

PENGARUH *MONOSODIUM GLUTAMATE* (MSG) TERHADAP JUMLAH DAN MORFOLOGI SPERMATOZOA TIKUS JANTAN DEWASA (*Rattus norvegicus*)

Nurhayati

Dosen Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Palembang

Abstrak

Monosodium glutamate (MSG) sebagai penyedap makanan telah luas digunakan dimasyarakat. Hasil penelitian pemakaian MSG masih kontroversial antara aman dengan mempunyai sifat toksik. Salah satu sifat toksiknya adalah menurunkan fungsi sistem organ reproduksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian *monosodium glutamate* terhadap jumlah dan morfologi spermatozoa pada tikus jantan dewasa (*Rattus norvegicus*). Penelitian ini menggunakan metode pendekatan Rancangan acak lengkap terhadap tikus jantan dewasa dengan berat 280-300 gr. Sampel terdiri dari 24 ekor tikus yang dibagi 4 kelompok yaitu kelompok kontrol I (Kontrol) perlakuan 2, 3 dan 4. Kelompok 2, 3, 4 diberikan *monosodium glutamate* dengan dosis masing-masing : 72 mg, 108 mg, 144 mg setiap hari diberikan peroral yang dilarutkan dengan aquabides 1 ml selama 48 hari. Setelah 48 hari perlakuan tikus di korbakan untuk diambil testisnya. Pemeriksaan jumlah dan morfologi spermatozoa menggunakan mikroskop. Kemudian hasilnya dianalisa dengan menggunakan One Way ANOVA dan dilanjutkan dengan uji *Multiple Comparison* jenis *Bonferroni*. Hasil penelitian pemberian *monosodium glutamate* dengan dosis 72 mg dan dosis 108 mg dapat menurunkan jumlah dan peningkatan morfologi abnormal secara tidak bermakna. Dosis 144 mg dapat menurunkan jumlah dan peningkatan morfologi abnormal spermatozoa secara bermakna. Dapat di simpulkan ada pengaruh pemberian *monosodium glutamate* terhadap penurunan jumlah dan peningkatan morfologi abnormal spermatozoa pada tikus jantan dewasa (*Rattus norvegicus*).

Kata Kunci: MSG, jumlah spermatozoa, morfologi spermatozoa

Kepustakaan : 13 (1982 – 2012)

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Infertil adalah suatu kondisi dimana pasangan suami istri belum mampu memiliki anak walaupun telah melakukan hubungan seksual secara teratur dalam waktu 1 tahun tanpa menggunakan alat kontrasepsi jenis apapun. Dari keseluruhan kasus infertil, dinyatakan 5% disebabkan oleh kualitas spermatozoa yang tidak baik dan berkurangnya jumlah spermatozoa. Para ahli memastikan angka infertilitas meningkat mencapai 15%-20% dari sekitar 50 juta pasangan di Indonesia⁽¹⁾.

Tuntutan kebutuhan terhadap makanan yang rasanya enak membawa konsekuensi pemakaian bahan penyedap semakin meningkat dari waktu ke waktu. Apabila diberikan secara berlebihan, zat tersebut akan terakumulasi dalam tubuh. Bahan penyedap yang sering digunakan adalah *monosodium glutamate* (MSG) yang pertama kali disolasi dalam bentuk kristal dari ganggang laut (*Laminaria japonica*) dan diidentifikasi sebagai asam glutamat yang dapat meningkatkan rasa lezat pada makanan⁽²⁾.

MSG berupa bubuk kristal putih, yang sejak lama digunakan sebagai bahan tambahan makanan.. MSG berfungsi sebagai penguat dan penyedap rasa bila ditambahkan terutama pada makanan. Glutamat adalah salah satu jenis asam amino

penyusun protein dan merupakan komponen alami dalam setiap makhluk hidup baik dalam bentuk terikat maupun bebas. Semua makanan yang mengandung protein seperti daging, ikan, susu dan tanaman banyak mengandung glutamat. Glutamat yang masih terikat dengan asam amino lain sebagai protein tidak memiliki rasa tetapi dalam bentuk bebas memiliki rasa gurih. Semakin tinggi kandungan glutamat bebas dalam suatu makanan, semakin kuat rasa gurihnya. Glutamat bebas dalam makanan sehari-hari umumnya rendah, sehingga untuk memperkuat cita rasa perlu adanya tambahan bumbu-bumbu yang kaya kandungan glutamat bebas. Glutamat bebas tersebut bereaksi dengan ion natrium membentuk garam. Diketahui komposisi senyawa MSG adalah 78% glutamat, 12% natrium dan 10% air⁽³⁾.

