

**PENGARUH PEMBERIAN VITAMIN C TERHADAP VIABILITAS  
SPERMATOZOA**

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

**Karya Tulis Ilmiah**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran



**Oleh :**

**Ayu Binta Syakura**

**01.206.5143**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG**

**2010**

**KARYA TULIS ILMIAH**  
**PENGARUH PEMBERIAN VITAMIN C TERHADAP VIABILITAS**  
**SPERMATOZOA**  
**Studi Eksperimen Pada Tikus Putih Galur Wistar Jantan Dewasa**  
**Yang Mendapatkan *Monosodium Glutamat (MSG)***

Yang dipersiapkan dan disusun oleh  
**Ayu Binta Syakura**  
**01.206.5143**

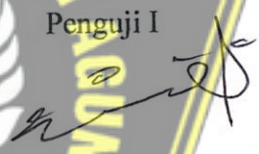
telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 22 Maret 2010  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Susunan Tim Penguji**

Pembimbing I

Penguji I

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

  
dr. Hi. Qathrunnada Djam'an, M.Si.Med

Pembimbing II

Penguji II

  
Dra. Eni Widayati, M.Si

  
dr. H. Alexander Alif Numan, M.Kes

Semarang, ..... 1 - 4 - 2010 .....

Fakultas Kedokteran  
Universitas Islam Sultan Agung  
Dekan,

  
Dr. dr. H. Taufiq R. Nasihun, 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 Viabilitas Spermatozoa 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. Bapak dr. Hadi Sarosa, M.Kes sebagai koordinator ilmiah dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini,
4. Ibu dr. Hj. Quthrunnada Djam'an dan dr. Alexander Alif Numan, M.Kes sebagai tim penguji yang telah memberikan banyak kritikan dan masukan yang bersifat membangun,

5. Dr. Ir. Amin Retnoningsih, M.Si sebagai kepala Laboratorium Biologi Universitas Negeri Semarang dan seluruh staf yang membantu dalam penelitian,
6. Ayahanda : H. Masripin, Ibunda : Hj. Murningsih, Machiyah, Rhodlotul Munawaroh, Ozi dan Desy serta seluruh keluarga besarku tercinta yang selalu memberikan dukungan moral dan spiritual yang tiada henti-hentinya kepada penulis dengan sepenuh hati,
7. Keluarga besar Hj. Rondiyah yang selalu memberikan dukungan dan doa dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini,
8. Sahabat-sahabatku Vita, Desi, Bunda, Rara, Sari serta Saktana dan Drajat atas kebaikan, doa, dan dukungan,
9. Teman-teman Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang terutama angkatan 2006,
10. Serta semua pihak yang telah membantu penulis secara moril maupun spiritual atas tersusunnya karya tulis ilmiah ini yang belum tersebut diatas, penulis menyampaikan permohonan maaf. 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, Maret 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PRAKATA .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
INTISARI.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Spermatozoa .....	5
2.1.1 Definisi .....	5
2.1.2 Bagian-bagian Spermatozoa .....	5
2.1.3 Spermatogenesis .....	6
2.1.4 Analisa Spermatozoa .....	7
2.2 Pemeriksaan Viabilitas Spermatozoa.....	12
2.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi viabilitas spermatozoa....	12
2.3.1. Faktor internal .....	13
2.3.2. Faktor eksternal .....	13
2.4 Vitamin C .....	16
2.4.1 Definisi .....	16
2.4.2 Sumber dan Metabolisme .....	16
2.4.3 Fungsi.....	17
2.5 Monosodium Glutamat.....	17
2.5.1 Definisi .....	17



2.5.2	Farmakokinetik .....	17
2.5.3	Rumus Bangun.....	18
2.5.4	Kandungan dan Efek toksik .....	18
2.6	Hubungan Monosodium Glutamat dengan Viabilitas Spermatozoa .....	19
2.7	Hubungan Vitamin C dalam Mencegah Penurunan Viabilita karena MSG .....	20
2.8	Tikus Putih Galur Wistar .....	21
2.9	Kerangka Teori .....	22
2.10	Kerangka Konsep .....	23
2.11	Hipotesis .....	23
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
3.1	Jenis dan Rancangan Penelitian .....	24
3.2	Variabel dan Definisi Operasional .....	24
3.3	Populasi dan Sampel .....	25
3.4	Instrumen dan Bahan Penelitian .....	26
3.5	Pelaksanaan Penelitian .....	27
3.6	Tempat Dan Waktu Penelitian .....	30
3.7	Analisis Hasil .....	30
3.8	Kerangka Kerja .....	31
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
4.1.	Hasil penelitian.....	33
4.2	Pembahasan penelitian .....	37
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>39</b>
5.1	Kesimpulan .....	39
5.2	Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>.....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rerata berat badan tikus (gram) .....	33
Tabel 2. Rerata viabilitas spermatozoa setelah perlakuan (%).....	34
Tabel 3. Hasil uji LSD.....	35



## DAFTAR GAMBAR

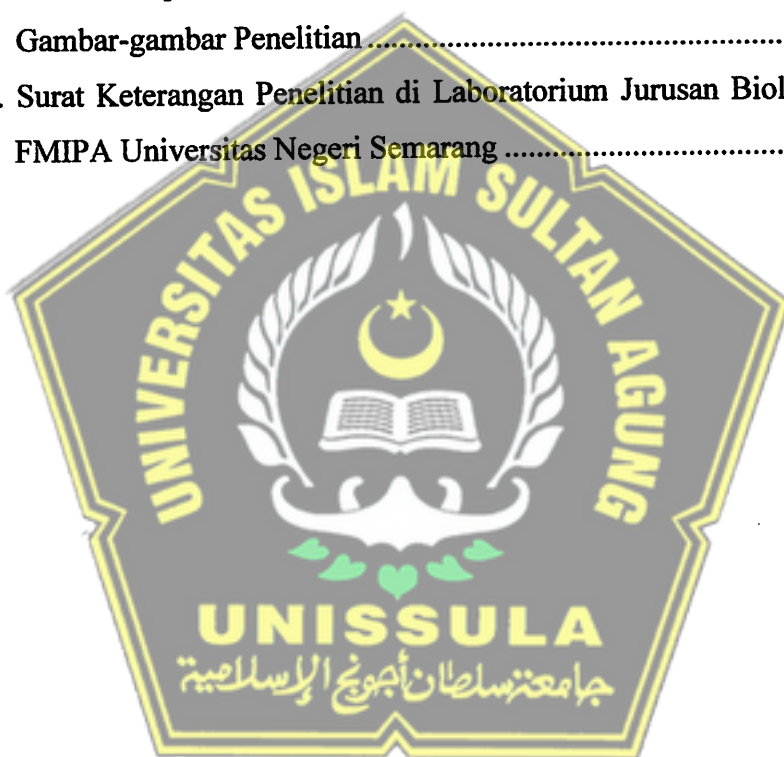
Gambar 1. Spermatozoa .....	6
Gambar 2. Grafik rerata viabilitas spermatozoa setelah perlakuan (%).....	34





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan konversi dosis Vitamin C .....	43
Lampiran 2. Hasil Penimbangan Berat Badan Tikus (gram) .....	44
Lampiran 3. Hasil Analisis Data dengan SPSS 13.0 for windows untuk Berat Badan Tikus (gram).....	46
Lampiran 4. Hasil Pemeriksaan Viabilitas Spermatozoa (%).....	49
Lampiran 5. Hasil Analisis Data dengan SPSS 13.0 for Windows untuk Viabilitas Spermatozoa (%) .....	50
Lampiran 6. Gambar-gambar Penelitian.....	54
Lampiran 7. Surat Keterangan Penelitian di Laboratorium Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang .....	55



## INTISARI

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa *Monosodium Glutamat* (MSG) dapat menurunkan viabilitas spermatozoa, disebabkan peningkatan kadar glutamat plasma yang bersifat radikal bebas. Vitamin C berfungsi sebagai antioksidan yang dapat menurunkan radikal bebas sehingga mencegah penurunan viabilitas spermatozoa. Selama ini belum ada penelitian tentang pengaruh vitamin C terhadap viabilitas spermatozoa 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  $\pm 200$  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 viabilitas spermatozoa dilakukan setelah 30 hari perlakuan. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji *Anova-oneway* selanjutnya *Post Hoc LSD*.

