

II. TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Landasan Teori

II.1.1 Obesitas

Obesitas adalah peningkatan lemak tubuh yang berlebihan. Obesitas disebabkan adanya keseimbangan energi positif, sebagai akibat ketidakseimbangan antara asupan energi dengan keluaran energi, sehingga terjadi kelebihan energi yang disimpan dalam bentuk jaringan lemak. Obesitas merupakan penyakit multifaktorial yang diduga sebagian besar disebabkan 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 (Nugraha, 2009).

Kelebihan berat badan (obesitas) juga merupakan suatu kondisi dimana perbandingan berat badan dan tinggi badan melebihi standar yang ditentukan. Obesitas bisa berupa kondisi kelebihan lemak, baik di seluruh tubuh atau terlokalisasi pada bagian-bagian tertentu. Peningkatan total lemak tubuh diketahui apabila ditemukan kelebihan berat badan >20% pada pria dan >25% pada wanita (Ganong, 2008).

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, *intraabdominal* (abdominal), dan *retroabdominal*. 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 pada 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*” dan berhubungan erat dengan gangguan menstruasi pada wanita (David, 2004).

Pada obesitas terjadi kelebihan energi yang disimpan dalam bentuk jaringan lemak dan dapat disebabkan oleh konsumsi makanan yang berlebihan, sedangkan keluaran energi yang rendah disebabkan oleh rendahnya metabolisme tubuh, aktivitas fisik, dan efek termogenesis makanan. Sebagian besar gangguan homeostasis ini disebabkan oleh faktor idiopatik (pada obesitas primer atau nutrisi) sedangkan faktor endogen (pada 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, prevalensi kejadian menjadi 40% dan bila kedua orang tidak obesitas maka prevalensi turun menjadi 14%. Peningkatan risiko menjadi obesitas tersebut kemungkinan disebabkan oleh pengaruh gen atau faktor lingkungan dalam keluarga. Kral (2001) membagi 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.

II.1.2. Aktivitas Fisik

II.1.2.1 Fisiologi

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_2^-), hydrogen peroksida (H_2O_2) dan upaya membentuk ATP. Pelatihan cenderung mengosongkan ATP dan meningkatkan jumlah ADP yang tentunya merangsang ADP untuk katabolisme dan mengkonversi *Xanthine dehydrogenase* menjadi *Xanthene oxidase*. *Xanthene oxidase* inilah yang akan membentuk radikal bebas (O_2^-). Terbentuknya radikal bebas menyebabkan ketidakseimbangan yang disebut sebagai stress oksidatif dengan hasil akhir rusaknya lemak, protein dan *Deoxyribo Nucleic Acid* (DNA). Olahraga dengan intensitas tinggi dan durasi lama terbukti dapat menimbulkan kerusakan sel (Sutarina & Edward, 2004).

Latihan aerobik adalah suatu bentuk latihan yang dilakukan secara berulang-ulang, terus-menerus (ritmis), melibatkan kelompok otot-otot besar tubuh, dan dilakukan atau dapat dipertahankan selama 20 sampai 30 menit. Jenis-jenis aktivitas fisik antara lain bersepeda, berenang, jalan cepat, berlari, aerobik, bela diri, dan lain-lain (Nurmalina, 2011). Takaran latihan aerobik yang dapat dilaksanakan yaitu meliputi frekuensi 3-5 kali/minggu, secara umum intensitas 65% - 75% dari detak jantung maksimal sesuai dengan kondisi dan tingkat keterlatihan. Orang yang baru memulai latihan atau berusia lanjut, mulailah berlatih pada intensitas yang rendah dahulu,

misalnya 60%, terus ditingkatkan secara bertahap hingga mencapai intensitas latihan yang semestinya. Waktu atau durasi yang dilakukan adalah selama 20 - 60 menit setiap latihan (Djoko Pekik, 2004).

Setiap tubuh manusia apabila melakukan olahraga akan mengalami perubahan di dalam tubuhnya yang merupakan adaptasi dari latihan. Begitupun pula dengan latihan aerobik, menurut Junusul Hairy (1989) perubahan yang terjadi setelah melakukan latihan daya tahan aerobik adalah:

a. Terjadi perubahan kardiorespirasi.

