

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Angka kejadian kelumpuhan kedua tungkai kaki seperti pasien SCI (*spinal cord injury*) di dunia menurut WHO (*world health organization*) dan ISCOS (*the international spinal cord society*) pada tahun 2013 terjadi 40-80 kasus baru per satu juta penduduk dunia per tahun, ini artinya 250.000-500.000 orang menderita SCI per tahun (Bickenbach *et al.*, 2013). Tahun 2014 RS Fatmawati Jakarta mencatat 104 kasus SCI (Tulaar dkk., 2017). Angka kejadian amputasi ekstremitas bawah di Amerika Serikat sekitar 30.000-40.000 per tahun, ditahun 2005 didapatkan 1,6 juta orang dengan amputasi tungkai kaki dan diperkirakan jumlah ini akan terus meningkat jumlahnya menjadi 3,6 juta pada tahun 2050 (Ziegler-Graham *et al.*, 2008).

Beberapa peneliti telah mengembangkan penghitungan  $VO_{2max}$  prediksi dengan uji latih submaksimal yang kebanyakan menggunakan fungsi anggota gerak bawah seperti *cycle ergometry test*, *treadmill test*, *step test*, *walk test* serta yang menggunakan anggota gerak atas seperti *arm ergometry test* (Abadie dan Schuler, 1999). Uji latih submaksimal *six- minute walking test* (6-MWT) sering digunakan untuk mengetahui  $VO_{2max}$  prediksi karena mudah dan tidak memerlukan peralatan yang mahal, akan tetapi beberapa kondisi individu tertentu dengan gangguan pada anggota gerak bawah akan mengalami hambatan untuk melakukannya.

*Arm exercise testing* seperti *six-minute arm ergometri test* (6-MAT) menjadi alternatif pilihan untuk menilai  $VO_{2max}$  bagi pasien yang memiliki gangguan pada

anggota gerak bawah, seiring dengan semakin meningkatnya angka kejadian pasien dengan gangguan pada anggota gerak bawah (Hol *et al.*, 2007). Selain itu *arm exercise testing* ini menjadi penting dilakukan, karena dapat digunakan untuk menentukan persepsian intensitas latihan berdasarkan hasil  $VO_{2max}$  prediksi yang diperoleh. Franklin (1985) juga menyatakan bahwa *arm exercise testing* lebih tepat digunakan untuk menilai  $VO_{2max}$  atau kapasitas aerobik, pada individu dengan pekerjaan atau aktivitas yang dominan menggunakan anggota gerak atas, akan tetapi *arm exercise testing* dianggap masih sedikit penggunaannya sebagai uji latihan, hal ini lebih dikarenakan masih belum ada protokol standar untuk pelaksanaannya (Bulthuis *et al.*, 2010).

Hol *et al.*, (2007) melakukan suatu penelitian mengenai uji latihan submaksimal *six-minute arm ergometri test* (6-MAT) pada pasien dengan *spinal cord injury* (SCI). Dalam penelitian ini didapatkan hubungan yang sangat baik antara 6-MAT dengan  $VO_2$  puncak yang diperoleh ( $r = 0,92$ ). De Zepetnek *et al.*, (2016), melanjutkan penelitian yang sama untuk meneliti validitas 6-MAT untuk mendapatkan  $VO_{2max}$  prediksi dengan menggunakan suatu formula atau rumus, didapatkan hubungan yang sangat baik antara  $VO_{2max}$  yang diukur secara langsung menggunakan alat ukur, dengan  $VO_{2max}$  prediksi hasil perhitungan menggunakan formula ( $r = 0,89$ ). Uji latihan 6-MAT diharapkan sebagai alternatif uji latihan yang bersifat aerobik karena untuk menilai kapasitas aerobik individu. Oleh karena itu dipakai suatu indikator tertentu yang dapat digunakan untuk menentukan suatu latihan bersifat aerobik atau anaerobik.

