

## Pengaruh Kombinasi Diet Tinggi Lemak dan Monosodium Glutamat Terhadap Berat Lemak Viseral Pada

Tikus Wistar (*Rattus novergicus*) Dewasa

Militanisa Zamzara Arvianti<sup>1</sup>, Dewi Mustika<sup>2</sup>, dan Edwin Widodo<sup>3</sup>

1 Program Studi Sarjana Kedokteran, Falkutas Kedokteran Universitas Brawijaya

2 Departemen Fisiologi, Falkutas Kedokteran Universitas Brawijaya

3 Departemen Fisiologi, Falkutas Kedokteran Universitas Brawijaya

### Abstrak

Saat ini, makanan tinggi lemak cenderung seringkali disajikan bersamaan dengan penambahan

Monosodium Glutamat (MSG). Banyak penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh pemberian Diet

Tinggi Lemak (DTL) maupun MSG terhadap berat badan hewan coba. Pemberian DTL meningkatkan berat badan hewan coba, sedangkan pada pemberian MSG terdapat kontroversi mengenai pengaruh pemberian

MSG terhadap hewan coba. Studi sebelumnya mengklaim bahwa MSG menginduksi obesitas. Namun, penelitian terbaru telah mulai mengubah gambaran ini, dimana hasilnya menunjukkan penurunan berat badan hewan coba. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kombinasi DTL dan MSG terhadap

berat lemak visceral tikus wistar dewasa. Penelitian ini dilakukan selama 56 hari dengan menggunakan 30 tikus *Rattus novergicus* strain wistar yang dibagi menjadi 6 kelompok yaitu kelompok kontrol (-), Kontrol (+) 1 DTL, Kontrol (+) 2 MSG 0,70mg/gBB, Perlakuan 1 (DTL + MSG 0,05mg/gBB), Perlakuan 2 (DTL + MSG 0,20mg/gBB), dan Perlakuan 3 (DTL + MSG 0,35mg/gBB). Hasil penelitian menunjukkan perbedaan berat lemak visceral yang

signifikan antara kelompok kombinasi DTL dan MSG dengan kelompok kontrol negatif ( $p = 0,00$ ). Perbedaan berat lemak visceral terjadi secara signifikan pada kelompok Perlakuan 3 (DTL + MSG 0,35mg/gBB) dengan kelompok kontrol (+) 1 DTL ( $p = 0,032$ ). Kesimpulan dari penelitian ini adalah pemberian kombinasi DTL dengan MSG meningkatkan berat lemak visceral, namun pemberian MSG cenderung menurunkan berat lemak visceral sebanding dengan dosis MSG yang diberikan.

**Kata Kunci:** Monosodium Glutamat, Diet Tinggi Lemak, Berat Lemak Visceral

Zamzara, Militanisa. 2019. Effects of Combination of High Fat Diet and Monosodium Glutamate on

**Visceral Fat Weight in Adult Wistar (*Rattus novergicus*) Mice.** Final Assignment, Medical Program, Faculty of Medicine, Brawijaya University. Supervisor: (1) dr. Dewi Mustika, M.Biomed (2) Edwin Widodo, S.Si, M.Sc.

Nowadays, high-fat diet mostly served together with Monosodium Glutamate (MSG). Much research has been done on the High Fat Diet (DTL) and MSG on body weight of experimental animals. The provision of DTL increases the body weight of the trial, whereas in the provision of MSG there is controversy regarding the provision of MSG assistance to experimental animals. Previous studies claim that MSG induces obesity. However, recent research has begun to change this picture, where the results show a decrease in body weight of experimental animals. This study aims to determine the combination of DTL and MSG on the visceral fat weight of adult wistar rats. The research was carried out for 56 days using 30 *Rattus novergicus* strains of Wistar strain which were divided into 6 groups namely control group (-), Control (+) 1 DTL, Control (+) 2 MSG 0.70mg / gBB, Treatment 1 (DTL + MSG 0.05mg / gBB), Treatment 2 (DTL + MSG 0.20 mg / gBB), and Treatment 3 (DTL + MSG 0.35 mg / gBB). The results showed a significant difference in fat weight between the DTL and MSG combination groups and the negative control group ( $p = 0.00$ ). The difference in fat weight occurred in the Treatment group 3 (DTL + MSG 0.35mg / gBB) with the control group (+) 1 DTL ( $p = 0.032$ ). The conclusion of this study is that the combination of DTL with MSG increases the visceral fat weight, but the administration of MSG increases the visceral fat weight proportional to the dose of MSG given.

