

## Pengaruh Perlakuan *Treadmill* terhadap Jumlah dan Motilitas Sperma Mencit (*Mus musculus L.*) Obesitas

Tiwuk Susantiningsih, Lana Asfaradilla

Biologi-Biokimia Molekuler, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

### Abstrak

Saat ini masih banyak masalah gizi yang dapat memengaruhi kualitas kesehatan salah satunya yaitu masalah kegemukan. Pencegahan epidemi kegemukan merupakan salah satu tantangan besar gizi dan kesehatan masyarakat baik di negara maju maupun negara berkembang. Terjadinya obesitas lebih ditentukan oleh terlalu banyaknya makan, terlalu sedikitnya aktivitas atau latihan fisik, maupun keduanya. Latihan *Treadmill* selain meningkatkan kekuatan otot dan memperbaiki metabolisme tubuh, juga dapat meningkatkan penyerapan oksigen pada darah serta melatih otot jantung dan paru-paru). Penelitian tentang pelatihan fisik yang berlebihan (stres fisik) dengan penurunan kualitas spermatozoa menunjukkan bahwa terjadi peningkatan *Reactive Oxygen Species* (ROS) dalam seminal plasma dan penurunan perlindungan oleh antioksidan. Pelatihan fisik memulai respon fisiologis dan biokimia yang kompleks. Setiap gerakan otot yang cepat dimulai dengan metabolisme anaerobik. Tenaganya berasal dari pemecahan *Adenosin Triphosphate* (ATP) dengan hasil *Adenosin Diphosphate* (ADP) dan berlangsung di mitokondria. Jumlah sperma atau konsentrasi sperma dari spesies uji dapat ditentukan dari sampel ejakulat, epididimis, atau testis. Penentuan jumlah sperma epididimis biasanya hanya menggunakan sperma dari bagian kauda. [J Agromed Unila 2015; 2(3):343-346]

**Kata kunci:** jumlah sperma, motilitas sperma, obesitas, *treadmill*

## *Effect of Treadmill Treatment against Number and Sperm Motility of Obese Mice (Mus musculus L.)*

### Abstract

Currently there are many nutritional problems that can affect the health quality of one of them is the problem of obesity. Pencegahan obesity epidemic is one of the great challenges of nutrition and public health in both the developed and developing countries. The occurrence of obesity is determined by too much eating, too little physical activity or exercise, or both. *Treadmill* exercise besides improving muscle strength and improve metabolism, also can increase the absorption of oxygen in the blood and muscles of the heart and lungs. ). Research on excessive physical training (physical stress) with a decrease in the quality of spermatozoa showed that an increase in *Reactive Oxygen Species* (ROS) in seminal plasma and decrease protection by antioxidants. Physical training start physiological and biochemical responses are complex. Each rapid muscle movement starts with anaerobic metabolism. Strength comes from the breakdown of adenosine triphosphate (ATP) to adenosine diphosphate results (ADP) and takes place in the mitochondria. Sperm count or sperm concentration of the test species can be determined from a sample of ejaculate, epididymis, or the testes. Determination of the number of epididymal sperm usually only use sperm from the cauda. [J Agromed Unila 2015; 2(3):343-346]

**Keywords:** number of sperm, motility of sperm, obesity, *treadmill*

**Korespondensi:** Lana Asfaradilla | Jl. Soemantri Brojonegoro LK 001 | HP 085273432077  
e-mail lanaasfara@gmail.com

### Pendahuluan

Obesitas pada saat ini telah menjadi masalah kesehatan dan berhubungan dengan terjadinya peningkatan penyakit tidak menular. Prevalensi obesitas meningkat baik di negara maju maupun negara berkembang. Obesitas telah menjadi epidemik dengan memberikan kontribusi sebesar 35% terhadap angka kesakitan dan 15-20% terhadap kematian. Obesitas tidak menyebabkan kematian secara langsung, tetapi menyebabkan masalah

kesehatan yang serius yang dapat memicu kelainan kardiovaskuler dan metabolik. Prevalensi kegemukan cenderung meningkat seiring dengan peningkatan usia, dan mencapai puncaknya pada usia dewasa. Terdapat kecenderungan prevalensi kegemukan yang meningkat seiring dengan peningkatan usia, dan mencapai puncaknya pada usia dewasa. Hasil Riskesdas 2010 menunjukkan bahwa 21.7% orang dewasa Indonesia mengalami kegemukan (termasuk obesitas), dan perempuan memiliki prevalensi yang lebih tinggi (26.9%) dibandingkan laki-laki (16.3%).<sup>1</sup>

