

# PENGARUH PAPARAN SUHU TERHADAP KUALITAS SPERMATOZOA MENCIT JANTAN (*MUS, MUSCULUS*) STRAIN JEPANG

Ermiza

Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maliki Malang

## ABSTRAK

*Spermatogenesis is a process of spermatozoa conception in tubulus seminiferus, which is influenced by various different factors, including hormonal, inhibit epididimis deterrent, radiation and temperature. Conducive temperature in the regulation of spermatogenesis is below normal body temperature, which is 37°C. Maximum activity of most human enzym works within about 37°C, since temperature above 37°C will create denaturalization of enzym. Enzim is needed for cell metabolism. Exposure in high temperature resulted from a physical and psychological stress activates central and peripheral response of endoktrin system. Activating endoktrin system of hipotalamus-Hipofise-Adrenal involves neurohormon CRH, CRH to GnRH and disturbs activity of adenohipofise in producing FSH, LH which in turn disturbs spermatogenesis. The purpose of this research is to analyze the impact of the exposure in the temperature of 40°C upon quantity, mortility, and morphology of spermatozoa male mencit within one cicle of spermatogenesis.*

*The research uses the method of Post Test Only Control Group Design conducted in April to October 2010 in Pharmachology Laboratorium of Medical Faculty of Unand Padang. The samples were taken from 24 male mencit of 2-3 months, with an avarage weight of 25-35 grams, divided into 4 groups, i.e. controlled group and 3 treated groups. The treatment was based on the lenght of exposure in the temperature of 40°C. This exposure lasts about 15, 30 and 45 minutes everyday in 36 days. The result is analyzed using Kolmogorof Smirnof Test, data from normal distribution analyzed with Anova Test, if result is signifikan continued with Post-Hoc-Test (Bonferroni). If data from distribution is not normal analyzed with Kruskal Wallis.*

*The research on some spermatozoa using Anova test indicates insignificant relationship ( $p > 0,05$ ) between controlled and treated group. However, research on the percentage of mortilitas and morphology of spermatozoa shows significant differences ( $p < 0,05$ ). Avarage decrease of amount, percentage of motility and morphology of abnormal spermatozoa is comparable to the time of exposure in the temperature of 40°C wutih 36 days. Based on this research, it is safe to conclude that the exposure in 40°C gives a significant impact on the declining quality of spermatozoa. It is urged that detailed researches should be conducted on the impact of exposure in high temperature upon the structure of spermatozoa moleculs, such as DNA, mitokondria and the level of tertosteron.*

**Keywords :** *Temperature, quality, spermatozoa.*

## A. PENDAHULUAN

Insiden pasangan infertil pada beberapa Negara adalah 10-15% sementara di Indonesia sekitar 12% penduduknya juga mengalami gangguan kesuburan (BPS, 2002-2003). Penyebab infertilitas pria berkaitan dengan gangguan produksi, kualitas dan transportasi spermatozoa yang merupakan salah satu faktor yang menentukan kualitas spermatozoa mencapai ovum, mencapai membran telur dan mengadakan penetrasi dalam fertilitasi (Nasution, 1999).

Kemampuan seorang pria memberikan keturunan tergantung pada kualitas spermatozoa yang dihasilkan oleh testis melalui proses spermatogenesis dan kemampuan organ reproduksinya untuk menghantarkan sperma bertemu dengan ovum (Nasution, 1999). Proses spermatogenesis didalam tubuli seminiferi dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain, faktor hormonal, faktor penghambatan fungsi epididimis, faktor radiasi, dan faktor suhu. Spermatogenesis akan terganggu atau terhambat apabila terjadi peningkatan suhu testis beberapa derajat saja dari temperatur normal testis, yaitu 35°C (Nasution n' Matondang, 1984). Dampak yang sama dapat ditemukan pada rutinitas dan aktivitas sehari-hari dimana terjadi peningkatan panas dari lingkungan seperti: pemakaian celana dalam yang ketat, mandi air panas (sauna), dan pekerjaan yang mengharuskan duduk lama selama berjam – jam ( misalnya supir ).

