

BAB III

ANATOMI DAN FISILOGI ALAT KELAMIN JANTAN PADA KELINCI

Anatomi alat kelamin kelinci jantan seperti halnya hewan golongan mammalia lain terdiri atas : sepasang testis, sepasang vasa deferens, kelenjar asesoris, uretra dan penis. Adapun fungsi fisiologis alat kelamin kelinci jantan dapat dibagi menjadi alat kelamin primer dan alat kelamin sekunder. Alat kelamin primer berfungsi memproduksi sel mani, dalam hal ini adalah testis. Sedang alat kelamin sekunder berfungsi untuk menyalurkan air mani, terdiri atas : rete testis, vasa eferens, epididimis, vasa deferens dan uretra (Hardjopranyoto. 1976).

Anatomi dan fungsi fisiologi testis kelinci.

Kelinci jantan mempunyai sepasang testis yang tersimpan dalam kantung scrotum. Testis berbentuk oval, panjang sekitar 25 mili meter dan warnanya merah muda. Semasa embrional testis dibentuk didekat ginjal, kemudian dalam perkembangan selanjutnya testis bersama penggantungnya yang disebut gubernakulum dengan perlahan-lahan akan turun menuju kantung scrotum melalui kanalis inguinalis. Peristiwa turunnya testis dan penggantungnya ini disebut "Descensus Testiculorum". Kantung scrotum melekat pada kulit perut bagian belakang dekat dengan ekor, jumlahnya dua buah -

terletak di kanan-kiri linea alba. Kantung scrotum terdiri atas beberapa lapisan, dari luar kedalam dengan urutan : lapisan terluar merupakan kulit yang berbulu, lapisan kedua adalah tunika dartos yang berhubungan erat dengan kulit lapisan ketiga disebut tunika vaginalis yang merupakan bagian dari peritoneum sedangkan lapisan yang paling dalam adalah tunika albuginea, merupakan bagian dari testis. Diantara lapisan tunika albuginea dan tunika vaginalis terdapat rongga sempit yang berisi cairan. Adanya cairan ini memungkinkan gerakan testis menjadi lebih mudah. Tunika albuginea membagi testis menjadi lobulus-lobulus. Didalam lobulus terdapat tubulus seminiferus yang merupakan saluran sempit yang berkelok-kelok dengan ujung buntu. Pada bagian medial dari testis tubulus seminiferus akan berjalan lurus dan kemudian membentuk anyaman yang disebut dengan rete testis. Selanjutnya rete testis akan berhubungan dengan vasa eferens, yang merupakan penghubung testis dengan dunia luar. Kantung scrotum mempunyai fungsi untuk melindungi testis dari gangguan luar yang berupa pukulan, panas, dingin dan gangguan mekanis lain. Pada kebanyakan hewan proses spermatogenesis dapat sempurna kalau suhu testis lebih-kurang 7^oF dibawah suhu tubuh, untuk menjaga kelangsungan proses inilah maka testis di pisahkan dari tubuh dan ditempatkan pada kantung scrotum. Scrotum dapat melindungi testis dari perubahan temperatur baik itu yang

asalnya dari luar maupun dari dalam, dengan jalan mene-
gangkan atau mengendorkan dinding scrotum sehingga fungsi
testis tetap dapat dipertahankan. Adapun fungsi testis -
selain memproduksi sel mani juga membuat hormon seks yang
disebut "Testosteron" (Hardjopranyoto. 1976 dan Dhami,
1982).

Pembentukan sel mani terjadi pada tubulus seminife-
rus, dimana sel mani merupakan perkembangan dari sel sper-
matogonium yang berasal dari sel kecambah (epithel germi-
native) tubulus seminiferus. Didalam testis terdapat ja-
aringan yang terdiri : tubulus seminiferus, tenunan peng-
ikat dan sel interstitiel atau sel leydig. Diluar tubu-
lus seminiferus terdapat banyak sel tenunan pengikat di-
samping pembuluh darah, pembuluh lymphe, sel syaraf dan
sel makropage. Juga didapatkan sel-sel interstitiel yang
terletak diluar tubulus seminiferus. Fungsi dari sel in-
terstitiel atau sel leydig adalah menghasilkan hormon "Tes-
tosteron". Didalam tubulus seminiferus terdapat banyak sel
epithel yang terdiri dari dua macam sel yang berbeda yaitu
sel sertoli dan sel kecambah (germinative cell). Sel ser-
toli bentuknya panjang seperti piramid, fungsinya memberi
makan kepada sel mani, disamping itu sel sertoli juga mem-
punyai kemampuan untuk memakan sel mani yang telah mati.
Sel kecambah yang masih muda disebut sel spermatogonia,
nantinya setelah mengalami proses spermatogenesis berturut

