atlet (22,22%) dengan kategori sedang, 5 atlet (55,55%) dengan kategori buruk, dan 2 atlet (22,22%) dengan kategori buruk sekali. Dari data tersebut, diperoleh hasil rata-rata  $VO_2$  maks sebesar 35.26 ml/kgbb/min, hasil tertinggi sebesar 40.20 ml/kgbb/min, dan hasil terendah sebesar 26.80 ml/kgbb/min.

Cabang olahraga (o) tenis meja yang berjumlah 5 sampel, diketahui bahwa terdapat 2 atlet (40%) dengan kategori sedang, dan 3 atlet (60%) dengan kategori buruk. Dari data tersebut, diperoleh hasil rata-rata  $VO_2$  maks sebesar 32.97 ml/kgbb/min, hasil

tertinggi sebesar 41.45 ml/kgbb/min, dan hasil terendah sebesar 29.10 ml/kgbb/min.

Cabang olahraga (p) tinju yang berjumlah 6 sampel, diketahui bahwa terdapat 2 atlet (33,33%) dengan kategori superior, 1 atlet (16,66%) dengan kategori baik sekali, 1 atlet (16,66%) dengan kategori baik dan 2 atlet (33,33%) dengan kategori sedang. Dari data tersebut, diperoleh hasil rata-rata  $VO_2$  maks sebesar 48.18 ml/kgbb/min, hasil tertinggi sebesar 52.80 ml/kgbb/min, dan hasil terendah sebesar 43.60 ml/kgbb/min.

Cabang olahraga (q) wushu yang berjumlah 12 sampel, diketahui bahwa terdapat 1 atlet (8,33%) dengan kategori baik, 5 atlet (41,66%) dengan kategori sedang, dan 6 atlet (50%) dengan kategori buruk. Dari data tersebut, diperoleh hasil rata-rata  $VO_2$  maks sebesar 34.69 ml/kgbb/min, hasil tertinggi sebesar 47.55 ml/kgbb/min, dan hasil terendah sebesar 26.80 ml/kgbb/min.

Cabang olahraga (r) sepak bola yang berjumlah 20 sampel, diketahui bahwa terdapat 7 atlet (35%) dengan kategori superior, 9 atlet (45%) dengan kategori baik sekali, 3 atlet (15%) dengan kategori baik dan 1 atlet (5%) dengan kategori sedang. Dari data tersebut, diperoleh hasil rata-rata  $VO_2$  maks sebesar 52.38 ml/kgbb/min, hasil tertinggi sebesar 60.92 ml/kgbb/min, dan hasil terendah sebesar 43.60 ml/kgbb/min.

Cabang olahraga (s) futsal yang berjumlah 12 sampel, diketahui bahwa terdapat 1 atlet (8,33%) dengan kategori superior, 2 atlet (16,66%) dengan kategori baik sekali, 4 atlet (33,33%) dengan kategori baik dan 5 atlet (41,66%) dengan kategori sedang. Dari data tersebut, diperoleh hasil rata-rata  $VO_2$  maks sebesar 44.27 ml/kgbb/min, hasil tertinggi sebesar

55.40 ml/kgbb/min, dan hasil terendah sebesar 38.50 ml/kgbb/min.

Cabang olahraga (t) bulutangkis yang berjumlah 2 sampel, diketahui bahwa terdapat 2 atlet (100%) dengan kategori buruk. Dari data tersebut, diperoleh hasil rata-rata  $VO_2$  maks sebesar 35.00 ml/kgbb/min, hasil tertinggi sebesar 35.70 ml/kgbb/min, dan hasil terendah sebesar 34.30 ml/kgbb/min.

Cabang olahraga (u) pencak silat yang berjumlah 11 sampel, diketahui bahwa terdapat 1 atlet (9,09%) dengan kategori baik sekali, 4 atlet (36,36%) dengan kategori baik, 4 atlet (36,36%) dengan kategori sedang, 2 atlet (18,18%) dengan kategori buruk. Dari data tersebut, diperoleh hasil rata-rata  $VO_2$  maks sebesar 38.69 ml/kgbb/min, hasil tertinggi sebesar 46.20 ml/kgbb/min, dan hasil terendah sebesar 28.50 ml/kgbb/min.

