# Pengaruh Pemberian Tempe terhadap Jumlah dan Motilitas Sperma Mencit (Mus Musculus L) Obesitas

### Kharisma Mr

Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

#### Abstrak

Obesitas adalah peningkatan lemak tubuh yang berlebihan. Obesitas disebabkan adanya ketidak keseimbangan energi positif, sebagai akibat ketidak seimbangan antara asupan energi dengan pengeluaran energi, sehingga energi yang berlebih disimpan dalam bentuk jaringan lemak. Jaringan lemak dalam tubuh dapat mengganggu produksi hormon testoteron sehingga memperlambat produksi sperma. Kandungan isoflavon pada tempe yang juga tergolong indeks glikemik rendah memiliki manfaat secara khusus dalam lingkup penatalaksanaan obesitas. Tempe merupakan sumber protein nabati yang mempunyai nilai gizi yang tinggi daripada bahan dasarnya. Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratorium. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan post-test control design group only. Berdasarkan penelitian menyatakan bahwa terdapat pengaruh antara pemberian tempe yang mengandung isoflavon dengan penurunan kualitas spermatozoa.

Kata kunci: obesitas, sperma, tempe

# Effect of Tempe Against Term and Sperm Motility of Mice (Mus Musculus L) Obesity

### Abstract

Obesity is excess body fat gain. Obesity is caused by the lack of a positive energy balance, as a result of an imbalance between energy intake with energy expenditure, so the excess energy stored as fat tissue. Fat tissue in the body can interfere with the production of testosterone hormone that slows the production of sperm. The content of isoflavones in soybean are also relatively low glycemic index have a special benefit within the scope of the management of obesity. Tempe is a source of vegetable protein has a high nutritional value than the basic materials. This type of research is an experimental laboratory. This research was conducted by using a post-test only control group design. Based on the research suggests that there are significant between giving tempeh contains isoflavones with a decrease in sperm quality.

**Keywords**: obesity, sperm, tempe

Korespondensi : Kharisma Mr, alamat Jl. ZA Pagar Alam Gg. Singgah Pay No. 26 Rajabasa Bandar Lampung, HP 082186663515 email kharismamymn@gmail.com

### Pendahuluan

Obesitas adalah peningkatan lemak tubuh yang berlebihan. Obesitas disebabkan adanya keseimbangan energi positif, sebagai akibat ketidak seimbangan antara asupan energi dengan pengeluaran energi, sehingga energi yang berlebih disimpan dalam bentuk jaringan lemak. Obesitas merupakan penyakit multifaktorial yang diduga disebabkan oleh karena interaksi antara faktor genetik dan faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang berperan dalam terjadinya obesitas antara lain aktivitas fisik, gaya hidup, sosial ekonomi dan nutrisional.<sup>1</sup>

Angka kematian obesitas didunia mencapai 2,8 juta orang meninggal setiap tahun sebagai akibat dari kelebihan berat badan atau obesitas. Kegemukan dan obesitas menyebabkan efek metabolik buruk pada tekanan darah, kolesterol, trigliserida dan resistensi insulin. Risiko penyakit jantung

koroner, stroke iskemik dan tipe 2 diabetes melitus terus meningkat karena angka obesitas di dunia terus meningkat.<sup>2</sup>

Penyeimbangan masukan energi dapat dilakukan dengan pembatasan konsumsi karbohidrat dan lemak. Studi yang dilakukan menemukan bahwa kandungan serat, protein dan isoflavon pada makanan tradisional tempe yang juga tergolong indeks glikemik rendah yang memiliki manfaat secara khusus dalam lingkup penatalaksanaan obesitas.<sup>3</sup>

Tempe adalah makanan hasil fermentasi yang sangat terkenal di Indonesia. Tempe yang biasa dikenal oleh masyarakat Indonesia adalah tempe yang menggunakan bahan baku kedelai. Fermentasi kedelai dalam proses pembuatan tempe menyebabkan perubahan kimia maupun fisik pada biji kedelai, menjadikan tempe lebih mudah dicerna oleh tubuh. Tempe segar tidak dapat disimpan lama, karena tempe tahan hanya selama 2 x 24 jam, lewat masa itu,

kapang tempe mati dan selanjutnya akan tumbuh bakteri atau mikroba perombak protein, akibatnya tempe cepat busuk.<sup>4</sup>