Sailer *et al* (1997), melakukan penelitian terhadap mencit dengan memberikan paparan suhu 38°C 40°C dan 42°C selama 60 menit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh paparan suhu

terhadap sel-sel testis dan struktur kromatin spermatozoa. Dari hasil penelitian di dapatkan pengaruh yang bermakna pada kelompok perlakuan 40°C dan 42°C, sedangkan perlakuan paparan suhu 38°C memberikan pengaruh yang tidak signifikan jika di bandingkan dengan kontrol.

Panas sebagai bentuk stres fisik seperti halnya dingin, radiasi, getaran, bising dan psikologis mengaktifkan respon sentral dan perifer pada sistem endokrin syaraf otonom sebagai bentuk reaksi adaptasi. Aktivasi sistem endokrin yaitu sumbu Hipotalamus-Hipofise-Adrenal (HHA) melibatkan pengeluaran neurohormon CRH (Corticotropin Releasing hormone). Peningkatan CRH yang menimbulkan penurunan GnRH menyebabkan penurunan produksi FSH (Folikel Stimulating Hormon) dan LH oleh adenohipofisis maka terjadi gangguan pada sumbu HHT, berupa penurunan LH, FSH dan testosteron jelas mengganggu kualitas spermatozoa

Disamping itu peningkatan suhu akan mengakibatkan gangguan fungsi epididimis dalam pematangan spermatozoa termasuk dalam memberikan pasokan bahan makanan terutama glukosa sebagai substrat untuk metabolisme spermatozoa. Aktivitas maksimum untuk sebagian besar enzim manusia berlangsung sekitar suhu 37 °C karena pada suhu yang lebih tinggi terjadi denaturasi (hilangnya struktur skunder dan tertier) (Marks n' Smith, 1996).

Baik denaturasi enzim spermatozoa maupun gangguan pasokan glukosa sehingga menyebabkan terjadinya penurunan kualitas spermatozoa termasuk viabilitas spermatozoa dan akan terbentuknya spermatozoa yang abnormal.

(Nasution n' Matondang, 1984; Banks,2005). Terganggunya spermatogenesis di tubulus seminiferus mengakibatkan akan menurunkan kualitas sperma, sehingga akan menyebabkan infertil. Kualitas sperma merupakan kondisi atau keadaan yang dimiliki oleh spermatozoa. Sperma yang berkualitas adalah sperma yang memiliki kondisi normal serta mampu untuk membuahi sel telur atau ovum. Berkualitas atau tidaknya sperma dapat ditentukan dari beberapa aspek diantaranya adalah jumlah, morfologi dan motilitas (Nasution, 1999).

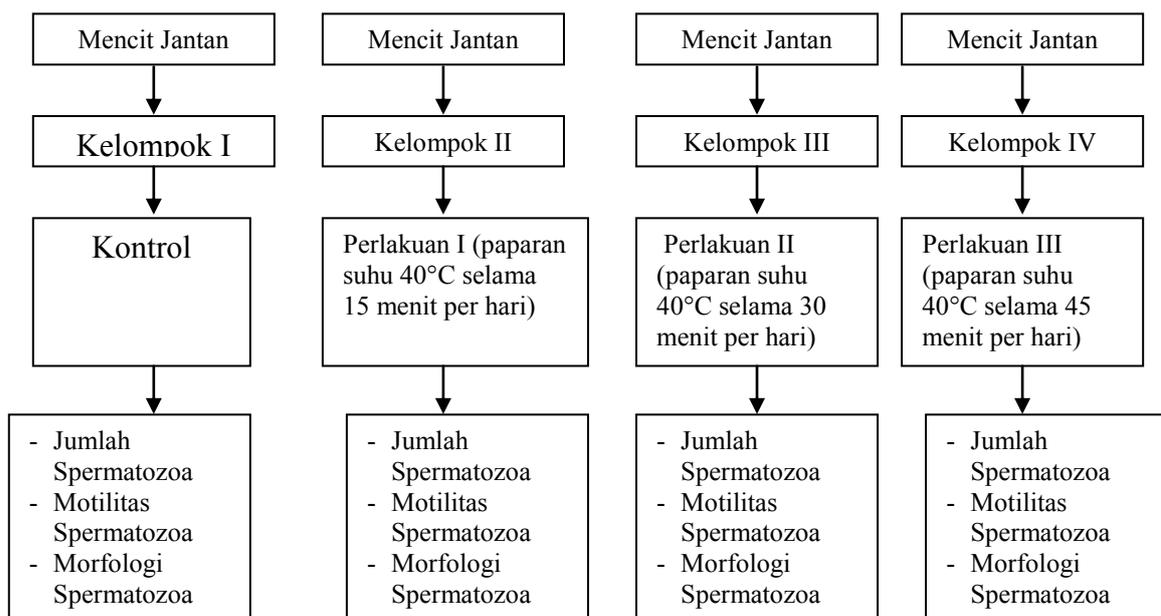
Jumlah sperma yang berkualitas adalah spermatozoa yang memiliki jumlah sekitar lebih dari 20 juta/ml ejakulat. Spermatozoa yang di produksi testis mencit mempunyai variasi dalam panjang lebar dan bentuk. Kepala spermatozoa mencit berbentuk sabit atau kait, bagian tengah (miedle piece) pendek dan bagian ekor yang sangat panjang (Rugh, 1967). Abromalitas morfologi pada sperma akan dapat menyebabkan gangguan pada