### **Hasil $VO_2$ Maks Cabang Olahraga Keseluruhan**

Hasil penelitian dari atlet Kota Batu yang terdapat 177 sampel, diketahui bahwa terdapat 10 atlet (5,64%) dengan kategori superior, 16 atlet (9,03%) dengan kategori baik sekali, 27 atlet (15,25%) dengan kategori baik, 59 atlet (33,33%) dengan kategori sedang, 49 atlet (27,68%) dengan kategori buruk, dan 16 atlet (9,03%) dengan kategori buruk sekali.

Hasil penelitian dari atlet Kota Batu cabang olahraga keseluruhan yang terdapat 177 sampel, diketahui bahwa dari data tersebut hasil  $VO_2$  maks tertinggi terdapat pada atlet sepakbola sebesar 60.92 ml/kgbb/min, dan hasil terburuk pada atlet panahan dengan nilai  $VO_2$  maks sebesar 25.35 ml/kgbb/min.

### **PEMBAHASAN**

Berdasarkan data  $VO_2$  maks pada atlet Kota Batu terkait cabang olahraga mendapatkan hasil yang bervariasi. Hal tersebut dikarenakan jenis kelamin, usia, dan tingkat energi yang dibutuhkan pada setiap cabang olahraganya. Berikut pembahasan nilai  $VO_2$  maks atlet terkait cabang olahraga.

Patokan nilai minimum  $VO_2$  maks cabang olahraga atletik yang disusun KONI pusat dalam buku Dwiyogo (1991:46) berkisar 65-70 ml/kgbb/min. Dari data tersebut dapat memperlihatkan bahwa atlet atletik Kota Batu nilai  $VO_2$  maks jauh dibawah standart atlet, maka perlu peningkatan latihan agar nilai  $VO_2$  maks dapat menyamai patokan nilai  $VO_2$  maks dari KONI pusat.

Patokan nilai minimum  $VO_2$  maks cabang olahraga balap sepeda yang disusun KONI pusat dalam buku Dwiyogo (1991:46) adalah 75 ml/kgbb/min. Dari data tersebut dapat memperlihatkan bahwa atlet balap sepeda Kota Batu nilai  $VO_2$  maks dibawah standart atlet, maka perlu peningkatan latihan agar nilai  $VO_2$  maks dapat menyamai patokan nilai  $VO_2$  maks dari KONI pusat.

Pada cabang olahraga billiard 3 atlet (100%) dengan kategori buruk sekali, dengan rata-rata nilai  $VO_2$  maks 30.23 ml/kgbb/min. Hal tersebut dikarenakan *billiard* merupakan cabang olahraga yang termasuk dalam olahraga konsentrasi, dan dibutuhkan ketahanan dan pemahaman mental yang baik. Meskipun billiard merupakan olahraga konsentrasi, nilai  $VO_2$  maks tidak boleh diremehkan, karena untuk mempertahankan konsentrasi yang lama dibutuhkan asupan oksigen yang banyak ke dalam otak.

Voli pantai memerlukan tingkat daya tahan yang tinggi, karena

bermain hanya 2 orang pemain di lapangan seluas 8 x 8 meter. Selain itu panasnya suhu lingkungan juga akan menguras stamina atlet. Patokan nilai minimum  $VO_2$  maks cabang olahraga voli pantai yang disusun KONI pusat dalam buku Dwiyogo (1991:46) adalah 60 ml/kgbb/min. Dari data tersebut dapat memperlihatkan bahwa atlet voli pantai Kota Batu nilai  $VO_2$  maks jauh dibawah standart atlet, maka perlu peningkatan latihan agar nilai  $VO_2$  maks dapat menyamai patokan nilai  $VO_2$  maks dari KONI pusat.