**Keywords:** Monosodium Glutamate, High Fat Diet, Visceral Fat Weight

## Abstract



## Pendahuluan

Pola makan merupakan bagian paling besar dari gaya hidup yang memiliki peran penting terhadap kesehatan. Terjadinya pergeseran pola makan di masyarakat dari pola makan tradisional ke pola makan *Western*, yang komposisinya menagandung terlalu tinggi lemak, menyebabkan gangguan gizi dan merupakan faktor risiko berbagai macam masalah kesehatan<sup>1</sup>. Makanan yang mengandung tinggi lemak saat ini sering disajikan bersamaan dengan penambahan MSG. Diet tinggi lemak dapat menimbulkan akumulasi lemak viseral yang dapat berpengaruh terhadap fungsi organ dan juga meningkatkan kadar leptin dalam darah yang kemudian akan menyebabkan resistensi leptin secara perifer sejak minggu kedelapan. Resistensi leptin akan menyebabkan obesitas<sup>2</sup>. MSG dapat meningkatkan resiko obesitas, mekanisme yang berpotensi dalam hubungan antara MSG dan obesitas meliputi kemungkinan pengaruh MSG pada keseimbangan energi dengan meningkatkan palatabilitas serta mengganggu kaskade sinyal hipotalamus oleh leptin<sup>3</sup>. Penelitian lain menyebutkan bahwa MSG justru menyebabkan penurunan berat badan. Peningkatan *diet-induced thermogenesis* mungkin merupakan bagian atau seluruh mekanisme dimana konsumsi MSG menurunkan berat badan hewan coba<sup>4</sup>. Pada penelitian ini, tikus wistar dewasa diamati untuk menentukan pengaruh kombinasi Diet Tinggi Lemak dan MSG.

## Bahan dan Metode

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorik dengan menggunakan *randomized control group post test design*. Hewan

coba yang digunakan adalah tikus putih betina jenis *Rattus norvegicus strain wister*.

Populasi penelitian ini adalah tikus betina jenis *Rattus norvegicus strain wister* berjumlah 30 tikus. Tikus yang digunakan berumur 6-8 minggu dengan berat badan 140-200 gram, tidak terdapat kelainan morfologi, memiliki bulu rata bewarna putih, sehat, mata jernih, bergerak aktif, dan tingkah laku normal.

Sebelum dilakukan perlakuan, hewan coba diaklimatisasi selama 7 hari dan diberi pakan normal. Masing-masing tikus mendapatkan 25 gram. Pakan dan minum diberikan ad libitum. Setelah aklimatisasi, populasi tikus dibagi menjadi 6 kelompok yaitu kelompok kontrol (-), Kontrol (+) 1 DTL, Kontrol (+) 2 MSG 0,70mg/gBB, Perlakuan 1 (DTL + MSG 0,05mg/gBB), Perlakuan 2 (DTL + MSG 0,20mg/gBB), dan Perlakuan 3 (DTL + MSG 0,35mg/gBB).

Monosodium Glutamate yang digunakan adalah *L-glutamic acid monosodium salt hydrate* 99% yang didapatkan dari TCI Biowalt Company.

Dosis MSG yang diberikan adalah 0,7; 0,05; 0,2; 0,35 mg/gBB. Komposisi Diet Tinggi Lemak terdiri dari tepung jagung, gula pasir, korsvet, margarin, soybean oil, gelatin, kasein, carboxyl methyl cellulose (CMC), air, asam kolat (Handayani, 2012).

Diet tinggi lemak diberikan 25g/hari selama 56 hari.

