

BAB 6**PEMBAHASAN****6.1 Pengaruh Program Latihan Reguler Pada Profil Eritrosit Atlet**

Atlet sepakbola Persekabpas yang sering dicadangkan melakukan aktifitas fisik reguler sesuai dengan program latihan tim. Program latihan akan memicu respon tubuh sehingga menghasilkan beberapa perubahan. Tubuh akan melakukan mekanisme kompensasi sebagai manifestasi adaptasi terhadap kondisi latihan. Kebutuhan energi selama aktifitas fisik sepak bola diperoleh dari metabolisme aerobik dan anaerobik (Setiono, 1994). Seorang atlet yang berlatih secara teratur akan mengalami perubahan secara fisiologis pada berbagai sistem, antara lain : sistem neuromuscular, kardiovascular, endokrin, dan metabolisme (Otis, 2000).

Atlet cadangan sepak bola selain melakukan aktifitas fisik reguler (latihan reguler) juga mengikuti jadwal pertandingan (kompetisi), namun durasi dan frekuensi pertandingan yang dijalani tidak konsisten. Perbedaan tambahan aktifitas selama pertandingan berlangsung menyebabkan hasil pemeriksaan profil eritrosit juga tidak konsisten.

Program latihan reguler pada atlet olahraga berat akan terjadi dehidrasi dan hemokonsentrasi yang memicu peningkatan kadar hemoglobin (Hb), jumlah sel darah merah (RBC) dan MCV selama dan setelah latihan secara langsung (Bachen, 2002). Peningkatan MCV terjadi akibat paparan akut epinefrin terhadap reseptor β_3 -adrenergik pada membran sel darah merah. Aktifitas pertukaran ion natrium dan hidrogen pada kanal bersama meningkat. *Natrium influx* membawa

akibat samping peningkatan masuknya air ke dalam sel darah merah. Volume sel meningkat dan gambaran eritrosit nampak makrositer (Weaver,1999).

Peningkatan kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit tidak sebesar peningkatan MCV. Peningkatan kadar hemoglobin justru lebih besar dibandingkan peningkatan jumlah eritrosit. Paparan akut epinefrin terhadap reseptor α 1-adrenegik pada sumsum tulang dan lien memicu peningkatan eritropoiesis sehingga terjadi penambahan jumlah sel darah merah (Benestad,1998.). Aliran darah melalui pembuluh kapiler mengalami usaha dari kritikal hingga maksimum. Jumlah pembuluh darah kapiler dalam otot akan meningkat dengan latihan, sedangkan darah akan menjadi encer dan dapat lebih mudah mengalir melalui pembuluh kapiler ini. Jumlah total sel darah merah (eritrosit) yang tinggal akan sama atau sedikit meningkat, namun dengan adaptasi terhadap training aerobik, lebih banyak air dan protein yang telah dipecah ditambahkan ke dalam volume plasma untuk pengenceran darah secara efektif (Otis, 2000). Hasilnya adalah peningkatan di dalam volume plasma total dan penurunan konsentrasi relatif sel darah merah (dilusi). Kombinasi pengaruh peningkatan eritropoiesis dan hemodilusi menyebabkan peningkatan jumlah eritrosit tidak sebesar peningkatan kadar hemoglobin. Adaptasi ini akan sangat membantu dalam proses latihan karena akan banyak darah mengalir ke jaringan.

6.2 Pengaruh Jadwal Pertandingan Ligina Pada Profil Eritrosit Atlet

Kompetisi dijalani oleh atlet kelompok latihan pada rentang waktu Februari hingga April 2007 dengan pola kandang dan tandang. Pola pertandingannya: jarak waktu antar pertandingan yang sudah ditentukan PSSI selama 2-3 hari dalam satu minggu, pengaturan pertandingan sistem *away* (tandang) dan *home* (kandang), jarak antar tempat pertandingan ditempuh minimal 4 hingga 8 jam, jadwal latihan sebelum pertandingan dilakukan 2 kali dalam sehari selama 2 hari (pagi dan sore, masing-masing 3 jam), masa *recovery* atau pemulihan tenaga (keadaan istirahat/ *rest*) dilakukan selama 8 jam. Kelompok latihan menjalani keseluruhan pertandingan sesuai jadwal pertandingan.

Tambahan aktifitas fisik pada kelompok atlet yang selalu diturunkan dalam setiap pertandingan tim Persekabpas mengurangi waktu pemulihan., sehingga banyak atlet yang mengalami cedera (*sport injuries*) dan kelelahan (data kasus cedera atlet selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5). Aktifitas fisik berat tersebut tergolong *prolonged exercise* yang menyebabkan stress kronis. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Szygula (1990) terhadap atlet yang melakukan latihan berat yang kronis, ditemukan adanya morbiditas anemia (penurunan Hb, RBC, dan MCV). Latihan berat yang berlangsung terus menerus dalam jangka waktu yang lama (kronis) dan berulang merupakan stresor tersendiri bagi tubuh dan dapat memicu perubahan sistem eritrosit. Respon tubuh terhadap rangsangan stress kronis mengaktifkan sistem neuroendokrin, *hypothalamo pituitary axis* (HPA) dan *sympathetic adreno medullary* (SAM).

Aktifasi HPA memicu peningkatan sekresi kortisol, sedangkan aktifasi SAM memicu peningkatan sekresi epinefrin (Pacak, 2001). Kombinasi paparan

kronis kedua hormon tersebut pada membran sel darah merah menyebabkan desensitisasi reseptor β_3 -adrenergik sehingga jumlah reseptor β_3 -adrenergik menurun (Perry, 1996). Aktifitas pertukaran ion natrium dengan hidrogen menurun yang berdampak pada penurunan *sodium influx*. Penurunan *sodium influx* diikuti dengan penurunan masuknya air ke dalam sel. Volume sel darah merah menurun yang digambarkan dengan penurunan MCV.

Paparan kronis epinefrin terhadap reseptor α_1 -adrenergik pada sumsum tulang dan lien juga menyebabkan desensitisasi reseptor. Aktifitas eritropoiesis mengalami penurunan sehingga jumlah eritrosit berkurang dan kadar hemoglobin mengalami penurunan (Benestad, 1998).

Rangsangan simpatis akibat olahraga berat dan kronis yang terus menerus juga akan menurunkan produksi EPO oleh sel peritubuler ginjal (Szygula, 1990). Penurunan produksi EPO dapat menurunkan proses *erythropoiesis* pada sumsum tulang, sehingga jumlah retikulosit yang keluar dari sumsum tulang menurun (Szygula, 1990). Penurunan retikulosit dapat menunjukkan penurunan produksi eritrosit (*erythropoiesis*) (Dragon, 2002)

Jadwal pertandingan sepakbola dalam kompetisi LIGINA XIII mengurangi durasi dan frekuensi waktu pemulihan (*recovery*). Hasil analisis terhadap profil eritrosit pada atlet tersebut menunjukkan penurunan pada semua parameter profil eritrosit (MCV, Hb, dan RBC). Aktifitas fisik berat kronis merupakan stresor fisik yang berpotensi menyebabkan penurunan kemampuan transport oksigen dari sel darah merah. Penurunan kemampuan transport oksigen dapat diamati melalui perubahan profil sel darah merah, Perubahan profil sel darah merah diduga menjadi salah satu faktor penyebab menurunnya performa atlet sepak bola.