

# PENGARUH KONSUMSI TEMPE KEDELAI HITAM TERHADAP BERAT BADAN TIKUS

## *THE EFFECT OF BLACK SOYBEAN TEMPE CONSUMPTION ON THE BODY WEIGHT OF RAT*

Nurrahman<sup>1</sup> dan Nurhidajah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang

Alamat email: nurrahmanmail@yahoo.com

### **Abstrak**

*Tempe derived from vegetable material has high quality proteins, good digestibility, low anti-nutritional as phytate acid, oligosaccharides and a good source of vitamin of complex B. The purpose of this study was to know the effect of black soybean tempe consumption on the weight of rat. A total of 30 rats were grouped into five groups based on a formula feed, that feed standard AIN 93 and feed that were added black soybean tempe flour 25, 50, 75 and 100 percent (instead of casein). Adlibetum feeding in maintenance for 30 days and every 2 days being weighed. The research result was group of rats that eats the feed formula containing black soybean tempe weight growth higher than standard. There was a tendency the higher content of black soybean tempe higher growth also. Highest weight growth occurred in the group of rats that consumed feed with formula with 75 percent of black soybean tempe.*

**Key words : tempe, black soybean, weight body**

### **PENDAHULUAN**

Tempe adalah makanan yang dibuat dari kedelai yang difermentasikan menggunakan jamur *Rhizopus* spp. ("ragi tempe") berwarna putih, tekstur kompak dan flavor khas jamur dan kedelai (Astuti, 2011). Selain itu, terdapat pula makanan serupa tempe yang tidak berbahan kedelai yang juga disebut tempe, seperti tempe koro bengkuk, tempe gude, tempe kacang merah, jagung, barley (Feng *et al.*, 2007 dan Astawan, 2008).

Kedelai kuning impor banyak digunakan sebagai bahan baku tempe. Sebenarnya varietas kedelai unggul yang ditanam di Indonesia juga dapat digunakan untuk pembuatan tempe, tetapi masyarakat lebih banyak menggunakannya untuk pembuatan tahu. Demikian pula dengan kedelai hitam, dilihat dari potensi zat gizi dan produksi tidak jauh dari kedelai kuning, bahkan sifat fungsional lebih tinggi. Menurut Xu dan Chang (2007) kedelai hitam kandungan flavonoidnya 6 kali lebih banyak dibanding kedelai kuning (kandungan total flavonoid kedelai kuning dan hitam berturut-turut 0,41 dan 2,57 mg ekuivalen dengan katekin per gram) dan aktivitas antioksidan 15 kali lebih tinggi (*DPPH scavenging capacity* kedelai kuning dan hitam berturut-turut 1,40 dan 17,58  $\mu$ mol ekuivalen Trolox per gram). Sedangkan menurut Astadi *et al.* (2009) kulit kedelai hitam varietas Mallika memiliki kandungan antosianin 1,36 g/100 g dan senyawa fenolik 6,46 g/100 g.

Tempe adalah makanan yang berasal dari bahan nabati yang mempunyai kualitas protein tinggi, baik daya cernanya, rendah anti gizinya seperti asam fitat, oligosakarida dan baik sebagai sumber vitamin B kompleks (Suparmo and Markakis, 1987). Jamur yang tumbuh pada kedelai akan menghasilkan enzim yang menghidrolisis senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana sehingga mudah dicerna oleh sistem pencernaan manusia. Tempe mempunyai nilai "Protein Efficiency Ratio" (PER) 2,12, sedangkan nilai PER kasein yaitu 2,50. Zat gizi pada tempe sangat mudah dicerna dan diabsorpsi karena jamur membantu mencernakan dan menghilangkan zat-zat penghambat pencernaan seperti asam fitat serta membentuk komponen lain yang menguntungkan. Nilai cerna tempe 83 persen, kadar asam amino bebas 7,3 – 12 persen dan kadar asam lemak bebas 21 persen (Hermana *et al.*, 1996).

