

LAMPIRAN

Tabel 18. Data hasil perhitungan pH pada tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	sd
	I	II	III			
Kontrol	6.27	6.21	6.21	18.69	6.23	0.035
Fermentasi spontan	4.07	4.14	4.12	12.33	4.11	0.036
Fermentasi piket	4.12	4.15	4.15	12.42	4.14	0.017
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	3.71	3.69	3.70	11.10	3.70	0.001
Subtitusi Kontrol	6.17	6.19	6.17	18.53	6.18	0.001
Subtitusi Fermentasi spontan	5.17	5.17	5.11	15.45	5.15	0.035
Subtitusi Fermentasi piket	5.44	5.46	5.25	16.25	5.38	0.116
Subtitusi Fermentasi <i>L.plantarum</i>	4.13	4.26	4.26	12.65	4.22	0.075
Total	39.08	39.27	39.07	117.42		
Rata-rata	4.89	4.91	4.88		4.89	

Tabel 19. Uji Normalitas (*Lilliefors Test*) terhadap pH tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya

y_i	z_i	$f(z_i)$	$s(z_i)$	$[f(z_i)-s(z_i)]$
6.2300	1.4155	0.9215	1.0000	0.0785
4.1100	-0.8281	0.2038	0.2500	0.0462
4.1400	-0.7964	0.2129	0.3750	0.1621
3.7000	-1.2620	0.1035	0.1250	0.0215
6.1767	1.3590	0.9129	0.8750	0.0379
5.1500	0.2725	0.6074	0.6250	0.0176
5.4167	0.5547	0.7105	0.7500	0.0395
4.2167	-.07152	0.2372	0.5000	0.2628
L_0	= 0.263 ns (distribusi normal)			
$L_{(0.05)}$	= 0.285			

Tabel 20. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) terhadap pH tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya

Perlakuan	n-1	$\sum (y_{ij} - \bar{y}_i)^2$	s^2	$\log s^2$	$(n-1) \cdot \log s^2$	$1/(n-1)$
Kontrol	2	0.0024	1.2000	0.0792	0.1584	0.5000
Fermentasi spontan	2	0.0026	1.3000	0.1139	0.2279	0.5000
Fermentasi piket	2	0.0006	0.3000	-0.5229	-1.0458	0.5000
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	2	0.0002	0.1000	-1.0000	-2.0000	0.5000
Substitusi kontrol	2	0.0003	0.1333	-0.8751	-1.7501	0.5000
Substitusi fermentasi spontan	2	0.0024	1.2000	0.0792	0.1584	0.5000
Substitusi fermentasi piket	2	0.0069	3.4333	0.5357	1.0714	0.5000
Substitusi fermentasi <i>L.plantarum</i>	2	0.0113	5.6333	0.7508	1.5015	0.5000
Total	16	0.0266			26.1696	4.0000
Gabungan			1.6625	0.2208	3.5322	

$$\chi^2 = 2.3026 \{(\sum (n-1) \log s^2 \text{ gabungan}) - (\sum (n-1) \log s^2 \text{ total})\}$$

$$\chi^2 = 12.00$$

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{1 + \frac{1}{3(t-1)} \left(\sum \frac{1}{n-1} - \frac{1}{\sum(n-1)} \right)}{1} ; t=8$$

$$= 1.188$$

$$df = 7.000$$

$$\chi^2 \text{ terkoreksi} = 10.103 \text{ tn (homogen)}$$

$$\chi^2 = 18.475$$

$$\chi^2 = 14.067$$

Tabel 21. Uji keaditifan data (*Tukey's test*) terhadap pH tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya

Perlakuan	Ulangan			Total Perlakuan		$\bar{Y}_{i\cdot}$	$\bar{Y}_{i\cdot} - \bar{Y}_{..}$
	I	II	III	$\sum_j Y_{ij} = Y_{i\cdot}$	$\sum_j Y_{ij}^2$		
Kontrol	6.27	6.21	6.21	18.6900	116.4411	6.2300	1.3375
Fermentasi spontan	4.07	4.14	4.12	12.3300	50.6789	4.1100	-0.7825
Fermentasi piket	4.12	4.15	4.15	12.4000	51.4194	4.1400	-0.7525
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	3.71	3.69	3.70	11.1000	41.0702	3.7000	-1.1925
Substitusi kontrol	6.17	6.19	6.17	18.5300	114.4539	6.1767	1.2842
Substitusi fermentasi spontan	5.17	5.17	5.11	15.4500	79.5699	5.1500	0.2575
Substitusi fermentasi piket	5.44	5.46	5.25	16.2500	88.0277	5.4167	0.5242
Substitusi fermentasi <i>L.plantarum</i>	4.13	4.26	4.26	12.6500	53.3521	4.2167	-0.6758
$\sum_i Y_{ij} = Y_{\cdot j}$	39.08	39.27	39.07	117.4200			
$\sum_i Y_{ij}^2$	198.06	199.55	197.40			$\bar{Y}_{..} =$	4.8925
$\bar{Y}_{\cdot j}$	4.8850	4.9088	4.8838			Jumlah Kuadrat Keaditifan	
$\bar{Y}_{\cdot j} - \bar{Y}_{..}$	-0.0075	0.0163	-0.0088			$\frac{Q^2}{r \sum c_i^2} = \frac{Q^2}{\sum_i (\bar{Y}_{i\cdot} - \bar{Y}_{..})^2 \sum_i (\bar{Y}_{\cdot j} - \bar{Y}_{..})^2}$	
$Q_j = \sum_i (\bar{Y}_{i\cdot} - \bar{Y}_{..}) Y_{ij}$	6.9917	6.8063	6.7112			= 0.0001	
$Q = \sum_j (\bar{Y}_{\cdot j} - \bar{Y}_{..}) Q_j$	-0.0006						

