

## BAB 5

### HASIL PENELITIAN

### DAN ANALISIS HASIL PENELITIAN

#### 5.1 Hasil Penelitian

Setiap fermentasi menyebabkan perubahan pada substrat. Perubahan-perubahan tersebut merupakan hasil penguraian oleh mikroorganisme. Perubahan-perubahan yang terjadi pada fermentasi tempe dapat dikelompokkan dalam 2 kelompok, yaitu perubahan fisis dan perubahan biokimiawi.

##### 5.1.1 Perubahan Fisis

Biji kedele dan biji kacang hijau setelah dikuliti, direndam dan dikukus (substrat), kadar airnya 53 - 55%, pH 5,8 - 6,2 dan suhu 30°C (suhu kamar).

Perubahan fisis yang terjadi setelah inkubasi 24 jam pada 30°C, ialah substrat sudah menggimbal, warna permukaan putih, miselium berwarna putih dan belum bersporulasi. Miselium menjalin biji kedele dan biji kacang hijau rapat sekali, sehingga menghasilkan tempe yang padat dan kompak. Apabila diiris tidak buyar dan permukaan irisan berwarna kuning muda. Bau khas tempe tercium jelas. Kadar air tempe 57 - 58%, pH 6,3 - 6,5 dan

suhu 32 - 34°C. Berdasarkan rancangan percobaan dalam penelitian ini dihasilkan 12 macam tempe, yaitu tempe  $A_1B_1$ ,  $A_2B_1$ ,  $A_3B_1$ ,  $A_4B_1$ ,  $A_1B_2$ ,  $A_2B_2$ ,  $A_3B_2$ ,  $A_4B_2$ ,  $A_1B_3$ ,  $A_2B_3$ ,  $A_3B_3$ , dan  $A_4B_3$ .

### 5.1.2 Perubahan Biokimiawi

Perubahan biokimiawi yang diteliti dalam penelitian ini ialah perubahan kandungan gizi, ditinjau dari perubahan kadar protein, lipid, karbohidrat, vitamin B<sub>1</sub>, besi, fosfor, serat, NPU, pencernaan, asam lemak, dan asam amino.

Perubahan kadar protein, lipid, dan karbohidrat disajikan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 : Kadar rata-rata protein, lipid, dan karbohidrat (g/100g berat kering)

inokulum / substrat	protein		lipid		karbohidrat	
	0 jam	24 jam	0 jam	24 jam	0 jam	24 jam
inokulum UICC 116						
Kedele	36.715	39.710	20.976	16.970	28.334	17.913
K + K H 3:1	30.895	34.405	15.813	11.684	40.585	30.272
K + K H 4:1	32.620	35.480	16.873	12.612	37.710	27.158
K + K H 5:1	35.620	38.780	19.035	14.873	32.603	22.308
inokulum UICC 128						
Kedele	36.730	39.765	20.836	16.932	28.271	18.380
K + K H 3:1	30.775	33.865	16.013	11.763	40.573	30.352
K + K H 4:1	32.515	35.400	16.979	12.937	37.647	27.440
K + K H 5:1	35.690	38.740	18.985	14.671	32.671	23.087
inokulum UICC 116 + UICC 128						
Kedele	36.790	39.650	20.882	16.837	28.500	18.126
K + K H 3:1	30.785	33.870	15.891	11.721	40.671	30.188
K + K H 4:1	32.525	35.535	16.848	12.752	37.669	27.440
K + K H 5:1	35.785	38.710	18.903	14.796	32.572	22.435

Perubahan kadar vitamin B<sub>1</sub>, Besi, dan fosfor disajikan pada Tabel 5.2, sedangkan perubahan kadar serat, NPU, dan pencernaan disajikan pada Tabel 5.3.

Tabel 5.2 : Kadar rata-rata vitamin B<sub>1</sub> (mcg/100g berat kering), besi, dan fosfor (mg/100g berat kering)

inokulum / substrat	vitamin B <sub>1</sub>		besi		fosfor	
	0 jam	24 jam	0 jam	24 jam	0 jam	24 jam
inokulum UICC 116						
Kedele	30.155	33.940	9.780	9.720	592.554	592.505
K + K H 3:1	60.120	63.920	8.250	8.128	525.639	525.144
K + K H 4:1	55.790	59.790	8.924	8.857	542.112	542.324
K + K H 5:1	44.315	48.410	9.319	9.241	552.426	552.462
inokulum UICC 128						
Kedele	30.195	34.000	9.561	9.459	592.519	592.564
K + K H 3:1	60.310	64.140	8.261	8.262	525.827	525.983
K + K H 4:1	55.780	59.620	9.020	8.825	542.074	542.196
K + K H 5:1	44.565	48.025	9.266	9.169	552.390	552.469
inokulum UICC 116 + UICC 128						
Kedele	30.025	33.920	9.434	9.408	592.459	592.504
K + K H 3:1	60.320	64.140	8.210	8.210	525.745	525.934
K + K H 4:1	55.840	59.730	8.854	8.834	542.085	542.522
K + K H 5:1	44.272	48.060	9.298	9.250	552.390	552.469

Tabel 5.3 : Kadar rata-rata serat (g/100g berat kering), NPU, dan pencernaan

inokulum / substrat	serat		NPU		pencernaan	
	0 jam	24 jam	0 jam	24 jam	0 jam	24 jam
inokulum UICC 116						
Kedele	8.300	11.625	47.5	53	76	83.5
K + K H 3:1	5.975	9.350	45	48	66.5	73.5
K + K H 4:1	6.615	9.890	46	51.5	71	78.5
K + K H 5:1	6.800	10.515	49	52.5	74	82.5
inokulum UICC 128						
Kedele	8.225	11.625	48	52.5	75.5	84.5
K + K H 3:1	5.885	9.240	44.5	49.5	66.5	74
K + K H 4:1	6.400	9.750	46	51.5	51.5	78.5
K + K H 5:1	7.095	10.400	48.5	53	74	82.5
inokulum UICC 116 + UICC 128						
Kedele	8.175	11.440	47	52.5	53.5	83.5
K + K H 3:1	6.050	9.510	45.5	49.5	66	73
K + K H 4:1	6.400	9.780	46	54	71	78
K + K H 5:1	6.900	10.350	48.5	52.5	74	83.5

Perubahan kadar asam lemak, yang meliputi asam palmitat, asam stearat, asam oleat, dan asam linoleat disajikan pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 : Kadar rata-rata asam palmitat, asam stearat, asam oleat, dan asam linoleat (g/100g berat kering)

inokulum / substrat	asam palmitat		asam stearat		asam oleat		asam linoleat	
	0 jam	24 jam	0 jam	24 jam	0 jam	24 jam	0 jam	24 jam
inokulum UICC 116								
Kedele	1.965	1.380	0.770	0.495	4.765	3.850	10.895	8.930
K + K H 3:1	1.710	1.145	0.580	0.300	3.950	3.015	7.615	5.675
K + K H 4:1	1.775	1.195	0.605	0.325	4.315	3.375	8.335	6.335
K + K H 5:1	1.915	1.330	0.680	0.395	4.750	3.825	9.920	7.930
inokulum UICC 128								
Kedele	1.955	1.335	0.825	0.540	4.820	3.815	10.915	8.925
K + K H 3:1	1.690	1.145	0.565	0.275	3.955	3.020	7.715	5.705
K + K H 4:1	1.795	1.210	0.595	0.365	4.365	3.415	8.380	6.375
K + K H 5:1	1.930	1.325	0.690	0.415	4.760	3.815	9.905	7.910
inokulum UICC 116 + UICC 128								
Kedele	1.955	1.360	0.745	0.470	4.855	3.760	10.855	8.865
K + K H 3:1	1.725	1.125	0.575	0.290	3.965	3.010	7.660	5.670
K + K H 4:1	1.800	1.215	0.615	0.310	4.360	3.410	8.330	6.340
K + K H 5:1	1.910	1.320	0.705	0.380	4.785	3.845	9.930	7.925

Perubahan asam amino yang diteliti dalam penelitian ini, meliputi 8 asam amino esensial (treonin, leusin, isoleusin, valin, lisin, metionin, fenilalanin, triptofan) dan 10 asam amino nonesensial (glisin, alanin, aspartat, glutamat, prolin, sistein, tirosin, serin, histidin, arginin).

Perubahan kadar asam amino esensial, asam amino nonesensial, dan asam amino total disajikan pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 : Kadar rata-rata asam amino esensial, asam amino nonesensial, dan asam amino total ( mg/100g berat kering)

inokulum / substrat	a a esensial		a a nonesensial		a a total	
	0 jam	24 jam	0 jam	24 jam	0 jam	24 jam
inokulum UICC 116						
Kedele	12328	13560.5	22729	24245.5	35057	37806
K + K H 3:1	9919	11147	19541	29460	29460	32199
K + K H 4:1	10490	11934	20493	22020	30983	33754
K + K H 5:1	11854.5	13085	22219	23725	34073.5	36810
inokulum UICC 128						
Kedele	12360	13573.5	22719	24241	35079	37814.5
K + K H 3:1	9925.5	11153.5	19536	21050.5	29461.5	32204
K + K H 4:1	10488	11719.5	20498	22015	30986	33754
K + K H 5:1	11850.5	13079	22217.5	23740	24068	36819
inokulum UICC 116 + UICC 128						
Kedele	12343.5	13576.5	22721.5	24239	35063	37815.5
K + K H 3:1	9920	11156.5	19544.5	21050.5	29464.5	32211.5
K + K H 4:1	10490.5	11720.5	20507	22022.5	30997.5	33743
K + K H 5:1	11861.5	13079	22216	23737	34077.5	36821

Perubahan kadar masing-masing asam amino esensial, yaitu treonin, leusin, isoleusin, valin, lisin, metionin, fenilalanin, dan triptofan disajikan pada Tabel 5.6. Sedangkan perubahan kadar asam amino nonesensial, yaitu glisin, alanin, aspartat, glutamat, prolin, sistein, tirosin, serin, histidin, dan arginin disajikan pada Tabel 5.7.

