

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. CARA ANALISA KIMIA

1.1. Analisa Kadar Protein Metode *Mirko-Kjeldahl* (Sudarmadji, Haryono, dan, Suhardi, 1984)

Sampel sebanyak 0,1 gr dimasukkan ke dalam labu *Kjeldahl*, kemudian ditambah ¼ tablet selenium, 1 butir batu didih dan 5 ml H_2SO_4 pekat. Destruksi $420^{\circ}C$ sampai jernih kemudian didinginkan. Setelah labu dingin ditambahkan H_2O 25 ml dan $NaOH$ 10 N 25 ml, destilasi dilakukan selama 5 menit. Destilat ditampung dalam erlenmeyer yang telah diisi 25 ml HCl 0,1 N dan indikator *methyl red*, kemudian dititrasi dengan $NaOH$ 0,1 N sampai warna tepat kuning.

Blanko diperlakukan sama dengan sampel, namun tanpa bahan.

$$\%N = \frac{(\text{ml } NaOH \text{ blanko} - \text{ml } NaOH \text{ sampel})}{\text{gr sampel} \times 10} \times N \text{ } NaOH \times 14,008$$

$$\% \text{ Protein} = \% N \times \text{faktor konversi}$$

1.2. Analisa Nitrogen Terlarut (Apriyantono, Fardiaz, Puspitasari, Sedarnawati, dan Budiyanto, 1989)

Sampel sebanyak 1 gr dilarutkan dengan 4 ml Tri-chloro Acetic Acid (TCA) 5% kemudian disaring dan filtratnya ditampung pada labu *Kjeldahl* sebanyak 0,5 ml, selanjutnya diperlakukan sama dengan analisa kadar N total.

$$\% \text{ N terlarut} = \frac{(\text{ml NaOH blanko} - \text{ml NaOH sampel})}{\text{gr sampel} \times 10} \times \text{N NaOH} \times 14,008 \times \text{faktor pengenceran}$$

1.3. Analisa Kadar Air (Sudarmadji, dkk, 1984)

Sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 1-2 gr dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya. Kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105°C selama 3-5 jam. Kemudian didinginkan dalam eksikator dan kemudian ditimbang. Dipanaskan lagi dalam oven 30 menit, didinginkan dalam eksikator dan ditimbang.

Perlakuan tersebut diulang sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg). Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan.

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

1.4. Analisa Kadar Abu (Apriyantono, dkk, 1989)

Siapkan cawan pengabuan, kemudian dibakar dalam tanur, didinginkan dalam eksikator dan ditimbang.

sampel ditimbang sebanyak 3-5 gr dalam cawan tersebut, diletakan dalam tanur pengabuan dan dibakar sampai didapat abu berwarna abu-abu atau sampai beratnya tetap. Pengabuan dilakukan pada suhu 600°C, kemudian didinginkan dalam eksikator dan kemudian ditimbang.

1.5. Analisa Serat Kasar (Apriyantono, dkk, 1989)

Sampel ditimbang 2 gr. Ekstraksi lemak sampel dengan metode *Soxhlet*. Sampel dipindahkan kedalam erlenmeyer 600 ml, ditambahkan 200 ml larutan H_2SO_4 0,255 N mendidih. Ditutup dengan pendingin balik. Kemudian dididihkan selama 30 menit dengan kadang-kadang digoyang-goyangkan. Suspensi disaring dengan kertas saring. Residu yang tertinggal dalam erlenmeyer dicuci dengan air mendidih. Residu dalam kertas saring dicuci sampai air cucian tidak bersifat asam lagi (diuji dengan kertas lakmus). Residu dipindahkan dari kertas saring secara kuantitatif kedalam erlenmeyer kembali dengan spatula. Sisanya dicuci lagi dengan 200 ml larutan NaOH 0,313 N mendidih sampai semua residu masuk ke dalam erlenmeyer. kemudian dididihkan dengan pendingin balik sambil kadang-kadang digoyang-goyangkan selama 30 menit. Kemudian disaring kembali dengan kertas saring yang telah diketahui beratnya atau krus *gooch* yang telah dipijarkan dan diketahui beratnya, sambil dicuci dengan larutan K_2SO_4 10%. Residu dicuci lagi dengan air mendidih, kemudian dengan alkohol 95% sekitar 15 ml. Kertas saring atau krus dikeringkan dengan isinya pada suhu $110^{\circ}C$ sampai berat konstan (1-2 jam), didinginkan dalam eksikator dan ditimbang. Berat residu yang diperoleh = berat serat kasar.

1.6. Analisa Lemak (Apriyantono, dkk 1989)

Sampel sebanyak 5 gr dalam bentuk tepung ditimbang langsung dalam saringan timbel, yang sesuai ukurannya, kemudian ditutup dengan kapas-wool yang bebas lemak. Timbel atau kertas saring yang berisi sampel diletakkan dalam alat ekstraksi *Soxhlet*, kemudian alat kondenser dipasang di atasnya, dan labu lemak dibawahnya. Pelarut dietil eter atau petroleum eter dituangkan kedalam labu lemak secukupnya, sesuai dengan ukuran *Soxhlet* yang digunakan. Refluks dilakukan selama minimum 5 jam sampai pelarut yang turun kembali ke labu lemak berwarna jernih. Pelarut yang ada didalam labu lemak didistilasi dan pelarutnya ditampung. Selanjutnya labu lemak yang berisi lemak hasil ekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C. Setelah dikeringkan sampai berat tetap dan didinginkan dalam eksikator, ditimbang labu beserta lemak tersebut. Berat lemak dapat dihitung.

