



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**PENGARUH PEMBERIAN SELENIUM SECARA ORAL TERHADAP
MOTILITAS SPERMATOZOA MENCIT
(Mus musculus) STRAIN JEPANG**

SKRIPSI



**FANEL PUTRA
03120021**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2008**

**PENGARUH PEMBERIAN SELENIUM SECARA ORAL
TERHADAP MOTILITAS SPERMATOZOA MENCIT
(Mus Musculus) STRAIN JEPANG**

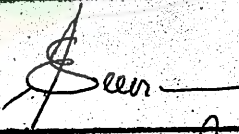
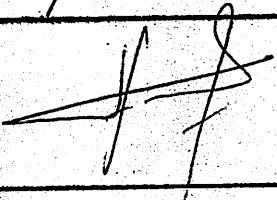
Skripsi

Oleh :

**Fanel Putra
NBP : 03120021**

**Telah disetujui oleh pembimbing Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas
Andalas Padang**

Pembimbing Skripsi

Nama	Jabatan	Tandatangan
Dra. Eliza Anas, MS	Pembimbing I	
Dra. Asterina, MS	Pembimbing II	

**PENGARUH PEMBERIAN SELENIUM SECARA ORAL
TERHADAP MOTILITAS SPERMATOZOA MENCIT
(*Mus Musculus*) STRAIN JEPANG**

Skripsi

Oleh :

**Fanel Putra
NBP : 03120021**

**Telah dipertahankan di depan tim penguji Skripsi Fakultas Kedokteran
Universitas Andalas Padang**

Tim Penguji Skripsi

Nama	Jabatan	Tandatangan
dr. Hj. Gayatri Asman	Ketua	
Dr. Husnil Kadri, MS	Anggota I	

ABSTRACT

THE EFFECT OF SELENIUM PER ORAL ON SPERM MOTILITY OF JAPANESE STRAIN MICE'S (*Mus Musculus*)

By:

FANEL PUTRA
03120021

Motilities is the important size measure in assessing quality of spermatozoa. A lot of factor influencing quality and amount spermatozoa, one of them are free radical. Selenium is micro mineral representing shares essential from enzyme glutathione peroxides that can fighting free radical, and increase sperm motility indirectly.

Research to know about influence selenium to sperm motility of Japanese strain mice's (*Mus Musculus*) has been in pharmacy laboratory FMIPA and Biology Laboratory of Medical Faculty Andalas University. This experiment using 25 mice's strain Japan were divided into five group, each of group is consisted of 5 mice's. The first group was the control, and four other group is given by treatment (Selenium) with dosages: 0,13 $\mu\text{g}/20\text{gr}$ b.w (PI), 0,16 $\mu\text{g}/20\text{gr}$ b.w (PII), 0,2 $\mu\text{g}/20\text{gr}$ b.w (PIII), 0,26 $\mu\text{g}/20\text{gr}$ b.w (PIV) during 36 days. Then calculated sperm motility vas deferens.

The result of research showed that selenium increase average sperm motility from 52,4% (control) to 59,4% (PI), 62,4% (PII), 64% (PIII), 65,8% (PIV). *Anova* statistic show a significant mean different between sample group ($p < 0,01$), with multiple comparison analysis show a significant difference between control with PI, PII, PIII, PIV ($p < 0,01$), then between PI and PIV. While the other groups do not show significant difference ($p > 0,01$). Based on the experiment we can conclude that selenium can be used to improve the motility of spermatozoa eith the right doses.

ABSTRAK

PENGARUH PEMBERIAN SELENIUM SECARA ORAL TERHADAP MOTILITAS SPERMATOZOA MENCIT (*Mus Musculus*) STRAIN JEPANG

Oleh :

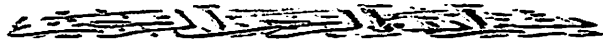
FANEL PUTRA
03120021

Motilitas merupakan ukuran penting dalam menilai kualitas spermatozoa. Banyak faktor yang mempengaruhi kualitas dan kuantitas sperma, salah satunya adalah radikal bebas. Selenium adalah mineral mikro yang merupakan bagian esensial dari enzim *glutathion peroksidase* yang dapat melawan radikal bebas, dan secara tidak langsung dapat meningkatkan motilitas spermatozoa.

Penelitian untuk mengetahui tentang pengaruh selenium terhadap motilitas spermatozoa mencit (*Mus Musculus*) strain Jepang telah dilakukan di Laboratorium Farmasi FMIPA dan Laboratorium Biologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. Penelitian ini menggunakan 25 ekor mencit (*Mus Musculus*) strain Jepang yang dibagi dalam 5 kelompok, tiap kelompok terdiri dari 5 ekor mencit. Satu kelompok sebagai kontrol, dan empat kelompok lainnya di beri perlakuan (selenium) dengan dosis : 0,13 $\mu\text{g}/20$ grBB/hari (PI), 0,16 $\mu\text{g}/20$ grBB/hari (PII), 0,2 $\mu\text{g}/20$ grBB/hari (PIII), 0,26 $\mu\text{g}/20$ grBB/hari (PIV) selama 36 hari. Kemudian dihitung motilitas spermatozoa vas deferens.

Hasil penelitian menunjukkan terjadi peningkatan rata-rata motilitas spermatozoa dari 52,4% (kontrol) menjadi 59,4% (PI), 62,4 % (PII), 64% (PIII), 65,8% (PIV). Uji statistik *Anova* diperoleh adanya perbedaan yang bermakna antar kelompok ($p < 0,01$), dengan analisis *multiple comparison* didapatkan perbedaan bermakna antara kelompok kontrol dengan PI, PII, PIII, PIV ($p < 0,01$), dan kelompok PI dengan PIV. Tidak menunjukkan perbedaan bermakna antara kelompok yang lain ($p < 0,01$). Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa selenium dapat digunakan untuk meningkatkan motilitas spermatozoa dengan dosis yang sesuai.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi dengan judul “PENGARUH PEMBERIAN SELENIUM SECARA ORAL TERHADAP MOTILITAS SPERMATOZOA MENCIT (*Mus Musculus*) STRAIN JEPANG“, disusun sebagai salah satu syarat untuk menempuh ujian akhir sarjana (S. Ked) pada Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang.

Ucapan terima kasih yang teramat dalam dari penulis kepada semua pihak yang telah sangat membantu penulisan dalam penyelesaian skripsi ini :

1. Dra. Eliza Anas, MS selaku Pembimbing I yang telah memberi banyak masukan, saran, dan petunjuk-petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Dra. Asterina, MS selaku Pembimbing II yang telah banyak memberi masukan dan motivasi kepada penulis selama menyelesaikan skripsi ini.
3. DR. H. Edison M,PH selaku pembimbing akademik yang telah membimbing penulis selama menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang.
4. dr.Gayatri Asman, Dr. Husnil Kadri MS sebagai penguji yang telah memberi saran dan petunjuk yang sangat membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.
5. Karyawan Laboratorium Biologi Fakultas Kedokteran dan Laboratorium Farmasi FMIPA Universitas Andalas yang telah memberikan fasilitas dan membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.

6. Rekan-rekan kerja tim penelitian, Dewi, Herik, Toga, Riri terima kasih atas kerjasama dan dukungannya.
7. Teristimewa buat Mama dan Papa atas doa dan kasih sayangnya selama ini. Dan adikku Fitri serta semua keluarga besar, terima kasih atas pengertian, dukungan dan doanya.
8. Teristimewa buat Mala atas kebersamaan, dukungan, bantuan dan uluran tangan setiap saat yang sangat berarti dan berharga bagi penulis.
9. Sahabat-sahabatku Andri, Aldi, Edwam, Fikri, Taja, Riri, Pipit, Aura, Mey-mey, Yuli, Putra, terima kasih atas kebersamaan, bantuan dan dukungannya yang sangat berharga bagi penulis.
10. Teman-teman angkatan 2003, serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.

Semoga bimbingan, dorongan, bantuan, dan amal kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT. Amiiin.

Penulis menyadari banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan tulisan ini dimasa yang akan datang. Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan bernilai ibadah di sisi-Nya. Amin.

Padang, Mei 2008

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRACT

ABSTRAK

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii

BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1. Tujuan Umum	4
1.3.2. Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Selenium	7
2.1.1. Defenisi Selenium	7
2.1.2. Metabolisme Selenium	7
2.1.3. Absorpsi dan Ekskresi Selenium	8
2.1.4. Fungsi Selenium	9
2.1.5. Sumber dan Kebutuhan Selenium	10
2.1.6. Akibat Kelebihan Selenium	10
2.1.7. Akibat Kekurangan Selenium	10
2.2 Spermatozoa Mencit	11
2.2.1. Mencit	11
2.2.2. Sistem Reproduksi Mencit Jantan	12
a. Testis	13
b. Epididimis	13

c. Vas deferens	14
d. Skrotum	14
e. Organ Reproduksi lainnya	14
f. Kelenjer tambahan lainnya	14
2.2.3. Spermatogenesis	15
2.2.4. Spermatozoa	17
2.2.5. Motilitas Spermatozoa	18
2.3. Pengaruh Selenium Terhadap Spermatozoa	20

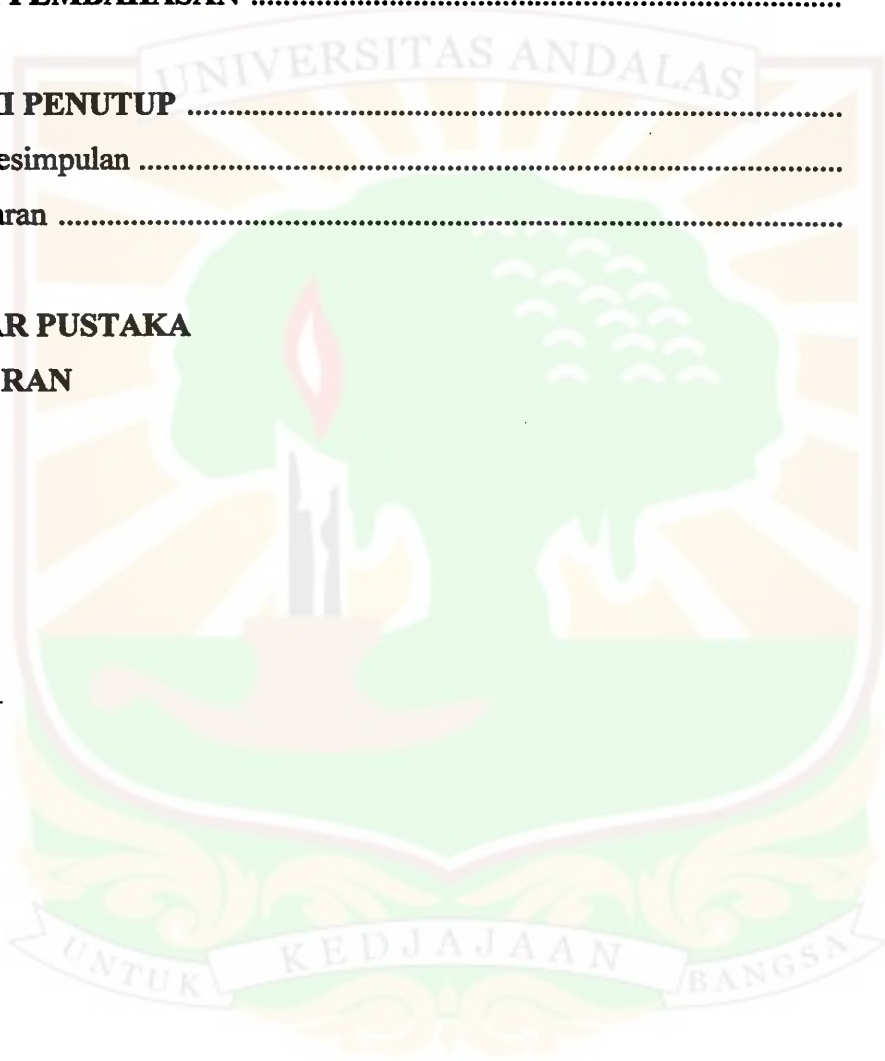
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS

PENELITIAN	23
3.1 Kerangka Konseptual	23
3.2 Hipotesis Penelitian.....	24

BAB IV METODE PENELITIAN.....