turut akan berubah menjadi sel spermatosit I, spermatosit II, spermatid dan terakhir menjadi sel spermatozoa atau sel mani. Proses spermatogenesis terdiri atas dua fase yaitu fase spermatositogenesis dan fase spermiogenesis. Menurut Kundsén yang dikutip dari Hardjopranyoto (1976), ada 2 macam sel spermatogonium yaitu sel A, yang selalu membagi diri dengan cara pembelahan mitosis dan menghasilkan kedua macam sel spermatogonium; dan sel B, yang membentuk dua buah sel spermatosit I dari hasil pembelahan secara mitosis. Dengan demikian persediaan sel spermatogonium dapat terus ada. Sel spermatosit I selanjutnya akan mengalami pembelahan dengan cara meiosis sebanyak dua kali, dari spermatosit primer akan membelah secara meiosis menjadi sel spermatosit sekunder selanjutnya mengadakan pembelahan meiosis untuk yang ke dua kalinya menjadi sel spermatid, sehingga akan didapatkan 4 sel spermatid yang mempunyai kromosom haploid. Sampai disini berakhirilah fase spermatositogenesis yang ditandai dengan terbentuknya spermatid. Proses spermiogenesis merupakan proses perubahan bentuk dari spermatid menjadi sel mani yang normal. Perubahan yang terjadi meliputi : inti sel spermatid akan melokalisasi pada bagian dari sel, benda golgi akan menumpuk pada bagian depan inti dan memipih bentuknya, terbentuk pula vacuola yang berisi granula akrosom yang akhirnya menjadi akrosom. Setelah terbentuk

vacuola, badan golgi pindah kearah posterior kemudian terbentuk benda asesori yang menjadi bagian dari leher sel mani. Sentriol baru terbentuk setelah badan golgi berada di leher. Mitokondria berkumpul pada bagian posterior dari kepala sel mani, membentuk selaput mitokondria (Hardjopranyoto, 1976 dan Kosasih, 1981 yang mengutip dari Janlangman).

Pengaruh hormon terhadap fungsi testis.

Hormon utama yang mengatur fungsi testis adalah hormon gonadotropin yang dihasilkan oleh kelenjar hipofise anterior. Ada dua macam hormon gonadotropin yang memegang peranan penting dalam mengatur fungsi testis yaitu "Follicle Stimulating Hormone" (FSH) dan "Interstitial Cell Stimulating-Hormone" (ICSH) yang disebut pula "Lutheinizng Hormone" (LH). Follicle Stimulating Hormone akan merangsang pertumbuhan sel epitel germinatif dari tubulus seminiferus dan mendorong kegiatan proses spermatogenesis. Interstitial Stimulating Hormone merangsang pertumbuhan sel interstitial yaitu sel leydig untuk memproduksi hormon "Testosteron". Hormon testosteron ini berpengaruh pada tingkah laku seksual hewan jantan disamping secara tidak langsung bersama FSH akan mendorong pembuatan sel mani. Hormon testosteron juga mempengaruhi fungsi dari epididimis, vasa deferens dan sekresi kelenjar asesoris. Dengan demikian agar fungsi tubulus seminiferus optimal perlu adanya hormon testosteron,

FSH dan ICSH.

Produksi air mani seekor kelinci jantan tergantung kepada berat badan dan jenisnya. Sedangkan berat dari testis ada hubungannya dengan berat badan. Pada kelinci semakin berat dan besar tubuhnya, testisnya akan semakin besar, sehingga jumlah sel mani yang dihasilkan semakin banyak pula (Hafez, 1970). Dilaporkan pula oleh Hafez (1970) volume dan konsentrasi air mani kelinci jantan per ejakulat meningkat jumlahnya setelah mencapai dewasa kelamin, dimana produksi optimum baru dicapai pada umur 32 minggu.

Cheeke dkk (1982), menyebutkan bahwa testis mampu memproduksi sel mani setiap harinya 50 sampai 250 juta. Jumlah sel mani yang diproduksi tergantung pada bangsa, umur pejantan dan makanan yang diberikan. Sejak mencapai dewasa kelamin, sel mani akan diproduksi terus selama kegiatan reproduksi jantan masih aktif. Sebagian sel mani yang tidak di ejakulasikan akan mengalami degenerasi di dalam epididimis dimana komponennya di serap oleh dinding epididimis.

