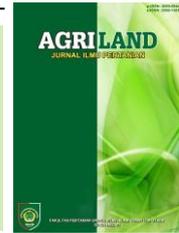




# AGRILAND

## Jurnal Ilmu Pertanian

Journal homepage: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/agriland>



## Pengaruh Substitusi Kacang Kedelai dengan Kacang Tunggak dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Tempe

### *Effect of Substitution of Soybeans with Cowpeas and Fermentation Time on the Quality of Tempe*

Susan Novrini<sup>1</sup>, Mahyu Danil<sup>2</sup>, Wan Bahroni Jiwat Barus<sup>3</sup> dan Surya Dharma<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Islam Sumatera Utara, Jl. Karya Wisata Gedung Johor, Medan 20144, Indonesia, Email: [susan.novrini@fp.uisu.ac.id](mailto:susan.novrini@fp.uisu.ac.id); [mahyu.danil@uisu.ac.id](mailto:mahyu.danil@uisu.ac.id); [wan\\_bahroni@fp.uisu.ac.id](mailto:wan_bahroni@fp.uisu.ac.id); [surya.dharma@fp.uisu.ac.id](mailto:surya.dharma@fp.uisu.ac.id)

<sup>4</sup>Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian, Universitas Islam Sumatera Utara, Jl. Karya Wisata Gedung Johor, Medan 20144, Indonesia, Email: [susan.novrini@fp.uisu.ac.id](mailto:susan.novrini@fp.uisu.ac.id)

#### ABSTRAK

Tempe merupakan produk fermentasi yang tidak dapat bertahan lama. Setelah dua hari, tempe akan mengalami pembusukan sehingga tidak dapat dikonsumsi oleh manusia. Selama proses fermentasi kedelai menjadi tempe, akan dihasilkan antibiotika yang akan mencegah penyakit perut seperti diare. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian UISU. Model rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri atas dua faktor utama yaitu : Faktor I: Substitusi Kacang Kedelai dengan Kacang Tunggak (K) terdiri atas 4 taraf perlakuan yaitu : K<sub>1</sub> = 100% kacang kedelai : 0% kacang tunggak, K<sub>2</sub> = 80% kacang kedelai : 20% kacang tunggak, K<sub>3</sub> = 60% kacang kedelai : 40% kacang tunggak, K<sub>4</sub> = 40% kacang kedelai : 60% kacang tunggak. Faktor II: Lama Fermentasi (F) yang terdiri atas 4 taraf yaitu : F<sub>1</sub> = 2 hari, F<sub>2</sub> = 3 hari, F<sub>3</sub> = 4 hari, F<sub>4</sub> = 5 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi kacang kedelai dan kacang tunggak berpengaruh berbeda sangat nyata (P>0.01) terhadap kadar protein dan organoleptik rasa, namun berpengaruh tidak nyata (P<0.05) terhadap kadar air, kadar abu dan tekstur/kekompakan. Lama fermentasi berpengaruh berbeda sangat nyata (P>0.01) terhadap kadar protein dan organoleptik rasa, namun berpengaruh tidak nyata (P<0.05) terhadap kadar air, kadar abu dan tekstur/kekompakan. Interaksi perlakuan berpengaruh tidak nyata (P<0.05) terhadap seluruh parameter yang diamati.

Kata Kunci: Tempe, Kacang Kedelai, Kacang Tunggak dan Lama Fermentasi.

