

PENGARUH PEMBERIAN VITAMIN C TERHADAP

KETEBALAN TUBULUS SEMINIFERUS

Studi Eksperimen Pada Tikus Putih Galur Wistar Jantan Dewasa yang Diberi

Monosodium Glutamat (MSG)

Karya Tulis Ilmiah

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran



Oleh :

Fabri Drajat S.

01.206.5178

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG

SEMARANG

2010

**KARYA TULIS ILMIAH
PENGARUH PEMBERIAN VITAMIN C TERHADAP KETEBALAN
TUBULUS SEMINIFERUS**

**Studi Eksperimen Pada Tikus Putih Galur Wistar Jantan Dewasa
Yang Mendapatkan *Monosodium Glutamat (MSG)***

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Fabri Drajat S

01.206.5178

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 29 Juli 2010
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I

Penguji I

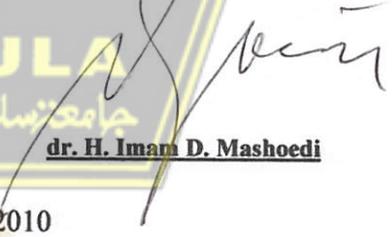

Dr. dr. H. Taufiq R. Nashun, M.Kes, Sp.And


dr. Hj. Oathrunnada Djam'an, M.Si.Med

Pembimbing II

Penguji II


Dra. Eni Widayati, M.Si


dr. H. Imam D. Mashoedi

Semarang, Agustus 2010

Fakultas Kedokteran

Universitas Islam Sultan Agung

Dekan,


Dr. dr. H. Taufiq R. Nashun, M.Kes, Sp.And

PRAKATA

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga karya tulis ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik walaupun banyak halangan dan rintangan. Karya tulis ilmiah yang berjudul **“Pengaruh Pemberian Vitamian C Terhadap Ketebalan Tubulus Seminiferus Pada Tikus Putih Galur Wistar Jantan Dewasa Yang Mendapatkan *Monosodium Glutamat* (MSG)”** dibuat untuk memenuhi satu persyaratan kelulusan untuk mencapai gelar sarjana kedokteran di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Penulis menyadari akan keterbatasan yang ada dan karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini. Untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. dr. H. Taufiq R. Nasihun, M.Kes, Sp.And sebagai dekan Fakultas Kedokteran dan sebagai pembimbing I yang telah dengan sabar memberi ilmu, saran, dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini,
2. Ibu Dra. Eni Widayati, M.Si sebagai pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta petunjuk dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini dengan penuh pengertian dan kesabaran,
3. Ibu dr. Hj. Quthrunnada Djam'an dan dr. H. Imam D. Mashoedi sebagai tim penguji yang telah memberikan banyak kritikan dan masukan yang bersifat membangun,
4. Ayahanda : Siswadi, Ibunda : Dewi Irianti, serta seluruh keluarga besarku tercinta yang selalu memberikan dukungan moral, material dan spiritual yang tiada henti-hentinya kepada penulis demi kelancaran penelitian ini,

5. Sahabat-sahabatku Bu RT, Sasya, Iting, Cilik'an, Gendut, Sinyo, Chui, dan Dwi Apriyanti atas kebaikan, doa, saran, dan dukungan yang diberikan,
6. Serta semua pihak yang telah membantu penulis secara moril maupun spiritual atas tersusunnya karya tulis ilmiah ini yang belum tersebut diatas. Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat-Nya kepada saudara sekalian atas kebaikan dan dukungannya.

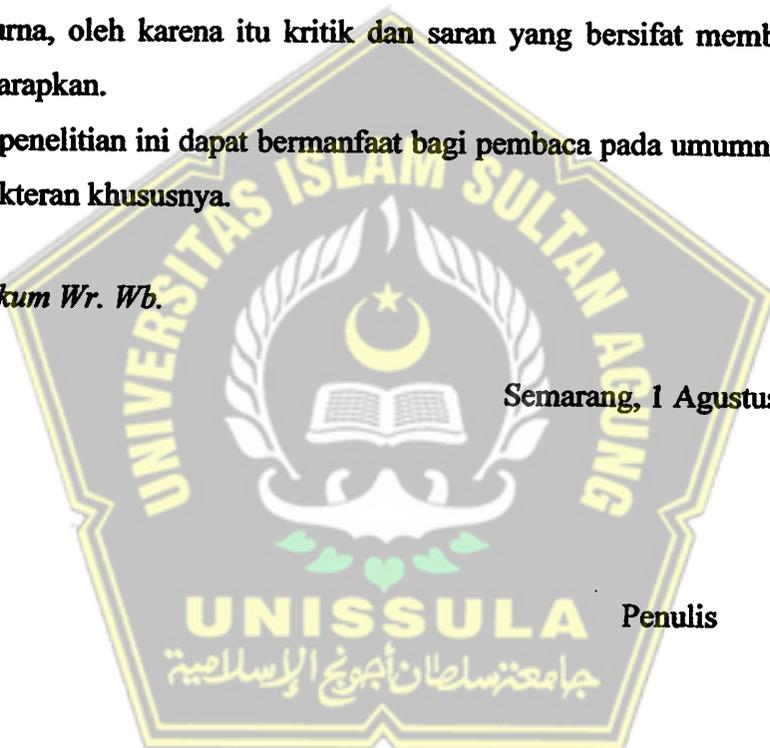
Penulis menyadari bahwa karya tulis ilmiah ini masih sangat terbatas dan jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan mahasiswa kedokteran khususnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 1 Agustus 2010

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
INTISARI.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Infertilitas.....	5
2.1.1 Definisi.....	5
2.1.2 Infertilitas Pada Pria	5
2.2 Testis	7
2.2.1 Anatomi dan Fisiologi	7
2.2.2 Tubulus Seminiferus	8

2.2.3 Sperma	10
2.2.3.1 Definisi	10
2.2.3.2 Spermatogenesis	10
2.3 Vitamin C	11
2.3.1 Definisi.....	11
2.3.2 Fungsi	12
2.3.3 Sumber dan Metabolisme	12
2.4 Monosodium Glutamat (MSG)	13
2.4.1 Definisi	13
2.4.2 Penggunaan MSG	13
2.4.3 Efek Toksik	14
2.5 Mekanisme vitamin C melawan MSG sehingga berpengaruh terhadap ketebalan tubulus seminiferus ..	16
2.6 Uraian Hewan Percobaan	17
2.7 Kerangka Teori	18
2.8 Kerangka Konsep.....	19
2.9 Hipotesis	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian.....	20
3.2 Variabel dan Definisi Operasional	20
3.3 Populasi dan Sampel	21
3.4 Instrumen dan Bahan Penelitian	22
3.5 Cara Penelitian	24

3.6 Tempat Dan Waktu Penelitian	25
3.7 Analisis Hasil	25
3.8 Kerangka Kerja	26
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil penelitian.....	28
4.2 Pembahasan.....	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
DAFTAR LAMPIRAN.....	40



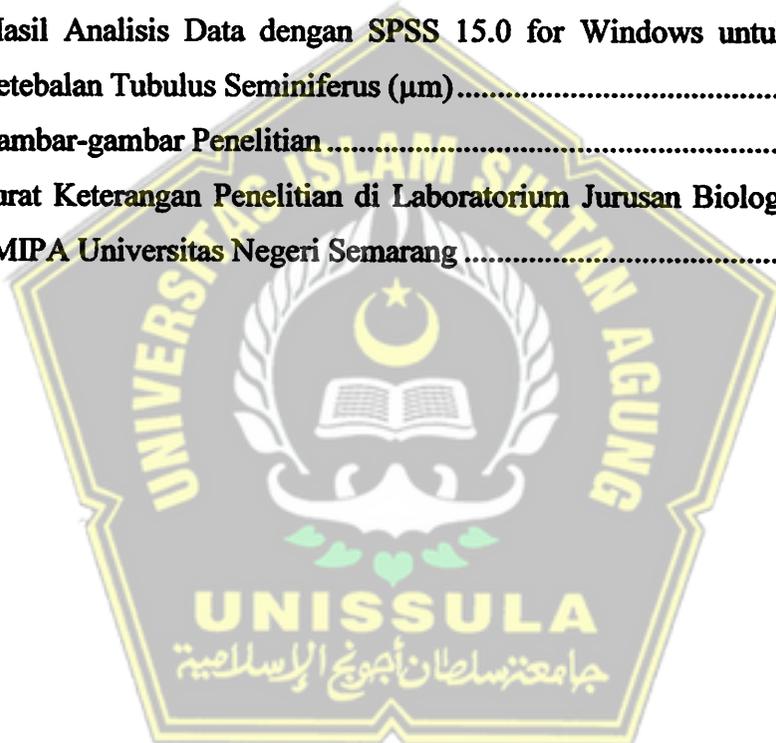
DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rerata berat badan tikus (gram)	28
Tabel 2. Rerata Ketebalan Tubulus Seminiferus (μm).....	29
Tabel 3. Hasil uji LSD.....	31