Perubahan kardiorespirasi ini disebabkan oleh daya tahan latihan aerobik, dan secara tidak langsung akan berpengaruh pada sistem transport oksigen. Sistem transport oksigen juga melibatkan sistem sirkulasi, respiratori, dan jaringan. Komponen tersebut bekerja bersama untuk melepaskan oksigen ke otot yang sedang beraktivitas, karena dengan latihan dapat meningkatkan respon jantung terhadap aktivitas yang dilaksanakan.

b. Terjadi peningkatan daya tahan otot.

Daya tahan otot berhubungan dengan kemampuan sekelompok otot dalam mempertahankan suatu usaha dalam waktu yang lama tanpa mengurangi beban kerja. Selain itu di dalam otot terjadi perubahan pada mitokondria yang

berfungsi sebagai penghasil tenaga dan memberikan sumbangan pada sistem respiratori. Mitokondria terlibat dalam pemakaian oksigen untuk produksi ATP sebagai pembentuk energi.

c. Meningkatkan kandungan *myoglobin*.

Myoglobin berfungsi untuk menyimpan dan mengangkut oksigen dari sel otot ke mitokondria, sehingga dalam hal ini terjadi peningkatan pada kandungan *myoglobin*.

d. Meningkatkan oksidasi karbohidrat dan lemak.

Dalam peningkatan oksidasi karbohidrat terjadi peningkatan jumlah, ukuran, dan daerah permukaan membran mitokondria, serta meningkatnya kegiatan atau konsentrasi enzim yang terlibat di dalam daur krebs dan sistem transpor elektron, sedangkan pada oksidasi lemak diketahui dengan adanya peningkatan penyimpanan trigliserida di dalam *intramuskular*, yang disimpan dalam bentuk lemak, meningkatnya pengeluaran asam lemak bebas dari jaringan lemak, sehingga tersedianya lemak sebagai bahan bakar, serta meningkatnya kegiatan enzim yang terlibat didalam aktivitas transport, dan pemecahan asam lemak.

e. Menurunkan persentase lemak tubuh dan meningkatkan masa tubuh tanpa lemak.

Hal ini dapat diidentifikasi dengan berkurangnya lemak di dalam tubuh dan berat tubuh meningkat sedikit atau tidak meningkat sama sekali.

f. Menurunkan tekanan darah.

Latihan aerobik memberikan pengaruh pada pembuluh darah sehingga dapat menurunkan tekanan darah. Perubahan tekanan darah pada arteri disebabkan oleh perubahan curah jantung, ukuran pembuluh darah, dan volume darah.

Menurut Thomas R Baechle & Westcott (2007), bahwa dalam waktu 40 menit, latihan aerobik rata-rata akan membakar atau menghabiskan kurang lebih 480 kalori. Aktivitas aerobik merupakan aktivitas pembakar kalori terbesar karena aktivitas ini melibatkan otot-otot besar yang bergerak secara terus menerus. Menurut Lynne Brick (2001) bahwa dengan melakukan latihan aerobik yang dilakukan dengan intensitas rendah sampai intensitas sedang selama 30 menit akan membakar kira-kira 250 kalori, dan apabila dilakukan pada intensitas rendah sampai intensitas sedang selama 20 menit atau lebih maka akan membakar lemak di dalam tubuh.

Latihan aerobik pada intensitas sedang akan menurunkan lemak tubuh lebih optimal jika dibandingkan dengan latihan aerobik pada intensitas tinggi. Hal tersebut dapat diterangkan bahwa

sumber energi yang digunakan pada kedua intensitas berbeda. Intensitas sedang menggunakan karbohidrat dan lemak secara seimbang, sedangkan pada intensitas tinggi menggunakan karbohidrat secara lebih dominan, sehingga enzim-enzim untuk oksidasi lipid kurang terangsang dan pembakaran lemak tubuh tidak optimal (Bambang & Endang, 2001).