Templeton (1968), melaporkan seekor kelinci jantan dapat digunakan untuk perkawinan alam atau ditampung air maninya 3 sampai 4 kali dalam satu minggu tanpa ada gangguan daya reproduksinya ini berarti, tiap bulannya seekor pejantan dapat dikawinkan 12 - 16 kali.

Jumlah air mani tiap ejakulat dipengaruhi juga oleh

sering tidaknya pejantan diambil air maninya dan tingkat rangsangan yang diberikan waktu pengambilan air mani.

Pada kelinci ukuran sedang, rata-rata produksi air maninya dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Rata-rata produksi air mani pada kelinci ukuran sedang.

Keterangan	jumlah
Volume per ejakulat (ml)	0,8
Berat ejakulat (gram)	1,7
Jumlah sel mani per ml ejakulat	(10 - 1000) X 10 ⁶
Jumlah sel mani per ejakulat	200 X 10 ⁶
Jumlah sel mani pada testis	350 X 10 ⁶
Produksi sel mani per hari	170 X 10 ⁶
Produksi sel mani tiap gram testis	24 X 10 ⁶
Jumlah sel mani dalam epididymis :	
caput	140 X 10 ⁶
corpus	60 X 10 ⁶
cauda	600 X 10 ⁶
vasa deferens	50 X 10 ⁶

Sumber : Orgebin-Crist, 1968. J. Reprod. Fertil 15:5
yang dikutip dari Hafez, (1970).

Jumlah air mani dan konsentrasi sel mani kelinci sangat bervariasi. Beberapa peneliti berikut ini berdasarkan

pengamatannya telah melaporkan seperti yang dapat kita lihat pada tabel berikut ini (tabel 2).

Tabel 2. Volume dan konsentrasi air mani kelinci per-ejakulat menurut beberapa peneliti.

	Volume air mani (ml)		konsentrasi air mani (kali 100 juta / ml)	
	kisaran	rata-rata.	kisaran	rata-rata.
Cole H.H (1969)	-	0,6	-	5
Calvert (1973)	-	1,0	2,0-3,0	2,5
Hafez (1980)	0,4-6,0	1,0	0,5-3,5	1,5
Adams (1981)	-	0,5	-	1,0
Cheeke dkk(1982)	0,4- 1,5	0,7	0,1-3,0	1,5

Air mani kelinci terdiri atas bagian yang padat atau sel mani yang dihasilkan oleh testis dan bagian yang cair yang dihasilkan kelenjar asesorius. Sel mani terbagi menjadi tiga bagian yaitu bagian kepala, leher dan ekor. Masing-masing bagian berbeda dalam susunan kimiawinya. Panjang sel mani kelinci dari kepala sampai ekor 50 μ . Bagian kepala sel mani terdiri dari "Deoxyribo Nucleoic Protein" (DNP), yang sebagian besar terdapat pada intinya sedangkan bagian acrosom banyak mengandung ikatan protein dengan karbohidrat yang disebut "Acrosomal polysacharida".

Bagian acrosom juga mengandung enzim hyaluronidase yang mempunyai peranan penting pada proses pembuahan. Bagian leher banyak mengandung lemak dalam bentuk lipoprotein, di dapatkan pula cytochrome yang mempunyai peranan penting dalam proses pernapasan, terutama pada selubung mitochondria dari bagian leher sel mani. Disamping itu masih didapatkan enzim yang lain yang mengatur metabolisme aerob atau pun yang anaerob, enzim ini dapat pula ditemukan pada ekor. Pada bagian leher dan ekor sel mani ditemukan pula adanya lemak yaitu plasmalogen. Kulit dari sel mani mengandung protein keratin. (Hardjopranyoto. 1976).

Alat kelamin sekunder kelinci jantan terdiri atas vasa deferens, kelenjar acesoris, uretra dan penis. Cairan mani dihasilkan oleh epidydimis, vasa deferens, ampula dan kelenjar acesoris. Berbeda dengan cairan tubuh yang lain cairan mani banyak mengandung bahan organik seperti choline, asam sitrat, fruktosa, sorbitol, inositol, ergathionin dan bahan organik yang lain. Adapun ikatan choline yang terdapat pada hewan adalah glyceryl phosphorilcholine. Disamping bahan organik, cairan mani juga mengandung bahan anorganik dalam kadar yang tinggi seperti kalium, kalsium, karbonat dan fosfat (Hardjopranyoto. 1976).