motilitasnya, yaitu kemampuan gerak dari spermatozoa (WHO, 1994).

## B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, dengan metode *Post Test Only Control Group Design*. Populasinya adalah mencit jantan dewasa (*Mus musculus*, Strain Jepang) dengan jumlah sampel 24 ekor. Variabel independent dalam penelitian ini adalah lama waktu paparan suhu 40°C, sedangkan variabel dependent adalah kualitas spermatozoa (jumlah, motilitas, morfologi) mencit jantan.

Instrumen Penelitian : alat (kandang mencit 4 buah, tempat makan dan minum mencit, pipet mikro, timbangan, stopwatch, alat hitung, kaca objek dan cover glass, peralatan bedah minor, mikroskop, kamar hitung *Hemocytometer Improved Neubauer*, gelas arloji, sarung tangan, inkubator). Bahan (sekam, makanan dan minuman mencit, larutan george, giemsa, natrium bikarbonat , formalin 35 %, gentian violet, naCl 0,9 %, metanol).  
Rancangan Penelitian



### 1. Prosedur Kerja dan Teknik Pengambilan Data

- a. Mencit sebanyak 32 ekor disiapkan, 24 ekor sampel dan 8 ekor cadangan.
- b. Mencit dikelompokkan seperti yang tertera dirancangan penelitian.
- c. Sebelum perlakuan mencit di pelihara selama 1 minggu untuk penyesuaian.
- d. Pemaparan dilakukan dengan memasukkan mencit kedalam inkubator yang telah stabil suhunya 40°C sesuai dengan kategorinya.
- e. Perlakuan dibagi atas 4 kelompok, paparan suhu dilakukan selama 36 hari.
- f. Pemeriksaan kualitas sperma Pada hari ke 37 perlakuan, mencit dikorbankan dengan melakukan pematihan batang otak, kemudian dilakukan laparotomi. Lakukan pemotongan terhadap ductus deferens. Pengambilan spermatozoa dilakukan dengan memijat kedua ductus deferens yang telah dipotong, kemudian hasilnya ditampung dalam gelas arloji.

#### 1) *Pemeriksaan jumlah spermatozoa*

- a) Buat sedian stoke/sperma (larutan NaCl 0,9% 0,5 ml + spermatozoa) ditampung dalam gelas arloji.
- b) Isi tabung reaksi dengan sedian stoke 10 mikro ditambah dengan 90 mikro larutan George.
- c) Teteskan diatas kamar hitung Improved Neubauer sebanyak 5 mikro
- d) Tutup dengan cover glass, hitung jumlah spermatozoa

yang mati dalam kamar hitung dibawah mikroskop.