Tabel 5.6 : Kadar rat  
valin,  
dan tript

inokulum / substrat	7	triptofan		
		0 jam	0 jam	24 jam
inokulum UICC 116				
Kedele	1370	.5	687	780
K + K H 3:1	879.5	.5	539.5	635
K + K H 4:1	938		620	719
K + K H 5:1	1288.5		643.5	744
inokulum UICC 128				
Kedele	1368.5		698.5	791
K + K H 3:1	880		539	632.5
K + K H 4:1	935	.5	623	723
K + K H 5:1	1284	.5	645	748
inokulum UICC 116 + UICC 128				
Kedele	1375		692	785
K + K H 3:1	878		567	631.5
K + K H 4:1	935	.5	625	720.5
K + K H 5:1	1286	.5	645.5	749

Tabel 5.7 : Kadar ra  
glutamat,  
histidin,

inokulum / substrat	7	serin				histidin		arginin	
		0 jam	0 jam	24 jam	0 jam	24 jam	0 jam	24 jam	
inokulum UICC 116									
Kedele	1618	7	1931.5	1772	749	1171.5	2190.5	2639.5	
K + K H 3:1	1390	2.5	1559	1387.5	633	1048	1560	2011.5	
K + K H 4:1	1446	0.5	1700	1532	696.5	1112.5	1739	2191.5	
K + K H 5:1	1596		1982.5	1818	713	1124	2065	2513.5	
inokulum UICC 128									
Kedele	1620	7	1929	1770	748	1166	2193.5	2645	
K + K H 3:1	1395	3	1558	1698	643	1051	1560	2016	
K + K H 4:1	1449	5.5	1700.5	1524.5	698.5	1107.5	1734	2191.5	
K + K H 5:1	1389	5	1983.5	1822.5	714	1127	2063.5	2512	
inokulum UICC 116 + UICC 128									
Kedele	1620	1	1930.5	1773.5	749.5	1180	2192	2644.5	
K + K H 3:1	1399	3	1559	1403.5	637	1056.5	1562	2015.5	
K + K H 4:1	1444	3.5	1700.5	1528	700	1111.5	1735.5	2193	
K + K H 5:1	1591		1980	1815	713	1132	2059.5	2519	

## 5.2 Analisis Hasil Penelitian

Dalam penelitian ini diperoleh 2 macam data, yaitu data skala rasio dan data skala ordinal.

### 5.2.1 Analisis Data Skala Rasio

Data skala rasio dianalisis dengan uji F kemudian dilanjutkan dengan uji t ganda, menggunakan Seri Program Statistik, program variansi 3-jalur (Anava ABC) Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih (1997).

Hasil uji F untuk antar jenis substrat disajikan pada Tabel 5.8, sedangkan hasil uji lanjutan Anava, uji t ganda untuk antar jenis substrat disajikan pada Tabel 5.9.

Hipotesis 1 :

Jenis substrat yang berbeda pada fermentasi tempe memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap kandungan zat gizi tempe.

Berdasarkan hasil uji F (Tabel 5.8), maka hipotesis 1 diterima ( $p < 0.05$ ).

Simpulan :

Terdapat perbedaan secara signifikan ( $p < 0.05$ ) pengaruh jenis substrat terhadap kandungan zat gizi pada tempe.

Tabel 5.8 : Hasil uji F antar jenis substrat

Sumber variasi	variabel	F	p
Antar jenis substrat	protein	2.695.065	< 0.05
	lipid	3.655.820	< 0.05
	karbohidrat	6.467.946	< 0.05
	vitamin B <sub>1</sub>	26.659.260	< 0.05
	besi	132.940	< 0.05
	fosfor	170.755.100	< 0.05
	serat	197.478	< 0.05
	NPU	32.775	< 0.05
	kecernaan	208.539	< 0.05
	asam palmitat	153.619	< 0.05
	asam stearat	49.059	< 0.05
	asam oleat	912.437	< 0.05
	asam linoleat	6.561.890	< 0.05
	a a esensial	118.743.000	< 0.05
	a a nonesensial	769.898.200	< 0.05
	a a total	533.358.000	< 0.05
	treonin	28.448.680	< 0.05
	leusin	3.084.731	< 0.05
	isoleusin	4.834.612	< 0.05
	valin	15.380.350	< 0.05
	lisin	10.507.610	< 0.05
	metionin	1.369.626	< 0.05
	fenilalanin	6.013.359	< 0.05
	triptofan	587.956	< 0.05
	glisin	1.572.477	< 0.05
	alanin	1.657.175	< 0.05
	aspartat	2.596.195	< 0.05
	glutamat	6.257.356	< 0.05
	prolin	10.077.870	< 0.05
	sistein	704.637	< 0.05
	tirosin	1.382.038	< 0.05
	serin	5.355.282	< 0.05
histidin	353.739	< 0.05	
arginin	14.542.200	< 0.05	

Keterangan :

Jenis substrat :

- A<sub>1</sub> : Kedele
- A<sub>2</sub> : Kedele + Kacang hijau (3:1)
- A<sub>3</sub> : Kedele + Kacang hijau (4:1)
- A<sub>4</sub> : Kedele + Kacang hijau (5:1)



Tabel 5.9 : Hasil uji

Variabel	variasi			
	A2	A4	A3	A4
	t	p	t	p
protein	-64.793	< 0.05	-43.706	< 0.05
lipid	-58.811	< 0.05	-39.418	< 0.05
karbohidrat	82.424	< 0.05	51.581	< 0.05
vitamin B1	136.282	< 0.05	98.288	< 0.05
besi	-14.572	< 0.05	-5.338	< 0.05
fosfor	-274.080	< 0.05	-105.643	< 0.05
serat	-10.424	< 0.05	-5.556	< 0.05
NPU	-8.888	< 0.05	-4.848	< 0.05
kecernaan	-19.630	< 0.05	-8.275	< 0.05
asam palmitat	-15.799	< 0.05	-9.825	< 0.05
asam stearat	-5.935	< 0.05	-4.452	< 0.05
asam oleat	-43.916	< 0.05	-22.842	< 0.05
asam linoleat	-87.517	< 0.05	-61.333	< 0.05
asam esensial	-415.062	< 0.05	-292.528	< 0.05
asam non-esensial	-1120.804	< 0.05	-717.823	< 0.05
asam total	-910.475	< 0.05	-607.800	< 0.05
treonin	-197.147	< 0.05	-129.559	< 0.05
leusin	-69.953	< 0.05	-50.845	< 0.05
isoleusin	-84.836	< 0.05	-52.232	< 0.05
valin	-147.825	< 0.05	-95.783	< 0.05
lisin	-123.889	< 0.05	-105.067	< 0.05
metionin	-52.593	< 0.05	-27.680	< 0.05
fenilalanin	-80.853	< 0.05	-57.212	< 0.05
triptofan	-29.271	< 0.05	-6.431	< 0.05
glisin	-50.536	< 0.05	-36.431	< 0.05
alanin	-45.440	< 0.05	-36.111	< 0.05
aspartat	-54.607	< 0.05	-47.151	< 0.05
glutamat	-115.815	< 0.05	-68.221	< 0.05
prolin	-124.066	< 0.05	-52.022	< 0.05
sistein	-34.633	< 0.05	-26.965	< 0.05
tirosin	-36.655	< 0.05	-27.749	< 0.05
serin	-109.685	< 0.05	-74.219	< 0.05
histidin	-21.055	< 0.05	-4.393	< 0.05
arginin	-147.540	< 0.05	-95.580	< 0.05

Berdasarkan hasil uji t ganda (Tabel 5.9), maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

Tidak terdapat perbedaan secara signifikan ( $p > 0.05$ ) pengaruh jenis substrat terhadap kandungan zat gizi untuk NPU, asam oleat, asam amino lisin, metionin, fenilalanin, triptofan, dan histidin antara  $A_1 - A_4$ , asam stearat antara  $A_2 - A_3$ .

Hasil uji F untuk antar jenis inokulum disajikan pada Tabel 5.10, sedangkan hasil uji lanjutan Anava, uji t ganda untuk antar jenis inokulum disajikan pada Tabel 5.11.

Hipotesis 2 :

Jenis inokulum yang berbeda pada fermentasi tempe memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap kandungan zat gizi tempe.

Berdasarkan hasil uji F (Tabel 5.10) dan uji t ganda (Tabel 5.11), maka hipotesis 2 ditolak ( $p > 0.05$ ).

Simpulan :

Tidak terdapat perbedaan secara signifikan ( $p > 0.05$ ) pengaruh jenis inokulum terhadap kandungan zat gizi tempe.