Diet normal adalah pakan normal tikus yang terdiri dari tepung jagung 615 gram, gula pasir 85 gram, soybean oil 45 gram, gelatin 65 gram, kasein 90 gram, CMC 51 gram, vitamin dan mineral 5 butir, air 750 ml. Pakan normal yang diberikan adalah 25g/hari

Penelitian ini dilakukan selama 56 hari dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi diet tinggi lemak dan MSG terhadap



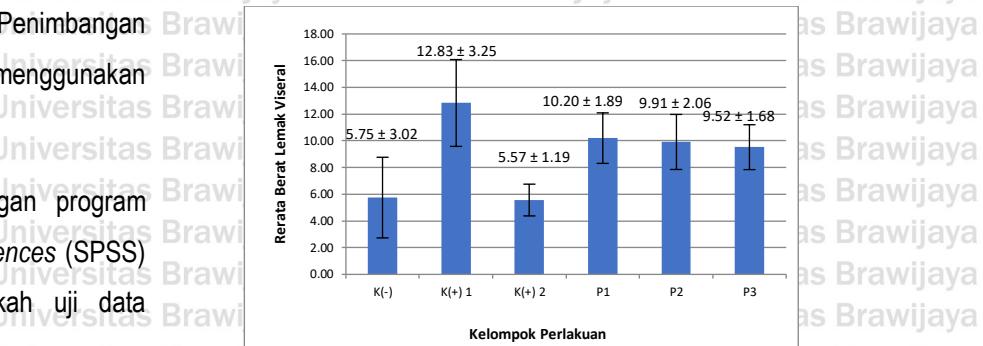
Berat Lemak Viseral. Berat Lemak Viseral dilakukan menggunakan Neraca Ohaus Sartorius.

Analisis data dilakukan dengan program *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 25.00 for Windows*. Langkah-langkah uji data adalah sebagai berikut:

1. Uji Normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk untuk menguji normalitas distribusi hasil Berat Lemak Viseral setiap kelompok perlakuan. Sebaran normal bila  $p > 0.05$ .
2. Uji homogenitas varian (menggunakan uji Levene), untuk mengetahui varian sebaran data. Homogen bila  $p > 0.05$ .
3. Uji One-Way Anova untuk mengetahui signifikansi perbedaan dari setiap kelompok perlakuan. Signifikan bila  $p < 0.05$ .
4. Post hoc test: untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda secara signifikan dari uji ANOVA. Uji Post Hoc yang digunakan adalah uji Fisher's LSD dengan tingkat signifikansi 95% ( $p < 0.05$ )

## Hasil

Rata-rata Berat Lemak Viseral setelah pemberian perlakuan adalah: Kelompok Kontrol (-) sebesar 5,75gr, Kontrol (+) 1 sebesar 12,83gr, Kontrol (+) 2 sebesar 5,57gr, Perlakuan 1 sebesar 10,20gr, Perlakuan 2 sebesar 9,91gr, dan Perlakuan 3 sebesar 9,52gr. Hasil perhitungan rata-rata Berat Lemak Viseral dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rerata Berat Lemak Viseral.

K(-) : pakai normal, K(+) 1 : DTL, K(+) 2 : MSG 0,70mg/gBB, P1 : DTL + MSG 0,05mg/gBB, P2 : DTL + MSG 0,20mg/gBB, P3 : DTL + MSG 0,35mg/gBB.

Tests of Normality							
	perlakuan	Kolmogorov-Smirnov*			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berat Lemak Viseral	Kontrol(-)	.230	5	.200*	.931	5	.802
	Kontrol(+) 1	.207	5	.200*	.941	5	.673
	Kontrol(+) 2	.222	5	.200*	.893	5	.372
	Perlakuan 1	.256	5	.200*	.832	5	.144
	Perlakuan 2	.274	5	.200*	.895	5	.383
	Perlakuan 3	.300	5	.160	.852	5	.200

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

a. Using F Test for Significance Correction

Gambar 2 Hasil uji Normalitas Saphiro-Wilk

Hasil uji normalitas Saphiro-Wilk (Gambar 2) menunjukkan hasil signifikansi masing-masing kelompok perlakuan ( $p>0.05$ ) sehingga dapat disimpulkan bahwa sebaran data untuk setiap kelompok perlakuan normal.

