

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Anemia adalah kondisi berkurangnya jumlah eritrosit atau kemampuannya membawa oksigen tidak memenuhi kebutuhan fisiologis. Kebutuhan tersebut bervariasi berdasarkan, usia, jenis kelamin, ketinggian dari permukaan laut, status merokok, dan status kehamilan. Diagnosis anemia ditegakkan berdasarkan pemeriksaan 3 variabel yaitu jumlah eritrosit, hematokrit, dan yang paling penting adalah hemoglobin (Hb). Menurut WHO pada tahun 2008 terdapat 1,62 milyar jiwa yang mengidap anemia atau 24,8% dari total populasi di dunia.¹

Anemia menyebabkan takikardia dan peningkatan *stroke volume* sebagai respons fisiologis terhadap perubahan kebutuhan suplai oksigen tubuh, apabila takikardia terjadi dalam jangka waktu yang lama kondisi tersebut akan mengganggu fungsi jantung dan berkembang menjadi gagal jantung.² Terdapat banyak faktor risiko yang dapat menyebabkan terjadinya anemia, yaitu defisiensi zat besi, defisiensi mikronutrien (asam folat, riboflavin, vitamin A dan B₁₂), infeksi akut dan kronis (tuberculosis, HIV, malaria, keganasan), dan kelainan yang mempengaruhi sintesis hemoglobin, dan produksi eritrosit.³ Faktor lain yang dapat memengaruhi kadar hemoglobin adalah pola hidup *sedentary* yang menyebabkan perubahan metabolisme dan menginduksi inflamasi berupa peningkatan sitokin TNF- α dan IL-6 yang mengganggu proses eritropoiesis, sehingga dapat mengakibatkan penurunan kadar hemoglobin.⁴

Perilaku *sedentary* adalah perilaku pengeluaran energi <1,5 *metabolic equivalent* (METs) saat dalam posisi duduk, bersandar atau berbaring.⁴ Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi anemia adalah aktivitas fisik yang didefinisikan sebagai gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot skeletal yang

membutuhkan energi, sedangkan olahraga berarti setiap aktivitas tubuh yang meningkatkan atau mempertahankan kebugaran fisik dan kesehatan.^{5, 6}

Olahraga dibagi menjadi tiga kategori yaitu, intensitas ringan yang mengeluarkan energi sebanyak <3 METs, intensitas sedang yang mengeluarkan energi sebanyak 3-6 METs, dan intensitas berat yang mengeluarkan energi sebanyak >6 METs.⁷ Olahraga intensitas berat akan menyebabkan destruksi eritrosit yang akan menyebabkan terjadinya kondisi *sports anemia*, yaitu penurunan kadar hemoglobin untuk sementara akibat olahraga dengan intensitas yang terlalu berat.⁸ Ditemukan hubungan positif antara olahraga intensitas sedang dan kadar hemoglobin pada laki-laki dewasa muda.⁹ Penelitian ini dilakukan karena maraknya pola hidup *sedentary* yang terjadi di masyarakat yang meningkatkan kadar sitokin TNF- α dan IL-6 yang mengganggu proses eritropoiesis dan kadar sitokin tersebut dapat diturunkan dengan olahraga intensitas sedang.

1.2 Identifikasi Masalah

Apakah olahraga intensitas sedang meningkatkan kadar hemoglobin pada laki-laki dewasa muda di kota Bandung.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh olahraga intensitas sedang terhadap kadar hemoglobin pada laki-laki dewasa muda di kota Bandung.

1.4 Manfaat Karya Tulis Ilmiah

Manfaat akademik penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat pada ilmu kesehatan mengenai pengaruh olahraga intensitas sedang terhadap kadar hemoglobin pada laki-laki dewasa muda, serta dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.

Manfaat praktis dari penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan kepada masyarakat tentang pengaruh olahraga intensitas sedang terhadap kadar hemoglobin pada laki-laki dewasa muda di kota Bandung.

