

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perubahan gaya hidup dan gaya hidup negatif dapat menyebabkan peningkatan kejadian penyakit kronis yang merupakan penyebab utama kematian (36 juta pertahun) dan masalah kesehatan di dunia. Aktifitas negatif seperti halnya merokok meningkatkan resiko kanker, penyakit kardiovaskular kronis dan diabetes sebesar 20-30% dan memperpendek umur 3-5 tahun. Di sisi lain olahraga teratur memiliki efek menguntungkan pada tubuh dan melindungi terhadap penyakit-penyakit tertentu. Rekomendasi utama dari *World Health Organize* (WHO) mengenai aktifitas fisik adalah orang dewasa harus melakukan setidaknya 150 menit seminggu aktifitas fisik dengan intensitas sedang atau 75 menit seminggu intensitas berat atau kombinasi keduanya. Telah dilaporkan bahwa olahraga ringan atau intermitten meningkatkan fungsi kekebalan tubuh, tetapi latihan yang berkepanjangan dan menghentikan latihan secara tiba-tiba akan menyebabkan perubahan dalam sistem kekebalan dan stres fisiologis (Zahra G, 2004).

Olahraga merupakan salah satu latihan fisik yang dapat menyebabkan kebugaran pada tubuh. Manfaat latihan fisik bila dilakukan dalam keadaan sehat secara teratur dan menyenangkan, dengan intensitas sedang akan

meningkatkan kesehatan dan kebugaran tubuh. Latihan aerobik akan memperbaiki dan memperlambat proses penurunan fungsi organ tubuh terhadap infeksi (Hartanti *et al*, 1999).

Kapasitas kemampuan fisik dapat diperbaiki dengan melakukan latihan sesuai intensitas, durasi dan frekuensi. Latihan juga dapat meningkatkan sistem imun pada orang dewasa dan mempengaruhi leukosit. Leukosit berperan dalam sistem pertahanan tubuh. Penghitungan jumlah leukosit perifer dapat menjadi sumber informasi untuk diagnostik dan prognosa serta gambaran adanya kerusakan organ dan peningkatan suhu tubuh setelah latihan fisik berat. Jumlah leukosit sebanding dengan intensitas kerja dan durasi latihan, tidak bergantung pada jenis kelamin dan tingkat kebugaran subjek (Sodique *et al*, 2000).

Aktivitas fisik akan menyebabkan perubahan homeostasis dalam tubuh yang akan berpengaruh terhadap sistem ketahanan tubuh imunologik (Sherwood, 2006). Pada penelitian Novita (2008) pada hewan coba mencit *Mus musculus L* yang diberikan aktivitas fisik berupa renang sekuat-kuatnya sampai hampir tenggelam dan selanjutnya dilakukan penghitungan terhadap jumlah leukosit didapatkan hasil berupa peningkatan leukosit sebelum dan sesudah aktivitas fisik maksimal secara signifikan. Aktivitas fisik mempunyai indikasi mempengaruhi pembentukan radikal bebas dan mempengaruhi jumlah leukosit.

Selanjutnya aktivitas fisik dapat memicu terjadinya ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas dan sistem pertahanan antioksidan tubuh, yang dikenal dengan stres oksidatif. (Heinecke, 2001). Selama aktivitas fisik, konsumsi oksigen seluruh tubuh meningkat sampai 20 kali, sedangkan konsumsi oksigen pada serabut otot meningkat sampai 20 kali. Peningkatan konsumsi oksigen ini berakibat meningkatnya produksi radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan sel. Stress oksidatif yang berat dapat berakibat terjadinya peningkatan jumlah leukosit melebihi 10.000 sel/mm<sup>3</sup>. Peningkatan leukosit merupakan respon protektif terhadap stress seperti invasi mikroba, aktifitas yang berat, anestesi dan pembedahan (Tortora & Grabowski, 2003).