Pada proses fermentasi terjadi hidrolisis lemak menjadi gliserol dan asam lemak bebas oleh enzim lipase (Sudarmadji dan Markakis, 1988). Astuti (1992) melaporkan selama fermentasi kedelai kandungan lipid menurun 26 %, sedangkan Hermana *et al.* (1996) melaporkan kandungan asam lemak bebas kedelai dan tempe berturut-turut 0,5 % dan 21 %. Gula kompleks, stakiosa dan rafinosa penyebab flatulen dipecah menjadi gula-gula sederhana, jumlah glukosa meningkat selama fermentasi tempe (Astuti, 2011). Fermentasi juga diketahui

adanya peningkatan kadar vitamin antara lain vitamin B6, asam folat, asam pantotenat, asam nikotinat, serta terbentuk vitamin B12 yang tidak pernah terdapat dalam bahan pangan nabati (Hermana *et al.*, 1997).

Di dalam tempe terdapat mineral-mineral seperti Cu, Fe, dan Zn yang penting dalam pembentukan hemoglobin. Mineral-mineral tersebut juga berperan sebagai kofaktor enzim-enzim antioksidan di dalam tubuh. Mineral-mineral juga tersedia di dalam tempe dalam keadaan mudah diserap oleh usus halus (Astuti, 1996).

Nurrahman (2012) melaporkan tepung tempe kedelai hitam pada kadar air 5,35 persen memiliki kadar protein 50,28 persen, kadar lemak 15,19 persen, kadar abu 2,75 persen dan kadar serat 5,24 persen. Sedang pada tepung tempe kedelai kuning dihitung berdasarkan kadar air sama dengan tepung kedelai hitam adalah kadar protein 41,86 persen, kadar lemak 23,02 persen, kadar abu 2,69 persen dan kadar serat 4,19 persen (Anonim, 2005). Berdasarkan data tersebut terlihat tempe kedelai hitam mengandung protein lebih tinggi dan kadar lemak lebih rendah dibanding tempe kedelai kuning.

Menurut Muchtadi (1989), tikus putih yang biasa digunakan untuk penelitian terus mengalami pertumbuhan berat badan sampai berumur 100 hari. Penelitian yang dilakukan oleh Nurrahman *et al.* (2011) terhadap tikus yang mengkonsumsi pakan yang mengandung tempe kedelai hitam 50 persen, 100 persen dan ekstrak tempe kedelai hitam dengan etanol, tikus yang pakannya mengandung tempe dan ekstrak tempe kedelai hitam mengalami pertumbuhan lebih tinggi dibanding pakan standar. Dan ada kecenderungan konsumsi tempe kedelai hitam mempunyai pertumbuhan yang paling tinggi. Hal ini menunjukkan protein yang terdapat di dalam tempe kedelai hitam berperan pada pertumbuhan tikus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsumsi tempe kedelai hitam terhadap berat badan tikus.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain kedelai hitam varietas Mallika, ragi tempe (LIPI), tikus wistar jantan berumur 8 minggu (LPPT UGM), kasein, minyak jagung, CMC, gula pasir, vitamin mix AIN 93, mineral mix AIN 93, L-cytin, dan Kholin bitartrat. Sedangkan peralatan yang dibutuhkan kandang individual dan timbangan digital (Mettler Toledo) dengan tingkat ketelitian satu angka di belakang koma.

### **Pembuatan Tempe (Nurrahman *et al.*, 2011)**

Kedelai kering dibersihkan untuk membuang benda-benda asing yang bercampur dengan biji kedelai. Kedelai dicuci dengan air hingga bersih. Kemudian kedelai direbus dengan air sampai mendidih selama 30 menit. Kedelai kemudian dikuliti, setelah itu direndam selama 36 jam. Lalu ditiriskan hingga tuntas, kemudian dikukus selama 1 jam. Kedelai yang telah matang diinokulasi dengan ragi tempe sebanyak 2 gram per kg kedelai (tiga jenis inokulum). Pemeraman (inkubasi) pada suhu sekitar 25-27°C selama 36 . Tempe yang telah diperoleh dikeringkan pada suhu 40°C selama 24 jam, kemudian dihancurkan sehingga diperoleh tepung tempe (60 mesh).