Tabel 5.10 : Hasil uji F antar jenis inokulum

Sumber variasi	variabel	F	p
Antar jenis inokulum	protein	0.770	> 0.05
	lipid	2.121	> 0.05
	karbohidrat	1.664	> 0.05
	vitamin B <sub>1</sub>	0.124	> 0.05
	besi	1.381	> 0.05
	fosfor	0.101	> 0.05
	serat	0.311	> 0.05
	NPU	0.082	> 0.05
	kecernaan	0.167	> 0.05
	asam palmitat	0.007	> 0.05
	asam stearat	0.411	> 0.05
	asam oleat	0.975	> 0.05
	asam linoleat	1.213	> 0.05
	a a esensial	0.608	> 0.05
	a a nonesensial	0.819	> 0.05
	a a total	1.037	> 0.05
	treonin	1.233	> 0.05
	leusin	1.538	> 0.05
	isoleusin	0.980	> 0.05
	valin	0.529	> 0.05
	lisin	0.295	> 0.05
	metionin	0.399	> 0.05
	fenilalanin	1.002	> 0.05
	triptofan	0.805	> 0.05
	glisin	0.709	> 0.05
	alanin	0.159	> 0.05
	aspartat	1.175	> 0.05
	glutamat	0.305	> 0.05
	prolin	0.870	> 0.05
	sistein	0.513	> 0.05
	tirosin	0.127	> 0.05
	serin	0.045	> 0.05
histidin	1.080	> 0.05	
arginin	0.110	> 0.05	

## Keterangan :

Jenis inokulum :

B<sub>1</sub> : inokulum UICC 116B<sub>2</sub> : inokulum UICC 128B<sub>3</sub> : inokulum UICC 116 + UICC 128 (1:1)

Tabel 5.11 : Hasil uji

Variabel	variasi	
	B2 t	B3 p
protein	1-0.335	> 0.05
lipid	-1 1.641	> 0.05
karbohidrat	-1 0.721	> 0.05
vitamin B1	-0 0.409	> 0.05
besi	1 0.561	> 0.05
fosfor	-0 0.298	> 0.05
serat	0 0.022	> 0.05
NPU	-0 0.000	> 0.05
kecernaan	-0 0.500	> 0.05
asam palmitat	0 -0.057	> 0.05
asam stearat	-0 0.907	> 0.05
asam oleat	-1 -0.196	> 0.05
asam linoleat	-0 1.553	> 0.05
a a esensial	-0 -1.268	> 0.05
a a non- esensial	0 -1.268	> 0.05
a a total	-0 -0.769	> 0.05
treonin	1 -1.048	> 0.05
leusin	-1 1.050	> 0.05
isoleusin	-0 -0.540	> 0.05
valin	0 0.636	> 0.05
lisin	-0 0.766	> 0.05
metionin	0 -0.564	> 0.05
fenilalanin	0 -1.332	> 0.05
triptofan	-1 0.576	> 0.05
glisin	-0 -0.112	> 0.05
alanin	0 -0.184	> 0.05
aspartat	1 -0.523	> 0.05
glutamat	-0 0.523	> 0.05
prolin	0 0.376	> 0.05
sistein	-0 0.985	> 0.05
tirosin	0 -0.436	> 0.05
serin	-0 -0.169	> 0.05
histidin	0 -1.301	> 0.05
arginin	-0 -0.255	> 0.05

Hasil uji F untuk antar fermentasi disajikan pada Tabel 5.12, sedangkan hasil uji t ganda untuk antar fermentasi disajikan pada Tabel 5.13.

Hipotesis 3 :

Fermentasi pada pembuatan tempe berpengaruh terhadap kandungan zat gizi tempe.

Berdasarkan hasil uji F (Tabel 5.12) dan uji t ganda (Tabel 5.13), maka : hipotesis 3 diterima, untuk protein, lipid, karbohidrat, vitamin B<sub>1</sub>, serat, NPU, pencernaan, asam lemak, dan asam amino ( $p < 0.05$ ), kecuali untuk besi dan fosfor.

Simpulan :

Terdapat perbedaan secara signifikan ( $p < 0.05$ ) pengaruh fermentasi terhadap kandungan zat gizi pada tempe, ditinjau dari kadar protein, lipid, karbohidrat, vitamin B<sub>1</sub>, serat, NPU, pencernaan, asam lemak, dan asam amino, kecuali untuk besi dan fosfor.

Tabel 5.12 : Hasil uji F untuk antar fermentasi

Sumber variasi	variabel	F	p
Antar fermentasi	protein	3.405.586	< 0.05
	lipid	12.463.850	< 0.05
	karbohidrat	23.318.380	< 0.05
	vitamin B <sub>1</sub>	2.148.339	< 0.05
	besi	1.653	> 0.05
	fosfor	2.448	> 0.05
	serat	2.453.224	< 0.05
	NPU	260.535	< 0.05
	kecernaan	654.504	< 0.05
	asam palmitat	4.343.241	< 0.05
	asam stearat	453.411	< 0.05
	asam oleat	5.442.231	< 0.05
	asam linoleat	12.176.760	< 0.05
	a a esensial	139.627.200	< 0.05
	a a nonesensial	804.283.800	< 0.05
	a a total	588.213.500	< 0.05
	treonin	15.904.630	< 0.05
	leusin	5.795.868	< 0.05
	isoleusin	6.966.019	< 0.05
	valin	18.709.370	< 0.05
	lisin	3.250.120	< 0.05
	metionin	156.775	< 0.05
	fenilalanin	24.484.560	< 0.05
	triptofan	1.327.901	< 0.05
	glisin	2.493.687	< 0.05
	alanin	6.420.406	< 0.05
	aspartat	35.602.630	< 0.05
glutamat	21.546.460	< 0.05	
prolin	31.549.620	< 0.05	
sistein	20.026.040	< 0.05	
tirosin	3.489.747	< 0.05	
serin	3.629.912	< 0.05	
histidin	25.917.110	< 0.05	
arginin	35.589.620	< 0.05	

Keterangan :

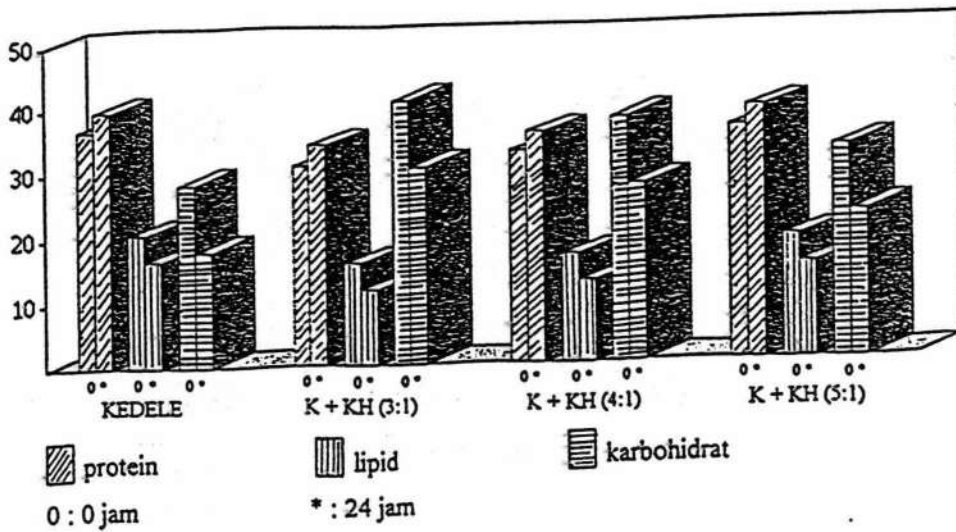
Fermentasi :

C<sub>1</sub> : 0 jam  
 C<sub>2</sub> : 24 jam

Tabel 5.13 : Hasil uji t ganda untuk antar fermentasi

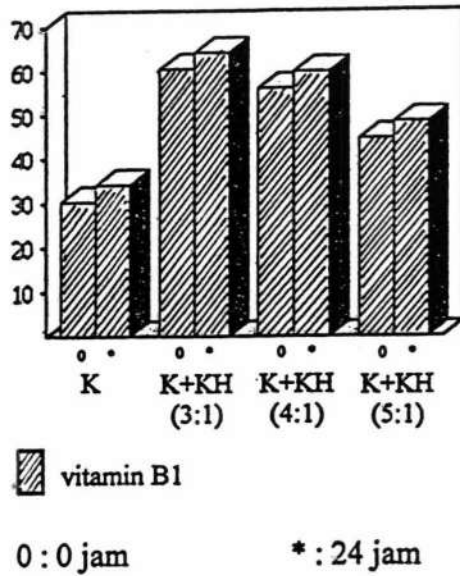
Variabel	sumber variasi	
	C1	C2
	t	P
protein	-58.357	< 0.05
lipid	111.642	< 0.05
karbohidrat	152.704	< 0.05
vitamin B1	-46.350	< 0.05
besi	1.286	> 0.05
fosfor	-1.565	> 0.05
serat	-49.530	< 0.05
NPU	-16.141	< 0.05
kecernaan	-25.583	< 0.05
asam palmitat	65.903	< 0.05
asam stearat	21.293	< 0.05
asam oleat	73.771	< 0.05
asam linoleat	110.348	< 0.05
a a esensial	-373.667	< 0.05
a a nonesensial	-896.819	< 0.05
a a total	-766.951	< 0.05
treonin	-126.114	< 0.05
leusin	-76.131	< 0.05
isoleusin	-83.463	< 0.05
valin	-136.782	< 0.05
lisin	-57.010	< 0.05
metionin	-12.521	< 0.05
fenilalanin	-156.475	< 0.05
triptofan	-36.440	< 0.05
glisin	49.937	< 0.05
alanin	-80.127	< 0.05
aspartat	-188.687	< 0.05
glutamat	146.787	< 0.05
prolin	-177.622	< 0.05
sistein	-141.513	< 0.05
tirosin	59.074	< 0.05
serin	60.249	< 0.05
histidin	-160.988	< 0.05
arginin	-188.652	< 0.05

Visualisasi perubahan hasil fermentasi dengan menggunakan 4 macam substrat yang berbeda (kedele, kedele + kacang hijau = 3:1 , kedele + kacang hijau = 4:1 ; kedele + kacang hijau = 5 :1) tanpa memperhatikan jenis inokulum pada 0 jam dan 24 jam ditunjukkan pada Gambar 5.1 sampai dengan Gambar 5.10.

