



**PENGARUH FERMENTASI TERHADAP KANDUNGAN GIZI  
(PROTEIN, LEMAK, KARBOHIDRAT DAN SERAT) PADA  
OLAHAN KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris L.*)**

**ARTIKEL**

Oleh  
**ERWIN INDAYANTI**  
**NIM. 060116A013**

**PROGRAM STUDI GIZI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS NGUDI WALUYO  
2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

Artikel berjudul :

**PENGARUH FERMENTASI TERHADAP KANDUNGAN GIZI  
(PROTEIN, LEMAK, KARBOHIDRAT DAN SERAT) PADA  
OLAHAN KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris L.*)**



Dr. Sugeng Maryanto, M.Kes.  
NIDN 0025116210

**PENGARUH FERMENTASI TERHADAP KANDUNGAN GIZI  
(PROTEIN, LEMAK, KARBOHIDRAT DAN SERAT) PADA OLAHAN  
KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris L.*)**

Erwin Indayanti, Sugeng Maryanto, Purbowati

Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo

E-mail: [erwhin.sukodadi9c@gmail.com](mailto:erwhin.sukodadi9c@gmail.com)

**ABSTRAK**

Tempe kacang merah merupakan produk olahan dari kacang-kacangan yang terbentuk oleh bantuan kapang jenis *Rhizopus sp*, melalui proses fermentasi. Salah satu pemanfaatan produksi kacang merah melalui proses perebusan dan fermentasi merupakan upaya dalam menambah variasi pengolahan kacang merah untuk meningkatkan nilai gizi pada kacang merah. Tujuan penelitian ini mengetahui kandungan gizi dan analisis kandungan gizi pada kacang merah rebus dan tempe kacang merah. Penelitian ini merupakan penelitian *pre eksperimental design*, dengan pendekatan rancangan acak lengkap. Penelitian yang dilakukan yaitu dengan membuat olahan berupa kacang merah rebus dan tempe kacang merah kemudian diuji kandungan zat gizi. Uji analisis kandungan protein menggunakan metode kjedahl, kandungan lemak menggunakan metode soxhlet, kandungan karbohidrat menggunakan metode anthrone, dan kandungan serat menggunakan metode refluks. Analisis statistik uji beda yang dilakukan menggunakan uji t independen, dengan sebaran data berdistribusi normal. Rata-rata hasil kandungan gizi pada kacang merah rebus protein sebesar 18,77%, lemak 4,03%, karbohidrat 27,40%, dan serat 18,25%. Kandungan gizi pada tempe kacang merah protein sebesar 12,26% lemak 3,96%, karbohidrat tertinggi 34,75%, dan serat 22,10%. Hasil uji beda nyata paling signifikan pada kandungan karbohidrat ( $p=0,001$ ) dan kandungan protein ( $p=0,021$ ). Kandungan lemak ( $p=0,965$ ) dan serat ( $p=0,399$ ) yang menunjukkan tidak ada perbedaan secara signifikan. Ada perbedaan kandungan gizi pada kacang merah rebus dan tempe kacang merah yaitu pada kandungan karbohidrat dan kandungan protein yang menunjukkan ada perbedaan nyata secara signifikan ( $p<0,05$ ).

**Kata kunci :** Kacang merah, tempe, fermentasi, kandungan zat gizi

**EFFECT OF FERMENTATION ON NUTRITION CONTENT (PROTEIN,  
FAT, CARBOHYDRATE AND FIBER) IN PROCESSED RED BEANS  
(*Phaseolus vulgaris L.*)**

Erwin Indayanti, Sugeng Maryanto, Purbowati

Nutrition Study Program Faculty of Health Sciences, Ngudi Waluyo University

E-mail: [erwhin.sukodadi9c@gmail.com](mailto:erwhin.sukodadi9c@gmail.com)

**ABSTRACT**

Red bean tempeh is a processed product from nuts which is formed by the help of *Rhizopus sp*, mold through a fermentation process. One of the uses of red bean production through the boiling and fermentation process is an effort to increase the variety of red bean processing to increase the nutritional value of kidney beans. Purpose To determine the nutritional content and analysis of nutritional content in boiled red beans and red bean tempeh. This study was a pre experimental design. With a completely randomized design approach. The research carried out is by making preparations in the form of boiled red beans and red bean tempeh and then tested for nutritional content. The analysis test for protein content used the kjedahl method, the fat content used the Soxhlet method, the carbohydrate content used the anthrone method, and the fiber content used the reflux method. Statistical analysis of different tests was performed using independent t test, with data distribution normally distributed. The average yield of nutrient content in boiled red beans was 18.77% protein, 4.03% fat, 27.40% carbohydrates, and 18.25% fiber. The nutritional content of red bean tempeh is 12.26% protein, 3.96% fat, 34.75% highest carbohydrate, and 22.10% fiber. The most significant test results were the carbohydrate content ( $p = 0.001$ ) and the protein content ( $p = 0.021$ ). Fat ( $p = 0.965$ ) and fiber ( $p = 0.399$ ) content showed no significant difference. There are differences in the nutritional content of boiled red beans and red bean tempeh, namely in the carbohydrate content and protein content, which shows a significant difference ( $p < 0.05$ ).