#### 2) *Pemeriksaan Motilitas Spermatozoa*

- a) Isi tabung reaksi dengan sedian stoke 10 mikro ditambah dengan 90 mikro larutan George.
- b) Teteskan diatas kamar hitung Improved Neubauer sebanyak 5 mikro
- c) Tutup dengan cover glass
- d) Hitung dibawah mikroskop jumlah spermatozoa yang mati dengan George
- e) Isi kembali tabung reaksi dengan sedian stoke 10 mikro ditambah dengan 90 mikro larutan NaCl 0.9%.
- f) Teteskan diatas kamar hitung Improved Neubauer sebanyak 5 mikro
- g) Tutup dengan cover glass
- h) Hitung dibawah mikroskop jumlah spermatozoa yang diam (tidak bergerak) dengan NaCl 0.9%.
- i) Hitung spermatozoa yang motil dengan cara, jumlah spermatozoa yang mati dengan larutan George dikurangi dengan jumlah spermatozoa yang diam dengan larutan NaCl dibagi dengan jumlah spermatozoa yang mati dengan larutan George dikali 100%.
- j) Hitung persentase motilitas spermatozoa.

#### 3) *Pemeriksaan Morfologi Spermatozoa*

- a) Teteskan satu tetes sedian stoke (sperma) diatas kaca objek
- b) Dorong dengan kaca objek yang lain dengan posisi 45

- derjat dari arah belakang ke depan.
- c) Fiksasi dengan membasahi dengan methanol, lalu keringkan.
  - d) Kemudian teteskan larutan Giemsa untuk mewarnai sel, keringkan sekitar 20 menit kemudian cuci dengan air mengalir, keringkan.
  - e) Kemudian dihitung dibawah mikroskop dengan 7 lapangan pandang secara zigzag.
  - f) Hitung spermatozoa normal dan abnormal

## 2. Analisa Data

Data yang terdistribusi normal dianalisa dengan Uji ANOVA, data yang tidak terdistribusi normal di uji dengan uji nonparametrik (*Kruskal Wallis*) untuk mengetahui pengaruh

paparan suhu 40°C selama 15 menit, 30 menit, 45 menit terhadap jumlah, motilitas dan morfologi spermatozoa dengan komputerisasi dengan derajat kemaknaan 95 %. Jika didapatkan hasil yang bermakna pada uji *Anova* dilanjutkan dengan uji statistik *Post Hoc Test* (Multiple Comparisons) jenis *Bonferroni*.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Uji normalitas data : setelah data terkumpul maka dilakukan uji kenormalan data dengan uji *Kolmogorof Smirnof*, bila hasil uji signifikan ( $p > 0,05$ ) maka distribusi data normal, jika ( $p < 0,05$ ) berarti data tidak terdistribusi normal.

Tabel 1 Hasil uji *Kolmogorof Smirnof* data jumlah, motilitas dan morfologi spermatozoa.

Variabel	Mean	Standar Deviasi	P
Jumlah spermatozoa	14,14	7,16	0,574
Motilitas Spermatozoa	35,32	18,61	0,614
Morfologi Spermatozoa	30,50	15,59	0,049

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa data yang terdistribusi normal adalah data jumlah dan motilitas spermatozoa, sedangkan data morfologi spermatozoa tidak terdistribusi normal. Data yang

terdistribusi normal dianalisis dengan uji parametrik (*Anova*), sedangkan data yang tidak terdistribusi normal dianalisis dengan uji nonparametrik (*Kruskal Wallis*).

Jumlah Spermatozoa

Tabel 2 Perbedaan rata-rata jumlah spermatozoa mencit jantan setelah perlakuan paparan suhu 40°C

Kelompok	Mean	SD	P
Kontrol	19,08	1,79	0.054
P I	15,38	4,03	
P II	13,88	6,74	
P III	8,20	9,87	

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemaparan suhu 40°C selama 36 hari berpengaruh terhadap jumlah spermatozoa mencit. Rata-rata jumlah spermatozoa mengalami penurunan jika dibandingkan dengan kontrol (19.08 juta/ml). Penurunan jumlah spermatozoa sebanding dengan lama waktu pemaparan yang

diberikan selama 36 hari. Hal ini terlihat pada pemaparan kelompok perlakuan III dengan lama waktu pemaparan selama 45 menit perhari mengalami penurunan jumlah spermatozoa yang paling banyak (8.20 juta/ml) jika dibandingkan dengan kelompok perlakuan I dengan pemaparan selama 15 menit perhari

(15.38 juta/ml) dan dengan kelompok perlakuan II dengan paparan selama 30 menit perhari (13.88 juta/ml).