Hasil survei Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia (YLKI) menemukan bahwa para pedagang mie bakso, mie pangsit dan mie di Jakarta menggunakan MSG sebanyak 1840-3400 mg/mangkok⁽⁴⁾.

Food Additive Organization (FAO) dan *World Health Organization* (WHO) mengelompokkan MSG sebagai *food additive* (zat tambahan makanan) dengan *acceptable daily intake* (ADI) sebesar 120 mg/kg berat badan/hari. Nilai ambang keamanan ini harus diperhatikan oleh setiap konsumen MSG agar tidak melebihi jumlah konsumsinya⁽⁵⁾.

Pemberian MSG 4 g/kg berat badan pada tikus Wistar secara intraperitoneal 15 hari (paparan jangka pendek) dan 30 hari (paparan jangka panjang) menimbulkan penurunan berat testis, jumlah dan morfologi normal spermatozoa. Paparan jangka pendek menunjukkan penurunan jumlah dan morfologi normal spermatozoa lebih rendah⁽⁶⁾.

Secara normal otak dilindungi oleh *Blood Brain Barrier* yang fungsinya mencegah glutamat berlebih di otak. Apabila terjadi kelebihan glutamat, glutamat akan dipompakan kembali ke dalam sel-sel glia yang mengelilingi neuron. Bila neuron terpapar glutamat dalam jumlah besar maka sel-sel tersebut akan mati. Glutamat membuka Ca^{2+} channel neuron sehingga Ca^{2+} dapat masuk ke dalam sel. Sejumlah reaksi kimia terjadi dalam sel yang seringkali memicu pelepasan bahan-bahan kimia. Bila kadar glutamat berlebih, Ca^{2+} channel akan tetap terbuka sehingga reaksi kimia juga akan semakin meningkat mengawali pengrusakan sel tersebut dan sel-sel yang memiliki reseptor glutamat. Ada beberapa tempat di otak yang tidak bisa dilindungi oleh *Blood Brain Barrier* termasuk *nucleus arcuatus* dan *nucleus ventromedial* di hipotalamus. Sebagai pusat pengaturan homeostasis, hipotalamus mengatur pengeluaran hormon yang bekerja pada gonad. Karena MSG yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan *nucleus arcuatus* dan *nucleus ventromedial* di hipotalamus sehingga mengakibatkan penurunan sekresi GnRH (*Gonadotrophin Releasing Hormone*) sehingga mempengaruhi hipofisis anterior dalam mensekresi hormon-hormon gonadotropin yaitu *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH) menjadi turun⁽⁷⁾.

FSH dan LH bekerja merangsang perkembangan testis. FSH bekerja untuk mempengaruhi tubulus seminiferus dan sel sertoli. Penurunan berat testis berhubungan dengan penyusutan tubulus seminiferus sebagai tempat utama proses spermatogenesis yang menghasilkan spermatozoa. Sel sertoli berfungsi dalam proses pembentukan ABP (*Androgen Binding Protein*) yang fungsinya sebagai reseptor untuk mengikat testosteron bebas dalam darah untuk proses spermatogenesis, sedangkan LH (*luteinizing hormone*) bekerja pada sel leydig untuk menghasilkan testosteron yang berfungsi untuk proses spermatogenesis⁽⁸⁾.

Pada tikus jantan apabila sekresi hormon-hormon gonadotropin yaitu FSH dan LH menurun akan mempengaruhi perkembangan testis sehingga kemungkinan akan menurunkan kadar testosteron dan mempengaruhi proses spermatogenesis.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL), yaitu rancangan dengan beberapa perlakuan yang disusun secara random untuk seluruh unit percobaan

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini menggunakan tikus jantan dewasa Strain *Sprague dawley*.