**Key words :** Red beans, tempeh, fermentation, nutritional content

## PENDAHULUAN

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) merupakan komoditas kacang-kacangan yang dikenal masyarakat dunia dan tersedia di Indonesia. Hal tersebut sesuai dengan data Badan Pusat Statistik (2014) yang menyatakan produksi kacang merah di Indonesia pada tahun 2013 mencapai 103.376 ton. Kacang merah sering dikonsumsi masyarakat antara lain untuk campuran sayur sop, dan campuran pembuatan kue.

Kandungan karbohidrat kompleks dan serat yang tinggi, dalam kacang merah dapat menurunkan kolesterol darah, glukosa darah, dan risiko penyakit kanker (Messina, 2014). Kacang merah memiliki kandungan protein yang tinggi dan hampir setara dengan kacang hijau. Kadar lemak pada kacang merah relatif rendah yang terdiri dari asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh. Kadar karbohidrat kacang merah yang cukup tinggi merupakan sumber energi yang baik. Kandungan serat dalam kacang merah terdiri dari serat larut air dan serat tidak larut air, terdapat 0,7% jenis pektin dalam 100 gram kacang merah (Astawan, 2009).

Kacang merah memiliki kandungan aktif salah satunya yaitu isoflavon, dalam 100 gram kacang merah mentah mengandung isoflavon sebesar 151,76 mg yang cukup untuk mencegah peningkatan radikal bebas (Karisma, 2014). Kacang merah belum banyak dimanfaatkan dalam proses produksi pangan di masyarakat, sehingga dicari alternatif penggunaan yang lain agar produksi kacang merah dikenal lebih luas bagi masyarakat. Kacang merah rebus merupakan salah satu upaya pengolahan kacang merah yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat,

kacang merah rebus dapat digunakan untuk bahan pembuatan selai, es krim, dan kue.

Pemanfaatan produksi kacang merah melalui proses fermentasi merupakan upaya dalam menambah variasi pengolahan kacang merah. Teknologi fermentasi merupakan salah satu proses alternatif pengolahan kacang merah menjadi produk yang berkualitas yang dapat meningkatkan nilai gizi kacang merah. Di antara potensi pemanfaatan kacang merah adalah untuk pembuatan tempe. Tempe merupakan produk olahan fermentasi yang berasal dari Indonesia dan selama ini berbahan baku kedelai. Produksi kedelai pada tahun 2012 hanya sebesar 843,15 ribu ton, sementara kebutuhan secara nasional sebesar 2,3 juta ton (BPS, 2014). Di sisi lain kedelai merupakan bahan pangan sumber protein nabati utama bagi masyarakat, khususnya di Indonesia. Jika melihat potensi Indonesia yang mempunyai keanekaragaman hayati yang sangat besar, dapat dicari alternatif solusi untuk mengatasi kelangkaan bahan baku kedelai untuk pembuatan tempe.

Beberapa kacang-kacangan produksi dalam negeri sangat berpotensi untuk dikembangkan menjadi bahan baku tempe. Banyak jenis kacang-kacangan yang dapat digunakan dalam penelitian untuk pembuatan produk tempe, diantaranya kacang merah. Tempe kacang merah merupakan produk olahan yang terbentuk atas bantuan kapang jenis *Rhizopus sp*, melalui proses fermentasi. Proses fermentasi pada kacang merah akan berdampak terhadap beberapa perubahan baik menyangkut perubahan fisik, biokimia, maupun mikrobiologi yang dapat menambah nilai gizi pada tempe kacang merah yang dihasilkan