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan konversi dosis Vitamin C	40
Lampiran 2. Pembuatan Sediaan	40
Lampiran 3. Proses Pengukuran Tubulus Seminiferus	41
Lampiran 4. Hasil Penimbangan Berat Badan Tikus (gram)	42
Lampiran 5. Hasil Analisis Data dengan SPSS 15.0 for windows untuk Berat Badan Tikus (gram).....	43
Lampiran 6. Hasil Pemeriksaan Ketebalan Tubulus Seminiferus (μm).....	47
Lampiran 7. Hasil Analisis Data dengan SPSS 15.0 for Windows untuk Ketebalan Tubulus Seminiferus (μm).....	49
Lampiran 8. Gambar-gambar Penelitian	54
Lampiran 9. Surat Keterangan Penelitian di Laboratorium Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang	55



INTISARI

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa *Monosodium Glutamat* (MSG) dapat menurunkan ketebalan tubulus seminiferus, disebabkan peningkatan kadar glutamat plasma yang bersifat radikal bebas. Vitamin C berfungsi sebagai antioksidan yang dapat menurunkan radikal bebas sehingga mencegah penurunan ketebalan tubulus seminiferus. Selama ini belum ada penelitian tentang pengaruh vitamin C terhadap ketebalan tubulus seminiferus tikus yang diberi MSG. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian vitamin C terhadap peningkatan viabilitas spermatozoa tikus yang mendapatkan MSG.

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan "*Post Test Only Control Group Design*", menggunakan 25 ekor tikus galur *Wistar* berumur 3 bulan, berat badan ± 200 gram, dan dibagi menjadi 5 kelompok secara *simple random sampling*. Kelompok A diberi aquades, kelompok B diberi MSG, kelompok C diberi MSG dan vitamin C 9mg/200grBB, kelompok D diberi MSG dan vitamin C 13,5mg/200grBB, dan kelompok E diberi MSG dan vitamin C 18mg/200grBB. Pemeriksaan ketebalan tubulus seminiferus dilakukan setelah 30 hari perlakuan. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji *Anova-oneway* selanjutnya *Post Hoc LSD*.

Berdasarkan pemeriksaan didapatkan rerata ketebalan tubulus seminiferus tertinggi kelompok A (60,6 μ m), diikuti kelompok E (48,0 μ m), kelompok D (46,6 μ m), kelompok C (45,3 μ m), dan terendah pada kelompok B (42,3 μ m). Hasil uji *Anova-oneway* yaitu perbedaan secara signifikan dengan nilai *p* sebesar 0,001. Hasil uji *Post Hoc LSD* menunjukkan bahwa antara kelompok A dengan kelompok C, D, atau E berbeda bermakna, sedangkan kelompok B dengan kelompok C, D, atau E tidak berbeda bermakna.

Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa ketebalan tubulus seminiferus dengan pemberian vitamin C dengan dosis 18 mg/200 grBB lebih tinggi daripada yang tidak diberi vitamin C pada tikus yang mendapatkan MSG, tetapi peningkatan ini tidak signifikan secara statistik.

Kata kunci : Monosodium Glutamat (MSG), vitamin C, dan ketebalan tubulus seminiferus

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infertilitas adalah masalah yang sering timbul pada pasangan yang telah menikah. Definisi infertilitas adalah ketidakmampuan pasangan suami-istri dalam masa 12 bulan berturut-turut tak menghasilkan kehamilan atau melahirkan bayi hidup meski dengan sanggama teratur tanpa pemakaian kontrasepsi. (Jacoeb, 2008). Infertilitas dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah oligospermia (Vithar,2007). Oligospermia itu sendiri dipengaruhi oleh adanya gangguan koordinasi pada otak dan testis akibat dari jumlah glutamat yang berlebihan. Penelitian oleh Susanto (1987) menyatakan bahwa terjadi kerusakan berat pada sel neuron hipotalamus anak tikus karena pemberian MSG (Monosodium Glutamat) per oral. Hal tersebut memungkinkan menurunnya proses spermatogenesis sehingga mengecilkan tebal lapisan tubulus seminiferus. Pada penelitian yg dilakukan oleh Shahida P, 2005 menunjukkan adanya pengaruh pemberian vitamin C dalam jangka waktu lama akan menghambat kerusakan neuron karena toksisitas glutamat. Akan tetapi pengaruh vitamin C terhadap penurunan ketebalan tubulus seminiferus akibat toksisitas glutamat belum terbukti.

Penggunaan MSG sebagai bahan penyedap masih banyak dilakukan di Indonesia. Survey terhadap 57 ibu rumah tangga, 94,7%

selalu menggunakan MSG sebagai penyedap masakan (Rofidah,2006). Banyaknya penggunaan MSG dalam waktu lama diduga kuat dapat menyebabkan gangguan spermatogenesis dan berakibat pada menurunnya ketebalan lapisan sel spermatogonia pada tubulus seminiferus. Padahal, belum banyak alternatif yang ada untuk mengurangi akibat dari efek toksik MSG. Apabila penelitian ini berhasil, maka vitamin C dapat digunakan sebagai alternatif untuk mencegah penipisan dari tubulus seminiferus akibat pemakaian MSG.

Vitamin C merupakan anti oksidan penting untuk menghadapi toksisitas glutamat. Namun, pemakaiannya saat ini lebih banyak ditujukan pada kecantikan dan keindahan kulit. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian menggunakan vitamin C dalam mencegah penurunan ketebalan tubulus seminiferus pada tikus yang telah diberi MSG. Jika penelitian ini berhasil, pemanfaatan vitamin C tidak lagi hanya sebagai pemelihara kecantikan kulit tetapi juga sebagai alternatif pencegah penurunan ketebalan tubulus seminiferus akibat toksisitas MSG.

Pemakaian *Monosodium glutamat* (MSG) dalam dosis yang berlebih dapat meningkatkan lipid peroksidase (Pushpa,2008). Lipid peroksidasi menyebabkan penurunan sekresi GnRH (*gonadotropin releasing hormone*). Sehingga berpengaruh terhadap penurunan rangsangan LH (*Luteinizing hormone*) dan FSH (*Follicle stimulating hormone*) (Kulkarni dkk, 2009). Hormon FSH berfungsi untuk

merangsang pembentukan sperma secara langsung. Serta merangsang sel sertoli untuk menghasilkan ABP (*Androgen Binding Protein*) untuk memacu spermatogonium untuk melakukan spermatogenesis. Apabila spermatogenesis terganggu, maka jumlah sel spermatogonia yang dihasilkan pun akan menurun. Penurunan jumlah sel spermatogonia akan mengakibatkan penurunan ketebalan tubulus seminiferus. Vitamin C dapat bereaksi secara langsung dengan menerima electron tunggal dari radikal bebas superoksida yang terbentuk dari sisa metabolisme lipid peroksida (Mark,2000). Dengan cara tersebut radikal bebas dapat dinetralkan, sehingga penipisan ketebalan lapisan tubulus seminiferus dapat dicegah. Dengan demikian maka dapat diasumsikan bahwa Vitamin C dapat mencegah toksisitas akibat glutamat. Dan pada penelitian ini akan dibuktikan apakah vitamin C dapat mempengaruhi efek toksisitas glutamat pada ketebalan tubulus seminiferus.

1.2 Perumusan Masalah

Dari hal yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan permasalahan : “Apakah pemberian vitamin C berpengaruh terhadap ketebalan tubulus seminiferus tikus wistar jantan dewasa yang diberi monosodium glutamat?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh pemberian vitamin C terhadap ketebalan tubulus seminiferus tikus wistar jantan dewasa yang telah diberi monosodium glutamat.

1.4.2 Tujuan Khusus

Untuk mengetahui tingkat ketebalan tubulus seminiferus dengan pemberian vitamin C lebih tinggi dari pada yang tidak diberi vitamin C pada tikus wistar jantan dewasa yang telah diberi monosodium glutamat.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Perkembangan Ilmu Pengetahuan

Menjelaskan bahwa vitamin C bermanfaat mencegah penurunan ketebalan tubulus seminiferus yang disebabkan oleh pengaruh pemberian Monosodium Glutamat.

1.4.2 Manfaat Praktis

Di Bidang reproduksi, vitamin C dapat dimanfaatkan sebagai obat untuk mencegah penurunan ketebalan tubulus seminiferus akibat dari Monosodium glutamat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Infertilitas

2.1.1 Definisi

Infertilitas adalah masalah yang sering timbul pada pasangan yang telah menikah. Definisi infertilitas adalah ketidakmampuan pasangan suami-istri dalam masa 12 bulan berturut-turut tak menghasilkan kehamilan atau melahirkan bayi hidup meski dengan sanggama teratur tanpa pemakaian kontrasepsi. (Jacoeb, 2008).