Sampel dalam penelitian ini adalah tikus jantan dewasa Strain *Sprague Dawley* sebanyak 32 ekor yang memenuhi kriteria inklusi

Prosedur Kerja

Persiapan Penelitian

Pemeliharaan terhadap hewan percobaan. Tikus ditempatkan dalam kandang yang terbuat yang ditutup dengan kawat kasa. Dasar kandang dilapisi dengan sekam padi setebal 0,5-1 cm dan diganti setiap 3 hari. Cahaya ruangan dikontrol persis 12 jam terang (pukul 06.00 sampai dengan 18.00) sedangkan suhu dan kelembaban ruangan dibiarkan berada di kisaran alamiah. Pakan (pelet komersial) dan minum (air PAM) disuplai tiap hari

- a. Persiapan hewan percobaan
 1. Aklimatisasi tikus 7 hari sebelum perlakuan
 2. Penimbangan berat tikus, dipilih yang sehat
 3. Tikus dikelompokkan sesuai perlakuan
- b. Penentuan dosis dan lama perlakuan
- c. Pengelompokan Hewan Percobaan

a. Pemeriksaan Jumlah Spermatozoa

Pengamatan jumlah spermatozoa dilakukan dengan Suspensi sperma yang telah diperoleh terlebih dahulu di homogenkan, selanjutnya diambil sebanyak 10 μ l sampel selanjutnya dimasukkan ke dalam kotak/bidang a, b, c, d dan e. Hasil perhitungan jumlah spermatozoa kemudian dimasukkan ke dalam rumus penentuan jumlah sperma/ml suspensi sekresi cauda epididimis sebagai berikut

Jumlah sperma = $N \times 10^6$ spermatozoa/ml suspensi

Dimana N = jumlah spermatozoa yang di hitung pada kotak a, b, c, d, dan e.

b. Pemeriksaan Morfologi Spermatozoa

Untuk menentukan morfologi spermatozoa, diambil semen dari cauda epididimis diatas dan dibuat sediaan hapus pada kaca objek dikeringkan kemudian diberi Alkohol 70% selama 15 menit dikeringkan dan diberi pewarnaan Giemsa selama 15 menit, Setelah itu dibilas

dengan air kran dan didinginkan. Kemudian dengan mikroskop cahaya di hitung dengan jumlah 100 spermatozoa, ditentukan persentase spermatozoa yang normal⁽⁹⁾.

Untuk mendapatkan hasil akhirnya, kiri dan kanan cauda dijumlah dan diambil rata-ratanya. Ciri spermatozoa normal yaitu mempunyai bentuk kepala seperti kait pancing dan ekor panjang lurus, Sedangkan spermatozoa abnormal mempunyai bentuk kepala tidak beraturan dapat berbentuk seperti pisang atau tidak beraturan

HASIL PENELITIAN

A. Karakteristik Sampel

1. Berat badan tikus

Minimal berat badan tikus jantan yang digunakan adalah 280 gram dan maksimal 300 gram. Rata-rata berat badan tikus yang digunakan pada masing-masing kelompok adalah 290,83 gram.

Tabel 1. Hasil uji homogenitas Berat badan tikus.

Perlakuan(mg)	Berat badan tikus (gram) rerata ± SD	<i>p value</i>
Kel 1(kontrol)	291,67 ± 9,832	0,491
Kel 2 (72 mg)	291,67± 9,832	
Kel 3(108mg)	290,00±10,954	
Kel 4 (144 mg)	290,00 ± 10,954	

Lavene test, $p>0,05$

Dari Tabel 1 di atas didapat hasil uji homogenitas terhadap berat badan tikus nilai $p = 0,491$ ($p>0,05$), yang artinya berat badan tikus pada setiap kelompok perlakuan homogen sehingga persyaratan penelitian terpenuhi.

2. Umur tikus

Minimal umur tikus yang digunakan adalah 3 bulan dan maksimal 4 bulan. Rata-rata umur tikus yang digunakan pada masing-masing kelompok adalah 3,417 bulan.

Tabel 2 Hasil uji homogenitas terhadap Umur tikus.

Perlakuan	Umur tikus rata-rata ± SD	<i>p value</i>
Kel1(kontrol)	3,417±0,4916	0,765
Kel 2(72 mg)	3,500±0,5477	
Kel3(108mg)	3,333±4,5164	
Kel4(144mg)	3,417±0,4916	

Lavene test, $p>0,05$

Dari Tabel 2 di atas didapat uji homogenitas terhadap umur tikus nilai $p = 0,765$ ($p>0,05$) yang artinya umur tikus pada setiap kelompok perlakuan homogen sehingga persyaratan penelitian terpenuhi.