#### ABSTRACT

Tempe is a fermented product that cannot last long. After two days, tempe will decompose so it cannot be consumed by humans. During the fermentation process of soybeans into tempeh, antibiotics will be produced which will prevent stomach ailments such as diarrhea. This research was conducted at the UISU Faculty of Agriculture Laboratory. The design model used was a factorial Completely Randomized Design (CRD) which consisted of two main factors, namely: Factor I: Substitution of Soybeans with Cowpeas (K) consisted of 4 treatment levels, namely: K<sub>1</sub> = 100% soybean : 0% cowpea, K<sub>2</sub> = 80% soybeans: 20% cowpeas, K<sub>3</sub> = 60% soybeans: 40% cowpeas, K<sub>4</sub> = 40% soybeans: 60% cowpeas. Factor II: Fermentation Time (F) which consists of 4 levels, namely: F<sub>1</sub> = 2 days, F<sub>2</sub> = 3 days, F<sub>3</sub> = 4 days, F<sub>4</sub> = 5 days. The results showed that the substitution of soybean and cowpea had a highly significant (P>0.01) effect on protein content and organoleptic taste, but had no significant effect (P<0.05) on moisture content, ash content and texture/cohesiveness. Fermentation time had a highly significant effect (P>0.01) on protein content and organoleptic taste, but had no significant effect (P<0.05) on moisture content, ash content and texture/cohesiveness. Treatment interactions had no significant effect (P<0.05) on all observed parameters.

Keywords: Tempeh, Soybeans, Cowpeas and Fermentation Time.

#### Pendahuluan

Indonesia merupakan negara produsen tempe terbesar di dunia dan menjadi pasar

kedelai terbesar di Asia. Sebanyak 50% dari konsumsi kedelai Indonesia diperoleh dalam bentuk tempe. Konsumsi tempe rata-rata pertahun di Indonesia saat ini sekitar 6,45 kg/orang. Sebagai sumber bahan pangan, tempe merupakan salah satu makanan pokok yang dibutuhkan oleh tubuh.

Tempe merupakan makanan yang terbuat dari kacang kedelai yang difermentasi. Masyarakat luas menjadikan tempe sebagai sumber protein nabati, selain itu harganya juga murah. Tempe merupakan produk fermentasi yang tidak dapat bertahan lama. Setelah dua hari, tempe akan mengalami pembusukan sehingga tidak dapat dikonsumsi oleh manusia.

Tempe mempunyai daya simpan yang singkat. Tempe yang tidak dilakukan pengolahan atau penanganan lebih lanjut akan cepat mengalami pembusukan. Tempe yang sudah busuk masih bisa dimanfaatkan sebagai bahan masakan namun fungsinya telah banyak mengalami penurunan. Salah satu cara untuk memperpanjang umur simpan tempe adalah dengan mengolahnya menjadi tepung formula tempe. Manfaat pembuatan tepung ini antara lain mudah dicampur dengan tepung lain untuk meningkatkan nilai gizinya dan mudah disimpan dan diolah menjadi makanan yang cepat dihidangkan.

Menurut Suprpti (2003) dalam Sukardi (2008) Tempe merupakan salah satu hasil fermentasi yang sudah cukup dikenal sebagai makanan yang bermanfaat bagi kesehatan. Tempe mengandung vitamin B12 yang biasanya terdapat dalam daging dan juga merupakan sumber protein nabati selain sebagai sumber kalori, vitamin dan mineral (Suprpti, 2003 dalam Sukardi, 2008).

Kata "tempe" diduga berasal dari bahasa Jawa Kuno. Pada masyarakat Jawa Kuno terdapat makanan berwarna putih terbuat dari tepung sagu yang disebut tumpi. Makanan bernama tumpi tersebut terlihat memiliki kesamaan dengan tempe segar yang juga berwarna putih. Boleh jadi, ini menjadi asal muasal dari mana kata "tempe" berasal (PUSIDO Badan Standardisasi Nasional, 2012).

Tempe merupakan makanan yang terbuat biji kedelai atau beberapa bahan lain yang diproses melalui fermentasi dari

apa yang secara umum dikenal sebagai "ragi tempe". Lewat proses fermentasi ini, biji kedelai mengalami proses penguraian menjadi senyawa sederhana sehingga mudah dicerna

Tempe adalah makanan yang populer di negara kita. Meskipun merupakan makanan yang sederhana, tetapi tempe mempunyai atau mengandung sumber protein nabati yang cukup tinggi. Tempe adalah makanan yang dibuat dari fermentasi terhadap biji kedelai atau beberapa bahan lain yang menggunakan beberapa jenis kapang *Rhizopus*, seperti *Rhizopus oligosporus*, *Rh. oryzae*, *Rh. stolonifer* (kapang roti), atau *Rh. arrhizus*, sehingga membentuk padatan kompak berwarna putih. Sediaan fermentasi ini secara umum dikenal sebagai ragi tempe. Warna putih pada tempe disebabkan adanya miselia jamur yang tumbuh pada permukaan biji kedelai. Tekstur kompak juga disebabkan oleh miselia jamur yang menghubungkan biji-biji kedelai tersebut.