Wassermann *et al.*, (1973) pertama kali memperkenalkan sebuah konsep batas anaerobik (AT: *anaerobic threshold*) sebagai cara untuk menentukan titik

ketika terjadi asidosis metabolik dan juga terkait dengan perubahan dalam pertukaran udara di dalam paru pada suatu latihan. Karlsson *et al.*, (1984) menyatakan batas transisi dari latihan aerobik menjadi anaerobik ini disebut sebagai batas anaerobik yang ditandai pada saat awal terjadinya akumulasi laktat di dalam darah sebesar 4mmol/L. Laktat dapat digunakan sebagai indikator anaerobik, karena laktat dihasilkan dari proses glikolisis anaerobik untuk kontraksi otot (Guyton dan Hall, 2016). Berdasarkan hal ini maka akumulasi laktat di dalam darah pada suatu latihan atau uji latih dapat digunakan sebagai indikator apakah suatu latihan tersebut merupakan aerobik atau anaerobik (Wassermann *et al.*, 1973; Mader *et al.*, 1976).

Hol *et al.*, (2007) melakukan suatu penelitian 6-MAT pada pasien dengan *spinal cord injury* (SCI), yang juga mengukur kadar laktat darah segera setelah subyek melakukan 6-MAT. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil kadar laktat darah, rata-rata subyek penelitian segera setelah melakukan 6-MAT adalah 3mmol/L. Hal ini berarti menunjukkan bahwa uji latih 6-MAT pada pasien SCI bersifat aerobik. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Hol *et al.*, (2007), maka peneliti saat ini ingin meneliti efek uji latih 6-MAT terhadap kadar laktat darah pada subjek sehat tidak terlatih segera setelah melakukan uji latih 6-MAT, sehingga ke depan diharapkan 6-MAT dapat juga digunakan sebagai alternatif uji latih aerobik untuk mengetahui kapasitas aerobik dengan *arm ergometer* pada individu sehat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat efek uji latih 6-MAT terhadap kadar laktat darah pada laki-laki dewasa muda sehat tidak terlatih.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan umum**

Mengetahui efek uji latih 6-MAT terhadap kadar laktat darah pada laki – laki dewasa muda sehat tidak terlatih.

#### **1.3.2 Tujuan khusus**

- a. Mengukur kadar laktat darah sebelum melakukan uji latih 6-MAT pada laki – laki dewasa muda sehat tidak terlatih.
- b. Mengukur kadar laktat darah segera sesudah melakukan uji latih 6-MAT pada laki – laki dewasa muda sehat tidak terlatih.
- c. Menganalisa kadar laktat darah sebelum dan segera sesudah melakukan uji latih 6-MAT pada laki – laki dewasa muda sehat tidak terlatih.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Manfaat teoritis**

Memberikan informasi mengenai efek segera uji latih 6-MAT terhadap kadar laktat darah pada laki – laki dewasa muda sehat tidak terlatih, serta menjadi dasar untuk penelitian berikutnya.

#### **1.4.2 Manfaat praktis**

Menggunakan uji latih 6-MAT sebagai suatu uji latih untuk menilai kapasitas aerobik.

#### **1.4.3 Manfaat untuk subyek penelitian**

Memberikan informasi mengenai kadar laktat darah masing-masing subyek penelitian setelah melakukan uji latih 6-MAT.

### **1.5 Risiko Penelitian dan Antisipasi Risiko**

Risiko yang mungkin terjadi pada penelitian ini adalah kelelahan, pusing, sesak nafas, nyeri dada dan kram otot lengan. Risiko ini dapat dicegah dengan pemeriksaan fisik dan elektrokardiografi (EKG) sebelum dilakukan pengambilan data dan pemantauan selama pengambilan data, disediakan kursi untuk istirahat, obat-obatan simptomatis dan oksigen tabung. Pengambilan data segera dihentikan bila mulai timbul keluhan. Peserta harus menyampaikan pada peneliti bila selama pelaksanaan pengambilan data terdapat keluhan. Bila didapatkan tanda-tanda kegawatan pada saat pengambilan data, maka peneliti akan segera melakukan prosedur penanganan kegawatdaruratan sesuai prosedur (lihat lampiran 11 dan 12).