Berdasarkan pemeriksaan didapatkan rerata viabilitas spermatozoa tertinggi kelompok A (90,2%), diikuti kelompok E (84,2%), kelompok B (79,6%), kelompok D (76,8%), dan terendah kelompok C (74,4%). Hasil uji *Anova-oneway* yaitu perbedaan secara signifikan dengan nilai *p* sebesar 0,000. 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 viabilitas spermatozoa 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 viabilitas spermatozoa**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Saat ini infertilitas menjadi masalah utama yang dikeluhkan pasangan suami istri di Indonesia yang sudah lama menginginkan seorang anak. Angka infertilitas di Indonesia berdasarkan survei kesehatan rumah tangga tahun 1996, diperkirakan ada 3,5 juta pasangan infertil. Para ahli memastikan pada tahun 2003 angka infertilitas telah meningkat mencapai 15-20 persen dari sekitar 50 juta pasangan di Indonesia (Chamim, 2003). Infertilitas adalah ketidakmampuan seorang istri menjadi hamil atau melahirkan anak dari suami yang mampu menghamili dan usia pernikahan sudah lebih dari satu tahun (Wiknjosastro, 2007). Salah satu penyebab infertilitas dari faktor laki-laki adalah penurunan kualitas spermatozoa. Penurunan kualitas spermatozoa dapat diakibatkan oleh Monosodium Glutamat (MSG). MSG berperan dalam terjadinya berbagai penyakit (Dinna, 2005). Telah dilaporkan bahwa jumlah MSG yang tinggi dapat menimbulkan efek negatif pada spermatozoa, seperti penurunan jumlah spermatozoa sehingga dapat terjadi penurunan kualitas dan matinya spermatozoa (Sudjarwo, 2006). Penelitian tentang MSG yang dapat menyebabkan penurunan kualitas spermatozoa sudah pernah dilakukan, tetapi belum ada penelitian khusus tentang pengaruh vitamin C terhadap viabilitas spermatozoa yang diberi MSG.



Produksi MSG di Indonesia pada tahun 1997 mencapai 254.900 ton/tahun dengan konsumsi mengalami peningkatan rata-rata sekitar 24,1% per-tahun (Ardyanto, 2009). Konsumsi MSG dapat mengakibatkan penurunan kualitas spermatozoa. Menurut ketetapan WHO tahun 1980, viabilitas spermatozoa  $\geq 60\%$  dikatakan fertil (Moelock, 2009). Sehingga peneliti berharap apabila penelitian ini berhasil, maka banyak laki-laki yang akan tertolong atau infertilitas pada laki-laki akan mengalami penurunan. Tapi bila tidak ada yang melakukan penelitian tersebut, maka infertilitas pada laki-laki akan mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan penggunaan MSG.

Penelitian tentang vitamin C lebih banyak dilakukan dalam bidang ilmu kosmetik dan di bidang gigi dan mulut, dibandingkan dengan penelitian dalam bidang kesehatan reproduksi. Di bidang kosmetik, vitamin C digunakan untuk menghaluskan kulit. Di bidang gigi dan mulut, vitamin C digunakan untuk dikonsumsi guna mencegah atau mengobati penyakit gigi maupun mulut. Sedangkan penelitian tentang pengaruh vitamin C terhadap viabilitas spermatozoa yang diberi MSG sampai saat ini belum dilakukan dalam bidang kesehatan reproduksi, fakta menunjukkan bahwa vitamin C merupakan antioksidan yang dapat menyebabkan penurunan angka infertilitas pada laki-laki, karena mencegah radikal bebas baru sebagai pemberian tunggal.

MSG di dalam tubuh diubah menjadi glutamat plasma yang akan beredar di pembuluh darah. Jika glutamat plasma lebih dari batas maksimal

yaitu 50 u Mol/dl (Sukawan, 2008). Maka glutamat plasma tersebut bersifat radikal bebas yang selanjutnya akan bereaksi dengan reseptor NMDA (N-Metil-D-Aspartat) sehingga terjadi akumulasi ion  $Ca^{2+}$  dan mengakibatkan kerusakan pada hipotalamus (Murray, 2003). Kerusakan pada hipotalamus menyebabkan penurunan sekresi GnRH (Nizamudin, 2000). Jika sekresi GnRH mengalami penurunan, maka produksi FSH dan LH juga akan mengalami penurunan. Penurunan produksi FSH mempengaruhi sel sertoli untuk mengeluarkan ABP atau *Androgen Binding Protein* (Greenspan, 2006). LH akan mempengaruhi sel leydig untuk memproduksi testosteron. Jika LH dan testosteron rendah, maka proses spermiogenesis terganggu. Hal ini menyebabkan penurunan viabilitas spermatozoa. Vitamin C atau asam askorbat dapat menghambat radikal bebas yang menyebabkan penurunan viabilitas spermatozoa, dengan cara mencegah radikal bebas bereaksi dengan molekul lain. Sehingga tidak terbentuk radikal bebas yang baru dalam jumlah besar dan terus-menerus (Tranggono, 2003). Dari uraian di atas dapat diasumsikan bahwa vitamin C dapat mencegah penurunan viabilitas spermatozoa karena MSG.

## 1.2. Perumusan Masalah

Dari pertimbangan latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut : Apakah pemberian vitamin C dapat meningkatkan viabilitas spermatozoa pada tikus putih galur *Wistar* jantan dewasa yang mendapatkan *Monosodium Glutamat* (MSG)?



### 1.3. Tujuan Penelitian

Mengetahui pengaruh pemberian vitamin C terhadap peningkatan viabilitas spermatozoa tikus putih galur *Wistar* jantan dewasa yang mendapatkan MSG.

### 1.4. Manfaat Penelitian

- 1.4.1. Dalam perkembangan ilmu dapat menjelaskan pengaruh pemberian vitamin C terhadap viabilitas spermatozoa yang mendapatkan MSG.
- 1.4.2. Kegunaan di bidang reproduksi yaitu mencegah penurunan viabilitas spermatozoa yang disebabkan MSG.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Spermatozoa**

##### **2.1.1. Definisi**

Menurut kamus saku kedokteran Dorland (1998), Spermatozoa adalah sel germinal jantan matang yang merupakan hasil khusus dari testis.

##### **2.1.2. Bagian-bagian spermatozoa**

Spermatozoa terdiri atas:

###### **2.1.2.1. Kepala**

Kepala terdiri atas inti padat dengan sedikit sitoplasma dan lapisan membran sel di sekitar permukaannya. Di bagian luar, 2/3 kepala terdapat selubung tebal yang disebut akrosom. Selubung ini mempunyai enzim hialuronidase, yaitu enzim yang mempermudah masuknya spermatozoa melalui sel-sel yang mengelilingi sel telur yang belum dibuahi, dengan demikian membantu proses pembuahan (Guyton, 2007).

###### **2.1.2.2. Leher**

Bagian tengah yang terpisah dari bagian kepala melalui suatu bagian leher yang sempit yang mengandung filamen-filamen memanjang yang dikelilingi oleh selubung mitokondria dan diduga berperan dalam mengatur gerakan-gerakan bagian ekor (Lesson, 1996).

### 2.1.2.3. Badan

Pada badan spermatozoa terdapat mitokondria yang tersusun melingkari aksonem. Berfungsi sebagai penghasil ATP (Adenosin Trifosfat).

### 2.1.2.4. Ekor

Ekor spermatozoa disebut flagellum, memiliki 2 komponen, yaitu rangka pusat yang dibentuk oleh 11 mikrotubulus, yang secara keseluruhan disebut aksonem dan membran sel tipis yang menutupi aksonem (Guyton, 2007).



Gambar 1. Spermatozoa (Malpani, 1999)

## 2.1.3. Spermatogenesis

### 2.1.3.1. Definisi

Spermatogenesis adalah suatu rangkaian perkembangan sel spermatogonia dari epitel tubulus seminiferus yang mengadakan proliferasi dan selanjutnya berubah menjadi spermatozoa yang bebas (Moeloeck, 2009).

### 2.1.3.2. Tahap-tahap spermatogenesis

Spermatogenesis terjadi di tubulus seminiferus selama masa seksual aktif. Pada tahap pertama spermatogenesis,

spermatogonia bermigrasi diantara sel-sel sertoli menuju lumen sentral tubulus seminiferus. Spermatogonia yang melewati lapisan pertahanan masuk ke dalam lapisan sel sertoli akan dimodifikasi secara berangsur-angsur dan membesar untuk membentuk spermatosit primer yang besar. Setiap spermatosit tersebut akan mengalami pembelahan mitosis untuk membentuk dua spermatosit sekunder. Spermatosit ini setelah beberapa hari mengalami pembelahan sehingga menjadi spermatid yang akhirnya dimodifikasi menjadi spermatozoa. Keseluruhan proses spermatogenesis, dari spermatogonia menjadi spermatozoa membutuhkan waktu sekitar 74 hari (Guyton, 2007).