Obesitas adalah peningkatan lemak tubuh yang berlebihan. Obesitas disebabkan adanya keseimbangan energi positif, sebagai akibat ketidak seimbangan antara asupan energi dengan keluaran energi, sehingga terjadi kelebihan energi yang disimpan dalam bentuk jaringan lemak. Obesitas merupakan penyakit multifaktorial yang diduga bahwa sebagian besar obesitas disebabkan oleh karena interaksi antara faktor genetik dan faktor lingkungan, antara lain aktivitas fisik, gaya hidup, sosial ekonomi dan nutrisi yaitu perilaku makan dan pemberian makanan padat terlalu dini pada bayi.<sup>2</sup>

Terjadinya obesitas lebih ditentukan oleh terlalu banyaknya makan, terlalu sedikitnya aktivitas atau latihan fisik, maupun keduanya (Misnadierly, 2007). Menurut Mansur (2010), ada kemungkinan obesitas yang menyebabkan hambatan dalam kontak seksual. Hambatan ini mengakibatkan susahny pasangan yang obesitas untuk punya anak. Hal ini dikarenakan pada pria terjadi penumpukan lemak yang berlebihan di daerah pubis, sehingga sering mengakibatkan penis seakan-akan tidak menonjol, kelihatan lebih pendek atau kecil, sehingga menghambat penetrasi. Dengan keadaan yang seperti itu, pria dengan obesitas cenderung akan bertindak pasif dan biasanya juga akan mengalami gangguan androgen, yang berkaitan dengan spermatogenesis. Pada pria obesitas diduga jumlah sperma yang dihasilkan di bawah normal, bahkan bisa tidak diproduksi sama sekali.

*Treadmill* merupakan salah satu alat ergometer yang paling sering digunakan. Ergometer adalah alat olahraga yang intensitas kerjanya dapat dikontrol dan diukur. *Treadmill* secara umum memiliki nilai kepercayaan tinggi dalam memperlihatkan nilai denyut jantung, kebutuhan oksigen serta ventilasi.<sup>3</sup>

Spermatozoa hasil ejakulasi harus memiliki kualitas yang baik agar dapat digunakan untuk melanjutkan proses reproduksi hewan tersebut. Untuk mengetahui kualitas spermatozoa dapat ditentukan diantaranya dengan melihat jumlah spermatozoa yang dihasilkan. Jumlah spermatozoa dinyatakan dalam satuan juta tiap ml.

Kualitas spermatozoa meliputi beberapa aspek, yaitu motilitas spermatozoa yang dapat dibagi menjadi tiga kriteria (motilitas baik,

motilitas kurang baik dan tidak motil), morfologi spermatozoa meliputi bentuknya (normal atau abnormal, abnormalitas dapat terjadi pada kepala, *midpiece* atau ekor), konsentrasi atau jumlah spermatozoa dan viabilitas (daya hidup) spermatozoa.<sup>4</sup>

Pelatihan fisik yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya penurunan jumlah dan motilitas spermatozoa.<sup>5</sup> Penelitian tentang pelatihan fisik yang berlebihan (stres fisik) dengan penurunan kualitas spermatozoa menunjukkan bahwa terjadi peningkatan *Reactive Oxygen Species* (ROS) dalam seminal plasma dan penurunan perlindungan oleh antioksidan.<sup>6</sup>

## Isi

Kelebihan berat badan (Obesitas) adalah suatu kondisi dimana perbandingan berat badan dan tinggi badan melebihi standar yang ditentukan. Sedangkan obesitas adalah kondisi kelebihan lemak, baik di seluruh tubuh atau terlokalisasi pada bagian bagian tertentu. Obesitas merupakan peningkatan total lemak tubuh, yaitu apabila ditemukan kelebihan berat badan >20% pada pria dan >25% pada wanita karena lemak.<sup>7</sup>

