

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Aktivitas fisik berlebihan didefinisikan sebagai latihan atau aktivitas fisik yang berlebihan, yang ditandai dengan kelelahan yang bertahan lama dan memburuknya kinerja untuk kompetisi sebagai upaya untuk meningkatkan kondisi fisik. Aktivitas fisik berlebihan juga dapat digambarkan sebagai kehilangan semangat, kerja paksa, berlebihan, jenuh, dan kelelahan kronis. Walaupun perbaikan dalam prestasi atlet terkait dengan peningkatan beban latihan yang merupakan suatu aktivitas fisik berlebihan – sebuah lingkaran setan bahwa lebih banyak latihan menghasilkan kinerja yang lebih rendah dan kelelahan kronis, tampaknya menjadi respon atas latihan terlalu keras yang terlalu sering, dengan waktu pemulihan yang tidak cukup antara latihan. Menurut Budgett, istilah aktivitas fisik berlebihan mungkin tidak sesuai dalam beberapa kasus, seperti stresor lain (misalnya psikologis, gaya hidup, kekurangan gizi, infeksi) mungkin bertanggung jawab untuk berkurangnya kinerja. Mungkin istilah yang lebih baik adalah deskripsi dari sindrom ini sebagai "kinerja yang kurang baik akibat latihan terlalu lama selama lebih dari 4 jam sehari dan tidak pulih setelah istirahat setidaknya dua minggu".<sup>1,2,3,4</sup>

Aktivitas fisik berlebihan dan infeksi merupakan dua alasan mengapa beberapa atlet gagal untuk tampil sesuai dengan harapan. Atlet yang terlibat dalam program latihan berat, khususnya mereka yang terlibat dalam latihan ketahanan, tampaknya lebih rentan terhadap infeksi. Misalnya, sakit tenggorokan dan gejala flu lebih sering terjadi pada atlet tersebut dibandingkan pada populasi umum, dan sekali terinfeksi, demam dapat berlangsung lebih lama pada atlet yang berlatih keras.<sup>5,6,7,8</sup>

Latihan komando terdiri atas latihan dasar, latihan *survival*, pertempuran laut, dan *camp* tawanan. Pada latihan dasar, fisik dikuras habis dengan lari belasan kilometer setiap harinya, tidur 3-4 jam/hari, ini sudah melebihi aktivitas fisik berlebihan pada atlet. Pada waktu latihan dasar ini, banyak prajurit yang menderita sakit saluran nafas, demam, cedera fisik dan menderita penyakit lainnya. Pada laporan kesehatan Pusdiklat Paskhas tahun 2011, didapatkan ISPA 130 orang pada latihan dasar ini. Hasil ini hanya berdasarkan data prajurit yang berobat saja.<sup>9,10</sup>

Banyak prajurit yang sakit namun tidak mau berobat ke rumah sakit dengan alasan masih kuat, hampir 80% prajurit mengalami infeksi saluran nafas atas pada tahap dasar latihan komando ini, juga ada prajurit yang menderita tifus, malaria, namun jumlahnya tidak banyak, biasanya prajurit yang terkena berasal dari daerah timur seperti Papua, Maluku, Nusa Tenggara Timur (NTT) yang sudah terpapar malaria, malarianya kambuh saat latihan komando. Pada tahun 2012, angka ISPA dan influenza tetap meningkat.<sup>9,10</sup>

Pada prajurit yang melakukan latihan komando ini latihan fisik yang dialami mereka berat. Secara bertahap pagi lari dimulai 4 kilometer (km) sampai dinaikkan 7 km, lari siang juga bertahap 4 km sampai dinaikkan 7 km, lari malam juga 4 km sampai 7 km, jadi rata-rata lari setiap hari di luar lari menuju ruang makan atau tempat latihan 10 – 20 km setiap hari, kalau ditotal mereka sanggup lari 20 km setiap hari, latihan fisik yang lain seperti lintas medan, latihan tempur lain seperti merayap, jungkir, berenang, di luar lari ini. Hal ini dikerjakan setiap hari, 5-6 hari dalam 1 minggu.<sup>9,10</sup>

Ketidakseimbangan antara volume latihan terlalu besar tanpa istirahat dan pemulihan yang memadai diyakini menyebabkan sindroma aktivitas fisik berlebihan. Risiko cedera muskuloskeletal membatasi volume latihan dalam kegiatan menahan beban, seperti angkat berat, dan akibatnya, kejadian aktivitas fisik berlebihan mungkin lebih

rendah dibanding olahraga ketahanan lainnya. Penting untuk menekankan bahwa bagaimanapun terdapat beberapa data empiris yang tegas untuk mendukung pernyataan ini. Aktivitas fisik berlebihan juga terjadi pada olahraga lain yang memerlukan 'kekuatan', seperti judo.<sup>11,12,13,14</sup>