2.1.2 Infertilitas pada Pria

Faktor infertilitas pada pria menempati angka sekitar 40 persen dari pasangan suami istri yang tidak subur. Tragisnya, 50 persen pria yang tidak subur penyebabnya masih belum diketahui. Pemeriksaan pria dapat diawali dengan riwayat, khususnya pola hidup seperti seringnya berada dalam lingkungan suhu yang relatif panas, terpapar penyinaran atau radiasi, penggunaan obat-obat tertentu, peminum minuman keras, kecanduan rokok, nutrisi yang kekurangan elemen-elemen sperma dan vitamin tertentu, serta penyakit infeksi tertentu. Ketidaksuburan pria juga bisa jadi karena disfungsi seksual, gangguan ejakulasi, dan gangguan orgasme Termasuk ke dalam gangguan ejakulasi atau keluarnya cairan saat hubungan suami istri adalah tidak mampu mengeluarkan cairan ejakulasi, ejakulasi dini, ejakulasi dengan jumlah cairan yang sangat sedikit. Ejakulasi berbalik adalah keluarnya cairan

sperma yang berasal dari saluran kencing bagian belakang dari kandung kemih. Menyebabnya bisa karena kelainanat anatomi, saraf, kelainan getah bening tertentu, kencing manis, atau psikis/mental dari pria yang bersangkutan atau tidak diketahui. Keadaan ini patut diduga apabila cairan ejakulasi teramat minim, yaitu kurang dari 1 fi cc atau kering tanpa cairan ejakulasi yang dikeluarkan saat hubungan suami istri. Selain itu, untuk mengetahui ada tidaknya ejakulasi yang berbalik dapat dilihat melalui proses masturbasi (akan tampak tempat keluarnya cairan tersebut), ditentukan melalui analisis laboratorium cairan ejakulasi, atau menggunakan USG yang khusus untuk pemeriksaan alat kelamin. Pada umumnya, pengobatan kelainan ini melalui operasi jika terapi medis tidak membawa hasil. Keadaan ejakulasi dini biasa disebabkan oleh gangguan kerusakan atau gangguan saraf-saraf simpatik ataupun motorik di daerah kelamin. Jadi dapat bersifat biologis ataupun bersifat psikologis. Secara teoritis keadaan ini dapat diobati, tetapi praktisnya masih sulit disembuhkan. Kelainan fungsi hubungan suami istri, khususnya dari pria (yang memicu terjadinya infertilitas) bisa disebabkan oleh ketidakharmonisan hubungan suami istri yang pada ujungnya mengakibatkan rasa kurang percaya diri saat melakukan hubungan suami istri. Kecemasan atau kekhawatiran terhadap salah satu pihak, kurangnya pengertian mengenai apa itu hubungan suami istri serta perbedaan sosial antara partner yang bersangkutan bisa memicu terjadinya ejakulasi dini 23%,

disfungsi ereksi 61%, dan kombinasi keduanya 16%. Kelainan hubungan suami istri yang juga memengaruhi proses kesuburan adalah masalah orgasme. Bisa jadi suami tidak pernah orgasme atau anorgasme primer dan ejakulasi padahal fungsi ereksi baik. Hal ini sangat dimungkinkan karena faktor psikologis, gangguan saraf serta biologis. Namun demikian, infertilitasnya sangat bergantung pada lamanya pasangan menikah dan tidak mempunyai anak. (Biben,2010)

2.2 Testis

2.2.1 Anatomi dan Fisiologi

Testis pria dewasa berbentuk bulat dengan volume rata rata 13,8-23,4 ml. Panjang rata rata adalah 4,6 cm (3,6-5,5cm) dan lebar rata rata adalah 2,6 (2,1-3,2cm) (greenspan,1998). Testis terbentuk dari lengkungan lengkungan tubulus seminiferus yang bergelung, dan dinding nya merupakan tempat pembentukan spermatozoa dari sel sel germinatifum primitif. Kedua ujung masing masing lekukan disalurkan ke dalam duktus pada epididimis. Di antara tubulus tubulus testis terdapat sarang sarang sel yang mengandung granula lemak, sel leydig yg menghasilkan testosteron ke dalam aliran darah. Arteri spermatika ke testis bergelung gelung, dan darah yang mengalir di dalamnya sejajar tapi berlawanan arah dengan dengan darah di dalam pleksus pampiniformis vena spermatika. susunan anatomik ini memungkinkan pertukaran arus balik panas dan testosteron.

Fungsi sistem reproduksi pria diatur melalui “mekanisme umpan balik antara otak dan testis”. Dimulai dari kelenjar hipotalamus yang mempengaruhi hipofisis melalui GnRH (Gonadotropin Releasing Hormone). Hormon ini, mempengaruhi kelenjar hipofisis untuk menghasilkan FSH dan LH. Hipotalamus akan mempengaruhi hipofisis dan selanjutnya mempengaruhi testis, keadaan ini lebih sering dikenal dengan “poros otak testis”. Di dalam testis, poros bercabang menjadi dua, yaitu ke arah sel leydig dan sel sertoli. LH akan mempengaruhi sel leydig dan FSH akan mempengaruhi sel sertoli. (Tjokronegoro, 2000)

2.2.2 Tubulus Seminiferus

Tubulus seminiferus merupakan bagian utama dari testis dan bertanggung jawab atas produksi sekitar 30 juta spermatozoa per hari selama masa reproduksi pria (sejak puber sampai meninggal). Di dalam setiap testis terdapat hampir 200 meter tubulus seminiferus, dan struktur ini bertanggung jawab atas 80-90% massa testis. Tubulus seminiferus pada orang dewasa rata rata berdiameter 165 μ m dan terdiri dari sel sertoli dan sel benih. Sel sertoli melapisi membran basalis dan membentuk suatu ikatan yang kuat dengan sel sertoli lainnya (Greenspan,1998).

Tubulus seminiferus mengandung berderet deret sel sel yang menghasilkan gamet dan sel sertoli, yang menyokong sel sel penghasil gamet (Jhohnson,1994). Tubulus seminiferus terdiri atas sejumlah besar

sel epitel germinal yang disebut spermatogonia, terletak dalam 2 sampai 3 lapisan sepanjang batas luar epitel tubulus (Guyton,1997).

Tubulus seminiferus dibungkus oleh suatu membrana basalis yang tebal, selanjutnya dikelilingi oleh 3 sampai 4 lapis sel sel gepeng. Dengan mikroskop elektron, sel sel gepeng ini mempunyai struktur sangat halus yang menyerupai otot polos. Diduga sel ini kontraktile dan disebut sel mioid. Dalam membrana basalis, tubulus seminiferus dibatasi oleh epitel berlapis yang disebut epitel seminiferus. Epitel ini, terdiri atas 2 jenis sel yaitu sel sertoli (penyokong) dan sel spermatogenik. Sel spermatogenik ini terdiri atas spermatogonia, spermatosit primer, spermatosit sekunder, spermatid, dan spermatozoa (Geneser,1994).

Tubulus seminiferus akan bermuara ke dalam suatu jaringan anastomosis yang disebut *rete testis*. Di sini spermatozoa akan diangkat melalui duktuli eferen ke dalam duktus tunggal yang disebut *epididimis* oleh tekanan cairan testis, gerak silia dan kontraksi duktuli eferen. Spermatozoa yang disimpan di epididimis kemudian masuk ke dalam *vas deferens*, yaitu suatu saluran berotot yang akan mendorong isinya melalui gerak peristaltik menuju *duktus ejakulatorius*. Dan berakhir pada *uretra prostatika* (greenspan,1998)

2.2.3 Sperma

2.2.3.1 Definisi

Spermatozoa adalah sel germinal jantan matang yang merupakan hasil khusus dari testis (Dorland, 2007). Bagian utama dari massa testis adalah tubulus seminiferus yang bertanggung jawab atas produksi spermatozoa (Greenspan & Baxter, 2006).

2.2.3.2 Spermatogenesis

Spermatogenesis terjadi di dalam tubulus seminiferus sebagai akibat dari rangsangan hormone reproduksi. Tubulus seminiferus terdiri atas sel epitel germinal yang disebut spermatogonia. Spermatogonia akan terus berproliferasi untuk memperbanyak diri, dan sebagiannya berdiferensiasi menjadi sperma.