### **Pemeliharaan Tikus**

Sebanyak 35 ekor tikus dikelompokkan menjadi 5 (lima), masing-masing kelompok sebanyak 7 ekor tikus. Tikus ditempatkan di dalam kandang individu dan suhu kamar (25 – 27°C). Selama 35 hari dipelihara masing-masing kelompok diperlakukan dengan pemberian diit standar dan diit ditambah tepung tempe kedelai hitam (25, 50, 75 dan 100% sebagai pengganti kasein). Selama 30 hari pemeliharaan dengan pemberian pakan perlakuan tikus ditimbang berat badannya setiap 2 hari sekali (16 kali). Adapun komposisi diit terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi diit tikus (g/kg)

No	Bahan	Diit standar	Diit tempe (%)			
			25	50	75	100
1	Kasein	140	105	70	35	-
2	Pati jagung	620,7	605,94	591,18	576,42	561,66
3	Tepung tempe	-	69,63	139,25	208,88	278,5
4	Minyak jagung	42,29	31,71	21,145	10,57	-
5	Sukrosa	100	100	100	100	100
6	CMC	50	46,35	42,7	39,05	35,4
7	Vitamin mix AIN 93	10	10	10	10	10
8	Mineral mix AIN 93	35	35	35	35	35
9	L-cystin	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
10	Kholin bitatrat	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Keterangan : dasar penghitungan didasarkan pada analisa proksimat tepung tempe (Nurrahman *et al.*, 2011).