Terdapat beberapa penelitian mengenai insiden ISPA pada atlet yang melakukan aktivitas fisik berlebihan, walaupun terdapat keyakinan bahwa atlet tersebut mudah untuk sakit. Pada salah satu penelitian dari 24 perenang, latihan diintensifkan selama 4 minggu, menghasilkan 8 (33%) dari seluruh perenang mengalami gejala *overreaching*. Dari 24 perenang, 10 (42%) orang melaporkan sendiri gejala ISPA dalam 4 minggu tersebut. Tanpa diharapkan, kejadian ISPA pada perenang yang *overreaching* (1 dari 8, atau 12,5%) secara signifikan lebih rendah daripada yang terlatih dengan baik (9 dari 16 atau 56%). Ini telah menggambarkan bahwa peningkatan risiko ISPA tidak selalu mengikuti aktivitas fisik berlebih dan *overreaching*, namun bisa menjadi konsekuensi dari latihan yang intensif pada semua atlet. Hal ini kemudian dapat disimpulkan bahwa insiden ISPA yang lebih tinggi pada perenang yang terlatih dengan baik (yang tidak mengalami *overreaching*) terlindungi dari *overreaching*. Jadi, kemunculan gejala ringan ISPA bisa menyebabkan perenang ini secara sadar atau sedikit tidak sadar mengurangi jumlah latihan mereka untuk beberapa hari, sehingga bisa istirahat untuk menghindari *overreaching*.<sup>15,16</sup>

Pada penelitian lain, juga pada perenang, tidak terdapat hubungan antara insiden ISPA dan peningkatan jumlah dan intensitas latihan selama 8 bulan. Namun demikian, pada penelitian lainnya 25 orang atlet ditemukan bahwa proporsi yang sakit tinggi muncul ketika mereka latihan melewati batas yang telah ditentukan pada masing-masing atlet, berdasarkan kombinasi jumlah dan intensitas latihan.<sup>17,18,19</sup>

Baruch Wolach *et al* (2012) mengatakan bahwa terjadi penurunan rasio CD4 dan CD8 yang signifikan setelah 60 menit *treadmill*, walaupun ditemukan beberapa jam setelah latihan. Penurunan rasio ini berlangsung selama 6 jam setelah latihan. Penurunan rasio CD4/ CD8 berarti menunjukkan suatu immunosupresi. Penurunannya lebih dari separuhnya dan pada limfosit B tidak terjadi perubahan nilai yang signifikan. Penurunan nilai IgA tidak signifikan walaupun cenderung menurun.<sup>20</sup>

Rachel AF *et al* (2012) mengatakan terjadi perubahan yang signifikan pada limfosit dalam latihan yang berlangsung terus menerus dengan intensitas repetitif yang tinggi. Pada penelitian ini latihan yang intensitas dan repetitive tinggi, terjadi perubahan yang signifikan pada CD4 dan CD8 dimana terjadi peningkatan CD4 dan CD8 tetapi rasionya CD4/ CD8 menurun.<sup>21</sup>

Prajurit berada di tempat latihan, jauh dari kota, jarak dari kota hingga 3 – 4 jam perjalanan jalan kaki, mereka berpencar-pencar, waktu kumpul hanya untuk makan, sedangkan imun non spesifik seperti seluler berupa *natural killer* dan humoral seperti komplemen, CRP, tidak bisa dicek karena hilang dalam waktu beberapa menit – jam dan tidak ada respon memori. Imun non spesifik bisa dikerjakan jika latihan dalam ruangan berupa *treadmill*. Pada imun spesifik yang terdiri dari humoral dan seluler, humoral tidak bisa dicek karena latihan fisik berupa cedera lokal jaringan, respon memori tidak ada, sedangkan seluler berupa CD4 dan CD8 bisa dicek.<sup>9,10</sup>

Prajurit yang sakit hal ini diduga karena latihan yang terlalu berat, ditambah dengan kurang istirahat ataupun karena sistem imun mereka yang tidak baik, hal ini berarti masalah pada seleksi prajurit untuk komando. Seharusnya latihan komando meningkatkan kemampuan prajurit yang profesional bukan mengakibatkan sakit apalagi kematian.<sup>9,10</sup>



Whitham *et al* (2006) mengatakan bahwa terjadi penurunan rasio CD4 dan CD8 setelah latihan pada tentara mulai 1 minggu dan 2 minggu dan banyak terjadi kasus infeksi saluran nafas bagian atas.<sup>22</sup>