Penelitian lain yang dilakukan pada laki-laki tidak terlatih yang dibagi atas dua kelompok yaitu kelompok I dengan latihan lari pada *treadmill* selama 2-3 menit dan kecepatan 7.5 – 9 km/jam. Kelompok II dengan berjalan selama 7 – 10 menit, kecepatan sekitar 5 – 6 km/jam, ditemukan adanya peningkatan leukosit pada kedua kelompok secara signifikan segera setelah latihan dibandingkan sebelum latihan (Baitul, 2013). Penelitian pada atlet dan kontrol (bukan atlet) ditemukan adanya peningkatan leukosit setelah berlari 1 – 1,5 jam, akan tetapi pada kontrol peningkatan leukosit setelah latihan sangat signifikan. Dan setelah 3 jam pada kedua kelompok ini, jumlah leukosit masih lebih tinggi pada kontrol dengan kenaikan sekitar 211% - 231% dari baselinenya. Konsentrasi neutrofil masih tinggi setelah 3 jam pada kontrol dengan peningkatan sekitar 258% dibandingkan dengan atlet yang peningkatannya hanya sekitar 142%. Monosit juga meningkat setelah 3 jam

sehabis berlari pada kontrol, dengan peningkatan 171% dengan baselinenya, namun pada atlet tidak dapat dideteksi lagi. Sementara itu, 3 jam setelah berlari, perubahan limfosit pada kedua kelompok tidak signifikan (Risoy *et al.*, 2003).

Penelitian Evi tahun 2008 pada 15 orang berusia 18 – 20 tahun yang melakukan aktivitas fisik sedang berupa naik turun bangku selama 30 menit hingga mencapai denyut nadi dari 80% denyut nadi maksimal. Penghitungan leukosit total dilakukan sebelum dan setelah melakukan aktifitas fisik sedang. Didapatkan peningkatan leukosit segera 30 menit setelah AFS ( $6453.33 \pm 373.14$  –  $7433.33 \pm 1453.89$ ). Hasil penelitian Tossige-Gomes (2014) menyebutkan peningkatan jumlah absolut neutrofil dan monosit, kecuali limfosit, berpendapat bahwa beberapa leukositosis diamati pada pelari disebabkan karena respon inflamasi karena terdapat cedera jaringan. Dalam respon inflamasi akut, neutrofil dan monosit merupakan sel pertama yang mencapai lokasi cedera, diikuti 24 sampai 48 jam kemudian oleh limfosit jika jaringan tidak diperbaiki dengan benar.

Olahraga *jogging* dipilih karena dapat meningkatkan kerja kardiorespirasi dan suhu tubuh untuk mencapai denyut nadi yang ditentukan. Selain itu, olahraga ini termasuk aktifitas fisik sedang yang tidak membebani tubuh secara berlebihan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana perbandingan hitung leukosit total pada sebelum dan sesudah olahraga *jogging*?

## 1.3 Tujuan

### 1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbandingan kadar leukosit sebelum dan sesudah latihan *jogging*.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

- a) Mengetahui jumlah hitung leukosit total pada sebelum *jogging* dan sesudah *jogging*
- b) Mengetahui perubahan leukosit sebelum dan sesudah *jogging*
- c) Mengetahui pengaruh latihan *jogging* terhadap perubahan leukosit total dalam darah.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah :

- 1.4.1 Bagi peneliti, sebagai wujud pengaplikasian disiplin ilmu yang dipelajari sehingga dapat mengembangkan wawasan pengetahuan peneliti
- 1.4.2 Bagi masyarakat dan institusi :
  - a. Dapat memberikan informasi bahwa latihan intensitas sedang seperti *jogging* mempengaruhi kadar leukosit dalam darah
  - b. Dapat memberi manfaat sebagai informasi ilmiah mengenai pengaruh *jogging* terhadap perubahan jumlah leukosit total serta

dapat menjadi pedoman dalam melakukan olahraga untuk memperhatikan intensitas latihan sehingga tidak mengganggu mekanisme fisiologi tubuh yang lain