Berdasarkan pada pernyataan-pernyataan diatas dapat diketahui bahwa latihan aerobik dapat meningkatkan oksidasi lemak. Latihan aerobik bertujuan untuk mempersiapkan sistem sirkulasi dan respirasi, penguatan pada tendo dan ligamen, serta mengurangi resiko terjadinya cedera. Garis besar aturan komponen latihan aerobik yang baik dilakukan dengan: intensitas rendah-sedang, durasinya lama, waktu istirahat singkat, dan dapat menggunakan latihan yang bervariasi (misal lari lintas alam, naik turun bukit, bersepeda, berenang, dll).

II.1.2.2 *Treadmill*

Menurut Wilmore (2008), *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.

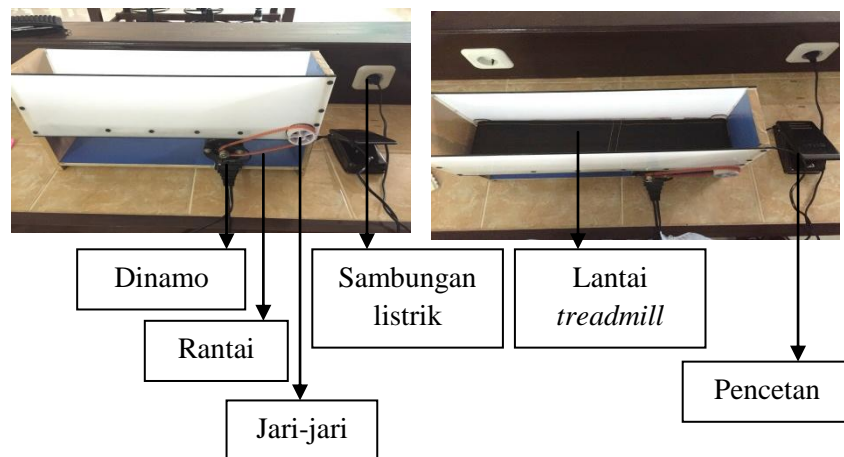
Kerja *treadmill* ditandai oleh adanya peningkatan pada setiap kemiringan yang dinyatakan sebagai persen (%), kecepatan *treadmill* atau keduanya. Derajat kemiringan menunjukkan jumlah elevasi jarak dengan menggunakan satuan kaki (feet) untuk setiap 100 kaki jarak perjalanan. Olahraga yang baik adalah olahraga yang dilakukan secara teratur dengan memperhatikan kemampuan tubuh dan sesuai dengan takaran berolah raga (Adiputra, 2008).

Treadmill adalah salah satu alat yang dapat digunakan untuk melihat aktivitas fisik hewan uji. Peralatan *treadmill* pada pengujian stamina hewan uji pada dasarnya memiliki prinsip kerja yang sama dengan *treadmill* yang digunakan oleh manusia. Hewan uji berlari melawan arah dari *treadmill* tersebut dengan kecepatan yang sudah di standardisasi yaitu sekitar 10-18 meter/menit (Prabasari, 2011).

Mencit dapat berlari pada sistem *treadmill* yang terdiri dari serangkaian jalur baja yang telah melekat untuk menjaga mencit tetap pada jalurnya. Jalur pada *treadmill* mencit biasanya lebar, maka dari itu mencit dapat mengeluarkan energi yang cukup

dalam gerakan lateral. Sitem jalur yang dirancang khusus untuk mencit adalah dengan lebar 4-6 inci dan panjang sekitar 36 inci. Kecepatan *treadmill* harus berkisar 5 m/menit sampai dengan 40-50 m/menit. Selain itu ketinggian *treadmill* harus disesuaikan karena ada efek berlari menanjak dan menurun (eksentrik) (Kevin *et al.*, 2006). Seperti halnya tikus, mencit memerlukan adaptasi dengan alat *treadmill* untuk meminimalkan stres psikologis yang dapat mengganggu kinerja olahraga. Mencit berlari selama 5-15 menit per hari dan dibiasakan dengan suara dan gerakan *treadmill*. Sesi pengenalan lebih dari 15 menit atau pada kecepatan yang lebih tinggi tidak dianjurkan (Kevin *et al.*, 2006).