$$\% \text{ lemak} = \frac{\text{berat lemak (gr)}}{\text{berat sampel (gr)}} \times 100$$

LAMPIRAN 2. CARA ANALISA FISIKA

2.1. Analisa Tekstur dengan *Pnetrometer*

Pnetrometer dinyalakan dan diatur waktu penetrasi-nya. Jarum yang dipergunakan dipasang dan skala diatur pada kedudukan 0 mm. Sampel diletakan tegak lurus dengan jarum *cone* dan kabel indikator dipasang. Jarum digerakan hingga menyentuh permukaan sampel sampai lampu indikator mati kemudian penetrasi dijalankan. Penetrasi akan berlangsung selama waktu yang telah diatur (15 detik) dan akan berakhir setelah waktu terlewati. Besarnya penetrasi dapat diukur dengan skala yang terbentuk dari penembusan yang dilakukan (mm).

LAMPIRAN 3. PENGUJIAN ORGANOLEPTIK

3.1. Pengujian Organoleptik Secara *Hedonic Scale Scoring* (Idris, 1984)

Organoleptik warna, rasa, aroma dan kekompakan dari tempe kacang tunggak diuji dengan menggunakan minimum 25 orang panelis. Pada pengujian aroma, warna dan kekompakan tempe dalam keadaan segar. Pada pengujian rasa, tempe digoreng terlebih dahulu dengan ukuran 2,5 x 3 cm dalam minyak goreng Bimoli sebanyak 300 ml dan suhu mencapai 150°C. Contoh kuesioner dapat dilihat pada Lampiran 4.

Lampiran 4. Pengujian Organoleptik

Kuesioner

Tanggal :

Nama Panelis :

Produk : Tempe Kacang Tunggak

Uji Organoleptis : Aroma / Rasa / Warna / Kekompakan

Ujilah sampel-sampel berikut dan tuliskan seberapa jauh anda menyukai, dengan memberi tanda (V) pada pernyataan-pernyataan tersebut yang paling sesuai. Suatu pernyataan yang bijaksana dari anda pribadi akan sangat membantu kami.

Tingkat kesukaan :

9 = amat sangat menyukai

8 = sangat menyukai

7 = menyukai

6 = agak menyukai

5 = netral

4 = agak tidak menyukai

3 = tidak menyukai

2 = sangat tidak menyukai

1 = amat sangat tidak menyukai

LAMPIRAN 5. CARA ANALISA BIOLOGIS

5.1. Analisa PER (*Protein Efficiency Ratio*) (Astuti, 1986)

Penyiapan Makanan

Makanan untuk pengujian PER mempunyai susunan komponen sebagai berikut :

Protein	10%
Minyak jagung	8%
Campuran vitamin	1%
Campuran mineral	5%
Air	5%
Selulosa	1%
Pati	70%

Campuran vitamin tiap 1.000 mg terdiri atas

Vitamin A (kering, stabil)	2.000 I.U
Vitamin D (kering, stabil)	200 I.U
Vitamin E	10 I.U
Kholin	0,0 mg
Paraamino	10 mg
Inositol	10 mg
Niasin	4 mg
Ca-D pantotent	4 mg
Riboflavin	0,8 mg
Tiamin HCl	0,5 mg

Piridoksin HCl	0,5 mg
Asam sulfat	0,2 mg
Biotin	0,4 mg
Vitamin B ₁₂	0,003 mg
Glukosa untuk dijadikan	1.000 mg

Campuran mineral tiap 1.000 gr terdiri atas

NaCl	139,9 gr
KI	0,79 gr
KH ₂ PO ₄	389,0 gr
MgSO ₄	57,3 gr
CaCO ₃	381,4 gr
FeSO ₄ H ₂ O	27,09 gr
MnSO ₄ H ₂ O	4,01 gr
ZnSO ₄ 7H ₂ O	0,548 gr
CuSO ₄ 5H ₂ O	0,477 gr
CaCl ₂ 6H ₂ O	0,023 gr

Persiapan Makanan Standar

Masa adaptasi 4 hari, masa pengujian 10 hari dan kebutuhan makanan tikus tiap hari rata-rata 15 gr.

Kebutuhan makanan standar = $(10 \times 4 \times 15) + (5 \times 10 \times 15)$

= 1350 gr

Komposisi Kimiawi Kasein

Komponen Kimiawi	Jumlah (%)
Air	4,3910
Lemak	4,3546
Abu	6,5805
Protein	30,2640

Jumlah kasein yang perlu disediakan :

$$\frac{100}{30,2640} \times \frac{10}{100} \times 1350 = 446,0745 \text{ gr}$$

Didalam 446,0745 gr kasein mengandung :

$$\text{Air} = \frac{4,3910}{100} \times 446,0745 = 19,5871 \text{ gr}$$

$$\text{Lemak} = \frac{4,3546}{100} \times 446,0745 = 19,4248 \text{ gr}$$

$$\text{Abu} = \frac{6,5805}{100} \times 446,0745 = 29,3539 \text{ gr}$$

Untuk menyiapkan makanan standar dengan komposisi yang telah ditentukan, maka perlu disediakan :

$$\begin{aligned} \text{Minyak Jagung} &= \left[\frac{8}{100} \times 1350 \right] - \left[\frac{4,3546}{100} \times 446,0745 \right] \\ &= 88,5752 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\text{Campuran Vitamin} = \frac{1}{100} \times 1350 = 13,5 \text{ gr}$$

$$\begin{aligned} \text{Campuran Mineral} &= \left[\frac{5}{100} \times 1350 \right] - \left[\frac{6,5805}{100} \times 446,0745 \right] \\ &= 38,1461 \text{ gr} \end{aligned}$$