4.1 Jenis Penelitian.....	25
4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	25
4.3 Bahan Penelitian.....	25
4.4 Instrumen Penelitian	27
4.5 Sampel, besar sampel, teknik pengambilan sampel	28
4.5.1.Sampel	28
4.5.2.Besar Sampel	28
4.5.3.Teknik Pengambilan Sampel	28
4.6 Variabel Penelitian	30
4.6.1.Variabel Penelitian	30
4.6.2.Defenisi Operasional	30
1. Selenium	30
2. Spermatozoa	30
3. Spermatozoa Vas Deferens	30
4. Motilitas Spermatozoa	31
4.7 Prosedur Kerja	31
1. Persiapan Hewan Percobaan	31

2. Persiapan Selenium	31
3. Prosedur Perlakuan	31
4.8 Analisa Data	32
BAB V HASIL PENELITIAN	33
BAB VI PEMBAHASAN	36
BAB VII PENUTUP	39
7.1 Kesimpulan	39
7.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Konversi perhitungan dosis antar jenis subjek uji.....	26
Tabel 5.1 Motilitas spermatozoa vas deferens mencit yang diberi selenium dalam berbagai dosis perlakuan	33
Tabel 5.2 Hasil uji statistik Multiple Comparison motilitas spermatozoa vas deferens mencit setelah pemberian selenium berbagai dosis	35



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sistem Metabolisme Selenium	8
Gambar 2.2. Sistem urogenital mencit jantan dilihat dari sisi ventral	12
Gambar 2.3. Proses spermatogenesis	17
Gambar 2.4. Bentuk-bentuk spermatozoa pada mencit	18
Gambar 5.1 Diagram rata-rata peningkatan motilitas spermatozoa mencit setelah pemberian selenium berbagai dosis	34



BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang Masalah

Infertilitas didefinisikan sebagai suatu keadaan dimana pasangan suami istri yang telah menikah satu tahun atau lebih dan melakukan frekuensi hubungan seksual secara wajar dan teratur tanpa menggunakan alat kontrasepsi, namun belum ada tanda-tanda kehamilan (Gatot S, 2005). Pasangan infertil yang paritasnya nol (tidak atau belum memiliki anak sama sekali) dikategorikan sebagai infertilitas primer. Bila paritasnya satu atau lebih (sudah memiliki anak sebelumnya, kemudian baru infertil) digolongkan sebagai infertilitas sekunder (Sumapraja,2002 ; Widarsa, dkk,1998).

Infertilitas merupakan masalah yang serius. Sering pasangan infertil merasa frustrasi dan ini dapat menjadi pemicu dan sumber konflik, sehingga menyebabkan hancurnya rumah tangga. Banyak anggota masyarakat beranggapan bahwa infertilitas tidak dapat ditolong, namun kenyataannya lebih dari 50% pasangan infertil dapat dibantu untuk mendapatkan keturunan (Meyer, 1983).

Menurut data WHO, terjadi penurunan angka fertilitas di negara berkembang, sedangkan insiden pasangan infertil mengalami peningkatan. Di Indonesia tercatat pasangan infertil sekitar 12,1 % pada tahun 1970 dan 15,07 % pada tahun 1980 (Badan Penelitian Survey, 2002-2003).

Masalah infertilitas sering diberatkan kepada perempuan. Hal ini merupakan anggapan yang keliru, karena kemungkinan ketidaksuburan datang dari suami, istri atau kedua belah pihak bersamaan (Gatot S, 2005). Infertilitas

pria merupakan masalah yang menunjukkan peningkatan dalam dekade terakhir ini dan diakui sebagai masalah utama kesehatan (Bereskin, 1999).

Penyebab ketidaksuburan pada pria biasanya berhubungan dengan kondisi sperma yang menurun secara kuantitas maupun kualitas. Hal ini disebabkan karena, kelainan primer pada testis 10-13%, penyakit hypothalamic-pituitary 1%, obstruksi tractus genital 8-10%, autoimmunity sperma 4-6%, masalah saat coitus sebesar 1% dan idiopathic 70-75% dapat berupa azoospermia, oligospermia, normospermia dengan motilitas sperma yang rendah dan teratospermia (Oldereid, 2007). Jadi, dapat kita asumsikan bahwa penyebab utama kesuburan pria adalah terdapatnya spermatozoa yang sehat dan dihasilkan dari testis yang sehat pula. Spermatozoa yang sehat ditentukan oleh jumlah, bentuk dan gerakan atau motilitas spermatozoa (Panghiyangani R, 2004)

WHO menetapkan bahwa jumlah spermatozoa normal minimal berjumlah 20 juta/ml dengan kondisi spermatozoa yang keadaannya sehat paling tidak harus 25% - 50% bergerak progresif kedepan, 30% lainnya harus mempunyai bentuk atau morfologi spermatozoa yang normal (Endah, 1998). Sel-sel spermatozoa yang sehat mampu memperlihatkan gerakan maju kedepan sampai dua jam setelah terjadinya ejakulasi dengan perbandingan hidup dan mati lebih besar dari 4 : 1 (Hinting, 2002).

Motilitas spermatozoa merupakan gerakan spermatozoa yang bergerak lurus kedepan, aktif, lincah dan memiliki irama getar yang teratur. Spermatozoa yang motil yaitu spermatozoa yang berenang atau bergerak dalam satu garis lurus kedepan, lincah, cepat dengan irama teratur. Motilitas juga memiliki andil yang besar dalam menentukan terjadinya fertilisasi antara sperma dan ovum, karena

dengan motilitas yang baik spermatozoa baru dapat menembus zona pelusida pada ovum. Jadi, motilitas merupakan ukuran yang paling penting dalam menilai kualitas spermatozoa (Rouge, 2003).

Menurunnya kualitas suatu spermatozoa disebabkan oleh banyak faktor, salah satunya adalah faktor-faktor eksternal dan internal yang memicu timbulnya oksidan dalam tubuh manusia. Faktor eksternal dapat berupa polusi udara, asap rokok dan alkohol, sedangkan faktor internal adalah oksidan yang berasal dari tubuh manusia itu sendiri sebagai proses-proses biologik normal (Gsianturi, 2006). Oksidan yang terbentuk disebut juga *Reactive Oxygen Species* (ROS), yang termasuk didalamnya ion oksigen, radikal bebas, dan peroksida baik organik maupun inorganik (<http://id.wikipedia.org/wiki/alkohol>, 2007).

Iwatsaki, dkk (1992) berpendapat bahwa adanya ROS pada sperma berpengaruh terhadap kualitas sperma, menyebabkan peroksidasi lemak tak jenuh membran plasma spermatozoa, sehingga motilitas spermatozoa berkurang dan berpengaruh pada fusi spermatozoa tahap spermatosit. Ini menjadi salah satu penyebab infertilitas pria.

Banyak mineral yang berperan dalam menangkal kekuatan buruk oksidan tersebut. Salah satunya adalah selenium, yang merupakan mineral yang sangat dibutuhkan oleh tubuh dan merupakan komponen esensial enzim Glutation Peroksidase (<http://id.wikipedia.org/wiki>, 2007). Enzim ini berperan sebagai katalisator dalam pemecahan peroksida yang terbentuk didalam tubuh menjadi ikatan yang tidak bersifat toksik. Peroksida dapat berubah menjadi radikal bebas yang dapat mengoksidasi asam lemak tidak jenuh yang ada pada membran sel sehingga merusak membran sel tersebut.

Selenium bekerja sama dengan Vitamin E dalam perannya sebagai anti oksidan dan berperan serta dalam sistim enzim yang mencegah terjadinya radikal bebas dengan menurunkan konsentrasi peroksida dalam sel, sedangkan vitamin E menghalangi bekerjanya radikal bebas setelah terbentuk (Sunita A, 2002). Penggunaan selenium sangat dianjurkan untuk dikonsumsi dengan dosis tertentu (Japanies W, 1998). Dosis selenium yang dianjurkan untuk orang dewasa adalah 50 – 200 µg/ hari (Sediaverama A D, 2004). Pemberian selenium dengan berbagai dosis diharapkan dapat memperbaiki kualitas dan kuantitas spermatozoa, serta mengurangi angka infertilitas pada pasangan suami istri.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis tertarik melakukan penelitian **“Apakah Ada Pengaruh Pemberian Selenium Secara Oral Terhadap Motilitas Spermatozoa Mencit (*Mus Musculus*) Strain Jepang”**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dirumuskan suatu masalah yaitu bagaimana pengaruh pemberian selenium terhadap motilitas spermatozoa mencit (*Mus musculus*) strain Jepang.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh pemberian selenium terhadap motilitas spermatozoa mencit (*Mus musculus*) strain Jepang pada beberapa dosis oral.

1.3.2. Tujuan Khusus

1.3.2.1. Mengetahui pengaruh pemberian selenium dosis 0,13 μg terhadap motilitas spermatozoa mencit (*Mus musculus*) strain Jepang.

1.3.2.2. Mengetahui pengaruh pemberian selenium dosis 0,16 μg terhadap motilitas spermatozoa mencit (*Mus musculus*) strain Jepang.

1.3.2.3. Mengetahui pengaruh pemberian selenium dosis 0,2 μg terhadap motilitas spermatozoa mencit (*Mus musculus*) strain Jepang.

1.3.2.4. Mengetahui pengaruh pemberian selenium dosis 0,26 μg terhadap motilitas spermatozoa mencit (*Mus musculus*) strain Jepang.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Memberi masukan para peneliti untuk menggali lebih banyak informasi yang berhubungan dengan selenium dan efek proteksinya terhadap spermatozoa sehingga dapat digunakan sebagai salah satu metode dalam mengatasi masalah infertilitas.

1.4.2. Bagi pasangan suami istri, dapat memenuhi keinginan mempunyai keturunan

- 1.4.3. Bagi masyarakat agar menyadari pentingnya mengkonsumsi selenium, tidak hanya bagi pria yang ingin meningkatkan kesuburannya, tapi juga bagi seluruh masyarakat yang menginginkan efek proteksi terhadap oksidan yang dapat menimbulkan berbagai macam penyakit.
- 1.4.4. Sebagai dasar untuk penelitian selanjutnya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Selenium (Se)

2.1.1. Defenisi Selenium

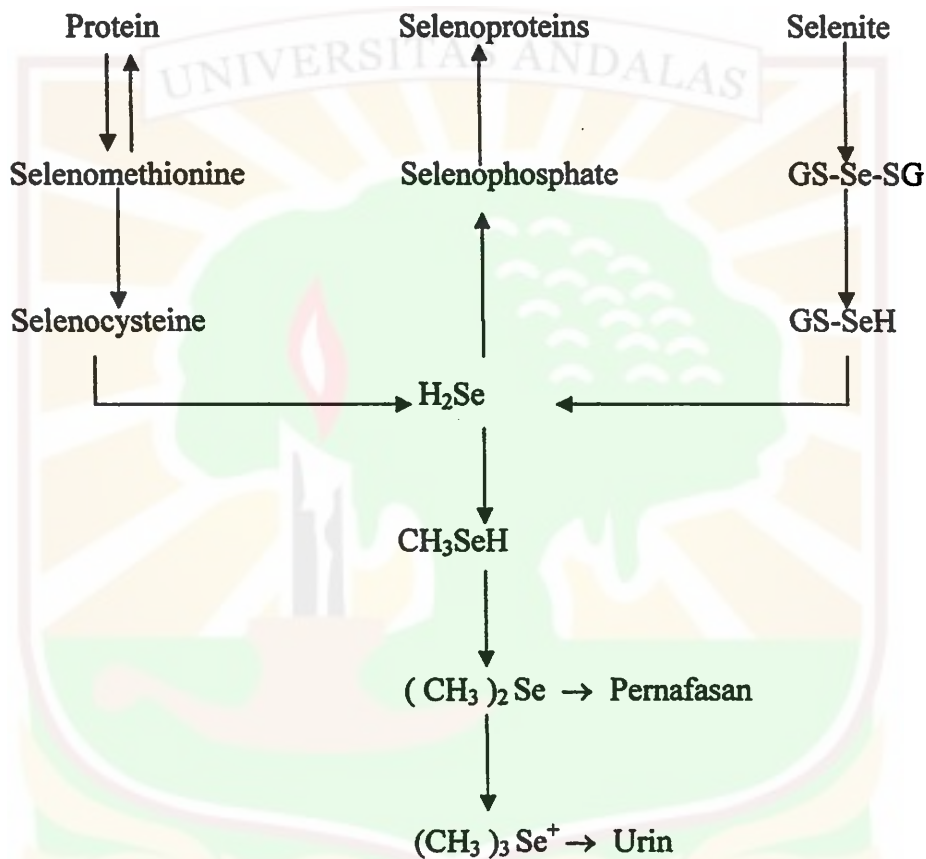
Selenium adalah mineral penting yang sangat dibutuhkan oleh tubuh kita. Mineral ini merupakan bagian penting dari enzim antioksidan yang akan melindungi sel tubuh kita terhadap efek negatif yang ditimbulkan oleh radikal bebas.