Selama latihan *treadmill* kecepatan dan tanjakan harus berangsur meningkat secara bergradasi sampai hewan tersebut mampu mempertahankan beban kerja. Peningkatan ini biasanya dimulai setelah 2-5 menit untuk memungkinkan mencit menyesuaikan diri dengan tantangan baru (Kevin *et al.*, 2006).



Sumber: Dokumentasi pribadi

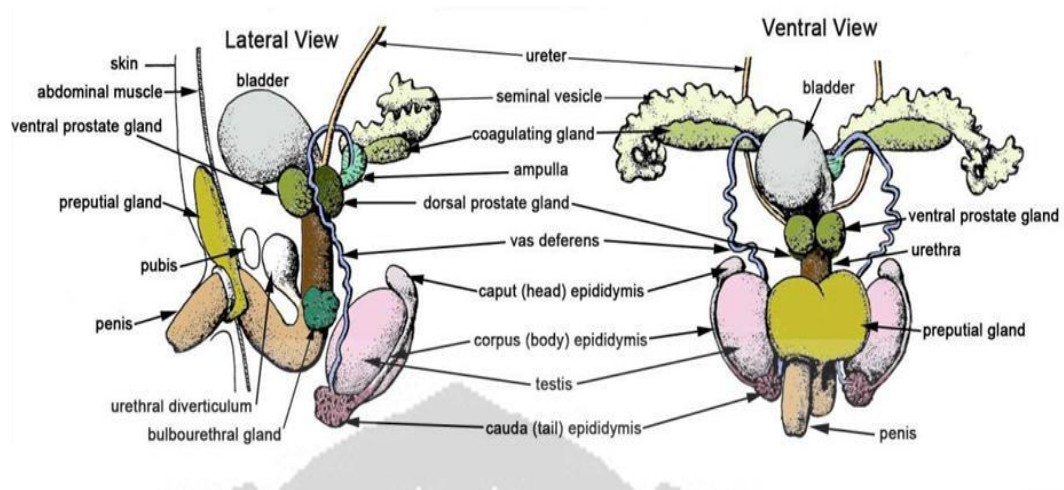
Gambar 1. Alat *treadmill* mencit

II.1.3 Reproduksi Jantan

II.1.3.1 Anatomi

Sistem reproduksi mencit jantan tersusun atas organ genital eksternal dan internal. Pada organ genital eksternal terdapat skrotum yang terletak di depan anus mencit dan penis yang digunakan sebagai alat kopulasi sebagian besar hewan mamalia. Sistem reproduksi mencit jantan tersusun atas sepasang testis yang merupakan lokasi pembuatan sel gamet, epididimis yang merupakan tempat pemasakan spermatozoa mencit, dan saluran panjang yang disebut *vas deferens* yang menghubungkan testis dengan kelenjar aksesori. Di dalam sistem reproduksi mencit terdapat pula beberapa kelenjar aksesori seperti *vesikula seminalis* dan prostat. Sistem reproduksi mencit jantan berakhir pada penis (Wiranata, 2013).

Alat reproduksi pada mencit jantan terdiri dari gonad, saluran kelamin, dan kelenjar aksesori. Gonad jantan dan testis pada mencit dibungkus oleh skrotum. Kantong skrotum ini terbentuk dari aksi ganda akibat tekanan fisik yang ditimbulkan oleh testis dan pengaruh stimulus androgen. Skrotum ini berfungsi menjaga agar testis tetap dalam suhu intraabdominal. Testis ini merupakan organ utama yang berfungsi menghasilkan sel kelamin jantan dan hormon kelamin jantan yaitu testosteron (Wiranata, 2013)



Gambar 2. Sistem Reproduksi Mencit Jantan (Rugh, 1968).