B. Efek *Monosodium glutamate* (MSG) terhadap Jumlah spermatozoa

Dilakukan uji t berpasangan untuk mengetahui perbedaan rata-rata jumlah spermatozoa sebelum dan sesudah perlakuan setiap kelompok

Tabel 3 Efek MSG terhadap jumlah spermatozoa sebelum dan sesudah perlakuan.

Kel.per-Lakuan	Jumlah spermatozoa		<i>p value</i>
	Sebelum (rerata ± SD)	Sesudah (rerata ± SD)	
Kel 1	219,99 ± 0,000	213,83 ± 0,5947	0,0870
Kel 2	219,99 ± 0,000	208,83 ± 0,7737	0,020
Kel 3	219,99 ± 0,000	204,50 ± 0,8826	0,010
Kel4	219,99 ± 0,000	194,83 ± 1,0108	0,002

Dari Tabel 3 di atas didapat hasil ada perbedaan yang bermakna sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok 2, kelompok 3 dan kelompok 4 ($p<0,05$), sedangkan pada kelompok 1 tidak ada perbedaan yang bermakna ($p>0,05$).

Selanjutnya untuk melihat perbandingan rata-rata jumlah spermatozoa sesudah perlakuan antar kelompok dilakukan uji t tidak berpasangan di dapat hasil sbb:

Tabel 4 Efek MSG terhadap jumlah spermatozoa antar kelompok perlakuan.

Kelompok perlakuan	jumlah spermatozoa (juta/ml)		
	Rerata ± SD	Rerata ± SD	<i>Pvalue</i>
Kel 1-2	213,83 ± 5,947	208,33 ± 7,737	0,198
Kel 1-3	213,83 ± 5,947	204,50 ± 8,826	0,057
Kel 1-4	213,83 ± 5,947	194,83 ± 10,108	0,003
Kel 2-3	208,33 ± 7,737	204,50 ± 8,826	0,442
Kel 2-4	208,33 ± 7,737	194,83 ± 10,108	0,027
Kel 3-4	204,50 ± 8,826	194,83 ± 10,108	0,108

Dari Tabel 4 di atas didapatkan hasil bahwa ada perbedaan yang bermakna antara kelompok 1 dan 4, kelompok 2 dan 4 ($p<0,05$), sedangkan pada kelompok 1 dan 2, kelompok 1 dan 3, kelompok 2 dan 3, kelompok 3 dan 4 tidak ada perbedaan yang bermakna, ($p>0,05$)

Dari hasil uji Anova didapatkan nilai $p = 0,006$ ($p<0,05$), disimpulkan bahwa ada pengaruh pemberian *monosodium glutamate* terhadap jumlah spermatozoa Untuk melihat signifikansi antar kelompok perlakuan, maka pengujian dapat dilanjutkan dengan uji *Post hoc Bonferroni*.

Tabel 5 Hasil Uji Post hoc Bonferroni jumlah spermatozoa (juta) pada kelompok kontrol dan perlakuan

	kontrol	Kel.2 (72mg)	Kel. 3 (108mg)	Kel 4 (144 mg)
Control		1,000	0,393	0,005
Kel 2	1,000		1,000	0,640
Kel 3	0,393	1,000		0,343
Kel 4	0,005	0,064	0,343	

Post Hoc Bonferroni

Dari Tabel 5 di atas didapatkan hasil ada perbedaan yang bermakna jumlah spermatozoa tikus jantan dewasa antara kelompok 1(kontrol) dan 4, ($p < 0,005$)

C. Efek Monosodium glutamate (MSG) terhadap morfologi spermatozoa

Dilakukan uji t berpasangan untuk mengetahui perbedaan rata-rata morfologi spermatozoa sebelum dan sesudah perlakuan setiap kelompok

Tabel 6. Efek MSG terhadap morfologi spermatozoa sebelum & sesudah perlakuan.