*Bridge* bukan olahraga fisik, melainkan olahraga otak yang menggunakan alat berupa 1 set kartu dan dimainkan oleh 4 pemain dalam 1 meja. Olahraga ini mengasah daya pikir setiap pemain dalam memainkan dan menganalisa kartu. Meskipun olahraga untuk mengasah daya pikir otak, atlet *bridge* tidak dianjurkan meremehkan  $VO_2$  maksnya. Hal tersebut dikarenakan dalam berpikir otak membutuhkan asupan oksigen.

Patokan nilai minimum  $VO_2$  maks atlet karate nasional menurut shureido (2010) adalah 57,6 ml/kgbb/min. Dari data tersebut dapat memperlihatkan bahwa atlet karate Kota Batu nilai  $VO_2$  maks jauh dibawah standart atlet, maka perlu peningkatan latihan agar nilai  $VO_2$  maks dapat menyamai patokan nilai  $VO_2$  maks atlet karate nasional.

Patokan nilai minimum  $VO_2$  maks cabang olahraga panahan yang disusun KONI pusat dalam buku Dwiyogo (1991:46) adalah 50 ml/kgbb/min. Pada atlet panahan Kota Batu rata-rata nilai  $VO_2$  maks 30.81 ml/kgbb/min. Dari data tersebut dapat memperlihatkan bahwa atlet panahan Kota Batu nilai  $VO_2$  maks jauh dibawah standart atlet, maka perlu peningkatan latihan agar nilai  $VO_2$

maks dapat menyamai patokan nilai  $VO_2$  maks dari KONI pusat. Sementara itu untuk melatih kekuatan otot dibutuhkan latihan beban yang teratur.

Pada olahraga panjat tebing atlet memerlukan kekuatan otot dan daya tahan. Pada kategori kesulitan dan kecepatan atlet memerlukan kekuatan otot yang lebih tinggi dibandingkan dengan kategori jarak pendek. Kategori jarak pendek tidak terlalu membutuhkan daya tahan yang tinggi, karena pada kategori jarak pendek lintasan yang ditempuh lebih pendek dari kategori yang lain, dan lintasan tidak terlalu sulit, sehingga atlet tidak menggunakan pengamanan disaat perlombaan.

Patokan nilai minimum  $VO_2$  maks cabang olahraga renang yang disusun KONI pusat dalam buku Dwiyogo (1991:46) adalah 65 ml/kgbb/min. Pada atlet renang Kota Batu nilai rata-rata  $VO_2$  maks sebesar 43.45 ml/kgbb/min. Dari data tersebut dapat memperlihatkan bahwa atlet renang Kota Batu nilai  $VO_2$  maks jauh dibawah standart atlet, maka perlu peningkatan latihan agar nilai  $VO_2$  maks dapat menyamai patokan nilai  $VO_2$  maks dari KONI pusat.

Olahraga selam merupakan olahraga yang menempatkan tubuh dibawah permukaan air. Olahraga selam dibagi menjadi 2, yakni menyelam tidak menggunakan alat pernapasan dan selam menggunakan alat pernapasan. Semakin besar kapasitas paru-paru seseorang, semakin tahan lama orang tersebut berada dibawah permukaan air. Menurut Willmore dan Costill (2005) pada atlet selam laki-laki sebesar 70 ml/kgbb/min dan pada atlet perempuan 60 ml/kgbb/min. Dari data tersebut dapat memperlihatkan bahwa atlet

selama Kota Batu nilai  $VO_2$  maks jauh dibawah standart atlet.

Senam merupakan suatu cabang olahraga yang melibatkan performa gerakan yang membutuhkan daya tahan, kekuatan, kelenturan, dan keserasian gerakan fisik yang teratur. Patokan nilai minimum  $VO_2$  maks cabang olahraga senam yang disusun KONI pusat dalam buku Dwiyogo (1991:46) adalah 58 ml/kgbb/min. Buruknya nilai  $VO_2$  maks dikarenakan usia pada atlet senam tergolong masih muda, sehingga perlu adanya program latihan untuk meningkatkan  $VO_2$  maks atlet, karena  $VO_2$  maks akan mencapai puncaknya di usia 18-25 tahun.