Berat Lemak Viseral	Test of Homogeneity of Variances			
	Levene Statistic			
	df1	df2	Sig.	
Based on Mean	1.746	5	.24	.162
Based on Median	1.008	5	.24	.435
Based on Median and with adjusted df	1.008	5	19.661	.439
Based on trimmed mean	1.730	5	.24	.166

Gambar 3 Hasil uji Homogenitas Lavene

Hasil uji homogenitas Lavene (Gambar 3) menunjukkan hasil signifikansi 0.162 ( $p>0.05$ ), sehingga dapat disimpulkan data bersifat homogen.

ANOVA					
Berat Lemak Viseral		Sum of Squares	df	Mean Square	F
Between Groups		197.971	5	39.594	7.488
Within Groups		126.908	24	5.288	
Total		324.880	29		

Gambar 4 Hasil uji One-Way ANOVA

Hasil uji One-Way ANOVA (Gambar 4) didapatkan nilai signifikansi sebesar 0.00 ( $p<0.05$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata Berat Lemak Viseral antar tiap kelompok perlakuan secara signifikan.

<i>p</i> -value	K(+1)	K(+2)	P1	P2	P3
K(-)	0.000*	0.901	0.005*	0.009*	0.016*
K(+1)		0.000*	0.083	0.056	0.032*
K(+2)			0.004*	0.006*	0.012*
P1				0.864	0.649
P2					0.791

Tabel 1. Hasil uji Post Hoc Fisher's LSD.

*p*-value < 0,05 adalah bermakna (\*).

K (-) adalah tikus yang tidak mendapatkan perlakuan; K (+) 1 adalah tikus yang diberikan DTL 25g/hari; K (+) 2 adalah tikus yang diberikan MSG 0,70mg/gBB; P1 adalah tikus yang diberikan DTL + MSG 0,05mg/gBB; P2 adalah tikus yang diberikan DTL + MSG 0,20mg/gBB; dan P3 adalah tikus yang diberikan DTL + MSG 0,35mg/gBB.

Hasil uji Post Hoc Fisher's LSD (Tabel 1) Dari hasil *post hoc test* dengan menggunakan uji Fisher's LSD, pada perbandingan kelompok kontrol negatif dengan kontrol positif 1, perlakuan 1, perlakuan 2, dan perlakuan 3, serta kelompok kontrol positif 1 dengan perlakuan 3, dan juga kelompok kontrol positif 2 dengan perlakuan 1, perlakuan 2, dan perlakuan 3 didapatkan *p*-value <0,05. Hal ini menunjukkan bahwa pemaparan diet tinggi lemak, serta kombinasi diet tinggi lemak dan MSG berdampak pada peningkatan Berat Lemak Viseral secara signifikan. Sedangkan perbedaan dosis MSG yang diberikan pada kelompok perlakuan kombinasi diet tinggi lemak dan MSG tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

## Pembahasan

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa terdapat perbedaan Berat Lemak Viseral yang signifikan pada masing-masing perlakuan. Pengkombinasian DTL dengan MSG dosis harian menunjukkan perbedaan Berat Lemak Viseral yang signifikan dibandingkan dengan diet normal, namun

penambahan MSG pada diet tinggi lemak menunjukkan kecenderungan penurunan Berat Lemak Viseral pada kelompok perlakuan. Penurunan Berat Lemak Viseral pada kelompok yang diberi kombinasi DTL dan MSG dibanding kelompok yang hanya diberikan DTL saja mulai berbeda secara signifikan pada pemberian MSG dosis 0,35mg/gBB. Konsumsi diet tinggi lemak menyebabkan peningkatan jumlah sel adiposa. Peningkatan jumlah sel adiposa akan menyebabkan peningkatan sekresi hormone leptin, keadaan hiperleptinemia dalam jangka waktu lama akan menyebabkan resistensi leptin. Resistensi leptin secara perifer terjadi dalam minggu ke-8 konsumsi diet tinggi lemak. Selanjutnya, kegagalan *down-regulation* intake makanan oleh leptin akan menyebabkan insensitivitas leptin perifer berkembang menjadi insensitivitas leptin sentral. Perkembangan resistensi leptin sentral pada mencit membutuhkan paparan diet tinggi lemak selama minimal 20 minggu. Resistensi leptin menyebabkan terganggunya mekanisme keseimbangan energi tubuh dan memicu terjadinya obesitas<sup>5</sup>.