#### **2.1.4. Analisa spermatozoa**

Analisa spermatozoa adalah tes yang dilakukan untuk mengukur kualitas dan kuantitas spermatozoa. Spermatozoa diambil dengan cara onani setelah berpuasa senggama 2-3 hari. Pengukuran tersebut meliputi:

##### **2.1.4.1. Makroskopis**

###### **2.1.4.1.1. Viskositas**

Viskositas ditentukan sekuantitatif mungkin, yaitu dengan cara menghisap plasma semen dengan pipet kecil dan waktu yang dibutuhkan oleh setetes semen yang jatuh dari pipet tersebut dihitung (dalam detik). Dianjurkan memakai pipet dengan

volume 0,1 ml dan panjang dari ujung pipet sampai batas 0,1 ml tersebut ialah 12 cm (Moeloek, 2009).

#### 2.1.4.1.2. Warna

Warna normal semen adalah putih keruh. Warna yang terlalu keruh atau kekuningan menunjukkan adanya infeksi saluran reproduksi. Warna kemerahan atau coklat menunjukkan adanya perdarahan ringan saluran reproduksi.

#### 2.1.4.1.3. Bau

Bau khas semen normal seperti bunga akasia. Bila semen yang sudah lebih dari 24 jam atau mengandung pus, bau semen akan menjadi busuk.

#### 2.1.4.1.4. Pencairan semen (Liquefaction)

Dalam keadaan normal, semen akan mencair sekitar 1 jam pada suhu kamar. Abnormalitas liquefaction ditemukan pada gangguan fungsi kelenjar prostat.

#### 2.1.4.1.5. Volume

Volume semen diukur dengan gelas ukur atau dengan cara menghisap seluruh semen ke dalam suatu semprit atau pipet ukur. Nilai normal per-ejakulat adalah 2-5 ml. Jika volume semen terlalu sedikit, maka tidaklah cukup untuk menetralkan keasaman suasana rahim.



#### 2.1.4.1.6. PH semen

Ph normal semen berada pada kisaran 7,2-7,8. Jika lebih dari 7,8 perlu dicurigai adanya infeksi dan bila kurang dari 7,2 kemungkinan terjadi gangguan pada epididimis, vas deferens, atau vesika seminalis.

#### 2.1.4.2. Mikroskopis

##### 2.1.4.2.1. Morfologi

Nilai normal untuk morfologi spermatozoa adalah lebih dari 30%. Apabila kurang disebut teratozoospermia.

##### 2.1.4.2.2. Motilitas

Menurut WHO kategori yang dipakai untuk motilitas spermatozoa adalah

(a) jika spermatozoa bergerak cepat dan lurus ke muka,

(b) jika gerakannya lambat atau sulit maju lurus atau tidak lurus,

(c) jika tidak bergerak maju, dan

(d) jika spermatozoa tidak bergerak.

Dikatakan normal bila kategori a dan b lebih dari 50%. Jika kurang dari nilai normal disebut azthenozoospermia.

#### 2.1.4.2.3. Jumlah spermatozoa

Jumlah spermatozoa normal 40 juta/ml, apabila kurang dari normal disebut oligozoospermia.

#### 2.1.4.2.4. Adanya sel bukan spermatozoa

Elemen bukan spermatozoa yang dilihat adalah leukosit. Batas normal sel leukosit adalah 1juta/ml, jika lebih dari batas normal diduga adanya infeksi.

#### 2.1.4.2.5. Aglutinasi spermatozoa

Aglutinasi spermatozoa adalah spermatozoa motil yang saling melekat kepala dengan kepala atau bagian tengah dengan bagian ekor. Melekatnya spermatozoa yang tidak motil atau motil pada benang mukus atau pada sel bukan spermatozoa tidak boleh dicatat sebagai aglutinasi.

Biasanya aglutinasi menunjukkan adanya faktor imunologi. Nilai normal aglutinasi adalah tidak ditemukan (-).

#### 2.1.4.2.6. Uji fungsi spermatozoa

##### 2.1.4.2.6.1. Uji biokimiawi

Uji biokimiawi dilakukan bila ada kelainan mikroskopik dan makroskopik. Uji biokimia menunjukkan fungsi kelenjar asesori, yaitu asam sitrat, gamma glutamil

transpeptidase, dan fosfatase asam untuk kelenjar prostat. Sedangkan untuk epididimis adalah alfa glukosidase.

#### 2.1.4.2.6.2. Uji mikrobiologi

Uji mikrobiologi dilakukan apabila kecurigaan adanya infeksi untuk mengetahui mikroorganisme penyebab infeksi. Nilai normalnya adalah 0.

#### 2.1.4.2.6.3. Uji imunologi

Pemeriksaan uji imunologi dilakukan karena kecurigaan adanya antibodi pelapis spermatozoa pada semen tersebut. Antibodi-pelapis spermatozoa merupakan tanda khas untuk infertilitas yang disebabkan faktor imunologi. Pemeriksaan dilakukan dengan MAR (Mixed Antiglobulin Reaction). Pada pemeriksaan ini, nilai normalnya tidak ditemukan aglutinasi (Hermawanto, 2008).

## 2.2. Pemeriksaan viabilitas spermatozoa

Spermatozoa diambil dari hewan coba untuk diperiksa viabilitas spermatozoa. Spermatozoa tersebut diambil dengan cara memotong cauda epididimis sampai ampulla vas deferent kemudian diurut. Pemeriksaan viabilitas spermatozoa menggunakan metode pewarnaan Giemsa.

Pertama membuat larutan homogen yaitu semen dengan larutan pengencer george. Dilakukan dengan menggunakan pipet leukosit, hisap semen sampai angka 0,5 dan jaga jangan sampai semen keluar dari pipet kemudian lanjutkan dengan menghisap larutan pengencer george sampai angka 11. Pegang dan kocok pipet tersebut agar menjadi larutan yang homogen selama 2 menit, buang tetesan pertama sampai ketiga lalu tetesan berikutnya dicampur dengan Giemsa kemudian fiksasi dengan metanol. Preparat ini dapat diamati dibawah mikroskop cahaya biasa (Rieka, 2009).

Dihitung viabilitas spermatozoa pada sepuluh lapang pandang, dengan cara ini dapat dibedakan antara spermatozoa yang mati dan hidup. Hasil dari pemeriksaan tersebut adalah pada sel hidup kepala spermatozoa tidak berwarna karena tidak dapat menyerap warna, sedangkan pada sel mati dapat mengikat warna sehingga kepala spermatozoa berwarna biru (Moeloek, 2009).

## 2.3. Faktor-faktor yang mempengaruhi viabilitas spermatozoa

Viabilitas spermatozoa adalah salah satu kriteria dari kualitas spermatozoa, sehingga apabila terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas spermatozoa maka akan mempengaruhi viabilitas spermatozoa

(Sudjarwo, 2006). Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas spermatozoa dibagi menjadi dua yaitu faktor internal dan faktor eksternal.

### 2.3.1. Faktor internal

Faktor internal adalah sesuatu yang dapat mempengaruhi kualitas spermatozoa yang berasal dari dalam tubuh (Toelihere, 1993).

#### 2.3.1.1. Kondisi patologis alat kelamin atau kelainan anatomi

Salah satu contoh kelainan anatomi adalah verikokel (Millomanov, 1991). Verikokel menyebabkan gangguan kesuburan karena kualitas spermatozoa yang rendah. Pelebaran pembuluh darah balik memicu peningkatan tekanan aliran darah dan perubahan suhu dalam kantong kemaluan (Triyono, 2009).

#### 2.3.1.2. Stres

Beberapa riset menunjukkan bahwa stres mempengaruhi hormon tertentu yang berperan dalam pembentukan spermatozoa (Hoesodo, 2008).

#### 2.3.1.3. Berat badan

Kurang atau kelebihan berat badan akan mempengaruhi hormon reproduksi sehingga dapat menurunkan jumlah spermatozoa (Irawan, 2008).

### 2.3.2. Faktor eksternal

Faktor eksternal adalah sesuatu yang dapat mempengaruhi kualitas spermatozoa yang berasal dari luar tubuh.



### 2.3.2.1. Makanan

Makanan yang mengandung tinggi lemak menyebabkan kualitas spermatozoa menurun. Lemak mempunyai peranan dalam pembentukan hormon estradiol, semakin tinggi hormon estradiol maka akan semakin rendah pula produksi hormon testosteron. Dengan rendahnya kadar testosteron sebagai hormon pengatur fungsi seksual pria yang utama, maka kuantitas dan kualitas spermatozoa juga akan mengalami penurunan.