Elena *et al* (2013) mengatakan bahwa atlet dan bukan atlet tidak memiliki perbedaan dalam sistem imun seluler spesifik, tetapi ketika ada latihan fisik berlebihan jelas terjadi perubahan, dimana CD4 dan CD8 awalnya meningkat dimana pada atlet peningkatan lebih besar pada awalnya, jika latihan berlangsung 1 – 2 minggu, penurunan rasio CD4 dan CD8 pada non atlet lebih besar. Latihan komando pada angkatan udara Australia, pada awal latihan CD4 meningkat 20 – 40% dibanding nilai awal, CD8 meningkat 2 – 3 kali nilai awal. Setelah latihan 1 – 2 minggu, didapatkan nilai CD4 menurun mendekati normal, sedangkan nilai CD8 tetap 2 kali dari nilai awal. Pada tentara Perancis yang melaksanakan latihan komando, pada minggu ke 1 – 2 terjadi penurunan rasio CD4 dan CD8.<sup>23</sup>

Beyum A *et al* (1996) meneliti pada prajurit , setelah melaksanakan latihan secara intensif selama 4 hari didapatkan CD4 turun sampai 70% dari nilai awal (hingga CD4 di bawah normal), CD8 juga mengalami penurunan, namun nilai masih 2 kali di atas normal. Rasio CD4/CD8 didapatkan di bawah 1,5 (nilai normal rasio CD4/CD8 2 – 2,5).<sup>24</sup>

Penelitian ini belum pernah dilakukan di Indonesia. Penelitian ini diperlukan untuk mengetahui pengaruh aktivitas fisik yang berlebihan terhadap penurunan sistem imun seluler spesifik, sebagai bahan masukan evaluasi latihan fisik yang berlebihan dan sebagai sumbangan data penelitian ini untuk ilmu kedokteran, dan sebagai acuan untuk melakukan penelitian selanjutnya.<sup>9</sup>

## 1.2 Rumusan Masalah

Apakah ada pengaruh aktivitas fisik yang berlebihan terhadap perubahan sistem imun seluler spesifik?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui pengaruh aktivitas fisik yang berlebihan terhadap perubahan sistem imun seluler spesifik.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus:**

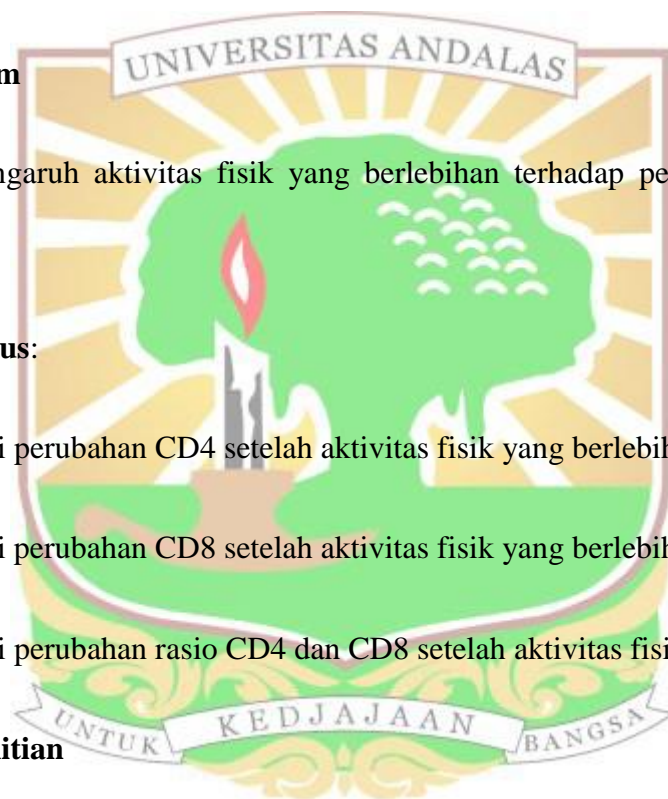
1. Mengetahui perubahan CD4 setelah aktivitas fisik yang berlebihan.
2. Mengetahui perubahan CD8 setelah aktivitas fisik yang berlebihan.
3. Mengetahui perubahan rasio CD4 dan CD8 setelah aktivitas fisik yang berlebihan.

#### **1.4 Hipotesis Penelitian**

Terdapat peningkatan kadar CD4, CD8, dan Rasio CD4/CD8 setelah latihan 1 minggu dan penurunan kadar CD4, CD8, dan Rasio CD4/CD8 setelah latihan dilanjutkan 2 minggu.