Sepak takraw adalah jenis olahraga campuran dari sepakbola dan bola voli yang dimainkan di lapangan ganda bulutangkis. Gerakan pada sepak takraw pada saat passing atas menggunakan sistem energi aerobik, sementara pada saat meloncat dan melakukan *smash* menggunakan sistem anaerobik. Gerakan pada sepak takraw hampir sama dengan bola voli, perbedaannya bola voli menggunakan tangan sedangkan sepak takraw menggunakan kaki, jadi patokan  $VO_2$  maks pada atlet sepak takraw sama dengan patokan  $VO_2$  maks bola voli sebesar 60 ml/kgbb/min. Dari data tersebut dapat memperlihatkan bahwa atlet sepak takraw Kota Batu nilai  $VO_2$  maks jauh dibawah standart atlet.

Taekwondo merupakan olahraga beladiri yang berakar pada beladiri tradisional Korea. Pada taekwondo kelas yang dipertandingkan yaitu terbagi menurut usia, jenis kelamin, dan berat badan. Pada pertandingan taekwondo gerakan yang diperbolehkan meninju, menendang, dan jalan. Pada atlet taekwondo yang sering jalan menandakan stamina yang dimiliki sudah habis. Habisnya

stamina diakibatkan pada saat melakukan gerakan menendang dan meninju, karena kedua gerakan tersebut menggunakan sistem anaerobik dengan tipe gerakan cepat dan kuat. Namun gerakan tersebut memproduksi hasil samping asam laktat, sementara oksigen dalam tubuh atlet tersebut tidak mencukupi untuk merubah asam laktat menjadi energi kembali. Tingginya  $VO_2$  maks pada atlet taekwondo akan memenuhi oksigen yang dibutuhkan di dalam tubuh. Jadi semakin tinggi  $VO_2$  maks maka semakin lama daya tahan atlet dan perubahan asam laktat menjadi energi akan terus berjalan. Patokan  $VO_2$  maks untuk cabang taekwondo sama dengan cabang beladiri lainnya, dikarenakan gerakan-gerakan pada cabang olahraga beladiri hampir sama, yaitu sebesar 55-65 ml/kgbb/min. Dari data tersebut dapat memperlihatkan atlet taekwondo Kota Batu jauh dibawah standart atlet dan perlu untuk diadakan peningkatan latihan.

Tarung derajat merupakan olahraga baru di Kota Batu, sehingga atlet Kota Batu masih sedikit dan kondisi fisiknya masih jauh dibawah standart atlet. Sementara patokan pada olahraga beladiri sebesar 55-65 ml.kgbb/min. Tarung derajat merupakan seni beladiri yang berasal dari Indonesia. Tarung derajat menekankan pada agresivitas serangan dalam memukul dan menendang, bantingan, kuncian, dan sapuan kaki. Gerakan-gerakan tersebut membutuhkan energi yang besar, sehingga oksigen yang dibutuhkan untuk proses pembakaran juga cukup tinggi.

Tenis Meja merupakan olahraga raket yang dimainkan oleh dua orang berlawanan (permainan tunggal) dan dua pasangan berlawanan (permainan ganda) dimainkan di papan lapangan seluas 274 cm. Kecilnya

papan lapangan dan kecepatan bola yang dipukul lawan membuat atlet tenis meja harus mempunyai kecepatan reaksi dan konsentrasi yang tinggi. Pada kecepatan reaksi menggunakan otot putih untuk bergerak, sehingga pada olahraga tenis meja banyak menggunakan gerakan anaerobik. Gerakan anaerobik dan konsentrasi yang tinggi memerlukan banyak oksigen, untuk pembakaran asam laktat dan juga untuk memenuhi kebutuhan oksigen otak. Menurut Shureido (2010) atlet tenis meja nasional memiliki  $VO_2$  maks sebesar 58 ml/kgbb/min. Dari data tersebut dapat memperlihatkan bahwa atlet tenis meja Kota Batu nilai cnya jauh dibawah standart atlet.