Kadar air pati jagung 15,5686%, maka pati yang disediakan :

$$\frac{100 \times 70}{84,4314 \times 100} \times 1350 = 1119,2518 \text{ gr}$$

Persiapan Makanan Yang Diuji

Jumlah makanan yang perlu disediakan untuk 5 ekor tikus selama 10 hari pengujian, dengan rata-rata konsumsi 15 gr perhari = $5 \times 10 \times 15 = 750 \text{ gr}$

Komposisi Kimiawi Tempe Kacang Tunggak
(Berat Kering)

Komponen Kimiawi	Jumlah (%)
Protein	26,4591
Air	4,2867
Lemak	2,04
Abu	0,18
Serat	13,6

Jumlah tempe kacang tunggak kering yang harus disediakan :

$$\frac{100}{26,4591} \times \frac{10}{100} \times 750 = 283,456 \text{ gr}$$

Dalam 283,456 gr tempe kacang tunggak kering mengandung :

$$\text{Air} = \frac{4,2867}{100} \times 283,456 = 12,1509 \text{ gr}$$

$$\text{Lemak} = \frac{2,04}{100} \times 283,456 = 5,7825 \text{ gr}$$

$$\text{Abu} = \frac{0,18}{100} \times 283,456 = 0,5102 \text{ gr}$$

$$\text{Serat} = \frac{13,6}{100} \times 283,456 = 38,550 \text{ gr}$$

Untuk mendapatkan 750 gr makanan yang diuji dengan komposisi yang telah ditentukan, maka disiapkan :

$$\begin{aligned} \text{Minyak Jagung} &= \left[\frac{8}{100} \times 750 \right] - \left[\frac{2,04}{100} \times 285,7328 \right] \\ &= 54,2175 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\text{Campuran Vitamin} = \frac{1}{100} \times 750 = 7,5 \text{ gr}$$

$$\begin{aligned} \text{Campuran Mineral} &= \left[\frac{5}{100} \times 750 \right] - \left[\frac{0,18}{100} \times 283,456 \right] \\ &= 36,9898 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pati Jagung} &= 750 - 283,456 - 54,2175 - 7,5 - 36,9898 \\ &= 367,837 \text{ gr} \end{aligned}$$

Maka pati jagung yang ditambahkan :

$$\text{Pati Jagung} = \left[\frac{100}{100} \times \frac{70}{100} \times 750 \right] - \left[\frac{u}{100} \times 283,456 \right]$$

$$367,837 = 525 - \left[\frac{u}{100} \times 283,456 \right]$$

$$u = 55,44 \%$$

Penganalisaan

Tikus diberi ransum sebanyak 15 gr tiap hari dan disediakan air minum. Masa penganalisaan 10 hari setelah dilakukan masa adaptasi selama 4 hari. Tiap ekor diberi

kandang tersendiri dan diberi ransum secara acak. Diukur jumlah pertambahan berat badan tikus dan makanan yang dikonsumsi tiap 2 hari sekali.

$$\text{PER} = \frac{\text{kenaikan berat badan tikus (gr)}}{\text{protein yang dikonsumsi (gr)}}$$

$$\text{PER terkoreksi} = \frac{2,5}{\text{PER kasein}} \times \frac{(y-x)}{z}$$

keterangan : y = berat badan tikus akhir (gr)

x = berat badan tikus awal (gr)

z = berat protein yang dimakan (gr)

LAMPIRAN 6. Hasil Analisa Tempe Kacang Tunggak

Analisa	K1F1	K1F2	K1F3	K2F1	K2F2	K2F3	K3F1	K3F2	K3F3
Kimia									
- Protein (%)	10,8985	11,6025	11,7903	11,3793	11,9297	12,3462	11,6092	12,1544	12,9319
- N-Terlarut (%)	0,2098	0,2312	0,3551	0,2251	0,2689	0,5479	0,1388	0,2677	0,4363
- Kadar air (%)	59,7605	58,8617	61,5292	60,9109	60,1938	61,613	59,1274	58,1575	60,7764
Fisika									
- Tekstur (mm)	3,1557	3,9733	4,8433	3,5523	4,489	5,02	3,8133	4,7757	5,641
Organoleptik									
- Aroma	7,2	7,3	6,97	6,73	6,67	6,9	5,77	5,47	4,53
- Rasa	6,4	5,9	6,8	6,9	7,3	5,6	6,2	5,3	4,1
- Warna	6,9	6,97	7,03	7,3	7,5	7,3	7,13	7,17	7,27
- Kekompakan	4,27	4,27	5,4	6,7	7,5	6,9	6,6	6,4	6,4
Biologis									
- PER	-	-	-	-	-	2,3937			