Obesitas berhubungan erat dengan distribusi lemak tubuh. Tipe obesitas menurut pola distribusi lemak tubuh dapat dibedakan menjadi obesitas tubuh bagian atas (*upper body obesity*) dan obesitas tubuh bagian bawah (*lower body obesity*). Obesitas tubuh bagian atas merupakan dominansi penimbunan lemak tubuh di trunkal. Terdapat beberapa kompartemen jaringan lemak pada trunkal, yaitu trunkal subkutaneus yang merupakan kompartemen paling umum, intraperitoneal (abdominal), dan retroperitoneal. Obesitas tubuh bagian atas lebih banyak didapatkan pada pria, oleh karena itu tipe obesitas ini lebih dikenal sebagai "*android obesity*". Tipe obesitas ini berhubungan lebih kuat dengan diabetes, hipertensi, dan penyakit kardiovaskuler daripada obesitas tubuh bagian bawah. Obesitas tubuh bagian bawah merupakan suatu keadaan tingginya akumulasi lemak tubuh pada regio gluteofemoral. Tipe obesitas ini lebih banyak terjadi pada wanita sehingga sering disebut "*gynoid obesity*". Tipe obesitas ini berhubungan erat dengan gangguan menstruasi pada wanita.<sup>8</sup>

Obesitas terjadi karena ketidakseimbangan antara asupan energi

dengan keluaran energi sehingga terjadi kelebihan energi yang disimpan dalam bentuk jaringan lemak. Kelebihan energi tersebut dapat disebabkan oleh konsumsi makanan yang berlebihan, sedangkan keluaran energi rendah disebabkan oleh rendahnya metabolisme tubuh, aktivitas fisik, dan efek termogenesis makanan. Sebagian besar gangguan hemostasis ini disebabkan oleh faktor idiopatik (obesitas primer atau nutrisi) sedangkan faktor endogen (obesitas sekunder atau non nutrisi, yang disebabkan oleh kelainan sindrom atau defek genetik) hanya mencakup kurang dari 10%. Obesitas idiopatik terjadi akibat interaksi multifaktorial. Faktor-faktor yang berperan tersebut dikelompokkan menjadi faktor genetik dan faktor lingkungan. Faktor genetik telah diketahui mempunyai peranan kuat yaitu parental fatness, anak yang obesitas biasanya berasal dari keluarga obesitas. Bila salah satu orang tua obesitas, kejadiannya menjadi 40% dan bila kedua orang tidak obesitas maka prevalensi turun menjadi 14%. Peningkatan risiko menjadi obesitas tersebut kemungkinan disebabkan karena pengaruh gen atau faktor lingkungan dalam keluarga. Faktor lingkungan yang berperan sebagai penyebab terjadinya obesitas menjadi lima, yaitu nutrisi (perilaku makan), aktivitas fisik, trauma (neurologis dan psikologis), medikamentosa (steroid), dan sosial ekonomi.

Mencit merupakan hewan percobaan yang dapat sering digunakan dalam penelitian *in vivo*. Tetapi karena hewan ini paling kecil di antara berbagai jenis hewan percobaan dan karena amat banyak galurnya, sehingga hewan ini disebut mencit. Mencit liar atau mencit rumah adalah hewan semarga dengan mencit laboratorium. Hewan tersebut tersebar di seluruh dunia dan sering ditemukan di dekat atau di dalam gedung dan rumah yang dihuni oleh manusia. Mencit juga banyak ditemukan di daerah lain yang tidak dekat dengan manusia, jika ada makanan dan tempat berlindung. Semua galur mencit laboratorium yang ada pada waktu ini merupakan turunan dari mencit liar sesudah melalui peternakan selektif.<sup>9</sup>

Pelatihan fisik memulai respon fisiologis dan biokimia yang kompleks. Setiap gerakan otot yang cepat dimulai dengan metabolisme anaerobik. Tenaganya berasal dari pemecahan *Adenosin Triphosphate* (ATP) dengan hasil

*Adenosin Diphosphate* (ADP) dan berlangsung di mitokondria. Pelepasan energi disertai dengan meningkatnya aliran elektron dalam rangkaian respirasi mitokondria sehingga terbentuk oksigen reaktif superoksida (O<sub>2</sub><sup>-</sup>), hidrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) dan upaya membentuk ATP. Pelatihan cenderung mengosongkan ATP dan meningkatkan jumlah ADP yang tentunya hal itu merangsang ADP katabolisme dan konversi *Xanthine dehydrogenase* menjadi *Xanthine oxidase*. *Xanthine oxidase* inilah akan membentuk radikal bebas (O<sub>2</sub><sup>-</sup>). Terbentuknya radikal bebas menyebabkan ketidakseimbangan yang disebut sebagai stress oksidatif dengan hasil akhir rusaknya lemak, protein dan *Deoxyribo Nucleic Acid* (DNA). Olah raga dengan intensitas tinggi dan durasi lama terbukti dapat menimbulkan kerusakan sel.<sup>10</sup>