Tinju merupakan olahraga dan seni beladiri yang bertanding dengan menggunakan pukulan. Pada olahraga tinju atlet yang bertanding berat badannya harus pada rentangan kilogram yang ditentukan. Pertandingan tinju dilaksanakan selama 8-12 ronde dan waktu setiap ronde 2 menit 30 detik. Gerakan memukul pada tinju merupakan gerakan anaerobik yang mempunyai hasil samping berupa asam laktat. Jika atlet terus melakukan pukulan maka asam laktat akan menumpuk di bagian lengan dan tangan atlet. Penumpukan asam laktat bisa dicegah dengan pemasokan oksigen ke dalam tubuh. Dari hal tersebut maka atlet tinju diwajibkan untuk mempunyai  $VO_2$  maks yang tinggi. Patokan nilai minimum  $VO_2$  maks cabang olahraga tinju yang disusun KONI pusat dalam buku Dwiyo (1991:46) adalah 65 ml/kgbb/min. Dari data tersebut dapat memperlihatkan atlet tinju Kota Batu nilai  $VO_2$  maks masih dibawah standart atlet. Namun ada 2 atlet tinju Kota Batu yang nilainya mendekati

patokan  $VO_2$  maks atlet tinju KONI Pusat.

Wushu merupakan seni beladiri dari China yang berguna untuk kesehatan maupun pembelaan diri (seni perang). Dalam olahraga wushu terdapat kategori tanding dan kategori keindahan gerak menggunakan alat. Gerakan pada olahraga wushu hampir sama dengan olahraga beladiri lainnya, sehingga kebutuhan  $VO_2$  maks untuk atlet wushu juga sama, yaitu sebesar 55-65 ml/kgbb/min. Buruknya  $VO_2$  maks dikarenakan program latihan yang mengutamakan teknik keterampilan dibandingkan dengan kondisi fisik atlet.

Pada olahraga sepak bola banyak otot dan sendi yang berperan dalam gerakan *passing*, *shooting*, *dribbling*, dan *controlling*. Irpan (2010) menjelaskan otot yang berperan dalam olahraga sepak bola. Dalam waktu 90 menit otot-otot akan berkontraksi jika pemain tersebut melakukan gerakan. Sehingga otot tersebut memerlukan oksigen untuk memproduksi energi yang dibutuhkan. Sehingga atlet diharuskan untuk mempunyai nilai  $VO_2$  maks yang tinggi. Patokan nilai minimum  $VO_2$  maks cabang olahraga sepak bola yang disusun KONI pusat dalam buku Dwiyo (1991:46) berkisar 60 ml/kgbb/min. Dari data tersebut dapat memperlihatkan bahwa atlet sepakbola Kota Batu nilai  $VO_2$  maks hampir mendekati standart atlet, dan ada beberapa atlet yang menyamai nilai patokan  $VO_2$  maks dari KONI pusat.

Futsal merupakan olahraga permainan bola yang dimainkan oleh dua tim yang masing-masing beranggotakan lima pemain. Pada analisis gerak olahraga futsal hampir sama dengan olahraga sepak bola. Nilai  $VO_2$  maks yaitu sebesar 60

ml/kgbb/min. Nilai rata-rata  $VO_2$  maks atlet futsal Kota Batu masih dibawah standart atlet futsal, maka perlu adanya peningkatan latihan fisik pada atlet futsal Kota Batu.

Bulutangkis merupakan olahraga raket yang dimainkan oleh dua orang yang berlawanan (tunggal) dan dua pasangan yang berlawanan (ganda). Bulutangkis bertujuan memukul *shuttlecock* melewati net agar jatuh di bidang lawan dan mencegah lawan melakukan untuk melakukan hal yang sama, agar dapat memperoleh *point*. Pada olahraga bulutangkis atlet selalu bergerak, karena lawan selalu memukul *shuttlecock* yang jauh dari jangkauan atlet. Sehingga nilai  $VO_2$  maks atlet bulutangkis harus tinggi, yang bertujuan untuk menghambat kelelahan atlet. Patokan nilai minimum  $VO_2$  maks cabang olahraga bulutangkis yang disusun KONI pusat dalam buku Dwiyogo (1991:46) berkisar 60 ml/kgbb/min. Dari data tersebut dapat memperlihatkan atlet bulutangkis Kota Batu nilai  $VO_2$  maks masih jauh dibawah standart atlet yang disusun oleh KONI pusat.