Pada tahap pertama dari spermatogenesis, spermatogonia primitive berkumpul tepat di tepi membrane basal dari epitel germinativum, disebut spermatogonia tipe A, kemudian membelah 4 kali menjadi 16 sel, yaitu spermatogonia tipe B. setelah itu akan menuju kearah sentral diantara sel sertoli sehingga secara tidak langsung akan terbungkus oleh proses sitoplasma dari sel sertoli. Dalam waktu rata-rata 24 hari, spermatogonia akan menjadi spermatosit primer. Kemudian akan bermiosis menjadi spermatosit sekunder yang telah mempunyai kromosom haploid. Spermatosit sekunder selanjutnya akan menjadi spermatid. Spermatid akan dipelihara oleh pembungkus dari sel sertoli dengan tujuan menghilangkan beberapa sitoplasmanya, mengatur

kembali bahan kromatin dari inti spermatid sehingga terbentuk inti yang padat, dan mengumpulkan sisa sitoplasma dan membrane sel pada salah satu ujung dari sel untuk membentuk ekor. Proses keseluruhan spermatogenesis membutuhkan sekitar 64 hari. Sperma membutuhkan waktu beberapa hari untuk melewati epididimis yang panjangnya 6 meter setelah terbentuk dalam tubulus seminiferus. Sperma yang bergerak dari tubulus seminiferus dan dari bagian awal epididimis adalah sperma yang tidak motil dan tidak dapat membuahi ovum. Akan tetapi, setelah sperma berada dalam epididimis selama 18-24 jam, sperma memiliki kemampuan normalitas. Fisiologi sperma yang matang mempunyai kecepatan gerak kira-kira 1-4 mm/menit melalui medium cairan karena adanya gerakan flagel. Sperma yang normal cenderung bergerak lurus daripada gerakan berputar-putar. Sperma tergolong abnormal jika kepalanya besar, kecil, runcing atau bengkok dan lehernya keriting atau dobel. Pada morfologi yang normal tidak didapatkan kelainan bentuk. Namun jika bentuk normal dijumpai kurang dari 30% maka termasuk teratozoospermia. (Guyton, 1997).

2.3 Vitamin C

2.3.1 Definisi

Vitamin C adalah suatu asam organik dan terasa asam, tetapi tidak berbau. Ia berbentuk seperti kristal putih. Dalam larutan, vitamin C mudah rusak karena oksidasi oleh oksigen dari udara, tetapi lebih stabil bila terdapat dalam bentuk kristal kering (Soediaoetama, 2000).

2.3.2 Fungsi

Fungsi utama dari vitamin C adalah menghasilkan kolagen, yang dibutuhkan untuk pembentukan jaringan, tendon dan kartilago, sehingga vitamin C sangat berperan dalam penyembuhan luka, mempertahankan dinding kapiler pembuluh darah dan memelihara kesehatan gusi (Kirschmann,2007).

Fungsi utama yang lainnya dari vitamin C di dalam tubuh bersangkutan dengan sifat alamiahnya sebagai antioksidan (Soediaoetama,2000). Sebagai zat penyapu radikal bebas, vitamin ini dapat bereaksi secara langsung dengan menerima electron tunggal dari superoksida dan berbagai hydrogen peroksida lemak (Marks,2000). Disamping itu vitamin C dapat meregenerasi vitamin E kembali, dari bentuk α tokoferol radikal menjadi bentuk yang aktif yaitu α tokoferol (Hariyatmi,2004).

2.3.3 Sumber dan Metabolisme

Sumber vitamin C di dalam bahan makanan terutama buah – buahan segar dan dengan kadar yang lebih rendah terdapat juga di dalam sayuran segar (Purnomo,2004). Sumber utama berasal dari : kiwi, strawberry, lemon, jeruk, bayam, brokoli, asparagus, dll (Stipanuk,2000). Di dalam buah, vitamin C terdapat dengan konsentrasi tinggi di bagian kulit buah, agak lebih rendah terdapat di dalam daging buah dan lebih rendah lagi di dalam bijinya (Purnomo,2004).

Absorpsi dari vitamin C terjadi pada membrane mukosa rongga mulut, dan usus halus. Sekitar 70% sampai 90% dari vitamin di absorpsi dari asupan makanan sehari – hari. Ekskresi melalui ginjal. Konsentrasi terbanyak ditemukan pada kelenjar adrenal, sel darah putih, mata dan otak (Wardlaw, 2004).

2.4 Monosodium Glutamat (MSG)

2.4.1 Definisi

Monosodium glutamat (MSG) adalah salah satu bahan tambahan makanan yang digunakan untuk menghasilkan flavour atau cita rasa yang lebih enak dan lebih nyaman ke dalam masakan (Lutfi,2009).

2.4.2 Penggunaan MSG

Penggunaan vetsin (MSG) dalam beberapa jenis makanan bayi yang dipasarkan dalam bentuk bubur halus, yang dikenal sebagai *baby Foods* sesungguhnya dilakukan hanya untuk memikat konsumen (ibu-ibu) oleh rasa lezat. Sedangkan pengaruhnya terhadap makanan, vetsin tidak akan menambah gizi maupun selera makan bagi bayi karena bayi tidak begitu peduli oleh rasa (Lutfi,2009). Survey yang dilakukan dengan wawancara pada 57 ibu yang memiliki bayi. Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar (94,74%) responden menggunakan MSG setiap memasak dalam bentuk kaldu karena lebih praktis. Sebagian besar (62,96%) menggunakan MSG dengan tujuan agar masakan lebih enak, sedangkan cara penggunaannya dengan menaburkan MSG saat masakan masih di atas kompor dengan dosis yang aman. Sebagian besar

(68,52%) telah menggunakan MSG lebih dari tiga tahun dan tidak tabu bahan alternatif pengganti MSG (Rofidah,2006).

2.4.3 Efek Toksik

Beberapa penelitian menyebutkan MSG dapat menyebabkan timbulnya berbagai masalah kesehatan seperti kegemukan, kerusakan otak, kerusakan sistem syaraf, depresi, sampai kanker. Hal tersebut dikarenakan glutamat yang ada dalam makanan segar seperti daging dan beberapa sayuran ada dalam bentuk terikat dengan asam amino lain membentuk protein. Sedangkan glutamat dalam bentuk bebas seperti MSG merupakan senyawa exitotoxin atau beracun.

Dari hasil penelitian dokter Alney dari fakultas Kedokteran Universitas Washington, St. Louis pada tahun 1969 menunjukkan bahwa penggunaan vetsin dalam dosis yang tinggi (0,5 mg/kg berat badan setiap hari atau lebih) diberikan sebagai makanan kepada bayi-bayi tikus putih menimbulkan kerusakan beberapa sel syaraf di dalam bagian otak yang disebut *Hypothalamus*. Bagian otak inilah yang bertanggung jawab menjadi pusat pengendalian selera makan, suhu dan fungsi lainnya yang penting.

MSG juga sering dikait-kaitkan dengan masalah kanker. Dokter Blaylock seorang dokter ahli bedah otak dalam artikel "Health and Nutrition Secrets" menyebutkan, glutamat bebas dan senyawa excitotoxin lainnya (seperti aspartame dalam soft drink) dapat

menghasilkan jumlah radikal bebas yang sangat banyak dalam jaringan tubuh. Jika radikal-radikal bebas ini terus-menerus membombardir DNA, maka gen kanker akan teraktivasi dan menimbulkan kanker. Walaupun di dalam tubuh sudah terdapat enzim yang berfungsi menangkap dan menetralisasi radikal bebas tersebut, tetap saja kemungkinan ini akan lebih mudah terjadi bila gen orang tersebut mudah terserang kanker, sistem kekebalan tubuhnya rendah, dan pola hidup tidak sehat.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dr. John Alney dari fakultas kedokteran Universitas Woshington, St. Louis (1969), menyebutkan bahwa penggunaan MSG dalam dosis tinggi (0,5 mg/kg BB) setiap hari diberikan sebagai makanan kepada bayi-bayi tikus putih menimbulkan kerusakan didalam bagian otak yaitu hipotalamus. Kerusakan pada hipotalamus menyebabkan sekresi GnRH menurun (Nizamudin, 2000). Jika sekresi GnRH menurun maka produksi FSH dan LH juga akan mengalami penurunan. FSH mempengaruhi sel sertoli untuk mengeluarkan ABP (Androgen Binding Protein) yang akan meningkatkan testosteron yang berguna untuk spermatogenesis (Greenspan, 2006). Penurunan jumlah sel spermatogonia akan mengakibatkan penurunan ketebalan lapisan sel spermatogonia pada tubulus seminiferus.