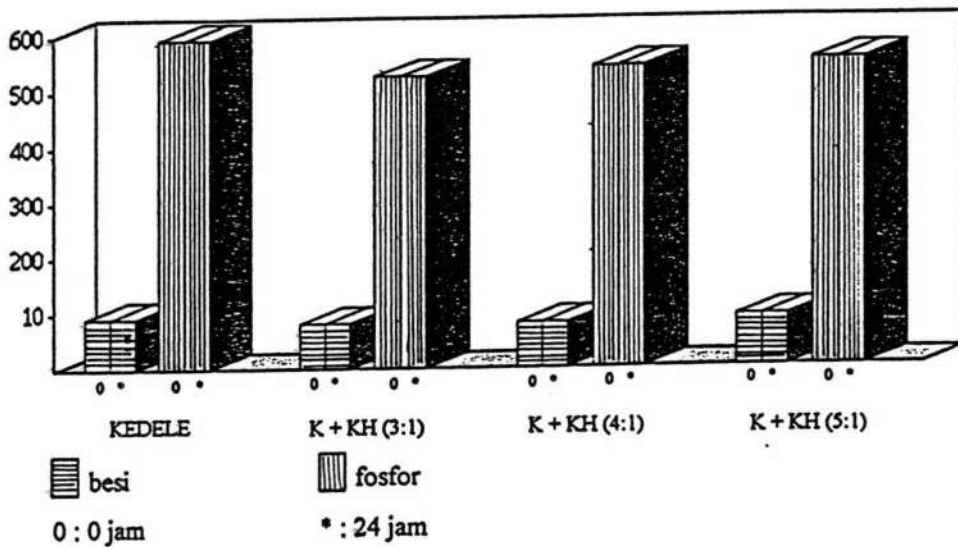


Gambar 5.1 : Perbandingan perubahan protein, lipid, dan karbohidrat dengan substrat yang berbeda

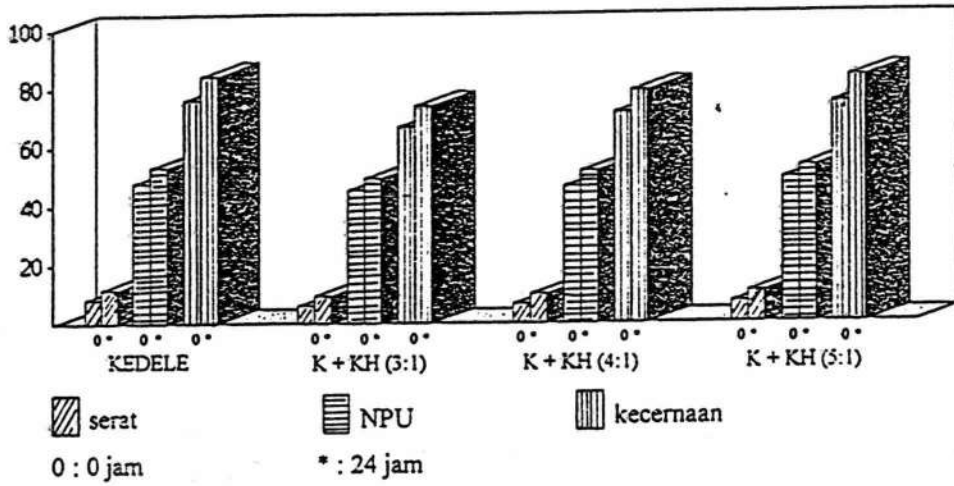




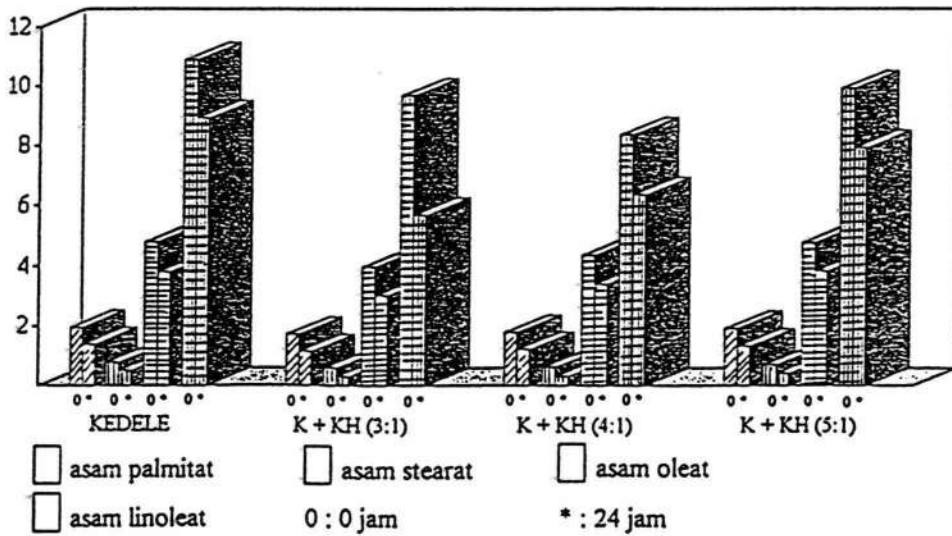
Gambar 5.2 : Perbandingan perubahan vitamin B<sub>1</sub> dengan substrat yang berbeda



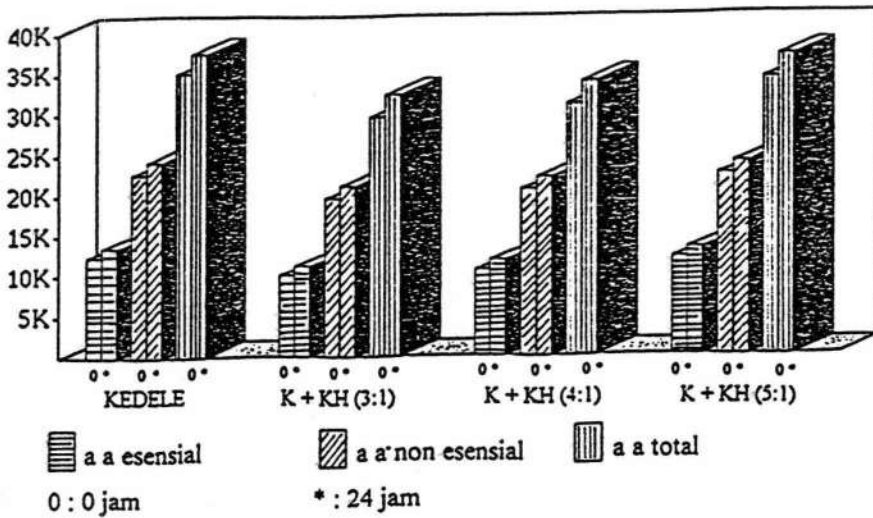
Gambar 5.3 : Perbandingan perubahan besi dan fosfor dengan substrat yang berbeda



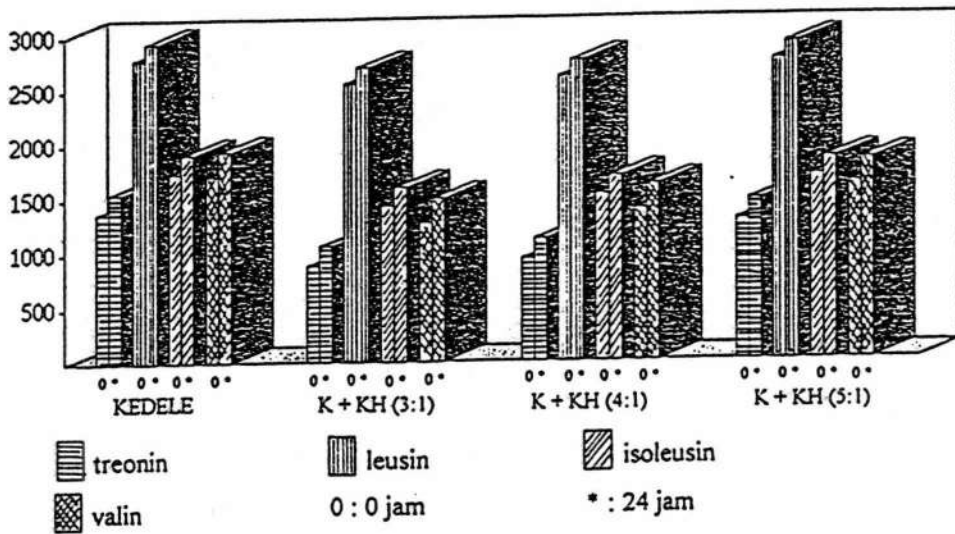
Gambar 5.4 : Perbandingan perubahan serat, NPU, dan kecernaan dengan substrat yang berbeda