Banyak sekali jamur yang aktif selama fermentasi, tetapi umumnya para peneliti menganggap bahwa *Rhizopus* sp merupakan jamur yang paling dominan. Jamur yang tumbuh pada kedelai tersebut menghasilkan enzim-enzim yang mampu merombak senyawa organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga senyawa tersebut dengan cepat dapat dipergunakan oleh tubuh.

Pada dasarnya proses pembuatan tempe merupakan proses penanaman mikroba jenis jamur *Rhizopus* sp pada media kedelai, sehingga terjadi proses fermentasi kedelai oleh ragi tersebut. Hasil fermentasi menyebabkan tekstur kedelai menjadi lebih lunak, terurainya protein yang terkandung dalam kedelai menjadi lebih sederhana, sehingga mempunyai daya cerna lebih baik dibandingkan produk pangan dari kedelai yang tidak melalui proses fermentasi.

Tempe terbuat dari kedelai dengan bantuan jamur *Rhizopus* sp. Jamur ini akan mengubah protein kompleks kacang kedelai yang sukar dicerna menjadi protein sederhana yang mudah dicerna karena adanya perubahan-perubahan kimia pada protein, lemak, dan karbohidrat. Selama proses fermentasi kedelai menjadi tempe, akan dihasilkan antibiotika yang akan mencegah penyakit perut seperti diare.

Jamur *Rhizopus oryzae* merupakan jamur yang sering digunakan dalam pembuatan tempe. Jamur *Rhizopus oryzae* aman dikonsumsi karena tidak menghasilkan toksin dan mampu menghasilkan asam laktat. Jamur *Rhizopus oryzae* mempunyai kemampuan mengurai lemak kompleks menjadi trigliserida dan asam amino. Selain itu jamur *Rhizopus oryzae* mampu menghasilkan protease. Secara umum jamur juga membutuhkan air untuk pertumbuhannya, tetapi kebutuhan air jamur lebih sedikit dibandingkan dengan bakteri. Selain pH dan kadar air yang kurang sesuai untuk pertumbuhan jamur, jumlah nutrisi dalam bahan, juga dibutuhkan oleh jamur.

Tempe juga dapat dibuat dari kacang-kacangan selain kedelai, salah satu kacang-kacangan yang berpotensi adalah kacang tunggak. Pembuatan tempe kacang tunggak, selain untuk mengurangi impor, juga berperan dalam melancarkan program diversifikasi pangan yang bahan bakunya berasal dari dalam negeri.

Kacang tunggak atau kacang tolo (*Vigna unguiculata*, L) memiliki potensi besar sebagai bahan pangan yang bergizi sebagai bahan pengganti kacang kedelai. Pemanfaatan kacang tunggak hanya terbatas biasanya dimanfaatkan sebagai sayuran (yaitu campuran gudeg dan lodeh), makanan tradisional (campuran lepet ketan, bubur dan bakpia) dan lauk (rempeyek).

Keunggulan kacang tunggak adalah memiliki kadar lemak yang lebih rendah sehingga dapat meminimalisasi efek negatif dari penggunaan produk pangan berlemak. Kacang tunggak juga memiliki kandungan vitamin B1 lebih tinggi dibandingkan

kacang hijau. Asam amino yang penting dari protein kacang tunggak adalah kandungan asam amino lisin, asam aspartat dan glutamat (Syarifah, 2002).

## Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian UISU, jln. Karya Wisata, Gdg. Johor, Medan. Bahan penelitian yang digunakan adalah kacang kedelai, kacang tunggak, dan ragi tempe. HCl 0,01 N, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (p), Indikator metil red, Larutan NaOH 0,01 N, Aquadest, Larutan NaOH 50%, CuSO<sub>4</sub> dan K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Wadah, Buret, Timbangan, Pisau, Oven, Kompor, Erlenmeyer, Gelas Ukur, Kjeldahl Apparatus, Beker gelas, dan Muffle furnace.