2.5 Mekanisme vitamin C melawan MSG sehingga berpengaruh terhadap ketebalan tubulus seminiferus

MSG setelah dikonsumsi akan menjadi glutamat plasma yang beredar di pembuluh darah. Glutamat plasma yang berlebihan akan meningkatkan lipid peroksidase (Pushpa,2008). Reaksi pembentukan lipid peroksidase menghasilkan sisa pasokan radikal bebas yang merusak organ tubuh (Murray,2003). Mekanisme di atas dapat terjadi pada sel yang ada di Hipotalamus. Kerusakan sel pada hipotalamus akan menyebabkan terjadinya gangguan sekresi GnRH (Gonadotropin Relasing Hormone) (Nizamudin,2000). Sedangkan GnRH adalah hormon yang akan mempengaruhi Hipofisis dalam memproduksi LH dan FSH. LH akan mempengaruhi sel leydig untuk memproduksi testosteron. FSH akan mempengaruhi sel sertoli untuk mengeluarkan ABP (Androgen Binding Protein) untuk memacu spermatogonium untuk melakukan spermatogenesis (Greenspan,1988). Apabila spermatogenesis terganggu, maka jumlah sel spermatogonia yang dihasilkan pun akan menurun. Penurunan jumlah sel spermatogonia akan mengakibatkan penurunan ketebalan tubulus seminiferus. Vitamin C dapat bereaksi secara langsung dengan menerima electron tunggal dari radikal bebas superoksida yang terbentuk dari sisa metabolisme lipid peroksida. (Mark,2000) Dengan cara tersebut radikal bebas dapat dinetralkan sehingga penipisan lapisan sel spermatogonia dapat dicegah.

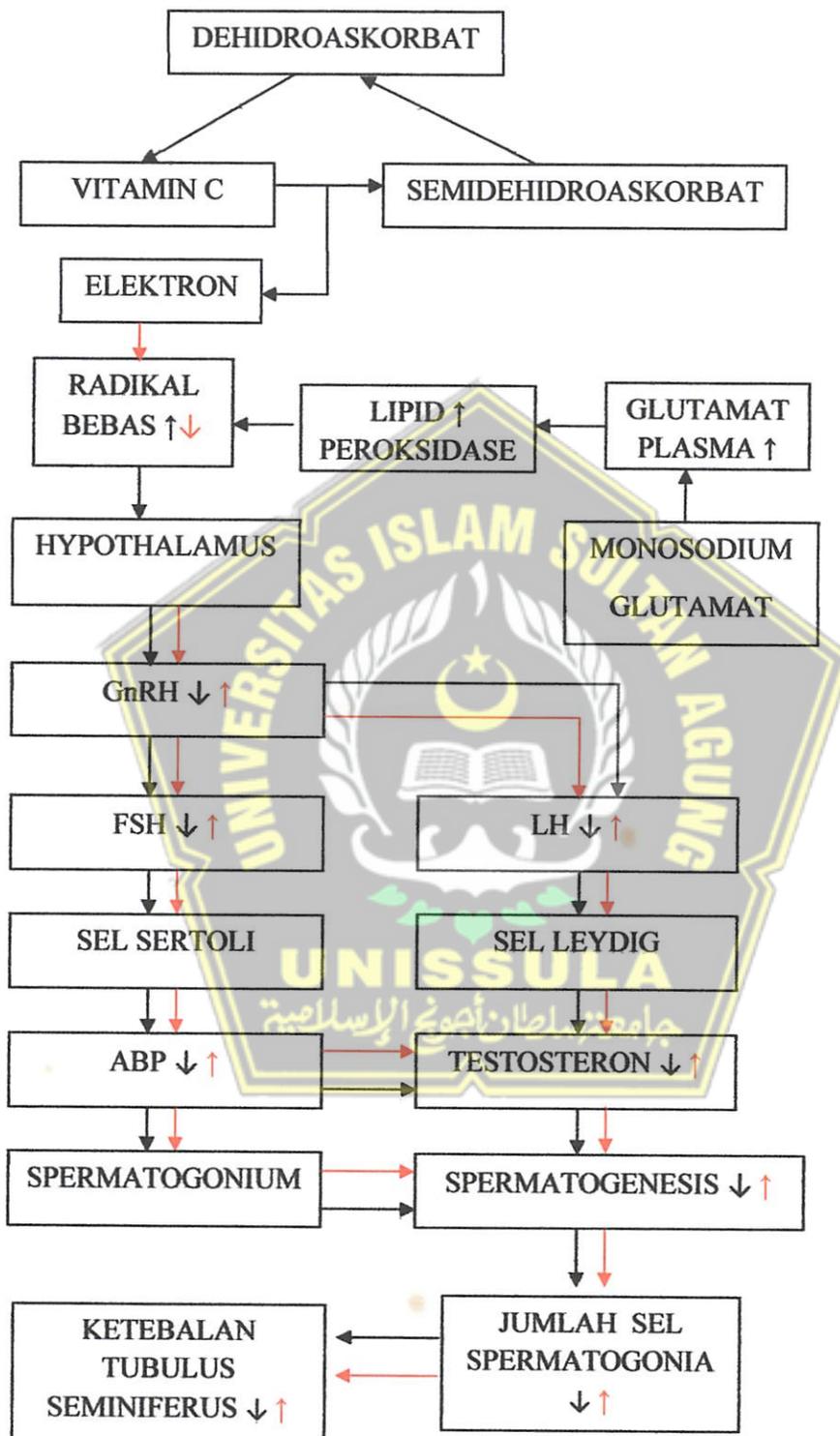
2.6 Uraian Hewan Percobaan

Tikus putih galur wistar lebih cepat menjadi besar, tidak memperlihatkan perkawinan musiman dan lebih mudah berkembangbiak. Tikus putih galur wistar menjadi dewasa dalam waktu 40 – 60 hari dengan berat kurang lebih 200 gram. Laju pertumbuhan akan menurun setelah umur 100 hari, tetapi pertumbuhan akan tetap berlangsung. Sedangkan umur rata-ratanya adalah 700 hari. Tikus putih galur wistar pada subyek penelitian ini dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

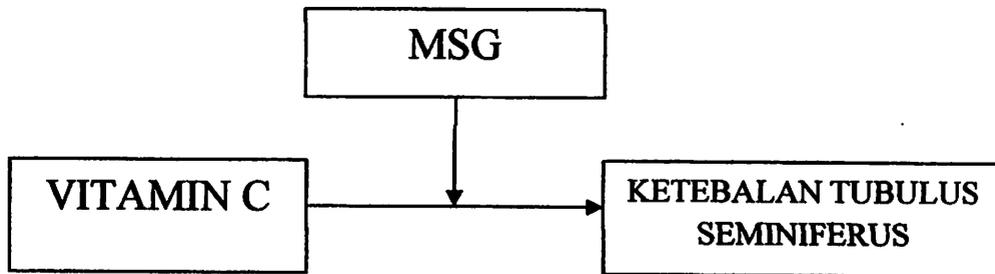
- Kingdom : Animalia
- Phylum : Chordata
- Kelas : Mamalia
- Ordo : Dentia
- Famili : Muridae
- Subfamili : Murinee
- Genus : Rattus
- Spesies : Rattus norvegicus

Pada penelitian ini dipergunakan tikus putih galur wistar jantan dewasa karena mudah didapat dan mudah ditangani. (Brown Rat, 2008)

2.7 Kerangka Teori



2.8 Kerangka Konsep



2.9 Hipotesis

Tingkat ketebalan tubulus seminiferus dengan pemberian vitamin C lebih tinggi dari pada yang tidak diberi vitamin C pada tikus wistar jantan dewasa yang telah diberi monosodium glutamat.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan *Post Test Only Control Group Design*.

3.2 Variabel dan Definisi Operasional

3.2.1. Variabel

3.2.1.1. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Vitamin C

3.2.1.2. Variabel tergantung

Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah ketebalan tubulus seminiferus tikus putih galur wistar jantan dewasa yang mendapatkan *Monosodium glutamat (MSG)*.

3.2.2. Definisi Operasional

3.2.2.1. Vitamin C

Vitamin C yang digunakan adalah vitamin C serbuk yang diencerkan dengan akuadest karena vitamin C termasuk vitamin yang arut dalam air. Yang terbagi dalam dosis 9 mg dalam 3 ml aquades, 13,5 mg dalam 3 ml aquades, dan 18 mg dalam 3 ml aquades.

Skala Rasio

3.2.2.2. Tebal Tubulus Seminiferus

Ketebalan Tubulus Seminiferus adalah tebal lapisan sel spermatogonia dan sel sertoli pembentuk lapisan tubulus seminiferus mulai dari membran basalis sampai lapisan spermatid. Lapisan ini diukur dengan menggunakan mikrometer.

Skala Rasio

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi Penelitian

Hewan coba yang digunakan yaitu tikus putih galur wistar jantan dewasa yang berjenis kelamin jantan dengan berat badan ± 200 gram, sehat dan berumur ± 3 bulan.