Jaringan lemak dalam tubuh dapat mengganggu produksi hormon testoteron sehingga memperlambat produksi sperma. Selain itu, merendam dengan air panas atau hangat juga bisa merusak sperma.<sup>5</sup>

Spermatogenesis adalah suatu proses kompleks di mana sel germinal yang relatif belum berdiferensiasi berproliferasi dan diubah menjadi spermatozoa yang terspesialisasi dan motil, yang masingmasingnya mengandung satu set 23 yang kromosom haploid. Proses spermatogenesis terjadi di dalam tubulus seminiferus, pada dindingnya yang mengandung banyak sel-sel germinal dan selsel sertoli. Satu siklus spermatogenesis terdiri tiga fase, yaitu: atas spermatositogenesis, spermatidogenesis, dan spermiogenesis, dan memerlukan waktu 64 hari.6

Terdapat penurunan yang bermakna kadar hormon testosteron mencit jantan pada pemberian isoflavon dosis 1,26 mg dan penurunan yang bermakna sel spermatid pada pemberian isoflavon dosis 1,26 mg.<sup>7</sup>

Selain itu, pemberian tempe pada mencit masing-masing 1,25 gram, 2,5 gram, 3,75 gram dan dicampur dengan pakan standar dalam 5 gram total pakan per hari. Pemberian tepung tempe pada kandungan yang berbeda per hari tidak menyebabkan perbedaan signifikan motilitas spermatozoa mencit yang secara bersama-sama dipengaruhi oleh sisa pakan perhari.<sup>8</sup>

## lsi

Obesitas adalah peningkatan lemak tubuh yang berlebihan. Obesitas menyebabkan ketidak seimbangan antara asupan energi dengan pengeluaran energi, sehingga energi yang berlebih disimpan dalam bentuk jaringan lemak.<sup>1</sup>

Obesitas yang terjadi pada laki-laki usia reproduksi telah hampir tiga kali lipat dalam 30 tahun dan bertepatan dengan peningkatan infertilitas pria di seluruh dunia. Obesitas yang terjadi pada laki-laki mempunyai dampak negatif pada potensi reproduksi laki-laki tidak hanya mengurangi kualitas sperma, tetapi mengubah khususnya fisik dan struktur molekul sel germinal di testis dan sperma.<sup>9</sup>

Angka kematian obesitas didunia mencapai 2,8 juta orang meninggal setiap tahun sebagai akibat dari kelebihan berat badan atau obesitas. Prevalensi gemuk pada remaja umur 13-15 tahun di Indonesia sebesar 10,8%, terdiri dari 8,3% gemuk dan 2,5% sangat gemuk (obesitas). Prevalensi gemuk pada remaja umur 16 – 18 tahun sebanyak 7,3% yang terdiri dari 5,7% gemuk dan 1,6% obesitas. Provinsi dengan prevalensi gemuk tertinggi adalah DKI Jakarta (4,2%) dan terendah adalah (0,6%) Sulawesi Barat.<sup>10</sup>

Terjadinya obesitas merupakan dampak dari terjadinya kelebihan asupan energy (energy intake) dibandingkan dengan yang diperlukan (energyexpenditure) oleh tubuh sehingga kelebihan asupan energi disimpan dalam bentuk lemak.<sup>11</sup>

Penyeimbangan masukan energi dapat dilakukan dengan pembatasan konsumsi karbohidrat dan lemak. Studi yang dilakukan menemukan bahwa kandungan serat, protein dan isoflavon pada makanan tradisional tempe yang juga tergolong indeks glikemik rendah yang memiliki manfaat secara khusus dalam lingkup penatalaksanaan obesitas.<sup>3</sup>

Tempe merupakan sumber protein nabati yang mempunyai nilai gizi yang tinggi daripada bahan dasarnya. Tempe dibuat yaitu dengan cara fermentasi, dengan menumbuhkan kapang Rhizopus oligosporus pada kedelai matang yang telah dilepaskan kulitnya. Inkubasi / fermentasi dilakukan pada suhu 25°-37° C selama 36-48 jam. Selama inkubasi terjadi proses fermentasi yang menyebabkan perubahan komponenkomponen dalam biji kedelai. Persyaratan tempat yang dipergunakan untuk inkubasi kedelai adalah kelembaban, kebutuhan oksigen dan suhu yang sesuai dengan pertumbuhan jamur.12