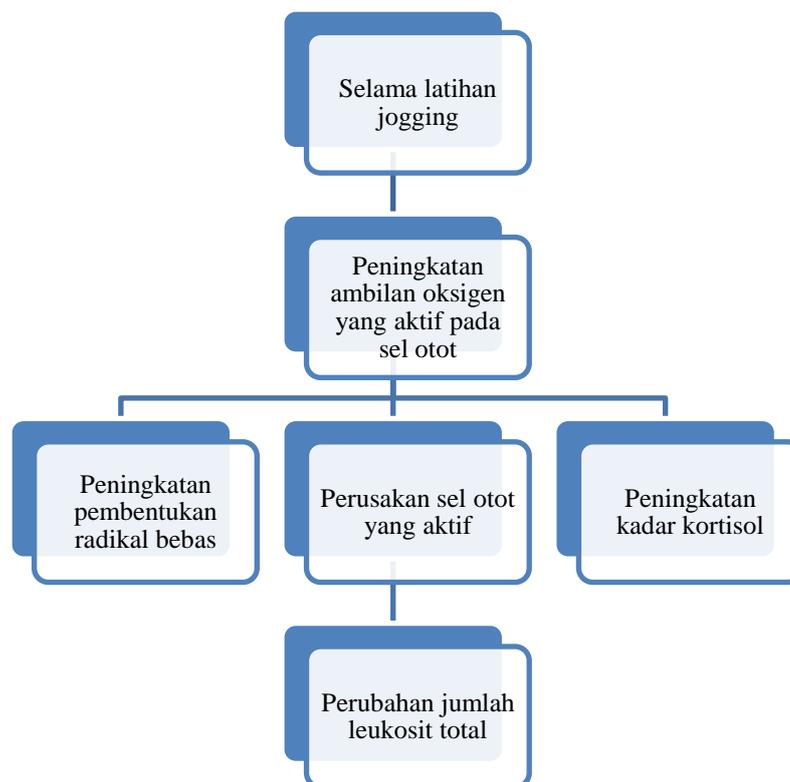
1.4.3 Bagi Fakultas kedokteran Universitas Lampung meningkatkan penelitian dibidang fisiologi olahraga sehingga dapat menunjang akreditasi FK Unila

1.4.4 Bagi peneliti lain, dapat menjadi pedoman penelitian lanjutan tentang olahraga dan kebugaran tubuh.

## **1.5 Kerangka Teori**

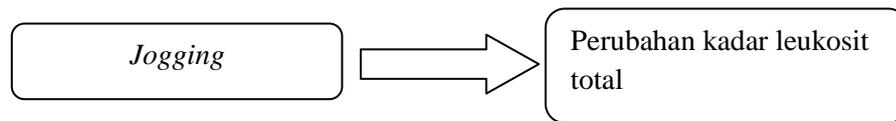
Pada aktifitas fisik berat berupa balapan lari kerusakan otot tampak jelas setelah balapan. Hasil menunjukkan bahwa faktor-faktor humoral dan zat yang dilepaskan oleh otot yang rusak dapat bertanggung jawab untuk aktivasi limfosit, yang terlibat dalam pemulihan otot dan perbaikan ( R. Tossige-Gomes, 2014) Stress oksidatif digambarkan sebagai suatu peningkatan produksi radikal bebas yang dapat mengakibatkan kerusakan jaringan. Aktifitas fisik maksimal dapat memicu terjadinya ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas dan sistem pertahanan antioksidan tubuh, yang dikenal sebagai stress oksidatif (Leeuwenburgh and Heinecke, 2001) Selama aktifitas fisik maksimal, konsumsi oksigen seluruh tubuh meningkat sampai 20 kali, sedangkan konsumsi oksigen pada serabut otot diperkirakan meningkat 100 kali lipat dibanding pada waktu istirahat (Ji, 2009).

Peningkatan konsumsi oksigen ini berakibat meningkatnya produksi radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan sel. Stress oksidatif yang besar dapat berakibat terjadinya peningkatan jumlah leukosit melebihi 10.000 sel/ $\mu$ l. Peningkatan leukosit merupakan respon protektif terhadap stress seperti invasi mikroba, latihan yang berat, anastesi dan pembedahan (Tortora and Grabowski, 2003). Begitu juga pada penelitian Evi (2008) aktifitas fisik intensitas sedang yang dilakukan dengan naikturun bangku akan mengakibatkan perubahan leukosit pada 30 menit pertama dan mendekati normal pada 60 menit sesudah latihan. Banyak sumber yang potensial terhadap peningkatan produksi radikal bebas di dalam tubuh, salah satunya adalah akibat aktifitas leukosit, seperti terlihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Skema Kerangka Teori Hubungan Antara Aktifitas Fisik dengan Peningkatan Jumlah Leukosit

## 1.6 Kerangka Konsep



**Gambar 2.**Kerangka Konsep

## 1.7 Hipotesis

Terdapat perbedaan kadar leukosit total sebelum dan sesudah melakukan olahraga *jogging* pada mahasiswa tidak terlatih.