Kel Perlakuan	Morfologi spermatozoa		p value
	Sebelum (rerata ± SD)	Sesudah (rerata ± SD)	
Kel 1			
Kel 2	19 ± 0,000	8,60 ± 1,673	0,621
Kel 3	19 ± 0,000	19,50 ± 1,225	0,363
Kel 4	19 ± 0,000	20,83 ± 0,983	0,006
	19 ± 0,000	23,33 ± 1,505	0,001

Uji t berpasangan

Dari Tabel 6 di atas didapat hasil ada perbedaan yang bermakna sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok 3 dan kelompok 4 ($p < 0,05$), sedangkan pada kelompok 1 dan 2 tidak ada perbedaan yang bermakna ($p > 0,05$).

Selanjutnya untuk melihat perbandingan rata-rata berat testis sesudah perlakuan antar kelompok dilakukan uji t tidak berpasangan didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 7. Efek MSG terhadap morfologi spermatozoa antar kelompok perlakuan.

Kel perlakuan	Morfologi spermatozoa (%)		
	Rerata	Rerata	Pvalue
Kel 1-2	18,83 ± 1,602	19,50 ± 0,983	0,437
Kel 1-3	18,83 ± 1,602	20,83 ± 0,983	0,026
Kel 1-4	18,83 ± 1,602	23,60 ± 1,517	0,000
Kel 2-3	19,50 ± 0,983	20,83 ± 0,983	0,064
Kel 2-4	19,50 ± 0,983	23,60 ± 1,836	0,001
Kel 3-4	20,83 ± 0,983	23,60 ± 1,836	0,007

Uji t tidak berpasangan

Dari Tabel 7. diatas dapat hasil bahwa ada perbedaan yang bermakna antara kelompok 1 dan 3, kelompok 1 dan 4, kelompok 2 dan 4, kelompok 3 dan 4 ($p < 0,05$), sedangkan pada kelompok 1 dan 2, kelompok 2 dan 3 tidak ada perbedaan yang bermakna, ($p > 0,05$)

Dari hasil uji Anova didapatkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), disimpulkan bahwa ada pengaruh pemberian *monosodium glutamate* terhadap morfologi spermatozoa. Untuk melihat signifikansi antar kelompok perlakuan, maka pengujian dapat dilanjutkan dengan uji *Post hoc Bonferroni*.

Tabel 8. Hasil Uji Post hoc Bonferroni morfologi spermatozoa Tikus Jantan (Sprague dawley) pada kelompok kontrol dan perlakuan

	Kel 1 kontrol	Kel.2 (72mg)	Kel. 3 (108mg)	Kel 4 (144mg)
Control		1,000	0,393	0,005
Kel 2	1,000		1,000	0,064
Kel 3	0,393	1,000		0,343
Kel 4	0,005	0,064	0,343	

Post Hoc Bonferroni

Dari Tabel 8. diatas didapat hasil ada perbedaan yang bermakna morfologi spermatozoa tikus jantan dewasa kelompok 1 dan 4 ($p < 0,005$).

PEMBAHASAN

A. Jumlah Spermatozoa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan jumlah spermatozoa setelah dilakukan pemberian *Monosodium Glutamate* dengan beberapa tingkat dosis pada tikus jantan dewasa (*Sprague dawley*). Setelah dilakukan analisa data dengan uji statistik *One Way Anova* diperoleh hasil ada pengaruh yang signifikan pemberian

monosodium glutamate (MSG) terhadap jumlah spermatozoa. Kemudian dilanjutkan uji *Multiple Comparisons (Post Hoc test jenis Benferroni)* dimana hasilnya terdapat perbedaan jumlah spermatozoa yang signifikan ($p < 0,05$) antara kelompok kontrol dengan kelompok 4. Ini berarti penurunan jumlah spermatozoa pada tikus jantan dewasa (*Sprague dawley*) sebanding dengan besar dosis MSG yang diberikan.

Hasil penelitian ini penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Suparni (2009) yang mengatakan bahwa pemberian MSG tidak mempengaruhi jumlah spermatozoa, perbedaan hasil dimungkinkan karena subjek yang digunakan berbeda yaitu mencit dan waktu pemberian yang pendek yaitu 15 hari belum mencapai siklus spermatogenesis. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Nayanatara (2008) yang mengatakan bahwa dengan pemberian MSG 4 gr/ kg bb secara intraperitoneal pada tikus wistar jantan dewasa selama 30 hari paparan jangka panjang dapat menurunkan jumlah spermatozoa. Penurunan jumlah spermatozoa terjadi bila terjadi kerusakan pada sel Leydig oleh ROS sehingga menurunkan kadar testosteron intra testikular yang berakibat terjadi penurunan jumlah spermatozoa⁽⁶⁾.