Saluran kelamin pada mencit terdiri dari epididimis, *vas deferens*, *vesikula seminalis*, dan uretra. Epididimis merupakan saluran berkelok-kelok terdiri dari tiga bagian yaitu *caput*, *corpus*, dan *cauda*. Bagian *caput* berbentuk U, pipih yang merupakan bagian kepala. Bagian *corpus* merupakan bahan

epididimis. Bagian *cauda* merupakan bagian ekor epididimis. Epididimis berfungsi sebagai tempat pemasakan spermatozoa dan sebagai tempat penyimpanan spermatozoa yang telah terbentuk. *Vas deferens* merupakan saluran berotot tebal menyerupai tali yang berfungsi untuk menyalurkan spermatozoa dari *cauda* epididimis ke dalam uretra (Wiranata, 2013).

Kelenjar aksesori terdiri atas *vesikula seminalis* yang diduga sebagai tempat untuk menghasilkan cairan semen. Kelenjar prostat yang berperan dalam menghasilkan enzim fosfatase asam, asam sitrat, dan seminin. Kelenjar kowper menghasilkan sekret berupa lendir yang akan ditumpahkan pada saat ejakulasi. Mencit juga memiliki alat kelamin eksternal yaitu penis yang berfungsi memindahkan spermatozoa ke tubuh betina. Sel kelamin mencit jantan ditemukan pada bagian testis mencit yang kemudian didapatkan lobulus-lobulus yang berisi spermatozoa. Pembentukan spermatozoa ini dibantu oleh aktivitas enzim testosteron. Maturasi atau pematangan spermatozoa terjadi pada bagian epididimis (Wiranata, 2013).

II.1.3.2 Spermatogenesis

Spermatogenesis terjadi di dalam semua tubulus seminiferus selama kehidupan seksual aktif dari rangsangan oleh hormon gonadotropin hipofisis anterior, dimulai rata-rata pada usia 13

tahun dan berlanjut sepanjang hidup (Guyton, 2007). Adapun tahap-tahap spermatogenesis ialah:

- a. Spermatogonia primitif berkumpul di tepi membran basal dari epitel germinativum, disebut spermatogonia tipe A, membelah empat kali untuk membentuk 16 sel yang sedikit lebih berdiferensiasi, yaitu spermatogonia tipe B.
- b. Spermatogonia bermigrasi ke arah sentral di antara sel-sel Sertoli.
- c. Untuk jangka waktu rata-rata 24 hari, setiap spermatogonium yang melewati lapisan pertahanan masuk ke dalam lapisan sel Sertoli dimodifikasi secara berangsur-angsur dan membentuk suatu spermatosit primer yang besar. Pada akhir ke-24, setiap spermatosit terbagi dua menjadi spermatosit sekunder. Pembagian ini disebut sebagai pembagian meiosis pertama.
- d. Pada tahap awal dari pembagian meiosis pertama ini, semua DNA di dalam 46 kromosom bereplikasi. Dalam proses ini, masing-masing 46 kromosom menjadi dua kromatid yang tetap berikatan bersama sentromer, kedua kromatid memiliki gen-gen duplikat dari kromosom tersebut. Pada waktu ini, spermatosit pertama terbagi menjadi dua spermatosit sekunder, yang setiap pasang kromosom berpisah sehingga ke-23 kromosom, yang masing-masing memiliki dua kromatid, pergi ke salah satu spermatosit sekunder.

Sementara 23 kromosom yang lain pergi ke spermatosit sekunder yang lain.