### 2.3.2.2. Celana ketat

Testis perlu memiliki suhu lebih sejuk dibanding bagian tubuh lain, maka memakai celana ketat akan mengakibatkan suhu di sekitarnya panas. Hal ini menyebabkan kuantitas dan kualitas spermatozoa menurun (Hoesodo, 2008).

### 2.3.2.3. Rokok

Merokok mempengaruhi kuantitas dan kualitas spermatozoa. Perokok memiliki jumlah spermatozoa lebih kecil dibanding pria yang tidak merokok (Triyono, 2009).

### 2.3.2.4. Alkohol

Alkohol dapat mempengaruhi fungsi liver menyebabkan peningkatan hormon estrogen. Jumlah hormon estrogen yang tinggi dalam tubuh dapat mempengaruhi kuantitas dan kualitas spermatozoa.

#### **2.3.2.5. Hubungan intim terlalu sering**

Melakukan hubungan intim tiap hari atau lebih buruk lagi masturbasi akan berpengaruh pada kuantitas dan kualitas spermatozoa. Semakin banyak ejakulasi, semen semakin sedikit dan encer.

#### **2.3.2.6. Obat-obatan**

Obat golongan nitrofuram, contoh nitrofurazone, dan macrolides, misalnya eritromisin dapat mempengaruhi kuantitas dan kualitas spermatozoa.

#### **2.3.2.7. Jeli atau bahan pelumas**

Penggunaan jeli atau bahan pelumas mungkin membuat hubungan intim lebih lancar, tetapi bahan ini dapat mengurangi kuantitas dan kualitas spermatozoa.

#### **2.3.2.8. Gelombang elektromagnetik**

Para peneliti dari Stanford University, California, Amerika Serikat pernah meneliti hubungan antara gelombang elektromagnetik dengan kualitas spermatozoa. Gelombang elektromagnetik berisiko dua kali lebih besar menyebabkan penurunan kualitas spermatozoa.

#### **2.3.2.9. Sauna atau mandi berendam di bak panas.**

Berendam 30 menit lebih di air bersuhu 40 C atau lebih dapat menurunkan kuantitas dan kualitas spermatozoa (Hoesodo, 2008).

### 2.3.2.10. Obat-obatan terlarang

Pemakaian ganja dan obat-obatan terlarang lainnya mempengaruhi kualitas spermatozoa. Pembentukan spermatozoa oleh *Luteinizing Hormone* (LH) dilakukan pada hipofisis di otak, jika jalur normal otak ke testis terganggu maka dapat mempengaruhi kualitas spermatozoa (Triyono, 2009).

## 2.4. Vitamin C

### 2.4.1. Definisi

Vitamin C atau asam askorbat adalah suatu asam yang tidak berbau, rasanya asam, dan berbentuk seperti kristal putih. Vitamin C mudah rusak di dalam larutan karena oksidasi oleh oksigen dari udara, tetapi lebih stabil bila terdapat dalam bentuk kristal kering (Soediaoetama, 2000).

### 2.4.2. Sumber dan metabolisme

Sumber utama vitamin C berasal dari : kiwi, lemon, jeruk, bayam, brokoli, asparagus, dll (Stipanuk, 2000). Absorpsi dari vitamin C terjadi pada membran mukosa rongga mulut dan usus halus. Sekitar 70% sampai 90% dari vitamin C di absorpsi dari asupan makanan sehari-hari. Konsentrasi terbanyak ditemukan pada kelenjar adrenal, sel darah putih, mata, dan otak (Wardlaw, 2004).

### 2.4.3. Fungsi

Vitamin C sangat berperan dalam penyembuhan luka, mempertahankan dinding kapiler pembuluh darah, dan memelihara kesehatan gusi (Kirschmann, 2007). Peranan yang lain adalah vitamin C sebagai pelindung terhadap stress oksidatif baik dalam tubuh maupun kulit. Vitamin C menghambat reaksi oksidasi yang berlebihan di dalam tubuh, selain itu vitamin C juga sangat penting dalam pembentukan kolagen di kulit dan proses-proses metabolis lainnya (Tranggono, 2003).

## 2.5. *Monosodium Glutamat* (MSG)

### 2.5.1. Definisi

*Monosodium Glutamat* (MSG) adalah bumbu masak penting yang berfungsi menghasilkan flavour atau cita rasa yang lebih enak dan lebih nyaman ke dalam masakan (Iwan, 2007)

### 2.5.2. Farmakokinetik

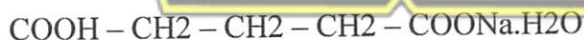
Setelah pemberian secara oral konsentrasi glutamat dalam plasma dicapai dalam waktu kurang dari 60 menit. Sedangkan pemberian secara parenteral waktu paruhnya kurang dari satu menit. Glutamat yang berasal dari makanan dimetabolisme di usus halus. Glutamat berfungsi dalam pembentukan asam amino, seperti glutation, arginin, dan proline (Reeds, 2000). Glutamat dan natrium didistribusikan ke seluruh tubuh melalui darah yang berguna untuk metabolisme tubuh,



antara lain sebagai perantara metabolisme protein, karbohidrat, dan lemak (Olney, 2009).

Pemberian MSG yang dilarutkan dalam air pada manusia, kera, dan mencit menghasilkan kadar glutamat plasma yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian MSG bersama makanan dalam dosis yang sama. Adanya perbedaan individual dalam absorpsi atau metabolisme glutamat, akan mempengaruhi kadar glutamat dalam plasma. Glutamat dikeluarkan melalui urin dalam bentuk metabolis nitrogen misalnya urea. Sedangkan glutamat dan natrium yang dikonversikan oleh usus dan hati, diekskresi dalam bentuk glukosa dan laktat kemudian dialirkan ke dalam darah perifer. Glutamat yang berasal dari makanan tidak dapat masuk ke dalam otak oleh karena mekanisme perlindungan otak yaitu *Blood Brain Barrier* (Sukawan, 2008). Akan tetapi konsentrasi MSG di atas 60 u Mol/dl dapat menyebabkan kerusakan pada otak (Olney, 2009).

### 2.5.3. Rumus bangun



### 2.5.4. Kandungan dan efek toksik

MSG mengandung 78% glutamat, 12% natrium dan 10% air. Beberapa laporan menyatakan bahwa orang-orang yang makan di restoran Cina, setelah pulang timbul gejala-gejala alergi seperti terasa kesemutan pada punggung dan leher, bagian rahang bawah, lengan menjadi panas, juga gejala-gejala lain seperti wajah berkeriat, sesak



pada dada, dan kepala pusing (Lutfi, 2009). Glutamat dapat merusak sel tubulus seminiferus sehingga akan berakibat pada penurunan viabilitas spermatozoa (Greenspan, 2006).

## 2.6. Hubungan Monosodium Glutamat dengan Viabilitas Spermatozoa

Maryam (2007) menyebutkan bahwa glutamat bebas dapat menghasilkan jumlah radikal bebas yang sangat banyak dalam jaringan tubuh. Secara kimia, molekul radikal bebas tidak lengkap sehingga radikal bebas cenderung "mencuri" partikel dari molekul lain, yang kemudian menimbulkan senyawa abnormal dan memulai reaksi berantai yang dapat merusak sel-sel penting dalam tubuh.

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 penurunan sekresi GnRH (Nizamudin, 2000). Jika sekresi GnRH mengalami penurunan, maka produksi FSH dan LH juga akan mengalami penurunan. Penurunan produksi FSH mempengaruhi sel sertoli untuk mengeluarkan ABP atau *Androgen Binding Protein* (Greenspan, 2006). LH akan mempengaruhi sel leydig untuk memproduksi testosteron. Jika LH dan testosteron rendah, maka proses spermiogenesis terganggu. Hal ini menyebabkan penurunan viabilitas spermatozoa (Tranggono, 2003).

## 2.7. Hubungan vitamin C dalam mencegah penurunan viabilitas spermatozoa karena MSG

MSG di dalam tubuh diubah menjadi glutamat plasma yang akan beredar di pembuluh darah. Jika glutamat plasma lebih dari batas maksimal yaitu 50  $\mu$  Mol/dl (Sukawan, 2008). Maka glutamat plasma tersebut bersifat radikal bebas yang selanjutnya akan bereaksi dengan reseptor NMDA (N-Metil-D-Aspartat) sehingga terjadi akumulasi ion  $Ca^{2+}$  dan mengakibatkan kerusakan pada hipotalamus (Murray, 2003).