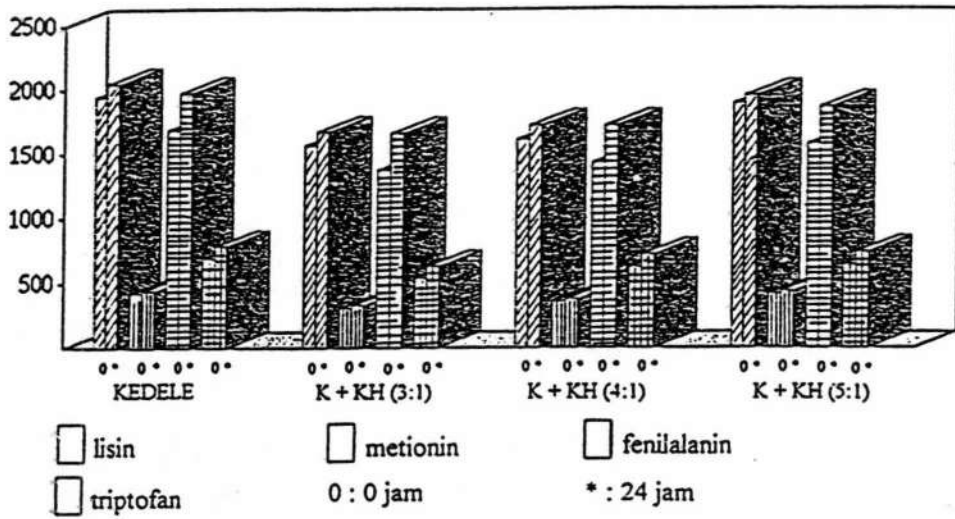
Gambar 5.5 : Perbandingan perubahan asam palmitat, asam stearat, asam oleat, dan asam linoleat dengan substrat yang berbeda



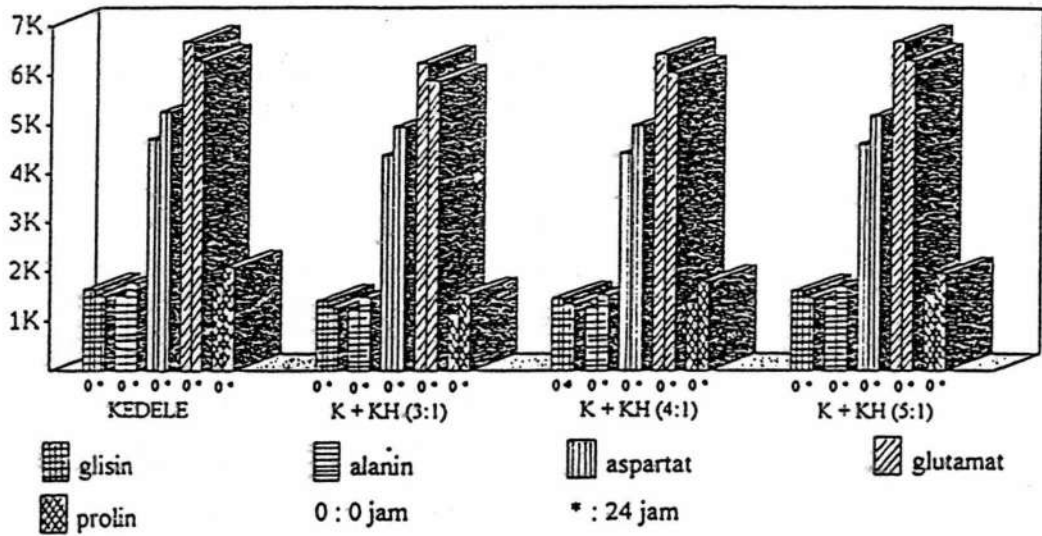
Gambar 5.6 : Perbandingan perubahan asam amino esensial, asam amino nonesensial, dan asam amino total dengan substrat yang berbeda



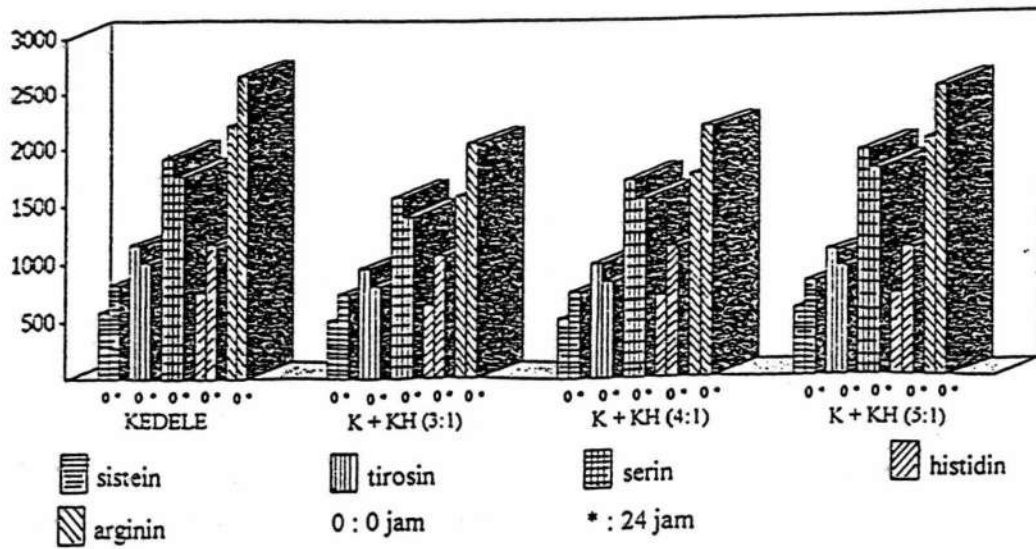
Gambar 5.7 : Perbandingan perubahan treonin, leusin, isoleusin, dan valin dengan substrat yang berbeda



Gambar 5.8 : Perbandingan perubahan lisin, metionin, fenilalanin, dan triptofan dengan substrat yang berbeda

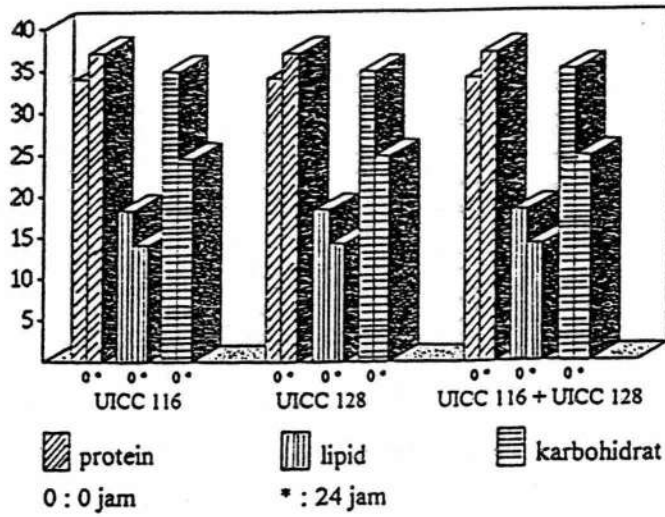


Gambar 5.9 : Perbandingan perubahan glisin, alanin, aspartat, glutamat, dan prolin dengan substrat yang berbeda

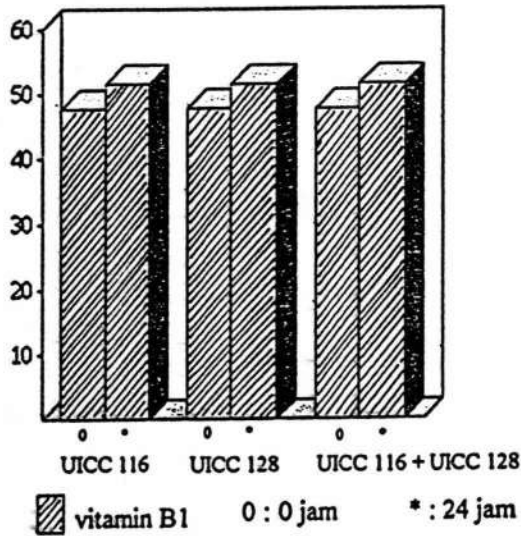


Gambar 5.10 : Perbandingan perubahan sistein, tirosin, serin, histidin, dan arginin dengan substrat yang berbeda

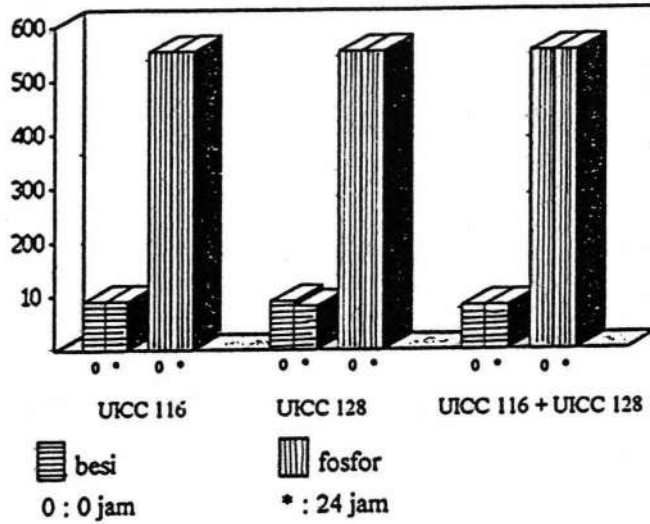
Visualisasi perubahan hasil fermentasi dengan 3 macam inokulum yang berbeda (UICC 116, UICC 128 dan UICC 116 + UICC 128 = 1:1) tanpa memperhatikan jenis substrat pada 0 jam dan 24 jam fermentasi ditunjukkan pada Gambar 5.11 sampai dengan Gambar 5.20.