Keterangan : K₁F₁ : Konsentrasi Inokulum 0,1%, Waktu fermentasi 18 jam

K₁F₂ : Konsentrasi Inokulum 0,1%, Waktu fermentasi 24 jam

K₁F₃ : Konsentrasi Inokulum 0,1%, Waktu fermentasi 30 jam

K₂F₁ : Konsentrasi Inokulum 0,2%, Waktu fermentasi 18 jam

K₂F₂ : Konsentrasi Inokulum 0,2%, Waktu fermentasi 24 jam

K₂F₃ : Konsentrasi Inokulum 0,2%, Waktu fermentasi 30 jam

K₃F₁ : Konsentrasi Inokulum 0,3%, Waktu fermentasi 18 jam

K₃F₂ : Konsentrasi Inokulum 0,3%, Waktu fermentasi 24 jam

K₃F₃ : Konsentrasi Inokulum 0,3%, Waktu fermentasi 30 jam

Lampiran 7a. Skor Nilai untuk Masing-masing Parameter

Perlakuan	Parameter							
	a	b	c	d	e	f	g	h
K1F1	9	7,6	3,45	9	7,9	9	5,1	8,3
K1F2	9	8,07	3,8	9	7,3	8,8	5,1	8,40
K1F3	9	8,2	5,8	9	8,4	8,7	6,5	8,43
K2F1	9	7,9	3,7	9	8,5	8,4	8	8,8
K2F2	9	8,3	4,4	9	7,3	8,3	9	9
K2F3	9	8,5	9	9	6,9	8,6	8,3	8,8
K3F1	9	8,08	2,3	9	7,6	7,2	7,9	8,6
K3F2	9	8,4	4,4	9	6,5	6,8	7,7	8,6
K3F3	9	9	7,2	9	5,1	5,7	7,7	8,7

Keterangan : Semakin tinggi skor nilai, semakin baik kualitas tempe kacang tunggak

Contoh Perhitungan Pemberian Skor Nilai :

* Protein

Pada hasil analisa protein Lampiran 6., nilai protein tertinggi adalah pada perlakuan K_3F_3 , jadi untuk perlakuan tersebut diberi skor nilai 9. Untuk menghitung skor nilai yang lain adalah sebagai berikut :

$$\text{Skor Nilai} = 9 - \frac{12,9319 - 10,8985}{12,9319} \times 9 = 7,60$$

Lampiran 7b. Penentuan Kualitas Tempe Kacang Tunggak

Perla- kuan	Parameter								Jumlah	Nilai Jumlah $= \frac{\quad}{100}$
	a	b	c	d	e	f	g	h		
K1F1	45	114	17,25	45	197,5	180	102	41,5	742,25	7,285
K1F2	45	121,05	19	45	182,5	176	102	42	732,55	7,291
K1F3	45	123	29	45	210	174	130	32,5	788,5	7,825
K2F1	45	118,5	18,5	45	212,5	168	160	44	811,5	7,49
K2F2	45	124,5	22	45	225	166	180	45	852,5	7,545
K2F3	45	127,5	45	45	172,5	172	166	44	817	8,465
K3F1	45	121,2	11,5	45	190	144	158	43	757,7	6,787
K3F2	45	126	22	45	162,5	136	154	43	733,5	7,025
K3F3	45	135	36	45	127,5	114	154	43,5	700	7,15

Keterangan :

- Angka-angka dalam tabel diperoleh dengan cara mengalikan skor nilai pada Lampiran 7a. dengan bobot nilai masing-masing parameter.
- Bobot nilai masing-masing parameter
 - Kadar air (bobot= 5%)
 - Kadar Protein (bobot =15%)
 - Nitrogen terlarut (bobot = 5%)
 - Tekstur (bobot = 5%)
 - Uji rasa (bobot = 25%)
 - Uji aroma (bobot = 20%)
 - Uji kekompakan (bobot = 20%)
 - Uji warna (bobot = 5%)

**Lampiran 8a. Hasil Pengamatan Kadar Protein
(Metode Mikro-Kjeldahl)**

Perlakuan		Kelompok			Total	Rata-rata
Konsentrasi Inokulum	Waktu Fermentasi	I	II	III		
0,1%	18 jam	10,8301	10,8336	11,0317	32,6954	10,8985
0,1%	24 jam	11,5442	11,5908	11,6726	34,8076	11,6025
0,1%	30 jam	11,76795	11,8853	11,7176	35,37085	11,7903
0,2%	18 jam	11,2458	11,3927	11,4993	34,1378	11,3793
0,2%	24 jam	11,9027	11,9489	11,9375	35,7891	11,9297
0,2%	30 jam	12,3257	12,5284	12,1846	37,0387	12,3462
0,3%	18 jam	11,6397	11,6189	11,5689	34,8275	11,6092
0,3%	24 jam	11,9903	12,2182	12,2547	36,4632	12,1544
0,3%	30 jam	12,6254	12,9957	13,1747	38,7958	12,9319
Total		105,872	107,013	107,042	319,927	11,8491

Lampiran 8b. Hasil Analisa Sidik Ragam Kadar Protein

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,0989	0,04945	3,232 ^{TS}	3,63	6,22
Perlakuan						
K	2	2,9088	1,4544	95,0588 ^{**}	3,63	6,22
F	2	5,0915	2,54575	166,3889 ^{**}	3,63	6,22
KF	4	0,29667	0,0742	4,8496 ^{**}	4,10	7,56
Galat	16	0,2448	0,01532			
Total	17	8,6407				