2.1.2. Metabolisme Selenium

Selenium diproduksi oleh protein dalam tubuh sebagai selenocysteine. Asam amino ini mengandung beberapa enzim yang salah satunya adalah enzim glutathion peroksidase (Colen et al, 2006). Selenium baru dianggap zat gizi esensial sejak tahun 1957. Selenium terbukti dapat mencegah timbulnya penyakit hati pada tikus yang menderita kekurangan vitamin E. Pada tahun 1973 ditemukan bahwa selenium adalah mineral mikro yang merupakan bagian esensial dari enzim glutathion peroksidase (Sunita A, 2003).

Selenium juga merupakan bagian dari enzim *glutathion peroksidase*. Selenium yang berkaitan dengan asam amino merupakan komponen esensial gugus prostetik beberapa enzim, terutama glutathion peroksidase yang bersama-sama dengan peptida glutathion dapat berfungsi untuk melindungi sel terhadap pengaruh destruksi hidrogen peroksida.

Selenosistein merupakan bentuk aktif enzim-enzim antioksidan *glutation peroksidase*, *iodothyroin deiodinase* dan *thioreduxin reduktase*. Enzim-enzim tersebut merupakan enzim antioksidan alami yang mengandung selenium dan bergantung kepada aktivitas selenium untuk fungsi antioksidannya.



Gambar 2.1. Sistem Metabolisme Selenium (Ben Best, 2006)

2.1.3. Absorpsi dan Ekskresi Selenium

Selenium berada dalam makanan dalam bentuk selenometionin dan selenosistein. Absorpsi selenium terjadi pada bagian atas usus halus secara aktif. Selenium diangkut oleh albumin dan alfa-2 globulin. Absorpsi lebih efisien apabila tubuh dalam keadaan kekurangan selenium. Konsumsi tinggi

menyebabkan peningkatan ekskresi melalui urin (Sunita, 2004). Eksresi selenium melalui paru-paru dan urin. Di paru-paru berupa dimetilselenida, sedangkan melalui urin berupa tri metilselenida (Raymond FB, 1988).

2.1.4. Fungsi Selenium

Peran utama selenium adalah sebagai suatu komponen enzim glutation peroksidase (GSH_Px). Enzim *glutation peroksidase* berfungsi sebagai katalisator dalam pemecahan peroksida yang terbentuk didalam tubuh menjadi ikatan yang tidak bersifat toksik. Enzim *glutation peroksidase* adalah salah satu diantara enzim-enzim yang terlibat dalam pertahanan sel. Kekurangan enzim GSH-Px membuat sel darah merah mudah pecah dan atau hemolisis dan menimbulkan anemia (Japanies W ,1988).

Fungsi fisiologis selenium berhubungan dengan fungsi vitamin E. Selenium dan vitamin E bekerja sama dalam peran antioksidan. Selenium berperan serta dalam sistem enzim yang mencegah terjadinya radikal bebas dengan menurunkan konsentrasi peroksida dalam sel. Vitamin E berperan sebagai menghalangi bekerjanya radikal bebas setelah terbentuk. Selenium dan vitamin E melindungi membran sel dari kerusakan oksidatif, membantu reaksi oksigen dan hidrogen pada rantai akhir metabolisme, memindahkan ion melalui membran sel dan membantu sintesis immunoglobulin dan ubikinon (Sunita, 2002).

Selain sebagai antioksidan, selenium juga berperan pada sistem imunitas (kekebalan tubuh) dan fungsi kelenjar tiroid yang baik. Karena peran selenium dalam mengurangi radikal bebas dalam tubuh, maka mineral ini juga berfungsi untuk mencegah penyakit kanker dan penyakit degeneratif lainnya.



Pada hewan berbagai spesies ditemukan tumpah tindih defisiensi vitamin E dan selenium. Pada tikus, defisiensi selenium menimbulkan gangguan pertumbuhan badan dan bulu, peribahan pada mata, nekrosis hati, kerusakan ginjal, kalsifikasi (endokart), protein serum rendah, kegagalan reproduksi, morfologi spermatozoa yang abnormal, disrupsi elastik aorta, dan katarak (Japanies W, 1988).

2.1.5. Sumber dan Kebutuhan Selenium

Sumber utama selenium adalah makanan laut seperti ikan terutama ikan tuna, hati, dan ginjal. Daging dan unggas juga merupakan sumber selenium yang baik. Kandungan selenium dalam sereal, biji-bijian dan kacang-kacangan bergantung pada kondisi tanah tempat tumbuhnya bahan makanan tersebut. Kandungan selenium pada sayur dan buah tergolong rendah (Sunita,2004).

Dosis selenium yang dianjurkan untuk orang dewasa adalah 50 – 200 µg/hari (Sediaverama A D, 2004). Pada keadaan hamil, seorang wanita dianjurkan dengan dosis 60 µg/hari. Kebutuhan ini lebih meningkat lagi saat seorang ibu menyusui anaknya, yakni sebesar 70 µg/ hari (Depkes, 2006 ; Ben Best, 2003).

2.1.6. Akibat Kelebihan Selenium

Dosis tinggi selenium (= 1 mg sehari) menyebabkan muntah-muntah, diare, rambut dan kuku rontok serta luka pada kulit dan sistem saraf. (Sunita A, 2002).

2.1.7. Akibat Kekurangan Selenium

Kekurangan selenium pada manusia karena makanan yang di konsumsi belum banyak diketahui. Pada tahun 1979 para ahli dari Ciria melaporkan hubungan antara status selenium tubuh dengan penyakit Keshan, dimana terjadi

kardiomiopati atau degenerasi otot jantung yang terutama terlihat pada anak-anak dan perempuan dewasa (Keshan adalah sebuah propinsi di Cina). Penyakit Keshan-Beck pada anak dan remaja menyebabkan rasa kaku, pembengkakan dengan rasa nyeri pada sendi jari-jari yang diikuti oleh osteoarthritis secara umum, yang terutama dirasakan pada siku, lutut dan pergelangan kaki.

Selain itu pasien yang mendapat makanan parenteral total, pada umumnya tidak mengandung dan menunjukkan aktivitas Glutation Peroksidase yang rendah dan kadar selenium darah merah yang rendah. Beberapa pasien menjadi lemah, sakit pada otot-otot dan terjadi kardiomiopati. Pasien kanker mempunyai taraf selenium plasma yang rendah. Kekurangan selenium dan vitamin E juga dihubungkan dengan penyakit jantung (Sunita A, 2002). Kekurangan selenium juga menyebabkan kelainan pada ekor spermatozoa, yaitu ekor pendek dan bercabang, mengakibatkan penurunan motilitas, sehingga gerak sperma melambat dan tidak lurus.

2.2. Spermatozoa Mencit

2.2.1. Mencit (*Mus musculus*)

Mencit termasuk dalam genus mus, subfamily murinae, family muridae, ordo rodentia. Mencit yang sudah dipelihara dilaboratorium sebenarnya masih satu famili dengan mencit liar. Sedangkan mencit yang sering digunakan untuk penelitian biomedis adalah *mus musculus*. Mencit tidak memiliki kelenjar keringat. Pada usia empat minggu berat badannya bisa mencapai 18-20 gram. Jantungnya terdiri dari empat ruang dan dinding atrium yang tipis dan dinding ventrikel yang lebih tebal.

Hewan ini memiliki karakter lebih aktif pada malam hari dari pada siang hari. Traktus respiratorius terdiri dari tiga bagian, yakni :

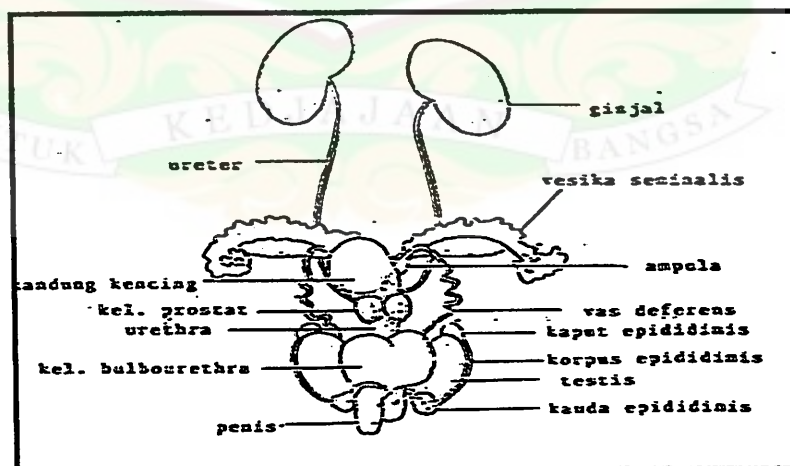
- a. Anterior : nostril, cavum nasalis, nasopharinx.
- b. Intermediete : larynx, trachea, bronchi.
- c. Posterior : paru-paru kiri dan kanan, paru kiri terdiri dari satu lobus, dan paru kanan terdiri dari empat lobus.

Mencit memiliki tiga pasang kelenjar saliva yakni submaksilaris (submandibularis), parotid dan sublingualis yang terdapat pada bagian ventral daerah leher mencit. Lambung mencit seperti pada tikus, terbagi dalam grandular dan non grandular.

Mencit (*Mus musculus*) paling banyak digunakan untuk tujuan penelitian medis (60-80%) apabila dibandingkan dengan spesies lain.

2.2.2. Sistem Reproduksi Mencit Jantan (*Mus musculus*) Strain Jepang

Sistem reproduksi mencit jantan terdiri dari testis dan kantong skrotum yang membungkusnya, epididimis, vas deferens, uretra, penis dan kelenjar tambahan lainnya.