Model rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktorial yang terdiri atas dua faktor utama yaitu : Faktor I : Substitusi Kacang Kedelai dengan Kacang Tunggak (K) terdiri atas 4 taraf yaitu : K1 = 100% kacang kedelai : 0% kacang tunggak, K2 = 80% kacang kedelai : 20% kacang tunggak, K3 = 60% kacang kedelai : 40 % kacang tunggak dan K4 = 40% kacang kedelai : 60% kacang tunggak. Faktor II : Lama Fermentasi (F) yang terdiri atas 4 taraf : F1 = 2 hari, F2 = 3 hari, F3 = 4 hari dan F4 = 5 hari.

## Hasil dan Pembahasan

Dari hasil uji statistik secara umum menunjukkan bahwa substitusi kacang kedelai dengan kacang tunggak berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan pengaruh substitusi kacang kedelai dengan kacang tunggak dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Pengaruh Substitusi Kacang Kedelai dengan Kacang Tunggak terhadap Parameter yang Diamati.

Substitusi Kacang Kedelai dengan Kacang Tunggak (K)	Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Abu (%)	Tekstur / Kekompakan	Organoleptik Rasa
K1 (100% ; 0 %)	61.39	41.02	3.78	3.44	3.59
K2 (80% ; 20 %)	61.41	40.92	3.78	3.44	3.56
K3 (60% ; 40 %)	61.44	40.81	3.77	3.43	3.49
K4 (40% ; 60 %)	61.45	40.71	3.77	3.41	3.40

Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin banyak kacang kedelai yang digunakan

dalam substitusi dengan kacang tunggak maka kadar protein, kadar abu, tekstur

dan rasa semakin meningkat sedangkan kadar air semakin menurun.

Lama fermentasi berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data

rata-rata hasil pengamatan pengaruh lama fermentasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Parameter yang Diamati.

Lama Fermentasi (F)	Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Abu (%)	Tekstur / Kekompakan	Organoleptik Rasa
F1 = 2 hari	61.48	40.93	3.76	3.41	3.59
F2 = 3 hari	61.43	40.89	3.77	3.44	3.54
F3 = 4 hari	61.39	40.84	3.78	3.45	3.48
F4 = 5 hari	61.41	40.80	3.78	3.43	3.42

Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi maka kadar air, kadar protein dan rasa semakin menurun sedangkan kadar abu semakin meningkat. Pada parameter tekstur/kekompakan peningkatan terjadi hingga pada lama fermentasi 4 hari dan menurun kembali pada lama fermentasi 5 hari.

Pengujian dan pembahasan masing-masing parameter yang diamati selanjutnya dibahas satu persatu.

**Kadar Air (%)**

Substitusi kacang kedelai dengan kacang tunggak dan lamanya waktu fermentasi serta interaksi kedua perlakuan

berpengaruh berbeda tidak nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap kadar air.

**Kadar Protein (%)**

**Pengaruh Substistusi Kacang Kedelai dengan Kacang Tunggak**

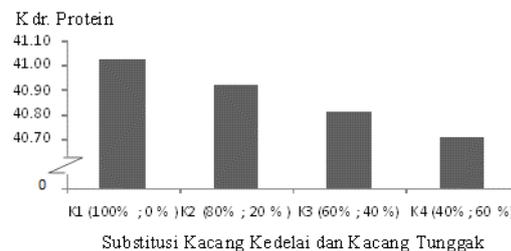
Substistusi kacang kedelai dengan kacang tunggak berpengaruh berbeda sangat nyata ( $P > 0.01$ ) terhadap kadar protein. Uji beda rata-rata pengaruh substistusi kacang kedelai dengan kacang tunggak dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Substistusi Kacang Kedelai dengan Kacang Tunggak terhadap Kadar Protein (%)

Perlakuan	Rataan	Jarak (P)	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
K <sub>1</sub>	41.02	-	-	-	a	A
K <sub>2</sub>	40.92	2	0.012	0.017	b	B
K <sub>3</sub>	40.81	3	0.013	0.017	c	C
K <sub>4</sub>	40.71	4	0.013	0.018	d	D