Tabel 1. Kandungan pada Tempe

Komposisi	Jumlah
Kalori (Kal)	149,00
Protein (gr)	18,30
Lemak (gr)	4,00
Karbohidrat (gr)	12,70
Kalsium (mg)	129,00
Fosfor (mg)	154,00
Besi (mg)	10,00
Vitamin A (SI)	50,00
Vitamin B1 (mg)	0,17
Air (gr)	64,00
Isoflavon (mg)	5,1-5,5

proses fermentasi Selama tempe, terdapat tendensi adanya peningkatan derajat ketidakjenuhan terhadap lemak. Dengan demikian, asam lemak tidak jenuh majemuk (polyunsaturated fatty acids, PUFA) meningkat jumlahnya. Dalam proses itu asam palmitat dan asam linoleat sedikit mengalami penurunan, sedangkan kenaikan terjadi pada asam oleat dan linolenat (asam linolenat tidak terdapat pada kedelai). Polyunsaturated fatty acids (PUFA) mempunyai efek penurunan terhadap kandungan kolesterol serum, sehingga dapat menetralkan efek negatif sterol di dalam tubuh.13

Dua kelompok vitamin terdapat pada tempe, yaitu larut air (vitamin B kompleks) dan larut lemak (vitamin A, D, E, dan K). Tempe merupakan sumber vitamin B yang sangat potensial. Jenis vitamin yang terkandung dalam tempe antara lain vitamin B1, B2, asam pantotenat, asam nikotinat vitamin B6, dan B12. Vitamin B12 umumnya terdapat pada produk-produk hewani dan tidak dijumpai pada makanan nabati (sayuran, buah-buahan, dan biji-bijian), namun tempe mengandung vitamin B12 sehingga tempe menjadi satusatunya sumber vitamin yang potensial dari bahan pangan nabati. Kenaikan kadar vitamin B12 paling mencolok pada pembuatan tempe. Selama fermentasi dari kedelai, vitamin B12 aktivitasnya meningkat sampai 33 kali, B2 naik sekitar 8-47 kali, B6 4-14 kali, asam nikotinat 2-5 kali, biotin 2-3 kali, asam folat 4-5 kali, dan asam pantotenat 2 kali lipat. Vitamin ini tidak diproduksi oleh kapang tempe, tetapi oleh bakteri kontaminan seperti Klebsiella pneumoniae dan Citrobacter freundii. Kadar vitamin B12 dalam tempe berkisar antara 1,5 sampai 6,3 mikrogram per 100 gram tempe kering. Jumlah ini telah dapat mencukupi kebutuhan vitamin B12 seseorang per hari. Dengan adanya vitamin B12 pada tempe, para vegetarian tidak perlu merasa khawatir akan kekurangan vitamin B12, sepanjang mereka melibatkan tempe dalam menu hariannya. 13

Tempe mengandung mineral makro dan mikro dalam jumlah yang cukup. Jumlah mineral besi, tembaga, dan zink berturut-turut adalah 9,39; 2,87; dan 8,05 mg setiap 100 g tempe. Kapang tempe dapat menghasilkan enzim fitase yang akan menguraikan asam fitat (yang mengikat beberapa mineral) menjadi fosfor dan inositol. Dengan terurainya asam fitat, mineral-mineral tertentu seperti besi,

kalsium, magnesium, dan zink menjadi lebih tersedia untuk dimanfaatkan tubuh.<sup>13</sup>

Meskipun kadar protein tempe dan kedelai difermentasi hampir sama, kandungan protein terlarut meningkat tajam karena aksi enzim protease yang dihasilkan oleh jamur selama proses fermentasi. Selain itu, kualitas protein dalam tempe sedikit lebih tinggi daripada di fermentasi soybean. Kandungan nitrogen larut dalam kedelai difermentasi adalah 3,5 mg/g, dibandingkan dengan 8,7 mg/g dalam tempe. Selain itu, Berikut 48 jam fermentasi, asam amino yang paling menurun di kisaran 3,62-27,9%. Menurut Murata etal, konten asam amino Total penurunan tetapi amino bebas asam meningkat tajam, mungkin karena strain Rhizopus menggunakan asam amino sebagai sumber nitrogen untuk pertumbuhan.<sup>13</sup>