(Astawan, 2009). Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kandungan gizi pada kacang merah rebus dan tempe kacang merah, serta menganalisis perbedaan kandungan gizi (protein, lemak, karbohidrat, dan serat) kacang merah rebus dan tempe kacang merah.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *Pre Experimental Design*. Dengan pendekatan rancangan acak lengkap, yang pemeriksaannya ada pengulangan sebanyak 3 kali. Penelitian yang dilakukan yaitu dengan membuat olahan berupa kacang merah rebus dan tempe kacang merah kemudian diuji kandungan zat gizi. Analisis data yang dilakukan yaitu rata-rata nilai kandungan gizi dan perbedaan nilai kandungan gizi dari kacang merah rebus dan tempe kacang merah menggunakan uji t independen. Data diolah dengan bantuan software program *SPSS* dengan taraf signifikan ( $\alpha=0,05$ ).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **1. Kandungan Gizi (Protein, Lemak, Karbohidrat, dan Serat) pada Kacang Merah Rebus**

Tabel 1 Kandungan Gizi Kacang Merah Rebus

Variabel	Pengulangan			Mean	SD
	1	2	3		
Protein	19,59	15,79	20,93	18,77	2,66
Lemak	6,63	3,87	1,61	4,03	2,51
Karbohidrat	27,10	27,04	28,08	27,40	0,58
Serat	19,38	16,28	19,09	18,25	1,71

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan rata-rata kandungan gizi pada kacang merah rebus yaitu protein 18,77%, lemak 4,03%, karbohidrat 27,40%,

dan serat 18,25%. Menurut penelitian Karisma (2014) kandungan protein pada kacang merah rebus sebesar 20,47% didapatkan hasil kandungan proein yang tinggi karena penambahan kadar air pada biji kacang merah sehingga diperoleh protein yang lebih besar. Kandungan lemak pada kacang merah rebus cenderung lebih tinggi dengan rata-rata sebesar 4,03%, hal ini dipengaruhi oleh faktor penambahan air pada saat perebusan sebanyak 1800 ml.

Kandungan karbohidrat pada kacang merah rebus lebih rendah dengan rata-rata sebesar 27,40%, hal tersebut terjadi karena pada saat proses perebusan dapat merusak, mengendapkan, dan menghilangkan kandungan karbohidrat karena terjadi permeabilitas dinding sel sehingga pati mudah keluar dari dinding sel biji kacang merah yang dapat mengakibatkan kandungan karbohidrat lebih rendah (Moniharapon E, Sandra & Dina, 2017). Kandungan serat pada kacang merah rebus lebih rendah dengan hasil rata-rata yaitu 18,25%, karena terjadi pelunakan pada biji kacang merah serta hilangnya kulit ari pada kacang merah dan pada saat proses perebusan akan terjadi peresapan air kedalam biji-biji kacang merah yang dapat menghasilkan kandungan serat cenderung lebih rendah (Diana N, 2016).

## 2. Kandungan Gizi (Protein, Lemak, Karbohidrat, dan Serat) pada Tempe Kacang Merah

Tabel 2 Kandungan Gizi Tempe Kacang Merah

Variabel	Pengulangan			Mean	SD
	1	2	3		
Protein	12,39	13,71	10,69	12,26	1,51
Lemak	3,55	4,71	3,64	3,96	0,64
Karbohidrat	36,00	34,91	33,36	34,75	1,32
Serat	29,59	16,13	20,58	22,10	6,85

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan rata-rata kandungan gizi pada tempe kacang merah yaitu protein 12,26%, lemak 3,96%, karbohidrat 34,75%, dan serat 22,10%. Kandungan protein pada tempe kacang merah cenderung lebih rendah dari pada kandungan protein kacang merah rebus. Hal tersebut dapat disebabkan oleh lama fermentasi selama 48 jam atau 2 hari pada pembuatan tempe kacang merah dapat mempengaruhi menurunnya kadar protein pada tempe kacang merah (Admin, 2010). Menurut Astuti, dkk (2000) hal tersebut dikarenakan jumlah asam amino bebas pada tempe jauh lebih besar karena aktivitas enzim protease yang dihasilkan kapang, tetapi setelah proses fermentasi 48 jam, jumlah asam amino keseluruhan mengalami penurunan dengan kisaran 3,62-27,9%.

Penurunan kadar lemak ini disebabkan oleh enzim lipase selama fermentasi yang menghidrolisis lemak menjadi asam lemak bebas. Asam lemak yang dihasilkan dalam jumlah besar adalah asam lemak linoleat, linolenat, dan oleat. *Rhizopus oligosporus* menggunakan asam linoleat, asam oleat, asam palmitat sebagai sumber energi selama fermentasi, sehingga kadar

lemak dapat menurun (Astuti et al, 2000). Sejalan dengan penelitian Wicaksono (2014), mengenai ketebalan dan kemasan plastik pada tempe kacang merah didapatkan hasil kadar lemak pada tempe kacang merah yang lebih rendah yaitu sebesar 1,8% dengan ketebalan tempe 1 cm.