Keterangan : * Berbeda nyata
** Berbeda sangat nyata
TS Berbeda tidak nyata

Lampiran 8c. Uji DMRT 5% Terhadap Kadar Protein

Kode	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Kode produk	K3F3	K2F3	K3F2	K2F2	K1F3	K3F1	K1F2	K2F1	K1F1
Rata-rata	12,9319	12,3462	12,1544	11,9297	11,7903	11,6092	11,6025	11,3793	10,8985

P	2	3	4	5	6	7	8	9
rp (5%)	3,00	3,15	3,23	3,30	3,34	3,37	3,39	3,41
RP	0,2142	0,22491	0,2306	0,2356	0,2356	0,24062	0,24205	0,2434

[illegible]

Lampiran 9a. Hasil Pengamatan Kadar Nitrogen Terlarut

Perlakuan		Kelompok			Total	Rata-rata
Konsentrasi Inokulum	Waktu Fermentasi	I	II	III		
0,1%	18 jam	0,1906	0,22555	0,2133	0,62945	0,2098
0,1%	24 jam	0,23555	0,2456	0,21245	0,6936	0,2312
0,1%	30 jam	0,36605	0,3771	0,3221	1,0653	0,3551
0,2%	18 jam	0,22405	0,2163	0,2349	0,6753	0,2251
0,2%	24 jam	0,2523	0,2931	0,2615	0,8069	0,2689
0,2%	30 jam	0,6892	0,45135	0,5032	1,6437	0,5479
0,3%	18 jam	0,14227	0,1028	0,1715	0,4166	0,1388
0,3%	24 jam	0,2958	0,2327	0,2746	0,8031	0,2677
0,3%	30 jam	0,4075	0,42705	0,4744	1,3089	0,4363
Total		2,8033	2,5715	2,66795	8,0428	0,2979

Lampiran 9b. Hasil Analisa Sidik Ragam Kadar Nitrogen Terlarut

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,00298	0,00149	0,6094	3,63	6,22
Perlakuan						
F	2	0,0341	0,01705	6,9734**	3,63	6,22
P	2	0,3168	0,1584	64,7853**	3,63	6,22
FP	4	0,0376	0,0094	3,8446**	3,01	4,77
Galat	16	0,03912	0,002445			
Total	26	0,4306				

Keterangan : * Berbeda nyata
 ** Berbeda sangat nyata
 TS Berbeda tidak nyata

Lampiran 10a. Hasil Pengamatan Kadar Air

Perlakuan		Kelompok			Total	Rata-rata
Konsentrasi Inokulum	Waktu Fermentasi	I	II	III		
0,1%	18 jan	59,9560	59,4400	59,8854	179,2814	59,7605
0,1%	24 jan	58,86	58,7654	58,9567	176,5851	58,8617
0,1%	30 jan	61,4398	61,60399	61,5438	184,5876	61,5292
0,2%	18 jan	60,96455	61,044	60,7241	182,7326	60,9109
0,2%	24 jan	60,2668	60,4849	59,8296	180,5813	60,1938
0,2%	30 jan	61,5525	61,6036	61,6831	184,8392	61,613
0,3%	18 jan	59,8150	59,0500	58,5171	177,3821	59,1274
0,3%	24 jan	58,1518	58,3657	57,955	174,4725	58,1575
0,3%	30 jan	60,2302	61,2589	60,84	182,3291	60,7764
Total		541,2366	541,6195	539,9348	1622,7907	60,1034

Lampiran 10b. Hasil Analisa Sidik Ragam Kadar Air

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,1974	0,0987	0,9038	3,63	6,22
Perlakuan						
F	2	10,9032	5,45165	49,9231**	3,63	6,22
P	2	22,8994	11,4497	104,8507**	3,63	6,22
FP	4	1,6924	0,4231	3,8745**	3,01	4,77
Galat	16	1,74712	0,1092			
Total	26	37,4395				

Lampiran 11a. Hasil Pengamatan Tekstur dengan *Petro-meter*

Perlakuan		Kelompok			Total	Rata-rata
Konsentrasi Inokulum	Waktu Fermentasi	I	II	III		
0,1%	18 jam	3,01	3,23	3,227	9,467	3,1557
0,1%	24 jam	4	3,74	4,18	11,92	3,9733
0,1%	30 jam	5,13	5,16	4,24	14,53	4,8433
0,2%	18 jam	3,617	3,55	3,49	10,657	3,5523
0,2%	24 jam	4,67	4,497	4,3	13,467	4,489
0,2%	30 jam	4,99	5,36	4,71	15,06	5,02
0,3%	18 jam	3,73	3,83	3,88	11,44	3,8133
0,3%	24 jam	4,7	4,737	4,89	14,327	4,7757
0,3%	30 jam	5,663	5,86	5,4	16,933	5,641
Total		39,51	39,964	38,317	117,791	4,3626

Lampiran 11b. Hasil Analisa Sidik Ragam Tekstur

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,1608	0,0804	1,3650	3,63	6,22
Perlakuan						
F	2	2,5496	1,2748	21,6435**	3,63	6,22
P	2	12,4489	6,22445	105,6783**	3,63	6,22
FP	4	0,1534	0,03835	0,6511	3,01	4,77
Galat	16	0,9431	0,0589			
Total	26	16,2558				