- e. Dalam 2 sampai 3 hari, pembagian meiosis kedua terjadi dimana kedua kromatid dari setiap 23 kromosom berpisah pada sentromer, membentuk dua pasang 23 kromosom, satu pasang dibawa ke satu spermatid dan satu pasang yang lain dibawa ke spermatid yang kedua. Manfaat dari kedua pembagian meiosis ini adalah bahwa setiap spermatid yang akhirnya dibentuk membawa hanya 23 kromosom, memiliki hanya setengah dari gen-gen spermatogonium yang pertama. Oleh karena itu, spermatozoa yang akhirnya membuahi ovum wanita akan menyediakan setengah dari bahan genetik ke ovum yang dibuahi dan ovum akan menyediakan setengah bagian berikutnya.
- f. Selama beberapa minggu berikutnya setelah meiosis, setiap spermatid diasuh dan dibentuk kembali secara fisik oleh sel Sertoli, mengubah spermatid secara perlahan-lahan menjadi satu spermatozoa (sebuah sperma) dengan menghilangkan beberapa sitoplasmanya, mengatur kembali bahan kromatin dari inti spermatid untuk membentuk satu kepala yang padat, dan mengumpulkan sisa sitoplasma dan membran sel pada salah satu ujung dari sel untuk membentuk ekor (Spermiogenesis)

g. Semua tahap perubahan akhir dari spermatosit menjadi sperma terjadi ketika spermatosit dan spermatid terbenam dalam sel-sel Sertoli. Sel-sel Sertoli memelihara dan mengatur proses spermatogenesis, dari sel germinal sampai sperma, membutuhkan waktu kira-kira 64 hari. (Guyton, 2007)

Kedua tetis dari seorang manusia dewasa muda dapat membentuk kira-kira 120 juta sperma harinya. Sejumlah kecil sperma dapat disimpan dalam epididmis, tetapi sebagian besar disimpan dalam vas deferens dan ampula vas deferens. Sperma dapat tetap disimpan dan mempertahankan kualitasnya, dalam duktus genitalis paling sedikit selama satu bulan (Guyton, 2007). Faktor-faktor yang mempengaruhi spermatogenesis dapat dikelompokkan menjadi dua bagian yakni:

a. Faktor endogen

Faktor endogen ialah endokrin (hormon), psikologis dan genetik. Selain hormon stroid, terdapat juga senyawa lain yang disekresikan oleh testis yaitu inhibin. Inhibin ini dihasilkan oleh sel Sertoli dan mempunyai fungsi menekan hipofisis untuk mensekresi gonadotropin (Junqueira, 2007).

b. Faktor eksogen

Faktor eksogen meliputi faktor fisik, dan bahan kimia dan obat-obatan. Malnutrisi, alkoholisme, dan kerja obat tertentu (seperti busulfan) dapat mengakibatkan gangguan

pada spermatogonia yang kemudian menyebabkan penurunan produksi spermatozoa. Radiasi sinar-X dan garam Cadmium cukup toksik terhadap sel turunan spermatogenik (Janqueira, 2007). Spermatogenesis juga memerlukan suhu yang lebih rendah daripada suhu bagian dalam tubuh. Testis dalam keadaan normal memiliki suhu sekitar 32°C. Testis dipertahankan dingin oleh udara yang mengitari skrotum dan mungkin oleh udara yang mengitari skrotum dan mungkin oleh pertukaran panas melalui arus balik antar arteri dan vena spermatica. Bila testis tetap berada dalam abdomen atau bila pada hewan percobaan yang didekatkan ke tubuh dengan pakaian ketat akan terjadi degenerasi dinding tubulus dan sterilitas. Mandi air panas (43-45°C selama 30 menit perhari) dan busana penyokong atletik dapat menurunkan sel sperma pada manusia, kadang-kadang sebesar 90% (Ganong, 2008).

Hormon-hormon yang berperan dalam spermatogenesis adalah sebagai berikut:

- a. Testosteron, disekresi oleh sel-sel Leydig yang terletak di interstisium testis. Hormon ini penting untuk pertumbuhan dan pembagian sel-sel germinativum dalam membentuk sperma.