Isoflavon merupakan senyawa estrogenik yang telah dilaporkan memiliki banyak efek kesehatan yang menguntungkan. Tempe kedelai mentah didapati kandungan 3,1 mg isoflavon/gram proteinnya, lebih tinggi daripada tahu mentah (tofu) (2,1 mg/gram protein) atau susu kedelai (soymilk) (2,0 mg/g protein). Isoflavon merupakan subkelompok phytoestrogen, tumbuhan alami zat dengan struktur yang mirip dengan 17 - β-estradiol dan mampu mengikat reseptor estrogen (RE). Isoflavon memiliki tinggi afinitas untuk REB daripada REα dan mungkin memiliki potensi untuk mengaktifkan kedua jalur sinyal estrogen genomik dan non - genomik. Kandungan isoflavon pada kedelai berkisar 2-4 mg/g kedelai.14

Isoflavon sebagai kandungan senyawa aktif kedelai merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang disintesis oleh tanaman. Isoflavon termasuk kelompok flavonoid yang mempunyai aktivitas estrogenik potensial. Aktivitas biologi senyawa tersebut tergantung pada struktur kimianya. Jika diperhatikan strukturnya ada kemiripan dengan hormon estrogen. Kandungan senyawa isoflavon pada biji kedelai adalah 9,4 mg/g diduga memiliki kemampuan antifertilitas. 15

Isoflavon memiliki kemiripan struktur kimia dengan estrogen pada mamalia. Cincin fenolat pada isoflavon merupakan struktur penting pada kebanyakan komponen isoflavon yang berfungsi untuk berikatan dengan RE. Isoflavon mampu berikatan dengan RE, dengan sifatnya yang agonis ataupun antagonis.

Isoflavon sebagai senyawa *estrogen like,* mengawali kerjanya dengan cara meniru cara kerja estrogen. <sup>14</sup>

Isoflavon dapat berikatan dengan RE di hipofisis untuk anterior menstimulus pengeluran Follicle Stimulating Hormone (FSH) dan Luteinizing Hormone (LH) sesuai dengan poros hipotalamus-hipofisis-tetis. Hipotalamus mensintesis Gonadotropin-Releasina Hormon (GnRH), dan mensekresinya ke dalam portal hipotalamus-hipofisis. Setelah mencapai hipofisis anterior GnRH merangsang pelepasan LH maupun FSH. LH diambil oleh sel-sel leydig berikatan pada reseptor menyebabkan membran dan sekresi androgen.14

Sebaliknya, peningkatan kadar androgen akan menghambat sekresi LH dari hipofisis anterior melalui suatu efek langsung pada hipofisis dan suatu efek penghambat pada tingkatan hipotalamus. Baik hipotalamus maupun hipofisis memiliki reseptor androgen dan estrogen. Namun demikian, efek inhibisi androgen terhadap hipotalamus utama terutama diperantarai tampaknya oleh estradiol yang dapat dihasilkan lokal dari aromatisasi testosteron. Sedangkan FSH terikat reseptor spesifik pada sel-sel sertoli ditubulus seminiferus dan merangsang pembentukan Androgen Binding Protein (ABP). FSH penting untuk mengawali spermatogenesis, namun pematangan spermatozoa tidak hanya memerlukan efek FSH saja, tetapi juga efek testosteron. Kerja utama FSH pada spermatogenesis mungkin terjadi melalui pembentukan stimulasi ABP, yang memungkinkan kadar testosteron intratubular yang tetap tinggi. 16

Salah satu dampak negatif yang ditimbulkan adalah adanya penurunan kadar testosteron yang menyebabkan penurunan kualitas spermatozoa yang diperoleh dari hasil penelitian bahwa kadar testosteron dan androestenidion, serta berat prostat pada tikus jantan dewasa *Sprague-Dawley* yang diberi diet kaya fitoestrogen dalam jangka pendek menurun secara signifikan.<sup>7</sup>