Vasa deferens, adalah saluran yang merupakan penerusan dari epidydimis yang akan meninggalkan rongga scrotum menuju rongga perut melalui kanalis inguinalis. Epidydimis -

merupakan saluran yang berkelok-kelok dan berhubungan dengan testis melalui vasa eferens. Ada tiga bagian epididimis yaitu caput, corpus dan cauda epididimis. Didalam rongga perut vasa deferens bergabung dengan uretra yang kemudian akan berakhir di penis. Kelenjar aksesoris, kelenjar tambahan ini jumlahnya ada 3 yaitu kelenjar vesikula seminalis, kelenjar prostata dan kelenjar bulbouretralis yang masing-masing mempunyai fungsi, seperti kelenjar prostata menghasilkan cairan yang mengandung fruktosa berguna untuk memberi makan sel mani, kelenjar bulbouretralis menghasilkan sekret yang dapat menetralkan sifat asam dari uretra maupun vagina sedang kelenjar vesikula seminalis disamping menghasilkan cairan seperti kelenjar prostata juga mengeluarkan bau-bauan yang khusus untuk air mani kelinici. Letak kelenjar ini pada bagian ampulla vasa deferens yang bersambung dengan uretra. Uretra disamping berhubungan dengan vasa deferens juga dengan kandung kencing. Penis merupakan akhir dari uretra, bentuknya silindris letak di depan anus dan menggantung pada dinding perut. Bagian penis yang paling peka adalah bagian kepala yang disebut dengan gland penis, daerah ini kaya akan sel syaraf. Dalam keadaan tidak ereksi bagian kepala ini tertutup kulit yang disebut preputium. Pada waktu ereksi preputium akan tertarik kebelakang. (Dhami, 1982).

Transportasi sel mani didalam saluran alat kelamin jantan.

Sel mani yang telah dibentuk pada tubulus seminiferus akan bergerak secara pasif menuju rete testis, vasa deferens dan masuk caput epididymis, untuk selanjutnya disimpan pada cauda epididymis. Dalam perjalanan melewati epididymis sel mani akan mengalami pendewasaan atau kapasitasi yang pertama. Proses pendewasaan ditandai dengan berpindahnya protoplasmic droplet dari bagian proksimal ke bagian distal atau leher dari sel mani. Bentuk sel mani setelah melewati epididymis menjadi mengkerut karena sitoplasmanya mengalami dehidrasi. (Dhami., 1982).

Hardjopranyoto. (1976) menyebutkan dengan adanya kontraksi urat daging licin yang terdapat pada saluran epididymis sel mani terdorong masuk ke vasa deferens. Kedua saluran vasa deferens berjalan berdampingan, yang kemudian bersatu dan membentuk pelebaran yang disebut ampula, disini sel mani disimpan untuk sementara sebelum di ejakulasikan. Didalam ampula ini sel mani dan cairan yang berasal dari epididymis bercampur dengan cairan kelenjar aksesoris. Adanya cairan dari kelenjar aksesoris ini memungkinkan sel mani untuk bergerak aktif. Rangsangan terjadinya ejakulasi terutama berasal dari glans penis, selanjutnya rangsangan dibawa ke sumsum tulang belakang melalui nervus pudenda

interna. Impul efferen dibawa oleh nervus origentus ke arah pleksus hypogastrikus untuk diteruskan ke otot-otot yang berperan dalam proses ejakulasi.

Metabolisme sel mani.

Sel mani didalam keadaan anaerob sangat tergantung pada fruktosa sebagai sumber energi utamanya. Fase pertama dalam proses fruktolisis adalah terjadinya perubahan enzimatik dari fosfotriose menjadi fosfogliserat, dan adanya reduksi yang terus menerus pada Nikotinamid Adenin Dinukletida menjadi N.A.D.H. Pada peristiwa oksidasi ini dibutuhkan fosfat anorganik untuk membentuk A.T.P. suatu energi yang didapat pada pemecahan fosfogliserat menjadi fosfopiruvat dan terbentuk asam piruvat dan A.T.P. yang dipakai sebagai sumber energi. N.A.D.H. dioksidasi menjadi N.A.D. dan asam piruvat di reduksi menjadi asam laktat. Dalam keadaan anaerobik, hasil proses fruktolisis yang berupa asam laktat tidak bisa di oksidasi, tetapi kalau proses terjadi aerobik maka asam laktat ini dapat di oksidasi sehingga sel mani akan memperoleh tambahan energi. Pergerakan sel mani dapat maksimal kalau fruktosa dan oksigen terdapat bersama-sama dalam air mani.