Hasil uji *Anova* didapatkan nilai  $p > 0,05$  yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata jumlah spermatozoa antara kontrol dengan perlakuan.

Jumlah spermatozoa yang dihasilkan oleh testis sangat tergantung kepada mekanisme langsung terhadap spermatogenesis dalam tubulus seminiferus. Bila spermatogenesis berlangsung normal, maka akan dihasilkan jumlah spermatozoa yang normal. Sebaliknya jika selama proses spermatogenesis berlangsung terjadi gangguan maka akan mempengaruhi jumlah spermatozoa. Hal ini sangat tergantung pada besarnya gangguan yang terjadi pada spermatogenesis (Nasution n' Matondang, 1984). Panas sebagai bentuk stres fisik seperti halnya dingin, radiasi, getaran, bising dan psikologis mengaktifkan respon sentral dan perifer pada sistem endokrin syaraf otonom sebagai bentuk reaksi adaptasi. Aktivasi sistem endokrin yaitu sumbu Hipotalamus-Hipofise-Adrenal (HHA) melibatkan pengeluaran neurohormon CRH,

CRH menuju GnRH dan mengganggu aktivasi kelenjar adenohipofise untuk menghasilkan FSH dan LH, FSH dan LH yang menurun secara umum mengganggu proses spermatogenesis dan khususnya terhadap kualitas spermatozoa. Stres psikologis pada mencit dapat menimbulkan hambatan proses pada tingkat hipotalamus dan menyebabkan gangguan hormonal sehingga mengakibatkan terjadinya kegagalan pada sel leydig dalam mensekresi hormon testosterone (Mattew *et al*, 2002). Sailer *et al* (1997), telah membuktikan bahwa paparan suhu 40°C dan 42°C yang diberikan pada mencit selama 60 menit memberikan pengaruh pada jumlah sel-sel testis dan struktur kromatin spermatozoa.

Jumlah sperma yang dihasilkan testis tidak cukup untuk mendiagnosa fertil atau infertinya seseorang. Karena adakalanya jumlah sperma yang normal tetapi bila memiliki morfologi dan motilitas yang kurang baik akan bisa menyebabkan infertil. Sebaliknya dengan jumlah sperma yang sedikit tapi memiliki morfologi dan motilitas normal maka masih bisa fertil (Guyton, 1997).

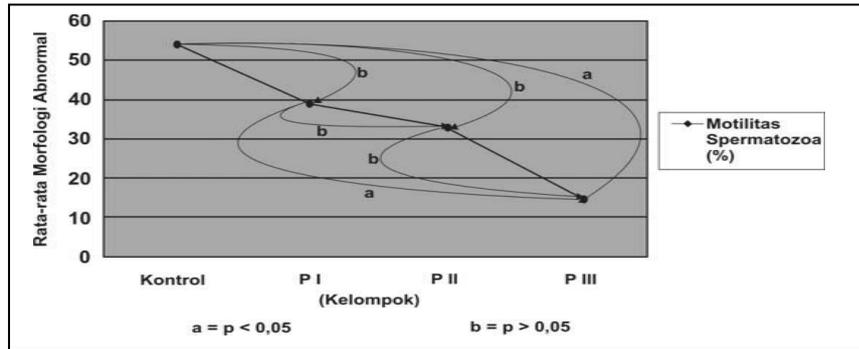
Motilitas Spermatozo

Tabel 3 Perbedaan rata-rata persentase motilitas spermatozoa mencit jantan setelah perlakuan paparan suhu 40°C

Kelompok	Mean	SD	P
Kontrol	54,30	3,00	P<0.001
P I	39,12	5,87	
P II	33,27	15,67	
P III	14,59	18,25	