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan K1 berpengaruh berbeda sangat nyata dengan K2, K3 dan K4. Kadar protein tertinggi 41,02% diperoleh pada perlakuan K1 dan kadar protein terendah 40.71% diperoleh pada perlakuan K4. Dalam bentuk grafik hubungan substistusi kacang kedelai dan kacang tunggak dengan kadar protein dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Hubungan Substistusi Kacang Kedelai dan Kacang Tunggak dengan Kadar Protein

Gambar 1 menunjukkan bahwa kadar protein semakin menurun dengan semakin banyaknya kacang kedelai yang disubstitusi dengan kacang tunggak. Hal ini disebabkan kandungan protein pada kacang kedelai lebih tinggi dari pada kacang tunggak sehingga semakin banyaknya kacang tunggak yang disubstitusi maka terjadi penurunan kadar

protein yang diperoleh pada tempe yang dihasilkan.

### Pengaruh Lama Fermentasi

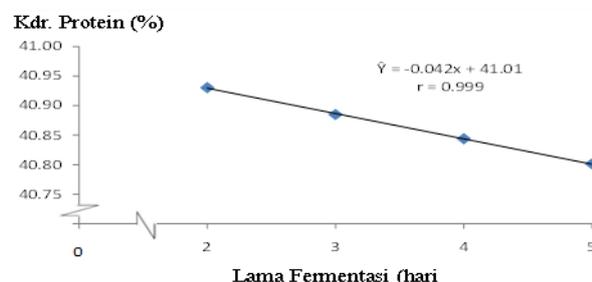
Lama fermentasi berpengaruh berbeda sangat nyata ( $P>0.01$ ) terhadap kadar protein. Uji beda rata-rata pengaruh lama fermentasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kadar Protein

Perlakuan	Rataan	Jarak (P)	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
F <sub>1</sub>	40.93	-	-	-	a	A
F <sub>2</sub>	40.89	2	0.012	0.017	b	B
F <sub>3</sub>	40.84	3	0.013	0.017	c	C
F <sub>4</sub>	40.80	4	0.013	0.018	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan F1 berpengaruh berbeda sangat nyata dengan F2, F3 dan F4. Kadar protein tertinggi 40,93% diperoleh pada perlakuan F1 dan kadar protein terendah 40.80% diperoleh pada perlakuan F4. Dalam bentuk grafik hubungan lama fermentasi dengan kadar protein dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan Lama Fermentasi dengan Kadar Protein

Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar protein semakin menurun dengan semakin lama waktu fermentasi tempe yang dilakukan. Hal ini disebabkan karena selama fermentasi dapat memecah senyawa-senyawa kompleks protein dalam biji kedelai dan kacang tunggak. Kapang menghasilkan enzim-enzim protease yang mampu merombak senyawa kompleks protein menjadi senyawa lebih sederhana. Enzim protease akan mendegradasi protein menjadi dipeptida dan seterusnya hingga menjadi

senyawa  $\text{NH}_3$  dan  $\text{NH}_2$  yang akan menghilang dengan penguapan (Barus, 2008).

### Kadar Abu (%)

Substitusi kacang kedelai dengan kacang tunggak dan lamanya waktu fermentasi serta interaksi kedua perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ( $P<0.05$ ) terhadap kadar abu.

### Tekstur/Kekompakan

Substitusi kacang kedelai dengan kacang tunggak dan lamanya waktu fermentasi serta interaksi kedua perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ( $P<0.05$ ) terhadap tekstur/kekompakan.