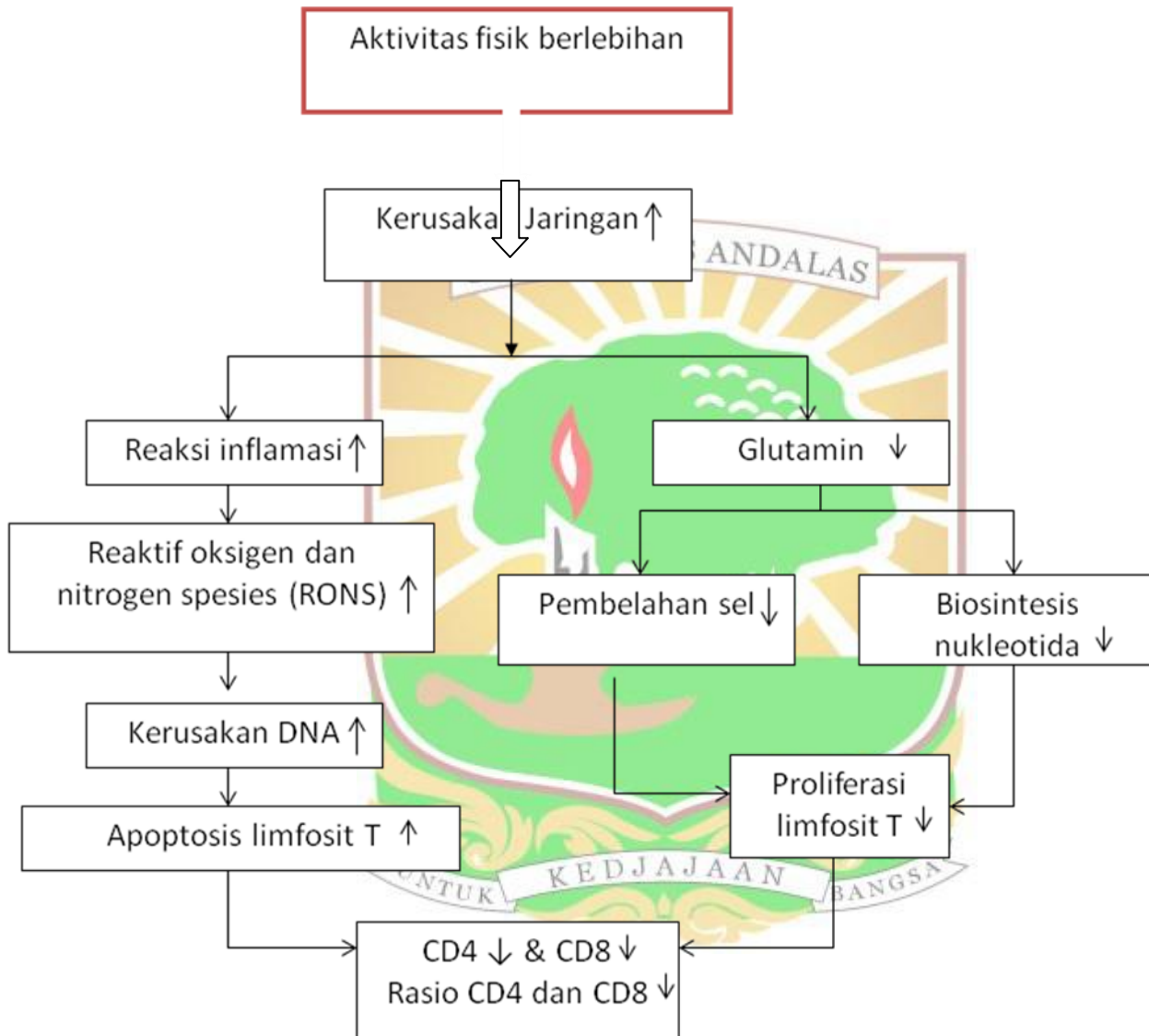
#### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Sebagai sumbangan data untuk mengetahui pengaruh aktivitas fisik berlebihan terhadap sistem imun seluler spesifik dalam penelitian selanjutnya.



2. Sebagai bahan masukan untuk evaluasi aktivitas fisik yang berlebihan.

### 1.6 Kerangka Konseptual



Gambar 1.1 Kerangka Konseptual

## Penjelasan kerangka konseptual

Aktivitas fisik berlebihan dimana didominasi oleh latihan yang bersifat anaerob dan bersifat eksentrik, dimana terjadi pemanjangan dan pemendekan otot secara ekstrem, sehingga terjadi kerusakan sel jaringan. Mekanisme imun spesifik tubuh terutama imun seluler spesifik, terjadi pergerakan sel limfosit T dari limfoid primer (sumsum tulang dan timus) biasanya sel limfosit matur, sedangkan limfoid sekunder (imatur), awalnya meningkatnya CD4 dan CD8, kemudian karena limfositnya imatur mudah terjadi apoptosis jika latihan dilanjutkan, ini akibat pengaruh reaksi inflamasi yang meningkat, sehingga meningkatkan reaktif oksigen dan nitrogen spesies, yang membuat kerusakan DNA. Dan juga pengaruh dari glutamin yang menurun, sehingga proliferasi limfosit T juga menurun. Setelah latihan dilanjutkan CD4 dan CD8 menurun, sehingga rasio CD4/CD8 menurun.