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) telah mengeluarkan nilai acuan untuk analisa sperma/air mani yang normal, sebagai berikut :

1. Volume total cairan lebih dari 2 ml
2. Konsentrasi sperma paling sedikit 20 juta sperma/ml
3. Morfologinya paling sedikit 15% berbentuk normal
4. Pergerakan sperma lebih dari 50% bergerak kedepan, atau 25% bergerak secara acak kurang dari 1 jam setelah ejakulasi
5. Adanya sel darah putih kurang dari 1 juta/ml
6. Analisa lebih lanjut (tes reaksi antiglobulin menunjukkan partikel ikutan yang ada kurang dari 10 % dari jumlah sperma).

Kualitas spermatozoa meliputi beberapa aspek, yaitu motilitas spermatozoa yang dapat dibagi menjadi tiga kriteria (motilitas baik, motilitas kurang baik dan tidak motil), morfologi spermatozoa meliputi bentuknya (normal atau abnormal, abnormalitas dapat terjadi pada kepala, *midpiece* atau ekor), konsentrasi atau jumlah spermatozoa dan viabilitas (daya hidup) spermatozoa.<sup>11</sup>

Jumlah sperma atau konsentrasi sperma dari spesies uji dapat ditentukan dari sampel ejakulat, epididimis, atau testis. Penentuan jumlah sperma epididimis biasanya hanya menggunakan sperma dari bagian kauda. Perubahan jumlah sperma setelah perlakuan bahan atau obat dapat memberi petunjuk penting mengenai pengaruh suatu bahan terhadap produksi sperma.

Secara garis besar, penyebab disfungsi ereksi terdiri dari faktor organik, psikis, dan andropause. Umumnya laki-laki berumur lebih dari 40 tahun mengalami penurunan kadar

testosteron secara bertahap. Saat mencapai usia 40 tahun, laki-laki akan mengalami penurunan kadar testosteron dalam darah sekitar 1,2 % per tahun. Bahkan di usia 70, penurunan kadar testosteron dapat mencapai 70%.

### Ringkasan

Kelebihan energi dapat disebabkan oleh konsumsi makanan yang berlebihan, sedangkan keluaran energi rendah disebabkan oleh rendahnya metabolisme tubuh, aktivitas fisik, dan efek termogenesis makanan. Pelatihan fisik memulai respon fisiologis dan biokimia yang kompleks. Setiap gerakan otot yang cepat dimulai dengan metabolisme anaerobik. Pelatihan fisik yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya penurunan jumlah dan motilitas spermatozoa

### Simpulan

Pelatihan fisik yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya penurunan jumlah dan motilitas spermatozoa

### Daftar Pustaka

1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Riset kesehatan dasar. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2008.
2. Nugraha GI. Etiologi dan patofisiologi obesitas. Dalam: Soegih RR, Wiramihardja KK, editor. Obesitas permasalahan dan terapi praktis. Jakarta: Sagung Seto; 2009.
3. Wilmore HJ, Costill DL, Kenney WL. Physiology of sport and exercise. Edisi ke-4. Champaign: IL Human Kinetics; 2008.
4. Arsyad KM, Hayati L. Penuntun laboratorium semen manusia dan interaksi sperma-getah serviks. Edisi ke-3. Palembang: Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya; 1994.
5. Binékada MC. Pelatihan fisik berlebih menurunkan konsentrasi dan motilitas spermatozoa mencit [skripsi]. Denpasar; Universitas Udayana; 2002.
6. Tremellen K. Oxidative stress and male infertility-a clinical perspective. Hum Reprod Update. 2008; 14(3):243-58.
7. Ganong WF. Buku ajar fisiologi kedokteran. Jakarta: EGC; 2008.
8. David D. Obesity and weight management. Ohio: University of Cincinnati; 2004.
9. Yuwono SS, Sulaksono E, Yekti RP. Keadaan nilai normal baku mencit strain cbr Swiss derived di pusat penelitian penyakit menular. Jakarta: Kalbe; 1994.
10. Sutarina N, Edward T. Pemberian suplemen pada olahraga. Majalah GizMind. 2004; 3(9):14-5.