Vitamin C merupakan antioksidan yang berfungsi sebagai penghambat radikal bebas, dengan cara mencegah radikal bebas bereaksi dengan molekul lain. Vitamin C akan berikatan dengan radikal bebas menghasilkan radikal vitamin C. Vitamin E menyebabkan radikal vitamin C menjadi vitamin C dan radikal vitamin E. Radikal vitamin E akan distabilkan oleh glutation tereduksi sehingga menghasilkan vitamin E dan glutation teroksidasi, setelah itu dengan adanya reseptor glutation reduktase maka terbentuk glutation tereduksi.

Pemberian vitamin C mencegah peningkatan radikal bebas karena MSG, sehingga hipotalamus tidak mengalami kerusakan yang diikuti dengan peningkatan sekresi GnRH (Nizamudin, 2000). Jika sekresi GnRH mengalami peningkatan, maka produksi FSH dan LH juga akan mengalami peningkatan. FSH mempengaruhi sel sertoli untuk mengeluarkan ABP atau *Androgen Binding Protein* (Greenspan, 2006). LH akan mempengaruhi sel leydig untuk memproduksi testosteron. Jika LH dan testosteron tinggi, maka

terjadi peningkatan proses spermiogenesis, sehingga viabilitas spermatozoa pada tikus putih galur *Wistar* jantan dewasa yang mendapatkan MSG tidak akan mengalami penurunan apabila diberi vitamin C (Tranggono, 2003).

## 2.8. Tikus Putih Galur *Wistar*

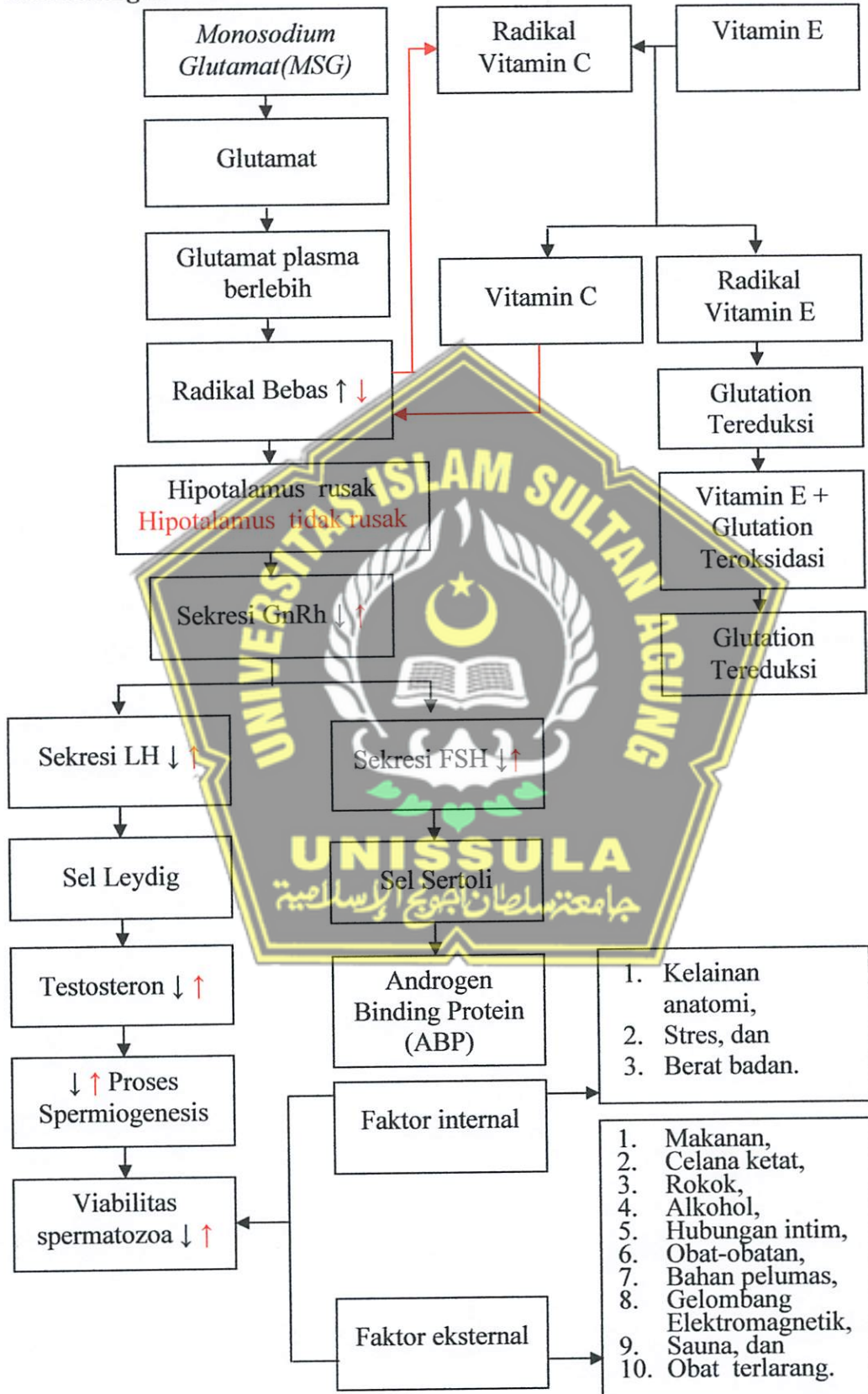
Tikus putih galur *Wistar* lebih cepat menjadi besar, tidak memperlihatkan perkawinan musiman, dan lebih mudah berkembangbiak. Tikus putih galur *Wistar* menjadi dewasa dalam waktu 40 – 60 hari dengan berat kurang lebih 200 gram. Laju pertumbuhan akan menurun setelah umur 100 hari, tetapi pertumbuhan 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

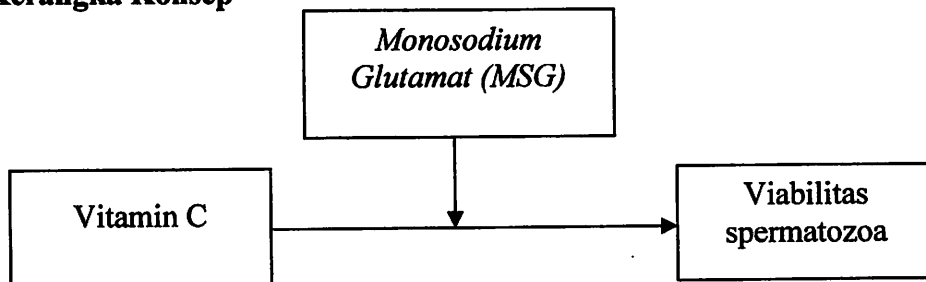
Pada penelitian ini dipergunakan tikus putih galur *Wistar* jantan dewasa karena mudah didapat dan mudah ditangani (Rat, 2008).

## 2.8. Kerangka Teori





## 2.9. Kerangka Konsep



## 2.10. Hipotesis

Viabilitas spermatozoa dengan pemberian vitamin C lebih tinggi daripada yang tidak diberi vitamin C pada tikus putih galur *Wistar* jantan dewasa yang mendapatkan *Monosodium Glutamat* (MSG).





## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian**

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan sederhana (*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 viabilitas spermatozoa tikus putih galur *Wistar* jantan dewasa yang mendapatkan *Monosodium glutamat* (MSG).

##### **3.2.2. Definisi Operasional**

###### **3.2.2.1. Vitamin C**

Vitamin C atau asam askorbat adalah suatu asam organik, terasa asam dan tidak berbau (Soediaoetama, 2000). Vitamin C yang digunakan dalam penelitian ini yaitu vitamin C tablet 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 Ordinal

### 3.2.2.2. Viabilitas spermatozoa

Viabilitas spermatozoa adalah jumlah spermatozoa yang hidup dan jumlah spermatozoa yang mati (Moeloeck, 2009). Yang diketahui melalui uji laboratorium dengan cara pewarnaan Giemsa (Rieka, 2009).

Skala Rasio

## 3.3 Populasi dan Sampel

### 3.3.1 Populasi Penelitian

Hewan coba yang digunakan yaitu tikus putih galur *Wistar* jantan dewasa yang ada di Universitas Negeri Semarang.

### 3.3.2 Sampel Penelitian

#### 3.3.2.1. Kriteria inklusi

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

#### 3.3.2.2. Kriteria eksklusi

1. Tikus mati dalam masa penelitian.

Jumlah minimal sampel tiap kelompok yang digunakan dalam penelitian sesuai dengan ketentuan WHO yaitu minimal 5 ekor tiap kelompok guna mengetahui efek suatu bahan terhadap fungsi fisiologi tubuh (Kusumawati, 2005). Hewan coba yang digunakan adalah 25 ekor tikus putih galur *Wistar* jantan dengan berat badan  $\pm$  200 gram dan umur 3 bulan. Besar sampel penelitian dibagi menjadi 5 kelompok yang dipilih secara random. Pengambilan sampel secara random dengan sistem pengundian (*simple 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 gulungan kertas yang didalamnya bertuliskan jenis kelompok (Praktiknya, 2003).