Gambar 2.2. Sistem urogenital mencit jantan dilihat dari sisi ventral

(Sumber : Rugh, 1967)

a. Testis

Testis mempunyai fungsi ganda yaitu sebagai penghasil sel spermatozoa dan penghasil hormon androgen. Sel spermatozoa di hasilkan oleh tubulus seminiferus dan hormon androgen dihasilkan oleh sel intersisial leydig (Soeradi, 1985). Testis dibungkus oleh suatu jaringan ikat yang disebut tunika albuginea. Jaringan ikat ini membentuk septum – septum yang membagi testis dalam beberapa lobulus. Didalam lobulus ini terdapat banyak saluran yang berliku-liku, disebut tubulus seminiferus. Selanjutnya tubulus seminiferus bergabung didalam mediastinum testis membentuk rete testis. Sistem anatomis saluran ini menghubungkan tubulus seminiferus dengan duktuli eferen, membentuk kaput epididimis (Burger, 1976). Panjang testis mencit jantan adalah sekitar 20 mm, dengan diameter 14 mm dan berat rata-rata 2-3,5 gram.

b. Epididimis

Epididimis terletak pada bagian dorsolateral testis, merupakan suatu struktur memanjang dari bagian atas sampai bagian bawah testis. Organ ini terdiri dari bagian kaput, korpus dan kaudal epididimis (Rugh, 1968). Epitel epididimis memiliki 2 fungsi. Pertama mensekresi plasma epididimis yang bersifat kompleks tempat sperma tersuspensi dan mengalami pematangan. Kedua, mengabsorpsi kembali cairan testikuler yang mengangkut sperma dari tubulus seminiferus dan sperma yang sudah rusak (Hafez & Prasad, 1976).

c. Vas deferens

Vas deferens merupakan suatu saluran yang menghubungkan epididimis dan uretra. Letak vas deferens dimulai dari ujung kedua epididimis yang ada dalam kantong skrotum, lalu naik ke bagian atas lipat paha. Pada bagian ujungnya, vas deferens dikelilingi oleh suatu pembesaran kelenjar – kelenjar yang disebut ampula. Sebelum masuk ke uretra, vas deferens ini bergabung terlebih dahulu dengan saluran ekskresi vesika seminalis membentuk duktus ejakulatorius. Pada saat ejakulasi, sperma dari epididimis diangkut melalui vas deferens dengan suatu seri kontraksi yang dikontrol oleh syaraf (Brueschke dkk, 1976).

d. Skrotum

Skrotum merupakan kantong pembungkus testis yang berada ventro lateral anus. Tebal skrotum pada mencit jantan sekitar 0,5-0,6 mm. Skrotum bersifat elastis, dapat mengkerut serta mengembang sesuai keadaan suhu untuk menjaga suhu testis agar tetap konstan.

e. Organ Reproduksi lainnya

Organ reproduksi lainnya adalah uretra dan penis. Uretra merupakan saluran pengangkut sperma dari vas deferens ke penis. Penis merupakan organ kopulasi, didalamnya terdapat suatu saluran yang disebut uretra. Panjang penis mencit jantan adalah 20-28 mm.

f. Kelenjar tambahan lainnya

Kelenjar tambahan mempunyai peranan penting sebagai media hidup bagi sperma. Kelenjar tambahan ini terdiri dari kelenjar prostat, kelenjar cowperi dan litre serta vesikula seminalis (Rudolf, Stromberg; 1976).

2.2.3. Spermatogenesis

Spermatogenesis adalah serangkaian proses perkembangan dan pematangan sel-sel germinal di bagian epitel seminiferus testis, mulai dari perkembangan spermatogonia yang terletak pada bagian membran tubulus, berturut-turut berkembang menjadi spermatosit dan spermatid dan akhirnya menjadi spermatozoa yang terletak di dekat lumen (Paulsen, 1974).

Proses spermatogenesis pada mencit terbagi atas empat siklus epitel seminiferus. Tiap siklus terdiri dari 12 stadia. Lebih dari satu siklus pertama diperlukan untuk menghasilkan spermatosit primer. Siklus pertama ini dimulai dari perkembangan sel-sel gonosit "primordial germ cells" yang pada mencit sudah mulai terlihat pada hari ke-8 masa embrio, menjadi sel-sel spermatogonium. Pada mencit dan tikus ada tiga tipe spermatogonia, yaitu spermatogonia tipe A, tipe intermediet (In), dan tipe B (Paulsen, 1974).

Spermatogonia A yang disebut juga sebagai spermatogonia induk (Stem cell), akan mengalami pembelahan secara mitosis membentuk spermatogonia induk baru. Spermatogonia tipe A lainnya kemudian berdiferensiasi menjadi spermatosit-spermatosit tipe In, spermatogonia tipe B dan selanjutnya spermatosit primer. Pada tahap perkembangan berikutnya, spermatosit primer akan mengalami pembelahan miosis menjadi spermatosit sekunder. Tahap perkembangan berikutnya dimulai dari spermatosit sekunder yang membelah lagi menjadi spermatosit. Akhirnya, pada tahap perkembangan terakhir sel-sel spermatid akan mengalami transformasi menjadi sel-sel spermatozoa dewasa (Paulsen, 1974).

Ada 16 tingkatan perkembangan spermatid menciit menjadi spermatozoa mencakup empat tahap, yaitu :

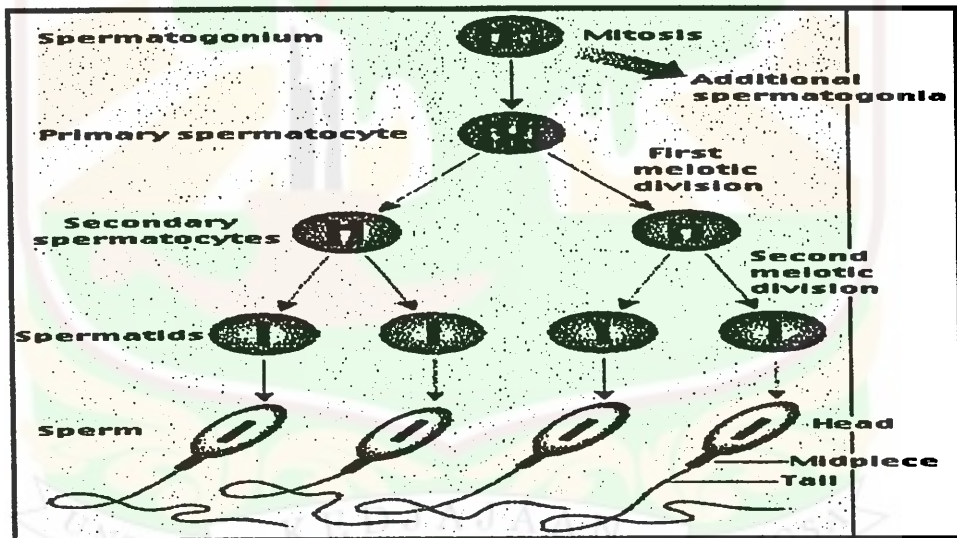
1. Tahap Golgi mencakup tingkat 1 – 3 spermiogenesis, ditandai dengan terlihatnya idiosom dekat inti. Di dalam idiosom terdapat granula yang bersatu menjadi granula akrosom.
2. Tahap 2 meliputi tingkat 4 – 7, adalah tahap pembentukan tudung.
3. Tahap akrosom, meliputi tingkat 8 – 12, pada tahap ini tudung bergerak ke arah sel – sel sertoli diikuti dengan memanjangnya dan melengkungnya inti tudung.
4. Tahap pematangan, meliputi tingkat 13 – 16.

Siklus epitel seminiferus adalah rangkaian perubahan pematangan pada daerah epitel germinativum, akibat timbulnya 2 tahap perkembangan sel kelamin yang berurutan. (Junquiera & Carneiro, 1980).

Pada menciit siklus epitel seminiferus terdiri atas 12 stadia. Pada seluruh stadia epitel seminiferus selalu dijumpai spermatogonia A. Spermatogonia intermediet dijumpai pada stadia II, III, dan IV, sedangkan spermatogonia B pada stadia IV, V, dan VI. Spermatisit primer yang diperoleh dari hasil pembelahan membentuk dua lapisan sel. Lapisan sel pertama, terdiri atas stadia VI, VII dan VIII dimana spermatisit dalam keadaan istirahat. Lapisan sel kedua, berisi spermatisit tingkat lanjut, mulai dari stadia I sampai X, kemudian berkembang menjadi spermatisit primer pekhten dan berlanjut dengan diploten dan diakinesis pada stadia XI dan XII. Stadia VIII, IX dan X pada lapisan pertama tersusun oleh spermatisit primer leptoten dan zigoten pada stadia X, XI, dan XII. Spermatisit diploten terbentuk pada stadium XI berlanjut menjadi spermatisit sekunder pada

stadium XII. Spermatid tingkat 1 sampai dengan 12 pada lapisan pertama, stadia I sampai stadia XII. Sedangkan pada lapisan ke dua dijumpai spermatid tingkat 13 pada stadium I, spermatid 14 pada stadium II dan III, spermatid tingkat 15 pada stadium IV, V, dan VI. Spermatid tingkat 16 pada stadium VII dan VIII (Paulsen, 1974).

Waktu yang diperlukan untuk satu siklus epitel seminiferus pada mencit antara 201 – 203 jam (8 – 9 hari). Dengan demikian, waktu seluruhnya yang diperlukan untuk proses spermatogenesis yang terdiri dari empat siklus epitel seminiferus, adalah berkisar antara 34,5 – 35,5 hari (Rugh, 1967). Proses spermatogenesis ini baru dimulai secara aktif pada hari ke-9 setelah lahir.

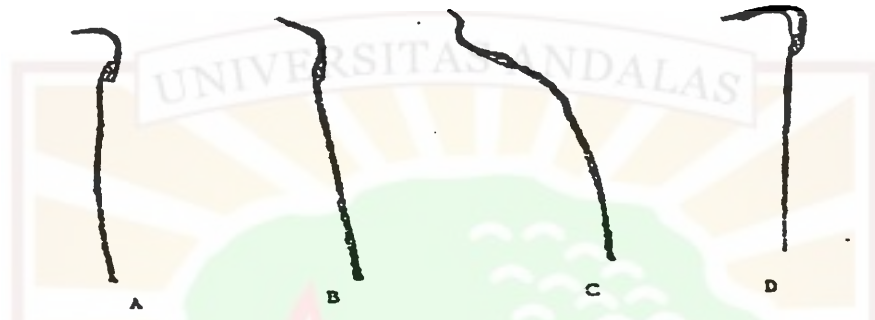


Gambar 2.3. Proses spermatogenesis (Kimball MA, 2005)

2.2.4. Spermatozoa

Spermatozoa adalah sel kelamin yang diproduksi didalam tubulus seminiferus melalui proses spermatogenesis dan bersama sama dengan plasma semen akan dikeluarkan melalui sel kelamin jantan. Spermatozoa mencit yang

normal terbagi atas bagian kepala yang bentuknya bengkok seperti kait, bagian tengah yang pendek dan bagian ekor yang sangat panjang. Panjang bagian kepala kurang lebih 0,0080 m sedangkan panjang spermatozoa seluruhnya sekitar 0,1226 mm (Rugh, 1967).



Gambar 2.4. Bentuk-bentuk spermatozoa pada mencit

a. bentuk spermatozoa normal; b. spermatozoa abnormal dengan bentuk kepala seperti pisang; c. spermatozoa abnormal dengan bentuk kepala tidak beraturan (*amorphous*); d. spermatozoa abnormal dengan bentuk kepala terlalu membengkok.

(Washington, dkk, 1983 dalam Eliza, 1995)

Bentuk spermatozoa abnormal dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuk kepala dan ekornya. Sperma abnormal pada mencit terdiri dari bentuk kepala seperti pisang, bentuk kepala tidak beraturan (*amorphous*), bentuk kepala terlalu membengkok dan lipatan-lipatan ekor yang abnormal (Rugh, 1967).

2.2.5. Motilitas Spermatozoa

Motilitas spermatozoa yaitu gerakan spermatozoa, berupa gerakan yang lurus ke depan, aktif, lincah, dan memiliki irama getar yang teratur. Motilitas spermatozoa merupakan ukuran yang paling penting dalam menilai kualitas spermatozoa. Motilitas juga memiliki andil yang besar dalam menentukan

terjadinya fertilisasi antara sperma dan ovum, karena dengan motilitas yang baik spermatozoa baru dapat menembus zona pelusida pada ovum (Rouge, 2003).