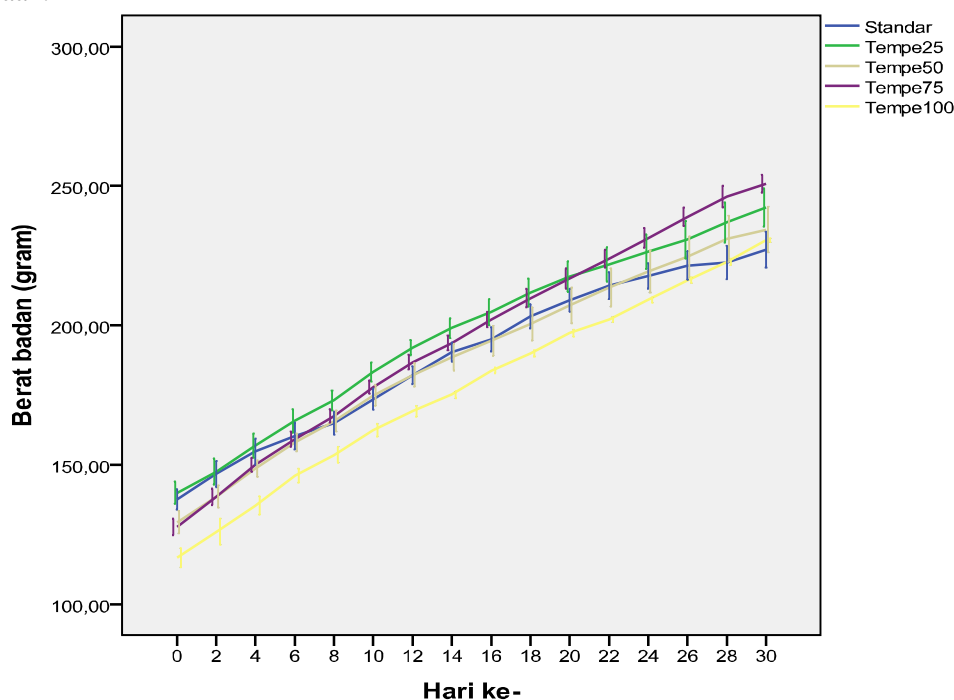
### Analisa Data

Data berat badan tikus selama pemeliharaan tikus hasilnya disajikan dalam bentuk grafik. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan terhadap pertumbuhan berat badan tikus dianalisa dengan ANAVA faktor tunggal dengan variabel bebas jenis pakan dan variabel terikat pertumbuhan berat badan tikus. Pembuatan grafik dan analisa ANAVA menggunakan bantuan komputer program SPSS 18.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeliharaan tikus diawali dengan memilih tikus jantan varietas wistar dengan umur 8 minggu sebanyak 30 ekor. Tikus tersebut ditimbang dengan berat dari 111,5 g sampai 146,2 g. Tikus dibagi ke dalam 5 kelompok, yang masing-masing kelompok terdapat 6 ekor.

Pemeliharaan tikus dilakukan di dalam kandang individual dan dalam ruangan yang dikondisikan pada suhu 25°C. Selama lima hari tikus diberi pakan standar sebagai tahap penyesuaian terhadap pakan dan lingkungan, kemudian dilanjutkan pemberian pakan berdasarkan perlakuan selama 30 hari. Jumlah pakan yang diberikan menggunakan prinsip *ad libitum*, maksudnya pakan yang diberikan berlebih sehingga tikus tidak kekurangan pakan. Setiap 2 hari sekali tikus ditimbang berat badannya untuk melihat pertumbuhan selama pemeliharaan.



Gambar 1. Pengaruh lama konsumsi pakan terhadap pertumbuhan badan tikus

Gambar 1 menunjukkan peningkatan berat badan tikus selama 30 hari pemeliharaan. Semua kelompok tikus yang mengkonsumsi pakan standar dan perlakuan mengalami peningkatan berat badan. Kelompok tikus yang mengkonsumsi pakan standar meningkat berat badannya dari 137,6 menjadi 227,1 gram, kelompok tikus yang mengkonsumsi tempe kedelai hitam 25 persen meningkat dari 140,0 menjadi 230,7 gram, kelompok tikus yang mengkonsumsi tempe kedelai hitam 50 persen meningkat dari 129,4 menjadi 224,6 gram, kelompok tikus yang mengkonsumsi tempe kedelai hitam 75 persen dari 127,6 menjadi 177,8 gram, dan kelompok tikus yang mengkonsumsi tempe kedelai hitam 100 persen dari 116,6 menjadi 230,5 gram. Hal ini menunjukkan bahwa semua tikus yang dipelihara terjadi pertumbuhan berat badan.

Berdasarkan selisih berat badan tikus sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok pakan standar, tempe 25, 50, 75 dan 100 persen masing-masing adalah 89,5, 102,3, 105,0, 123,1 dan 113,9 gram. Berdasarkan presentase pertumbuhan maka diperoleh masing-masing 65,04, 73,07, 81,14, 96,47 dan 97,68 persen. Dari data pertumbuhan tersebut dapat dilihat bahwa tikus yang mengkonsumsi pakan yang mengandung tempe kedelai hitam menunjukkan pertumbuhan lebih tinggi dibanding pakan standar. Ada kecenderungan semakin tinggi jumlah tempe kedelai hitam dalam formula pakan semakin tinggi juga pertumbuhan berat badan tikus, kecuali pada pakan tempe 100 persen. Sedangkan persentase pertumbuhan menunjukkan semakin banyak jumlah tempe kedelai hitam ditambahkan dalam pakan semakin tinggi persen pertumbuhan. Temuan ini sesuai dengan temuan sebelumnya yang dilaporkan oleh Nurrahman *et al.*, (2011), bahwa tikus yang mengkonsumsi tempe kedelai hitam dan ekstrak tempe mengalami pertumbuhan lebih tinggi dibanding pakan standar. Hal ini menunjukkan protein yang terdapat dalam tempe kedelai hitam berperan pada pertumbuhan tikus. Zao *et al.*, (2005) juga melaporkan bahwa mencit yang diberi diit pakan mengandung produk kedelai memiliki pertumbuhan berat badan lebih tinggi dibanding diit kasein. Tabel 2 menggambarkan rata-rata pertumbuhan berat dan persentase pertumbuhan berat badan tikus yang dipelihara selama 30 hari.