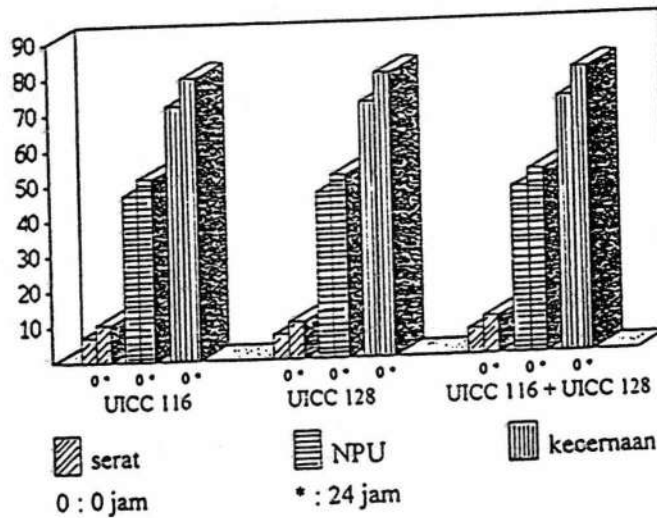
Gambar 5.11 : Perbandingan perubahan protein, lipid dan karbohidrat dengan inokulum yang berbeda



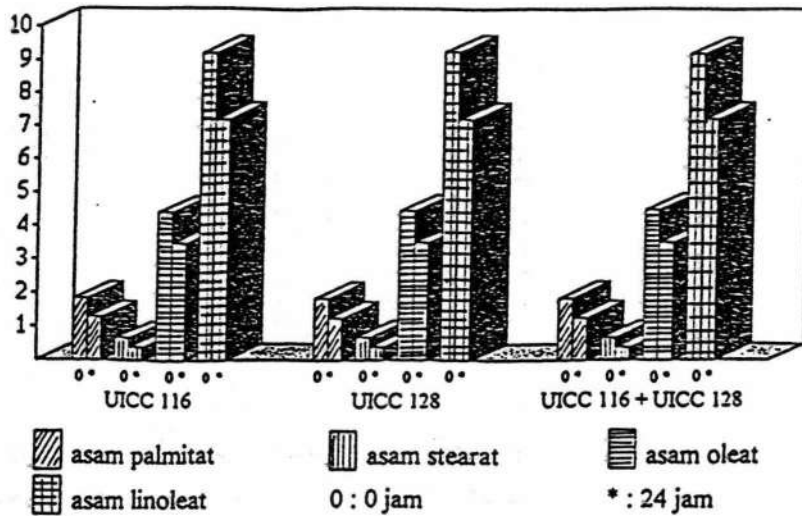
Gambar 5.12 : Perbandingan perubahan vitamin B<sub>1</sub> dengan inokulum yang berbeda



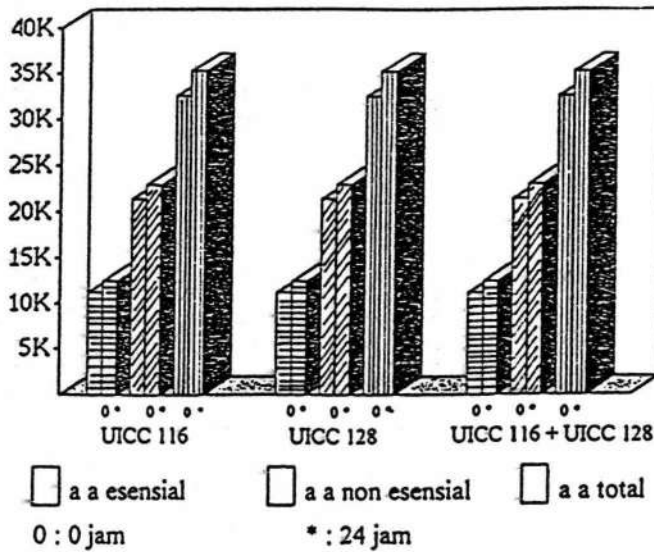
Gambar 5.13 : Perbandingan perubahan besi dan fosfor dengan inokulum yang berbeda



Gambar 5.14 : Perbandingan perubahan serat, NPU dan kecernaan dengan inokulum yang berbeda

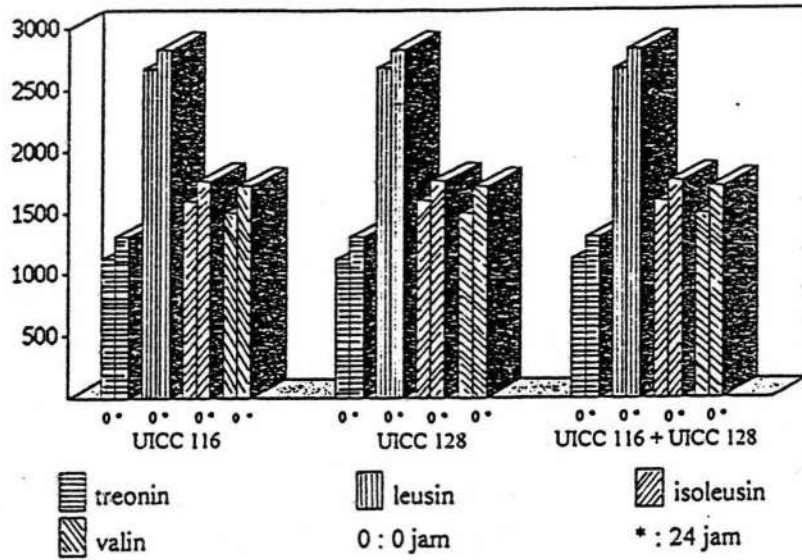


Gambar 5.15 : Perbandingan perubahan asam palmitat, asam stearat, asam oleat, dan asam linoleat dengan inokulum yang berbeda

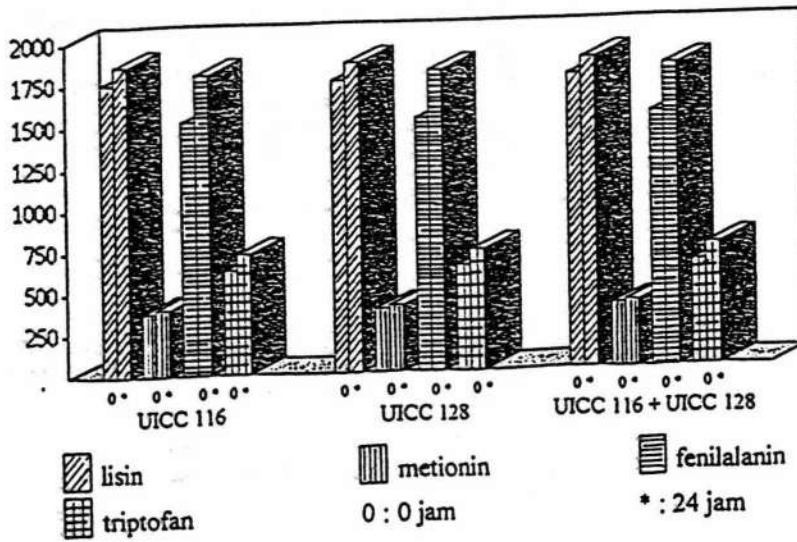


Gambar 5.16 : Perbandingan perubahan asam amino esensial, asam amino nonesensial, dan asam amino total dengan inokulum yang berbeda

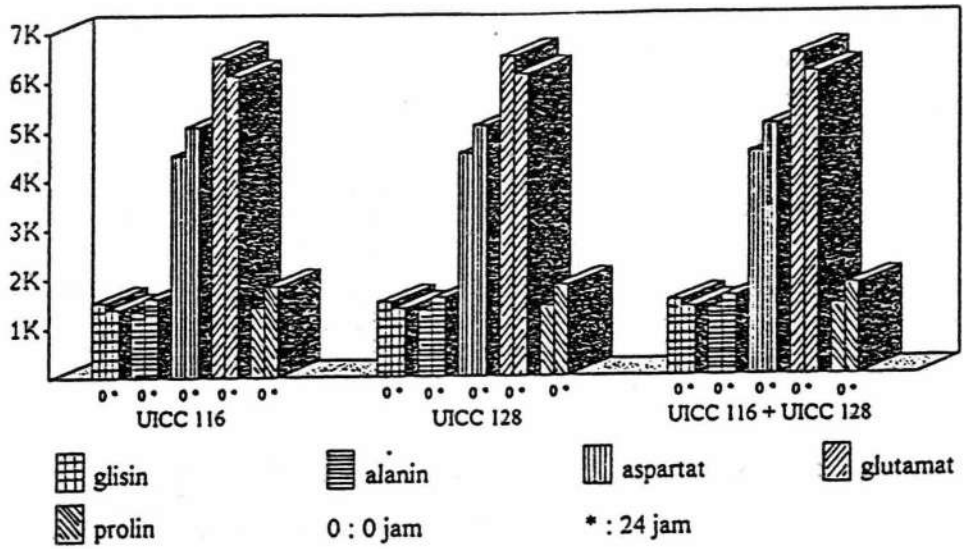




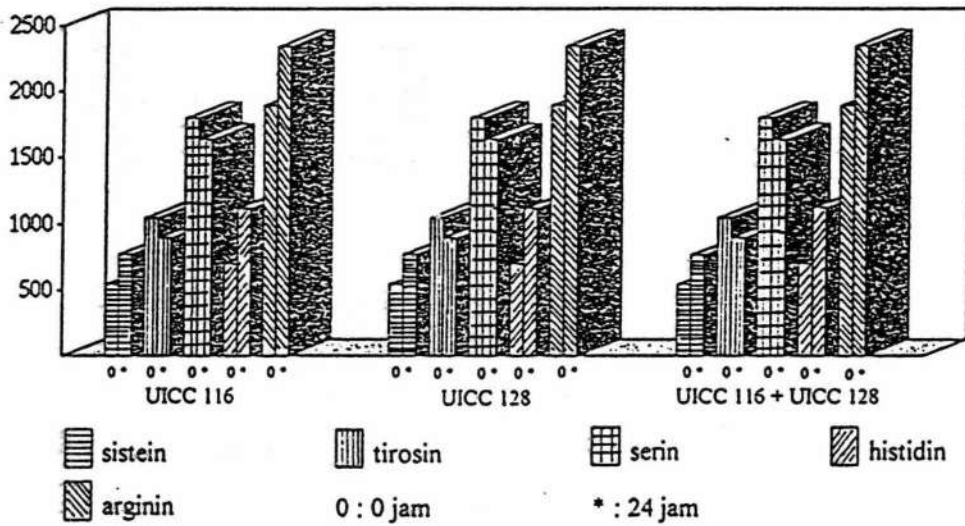
Gambar 5.17 : Perbandingan perubahan treonin, leusin, isoleusin, dan valin dengan inokulum yang berbeda



Gambar 5.18 : Perbandingan perubahan lisin, metionin, fenilalanin, dan triptofan dengan inokulum yang berbeda



Gambar 5.19 : Perbandingan perubahan glisin, alanin, aspartat, glutamat, dan prolin dengan inokulum yang berbeda



Gambar 5.20 : Perbandingan perubahan sistein, tirosin, serin, histidin, dan arginin dengan inokulum yang berbeda

Hasil uji F untuk interaksi antara jenis substrat dan jenis inokulum disajikan pada Tabel 5.14.