Energi untuk motilitas berasal dari bagian tengah spermatozoa karena dibagian tengah ini terdapat mitokondria tempat terjadi perombakan Adenosin Trifosfat (ATP) dan Adenosin Monofosfat (AMP) kemudian energi akan disalurkan kebagian ekor. Hal ini menyebabkan spermatozoa terdorong ke depan, dan timbullah motilitas spermatozoa (Beals *et al*, 1999).

Pada spermatozoa yang belum masak, kemampuan menghasilkan energi lebih sedikit sehingga menyebabkan motilitas kurang baik. Spermatozoa yang belum masak mempunyai mitokondria yang susunannya belum sempurna (tidak melingkar), sehingga tenaga yang dihasilkan bukan merupakan energi yang terotasi, akibatnya energi yang dihasilkan tidak efisien untuk menggerakkan ekor. Adanya penghantaran energi gerak melingkar (rotasi) tidak normal merupakan salah satu penyebab motilitas spermatozoa kurang baik.

Berdasarkan motilitasnya, spermatozoa dapat dibedakan atas ;

a. Motilitas baik

Spermatozoa bergerak lurus ke depan, lincah, cepat dengan *baed* ekor yang berirama.

b. Motilitas jelek

Motilitas bergetar atau berputar, motilitas tanpa arah, motilitas karena asimetris kepala atau ekor, motilitas spermatozoa imatur, motilitas spermatozoa teraglutinasi, motilitas spermatozoa lemah (Soehadi & Arsyad, 1982).

Gradasi menurut WHO untuk motilitas spermatozoa adalah sebagai berikut:

0 = Spermatozoa tidak menunjukkan pergerakan

1 = Spermatozoa bergerak ke depan dengan lambat

2 = Spermatozoa bergerak ke depan dengan cepat

3 = Spermatozoa bergerak ke depan dengan sangat cepat

Motilitas spermatozoa dapat ditentukan dengan cara kuantitatif dan kualitatif, yaitu:

- a. Kuantitatif, yaitu menentukan jumlah spermatozoa motil dengan non motil pada saat menghitung kepadatan spermatozoa per lapangan pandang dinyatakan dalam %. Total motil dan non motil adalah 100%.
- b. Kualitatif, dilakukan secara objektif berdasarkan progresifitas spermatozoa. Kualitas pergerakan spermatozoa disebut baik apabila 50% spermatozoa menunjukkan pergerakan yang sebagian besar adalah gerak yang cukup baik atau sangat baik (WHO, 1998).

Pada penelitian ini, motilitas spermatozoa ditentukan secara kuantitatif yaitu dengan menghitung jumlah spermatozoa yang motil dan non motil.

2.3. Pengaruh Selenium Terhadap Spermatozoa

Selenium memiliki pengaruh terhadap kualitas suatu sperma. Sperma mudah sekali terganggu oleh suasana lingkungan yang berubah, salah satunya adalah radikal bebas. Sifat Radikal bebas yang mempunyai reaktivitas tinggi dan kecenderungan membentuk radikal baru, yang pada gilirannya apabila menjumpai

molekul lain akan membentuk radikal baru lagi, sehingga terjadilah reaksi rantai (chain reaction) (Purnomo.S, 2000).

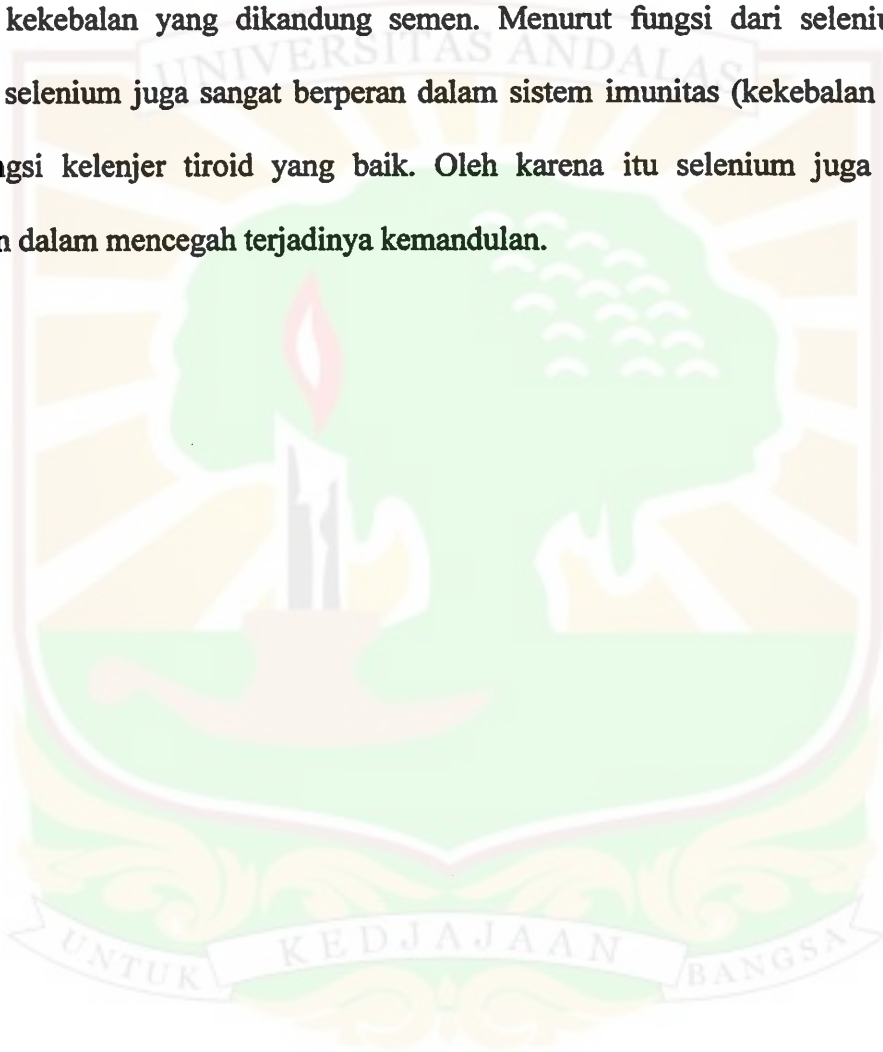
Seperti yang telah diuraikan, selenium merupakan komponen enzim glutathione peroksidase dimana enzim ini berfungsi sebagai katalisator dalam pemecahan peroksida yang terbentuk di dalam tubuh menjadi ikatan yang tidak bersifat toksik. Enzim Glutathione peroksidase berperan dalam sitosol dan mitokondria sel. Jadi disini selenium berfungsi mencegah terbentuknya ikatan antara radikal bebas dengan asam lemak pada membran mitokondria spermatozoa, yang nantinya akan menjadi ikatan yang bersifat toksik terhadap sel. Mitokondria spermatozoa terdapat pada bagian ekor sperma yang merupakan energi untuk pergerakan sperma. Jadi karena terbentuknya ikatan toksik tersebut menyebabkan kemampuan bergerak / motilitas sperma itu sendiri akan berkurang.

Fungsi fisiologis selenium berhubungan dengan fungsi vitamin E. Selenium dan vitamin E bekerja sama dalam memerangi antioksidan. Selenium berperan serta dalam sistem enzim yang mencegah terjadinya radikal bebas dengan menurunkan konsentrasi peroksida dalam sel. Sedangkan vitamin E berperan menghalangi kerjanya radikal bebas setelah terbentuk. Oleh karena itu jika tubuh mengandung selenium dan vitamin E yang cukup, maka kualitas sperma yang dihasilkan jauh lebih baik.

Selain itu, kualitas sperma juga dipengaruhi oleh gizi makanan yang baik dikonsumsi oleh tubuh. Untuk memelihara agar sperma tahan hidup dan dapat membuahi dengan lancar, maka harus diberi bahan makanan yang cukup dan bergizi. Maka selenium sangat baik dikonsumsi agar mencukupi nilai gizi suatu makanan. Hal ini telah terbukti dengan banyaknya penelitian terdahulu yang

menyatakan selenium sangat baik dikonsumsi oleh tubuh. Pada tahun 1980 Food and Nutrition Board Amerika Serikat telah mengeluarkan anjuran asupan harian yang aman dan memadai untuk selenium.

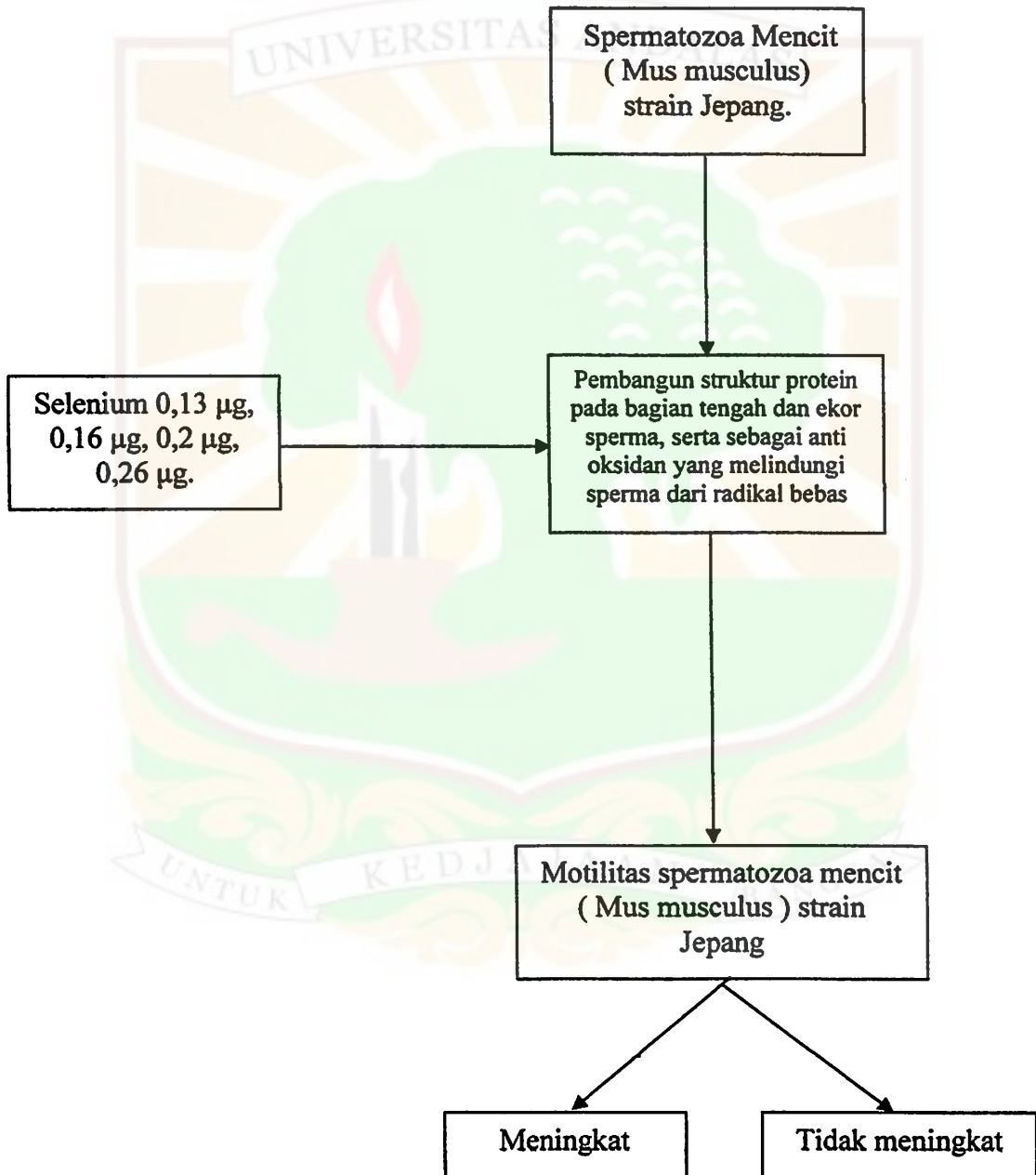
Seperti yang kita ketahui pula, plasma mani bersama sperma sama-sama mengandung antigen. Beberapa kemandulan yang terjadi ada hubungannya dengan kekebalan yang dikandung semen. Menurut fungsi dari selenium itu sendiri, selenium juga sangat berperan dalam sistem imunitas (kekebalan tubuh) dan fungsi kelenjar tiroid yang baik. Oleh karena itu selenium juga sangat berperan dalam mencegah terjadinya kemandulan.



BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1. Kerangka Konseptual Penelitian



3.2. Hipotesis Penelitian

Ho :

- Pemberian selenium dalam berbagai dosis tidak meningkatkan motilitas spermatozoa mencit (*Mus musculus*) strain Jepang.

Ha :

- Pemberian selenium dengan dosis 0,13 μg dapat meningkatkan motilitas spermatozoa mencit (*Mus musculus*) strain Jepang.
- Pemberian selenium dengan dosis 0,16 μg dapat meningkatkan motilitas spermatozoa mencit (*Mus musculus*) strain Jepang.
- Pemberian selenium dengan dosis 0,2 μg dapat meningkatkan motilitas spermatozoa mencit (*Mus musculus*) strain Jepang.
- Pemberian selenium dengan dosis 0,26 μg dapat meningkatkan motilitas spermatozoa mencit (*Mus musculus*) strain Jepang.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan penelitian posttest only group design yaitu rancangan yang digunakan untuk mengukur pengaruh perlakuan pada kelompok eksperimen dengan cara membandingkan kelompok tersebut dengan kelompok kontrol.

4.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2007 s/d Maret 2008 di Laboratorium Farmasi FMIPA Unand dan Laboratorium Biologi Fakultas Kedokteran Unand.

4.3. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Selenium

Selenium yang digunakan dengan dosis 50, 63, 79,38, 100 µg/hari.

Terlebih dahulu dilarutkan dalam aquadest untuk memudahkan pemberian.

Tabel 4.1. Konversi perhitungan dosis antar jenis subjek uji

(Bag. Farmakologi MIPA UNAND, 2003).

Dicari Diket	20 gr mencit	200 gr tikus	400 gr marmot	1,5 kg kelinci	20 kg kucing	4,0 kg kera	12,0 kg anjing	70,0 kg manusia
20 gr mencit	1,0	7,0	12,29	27,8	29,7	4,1	124,2	387,9
200 gr tikus	0,14	1,0	1,74	3,3	4,2	9,2	17,8	56,0
400 gr marmot	0,08	0,57	1,0	2,25	2,4	5,2	10,2	31,5
1,5 kg kelinci	0,04	0,25	0,44	1,0	1,06	2,4	4,5	14,2
20 kg kucing	0,03	0,23	0,41	0,92	1,0	1,06	4,1	13,0
4,0 kg kera	0,016	0,11	0,19	0,42	0,45	1,0	1,9	6,1
12,0 kg anjing	0,008	0,06	0,10	0,22	0,24	0,52	1,0	3,1
70,0 kg manusia	0,0026	0,018	0,031	0,07	0,013	0,16	0,32	1,0

Perhitungan

Konversi pada mencit terhadap selenium (Se) 50 µg

= Dosis pada manusia x Konversi perhitungan dosis per 20 grBB mencit.

= 50 µg x 0,0026 (per 20 gr mencit)

= 0,13 µg/20 grBB mencit/hari

Konversi pada mencit terhadap selenium (Se) 63 µg

= Dosis pada manusia x Konversi perhitungan dosis per 20 grBB mencit.

= 63 µg x 0,0026 (per 20 gr mencit)

= 0,16 µg/20 grBB mencit/hari

Konversi pada mencit terhadap selenium (Se) 75 μg

= Dosis pada manusia x Konversi perhitungan dosis per 200 grBB tikus.

= 79,4 μg x 0,0026 (per 20 gr mencit)

= 0,2 μg /20 grBB mencit/hari

Konversi pada mencit terhadap selenium (Se) 100 μg

= Dosis pada manusia x Konversi perhitungan dosis per 20 grBB mencit

= 100 μg x 0,0026 (per 20 gr mencit)

= 0,26 μg /20 grBB mencit/hari

2. Mencit jantan strain Jepang, umur 2,5 – 3 bulan. Berat 20 – 30 gram, sebanyak 25 ekor didapatkan berdasarkan rumus Abocrombie (1965).
3. Aquades steril
4. Makanan mencit
5. NaCl 0,9 %
6. Eter

4.4. Instrumen Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Kandang mencit 5 buah
2. Tempat makan dan minum mencit 5 buah
3. Timbangan
4. Kapas
5. Spuit oral
6. Minor set
7. Mikroskop cahaya

8. Kamar hitung *Improved Neubeur* dan kaca penutup
9. Cawan Petri.

4.5. Sampel, besar sampel dan teknik pengambilan sampel.

4.5.1. Sampel

Sampel penelitian ini adalah mencit (*Mus Musculus*) jantan strain Jepang, albino, sehat, umur 2,5-3 bulan dengan berat 20-30 gram.

4.5.2. Besar sampel

Jumlah sampel sebanyak 25 ekor yang didapatkan berdasarkan rumus Abocrombie yaitu :

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

di mana : t = jumlah kelompok percobaan

n = jumlah hewan coba / kelompok

Jadi :

$$(5-1)(n-1) \geq 15$$

$$n-1 \geq 15/4$$

$$n \geq 5$$

4.5.3. Teknik Pengambilan Sampel

Hewan coba sebanyak 25 ekor mencit jantan strain Jepang dibagi atas 5 kelompok, yaitu :

- Kelompok Kontrol (KK) : Kontrol dengan pemberian aquades

- Kelompok Perlakuan I (KP I) : Perlakuan dengan pemberian selenium dosis 0,13 µg/20grBB/hari
- Kelompok Perlakuan II (KP II) : Perlakuan dengan pemberian selenium dosis 0,16 µg/20grBB/hari
- Kelompok Perlakuan III(KP III): Perlakuan dengan pemberian selenium dosis 0,2 µg/20 grBB/hari
- Kelompok Perlakuan IV(KP IV): Perlakuan dengan pemberian selenium dosis 0,26 µg/20 grBB/hari

Pemberian dosis selenium berdasarkan rumus Metoda Thomson, untuk menentukan barisan dosis antara dosis tertinggi dan dosis terendah dalam suatu percobaan. Metoda Thomson menggunakan rumus :

$$F = \sqrt[n-1]{\frac{DT}{DR}}$$

Dimana :

F = Variasi dosis

N = Jumlah kelompok percobaan perlakuan

DT = Dosis Tertinggi

DR = Dosis Terendah

(Thompson, 1985)

Jadi :

$$F = \sqrt[4-1]{\frac{100}{50}}$$

$$F = 1,26$$

- KP I : dosis terendah 50 µg/hari
- KP II : $1,26 \times 50 = 63$ µg/hari
- KP III : $1,26 \times 63 = 79,38$ µg/hari
- KP IV : dosis 100 µg/hari

4.6. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

4.6.1 Variabel Penelitian

Variabel independent : Selenium

Variabel dependen : Motilitas spermatozoa mencit strain Jepang

4.6.2 Definisi Operasional

1. Selenium

Selenium adalah mineral yang tergolong pada trace mineral yang merupakan bagian penting dari enzim antioksidan. Selenium diberikan secara oral dengan menggunakan sonde satu kali sehari selama 36 hari, dengan dosis 50, 63, 79,38 , 75 µ/hari untuk manusia dan setelah dikonversikan menjadi 0,13 , 0,16 , 0,2 , 0,26 µg/hari untuk mencit (*Mus musculus*) strain Jepang.

2. Spermatozoa

Sel germinal jantan matang yang dihasilkan oleh testis dan merupakan unsur generatif semen yang mengadakan fertilisasi telur.

3. Spermatozoa vas deferens

Spermatozoa yang diambil langsung dari vas deferens melalui pembedahan.

4. Motilitas Spermatozoa

Suatu gerakan lurus kedepan, aktif, lincah serta irama getar dari spermatozoa yang teratur.

4.7. Prosedur Kerja

1. Persiapan hewan percobaan

Mencit jantan strain Jepang sebanyak 25 ekor dipelihara dahulu selama 1 minggu untuk penyesuaian dengan lingkungannya dan diberi makanan biasa. Hewan percobaan tersebut dibagi menjadi 5 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor mencit yang dikandangkan secara terpisah.

2. Persiapan Selenium

Selenium dilarutkan dalam aquades untuk memudahkan pemberian.

Karena dosis sangat kecil maka dilakukan 2x pengenceran.

3. Prosedur perlakuan

Tiap kelompok diberi perlakuan sesuai dengan kategorinya.

- a. Pemberian selenium dilakukan dengan spuit oral (Obat diberikan dengan alat suntik yang dilengkapi dengan jarum oral dengan panjang lebih kurang 10 cm, ujung jarum telah dimodifikasi, yaitu ditambahkan bentuk bundaran untuk dimasukkan melalui tepi langit-langit menuju kebelakang hingga esofagus) 1 × sehari pada jam yang sama selama 36 hari. Sebelum diberi perlakuan, berat badan mencit harus ditimbang.
- b. Pada hari ke- 37, mencit dimatikan dengan melakukan dislokasi servikal. Kemudian dilakukan pembedahan laparatomi, vas deferens

diidentifikasi dan dilakukan pemotongan vas deferens. Pengambilan spermatozoa dilakukan dengan memijat vas deferens yang sudah dipotong dan hasilnya di tampung dalam gelas arloji yang berisi larutan NaCl 0,9%.

- c. Pemeriksaan motilitas spermatozoa dilakukan dengan cara meneteskan cairan diatas kamar hitung Improved Neubeuer, tutup dengan kaca penutup.
- d. Lakukan pemeriksaan dengan menggunakan mikroskop pembesaran 400x. Hitung jumlah spermatozoa yang bergerak aktif, maju, lurus kedepan dan cepat dalam 100 sperma.

4.8. Analisa Data

Hasil penelitian diolah secara statistik, kemudian dilakukan pengujian ANOVA dengan derajat kepercayaan 99%. Jika didapatkan hasil yang bermakna, maka uji statistik dilanjutkan dengan uji Multiple Comparison (Posthoc Test) jenis Bonferroni.

BAB V

HASIL PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas dan Laboratorium Biologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas dari bulan Oktober 2007 – Maret 2008. Hasil penelitian mengenai pengaruh pemberian selenium secara oral terhadap motilitas spermatozoa mencit (*Mus Musculus*) strain Jepang dengan berbagai dosis oral dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 5.1 Motilitas spermatozoa vas deferens mencit yang diberi selenium dalam berbagai dosis perlakuan

Kelompok	MOTILITAS (%)					
	U1	U2	U3	U4	U5	Rata-rata
K	54	52	55	50	51	52,4
P I	55	58	61	60	63	59,4
P II	65	64	60	61	62	62,4
P III	63	61	66	62	68	64,0
P IV	68	65	62	66	68	65,8

Keterangan :

K : Kontrol dengan pemberian aquades

P I : Perlakuan dengan pemberian selenium dosis 0,13 $\mu\text{g}/20$ grBB/hari

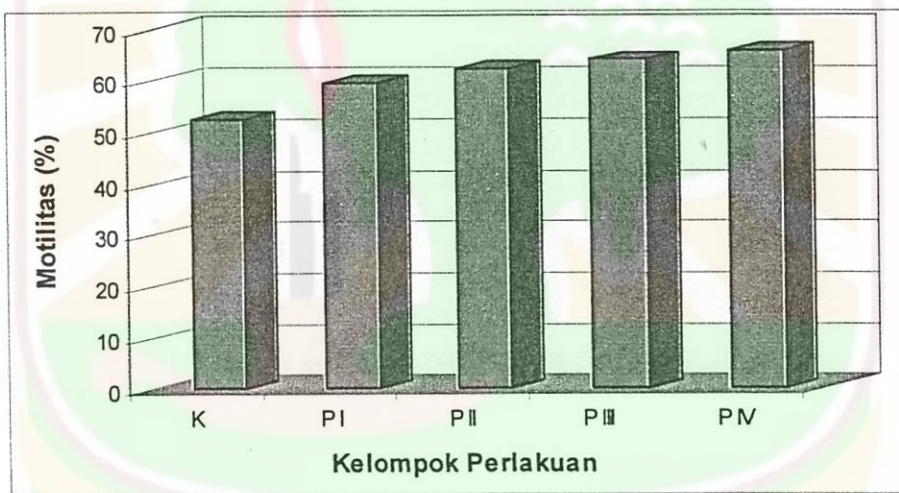
P II : Perlakuan dengan pemberian selenium dosis 0,16 $\mu\text{g}/20$ grBB/hari

P III : Perlakuan dengan pemberian selenium dosis 0,20 $\mu\text{g}/20$ grBB/hari

P IV : Perlakuan dengan pemberian selenium dosis 0,26 $\mu\text{g}/26 \text{ grBB}/\text{hari}$
U : Ulangan

Pada tabel 5.1 didapatkan nilai rata-rata motilitas spermatozoa dari kelompok kontrol sebesar 52,4 %. Pada kelompok perlakuan, terlihat peningkatan nilai rata-rata motilitas spermatozoa dari dosis 0,13 $\mu\text{g}/20\text{grBB}/\text{hari}$ sebesar 59,4%; dan terus meningkat sampai 65,8 % pada dosis 0,26 $\mu\text{g}/26 \text{ grBB}/\text{hari}$.