Tabel 2. Rata-rata pertumbuhan dan persentase pertumbuhan berat badan tikus pemeliharaan selama 30 hari

No	Perlakuan	Rata-rata pertumbuhan (gram)	Rata-rata Persentase pertumbuhan (%)
1	Pakan standar	89,5±16,4 <sup>a</sup>	65,04±14,18
2	Tempe 25 %	102,3±11,8 <sup>ab</sup>	73,07±9,76
3	Tempe 50%	105,0±17,8 <sup>abcd</sup>	81,14±15,53
4	Tempe 75%	123,1±7,8 <sup>cd</sup>	96,47±9,81
5	Tempe 100%	113,9±9,1 <sup>d</sup>	97,68±14,49

Keterangan: pengaruh signifikan ( $p < 0,05$ , huruf berbeda menunjukkan beda nyata

Berdasarkan analisa statistik dengan analisa varian menunjukkan bahwa jenis pakan berpengaruh secara signifikan terhadap pertumbuhan berat badan ( $p < 0,05$ ). Dengan demikian dapat dikatakan konsumsi tempe kedelai hitam berpengaruh terhadap pertumbuhan berat badan tikus. Ada kecenderungan penambahan tepung tempe pada pakan meningkatkan pertumbuhan berat badan. Tabel 2 menunjukkan pengaruh nyata penggunaan tempe kedelai hitam terhadap pertumbuhan berat badan mulai nampak pada formula tempe 75 persen sebagai pengganti kasein. Sedangkan pada formula tempe 25 dan 50 persen lebih besar dari standar, akan tetapi tidak signifikan.

Hermana *et al.*, (1996) dan Sudigbia (1996) melaporkan bahwa balita penderita gizi buruk dan diare kronik diberi makanan formula tempe mengalami perbaikan gizi, kenaikan berat badan dan penyembuhan diare dalam waktu relatif singkat. Di beberapa rumah sakit, bubur tempe digunakan oleh para ahli gizi untuk salah satu terapi anak yang mengalami diare. Hal ini ada kemungkinan berkaitan dengan pemulihan sistem imun tubuh baik secara sistemik maupun di saluran pencernaan. Dengan penjelasan yang sama tempe kedelai hitam juga mempunyai sifat fungsional seperti halnya dengan tempe kedelai kuning. Namun penelitian tentang pengaruh tempe kedelai hitam terhadap penyembuhan diare belum ada.