Tabel 5.14 : Hasil uji F untuk interaksi antara jenis substrat dan jenis inokulum

Sumber variasi	variabel	F	p
Inter jenis substrat X jenis inokulum	protein	1.280	> 0.05
	lipid	0.956	> 0.05
	karbohidrat	1.142	> 0.05
	vitamin B <sub>1</sub>	0.460	> 0.05
inokulum	besi	1.004	> 0.05
	fosfor	0.258	> 0.05
	serat	0.659	> 0.05
	NPU	0.354	> 0.05
	kecernaan	0.265	> 0.05
	asam palmitat	0.415	> 0.05
	asam stearat	0.889	> 0.05
	asam oleat	0.350	> 0.05
	asam linoleat	0.420	> 0.05
	a a esensial	1.577	> 0.05
	a a nonesensial	1.892	> 0.05
	a a total	0.703	> 0.05
	treonin	0.842	> 0.05
	leusin	0.828	> 0.05
	isoleusin	0.382	> 0.05
	valin	0.196	> 0.05
	lisin	0.257	> 0.05
	metionin	0.222	> 0.05
	fenilalanin	0.893	> 0.05
	triptofan	0.378	> 0.05
	glisin	0.146	> 0.05
	alanin	0.292	> 0.05
	aspartat	0.485	> 0.05
	glutamat	0.177	> 0.05
	prolin	0.447	> 0.05
	sistein	1.157	> 0.05
	tirosin	0.323	> 0.05
serin	0.429	> 0.05	
histidin	0.144	> 0.05	
arginin	0.157	> 0.05	

**Hipotesis 4 :**

Ada pengaruh interaksi antara jenis substrat dengan jenis inokulum pada fermentasi tempe terhadap kandungan zat gizi tempe.

Berdasarkan hasil uji F, yang disajikan pada Tabel 5.14, maka hipotesis 4 ditolak ( $p > 0.05$ ).

**Simpulan :**

Tidak ada pengaruh interaksi antara jenis substrat dengan jenis inokulum secara signifikan ( $p > 0.05$ ) terhadap kandungan zat gizi tempe.

Hasil uji F untuk interaksi jenis substrat dan fermentasi disajikan pada Tabel 5.15.

**Hipotesis 5 :**

Ada pengaruh interaksi antara jenis substrat dengan fermentasi pada pembuatan tempe terhadap kandungan zat gizi tempe.

Berdasarkan hasil uji F, yang disajikan pada Tabel 5.15, maka hipotesis 5 ditolak ( $p > 0.05$ ).

**Simpulan :**

Tidak ada pengaruh interaksi antara jenis substrat dengan fermentasi secara signifikan ( $p > 0.05$ ) terhadap kandungan zat gizi tempe.

Tabel 5.15 : Hasil uji F untuk interaksi antara jenis substrat dengan fermentasi

Sumber variasi	variabel	F	p
Inter jenis substrat X	protein	1.439	> 0.05
	lipid	0.329	> 0.05
	karbohidrat	1.524	> 0.05
	vitamin B <sub>1</sub>	0.033	> 0.05
fermentasi	besi	0.096	> 0.05
	fosfor	0.396	> 0.05
	serat	0.297	> 0.05
	NPU	1.979	> 0.05
	kecernaan	1.531	> 0.05
	asam palmitat	0.388	> 0.05
	asam stearat	0.075	> 0.05
	asam oleat	1.387	> 0.05
	asam linoleat	0.086	> 0.05
	a a esensial	0.461	> 0.05
	a a nonesensial	1.475	> 0.05
	a a total	0.593	> 0.05
	treonin	0.116	> 0.05
	leusin	0.176	> 0.05
	isoleusin	0.801	> 0.05
	valin	0.175	> 0.05
	lisin	0.096	> 0.05
	metionin	0.374	> 0.05
	fenilalanin	0.178	> 0.05
	triptofan	0.629	> 0.05
	glisin	0.554	> 0.05
	alanin	0.516	> 0.05
	aspartat	1.020	> 0.05
	glutamat	0.151	> 0.05
	prolin	1.806	> 0.05
	sistein	0.051	> 0.05
	tirosin	0.736	> 0.05
serin	1.115	> 0.05	
histidin	0.929	> 0.05	
arginin	0.186	> 0.05	

Hasil uji F untuk interaksi antara jenis inokulum dengan fermentasi disajikan pada Tabel 5.16.

Tabel 5.16 : Hasil uji F untuk interaksi antara jenis inokulum dengan fermentasi

Sumber variasi	variabel	F	p
Inter jenis inokulum X fermentasi	protein	1.255	> 0.05
	lipid	0.962	> 0.05
	karbohidrat	2.223	> 0.05
	vitamin B <sub>1</sub>	0.284	> 0.05
fermentasi	besi	0.159	> 0.05
	fosfor	0.041	> 0.05
	serat	0.087	> 0.05
	NPU	0.326	> 0.05
	kecernaan	0.130	> 0.05
	asam palmitat	0.205	> 0.05
	asam stearat	0.149	> 0.05
	asam oleat	1.295	> 0.05
	asam linoleat	0.083	> 0.05
	a a esensial	0.541	> 0.05
	a a nonesensial	0.622	> 0.05
	a a total	0.127	> 0.05
	treonin	0.039	> 0.05
	leusin	0.922	> 0.05
	isoleusin	0.041	> 0.05
	valin	0.440	> 0.05
	lisin	0.257	> 0.05
	metionin	0.271	> 0.05
	fenilalanin	0.170	> 0.05
	triptofan	0.004	> 0.05
	glisin	0.558	> 0.05
	alanin	0.131	> 0.05
	aspartat	0.741	> 0.05
	glutamat	0.301	> 0.05
	prolin	0.241	> 0.05
	sistein	0.344	> 0.05
tirosin	0.095	> 0.05	
serin	0.119	> 0.05	
histidin	0.469	> 0.05	
arginin	0.401	> 0.05	

**Hipotesis 6 :**

Ada pengaruh interaksi antara jenis inokulum dengan fermentasi pada pembuatan tempe terhadap kandungan zat gizi tempe.

Berdasarkan hasil uji F, yang disajikan pada Tabel 5.16, maka hipotesis 6 ditolak ( $p > 0.05$ ).

**Simpulan :**

Tidak ada pengaruh interaksi antara jenis inokulum dengan fermentasi secara signifikan ( $p > 0.05$ ) terhadap kandungan zat gizi tempe.

Hasil uji F untuk interaksi antara jenis substrat, jenis inokulum, dan fermentasi disajikan pada Tabel 5.17.

**Hipotesis 7 :**

Ada pengaruh interaksi antara jenis substrat, jenis inokulum, dan fermentasi pada pembuatan tempe terhadap kandungan zat gizi tempe.

Berdasarkan hasil uji F, yang disajikan pada Tabel 5.17, maka hipotesis 7 ditolak ( $p > 0.05$ ).

**Simpulan :**

Tidak ada pengaruh interaksi antara jenis substrat, jenis inokulum, dan fermentasi secara signifikan ( $p > 0.05$ ) terhadap kandungan zat gizi tempe.

Tabel 5.17 : Hasil uji F untuk interaksi antara jenis substrat, jenis inokulum, dan fermentasi

Sumber variasi	variabel	F	p
Inter jenis substrat X jenis inokulum X fermentasi	protein	0.459	> 0.05
	lipid	0.825	> 0.05
	karbohidrat	0.518	> 0.05
	vitamin B <sub>1</sub>	0.337	> 0.05
	besi	0.070	> 0.05
	fosfor	0.029	> 0.05
	serat	0.291	> 0.05
	NPU	0.653	> 0.05
	kecernaan	0.327	> 0.05
	asam palmitat	0.267	> 0.05
	asam stearat	0.090	> 0.05
	asam oleat	0.928	> 0.05
	asam linoleat	0.045	> 0.05
	a a esensial	0.476	> 0.05
	a a nonesensial	1.208	> 0.05
	a a total	0.684	> 0.05
	treonin	0.103	> 0.05
	leusin	0.405	> 0.05
	isoleusin	0.071	> 0.05
	valin	0.290	> 0.05
	lisin	0.150	> 0.05
	metionin	0.035	> 0.05
	fenilalanin	0.873	> 0.05
	triptofan	0.036	> 0.05
	glisin	0.268	> 0.05
	alanin	0.106	> 0.05
	aspartat	0.483	> 0.05
	glutamat	0.114	> 0.05
	prolin	0.259	> 0.05
	sistein	0.090	> 0.05
	tirosin	0.035	> 0.05
	serin	0.287	> 0.05
	histidin	0.160	> 0.05
	arginin	0.142	> 0.05



### 5.2.2 Analisis Data Skala Ordinal

Data skala ordinal dianalisis dengan menggunakan uji beda jenjang dari Friedman, kemudian dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda.