Keterangan : * Berbeda nyata
 ** Berbeda sangat nyata
 TS Berbeda tidak nyata

Lampiran 11c. Uji DMRT 5% Terhadap Tekstur
 - Konsentrasi Inokulum

Kode	A	B	C
Kode produk	K3	K2	K1
Rata-rata	14,23	13,0613	11,9723

P	2	3
rp (5%)	3,00	3,15
RP	0,4203	0,4413

	A	B	C
A		1,1687*	2,2577*
B			1,089 *
C			

- Waktu Fermentasi

Kode	A	B	C
Kode produk	F3	F2	F1
Rata-rata	15,5043	13,238	10,5213

P	2	3
rp (5%)	3,00	3,15
RP	0,4203	0,4413

	A	B	C
A		2,2663*	4,983 *
B			2,7167*
C			

Lampiran 12a. Hasil Pengamatan Uji Kesukaan Terhadap Aroma

Sampel Panelis	K1F1	K1F2	K1F3	K2F1	K2F2	K2F3	K3F1	K3F2	K3F3	Total
1	6	7	7	6	7	8	6	5	4	56
2	8	9	7	6	7	9	6	5	4	61
3	8	7	7	6	7	8	7	5	6	61
4	7	6	9	8	6	6	7	7	6	62
5	6	8	8	8	6	6	5	7	6	60
6	8	8	8	7	7	6	5	7	5	61
7	7	6	8	6	6	6	5	6	6	56
8	7	6	7	8	6	9	6	6	6	61
9	7	7	7	8	7	6	6	6	6	60
10	8	6	6	7	7	6	6	6	6	58
11	7	7	7	6	7	6	5	5	4	54
12	9	6	7	6	7	7	5	5	4	56
13	8	6	6	6	7	7	5	5	6	56
14	6	6	8	6	8	7	5	6	6	58
15	6	7	6	6	7	6	5	6	4	53
16	6	7	6	8	8	7	5	5	4	56
17	7	6	7	7	6	7	6	5	5	56
18	7	7	7	7	6	6	7	5	3	55
19	7	8	6	8	6	6	7	5	3	56
20	8	7	7	7	6	7	7	5	3	57
21	6	8	7	8	6	8	7	6	3	59
22	7	9	7	7	7	9	7	4	5	62
23	8	9	8	6	7	6	5	4	5	58
24	9	7	7	6	6	6	5	5	3	54
25	9	7	6	6	6	6	5	5	4	54
26	6	7	6	6	6	7	5	6	4	53
27	7	7	6	6	7	6	5	4	5	53
28	8	7	6	6	8	7	7	4	3	56
29	6	7	8	7	7	8	6	7	4	60
30	7	6	7	7	6	8	5	7	3	56
Total	216	211	209	202	200	207	173	164	136	1718
Rata-rata	7,2	7,03	6,97	6,73	6,67	6,9	5,77	5,47	4,53	6,36

Lampiran 12b. Hasil Analisa Sidik Ragam Arom

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Panelis	29	25,98	0,8	0,96	1,5152	1,782
Perlakuan						
K	2	169,61	84,8	102,17 **	3,0368	4,702
F	2	8,541	4,27	5,144 **	3,0368	4,702
KF	4	196,16	49,04	59,08 **	2,407	3,402
Galat	232	194,29	0,83			
Total	269	416,43				

Keterangan : * Berbeda nyata
 ** Berbeda sangat nyata
 TS Berbeda tidak nyata

Lampiran 12c. Uji DMRT 5% Terhadap Aroma

Kode	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Kode produk	K1F1	K1F2	K1F3	K2F3	K2F1	K2F2	K3F1	K3F2	K3F3
Rata-rata	7,2	7,03	6,97	6,9	6,73	6,67	5,77	5,47	4,53

P	2	3	4	5	6	7	8	9
rp (5%)	2,77	2,92	3,02	3,09	3,15	3,19	3,23	3,26
RP	0,46	0,48	0,50	0,51	0,52	0,53	0,54	0,541

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A		0,17	0,23	0,3	0,47	0,53 *	1,43 *	1,73 *	2,67 *
B			0,06	0,13	0,3	0,36	1,26 *	1,56 *	2,5 *
C				0,07	0,24	0,3	1,2 *	1,5 *	2,44 *
D					0,17	0,23	1,13 *	1,43 *	2,37 *
E						0,06	0,96 *	1,26 *	2,2 *
F							0,9 *	0,2 *	2,14 *
G								0,3	1,24 *
H									0,94 *
I									