### 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 ampulla vas deferent, antara lain :
  - gunting kecil,
  - pinset,

- pinset surgis, dan
  - pisau silet.
5. Mikroskop cahaya dengan lensa okular pembesaran 100x dan lensa obyektif pembesaran 400x.

### 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* (MSG),
4. Vitamin C (tablet),
5. Aquades,
6. Eter untuk mematikan tikus,
7. Pewarna Giemsa, dan
8. Metanol.

### 3.5 Pelaksanaan Penelitian

- 3.5.1 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).

- 3.5.2 Menandai hewan coba dengan tinta warna bertuliskan nomor di badan hewan coba.
- 3.5.3 Mengambil sampel sejumlah 25 ekor hewan coba secara random dengan sistem pengundian selanjutnya membagi hewan coba menjadi 5 kelompok perlakuan. Masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor tikus yang diambil secara random (Notoatmojo, 2005).
- 3.5.4 Menempatkan tikus pada kandang sejumlah 5 ekor tiap kandang.
- 3.5.5 Memberi tanda pada kandang untuk membedakan kelompok perlakuan.
- 3.5.6 Memberi makanan dan minuman pada semua hewan coba dan memberi perlakuan setiap hari sebanyak satu kali selama 30 hari.
- 3.5.7 Memberi perlakuan pada masing-masing kelompok, yaitu :
- Kelompok A : kelompok kontrol, diberi aquades 1 ml dengan 3ml aquades.
- Kelompok B : kelompok perlakuan 1, diberi larutan MSG peroral dengan dosis sebesar 21,6 mg/200grBB tikus dalam 1 ml aquades dengan 3 ml aquades.
- Kelompok C : kelompok perlakuan 2, diberi larutan MSG peroral dengan dosis sebesar 21,6 mg/200grBB tikus dalam 1 ml aquades dengan 9 mg/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



dalam 1 ml aquades dengan 13,5 mg/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 dalam 1 ml aquades dengan 18 mg/200grBB tikus vitamin C dalam 3 ml aquades.

- 3.5.8 Membunuh semua hewan coba dengan pembiusan eter pada hari ke 31 setelah 30 hari mendapat perlakuan (Nizamuddin, 2000).
- 3.5.9 Semen tersebut diambil dengan cara memotong cauda epididimis sampai ampula vas deverent kemudian diurut.
- 3.5.10 Membuat larutan homogen yaitu semen dengan larutan pengencer george. Dilakukan dengan menggunakan pipet leukosit, hisap semen sampai angka 0,5 dan jaga jangan sampai semen keluar dari pipet kemudian lanjutkan dengan menghisap larutan pengencer george sampai angka 11. Pegang dan kocok pipet tersebut agar menjadi larutan yang homogen selama 2 menit, buang tetesan pertama sampai ketiga.
- 3.5.11 Periksa viabilitas spermatozoa dengan pewarna menggunakan Giemsa, kemudian difiksasi dengan metanol.
- 3.5.12 Hitung viabilitas spermatozoa pada sepuluh lapang pandang. Pemeriksaan ini dapat dilakukan menggunakan mikroskop cahaya biasa dengan lensa okular pembesaran 100x dan lensa obyektif pembesaran 400x (Rieka, 2009).

3.5.13 Hasil dari pemeriksaan tersebut adalah pada sel hidup kepala spermatozoa tidak berwarna karena tidak dapat menyerap warna, sedangkan sel mati dapat mengikat warna sehingga kepala spermatozoa berwarna biru. Hasil yang didapat menunjukkan jumlah spermatozoa yang hidup dan jumlah spermatozoa yang mati (Moelock, 2009).

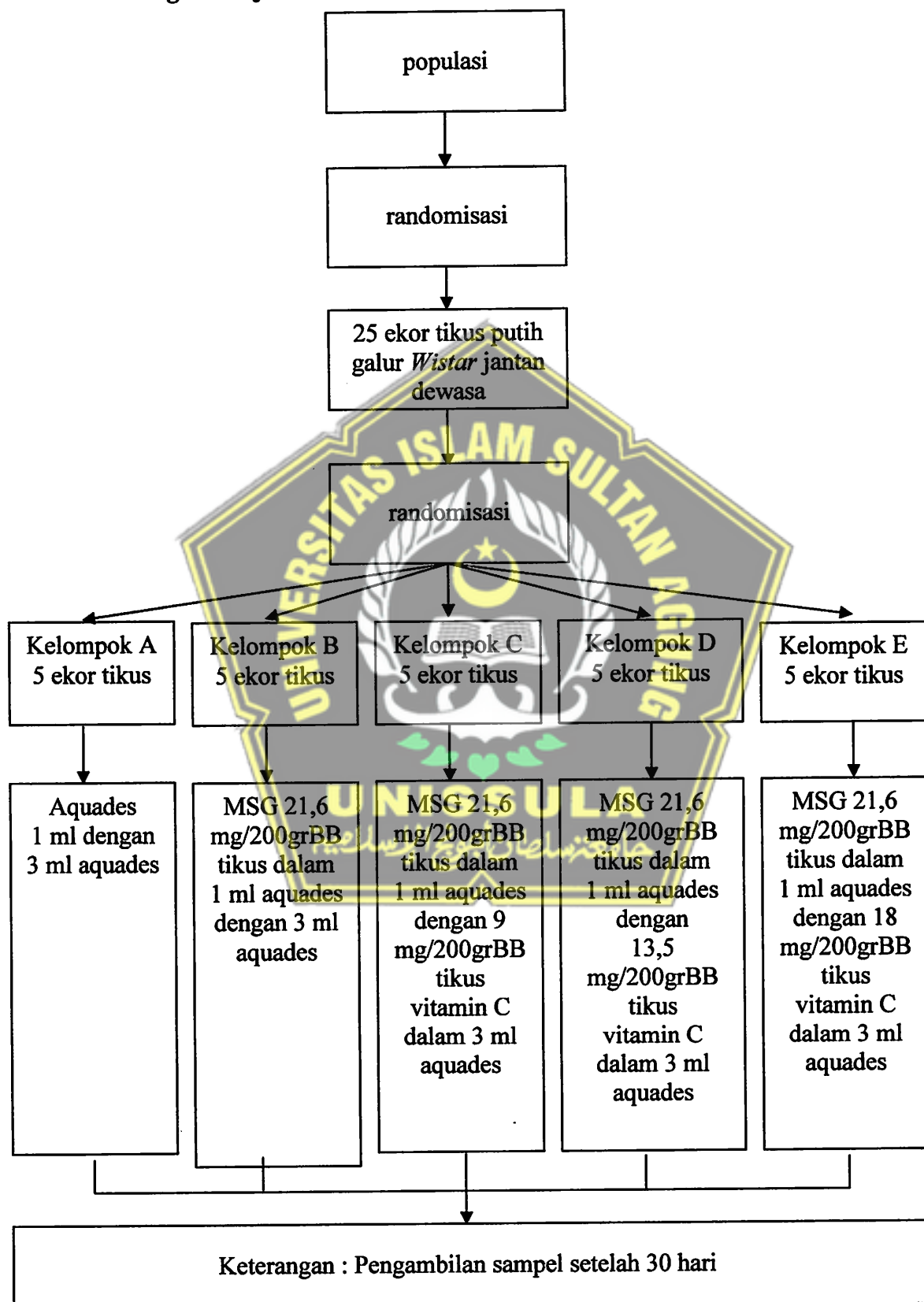
### 3.6 Tempat dan Waktu Penelitian

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

### 3.7 Analisis Hasil

Data dari hasil pengukuran viabilitas spermatozoa diuji normalitasnya dengan uji *Shapiro-wilk* test dan diuji *homogenisita of varians*. Data yang normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji *Anova-Oneway* kemudian dilanjutkan dengan uji *Post Hoc (Least Significant Difference (LSD))*, sedangkan data yang tidak normal dan tidak homogen dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis* (Dahlan, 2006).

### 3.8 Kerangka Kerja



Kelompok A : kelompok kontrol, diberi aquades 1 ml dengan 3ml aquades.