### Organoleptik Rasa

### Pengaruh Substitusi Kacang Kedelai dengan Kacang Tunggak

Substitusi kacang kedelai dengan kacang tunggak berpengaruh berbeda sangat nyata ( $P>0.01$ ) terhadap rasa. Uji beda rata-rata pengaruh substitusi kacang kedelai dengan kacang tunggak dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Substitusi Kacang Kedelai dengan Kacang

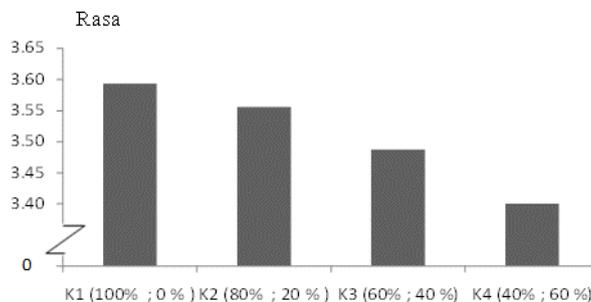
**Tunggak terhadap Organoleptik Rasa**

Perlakuan	Rataan	Jarak (P)	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
K <sub>1</sub>	3.59	-	-	-	a	A
K <sub>2</sub>	3.56	2	0.050	0.068	a	A
K <sub>3</sub>	3.49	3	0.052	0.072	b	B
K <sub>4</sub>	3.40	4	0.053	0.074	c	C

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan K<sub>1</sub> berpengaruh berbeda sangat nyata dengan K<sub>3</sub> dan K<sub>4</sub>. Nilai rasa tertinggi 3.59 diperoleh pada perlakuan K<sub>1</sub> dan nilai rasa terendah 3.40 diperoleh pada perlakuan K<sub>4</sub>.

Dalam bentuk grafik hubungan substistusi kacang kedelai dan kacang tunggak dengan organoleptik rasa dapat dilihat pada Gambar 3.



Substitusi Kacang Kedelai dan Kacang Tunggak

Gambar 3. Hubungan Substistusi Kacang Kedelai dan Kacang Tunggak dengan Organileptik Rasa

Gambar 3 menunjukkan bahwa kadar protein semakin menurun dengan semakin banyaknya kacang kedelai yang disubstitusi dengan kacang tunggak. Hal ini disebabkan panelis lebih menyukai rasa dari kacang kedelai dari pada kacang tunggak.

**Pengaruh Lama Fermentasi**

Lama fermentasi berpengaruh berbeda sangat nyata ( $P > 0.01$ ) terhadap organoleptik rasa. Uji beda rata-rata pengaruh lama fermentasi dapat dilihat pada Tabel 6

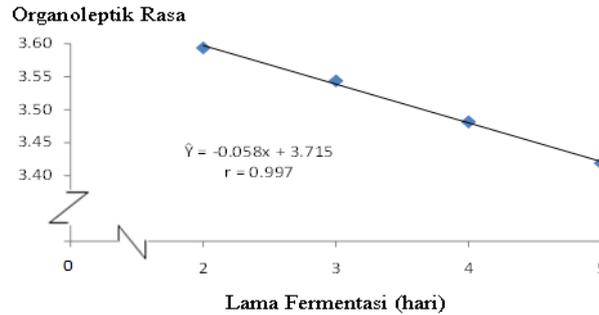
Tabel 6 Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Organoleptik Rasa

Perlakuan	Rataan	Jarak (P)	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
F <sub>1</sub>	3.59	-	-	-	a	A
F <sub>2</sub>	3.54	2	0.050	0.068	b	AB
F <sub>3</sub>	3.48	3	0.052	0.072	c	BC
F <sub>4</sub>	3.42	4	0.053	0.074	d	C

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan F<sub>1</sub> berpengaruh berbeda sangat nyata dengan F<sub>3</sub> dan F<sub>4</sub>. Nilai organoleptik rasa tertinggi 3,59 diperoleh pada perlakuan F<sub>1</sub> dan nilai organoleptik rasa

terendah 3.42 diperoleh pada perlakuan F<sub>4</sub>. Dalam bentuk grafik hubungan lama fermentasi dengan organoleptik rasa dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Hubungan Lama Fermentasi dengan Organoleptik Rasa

Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai organoleptik rasa semakin menurun dengan semakin lama waktu fermentasi tempe yang dilakukan. Hal ini dikarenakan

rasa yang diakibatkan oleh terlalu lama waktu fermentasi dapat menyebabkan rasa dari tempe kurang disukai panelis.