Pencak silat adalah cabang olahraga beladiri yang berasal dari Indonesia. Pada cabang pencak silat kategori yang dipertandingkan adalah kategori tanding dan kategori keindahan gerak. Pencak silat menekankan pada agresivitas serangan dalam memukul dan menendang, bantingan, kuncian, dan sapuan kaki. Gerakan-gerakan tersebut membutuhkan energi yang cukup besar, sehingga oksigen yang dibutuhkan untuk proses pembakaran juga cukup tinggi. Analisa gerak pada pencak silat hampir sama dengan olahraga beladiri lain, sehingga  $VO_2$  maks yang dibutuhkan yaitu 55-65 ml/kgbb/min. Nilai rata-rata  $VO_2$  maks atlet pencak

silat sebesar 38.69 ml/kgbb/min. Dari data tersebut memperlihatkan atlet pencak silat nilai  $VO_2$  maks masih jauh dibawah standart atlet dan diperlukan peningkatan program latihan kondisi fisik.

Untuk meningkatkan tingkat kebugaran fisik, harus menekankan pentingnya strategi latihan fisik yang sistematis dari model perencanaan yang baik (Mukhlis, 2014). Latihan fisik terprogram mampu meningkatkan nilai kapasitas oksigen maksimal ( $VO_{2\text{ maks}}$ ). Yang dimaksud dengan latihan fisik terprogram adalah latihan fisik yang dilakukan secara teratur dengan intensitas, frekuensi, dan durasi tertentu, serta memiliki tujuan tertentu (Uliyandari, 2009:14).

Sebaiknya para atlet diberi latihan hingga denyut jantungnya mencapai 80-95% dari denyut jantung maksimal. Sedangkan denyut jantung maksimal yang boleh dicapai pada saat latihan adalah  $220 - \text{umur}$ . Denyut jantung 80-95% dinamakan *target zone*. Jika latihan yang diberikan kurang dari *target zone*, maka hasilnya tidak banyak menaikkan kapasitas oksigen maksimal atlet.

Durasi latihan sebaiknya dilakukan berkisar antara 40-45 di dalam *target zone* bila ingin meningkatkan konsumsi oksigen dalam tubuh. Dan waktu tersebut belum termasuk pemanasan dan pendinginan. Hal tersebut dikarenakan dalam latihan untuk meningkatkan konsumsi oksigen, latihan harus dilakukan dalam jangka waktu yang cukup lama.

Atlet sebaiknya berlatih minimal 3 kali seminggu untuk mendapatkan hasil yang baik, karena *endurance* seseorang akan mulai turun setelah 48 jam jika tidak menjalani latihan. Bagi atlet semakin tinggi *endurance* yang diperlukan pada setiap

cabang olahraganya, maka semakin tinggi pula angka  $VO_2$  maks yang harus dimilikinya.

Sementara itu, menurut Dwiyo (1991:32) latihan fisik terprogram akan meningkatkan kualitas fisik, salah satunya peningkatan  $VO_2$  maks dalam latihan sebesar 5-20% setelah melakukan latihan 8-12 minggu.  $VO_2$  maks paling besar dimiliki atlet-atlet dengan cabang olahraga *endurance*.  $VO_2$  maks merupakan tolak ukur fungsional sistem kardiorespiratori. Meningkatnya  $VO_2$  maks mengakibatkan pengiriman oksigen ke otot yang lebih aktif dan lebih banyak, serta penyerapan oksigen di dalam sel juga akan meningkat.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Kesimpulan hasil penelitian survei tingkat kapasitas oksigen maksimal ( $VO_2$  maks) atlet PORPROV Kota Batu tahun 2015 yang menggunakan 177 atlet sebagai sampel menunjukkan bahwa terdapat 10 atlet (5,64%) tingkat kapasitas