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

Kelompok C : kelompok perlakuan 2, diberi larutan MSG peroral dengan dosis sebesar 21,6 mg/200grBB tikus dalam 1 ml aquades dengan 9 mg/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 dalam 1 ml aquades 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 dalam 1 ml aquades dengan 18 mg/200grBB tikus vitamin C dalam 3 ml aquades.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

Dalam penelitian ini hewan uji yang digunakan adalah tikus putih strain *Wistar* sebanyak 25 ekor yang dibagi dalam 5 kelompok yaitu kelompok A, B, C, D, dan E dan tiap kelompok terdiri dari 5 ekor tikus. Tikus yang digunakan adalah tikus yang memenuhi kriteria berat badan kurang lebih 200 gram, umur 3 bulan dan sehat dari pengamatan luar. Sebelum penelitian, dilakukan penimbangan berat badan tikus dengan tujuan untuk mengetahui berat badan yang adekuat pada tiap kelompok. Hasil berat badan tikus tertinggi 209 gram dan berat badan tikus terendah 200,3 gram. Kemudian dilakukan pengelompokan secara *simple random sampling*. Hasil penimbangan berat badan tikus secara lengkap tertera dalam lampiran 2 dan rerata berat badan tikus tiap kelompok tertera dalam tabel 1.

Tabel 1. Rerata berat badan tikus (gram)

Kelompok	Rerata Berat Badan Tikus	± Standar Deviasi
A	204,20	± 2,9757
B	204,76	± 2,8430
C	205,88	± 2,8718
D	204,70	± 1,6324
E	202,32	± 2,0166

Setelah dilakukan penimbangan berat badan tikus kemudian dilakukan uji normalitas (*Shapiro-wilk*) dan uji homogenitas (*Levene-test*). Hasil yang diperoleh dari kedua uji tersebut adalah distribusi data normal dan homogen



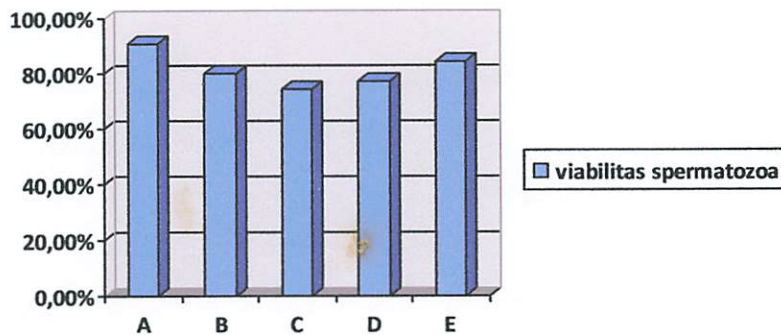
dengan besar nilai  $p > 0,05$  (lampiran 3). Dengan demikian uji statistik yang digunakan adalah analisis varian satu arah (*Anova-oneway*). Berdasarkan uji statistik tersebut dapat diketahui bahwa berat badan tiap kelompok tidak berbeda secara signifikan dengan nilai  $p$  sebesar 0,295.

Hasil pemeriksaan viabilitas spermatozoa dilakukan setelah perlakuan selama 30 hari. Hasil pemeriksaan viabilitas spermatozoa tersebut tertera dalam lampiran 4 dan hasil rerata viabilitas spermatozoa tertera dalam tabel 2.

Tabel 2. Rerata viabilitas spermatozoa setelah perlakuan (%)

Kelompok	Rerata Viabilitas Spermatozoa (%)	± Standar Deviasi
A	90,2	± 2,387
B	79,6	± 4,037
C	74,4	± 3,782
D	76,8	± 5,541
E	84,2	± 3,701

Berdasarkan data rerata viabilitas spermatozoa di atas, dapat diketahui rerata viabilitas spermatozoa tertinggi pada kelompok A (90,2 %), diikuti kelompok E (84,2 %), kelompok B (79,6 %), kelompok D (76,8 %), dan terendah pada kelompok C (74,4 %). Agar lebih jelas mengenai perbedaan rerata viabilitas spermatozoa akan disajikan dalam bentuk grafik bar dibawah ini :



Gambar 2. Grafik rerata viabilitas spermatozoa setelah perlakuan (%)

Untuk mengetahui adanya signifikansi perbedaan viabilitas spermatozoa setelah perlakuan pada kelima kelompok 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 5), 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 viabilitas spermatozoa yang bermakna diantara kelima kelompok tersebut dengan nilai  $p$  sebesar 0,000 (Lampiran 5).

Untuk mengetahui kelompok mana yang memiliki viabilitas spermatozoa 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	Rerata	Selisih Rerata	P
A><B	90,2 >< 79,6	10,6	.000(*)
A><C	90,2 >< 74,4	15,8	.000(*)
A><D	90,2 >< 76,8	13,4	.000(*)
A><E	90,2 >< 84,2	6	.028(*)
B><C	79,6 >< 74,4	5,2	.054
B><D	79,6 >< 76,8	2,8	.284
B><E	79,6 >< 84,2	4,6	.085
C><D	74,4 >< 76,8	2,4	.356
C><E	74,4 >< 84,2	9,8	.001(*)
D><E	76,8 >< 84,2	7,4	.009(*)

\* : signifikan

Tabel hasil uji LSD diatas menunjukkan bahwa antara kelompok A dengan kelompok B terdapat perbedaan rerata viabilitas spermatozoa yang bermakna dengan nilai  $p$  sebesar 0,000, sehingga pemberian *Monosodium glutamat* (MSG) pada kelompok B dapat menurunkan viabilitas spermatozoa secara bermakna. Perbedaan rerata viabilitas spermatozoa yang bermakna juga terdapat antara kelompok A dengan kelompok C, D, atau E dengan nilai  $p$  antara kelompok A dengan kelompok C (0,000), kelompok A dengan kelompok D (0,000), dan kelompok A dengan kelompok E (0,028), sehingga rerata viabilitas spermatozoa kelompok A lebih tinggi secara bermakna dibandingkan kelompok C, D, dan E.

Hasil yang lain adalah antara kelompok B dengan kelompok C, D, atau E menunjukkan rerata viabilitas spermatozoa tidak berbeda bermakna dengan nilai  $p$  antara kelompok B dengan kelompok C (0,054), kelompok B dengan kelompok D (0,284), dan kelompok B dengan kelompok E (0,085), sehingga pemberian vitamin C pada kelompok C dan D tidak dapat meningkatkan viabilitas spermatozoa. Sedangkan rerata viabilitas spermatozoa pada kelompok E lebih tinggi daripada kelompok B, sehingga pemberian vitamin C pada kelompok E dapat meningkatkan viabilitas spermatozoa, tetapi peningkatan ini tidak signifikan secara statistik.

Berdasarkan analisis tersebut maka hipotesis yang menyatakan bahwa : Viabilitas spermatozoa dengan pemberian vitamin C lebih tinggi daripada yang tidak diberi vitamin C pada tikus putih galur *Wistar* jantan dewasa yang mendapatkan *Monosodium Glutamat* (MSG) tidak dapat diterima.

## 4.2 Pembahasan

Hal diatas menunjukkan bahwa pemberian MSG akan menyebabkan penurunan viabilitas spermatozoa. Ini sesuai dengan hasil penelitian dari Nizamuddin (2000). Hal ini disebabkan karena glutamat plasma yang berlebihan bersifat radikal bebas. Glutamat yang terkandung di dalam MSG masuk ke dalam tubuh diubah menjadi glutamat plasma yang akan beredar di pembuluh darah. Jika glutamat plasma berlebihan, maka glutamat plasma tersebut bersifat radikal bebas bagi tubuh yang akan bereaksi dengan reseptor NMDA (N-Metil-D-aspartat) sehingga mengakibatkan kerusakan pada hipotalamus (Murray, 2003). Kerusakan pada hipotalamus menyebabkan penurunan sekresi GnRH (Nizamudin, 2000). Jika sekresi GnRH mengalami penurunan, maka produksi FSH dan LH juga akan mengalami penurunan. Penurunan produksi FSH mempengaruhi sel sertoli untuk mengeluarkan ABP atau *Androgen Binding Protein* (Greenspan, 2006). LH akan mempengaruhi sel leydig untuk memproduksi testosteron. Jika LH dan testosteron rendah, maka proses spermiogenesis terganggu. Hal ini menyebabkan penurunan viabilitas spermatozoa (Tranggono, 2003).