Manfaat isoflavon terhadap faktor risiko PJK, yaitu menurunkan kolesterol LDL, tetapi tidak berefek terhadap kenaikan kolesterol HDL. Produk kedelai diperkirakan dapat menurunkan 3 persen dari semua kasus kematian dan 6 persen dari kematian karena PJK. Konsentrasi isoflavon dalam tubuh sangat

bervariasi dan individual serta dikontrol oleh banyak faktor sehingga sulit untuk menentukan dosis ideal konsumsi isoflavon. Beberapa penelitian merekomendasikan konsumsi isoflavon sebesar 30-100 mg per hari.20 Sementara itu berbagai hasil meta-analisis lain menyatakan bahwa isoflavon akan berperan dalam menurunkan kadar lipid darah jika diberikan minimal 35 mg/hari atau kira-kira 3 potong tempe ukuran sedang.<sup>17</sup>

# Ringkasan

Tempe merupakan sumber protein nabati yang mempunyai nilai gizi yang tinggi daripada bahan dasarnya. Kandungan dalam tempe salah satunya isoflavon mempunyai dampak negatif yang ditimbulkan adalah adanya penurunan kadar testosteron yang menyebabkan penurunan kualitas spermatozoa yang diperoleh dari hasil penelitian yang dikutip dari penelitian Wahyuni R.S (2012).<sup>7</sup>

## Simpulan

Pemberian tempe yang mengandung isoflavon memiliki pengaruh terhadap penurunan kualitas spermatozoa.

## Daftar pustaka

- 1. Utara US. Parental fatness obesitas [tesis]. Sumatra Utara: Fakultas Kedokteran Universitas Sumatra Utara; 2009.
- World Health Organization. Obesitas dan permasalahnya. Geneva: World Health Organization; 2006.
- 3. Almatsier, S. Penuntun diet edisi baru. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2006.
- 4. Sarwono B. Membuat tempe dan oncom. Edisi ke-12. Jakarta: Penebar Swadaya; 2005. hlm. 253-263.
- 5. Heffner LJ, Schust DJ. At a glance system reproduksi. Dalam: Umami V. Safitri A, Editor. Edisi ke-2. Jakarta: EMS; 2006. hlm.
- 6. Sherwood L. Fisiologi manusia. Jakarta: EGC; 2011.
- 7. Wahyuni RS. Pengaruh isoflavon kedelai terhadap kadar hormon testosteron berat testis diameter tubulus seminiferus spermatogenesis tikus putih jantan (*rattus norvegicus*). Padang: Fakultas Kedokteran Andalas; 2012.
- 8. Chodijah, Israhnanto I, Nalapraya N. Pengaruh pemberian tepung tempe

- terhadap motilitas spermatozoa mencit. Semarang: Universitas Islam Sultan Agung Semarang; 2009.
- Palmer NO, Bakos HW, Fullston T, Lane M. Impact of obesity on male fertility, sperm function and molecular composition. Australia: Univercity of Adelaide; 2012.
- Kesehatan Republik Indonesia. Riset kesehatan dasar. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2013. hlm. 9-362.
- Nugraha GI. Etiologi dan patofisiologi obesitas. Dalam: Soegih RR, Wiramihardja KK. Obesitas permasalahan dan terapi praktis. Jakarta: Sagung Seto; 2009. hlm. 9-18.
- 12. Hidayat N, Padaga MC, Suhartini S. Mikrobiologi industri. Yogyakarta: Penerbit Andi; 2006.

- 13. Astuti M. Tempe, a nutritious and healthy food from indonesia. Asia Pacific Journal of Clinical Nutritio [internet]. 2000 [diakses tanggal 20 Mei 2015]; 9(4):322–325. Tersedia dari: http://doi.org/10.1046/j.1440-6047.2000.00176.x.
- 14. Winarsi. Isoflavon, berbagai sumber, sifat dan manfaatnya, pada penyakit degeneratif. Yogyakarta: UGM; 2005.
- 15. Barlow J, Johnson JA, Scofield L. Fact sheet on the phytoestrogen genistein. North Carolina: National Institute of Environmental Health Sciences; 2007.
- 16. Greenspan SF, Baxter DJ. Endroklinologi dasar dan klinik. Edisi ke-4. Jakarta: EGC; 1998.
- 17. Utari DM, Riyadi H. Effects of soybean processing becoming tempe. PGM; 2010. 33(2):148–153.