Untuk memperoleh gambaran mengenai pengaruh pemberian selenium pada berbagai dosis perlakuan terhadap peningkatan motilitas spermatozoa mencit dapat dilihat pada diagram berikut ini :



Gambar 5.1 Diagram rata-rata peningkatan motilitas spermatozoa mencit setelah pemberian selenium berbagai dosis

Setelah dilakukan analisa dengan menggunakan uji statistic One Way *ANOVA*, terlihat bahwa perlakuan yang diberikan pada masing-masing kelompok menunjukkan rata-rata motilitas spermatozoa mencit yang bermakna pada p 99%. Kemudian dilanjutkan dengan analisis multiple comparison (posthoc test) jenis Bonferroni. Hasil uji tersebut akan disajikan dalam tabel 5.2

Tabel 5.2 Hasil uji statistik Multiple Comparison motilitas spermatozoa vas deferens mencit setelah pemberian selenium berbagai dosis

	K	P I	P II	P III	P IV
K	-				
P I	0,003*	-			
P II	0,000*	0,780	-		
P III	0,000*	0,099	1	-	
P IV	0,000*	0,008*	0,481	1	-

Keterangan :

K : Kontrol dengan pemberian aquades

P I : Perlakuan dengan pemberian selenium dosis 0,13 µg/20 grBB/hari

P II : Perlakuan dengan pemberian selenium dosis 0,16 µg/20 grBB/hari

P III : Perlakuan dengan pemberian selenium dosis 0,20 µg/20 grBB/hari

P IV : Perlakuan dengan pemberian selenium dosis 0,26 µg/26 grBB/hari

***** : Perbedaan rata-rata motilitas spermatozoa yang bermakna pada derajat kepercayaan 99%.

Pada tabel 5.2 diketahui bahwa yang menunjukkan perbedaan mean yang bermakna ($p < 0,01$) adalah antara kelompok kontrol dengan perlakuan I, kelompok kontrol dengan perlakuan II, kelompok kontrol dengan perlakuan III, kelompok kontrol dengan perlakuan IV, kemudian antara kelompok perlakuan I dengan perlakuan IV.

BAB VI

PEMBAHASAN

Hasil penelitian terhadap pengaruh selenium menunjukkan respon berupa peningkatan motilitas spermatozoa vas deferens pada semua dosis yang diujikan. Pada dosis terkecil langsung menimbulkan efek terhadap peningkatan motilitas spermatozoa vas deferens. Peningkatan jumlah dosis berbanding lurus dengan peningkatan motilitas spermatozoa vas deferens mencit. Peningkatan tertinggi terjadi pada dosis terbesar 0,26 $\mu\text{g}/20$ grBB mencit.

Peningkatan rata-rata motilitas terlihat pada semua kelompok perlakuan. Pada kontrol didapatkan rata-rata motilitas spermatozoa sebanyak 52,4 %. Pemberian dosis terkecil 0,13 $\mu\text{g}/20$ grBB mencit langsung menimbulkan efek terhadap peningkatan rata-rata motilitas spermatozoa mencit vas deferens menjadi 59,4 %. Pemberian dosis 0,16 $\mu\text{g}/20$ grBB mencit menimbulkan efek terhadap peningkatan rata-rata motilitas spermatozoa mencit vas deferens menjadi 62,4 %. Pemberian dosis 0,2 $\mu\text{g}/20$ grBB mencit menimbulkan efek terhadap peningkatan rata-rata motilitas spermatozoa mencit vas deferens menjadi 64 %. Pemberian dosis 0,26 $\mu\text{g}/20$ grBB mencit menimbulkan efek terhadap peningkatan rata-rata motilitas spermatozoa mencit vas deferens menjadi 65,8 %.

Secara statistik dengan menggunakan uji ANOVA diperoleh perbedaan yang bermakna antar masing-masing kelompok ($p < 0,01$). Untuk mengetahui kelompok mana saja yang memberikan perbedaan yang bermakna, maka dilakukan analisa multiple comparison (Posthoc test) jenis Bonferroni (lampiran).

Hasil analisa (tabel 5.1) mengenai pengaruh p pada rata-rata motilitas spermatozoa mencit (*Mus Musculus*) yang diberikan selenium dalam berbagai dosis : 0,13 $\mu\text{g}/20$ grBB/hari; 0,16 $\mu\text{g}/20$ grBB/hari; 0,2 $\mu\text{g}/20$ grBB/hari; 0,26 $\mu\text{g}/20$ grBB/hari menunjukkan perbedaan yang bermakna pada sebagian dosis saja.

Terjadi peningkatan motilitas yang bermakna antara kelompok kontrol dengan kelompok dosis 0,13 $\mu\text{g}/20$ grBB, 0,16 $\mu\text{g}/20$ grBB, 0,2 $\mu\text{g}/20$ grBB, dan 0,26 $\mu\text{g}/20$ grBB, serta antara kelompok dosis 0,13 $\mu\text{g}/20$ grBB dengan kelompok dosis 0,26 $\mu\text{g}/20$ grBB.

Tidak terjadi perbedaan yang bermakna antara kelompok dosis 0,13 $\mu\text{g}/20$ grBB dengan kelompok dosis 0,16 $\mu\text{g}/20$ grBB dan 0,2 $\mu\text{g}/20$ grBB, dan kelompok dosis 0,16 $\mu\text{g}/20$ grBB dengan kelompok dosis 0,2 $\mu\text{g}/20$ grBB dan 0,26 $\mu\text{g}/20$ grBB. Serta juga tidak terjadi perbedaan yang bermakna antara kelompok dosis 0,2 $\mu\text{g}/20$ grBB dengan kelompok dosis 0,26 $\mu\text{g}/20$ grBB.

Hasil penelitian diatas dapat kita lihat peningkatan motilitas spermatozoa mencit setelah diberi selenium. Selenium diproduksi oleh protein dalam tubuh sebagai selenocystein. Dahulunya, fungsi dari protein ini tidak diketahui, walaupun ini dipercaya mempunyai peranan sebagai anti oksidan dan transport selenium di seluruh tubuh (Pharma investment, 2005).

Banyak faktor yang mempengaruhi kualitas dan kuantitas sperma, salah satunya adalah radikal bebas. Radikal ini sangat reaktif sekali untuk berikatan dengan asam lemak tak jenuh (Purnomo S, 2000). Radikal ini akan berikatan dengan asam lemak tak jenuh yang terdapat pada membran mitokondria sperma, sehingga merusak mitokondria sperma itu sendiri. Energi untuk motilitas berasal dari bagian tengah spermatozoa, karena di bagian tengah ini terdapat mitokondria

tempat terjadi perombakan adenosine trifosfat (ADP) dan adenosin monofosfat (AMP), kemudian energi akan disalurkan ke bagian ekor yang berakibat timbulnya gerakan pada ekor (Panghiyangani R, 2004). Kerusakan pada mitokondria akan mengakibatkan energi yang dihasilkan tidak efisien, yang merupakan penyebab motilitas spermatozoa tidak baik. Motilitas sperma yang kurang baik menyebabkan kualitas dan kuantitas sperma menurun. Hal ini merupakan salah satu faktor penyebab infertilitas pada pria.

Pada tahun 1973 ditemukan bahwa selenium adalah mineral mikro yang merupakan bagian esensial dari enzim *glutation peroksidase* (Sunita A, 2003), dimana enzim *glutation peroksidase* berfungsi sebagai katalisator dalam pemecahan peroksida yang terbentuk didalam tubuh menjadi ikatan yang tidak bersifat toksik. Selain itu, selenoprotein tidak hanya berfungsi sebagai enzim saja, selenoprotein juga membangun struktur protein pada bagian tengah dan ekor sperma (Carolyn D, 1997). Jadi, enzim ini adalah salah satu enzim yang terlibat dalam pembentukan dan pertahanan sel sperma. Jika pembentukan sel itu bagus dan pertahanan sel itu baik, maka kualitas dan kuantitas sel itu akan baik pula. Meningkatnya kualitas sperma, berarti meningkatkan motilitas spermatozoa.

BAB VII

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh pemberian selenium dosis 0,13 $\mu\text{g}/20$ grBB/hari; 0,16 $\mu\text{g}/20$ grBB/hari, 0,2 $\mu\text{g}/20$ grBB/hari, 0,26 $\mu\text{g}/20$ grBB/hari selama 36 hari terhadap motilitas spermatozoa mencit (*Mus Musculus*) strain Jepang dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Selenium dapat digunakan untuk meningkatkan motilitas spermatozoa dengan dosis yang sesuai.
2. Pemberian selenium dengan dosis 0,13 $\mu\text{g}/20\text{grBB}/\text{hari}$ dapat meningkatkan motilitas spermatozoa mencit (*Mus Musculus*) strain Jepang secara bermakna.
3. Pemberian selenium dengan dosis 0,16 $\mu\text{g}/20\text{grBB}/\text{hari}$ dapat meningkatkan motilitas spermatozoa mencit (*Mus Musculus*) strain Jepang secara bermakna.
4. Pemberian selenium dengan dosis 0,2 $\mu\text{g}/20\text{grBB}/\text{hari}$ dapat meningkatkan motilitas spermatozoa mencit (*Mus Musculus*) strain Jepang secara bermakna.
5. Pemberian selenium dengan dosis 0,26 $\mu\text{g}/20\text{grBB}/\text{hari}$ dapat meningkatkan motilitas spermatozoa mencit (*Mus Musculus*) strain Jepang secara bermakna.

6. Pemberian selenium dengan dosis 0,26 $\mu\text{g}/20 \text{ grBB}/\text{hari}$ menunjukkan peningkatan tertinggi motilitas spermatozoa mencit (*Mus Musculus*) strain Jepang.

7.2 Saran

1. Pada penelitian selanjutnya sebaiknya mencit dipisahkan satu persatu, sebab setelah diberi selenium mencit jadi lebih agresif dan menyerang mencit yang lain, sehingga bisa mempengaruhi motilitas spermatozoa.
2. Diadakan penelitian selanjutnya untuk mengetahui pengaruh pemberian selenium terhadap motilitas spermatozoa mencit (*Mus Musculus*) strain Jepang dengan pemberian dosis yang lebih besar, sehingga nantinya bisa diketahui dosis maksimal dan dosis optimal.
3. Diadakan penelitian selanjutnya untuk mengetahui pengaruh pemberian selenium terhadap motilitas spermatozoa mencit (*Mus Musculus*) strain Jepang dengan pemberian bersama Vitamin E, paparan oksidan eksogen, atau secara bersamaan.
4. Sebaiknya dilakukan sosialisasi lebih lanjut kepada masyarakat akan pentingnya selenium dengan mengkonsumsi ikan terutama ikan tuna, karena berfungsi sebagai anti oksidan dan bisa meningkatkan fertilitas pria.