Dari tabel uji *Anova* terlihat bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan rata-rata persentase motilitas spermatozoa antara kontrol dengan perlakuan. Dengan demikian dapat dilanjutkan dengan uji *Post-Hoc-Test* (*Bonfferoni*). Untuk

melihat perbedaan antara kontrol dengan kelompok perlakuan rata-rata jumlah spermatozoa dapat dilihat pada grafik berikut :



Grafik 1 Rata-rata motilitas spermatozoa mencit jantan setelah pemaparan suhu 40°C

Berdasarkan hasil uji *Post-Hoc-Test (Bonferroni)* terlihat bahwa rata-rata persentase motilitas spermatozoa antara kontrol dengan P I dan P II tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p > 0,05$ ), tetapi baru menunjukkan perbedaan rata-rata persentase motilitas yang signifikan ( $p < 0,05$ ) antara kontrol dengan P III. Untuk melihat perbedaan antar kelompok perlakuan menunjukkan bahwa antara P I dengan P III terlihat menunjukkan adanya hubungan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) dan antara P I dengan P II tidak menunjukkan hubungan yang signifikan ( $p > 0,05$ ).

Motilitas spermatozoa disebabkan oleh flagel yang meluncur longitudinal secara ritmis diantara tubulus posterior dan anterior spermatozoa yang membentuk aksonema. Energi untuk pergerakan ini disuplai dalam bentuk adenosin trifosfat (ATP) yang disintesis oleh mitokondria pada badan ekor. (Guyton, 1997). Energi untuk motilitas bersumber pada bagian tengah spermatozoa. Pada bagian itu terdapat mitokondria yang memecah bahan-bahan tertentu untuk mengeluarkan energi. Energi dibagian tengah disalurkan ke distal atau ekor, dan ekor kemudian bergerak (Hafes dkk, 2000). Adenosin Tri Phospat (ATP)

didapatkan dari enzymatic hidrolisis ATP dan menyebarkan gelombang ke flagella spermatozoa. Sel-sel sperma mengandung sekitar 150 moles ATP dan 85 mole ADP ditambah sekitar 20 moles fruktosa-1,6-diphosphate dan triose phosphate yang digabungkan.

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi motilitas spermatozoa diantaranya adalah lama waktu di epididimis, morfologi, fisiologi, biokimia spermatozoa, flagella, aglutinasi, antibodi, kekentalan, pH, temperatur, cairan / sekret, serta imunologi (Hafes *et al*, 2000). Berdasarkan hal tersebut maka dapat disimpulkan bahwa meningkatnya jumlah motilitas yang kurang baik setelah diberikan perlakuan pemaparan suhu 40°C disebabkan oleh gangguan fungsi mitokondria yaitu organel yang terdapat didalam sel sperma yang fungsinya adalah menghasilkan energi. Selama perkembangan di tubulus seminiferus, spermatozoa belum matang dan belum mampu untuk motilitas. Setelah sampai di epididimis spermatozoa menjadi matang dan mampu untuk motilitas. Selama spermatozoa di epididimis pemaparan suhu 40°C akan mempengaruhi spermatozoa. Spermatozoa yang akan dimatangkan

secara fisiologis akan mengalami gangguan.

Penurunan motilitas spermatozoa akibat paparan suhu 40°C diduga akibat kerusakan enzim. Sebagian besar enzim manusia juga memiliki suhu optimum sekitar 37°C. Aktifitas maksimum untuk sebagian besar enzim manusia berlangsung sekitar suhu 37°C, karena pada suhu yang tinggi terjadi denaturasi (hilangnya struktur sekunder dan tertier) (Marks and Smith, 1996). Enzim glikeraldehid 3-phospat dehydrogenase atau GAPDS terdapat pada proses produksi sperma. Umumnya enzim dehidrogenase yang berikatan dengan NAD mengkatalisis reaksi oksidoreduksi dalam lintasan oksidatif metabolisme, khususnya dalam glikolisis, siklus asam sitrat dan rantai respiratorik mitokondria misalnya glikeraldehid-3-fosfat dehidrogenase dari otot kerangka (Muray, 1995).