oksigen maksimal ( $VO_2$  maks) dengan kategori superior, 16 atlet (9,03%) tingkat kapasitas oksigen maksimal ( $VO_2$  maks) dengan kategori baik sekali, 27 atlet (15,25%) tingkat kapasitas oksigen maksimal ( $VO_2$  maks) dengan kategori baik, 59 atlet (33,33%) tingkat kapasitas oksigen maksimal ( $VO_2$  maks) dengan kategori sedang, 49 atlet (27,68%) tingkat kapasitas oksigen maksimal ( $VO_2$  maks) dengan kategori buruk, dan 16 atlet (9,03%) tingkat kapasitas oksigen maksimal ( $VO_2$  maks) dengan kategori buruk sekali.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian, dapat dikemukakan beberapa saran. Saran ditujukan kepada beberapa pihak antara lain sebagai berikut. Pertama, peneliti menyarankan agar kapasitas oksigen maksimal ( $VO_2$  maks) atlet PORPROV Kota Batu harus ditingkatkan dan diatas rata-rata dari orang tidak terlatih. Serta tidak jauh berbeda dengan patokan  $VO_2$  maks minimal dari KONI pusat.

## DAFTAR RUJUKAN

- Astorino, T., Robergs, R., Ghiasvand, S., Marks, D., Burns, S. 2000. *Incidence of the Oxygen Plateau at  $VO_2$  maks During Exercise Testing to Volitional Fatigue*. Journal of The American Society of Exercise Physiologists, 3: 2.
- Budiwanto, Setyo. 2012. *Metodologi Latihan Olahraga*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Dwiyo, Wasis., & Sulistyorini. 1991. *Pengetahuan Kesegaran Jasmani*. IKIP Malang.
- Guyton & Hall. 2010. *Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: Kedokteran EGC.
- Kuntaraf, Jonathan. 1992. *Olahraga Sumber Kesehatan*. Bandung: Percetakan Adven Indonesia.
- Pertiwi A, Bunga. 2012. *Pengaruh Asupan Makan Terhadap Daya Tahan Jantung Paru ( $VO_2$  maks) Atlet Sepak Bola*.

- Semarang: Universitas  
Diponegoro.
- Prasetyo, Yudik., dkk. (2008). *Ilmu  
Faal Olahraga dan  
Permasalahannya*.  
Yogyakarta: Universitas  
Negeri Yogya.
- Saichudin. 2009. *Sport Science  
(Jurnal Kajian Ilmu  
Keolahragaan)*. Malang:  
Fakultas Ilmu Keolahragaan  
Universitas Negeri Malang.
- Sharkey, Brian. 2003. *Kebugaran  
dan Kesehatan*. Jakarta: PT  
RajaGrafindo Persada.
- Shureido. 2010. *Tests D'effort et  
Sport*.  
[http://blog.doctissimo.fr/shur  
eido/tests-effort-sport-  
11043420.html](http://blog.doctissimo.fr/shureido/tests-effort-sport-11043420.html). (online).  
Diakses 21 Mei 2015.
- Sudibjo, Prijo. Tanpa Tahun. *Fisiologi Latihan*.  
Yogyakarta: Universitas  
Negeri Yogyakarta.
- Sudijono, Anas. 2008. *Pengantar  
Statistik Pendidikan*. Jakarta:  
PT Rajagrafindo Persada.
- Sugiyono, 2002. *Satistika untuk  
Penelitian*. Bandung: Alfabet.
- Uliyandari, A. 2009. *Pengaruh  
Latihan Fisik Terprogram  
Terhadap Konsumsi Oksigen  
Maksimal pada Siswi Sekolah  
Bolavoli Tugu Muda  
Semarang Usia 11-13 Tahun*.  
Semarang: Universitas  
Diponegoro.
- Wiarso. 2013. *Fisiologi dan  
Olahraga*. Yogyakarta: Graha  
Ilmu.
- Willmore, J.H., & Costill, D.L. 2005. *Physiology of Sport and  
Exercise*. 3<sup>rd</sup> Edition.  
Champaign, IL: Human  
Kinetics.