DAFTAR PUSTAKA

- Beals M, L Gross, S Harrel, 1999. *Sperm Motility* :
<http://www.tiem.utk.edu/gross/bioed/webmodules/spermmotility.htm>
- Ben Best. 2003. *Selenium : Antioxidant, Anti Carcinogen, and Immune System Booster*. Diakses dari <http://www.benbest.com>.
- Bereskin, Parr. 1999. *Competition and Method for Enhancing Male Fertility and Libido*. World Intellectual Property Organization
- Brueschk E.E, L.Z.D Zoenveld, M.J. Free and Wingfield. 1976. *Vas Deferens Contraception Five Methodology : Human Semen and Fertility Regulation In Men*. Diedit oleh E.S.E Hafez St. Louis : Mosby, hal 43-55.
- Burger H.E, Kretser, Hudson. 1976. *Spermatogenesis and Its Endocrine Control : Human Semen and Fertility Regulation In Men*. Diedit oleh E.S.E Hafez St. Louis : Mosby, hal 3-16.
- Burk, FR. 1988. *Selenium : Mineral*. Jakarta : PT. Gramedia Hal : 144-154.
- Carolyn, D. 1997. *Advanced Nutrition Micronutrient*. USA. CRC Press
- Dahlan, SM. 2004. *Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan : One Way Anova*. Diedit oleh dr. Endang Susalit PhD. Jakarta. PT Arkans : Hal 90-101.
- Departemen Kesehatan RI. 2006. *Antioksidan Resep Sehat dan Umur Panjang*. Diakses dari [http : // www. depkes.go.id](http://www.depkes.go.id).
- Endah , DK. 1998. *Seputar Masalah Kesehatan Reproduksi Pria*. Medika 2 ; 141-143.
- Gatot, S. 2005. *Infertilitas*. Diakses dari [http : // www. mailarchieve.com](http://www.mailarchieve.com)
- Gsianturi. 2006. *Antioksidan memerangi Radikal Bebas*. Diakses dari [http : // www. wikipedia.org/wiki/hidroksil](http://www.wikipedia.org/wiki/hidroksil)
- Hafez E.S.E and Prosad. 1976. *Functional Aspect of the Epididimis : Human Semen and Fertility Regulation In Men*. Diedit oleh Hafez St. Louis : Mosby, hal 31-43.
- Harison, RG and Weiner, JS. 1948. *Abdomino-testicular Temperatur Gradiens*. J.Physiol. London 107 : 48
- Hadi, H. Herman. R. 1998. *Infertilitas Pria*. Medika No.II tahun XXIV : hal 1044-1046.

- Hinting, A. et al. 2000. *Studi Protokol Penatalaksanaan dan Efektifitas Pengobatan Infertilitas Pria*. Diakses dari [http : // www.digilib.litbary.depkes.go.id](http://www.digilib.litbary.depkes.go.id)
- Hinting, A. 2002. *Penatalaksanaan Infertilitas Pria Standarisasi dan Permasalahan*. MAI 2 : 53-61
- Jungueira C, Carneiro J, Kelley RO. 1998. *Histologi Dasar*. Jakarta : EGC. Hal 418-429.
- Friskari, K. 2004. *Kesehatan Reproduksi Dalam Perspektif Sosial*. Jakarta. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan.
- Kimball, MA. 2005. *Sexual Reproduction In Human*. Sex Organ Of The Human Male
- Meyer, JK. 1983. *Clinical Management Of Sexual Disorder*. Williams and Wilkins. London.
- Mohamad SD, Arjatmo T. 2002. *Oxidative Stress And Male Infertility : Pathophysiology and Clinical Implication*. Jakarta : Lembaga Penelitian Universitas YARSI, Jurnal Kedokteran YARSI Vol 10.
- Panghiyangani, R. 2004. *Kualitas Spermatozoa Mencit Jantan (Mus musculus) Setelah Pemberian Kafein*. Bajar Baru. Bagian Biologi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat Banjar Baru.
- Paulsen, C.A. 1974. *The Testes : Textbook of Endocrinologi*. Diedit R.H.Williams. Philadelphia : Saunders, Hal : 323-367.
- Pantoh FL, Hinawan S, Marwanto W, Raharjo J. 1990. *Penelitian Histopatologik Biopsi Testis Untuk Predileksi nilai Prognostik Pada Infertilitas*. Medika No. 7 Tahun XXIV. Hal : 533-536.
- Pharma Investments, Ventures & Law Weekly, 2005. Protein selenium for normal sperm development. Diakses dari [http ://www.proquest.com/pqweb](http://www.proquest.com/pqweb)
- Purnomo Suryohundoyo, 2000. *Oksidan, Antioksidan dan Radikal Bebas*. Buku Naskah Lengkap Simposium Pengaruh Radikal Bebas Terhadap Penuaan dalam Rangka Lustrum IX FKUA 7 September 1955-2000, hal 15
- Rouge M, 2003. *Sperm Motility*. Colorado State University.
- Rugh R, 1967. *The Mouse Its Reproduction and Development*. Minneapolis : Burgess.
- Rudolf H, Stronberg MW. 1976. *Anatomy of The Laboratory Rat*. Baltimore : The Williams and Wilkins Company.

- Soehadi K, Arsyad KM. 1982. *Analisa sperma*. Surabaya : Universitas Airlangga.
- Soeradi, O. 1985. *Buah Pelir (Testis) dan Peranannya dalam Reproduksi Pria : Proses Reproduksi, Kesuburan dan Seks : Pria dalam Perkawinan*. Diedit oleh N Moeloek dan A Tjokronegoro. Jakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Hal 99-103.
- Sopiyudin M and Tjokronegoro A. 2002. *Oxidative Stress And Male Infertility : Pathophysiology and Clinical Implication*.
- Sumapraja, S. 2002. *Ilmu Kandungan*. Jakarta : Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawirhardjo.
- Sunita Almatier. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Hal 271-273.
- WHO. 1998. *Penuntun Laboratorium WHO untuk Pemeriksaan Semen Manusia dan Interaksi Semen dengan Getah Servik*. Jakarta : Balai Penerbit FKUI.
- Widarsa Tangkiang Kentut, A.A Gde Muninjaya, Putu Gde Wardiana. 1998. *Angka Infertilitas dan Perkiraan Pasangan Infertil di Bali (Survei Rumah Tangga 1996)*. Medika no.3 Tahun XXIV, Hal : 173-175.
- Wikipedia, 2007. *Reactive Oxygen Species*. Diakses dari [http : // www.Wikipedia.org](http://www.Wikipedia.org)
- Willie J, 1998. *Selenium : Elemen Renik dan Pengaruhnya Terhadap Kesehatan*. Jakarta : EGC, Penerbit Buku Kedokteran, Hal : 65-93.

Explore Kelompok

Case Processing Summary

Kelompok	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Motil Kontrol	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
Perlakuan I	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
Perlakuan II	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
Perlakuan III	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
Perlakuan IV	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%

Descriptives

Kelompok	Statistic	Std. Error
Motil Kontrol	Mean	.927
	95% Confidence Interval for Mean	
	Lower Bound	49.83
	Upper Bound	54.97
	5% Trimmed Mean	52.39
	Median	52.00
	Variance	4.300
	Std. Deviation	2.074
	Minimum	50
	Maximum	55
	Range	5
	Interquartile Range	4.00
	Skewness	.236
Kurtosis	-1.963	2.000
Perlakuan I	Mean	1.364
	95% Confidence Interval for Mean	
	Lower Bound	55.61
	Upper Bound	63.19
	5% Trimmed Mean	59.44
	Median	60.00
	Variance	9.300
	Std. Deviation	3.050
	Minimum	55
	Maximum	63
	Range	8
	Interquartile Range	5.50
	Skewness	-.543
Kurtosis	-.003	2.000

Perlakuan II	Mean		62.40	.927
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	59.83	
		Upper Bound	64.97	
	5% Trimmed Mean		62.39	
	Median		62.00	
	Variance		4.300	
	Std. Deviation		2.074	
	Minimum		60	
	Maximum		65	
	Range		5	
	Interquartile Range		4.00	
	Skewness		.236	.913
	Kurtosis		-1.963	2.000
	Perlakuan III	Mean		64.00
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	60.38	
		Upper Bound	67.62	
5% Trimmed Mean			63.94	
Median			63.00	
Variance			8.500	
Std. Deviation			2.915	
Minimum			61	
Maximum			68	
Range			7	
Interquartile Range			5.50	
Skewness			.605	.913
Kurtosis			-1.599	2.000
Perlakuan IV		Mean		65.80
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	62.71	
		Upper Bound	68.89	
	5% Trimmed Mean		65.89	
	Median		66.00	
	Variance		6.200	
	Std. Deviation		2.490	
	Minimum		62	
	Maximum		68	
	Range		6	
	Interquartile Range		4.50	
	Skewness		-.920	.913
	Kurtosis		.317	2.000

Tests of Normality

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Motil Kontrol	.180	5	.200*	.952	5	.754
Perlakuan I	.178	5	.200*	.981	5	.940
Perlakuan II	.180	5	.200*	.952	5	.754
Perlakuan III	.234	5	.200*	.928	5	.585
Perlakuan IV	.212	5	.200*	.895	5	.384

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Oneway

Descriptives

Motil

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol	5	52.40	2.074	.927	49.83	54.97	50	55
Perlakuan I	5	59.40	3.050	1.364	55.61	63.19	55	63
Perlakuan II	5	62.40	2.074	.927	59.83	64.97	60	65
Perlakuan III	5	64.00	2.915	1.304	60.38	67.62	61	68
Perlakuan IV	5	65.80	2.490	1.114	62.71	68.89	62	68
Total	25	60.80	5.331	1.066	58.60	63.00	50	68

Test of Homogeneity of Variances

Motil

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.416	4	20	.795

ANOVA

Motil

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	551.600	4	137.900	21.150	.000
Within Groups	130.400	20	6.520		
Total	682.000	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Motil
Bonferroni

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	Perlakuan I	-7.00*	1.615	.003	-12.09	-1.91
	Perlakuan II	-10.00*	1.615	.000	-15.09	-4.91
	Perlakuan III	-11.60*	1.615	.000	-16.69	-6.51
	Perlakuan IV	-13.40*	1.615	.000	-18.49	-8.31
Perlakuan I	Kontrol	7.00*	1.615	.003	1.91	12.09
	Perlakuan II	-3.00	1.615	.780	-8.09	2.09
	Perlakuan III	-4.60	1.615	.099	-9.69	.49
	Perlakuan IV	-6.40*	1.615	.008	-11.49	-1.31
Perlakuan II	Kontrol	10.00*	1.615	.000	4.91	15.09
	Perlakuan I	3.00	1.615	.780	-2.09	8.09
	Perlakuan III	-1.60	1.615	1.000	-6.69	3.49
	Perlakuan IV	-3.40	1.615	.481	-8.49	1.69
Perlakuan III	Kontrol	11.60*	1.615	.000	6.51	16.69
	Perlakuan I	4.60	1.615	.099	-.49	9.69
	Perlakuan II	1.60	1.615	1.000	-3.49	6.69
	Perlakuan IV	-1.80	1.615	1.000	-6.89	3.29
Perlakuan IV	Kontrol	13.40*	1.615	.000	8.31	18.49
	Perlakuan I	6.40*	1.615	.008	1.31	11.49
	Perlakuan II	3.40	1.615	.481	-1.69	8.49
	Perlakuan III	1.80	1.615	1.000	-3.29	6.89

*. The mean difference is significant at the .05 level.

MILIK
UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ANDALAS