B. Morfologi Spermatozoa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan morfologi spermatozoa setelah dilakukan pemberian *Monosodium Glutamate* dengan beberapa tingkat dosis pada tikus jantan dewasa (*Sprague dawley*). Setelah dilakukan analisa data dengan uji statistik *One Way Anova* diperoleh hasil ada pengaruh yang signifikan pemberian *monosodium glutamate* (MSG) terhadap morfologi spermatozoa, dilanjutkan uji *Multiple Comparisons* (post hoc test jenis benferoni) dimana hasilnya terdapat perbedaan morfologi spermatozoa yang signifikan ($p < 0,05$) antara kelompok 1 (kontrol) dengan kelompok perlakuan (kelompok 4). Ini berarti penurunan kadar hormon testosteron pada tikus jantan dewasa (*Sprague dawley*) sebanding dengan besar dosis MSG yang diberikan. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian suparni, 2009 yang mengatakan bahwa pemberian MSG tidak mempengaruhi morfologi spermatozoa, perbedaan hasil dimungkinkan karena subjek yang digunakan berbeda dan waktu pemberian yang pendek belum mencapai siklus spermatogenesis.

Gangguan spermatogenesis dapat terjadi melalui 3 mekanisme bersifat antifertilitas yaitu ; pretestikuler, testikuler dan post testikuler. Mekanisme pretestikuler menghambat spermatogenesis melalui poros hipotalamus , hipofisis dan testis. LH yang menurun dalam serum akan mereduksi FSH sehingga produksi sperma terhambat. Penelitian pemberian MSG

sebanyak 4 mg/g bb pada tikus menyebabkan penurunan kadar hormon testosteron plasma tetapi tidak menimbulkan perubahan morfologi tubulus seminiferus. penelitian yang dilakukan oleh Das dan Ghosh (2010) pemberian MSG sebanyak 2 mg/bb pada tikus baru lahir menunjukkan adanya peningkatan jumlah spermatisit pakiten secara bermakna, sel Leydig lebih besar, dan diameter tubulus seminiferus mengecil dibandingkan kontrol. Pemberian MSG sebanyak 4 mg/bb pada mencit menyebabkan penurunan jumlah sel Leydig tetapi tidak menyebabkan penurunan jumlah spermatozoa⁽¹⁰⁾.

Defisiensi asam askorbat telah lama dihubungkan dengan jumlah spermatozoa yang rendah, peningkatan jumlah spermatozoa abnormal, dan penurunan gerak spermatozoa⁽¹¹⁾. Testis sebagai tempat berlangsungnya spermatogenesis bersifat sangat rentan terhadap proses oksidasi oleh radikal bebas Radikal bebas ini akan menimbulkan gangguan pada spermatogenesis dan membran spermatozoa. Membran sel spermatogenik mengandung sejumlah besar asam lemak tak jenuh rantai ganda. Bila radikal bebas yang terbentuk bertemu dengan asam lemak tak jenuh ganda dalam membran sel, akan terjadi reaksi peroksidasi lipid dari membran sel tersebut yang mengakibatkan peningkatan fluiditas membran, gangguan integritas membran dan inaktivasi ikatan membran dengan enzim dan reseptor. Hal ini akan menyebabkan peningkatan kerusakan sel termasuk spermatozoa⁽¹¹⁾. berkurangnya ATP intraseluler dengan cepat sehingga berakibat kerusakan aksonema, penurunan viabilitas spermatozoa, meningkatnya kerusakan morfologi serta kehilangan kemampuan kapasitas dan reaksi akrosom spermatozoa⁽¹²⁾.