3.3.2 Sampel Penelitian

Hewan coba yang digunakan 25 ekor tikus putih jantan galur wistar yang dibagi menjadi lima kelompok, masing-masing terdiri dari 5 ekor sampel yang diambil secara random. Besar sample ini berdasarkan pada ketentuan WHO yang menyebutkan batas minimal hewan coba yang digunakan dalam penelitian eksperimental 5 ekor tiap kelompok penelitian (WHO, 1993). Pengambilan sampel secara random dengan sistem pengundian (sampel random sampling) dimaksudkan agar setiap tikus tersebut mempunyai kesempatan sama untuk menjadi sampel dalam penelitian (Notoatmojo, 2005). Sistem pengundian dilakukan dengan cara

mengundi gulungan kertas sejumlah sampel yang didalamnya tertulis nomor sampel yang akan dipasangkan dengan kertas yang bertuliskan nomor di punggung tikus. Yang seterusnya digunakan untuk menentukan tikus yang akan masuk ke kelompok A,B,C,D atau E.

3.3.2.1. Kriteria inklusi

1. Jenis kelamin tikus jantan,
2. Umur tikus 3 bulan
3. Berat badan \pm 200 gram
4. Sehat pada penampilan luar :
 1. Banyak gerak,
 2. Makan dan minum normal,
 3. Tidak ada luka atau cacat. (Kusumawati, 2005).

3.4 Instrumen dan Bahan Penelitian

3.4.1 Instrumen Penelitian

1. Kandang tikus lengkap dengan tempat pakan dan minumannya,
2. Timbangan tikus Nigushi Scale,
3. Sonde oral,
4. Alat untuk pengambilan cauda epididimis sampai ampula vas deferent, antara lain :
 - gunting kecil,
 - pinset,
 - pinset sirurgis, dan

- pisau silet.
- 5. Mikroskop cahaya dengan lensa okular pembesaran 10x dan lensa obyektif pembesaran 10x dan 40x.
- 6. Mikrotom
- 7. Mikrometer
- 8. Gelas objek untuk pembuatan sediaan

3.4.2 Bahan Penelitian

1. Hewan percobaan : tikus
 Usia : 3 bulan
 Berat badan : \pm 200 gram
 Jenis kelamin : jantan
 Strain : wistar
2. Makanan dan minuman tikus,
3. Monosodium glutamat,
4. Vitamin C (tablet),
5. Aquades,
6. Eter untuk mematikan tikus
7. Larutan Formalin untuk fiksasi testis
8. Zat pewarna PAS - Hematoksilin

3.5 Cara Penelitian

Menimbang masing-masing berat badan tikus. Tikus yang digunakan adalah tikus putih galur wistar jantan, umur 3 bulan dengan berat badan \pm 200 gram (Kusumawati, 2005). Membagi hewan coba menjadi 5 kelompok perlakuan. Masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor tikus yang diambil secara random (Notoatmojo, 2005). Sehingga jumlah tikus yang digunakan untuk hewan coba berjumlah 25 ekor. Menempatkan tikus pada kandang sejumlah 5 ekor tiap kandang. Memberi makanan dan minuman pada semua hewan coba dan memberi perlakuan setiap hari sebanyak satu kali selama 30 hari.

Memberi perlakuan pada masing-masing kelompok, yaitu :

- Kelompok A: kelompok kontrol, diberi 3ml aquades.
- Kelompok B: kelompok perlakuan 1, diberi larutan MSG peroral dengan dosis sebesar 21,6 mg/200grBB tikus dalam 3 ml aquades.
- Kelompok C : kelompok perlakuan 2, diberi larutan MSG peroral dengan dosis sebesar 21,6 mg/200grBB tikus bersama dengan 9mg/200grBB tikus vitamin C dalam 3 ml aquades.
- Kelompok D : kelompok perlakuan 3, diberi larutan MSG peroral dengan dosis sebesar 21,6 mg/200grBB tikus bersama dengan 13,5mg/200grBB tikus vitamin C dalam 3 ml aquades.

- Kelompok E : kelompok perlakuan 4, diberi larutan MSG peroral dengan dosis sebesar 21,6 mg/200grBB tikus bersama dengan 18mg/200grBB tikus vitamin C dalam 3 ml aquades.

Membunuh semua hewan coba dengan pembiusan eter pada hari ke 31 setelah 30 hari mendapat perlakuan (Nizamuddin, 2000). Setelah itu testis kanan dan kiri diambil lalu dilakukan proses pembuatan sediaan.

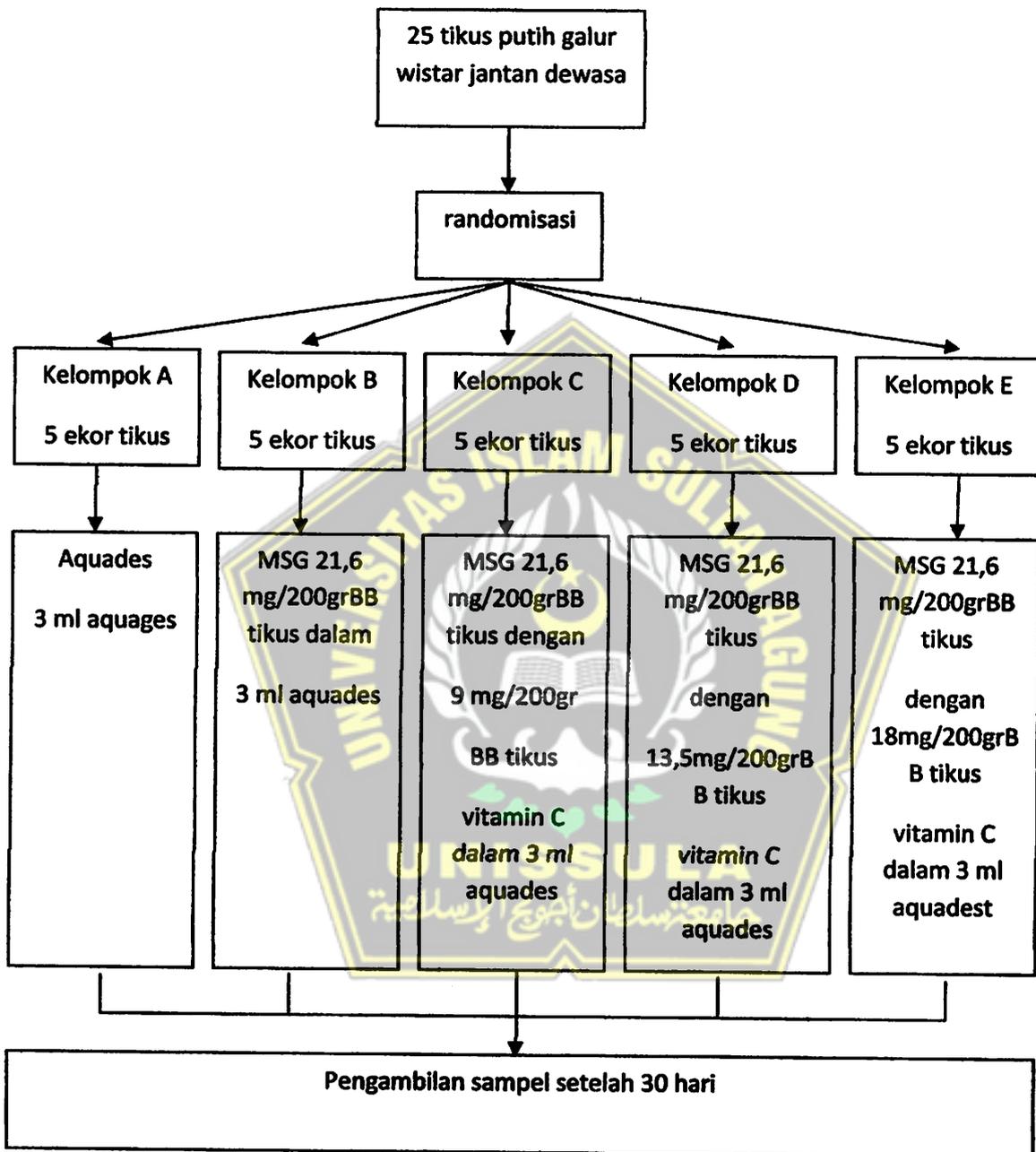
3.6 Tempat dan Waktu Penelitian

Perlakuan terhadap hewan coba dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Biologi Universitas Negeri Semarang selama 30 hari.

3.7 Analisis Hasil

Data dari hasil pengukuran ketebalan tubulus seminiferus, dilakukan uji normalitas dengan menggunakan *Shapiro wilk* dan di uji homogenitas dengan *Levene test*. Data yang normal dan homogen dianalisis dengan uji parametrik *One Way Anova* dan dilanjutkan dengan analisis *post-hoc test* uji statistic LSD.

3.8 Kerangka Kerja



Keterangan :

Kelompok A : kelompok kontrol, diberi 3ml aquades.