lampiran 13a. Hasil Pengamatan Uji Kesukaan Terhadap Rasa

Sampel Panelis	K1F1	K1F2	K1F3	K2F1	K2F2	K2F3	K3F1	K3F2	K3F3	Total
1	7	6	6	6	8	5	7	5	3	53
2	7	5	6	6	7	5	7	6	3	52
3	6	5	6	6	7	6	6	6	4	52
4	7	5	6	6	8	6	7	4	3	52
5	6	5	7	6	7	5	7	5	4	52
6	6	6	7	7	7	5	6	5	3	52
7	7	6	6	7	7	5	7	4	4	53
8	7	6	7	7	7	6	5	5	3	53
9	6	6	7	6	7	5	5	5	4	57
10	6	5	7	7	7	6	5	6	3	52
11	6	8	8	6	8	6	5	6	4	57
12	6	6	7	8	8	5	6	6	4	56
13	7	6	7	7	7	6	6	5	4	55
14	7	7	7	7	7	6	6	5	4	56
15	7	7	7	7	8	5	6	6	4	57
16	7	6	7	7	8	6	5	5	5	56
17	7	5	8	8	7	6	7	5	4	57
18	7	5	7	7	7	6	7	6	4	56
19	7	5	7	7	7	6	7	6	5	57
20	7	6	6	7	6	5	6	6	4	53
21	6	6	6	7	8	5	7	6	5	56
22	5	6	7	8	7	6	6	6	5	56
23	6	6	7	7	7	5	7	6	4	55
24	6	5	6	7	8	6	6	5	4	53
25	6	6	6	8	8	5	6	5	4	54
26	5	7	7	8	7	5	6	4	6	55
27	5	6	7	7	7	5	5	4	5	51
28	7	7	7	7	8	6	6	4	4	56
29	6	6	7	6	7	6	7	6	4	55
30	7	7	7	6	7	7	7	6	5	59
Total	192	178	203	206	219	167	186	159	122	1632
Rata-rata	6,4	5,90	6,80	6,90	7,30	5,6	6,2	5,30	4,10	6,04

Lampiran 13b. Hasil Analisa Sidik Ragam Rasa

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Panelis	29	15,03	0,5183	1,058	1,5152	1,782
Perlakuan						
K	2	100,8	50,4	102,86 **	3,0368	4,702
F	2	49,43	24,715	50,44 **	3,0368	4,702
KF	4	78,71	19,68	40,16 **	2,407	3,402
Galat	232	113,5	0,49			
Total	269	357,47				

Keterangan : * Berbeda nyata
 ** Berbeda sangat nyata
 TS Berbeda tidak nyata

Lampiran 13c. Uji DMRT 5% Terhadap Rasa

Kode	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Kode produk	K2F2	K2F1	K1F3	K1F1	K3F1	K1F2	K2F3	K3F2	K3F3
Rata-rata	7,3	6,9	6,8	6,4	6,2	5,9	5,6	5,3	4,1

P	2	3	4	5	6	7	8	9
rp (5%)	2,77	2,92	3,02	3,09	3,15	3,19	3,23	3,26
RP	0,5724	0,35	0,37	0,39	0,4	0,41	0,413	0,42

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A		0,4 *	0,5 *	0,9 *	1,1 *	1,4 *	1,7 *	2 *	3,2 *
B			0,1	0,5 *	0,7 *	1 *	1,3 *	1,6 *	2,8 *
C				0,4	0,6 *	0,9 *	1,2 *	1,5 *	2,7 *
D					0,2	0,5 *	0,8 *	1,1 *	2,3 *
E						0,3	0,6 *	0,9 *	2,1 *
F							0,3	0,6 *	1,8 *
G								0,3	1,5 *
H									1,2 *
I									

Lampiran 14a. Hasil Pengamatan Uji Kesukaan Terhadap Warna

Sampel Panelis	K1F1	K1F2	K1F3	K2F1	K2F2	K2F3	K3F1	K3F2	K3F3	Total
1	7	6	7	7	7	8	6	7	8	63
2	7	7	7	8	7	7	7	7	7	64
3	6	8	6	7	7	6	7	7	7	61
4	6	7	6	7	8	7	6	7	6	60
5	8	7	7	8	7	7	6	8	6	64
6	7	7	8	7	7	7	8	7	7	65
7	8	7	8	8	7	6	7	8	7	66
8	8	7	7	7	7	7	7	7	8	65
9	7	7	8	7	8	7	7	8	7	66
10	6	7	7	8	7	8	7	7	7	64
11	6	7	7	7	8	7	7	7	8	64
12	7	7	6	7	8	7	7	8	8	65
13	7	7	7	7	7	8	7	7	9	66
14	7	7	7	8	7	7	7	8	6	64
15	7	7	7	7	8	8	7	8	7	66
16	7	7	6	8	7	8	7	7	8	65
17	7	7	6	7	7	7	7	6	7	61
18	6	7	7	7	7	8	7	6	8	63
19	6	7	7	7	8	8	7	7	9	66
20	7	7	7	8	8	7	7	7	6	64
21	7	7	8	7	7	8	7	7	7	65
22	7	7	7	8	8	7	8	6	8	66
23	8	7	7	7	8	8	8	7	8	68
24	7	7	7	6	9	7	8	7	7	65
25	7	6	7	7	8	7	8	8	7	65
26	6	7	8	7	8	7	8	7	7	65
27	7	7	7	8	7	8	8	7	8	67
28	7	7	7	7	8	7	7	8	6	64
29	7	7	7	8	7	7	8	7	7	65
30	6	7	8	7	7	8	6	7	7	63
Total	206	209	211	219	224	219	214	215	218	1935
Rata-rata	6,9	6,97	7,03	7,30	7,50	7,3	7,13	7,17	7,27	7,17

Lampiran 14b. Hasil Analisa Sidik Ragam Warna

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Panelis	29	9,72	0,335	0,905	1,5152	1,782
Perlakuan						
K	2	7,27	3,635	9,82 **	3,0368	4,702
F	2	0,6	0,3	0,8	3,0368	4,702
FP	4	0,66	0,165	0,4	2,407	3,402
Galat	232	85,25	0,37			
Total	269	103,5				