Mikroba yang sering dijumpai pada laru tempe adalah kapang jenis *Rhizopus Oligosporus* yang dapat mensekresi enzim amilase dan mampu menghasilkan senyawa-senyawa karbohidrat baru sehingga membantu peningkatan kadar karbohidrat pada tempe (Astawan, 2009). Menurut penelitian Asngad A, Suparti, dan Priyonggo BL (2011) menyatakan bahwa tempe kacang merah dengan lama fermentasi 2 hari dihasilkan kadar karbohidrat per 100 gram tempe kacang merah yaitu sebesar 20,15%. Kandungan serat pada tempe kacang merah cenderung lebih tinggi dari pada kacang merah rebus. Hal tersebut terjadi karena faktor penambahan ragi pada saat pembuatan tempe kacang merah, dinding sel hifa kapang *Rhizopus* sebagian besar terdiri atas polisakarida. Penambahan konsentrasi inokulum akan menghasilkan semakin banyak kapang *Rhizopus* yang tumbuh serta miselium yang terbentuk sehingga kandungan polisakarida dalam tempe akan semakin besar dan meningkatkan kadar serat (Dewi L, Hastuti, & Kumalasari, 2013).

### 3. Perbedaan Kandungan Gizi Pada Kacang Merah Rebus dan Tempe

#### Kacang Merah

Tabel 3 Perbedaan Kandungan Gizi antara Kacang Merah Rebus dan Tempe Kacang Merah

Variabel	Kelompok	Mean	SD	T	P-value
Protein	Kacang Merah Rebus	18,77	2,66	-3,676	0,021
	Tempe Merah Rebus	12,26	1,51		
Lemak	Kacang Merah Rebus	4,03	2,51	-0,047	0,965
	Tempe Kacang Merah	3,96	0,64		
Karbohidrat	Kacang Merah Rebus	27,40	0,58	8,783	0,001
	Tempe Kacang Merah	34,75	1,32		
Serat	Kacang Merah Rebus	18,25	1,71	0,943	0,399
	Tempe Kacang Merah	22,10	6,85		

Keterangan : p.sig <0.05 menunjukkan ada perbedaan

Berdasarkan tabel 4.4 hasil analisis statistik uji t independen dapat diketahui bahwa ada perbedaan signifikan kandungan protein antara kacang merah rebus dengan tempe kacang merah. Kacang merah rebus tidak mengalami proses fermentasi sehingga tidak terjadi pemecahan protein menjadi asam amino atau pemecahan senyawa kompleks menjadi sederhana. Sedangkan pada tempe kacang merah yang difermentasi dengan jamur *Rhizopus sp* selama proses fermentasi terjadi penurunan kadar protein yang disebabkan terjadinya pemecahan protein menjadi

asamamino dan peptida-peptida rantai pendek, penurunan kadar protein disebabkan karena jamur *Rhizopus oligosporus* bersifat proteolitik dan ini penting dalam pemecahan protein (Wang H,1984). Tidak ada perbedaan yang signifikan dari kandungan lemak antara kacang merah rebus dengan tempe kacang merah. Dari hasil tersebut secara statistik kandungan lemak pada tempe kacang merah dan kacang merah rebus dapat dinyatakan tidak berbeda secara nyata. Hal ini sesuai dengan teori Astawan (2009) yang menyatakan bahwa selama proses fermentasi kadar lemak hanya berubah sedikit.

Hasil pada kandungan karbohidrat menunjukkan ada perbedaan signifikan, kacang merah yang difermentasi menjadi tempe akan mengalami perubahan baik secara fisik maupun kimia, produk tempe dari kacang merah melalui proses fermentasi akan meningkatkan kandungan zat gizi pada produk yang dihasilkan (Astawan, 2009). Dilihat dari kandungan serat tidak ada perbedaan signifikan secara statistik dapat dinyatakan tidak berbeda secara nyata. Menurut Dwidjoseputro (1978) pada tempe kacang merah yang difermentasi dengan bantuan jamur *Rhizopus sp* akan menghasilkan miselia pada permukaan biji kacang merah, peningkatan jumlah miselia yang dibentuk oleh *Rhizopus sp* mengindikasikan kenaikan kadar serat pada tempe kacang merah, dibandingkan dengan kacang merah rebus yang tidak mengalami proses fermentasi dan penambahan ragi.