1.5 Kerangka Pemikiran dan Hipotesis Penelitian

1.5.1 Kerangka Pemikiran

Eritropoiesis adalah suatu proses pembentukan dan maturasi dari eritrosit yang terjadi di sumsum tulang, eritrosit berasal dari sel punca pluripoten (*pluripotent stem cell*) yang akan berdiferensiasi menjadi *proerythroblast* dan berdiferensiasi kembali menjadi *early erythroblast*, pada fase *early erythroblast* terjadi sintesis ribosom yang dibutuhkan untuk pembentukan hemoglobin pada fase berikutnya yaitu fase *late erythroblast*, kemudian fase tersebut berkembang menjadi *normoblast* yang kaya akan hemoglobin dan akan berkembang menjadi retikulosit dan bertahan di sumsum tulang selama dua hari sebelum masuk ke dalam sirkulasi tubuh, retikulosit akan berkembang menjadi eritrosit setelah dua belas hingga dua puluh empat jam berada dalam sirkulasi tubuh.¹⁰

Eritrosit memiliki masa hidup selama 120 hari dalam peredaran darah kemudian eritrosit akan dihancurkan di dalam hepar, lien dan juga sumsum tulang. Di dalam ketiga organ tersebut eritrosit tua atau rusak akan dipecah oleh makrofag dan hemoglobin dalam eritrosit akan terpecah menjadi heme dan globin. Globin akan dipecah menjadi asam amino yang akan digunakan kembali untuk proses eritropoiesis berikutnya, sedangkan heme akan dipecah menjadi zat besi (Fe_{2+}) dan bilirubin, zat besi dapat bersirkulasi dalam peredaran darah dengan bantuan *iron transporter* dari hepar, zat besi (Fe_{2+}) akan berubah menjadi transferin (Fe_{3+}) dan baru dapat digunakan kembali untuk eritropoiesis. Bilirubin akan masuk ke dalam hepar kemudian disekresikan pada duodenum melalui duktus biliaris dan diekskresikan melalui urin atau feses.¹⁰ Manusia mengonsumsi makanan yang mengandung mikronutrien antara lain seperti asam amino, monosakarida, lemak, vitamin B₁₂, asam folat dan zat besi (Fe_{2+}) yang akan diabsorpsi di duodenum dan

digunakan untuk proses eritropoiesis. Saat dalam keadaan hipoksia, tubuh akan menghasilkan hormon eritropoietin. Eritropoietin adalah hormon yang dihasilkan oleh ginjal yang berfungsi mengontrol proses diferensiasi dan proliferasi *erythroid progenitor cells* di sumsum tulang sehingga terbentuk eritrosit. Eritrosit mempunyai suatu protein penting yang membantu menjaga kesehatan dan kebugaran tubuh yang disebut hemoglobin (Hb). Hemoglobin adalah molekul pembawa oksigen dalam eritrosit yang dibentuk di sumsum tulang.¹⁰

Peran olahraga dalam proses metabolisme bergantung pada intensitas dan durasi olahraga.¹¹ Perubahan hormonal terjadi karena adaptasi metabolisme tubuh sebagai respons terhadap aktivitas fisik.¹² Olahraga adalah aktivitas fisik yang direncanakan, terstruktur, dan repetitif untuk tujuan memelihara tubuh dengan minimal durasi 30 menit per hari hingga 300 menit per minggu. Olahraga intensitas sedang memiliki pengaruh pada hemoglobin yaitu menginduksi terjadinya eritropoiesis di sumsum tulang, olahraga intensitas sedang juga akan meningkatkan kebutuhan tubuh akan oksigen, maka dari itu tubuh akan memberikan respons dengan menstimulasi hormon eritropoietin yang dihasilkan oleh ginjal dan menurunkan kadar sitokin TNF- α dan IL-6 yang mengganggu aktivitas eritropoietin di sumsum tulang, tubuh juga mengekspresikan gen HIF-1 α (*hypoxia inducible factor - 1 α*) yang diduga dapat memicu sekresi eritropoietin pada saat dalam keadaan hipoksia, sehingga dapat meningkatkan kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit dalam darah.^{13, 14}

1.5.2 Hipotesis Penelitian

- Olahraga intensitas sedang meningkatkan kadar hemoglobin pada laki-laki dewasa muda di kota Bandung.