Mekanisme terjadinya penurunan motilitas spermatozoa terjadi melalui hambatan kerja enzim Adenilat Siklase, yaitu suatu enzim intraseluler sel Leydig yang menyebabkan konversi ATP menjadi cAMP sehingga terjadi sekresi testosteron. Testosteron disekresi oleh sel-sel interstisial Leydig didalam testis hanya apabila sel-sel interstisial Leydig dirangsang oleh LH dari hipofisis. Setelah disekresikan, LH akan menuju ke sel

tergetnya di testis (sel leydig) kemudian berikatan dengan reseptor spesifiknya pada permukaan membran sel leydig. Setelah berikatan dengan reseptor membran, bagian dalam membran sel diaktifkan menjadi enzim protein Adenilat Siklase. Enzim ini selanjutnya menyebabkan konversi sejumlah kecil ATP sitoplasmik menjadi cAMP dengan cepat, yang merupakan senyawa siklik 3',5'-Adenosin Monofosfat. Sekali cAMP terbentuk didalam sel maka cAMP akan mengaktifkan kerja spesifik dari serangkaian enzim dalam sel target, sehingga terjadilah sekresi dari testosteron.

Akibat dari rusaknya enzim yang bekerja untuk menghasilkan testosteron terganggu karena paparan suhu 40°C yang melebihi suhu optimum kerja enzim, sehingga enzim tidak bisa bekerja maksimal. Glikolisis merupakan jalur pemecahan glukosa yang terjadi dalam mitokondria untuk menghasilkan energi dalam bentuk ATP yang reaksinya dikatalisis oleh enzim (Mayes, 1997).

Baik denaturasi enzim spermatozoa maupun gangguan pasokan glukosa oleh epididimis akan mengganggu metabolisme spermatozoa dalam menghasilkan energi untuk pergerakan spermatozoa sehingga menyebabkan terjadinya penurunan motilitas spermatozoa.

### 3. Morfologi Spermatozoa

Tabel 4 Perbedaan rata-rata persentase morfologi abnormal spermatozoa mencit jantan setelah perlakuan paparan suhu 40°C

Kelompok	Mean Rank	P
Kontrol	5,33	0,001
P I	10,67	
P II	12,50	
P III	21,50	

Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* terlihat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata persentase morfologi abnormal spermatozoa antara kontrol dengan perlakuan. Untuk melihat perbedaan antar kelompok perlakuan tidak dapat dilakukan uji lanjut.

Meningkatnya bentuk morfologi abnormal spermatozoa dapat terjadi karena berbagai macam gangguan terutama dalam spermatogenesis, terutama pada tahap spermiogenesis. Gangguan itu bisa disebabkan oleh hormonal, radikal bebas dan bahan kimia (Yatim, 1994). Spermatogenesis dapat terjadi melalui beberapa tahap pembelahan. Tahap awalnya spermatogonia akan mengalami perubahan menjadi spermatosit primer, kemudian menjadi spermatosit sekunder dan menjadi spermatid. Sebelum spermatid menjadi spermatozoa ada fase yang dilewati spermatid yang disebut dengan fase spermiogenesis. Fase ini terdiri dari fase golgi, tutup, akrosom dan pematangan bertujuan untuk membentuk morfologi normal spermatozoa yang terdiri dari kepala, leher dan ekor yang normal. (Rugh, 1967).

Paparan suhu 40°C menyebabkan terjadinya kerusakan enzim karena pada suhu yang lebih tinggi terjadi denaturasi (hilangnya struktur sekunder dan tertier) (Marks and Smith, 1996). Kerja enzim Adenilat Siklase terhambat sehingga konversi ATP menjadi cAMP terganggu sehingga sekresi testosteron terganggu. Akibatnya spermatogenesis juga terganggu, sehingga pembentukan morfologi yang normal akan mengalami gangguan (Anita, 2004). Kemudian dilaporkan juga peningkatan temperatur mengakibatkan gangguan

fungsi epididimis dalam mematangkan spermatozoa termasuk memberikan pasokan bahan makanan terutama glukosa sebagai substrat untuk metabolisme spermatozoa (Bedford, 1991 dalam Banks, 1991). Akibatnya adalah gangguan pada tahap pembelahan sel-sel spermatogonia sebelum terbentuknya kepala, leher dan ekor. Dalam epididimis spermatozoa mengalami serangkaian perubahan morfologi dan fungsional seperti ukuran, bentuk, ultrastruktur (Hafez, 2000).