Tabel 6. Hasil uji beda rata-rata pengaruh konsentrasi natrium metabisulfit terhadap nilai organoleptik warna tepung biji alpukat

Konsentrasi Natrium Metabisulfit (K)	Rataan	Jarak (P)	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
K <sub>4</sub> = 1500 ppm	3.000	-	-	-	a	A
K <sub>3</sub> = 1000 ppm	2.919	2	0.074	0.102	b	A
K <sub>2</sub> = 500 ppm	2.806	3	0.078	0.107	c	B
K <sub>1</sub> = 0 ppm	2.675	4	0.079	0.109	d	C

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa seluruh perlakuan saling berbeda sangat nyata antara satu dengan yang lainnya kecuali perlakuan K<sub>4</sub> dan K<sub>3</sub> yang saling berbeda nyata. Hubungan konsentrasi natrium metabisulfit dengan organoleptik warna dapat dilihat pada Gambar 5.

Dari Gambar 5 dapat dilihat bahwa nilai warna semakin meningkat dengan semakin meningkatnya konsentrasi natrium metabisulfit hal ini disebabkan natrium metabisulfit dapat menghambat terjadinya reaksi pencoklatan pada tepung biji alpukat selama pengeringan. Barnett (1985) mengatakan bahwa sulfur dioksida dapat digunakan untuk menghambat aktifitas fenolase yaitu enzim yang mengkatalisa reaksi pencoklatan enzimatis. Ion sulfit dapat mereduksi atau bereaksi dengan ikatan disulfida dari protein enzim sehingga dapat menghambat kerja enzim penyebab pencoklatan.

**Kesimpulan**

1. Substitusi kacang kedelai dan kacang tunggak berpengaruh berbeda sangat nyata (P>0.01) terhadap kadar protein

dan organoleptik rasa, namun berpengaruh tidak nyata (P<0.05) terhadap kadar air, kadar abu dan tekstur/kekompakan.

2. Lama fermentasi berpengaruh berbeda sangat nyata (P>0.01) terhadap kadar protein dan organoleptik rasa, namun berpengaruh tidak nyata (P<0.05) terhadap kadar air, kadar abu dan tekstur/kekompakan.
3. Interaksi perlakuan berpengaruh tidak nyata (P<0.05) terhadap seluruh parameter yang diamati.

**Daftar Pustaka**

Astawan, M. 2005. Membuat Mi dan Bihun. Penebar Swadaya, Jakarta.  
 Direktorat Gizi DepKes. 1996. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bhartara Karya Aksara, Jakarta  
 Fachruddin, L. 1998. Bahan Tambahan Makanan. Trubus Agriwidya, Bogor.  
 Fardiaz, D. 1996. Pemanfaatan Kedelai untuk Industri Pangan Non Tradisional. Pusat Dokumentasi dan

- Informasi Kedelai-Gizi. Puslitbang Gizi. IPB, Bogor.
- Haryanto, S. 1992. Teknologi Pengolahan Hasil Nabati. Aneka, Solo.
- Henny, K.H. 2007. Tepung Labu Kuning. Pembuatan dan Pemanfaatannya. Kanisius, Yogyakarta.
- [http://iptek.apji.or.id/artikel/pangan/IPB/mie% 20basah.pdf](http://iptek.apji.or.id/artikel/pangan/IPB/mie%20basah.pdf). 2008.
- <http://www.iptek.net.id/ind/terapan.idx.php?doc>. 2008.
- Koswara, S. 1992. Teknologi Pengolahan Kedelai. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Nurjanah, H. 1992. Bahan Tambahan Makanan. Trubus Agriwidya, Bogor.
- Rohayaningsih, S. 2001. Pembuatan Mi Basah (Boiled Noodle). Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sania, S. 2006. Membuat Aneka Olahan Jagung. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sarwono, B. 1997. Pengawetan dan Pemanfaatan Telur. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Setiawan. 1988. Mempelajari Karakteristik Fisiko Kimia Mi Basah dari Berbagai Taraf Formulasi Tapioka, Tepung Kentang dan Tepung Jagung. Buletin Teknologi Pangan dan Gizi. Vol VIII No. 1. Fateta IPB, Bogor.
- Soekarto, S.P. 1982. Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan hasil Pertanian. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.