Kelompok B : kelompok perlakuan 1, diberi larutan MSG peroral dengan dosis sebesar 21,6 mg/200grBB tikus dalam 3 ml aquades.

Kelompok C : kelompok perlakuan 2, diberi larutan MSG peroral dengan dosis sebesar 21,6 mg/200grBB tikus bersama dengan 9mg/200grBB tikus vitamin C dalam 3 ml aquades.

Kelompok D : kelompok perlakuan 3, diberi larutan MSG peroral dengan dosis sebesar 21,6 mg/200grBB tikus bersama dengan 13,5mg/200grBB tikus vitamin C dalam 3 ml aquades.

Kelompok E : kelompok perlakuan 4, diberi larutan MSG peroral dengan dosis sebesar 21,6 mg/200grBB tikus bersama dengan 18mg/200grBB tikus vitamin C dalam 3 ml aquades.

BAB IV

Hasil dan Pembahasan

5.1 Hasil

Penelitian ini dilakukan dengan rancangan penelitian eksperimental sederhana *Post Test Only Control Group Design*, menggunakan sampel sebanyak 25 ekor tikus putih galur Wistar jantan dewasa. Sampel dibagi dalam 5 kelompok yaitu kelompok I, II, III, IV, V, tiap kelompok terdiri dari 5 ekor tikus. Tikus yang digunakan mempunyai kriteria umur ± 3 bulan, berat badan ± 200 gram, dan sehat dari pengamatan luar. Sebelum penelitian dilakukan penimbangan berat badan tikus, penimbangan berat badan berfungsi untuk mengetahui berat badan yang adekuat pada tiap kelompok. Hasil berat badan tikus tertinggi 209 gr dan terendah 200,3 gr. Rerata berat badan tikus tiap kelompok seperti pada tabel 1, sedangkan berat badan tikus dapat dilihat secara lengkap pada lampiran 4.

Tabel 1. Rerata berat badan tikus (gram)

Kelompok	Rerata Berat Badan Tikus	\pm Standart Deviasi
I	204,20	$\pm 2,9757$
II	204,76	$\pm 2,8430$
III	205,88	$\pm 2,8718$
IV	204,70	$\pm 1,6324$
V	202,32	$\pm 2,0166$

Berdasarkan tabel 1 terdapat perbedaan rerata berat badan tikus setiap kelompoknya, maka untuk menentukan apakah perbedaan tersebut bermakna atau tidak, perlu dilakukan uji statistik, yaitu uji normalitas (*Shapiro Wilk*) dan uji homogenitas (*Levene Test*). Hasil yang diperoleh dari kedua uji tersebut adalah distribusi data normal dan homogen dengan besar nilai $p > 0,05$ (lampiran 5). Dengan demikian uji statistik yang digunakan adalah analisis varian satu arah (*Anova-one way*) (lampiran 5). Berdasarkan uji statistik tersebut dapat diketahui bahwa berat badan tiap kelompok tidak berbeda secara signifikan dengan nilai p sebesar 0,295.

Hasil pemeriksaan ketebalan tubulus seminiferus dilakukan setelah perlakuan selama 30 hari. Hasil pemeriksaan ketebalan tubulus seminiferus tersebut tertera dalam lampiran 6 dan hasil rerata ketebalan tubulus seminiferus tertera dalam tabel 2.

Tabel 2. Rerata ketebalan tubulus seminiferus (μm)

Kelompok	Rerata ketebalan	
	tubulus seminiferus (μm)	\pm Standar Deviasi
A	60,6	$\pm 5,34$
B	42,3	$\pm 10,17$
C	45,3	$\pm 2,17$
D	46,6	$\pm 4,24$
E	48,0	$\pm 5,32$

Berdasarkan data rerata ketebalan tubulus seminiferus di atas, dapat diketahui rerata ketebalan tubulus seminiferus tertinggi pada kelompok A (60,6 μm), diikuti kelompok E (48,0 μm), kelompok D (46,6 μm), kelompok C (45,3 μm), dan terendah pada kelompok B (42,3 μm).

Untuk mengetahui adanya signifikansi perbedaan ketebalan tubulus seminiferus setelah perlakuan pada kelima kelompok maka dilakukan uji statistik. Hasil yang diperoleh dari uji normalitas (*Saphiro-wilk*) dan uji homogenitas (*Levene test*) yang dilakukan adalah distribusi data normal dan homogen dengan besar nilai $p > 0,05$ (Lampiran 7), maka uji statistik yang digunakan adalah analisis varian satu arah (*Anova-oneway*). Berdasarkan hasil uji statistik analisis varian satu arah (*Anova-oneway*) diketahui adanya perbedaan ketebalan tubulus seminiferus yang bermakna diantara kelompok dengan nilai p sebesar 0,001 (Lampiran 7). Adanya perbedaan ketebalan tubulus seminiferus ini menunjukkan efek pemberian vitamin C dalam berbagai dosis.

Untuk mengetahui kelompok mana yang memiliki ketebalan tubulus seminiferus lebih tinggi secara bermakna diantara kelima kelompok tersebut maka dilakukan uji analisis *Post Hoc* (*Least Significant Difference* (LSD)). Hasil uji LSD disajikan dalam tabel dibawah ini :

Tabel 3. Hasil uji LSD

Kelompok	Mean	Mean difference	P
A > B	60,6 > 42,3	18,333	0,000(*)
A > C	60,6 > 45,3	15,333	0,001(*)
A > D	60,6 > 46,6	14,000	0,002(*)
A > E	60,6 > 48,0	12,667	0,004(*)
B > C	42,3 > 45,3	-3,000	0,443
B > D	42,3 > 46,6	-4,333	0,271
B > E	42,3 > 48,0	-5,667	0,155
C > D	45,3 > 46,6	-1,333	0,731
C > E	45,3 > 48,0	-2,667	0,494
D > E	46,6 > 48,0	-1,333	0,731

* : signifikan

Berdasarkan uji statistik dari tabel 3 dapat diketahui bahwa :

- Kelompok A > B, berbeda secara signifikan. Dosis MSG yang diberikan pada kelompok B mampu menurunkan ketebalan tubulus seminiferus secara signifikan.
- Kelompok B > C, B > D, dan B > E tidak berbeda secara signifikan. Dosis kombinasi vitamin C yang diberikan pada kelompok C, D dan E belum mampu meningkatkan ketebalan tubulus seminiferus secara signifikan.
- Kelompok A > E berbeda secara signifikan. Dosis vitamin C tertinggi yang diberikan belum mampu memperbaiki penipisan dari tubulus seminiferus.

- Kelompok C \times D, D \times E tidak berbeda secara signifikan. Penambahan dosis vitamin C yang diberikan belum berpengaruh terhadap ketebalan tubulus seminiferus secara bermakna.

Dari hasil pemeriksaan ketebalan tubulus seminiferus dapat diketahui bahwa pada kelompok A reratanya lebih tinggi dari pada kelompok B secara signifikan sehingga pemberian monosodium glutamat pada kelompok B dapat menurunkan ketebalan tubulus seminiferus. Ketebalan tubulus seminiferus pada kelompok C, D dan E reratanya lebih tinggi dari pada kelompok B akan tetapi dengan uji statistik, perbedaannya tidak signifikan sehingga pemberian vitamin C pada kelompok C, D dan E dianggap tidak dapat meningkatkan ketebalan tubulus seminiferus secara bermakna. Ketebalan tubulus seminiferus pada kelompok A reratanya lebih tinggi dari pada kelompok E secara signifikan sehingga pemberian vitamin C pada yang diberikan belum mampu memperbaiki ketebalan tubulus seminiferus.

Berdasarkan analisis tersebut maka hipotesis yang menyatakan bahwa : tingkat ketebalan tubulus seminiferus dengan pemberian vitamin C lebih tinggi dari pada yang tidak diberi vitamin C pada tikus wistar jantan dewasa yang telah diberi monosodium glutamat tidak diterima.