#### D. KESIMPULAN

Tidak ada hubungan yang signifikan secara statistik antara kontrol dengan kelompok perlakuan.

Pemaparan suhu 40°C berpengaruh terhadap motilitas spermatozoa mencit jantan, dimana pemaparan 15 menit dan 30 menit tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kelompok kontrol. Sedangkan pemaparan 45 menit menunjukkan adanya hubungan yang signifikan dengan kelompok kontrol.

Ada hubungan yang signifikan secara statistik antara kontrol dengan kelompok perlakuan.

#### E. SARAN

Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh suhu terhadap struktur molekuler spermatozoa seperti DNA, Mitokondria dan kadar testosteron. Diadakan penelitian lebih lanjut agar diketahui apakah pengaruh lama paparan suhu bersifat sementara atau permanen.

#### F. DAFTAR PUSTAKA

Banks, S. King, S., Irvine, and D. S., Saunders PTK. 2005. Impact of a Mild Scrotal Heat on DNA Integrity in Murine Spermatozoa.

- The Journal of the Society for Reproduction and Infertility. Vol.129 : 505-514.
- Chrousos, G.P., 1998. Stressor, Stress, and Neuroendocrine Integration of The Adaptive Response : The 1997 Hans Selye Memorial Lecture. Annals of The New York Academy of Science : 311-335.
- Guyton, A.C., dan Hall. 1997. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 9. EGC. Jakarta : 1137,1142,1159,1171,1265.
- Hafes. 2000. Biology of Spermatozoa.
- Matthew, P. PH., Chantel, M. S., Renshan, G., Christina R. McKittrick, Kellie L. Tamashiro, Bruce S. MceWEN, Syed G. Haider, CX hristopher M. Markham, Robert J. Blanchard, SD. Caroline Blanchard and Randall R. Sakai, 2002. Trends of Reproductive Hormones in Male Rats During Psychosocial Stress : Role of Glucocorticoid Metabolism in Behavioral Dominance. Biology of Reproduction : 1750-1755.
- Mayes, P.A. 1997. Glikolisis dan Oksidasi Piruvat. EGC. Jakarta : 181.
- Nasution, A.W. dan Matondang, A. 1984. Pengaruh Suhu Lingkungan terhadap Spermatogenesis. Majalah Kedokteran Andalas Vol. 8. no. 3 : 92-94.
- Nasution, A.W., 1993. Biologi Kedokteran (Reproduksi), Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang.
- Nasution, A.W. 1999. Andrologi. Fakultas kedokteran Universitas Andalas Padang.
- Pacak, P. and Miklos Palkovits, 2001. Stressor Specificity of Central Neuroendocrine Responses : Implications for Stress-Related Disorders. Endocrine Review : 502-548.
- Rugh. 1967. The Mouse Its Reproduction and Development. Minneapolis. Burgess.
- Sailer, B. L., Sarkar, L. J., Bjordahl, J. A., Jost, L. K., and Evenson, D. P. 1997. Effect of Heat Stress on Mouse Testicular Cell and Sperm Chromatin Structure. Journal of Andrology. Vol. 18. Issu 3 : 294-301.
- Speroff, L. and Fritz, M. A. 2005. Clinical Gynecologic Endocrinology and Infertility. Lippincott William & Wilkins. Philadelphia : 1013, 1027, 1135, 1143.
- WHO. 1994. Penuntun Laboratorium WHO untuk Pemeriksaan Semen Manusia dan Interaksi Sperma-Getah Srviks. Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Yatim, W. 1996. Biologi Modern Histologi. PT Tarsito. Bandung : 222-255