- b. Hormon Lutein (LH), disekresi oleh kelenjar hipofisis anterior, merangsang sel-sel Leydig untuk menyekresi testosteron.
- c. Hormon Perangsang Folikel (FSH), juga disekresi oleh sel-sel kelenjar hipofisis anterior, merangsang sel-sel Sertoli; tanpa rangsangan ini, perubahan spermatid menjadi sperma (proses spermiogenesis) tidak akan terjadi.
- d. Estrogen, dibentuk dari testosteron oleh sel-sel Sertoli ketika sel Sertoli sedang dirangsang oleh hormon perangsang folikel, yang mungkin juga penting untuk spermiogenesis. Sel-sel Sertoli juga menyekresi suatu protein pengikat androgen yang mengikat testosteron dan estrogen serta membawa keduanya ke dalam cairan dalam lumen tubulus seminiferus, membuat kedua hormon ini tersedia untuk pematangan sperma.
- e. Hormon Pertumbuhan (seperti juga pada sebagian besar hormon yang lain) diperlukan untuk mengatur latar belakang fungsi metabolisme testis. Secara khusus hormon tersebut meningkatkan pembelahan awal spermatogonia sendiri. Bila tidak terdapat hormon pertumbuhan, seperti pada dwarfisme hipofisis, spermatogenesis sangat berkurang atau tidak ada sama sekali (Ganong, 2008).

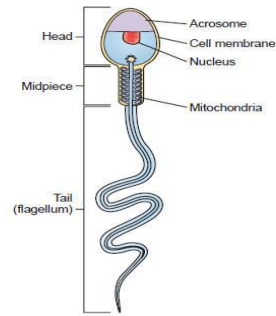
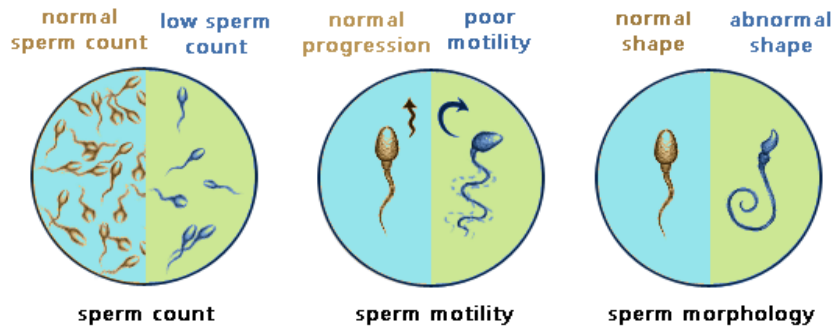


Figure 11-3 Normal spermatozoa structure.

Gambar 3. Struktur spermatozoa normal (<http://www.medical-labs.net/normal-spermatozoa-structure-1736/>)



Gambar 4. Perbandingan jumlah, motilitas, dan bentuk spermatozoa normal dan abnormal (Dr. Joanna Ellington, CEO of INGfertility and inventor of Pre~Seed)

II.1.4 Mencit (*Mus musculus L.*)

Klasifikasi untuk mencit *Mus musculus L.* (Sugoro, 2007):