Keterangan : * Berbeda nyata
 ** Berbeda sangat nyata
 TS Berbeda tidak nyata

Lampiran 14c. Uji DMRT 5% Terhadap Warna

- Konsentrasi Inokulum

Kode	A	B	C
Kode produk	K2	K3	K1
Rata-rata	7,36	7,19	6,96

P	2	3
rp (5%)	2,77	2,92
RP	0,31	0,32

	A	B	C
A		0,17	0,4 *
B			0,23
C			

Lampiran 15a. Hasil Pengamatan Uji Kesukaan Terhadap Kekompakan

Sampel Panelis	K1F1	K1F2	K1F3	K2F1	K2F2	K2F3	K3F1	K3F2	K3F3	Total
1	4	5	5	7	7	6	7	7	6	54
2	4	4	4	7	7	7	5	7	6	51
3	3	4	4	8	7	8	5	7	6	52
4	3	5	7	7	7	8	5	7	6	55
5	5	5	6	7	7	8	7	7	6	58
6	5	5	5	5	7	9	7	7	7	57
7	4	4	4	7	7	6	8	8	7	52
8	5	4	4	7	7	7	8	5	7	54
9	4	4	6	7	8	8	8	7	6	58
10	4	5	7	6	8	7	7	7	7	58
11	5	5	4	7	8	7	7	6	6	55
12	4	5	6	7	7	8	7	6	7	57
13	5	3	4	7	9	5	5	8	6	52
14	6	3	4	7	8	6	5	6	6	51
15	4	4	5	6	8	6	6	5	6	50
16	3	5	5	6	7	6	6	5	7	50
17	3	4	7	7	7	7	6	6	6	53
18	5	5	7	6	7	8	7	7	7	59
19	4	5	6	7	8	7	7	6	8	58
20	5	4	7	5	8	6	7	8	7	57
21	3	4	6	7	8	7	7	7	7	56
22	4	4	4	6	8	8	6	6	7	53
23	3	4	7	8	8	6	6	6	6	54
24	3	5	6	7	8	6	7	6	6	54
25	5	5	6	6	8	7	7	6	6	56
26	5	5	7	8	7	8	7	7	6	60
27	5	4	4	7	8	7	6	7	6	54
28	5	3	5	6	7	7	7	6	7	53
29	5	3	5	7	8	6	7	6	6	53
30	5	3	5	6	7	6	7	7	6	52
Total	128	128	162	201	226	208	197	193	193	1636
Rata-rata	4,27	4,27	5,40	6,70	7,50	6,9	6,6	6,40	6,40	6,08

Lampiran 15b. Hasil Analisa Sidik Ragam Kekompakan

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Panelis	29	24,828	0,856	1,28	1,5152	1,782
Perlakuan						
K	2	285,25	142,625	212,87 **	3,0368	4,702
F	2	7,65	3,825	5,74 **	3,0368	4,702
KF	4	29,513	7,378	11,012 **	2,407	3,402
Galat	232	155,809	0,67			
Total	269	503,05				

Keterangan : * Berbeda nyata
 ** Berbeda sangat nyata
 TS Berbeda tidak nyata

Lampiran 15c. Uji DMRT 5% Terhadap Kekompakan

Kode	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Kode produk	K2F2	K2F3	K2F1	K3F1	K3F3	K3F2	K1F3	K1F2	K1F1
Rata-rata	7,5	6,9	6,7	6,6	6,4	6,4	5,4	4,27	4,27

P	2	3	4	5	6	7	8	9
rp (5%)	2,77	2,92	3,02	3,09	3,15	3,19	3,23	3,26
RP	0,413	0,44	0,45	0,46	0,47	0,475	0,481	0,49

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A		0,6 *	0,8 *	0,9 *	1,1 *	1,1 *	2,1 *	3,23 *	3,23 *
B			0,2	0,3	0,5 *	0,5 *	1,5 *	2,63 *	2,63 *
C				0,1	0,3	0,3	1,3 *	2,43 *	2,43 *
D					0,2	0,2	1,2 *	2,33 *	2,33 *
E						0	1 *	2,13 *	2,13 *
F							1 *	2,13 *	2,13 *
G								1,13 *	1,13 *
H									0
I									

Lampiran 16a. Hasil Pengamatan *Protein Efficiency Ratio* (PER) Terhadap Makanan Standar

Tikus	Pertambahan Berat Badan (gr)	Berat Protein yang Dimakan (gr)	PER
S ₁	20	9,39	2,1299 [*]
S ₂	15	9,09	1,6502
S ₃	25	8,29	3,0157 [*]
S ₄	12	8,88	1,3514
S ₅	20	7,36	2,7174 [*]

Keterangan : * data PER yang digunakan

Lampiran 16b. Hasil Pengamatan Protein Efficiency Ratio (PER) Terhadap Tempe Kacang Tunggak

Tikus	Pertambahan Berat Badan (gr)	Berat Protein yang Dimakan (gr)	PER	PER terko-reksi
A ₁	28	11,18	2,5045	2,3889 [*]
A ₂	20	9,75	2,0513	1,9566
A ₃	29	11,31	2,5641	2,4457 [*]
A ₄	10	5,66	1,7668	1,6852
A ₅	20	8,13	2,4600	2,3464 [*]

keterangan : * data yang digunakan

Lampiran 17. Hasil Analisa Kacang Tunggak (dalam 100 gr bahan)

Analisa	Jumlah
Kadar air	11,1005
Nitrogen terlarut	0,0555
Protein	20,7747