5.2 Pembahasan

Pengaruh pemberian vitamin C terlihat pada kelompok C, D, dan E yang diberi berbagai dosis, masing-masing sebagai berikut : kelompok C (vitamin C 9mg/200grBB) memiliki rerata ketebalan tubulus seminiferus 45,3 μ m, kelompok D (vitamin C 13,5mg/200grBB) memiliki rerata ketebalan tubulus seminiferus 46,6 μ m, dan kelompok E (vitamin C 18mg/200grBB) memiliki rerata ketebalan tubulus seminiferus 48,0 μ m. Hasil ini menunjukkan bahwa vitamin C pada kelompok E lebih efektif dalam meningkatkan ketebalan tubulus seminiferus dibanding vitamin C pada kelompok C dan D karena rata-rata ketebalan tubulus seminiferus pada kelompok E lebih tebal daripada kelompok C dan D. Berdasarkan hasil analisis statistik yang telah dilakukan dapat diketahui adanya perbedaan ketebalan tubulus seminiferus yang bermakna antara kelompok yang diberi MSG dengan kelompok yang tidak diberi MSG. Akan tetapi, didapatkan hasil bahwa perbedaan ketebalan tubulus seminiferus yang tidak bermakna pada kelompok yang diberi vitamin C terhadap kelompok yang tidak diberi vitamin C.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian milik Nizamuddin yang meneliti pengaruh pemberian MSG per oral terhadap spermatogenesis dan penelitian milik Shahida P yang meneliti pengaruh Vitamin C terhadap perilaku tikus yang telah diberi MSG. Penelitian ini mengandung kombinasi dari kedua penelitian di atas yang membahas

tentang pengaruh pemberian Vitamin C terhadap diameter tubulus seminiferus pada tikus jantan yang telah diberi monosodium glutamat.

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk menjelaskan bahwa vitamin C dapat mencegah penurunan ketebalan tubulus seminiferus yang diakibatkan oleh monosodium glutamat. Penelitian ini juga bermanfaat dalam bidang reproduksi untuk alternatif obat dalam mencegah penurunan ketebalan tubulus seminiferus akibat dari monosodium glutamat.

Kendala yang dihadapi dalam penelitian ini adalah berat badan tikus yang kemungkinan mempengaruhi berat testis dan diameter tubulus seminiferus. Hal ini dikhawatirkan akan mengganggu hasil penelitian. Tetapi setelah dilakukan uji statistik terhadap berat badan tikus, didapatkan hasil tidak ada perbedaan yang signifikan antar tiap kelompok. Karena dana yang terbatas, penelitian ini hanya dapat memakai jumlah minimal dari ketentuan yang ditetapkan WHO yaitu 5 ekor per kelompok. Kemungkinan jumlah minimal inilah yang menyebabkan perbedaan yang tidak signifikan pada kelompok B dan C, D, E.

Penelitian ini mengambil judul tentang pengaruh MSG dan vitamin C yang mempengaruhi ketebalan tubulus seminiferus karena banyaknya pemakaian MSG yang ada di masyarakat. Sedangkan pada penelitian terdahulu selalu meneliti toksisitas akibat MSG. Tetapi baru sedikit yang meneliti tentang cara pencegahan toksisitas akibat glutamat tersebut.

Semoga penelitian ini dapat menambah alternatif obat untuk mencegah toksitas akibat monosodium glutamat.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut pemberian kombinasi vitamin C dapat digunakan untuk meningkatkan ketebalan tubulus seminiferus dan mengurangi terjadinya infertilitas pada laki-laki yang mengonsumsi MSG. Dosis kombinasi vitamin C yang diberikan pada penelitian ini sesuai dengan dosis yang dikonsumsi untuk manusia, agar dapat diterapkan pada manusia yang selanjutnya dilakukan uji klinik dengan metode *Randomized Control Trial (RCT)*.



BAB V

Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa :

- 5.1.1 Ketebalan tubulus seminiferus pada kelompok C, D dan E lebih tinggi dari kelompok B, namun tidak bermakna.
- 5.1.2 Pemberian vitamin C belum berpengaruh secara bermakna terhadap ketebalan tubulus seminiferus pada tikus wistar jantan dewasa yang telah diberi *monosodium glutamat (MSG)*.

5.2 Saran

- 5.2.1 Diharapkan masyarakat dapat mengurangi pemakaian MSG karena dari hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa MSG dapat menurunkan ketebalan tubulus seminiferus.
- 5.2.2 Perlu dilakukan penelitian serupa dengan jumlah sampel yang lebih tinggi tentang pemberian vitamin C untuk memperbaiki penipisan diameter tubulus seminiferus akibat *monosodium glutamat (MSG)* agar hasil yang dicapai lebih memuaskan.

DAFTAR PUSTAKA

- Biben, 2010, *Infertil Bukan Hanya Masalah Istri*, Pikiran Rakyat, 24 Januari 2010.
- Blaylock, Russel L.M.D., 1999, *Food Additive Axcitotoxins and Degradative Brain Disorders*, [Http://www.truthinlabeling.com](http://www.truthinlabeling.com).
- Brown R., 2008, *Pemeliharaan Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*, terjemahan Susanto Mangkuwidjoyo, UI Press, Jakarta.
- Dorland., 2007, *Kamus Kedokteran*, EGC, Jakarta.
- Geneser, Finn, 1994, *Buku Teks Histologi*, Jilid 2, Binaaksara, Jakarta.
- Greenspan, Fracis S., Baxter, John D., 1998, *Endokrinologi Dasar dan Klinik*, edisi 8, EGC, Jakarta.
- Guyton, A.C. ., Hall, J.E. ., 1997, *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*, edisi 9, EGC, Jakarta.
- Hariyatni, 2002, *Kemampuan Vitamin E Sebagai Antioksidan Terhadap Radikal Bebas Pada Lanjut Usia*, Jurnal MIPA UMS Vol 14, hal 54.
- Jacob, 2008, *Kesuburan (Fertilitas)*, http://www.sammarielclinic.com/ve/index.php?option=com_content&view=article&id=53:kesuburan&catid=37:website
- Johnson, Kurt E., 1944, *Histologi Dan Biologi Sel*, Binarupa Aksara, Jakarta.
- Kirschmann, J., 2007, *Nutrition Almanac*, edisi 6, McGraw-Hill, New York, 139.

- Kulkarni, S.R., Ravindra, K., Dhume., Rataboli., Rodrigues, E., 2009, *Levels Of Plasma Testosterone, Antioxidants And Oxidative Stress In Alcoholic Patients Attending De-Addiction Centre*, www.biolmedonline.com,Articles,voll_4_11-20
- Kusumawati, D., 2005, *Bersahabat Dengan Hewan Coba*, UGM Press, Yogyakarta, hal 9.
- Luthfi, Achmad, 2004, *Kimia Lingkungan*, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- Mark, Allan D., Smith, Collen M., Marks, Dwan B., 2000, *Biokimia Kedokteran Dasar*, EGC, Jakarta, hal 331-332.
- Murray, R., 2003, *Biokimia Harper*, edisi 26, EGC, Jakarta.
- Nizamuddin, 2000, *Pengaruh Pemberian Monosodium Glutamat Per Oral terhadap Spermatogenesis dan Jumlah Anak Tikus Putih Jantan Dewasa*, Jurnal Kedokteran YARSI, volume 8, Jakarta.
- Notoatmojo, S., 2005, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Praktinya, A., 2003, *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*, ed 1, PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta, 129-143.
- Prasetyastuti., Sunarti., Retnaningtyas, D., Lestari, I. ., 2007, *Relation between vitamin C and vitamin E levels with malondialdehyde in Elderly*, <http://bik.fk.ugm.ac.id/downloads/04-SEP-PRASETYASTU>
- Purnomo, G., 2004, *Vitamin*, Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Unissula, Semarang, hal 24.
- Pushpa, A. ., 2008, *Alteration in some antioxidant enzymes in cardiac tissue upon monosodium glutamate [MSG] administration to adult male mice*, www.springerlink.com/index/82V0452680767344.pdf

- Rofidah, 2006, *Penggunaan Bahan Tambahan Makanan Monosodium Glutamat di Tingkat Keluarga*, Undergraduate Theses of Airlangga University.
- Shahida P, 2005, *The Effect Of Ascorbic Acid On Glutamate Induced Behavioral Changes*, *Pakistan Journal of Pharmacology*, volume 22.
- Soediaoetama, A.D., 2000, *Ilmu Gizi*, Dian Rakyat, Jakarta, 124-125.
- Stipanuk, M.H., 2000, *Biochemical and Fisiological Aspects of Human Nutrition*, W.B. Saunders. Company. Philadelphia. Hal 544.
- Tjokronegoro, Arjatmo Prof.dr., 2000, *Rahasia Di Balik Keperkasaaan Pria*, Balai Penerbit FKUI, Jakarta.
- Vithar, 2007, *Solusi Buat Si Tidak Subur*, <http://id.shvoong.com/medicine-and-health/1691601-solusi-buat-si-tidak-subur/>.
- Wardlaw, N.T., 2004, *Buku Ajar Penyakit Dalam Jilid I*, Balai Penerbit FKUI, Jakarta, 366.
- WHO, 1993, *Research Guidelines for The Safety and Efficacy of Herbal Medicine*, Regional office for The Western Pacific, Manila, hal : 35.
- Wiknjosastro, H., 2002, *Ilmu Kebidanan*, Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo, Jakarta.
- Youngson., 2005, *Antioksidan Manfaat Vitamin C Bagi Kesehatan*, <http://www.belbuk.com/antioksidan-manfaat-vitamin-bagi-kesehatan-p-4379>.