Pengaruh pemberian vitamin C semakin terlihat jelas pada kelompok C, D, dan E yang diberi vitamin C dalam berbagai dosis selama 30 hari perlakuan, masing-masing sebagai berikut : kelompok C (vitamin C 9mg/200grBB) memiliki rerata viabilitas spermatozoa 74,4 %, kelompok D (vitamin C 13,5mg/200grBB) memiliki rerata viabilitas spermatozoa 76,8%, dan kelompok E (vitamin C 18mg/200grBB) memiliki rerata viabilitas spermatozoa 84,2%. Hasil ini menunjukkan bahwa vitamin C pada



kelompok C dan D tidak efektif dalam meningkatkan viabilitas spermatozoa, karena rerata viabilitas spermatozoa pada kelompok C dan D lebih rendah daripada kelompok B. Hal ini disebabkan karena teknik pengambilan MSG dan vitamin C menggunakan satu sonde sehingga kandungan vitamin C rusak sebelum diberikan ke kelompok C dan D. Sedangkan pada kelompok E terlihat peningkatan viabilitas spermatozoa, tetapi peningkatan ini tidak berbeda bermakna. Hal ini dapat disebabkan karena dosis vitamin C pada kelompok E kurang tinggi, sehingga secara signifikan tidak berbeda dengan kelompok B. Hasil selanjutnya adalah antara kelompok E dengan kelompok C atau D berbeda bermakna, sehingga peningkatan viabilitas spermatozoa seiring dengan meningkatnya dosis pemberian vitamin C. Penambahan dosis vitamin C dapat meningkatkan viabilitas spermatozoa.

Apabila vitamin C mencegah penurunan viabilitas spermatozoa karena MSG terlaksana dengan baik, maka viabilitas spermatozoa dapat normal seperti kelompok A. Akan tetapi bila tidak terlaksana dengan baik, maka vitamin C tersebut hanya dapat menangkal dan tidak dapat meningkatkan viabilitas spermatozoa secara bermakna, sehingga perlu dikombinasikan dengan vitamin E.

Berdasarkan kesimpulan diatas maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan dosis vitamin C yang lebih tinggi atau dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian kombinasi vitamin C dan vitamin E terhadap viabilitas spermatozoa tikus yang mendapatkan MSG.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

Pemberian vitamin C dengan dosis 18 mg/200 grBB dapat meningkatkan viabilitas spermatozoa pada tikus putih galur *Wistar* jantan dewasa yang mendapatkan MSG, tetapi peningkatan ini tidak signifikan secara statistik.

#### 5.2 Saran

- 5.2.1 Diharapkan masyarakat dapat mengurangi pemakaian MSG karena dari hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa MSG dapat menurunkan viabilitas spermatozoa.
- 5.2.2 Perlu dilakukan penelitian dengan penambahan dosis vitamin C sehingga dapat meningkatkan viabilitas spermatozoa secara signifikan.
- 5.2.3 Perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian kombinasi vitamin C dan vitamin E terhadap viabilitas spermatozoa tikus yang mendapatkan MSG.
- 5.2.4 Perlu dilakukan uji klinik pemberian vitamin C dalam meningkatkan viabilitas spermatozoa untuk dapat diterapkan pada manusia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardyanto, D., 2009, *MSG dan Kesehatan : Sejarah, Efek dan Kontroversinya*, <http://forum.al-ulama.net/viewtopic.php?f=20&t=93>
- Chamim, M., 2003, *Mereka yang Rindu Tangis Bayi*, <http://majalah.tempointeraktif.com/id/arsip/2003/09/01/KSH/mbm.20030901.KSH90070.id.html>
- Dahlan, S., 2006, *Statistika Untuk Kedokteran dan Kesehatan*, PT. Arkans, Jakarta, 85-107
- Dinna, S., 2005, *Antioksidan dan Radikal bebas*, [http://www.chem-is-try.org/artikel\\_kimia/berita/antioksidan\\_dan\\_radikal\\_bebas/](http://www.chem-is-try.org/artikel_kimia/berita/antioksidan_dan_radikal_bebas/)
- Greenspan, Francis S., Baxter, John D., 2006, *Endokrinologi Dasar dan Klinik*, edisi 8, EGC, Jakarta
- Guyton, Arthur C., Hall, John E., 2007, *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*, edisi 9, EGC, Jakarta
- Hermawanto, H., Hadiwijaja, D.B., 2008, *Analisis Sperma Pada Infertilitas Pria*, PPDS Patologi Klinik RSUD Dr. Syaiful Anwar, Malang, 61-62
- Hoesodo, S., 2008, *Apa itu Sperma Sehat ?*, <http://www.aliakbarpakarseo.com/blog/bagaimana-meningkatkan-sperma-ali-akbar/>
- Irawan, D., 2008, *Obesitas Dan Kualitas Sperma*, [http://www.waspada.co.id/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=11629](http://www.waspada.co.id/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=11629)
- Iwan, B., 2007, *Monosodium Glutamat atau Vetsin Faktor Potensial Pencetus Hipertensi dan Kanker*, <http://www.SuaraMerdeka.com>
- Kirschmann, J., 2007, *Nutrition Almanac*, edisi 6, McGraw-Hill, New York, 1 39
- Kumala, P., 1998, *Kamus Saku Kedokteran Dorland*, editor edisi bahasa Indonesia : Dyah Nuswantari, EGC, Jakarta
- Kusumawati, D., 2005, *Bersahabat Dengan Hewan Coba*, UGM Press, Yogyakarta, hal 9
- Lesson, R., 1996, *Buku Ajar Histologi*, EGC, Jakarta, 520

- Lutfi, A., 2009, *Monosodium Glutamat*, [http://www.chem-is-try.org/materi\\_kimia/kimia-lingkungan/zat-aditif/monosodium-glutamat/](http://www.chem-is-try.org/materi_kimia/kimia-lingkungan/zat-aditif/monosodium-glutamat/)
- Malpani, 1999. *Serba Serbi Analis Kesehatan*, <Http://infoanalisis.blogspot.com/2009/01/Analisa-Sperma.html>.  
Dikutip tanggal 26 Januari 2009
- Moeloek, N., 2009, *Analisis Semen Manusia*, Balai Penerbit FKUI, Jakarta
- Maryam, I.N., 2007, *Vetsin (MSG) Tak Sekedar Penyedap*, <http://forumkimia.multiply.com/reviews/item/7>
- Millomanov, 1991, *Pengaruh Dekok Daun Jambu Biji Merah (Psidium guajava L) dengan Dosis Berulang Terhadap Kualitas Spermatozoa Tikus Putih (Rattus norvegicus)*, <http://ejournal.umm.ac.id/index.php/protein/article/view/212/240>  
Dikutip tanggal 20 Maret 2010
- 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
- Olney, J.W., 2009, *Brain Lesion, Obesity and Other Disturbances in Mice Threated with Monosodium Glutamate*, <http://www.holisticmed.com/msg/msg-review.txt>
- Praktinya, A.W., 2003, *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*, ed 1, PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta, 129-143
- Rat, B., 2008, *Pemeliharaan Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*, terjemahan Susanto Mangkuwidjoyo, UI Press, Jakarta
- Reeds, P., 2000, *Monosodium Glutamat*, <http://www.wikipedia.org>
- Rieka, 2009, *Pemeriksaan Semen*, <http://www.rieka-bio.blogspot.com>
- Soediaoetama, A.D., 2000, *Ilmu Gizi*, Dian Rakyat, Jakarta, 124-125
- Stipanuk, M.H., 2000, *Biochemical and Fisiological Astects of Human Nutrition*, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 544

- Sudjarwo, 2006, *Pengaruh Pemberian Monosodium Glutamat Per Oral terhadap Spermatogenesis dan Jumlah Anak Tikus Putih Jantan Dewasa*, Jurnal Kedokteran YARSI, volume 8, Jakarta
- Sukawan, 2008, *Farmakologi dan Terapi*, editor edisi bahasa Indonesia : Sulistya G Ganiswara, FK UI, Jakarta, 730-731
- Sukawan, Y., 2008, *Efek Toksik Monosodium Glutamat (Msg) Pada Binatang Percobaan*, [http://www.ukip.ac.id/journaldown/Efek\\_Toksik\\_Monosodium\\_Glutamat\\_MSG\\_Pada\\_Binatang\\_Percobaan.pdf](http://www.ukip.ac.id/journaldown/Efek_Toksik_Monosodium_Glutamat_MSG_Pada_Binatang_Percobaan.pdf)
- Toelihere, 1993, *Pengaruh Penambahan Streptomycin Sebagai Pengencer terhadap Kualitas Semen pada Tikus*  
Dikutip tanggal 20 Maret 2010
- Tranggono, R., 2003, *Peran Antioksidan dalam menghambat proses penuaan*, Fakultas Kedokteran Unissula, Semarang, 7-8
- Triyono, H., 2009, *Meretas Sperma Berkualitas*, <http://www.tempointeraktif.com/hg/kesehatan/2009/05/19/brk,20090519-177061,id.html>
- Wardlaw, N.T., 2004, *Buku Ajar Penyakit Dalam Jilid I*, Balai Penerbit FKUI, Jakarta, 366
- Wiknjosastro, H., 2002, *Ilmu Kebidanan*, Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo, Jakarta