Konsumsi MSG meningkatkan produksi panas yang disebabkan oleh diet pada tikus. Konsumsi MSG saja tidak mempengaruhi metabolisme basal, tetapi meningkatkan termogenesis yang dihasilkan oleh konsumsi makanan<sup>6</sup>. Peningkatan *diet-induced thermogenesis* mungkin merupakan bagian atau seluruh mekanisme dimana konsumsi MSG mengurangi kenaikan berat badan dalam penelitian ini. Mekanisme *diet-induced thermogenesis* yang diaktifasi oleh MSG terjadi melalui reseptor glutamat terkait dengan saraf aferen yang ditemukan di mulut dan di saluran pencernaan bagian atas dan bawah (misalnya aferen vagus di



lambung). Lambung B menerima glutamat melalui reseptor mGluR1, glutamat yang terkonsumsi baik dalam bentuk bebas maupun terikat protein akan menstimuli jalur simpatis yang akan mengaktifkan termogenesis pada jaringan lemak<sup>7</sup>. Perbedaan dosis MSG yang diberikan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap berat lemak visceral pada kelompok perlakuan kombinasi DTL dengan MSG.

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah tidak diukurnya pengeluaran energi dari hewan coba. Penelitian ini hanya mencatat asupan makan harian dari hewan coba, sehingga penjelasan mengenai mengapa terjadi kecenderungan penurunan Berat Lemak Viseral tidak dapat dibuktikan secara nyata akibat dari pengeluaran energi yang berlebih. Kemudian, durasi penelitian ini dilakukan terlalu singkat sehingga perbedaan rata-rata Berat Lemak Viseral antar perlakuan terlalu kecil, karena kebanyakan literatur menunjukkan perubahan massa lemak baru dimulai sejak minggu kedelapan.

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah perlu dilakukan pengukuran pengeluaran energi hewan coba menggunakan kalorimetri, dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai paparan glutamat terhadap reseptor glutamat di lambung dapat mempengaruhi asupan makanan dan perubahan Berat Lemak Viseral.

## Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan:

- a. Pemberian MSG tidak mempengaruhi Berat Lemak Viseral.
- b. Pemberian DTL meningkatkan Berat Lemak Viseral.
- c. Pemberian kombinasi DTL dan MSG meningkatkan Berat Lemak Viseral, namun terjadi kecenderungan penurunan rerata Berat Lemak Viseral yang sebanding dengan dosis MSG yang diberikan.

## Daftar Pustaka

1. Yurika Marthalia Utami , Dani Rosdiana, Yanti Ernalia, Gambaran Asupan Gizi Pada Penderita Sindrom Metabolik Di RW 04 Kelurahan Sidomulyo Barat Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru. Riau. 2014.1(2)
2. Buettner R, Scholmerich J, Bolheimer Lc: High-fat diets: Modeling the metabolic disorders of human obesity in rodents. *Obesity* 15: 798-808, 2007.
3. Hermanusse M, Garcia AP, Sunder M, Voigt M, Salazar V, Tresguerres JAF. Obesity, voracity, and short stature: the impact of glutamate on the regulation of appetite. *Eur J Clin Nutr* 2006;60:25-31.
4. Kondoh, T. and Torii, K. (2008). MSG intake suppresses weight gain, fat deposition, and plasma leptin levels in male Sprague-Dawley rats. *Physiology & Behavior*, 95(1-2), pp.135-144.
5. Zhang Y, Scarpace PJ: The role of leptin in leptin resistance and obesity. *Physiol Behav* 88: 249-256, 2006.
6. Viarouge C, Cauliez R, Nicolaides S. Umami taste of Monosodium Glutamate enhances the thermic effect of food and



- Un affects the respiratory quotient in the rat. *Physiol Behav* 1992;52:879–84.
7. San Gabriel A, Uneyama H, Yoshie S, Torii K. Cloning and characterization of a novel mGluR1 variant from vallate papillae that functions as a receptor for L-glutamate stimuli. *Chem Senses* 2005;30(Suppl 1):i25–6.