Hasil uji beda jenjang Friedman untuk panelis terlatih disajikan pada Tabel 5.18.

Tabel 5.18 : Hasil uji beda jenjang Friedman untuk panelis terlatih

Variabel	$\chi^2$	p
warna	9.969	> 0.05
	17.854	> 0.05
	10.223	> 0.05
aroma	5.723	> 0.05
	5.446	> 0.05
	8.377	> 0.05
tekstur	9.669	> 0.05
	16.246	> 0.05
	11.819	> 0.05
kekompakan	12.369	> 0.05
	17.077	> 0.05
	17.881	> 0.05
penampilan fisik	34.246	< 0.05
	39.385	< 0.05
	37.212	< 0.05
rasa	40.581	< 0.05
	42.058	< 0.05
	46.196	< 0.05
tingkat kesukaan	48.565	< 0.05
	47.742	< 0.05
	50.354	< 0.05

Berdasarkan uji beda jenjang Friedman Tabel 5.18, maka dapat disimpulkan :

Tidak terdapat perbedaan secara signifikan ( $p < 0.05$ ) pengaruh jenis substrat dan jenis inokulum terhadap mutu organoleptik tempe ditinjau dari warna, aroma, tekstur, dan kekompakan, kecuali untuk penampilan fisik, rasa, dan tingkat kesukaan.

Hasil uji lanjutan sesudah uji beda jenjang Friedman, yaitu uji perbandingan berganda disajikan pada Tabel 5.19, 5.20, dan 5.21.

Berdasarkan uji perbandingan berganda Tabel 5.19, 5.20, dan 5.21, dapat disimpulkan sebagai berikut. Terdapat perbedaan secara signifikan ( $|\bar{R}_u - \bar{R}_v| \geq 5.4$ ) pengaruh jenis substrat dan jenis inokulum terhadap penampilan fisik antara tempe  $A_1B_2$ ,  $A_4B_1$ ,  $A_4B_2$ ,  $A_4B_3$  dengan tempe  $A_2B_2$ , rasa antara tempe  $A_1B_2$ ,  $A_4B_1$ ,  $A_4B_2$ ,  $A_4B_3$  dengan tempe  $A_2B_2$ , dan tempe  $A_1B_2$ ,  $A_4B_1$ ,  $A_4B_2$ ,  $A_4B_3$  dengan tempe  $A_2B_3$  dan tingkat kesukaan antara tempe  $A_1B_2$ ,  $A_4B_1$ ,  $A_4B_2$ ,  $A_4B_3$  dengan tempe  $A_2B_2$ , dan tempe  $A_1B_2$ ,  $A_4B_1$ ,  $A_4B_2$ ,  $A_4B_3$  dengan tempe  $A_2B_3$ .

Tabel 5.19 : Hasil uji perbandingan berganda untuk penampilan fisik dari panelis terlatih

Variabel	$ \bar{R}_u - \bar{R}_v $
penampilan fisik-1	$ \bar{R}_{A_4B_1} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 5.4 \geq 5.4$
	$ \bar{R}_{A_1B_2} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 6.0 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_2} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 5.4 \geq 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_3} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 6.0 > 5.4$
penampilan fisik-2	$ \bar{R}_{A_4B_1} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 5.7 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_1B_2} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 5.7 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_2} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 5.7 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_3} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 6.25 > 5.4$
penampilan fisik-3	$ \bar{R}_{A_4B_1} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 5.9 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_1B_2} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 6.45 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_2} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 5.9 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_3} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 6.45 > 5.4$

Tabel 5.20 : Hasil uji perbandingan berganda untuk rasa dari panelis terlatih

Variabel	$ \bar{R}_u - \bar{R}_v $
rasa-1	$ \bar{R}_{A_4B_1} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 5.5 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_1B_2} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 5.5 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_2} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 5.4 \geq 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_3} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 5.5 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_1} - \bar{R}_{A_2B_3}  = 6.1 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_1B_2} - \bar{R}_{A_2B_3}  = 6.1 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_2} - \bar{R}_{A_2B_3}  = 5.7 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_3} - \bar{R}_{A_2B_3}  = 6.1 > 5.4$
rasa-2	$ \bar{R}_{A_4B_1} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 5.95 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_1B_2} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 5.95 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_2} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 5.95 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_3} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 5.95 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_1} - \bar{R}_{A_2B_3}  = 5.7 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_1B_2} - \bar{R}_{A_2B_3}  = 5.7 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_2} - \bar{R}_{A_2B_3}  = 5.7 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_3} - \bar{R}_{A_2B_3}  = 5.7 > 5.4$
rasa-3	$ \bar{R}_{A_4B_1} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 5.95 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_1B_2} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 5.95 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_2} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 5.95 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_3} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 5.95 > 5.4$

lanjutan Tabel 5.20

Variabel	$ \bar{R}_u - \bar{R}_v $
rasa-3	$ \bar{R}_{A_4B_1} - \bar{R}_{A_2B_3}  = 6.55 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_1B_2} - \bar{R}_{A_2B_3}  = 6.55 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_2} - \bar{R}_{A_2B_3}  = 6.05 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_3} - \bar{R}_{A_2B_3}  = 6.55 > 5.4$

Tabel 5.21 : Hasil uji perbandingan berganda untuk tingkat kesukaan dari panelis terlatih

Variabel	$ \bar{R}_u - \bar{R}_v $
Tingkat kesukaan-1	$ \bar{R}_{A_4B_1} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 6.15 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_1B_2} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 6.15 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_2} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 6.15 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_3} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 6.15 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_1} - \bar{R}_{A_2B_3}  = 6.4 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_1B_2} - \bar{R}_{A_2B_3}  = 6.4 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_2} - \bar{R}_{A_2B_3}  = 6.4 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_3} - \bar{R}_{A_2B_3}  = 6.4 > 5.4$
tingkat kesukaan-2	$ \bar{R}_{A_4B_1} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 6.1 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_1B_2} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 6.1 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_2} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 6.1 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_3} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 6.1 > 5.4$

lanjutan Tabel 5.21

Variabel	$ \bar{R}_u - \bar{R}_v $
	$ \bar{R}_{A_4B_1} - \bar{R}_{A_2B_3}  = 6.65 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_1B_2} - \bar{R}_{A_2B_3}  = 6.65 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_2} - \bar{R}_{A_2B_3}  = 6.65 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_3} - \bar{R}_{A_2B_3}  = 6.65 > 5.4$
Tingkat kesukaan-3	$ \bar{R}_{A_4B_1} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 6.35 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_1B_2} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 6.35 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_2} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 6.35 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_3} - \bar{R}_{A_2B_2}  = 6.35 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_1} - \bar{R}_{A_2B_3}  = 6.75 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_1B_2} - \bar{R}_{A_2B_3}  = 6.75 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_2} - \bar{R}_{A_2B_3}  = 6.75 > 5.4$
	$ \bar{R}_{A_4B_3} - \bar{R}_{A_2B_3}  = 6.75 > 5.4$

Berdasarkan simpulan diatas maka dipilih empat macam tempe, yaitu tempe  $A_1B_2$ ,  $A_4B_1$ ,  $A_4B_2$  dan  $A_4B_3$  untuk menentukan tingkat kesukaan konsumen terhadap tempe.

Hasil uji beda jenjang Friedman untuk konsumen disajikan pada Tabel 5.22.

Tabel 5.22 : Hasil uji beda jenjang Friedman untuk konsumen

Variabel	$\chi^2$	p
Penampilan fisik	42.594	< 0.05
rasa	47.064	< 0.05
tingkat kesukaan	37.776	< 0.05

Hasil uji lanjutan beda jenjang Friedman, uji perbandingan berganda untuk konsumen disajikan pada Tabel 5.23.

Tabel 5.23 : Hasil uji perbandingan berganda untuk konsumen

Variabel	$ \bar{R}_u - \bar{R}_v $
Penampilan fisik	$ \bar{R}_{A_4B_1} - \bar{R}_{A_1B_2}  = 0.74 > 0.57$
	$ \bar{R}_{A_4B_2} - \bar{R}_{A_1B_2}  = 0.86 > 0.57$
	$ \bar{R}_{A_4B_3} - \bar{R}_{A_1B_2}  = 1.14 > 0.57$
Rasa	$ \bar{R}_{A_4B_1} - \bar{R}_{A_1B_2}  = 0.86 > 0.57$
	$ \bar{R}_{A_4B_2} - \bar{R}_{A_1B_2}  = 1.02 > 0.57$
	$ \bar{R}_{A_4B_3} - \bar{R}_{A_1B_2}  = 1.12 > 0.57$
Tingkat kesukaan	$ \bar{R}_{A_4B_1} - \bar{R}_{A_1B_2}  = 0.74 > 0.57$
	$ \bar{R}_{A_4B_2} - \bar{R}_{A_1B_2}  = 0.6 > 0.57$
	$ \bar{R}_{A_4B_3} - \bar{R}_{A_1B_2}  = 1.14 > 0.57$

**Hipotesis 8 :**

Jenis substrat dan jenis inokulum yang berbeda berpengaruh terhadap tingkat kesukaan konsumen pada tempe.

Berdasarkan uji beda jenjang Friedman (Tabel 5.22) dan uji perbandingan berganda (Tabel 5.23), maka hipotesis 8 diterima ( $p > 0.05$ ).

**Simpulan :**

Terdapat perbedaan secara signifikan ( $p > 0.05$ ) pengaruh jenis substrat dan jenis inokulum terhadap tingkat kesukaan konsumen pada tempe ditinjau dari pemanpilan fisik, rasa, dan tingkat kesukaan.