Menurut penelitian Ruben E, Ni Wayan E, dan I Desak (2015), yang meneliti tepung kacang merah dan tepung tempe kacang merah yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Data dianalisis dengan Paired T-

test pada selang kepercayaan 95% menggunakan SPSS (*Statistical Program for Social Science*). Setelah dilakukan analisis uji t bahwa perlakuan tepung kacang merah dan tepung tempe kacang merah berbeda nyata ( $P < 0,01$ ), sehingga dinyatakan ada perbedaan pada kandungan zat gizi lemak, protein, dan karbohidrat yang dihasilkan.

## **SIMPULAN**

1. Rata-rata kandungan zat gizi pada kacang merah rebus didapatkan hasil yaitu kandungan protein sebesar 18,77%, lemak 4,03%, karbohidrat 27,40%, dan kandungan serat sebesar 18,25%.
2. Rata-rata kandungan zat gizi pada tempe kacang merah didapatkan hasil yaitu kandungan protein sebesar 12,26%, lemak 3,96%, karbohidrat 34,75%, dan kandungan serat sebesar 22,10%.
3. Ada perbedaan kandungan gizi pada kacang merah rebus dan tempe kacang merah yaitu pada kandungan karbohidrat  $p=0,001$  dan kandungan protein  $p=0,021$  yang menunjukkan ada perbedaan nyata secara signifikan ( $p < 0,05$ ). Sedangkan pada kandungan lemak  $p=0,965$  dan serat  $p=0,399$  menunjukkan tidak ada perbedaan secara signifikan ( $p > 0,05$ ).

## DAFTAR PUSTAKA

- Admin. (2010). Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Kecernaan Protein Makanan. *Jurnal Teknosains Pangan*; 1(1): 1-8.
- Asngad, Suparti, Laksono P.B. (2011). Uji Kadar Serat, Karbohidrat, Dan Sifat Organoleptik Pada Pembuatan Tempe Dari Bahan Dasar Kacang Merah (*Vigna Umbellate*) Dengan Penambahan Bekatul. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*; 11(1): 13–36.
- Astawan, M. (2009). *Sehat Dengan Hidangan Kacang Dan Biji-Bijian*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Astuti, Mary, Andreanyta Meliala, Fabien S. Dalais dan Mark L Wahlqvist. (2000). Review Article: Tempe, a Nutritious and Healty Food from Indonesia. *Aisa Pasific J Clin Nutr*; 9 (4):322-325.
- Badan Pusat Statistik. (2015). Statistik Produksi Hortikultura Tahun 2014. Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Hortikultura. <http://hortikultura.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/02/Statistik-Produksi-2014.pdf>.
- Dewi, L., S. P Hastuti., dan R. Kumalasari. (2013). Pengaruh Konsentrasi Inokulum Terhadap Kualitas Tempe Kedelai (*Glycine Max* (L). Merr) var. Grobogan. Prosiding Seminar Nasional ke-22 Perhimpunan Biologi Indonesia. Jawa Tengah.
- Diana, N.E. (2016). Pengaruh Waktu Perebusan Terhadap Kandungan Proksimat, Mineral dan Kadar Gosipol Tepung Biji Kapas. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*; 13(1): 100-107.
- Dwidjoseputro D. 1978. Dasar-dasar Mikrobiologi. Djambatan, Jakarta.
- Karisma, V.W. (2014). Pengaruh Penepungan, Perebusan, Perendaman Asam, Dan Fermentasi Terhadap Komposisi Kimia Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L.*). [Skripsi]: Jurusan Ilmu Dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Messina. (2014). Nutrition And Health Benefit Of Dried Bean. *Am J Clin Nutr*; 1(3): 1-6. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.071471>.
- Moniharapon E, Sandra J, dan Dina L. (2017). Karakterisasi Sifat Kimia Tepung Kacang Lawa Merah (*phaseolus vulgaris L.*) Dengan Beberapa Perlakuan Pendahuluan. *Jurnal Teknologi Pertanian*; 6 (1):2-11. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2017.6.1.21>.
- Ruben E, Ni Wayan W, I Desak P. (2015). Studi Sifat Fisik Kimia dan Fungsional Tepung Kacang Merah dan Tepung Tempe Kacang Merah (*phaseolus vulgaris L.*). *Jurnal Teknologi Pangan dan Pertanian*; 4(2): 1-9.
- Wang, H. L. (1984). Tofu and Tempeh as Potential Protein Sources in the

Western Diet. *Journal of the American Oil Chemists' Society*; 61(3): 528-534.

Wicaksono Alexander T.(2014). Pengaruh Ketebalan dan Persen Aerasi Kemasan Terhadap Sifat Fisikokimia Tempe *Grits* Kacang Merah (*phaseolus Vulgaris L.*). [Skripsi]: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.