MSG mengandung natrium sehingga bila dikonsumsi dalam dosis berlebihan maka akan menyebabkan peningkatan natrium itu MSG juga dapat membentuk *Reactive oxygen species* (ROS), dimana keduanya akan sama-sama merusak membran plasma spermatozoa. Salah satu mekanisme yang mungkin berperan dalam timbulnya ROS akibat pemberian MSG berlebih, disebabkan karena terjadi penurunan asam askorbat dimana asam askorbat merupakan antioksidan yang dapat mendonorkan elektronnya sehingga dapat mencegah zat lain teroksidasi. Peningkatan kadar ROS akan menghasilkan stress oksidatif akibat kadar ROS melampaui batas pertahanan antioksidan tubuh sehingga akan menyebabkan kerusakan sel, jaringan dan organ. Adanya abnormalitas primer dan sekunder pada spermatozoa, dimana Abnormalitas primer yang terlihat berupa kepala kecil, kepala amorf dan ekor spiral, sedangkan abnormalitas sekunder yang terlihat yaitu spermatozoa tanpa kepala dan tanpa ekor. Hal ini disebabkan karena ROS

mempengaruhi membran plasma spermatozoa yang mengandung fosfolipid dan asam lemak tak jenuh dalam jumlah besar, dimana asam lemak tak jenuh rentan terhadap ROS terutama radikal hidroksil yang merupakan turunan paling reaktif, ini dikarenakan radikal hidroksil akan menimbulkan reaksi rantai yang disebut peroksidasi lipid sehingga berakibat terputusnya rantai asam lemak menjadi senyawa yang bersifat toksik terhadap sel spermatozoa. Proses peroksidasi dimulai dengan terbentuknya *carbon centered radical* pada lapisan fosfolipid dan selanjutnya bereaksi dengan oksigen membentuk radikal bebas baru yaitu radikal bebas peroksil. Radikal peroksil cukup reaktif untuk menyerang asam lemak di sekitarnya sehingga dapat terbentuk lipid hidroperoksida dan *carbon centered radical* yang baru dan disebut radikal hidroksil. Penimbunan hidroperoksida lipid pada membran akan menyebabkan gangguan pada fungsi sel. ⁽¹³⁾. Hal inilah sebagai agen utama perubahan morfologi spermatozoa dari normal menjadi abnormal ⁽⁶⁾.

Daftar Pustaka

1. Kurniawan. 2009. *Infertilitas Pasutri* (1), http://www.ujung.dunia.co.cc/2009/106/Infertilitas_pasangan_suami_istri/html/27september2012
2. Linderman B, Ogiwara Y, *et al.* 2002. *The discovery of Umami, Chemical senses.* University of Sarlandes, Medical faculty.
3. Sukawan, Uke. 2008. *Efek toksik Monosodium Glutamat (MSG) pada binatang percobaan.* Universitas Indonesia. Jakarta
4. Setiawati. 2008. *Gambaran Kecemasan Pasangan Infertile*, Fk USU
5. Elfiana. 2012. *Pengaruh MSG terhadap kadar hormon testosteron dan berat testis pada tikus putih jantan.* Jurnal Biomedik Universitas Andalas Padang.
6. Nayanatara A, Vinodini N, Damader G, *et al.* 2008, *Role of Ascorbic acid in Monosodium Glutamate Mediated Effect on Testicular weigh, Sperm Morphology and Sperm Count*, in rat testis, *The Journal of Chinese Clinical Medicine*
7. Giovan Battista, franca, S Calandra, *et al.* 2003, *Modulatory Effect of leptin on Leydig Cell Function of Normal and Hiperleptinemia rats*, Reproduksi
8. Sherwood. 2002. *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem*, Ed. 2, Jakarta, EGC
9. Soehadi, K, & Arsyad. 1982. *Analisis Sperma.* Fakultas Kedokteran Unair. Surabaya
10. Siregar, J.H. 2009. *Pengaruh Pemberian Vit C Terhadap Jumlah Sel Leydig dan Jumlah Sperma Mencit Jantan Dewasa (Mus musculus L) Yang Terpapar Monosodium Glutamat (MSG)* Tesis Pascasarjana. Universitas Sumatra Utara
11. Suparni. 2009. *Pengaruh Pemberian Vitamin C Terhadap Jumlah dan Morfologi Sperma Mencit Jantan Dewasa Yng dipaparkan MSG.*Tesis Pascasarjana UniversitasSumatra Utara
12. Sikka, C.S. 1996. *Oxidative Stress and Role of Antioxidants in Normal and Abnormal Sperm Function.* Department of Urology, Tulane University School of Medicine, New Orleans, Louisiana.USA.
13. Murray K, 2003. *Biokimia.* Alih Bahasa Andry Hartono, Ed, 25, Jakarta, EGC