## KESIMPULAN

Konsumsi pakan yang mengandung tempe kedelai hitam berpengaruh terhadap pertumbuhan badan tikus. Tikus yang mengkonsumsi formula pakan yang mengandung tempe kedelai hitam mengalami pertumbuhan berat badan lebih tinggi dibanding standar. Ada kecenderungan semakin tinggi kandungan tempe kedelai hitam semakin tinggi juga pertumbuhannya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dilakukan atas biaya dari Dirjen Pendidikan Tinggi tahun anggaran 2014 melalui DIPA Kopertis Wilayah VI Jawa Tengah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2005. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Direktorat Gizi Depkes RI, Jakarta.
- Astadi, I.R., M. Astuti, U. Santoso and P.S. Nugraheni. 2009. *In vitro* antioxidant activity of anthocyanins of black soybean seed coat in human low density lipoprotein (LDL). *Food Chem.*, 122: 659-663.
- Astawan, M. 2008. *Sehat Dengan Tempe, Panduan Lengkap Menjaga Kesehatan dengan Tempe*. PT Dian Rakyat, Jakarta.
- Astawan, M. 2012. Menggali potensi tempe sebagai penurun tekanan darah. Diunduh dari [www.ipb.ac.id/tpg/de](http://www.ipb.ac.id/tpg/de). Tanggal 26 April 2012.
- Astuti, M. 1992. *Iron Bioavailability in Traditional Indonesia, Jakartan Soybean Tempe*. Desertation. Tokyo University of Agriculture, Tokyo.
- Astuti, M. 1996. Sejarah perkembangan tempe. *Dalam*. Sapuan dan N. Soetrisno (eds). 1996. *Bunga Rampai Tempe Indonesia, Jakarta*, hal. 21-41. Yayasan Tempe Indonesia, Jakarta.
- Astuti, M. 2011. Tempe, healthy and natural food from Indonesia, Jakarta, industrialization and vitalizing strategies. A paper presented on International Fermented Food Exhibition, Jeruju, South Korea, October 18 – 22, 2011.
- Astuti, M., F.C. Agustia, P. Hastuti, and A. Hartono. 2011. Potential role of black soybean drinking for lowering blood sugar and plasma MDA of type 2 diabetic subjects. The 12<sup>th</sup> Asean Food Conference 2011, Bangkok, 16 – 18 June.
- Feng, X.M., T. O. Larsen and J. Schnurer. 2007. Production of volatile compounds by *Rhizopus oligosporus* during soybean and barley tempeh fermentation. *Int. J. Food Microbiol.*, 113: 133 – 141.
- Hermana, M. Karmini dan D. Karyadi. 1996. Komposisi dan nilai gizi tempe serta manfaatnya dalam peningkatan mutu gizi makanan. *Dalam*. Sapuan dan N. Soetrisno, eds. 1996. *Bunga Rampai Tempe Indonesia, Jakarta*, hal. 61-67. Yayasan Tempe Indonesia, Jakarta.
- Hermana, H., M. Karmini and E. Affandi. 1997. Symbiosis of *Rhizopus* sp. And vitamin B12 forming Bacteria and Gastrointestinal pathological findings. *Dalam*. Sudarmadji *et al.* (eds.). 1997. *Reinventing the Hidden Miracle of Tempe*, hal. 163-167. Proceeding International Tempe Symposium, Bali. Yayasan Tempe Indonesia, Jakarta.
- Muchtadi, D. 1989. *Evaluasi Nilai Gizi Pangan*. PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Nurrahman. 2012. Potensi Tempe Kedelai Hitam dalam meningkatkan Kadar IgA Sekretori dan Proliferasi Limfosit *in vivo*. Disertasi. Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Nurrahman, M. Astuti, Suparmo dan M.H.N.E. Soesatyo. 2011. The effect of black soybeans tempe and it's ethanol extract on lymphocyte proliferation and IgA secretion in *Salmonella typhimurium* induced rat. *Afri. J. Food Scie.*, 5(14): 775 – 779.
- Sudarmadji, S. and P. Markakis. 1988. Lipid and other changes occurring during the fermentation and frying of tempeh. *Food Chem.*, 3: 165.
- Sudigbia, P. 1996. Tempe dalam penatalaksanaan diare anak. *Dalam*. Sapuan dan N. Soetrisno (eds.). 1996. *Bunga Rampai Tempe Indonesia, Jakarta*, hal. 71-82. Yayasan Tempe Indonesia, Jakarta.
- Suparmo and P. Markakis, 1987. Tempeh Prepared from Germinated Soybeans. *J. Food Sci.*, 52( 6):1736–1737.
- Xu, B.J. and S.K.S. Chang. 2007. A Comparative study on phenolic profiles and antioxidant of legums as affected by extraction solvents. *J. Food Sci.*, 72(2):159-166.
- Zhao, J.H., S.J. Sun, H. Horiguchi, Y. Arao, N. Kanamori, A. Kikuchi, E. Oguma and F. Kayama. 2005. A soy diet accelerates renal damage in autoimmune MRL/Mp-lpr/lpr mice. *Int. Immunopharmacol.*, 5: 1601-1610.