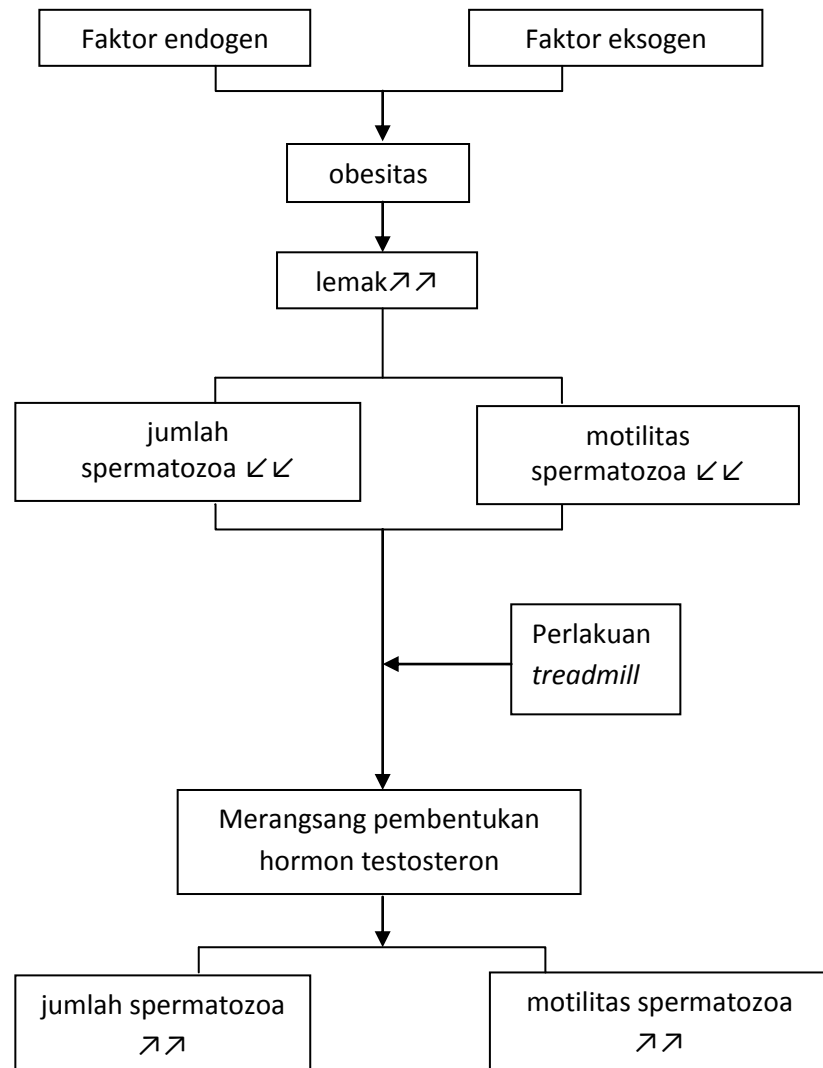
Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Mammalia
Ordo	: Rodentia
Famili	: Muridae
Suku	: Murinae
Genus	: Mus
Spesies	: <i>Mus musculus L.</i>

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 (Yuwono, 2009).

Mencit laboratorium mempunyai berat badan yang hampir sama dengan mencit liar, yaitu 18-20 gram pada umur 4 minggu dan 30-40 gram pada umur 6 minggu atau lebih, tetapi setelah ditenakkan secara elektif sejak tahun 1920, sekarang ada berbagai warna dan timbul banyak galur dengan berat badan berbeda-beda (Yuwono, 2009).

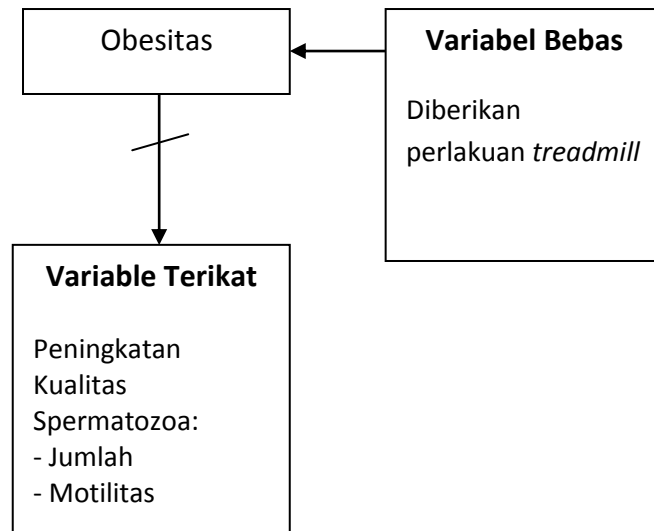
II.2 Kerangka Teori



Gambar 5. Kerangka Teori

II.3 Kerangka Konsep

Setelah dilakukan tinjauan pustaka, maka didapatkan kerangka teori sebagai berikut:



Gambar 6. Kerangka Konsep

II.4 Hipotesis

Ho = tidak ada pengaruh perlakuan *treadmill* terhadap jumlah dan motilitas spermatozoa mencit (*Mus musculus* l.) obesitas.

H1 = terdapat pengaruh perlakuan *treadmill* terhadap jumlah dan motilitas spermatozoa mencit (*Mus musculus* l.) obesitas.

Hipotesis yang diajukan adalah *treadmill* meningkatkan jumlah dan motilitas spermatozoa mencit (*Mus musculus* L.) obesitas.