Tabel 22. Analisis ragam terhadap pH tepung ubi jalar kontrol, fermentasi dan substitusinya

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05	F tabel 0.01
Perlakuan	7	20.5093	2.9299	1762.34**	2.6572	4.0259
Galat	16	0.0266	0.0017			
Non aditifitas	1	0.0001	0.0001	0.07tn	4.4940	8.5310
Sisa	15	0.0265	0.0018	1.06		
Total	23	20.5359		KK=0.83%		

Keterangan :

** = berpengaruh sangat nyata pada taraf nyata 1%

* = berpengaruh nyata pada taraf nyata 5%

tn = tidak nyata

Tabel 23. Uji bjnd (uji Duncan) terhadap pH tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya

Perlakuan	μ	Beda nyata pada jarak p							
		2	3	4	5	6	7	8	9
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	3.700	0.00 ns							
Fermentasi spontan	4.110	0.410**	0.00 ns						
Fermentasi piket	4.140	0.440**	0.030ns	0.00 ns					
Substitusi fermentasi	4.217	0.517**	0.107**	0.077*	0.00 ns				
<i>L.plantarum</i>	5.150	1.450**	1.040**	1.010**	0.933**	0.00 ns			
Substitusi fermentasi spontan	5.417	1.717**	1.307**	1.277**	1.200**	01.267**	0.000 ns		
Substitusi fermentasi piket	6.177	2.477**	2.067**	2.037**	1.960**	1.027**	0.760**	0.00 ns	
Substitusi kontrol	6.230	2.530**	2.120**	2.090**	2.013**	1.080**	0.813**	0.053	0.000 ns
Kontrol		ns							
q 0.05 (p, db galat)		3.000	3.150	3.250	3.300	3.340	3.370	3.390	3.410
q 0.01 (p, db galat)		4.130	4.340	4.450	4.540	4.600	4.670	4.720	4.760
BJND $_{0.05}$		0.071	0.074	0.077	0.78	0.79	0.079	0.080	0.080
BJND $_{0.01}$		0.097	0.102	0.105	0.107	0.108	0.111	0.111	0.112

Keterangan: ** = berbeda nyata pada taraf nyata 1%

* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%

ns = tidak nyata

Tabel 24. Data hasil perhitungan *water absorption capacity* pada tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusi (%)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	Sd
	I	II	III			
Kontrol	223.47	227.39	217.72	668.58	222.86	4.86
Fermentasi spontan	186.65	219.43	204.19	610.27	203.42	16.40
Fermentasi piket	198.26	197.20	239.15	634.61	211.54	23.92
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	231.07	268.51	271.25	770.83	256.94	22.45
Subtitusi Kontrol	127.57	131.68	138.01	397.26	132.42	5.26
Subtitusi Fermentasi spontan	143.68	137.04	125.75	406.47	135.49	9.06
Subtitusi Fermentasi piket	117.53	114.99	111.65	344.17	114.72	2.95
Subtitusi Fermentasi <i>L.plantarum</i>	170.86	173.92	156.30	501.08	167.03	9.41
Total	1399.09	1470.16	1464.02	4333.27		
Rata-rata	174.89	183.77	183.00		180.553	

Tabel 25. Uji Normalitas (*Lilliefors Test*) terhadap *water absorption capacity* tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya (%)

y_i	z_i	$f(z_i)$	$s(z_i)$	$[f(z_i)-s(z_i)]$
222.86	0.849	0.802	0.875	0.073
203.42	0.459	0.677	0.625	0.052
211.54	0.622	0.733	0.750	0.017
256.94	1.534	0.937	0.875	0.062
132.42	-0.966	0.167	0.250	0.083
135.49	-0.905	0.183	0.375	0.192
114.72	-1.322	0.093	0.125	0.032
167.03	-0.272	0.393	0.500	0.107
L_0	= 0.192 ns (distribusi normal)			
$L_{(0.05)}$	= 0.285			

Tabel 26. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) terhadap *water absorption capacity* tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya

Perlakuan	n-1	$\sum (y_i - \bar{y}_i)^2$	s^2	$\log s^2$	$(n-1) \cdot \log s^2$	$1/(n-1)$
Kontrol	2	47.313	23.656	1.374	2.748	0.500
Fermentasi spontan	2	538.146	269.073	2.430	4.860	0.500
Fermentasi piksel	2	1144.306	572.153	2.758	5.515	0.500
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	2	1007.898	503.949	2.702	5.405	0.500
Substitusi kontrol	2	55.318	27.659	1.442	2.884	0.500
Substitusi fermentasi spontan	2	164.346	82.173	1.915	3.829	0.500
Substitusi fermentasi piksel	2	17.394	8.697	0.939	1.879	0.500
Substitusi fermentasi <i>L.plantarum</i>	2	117.274	88.637	1.948	3.895	0.500
Total	16	3151.995			26.170	4.000
Gabungan			197.000	2.294	36.711	

$$\chi^2 = 2.3026 \{(\sum (n-1) \log s^2 \text{ gabungan}) - (\sum (n-1) \log s^2 \text{ total})\}$$

$$\chi^2 = 13.12$$

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{1 + \frac{1}{3(t-1)} \left(\sum \frac{1}{n-1} - \frac{1}{\sum(n-1)} \right)}{1} ; t=8$$

$$= 1.188$$

$$df = 7.000$$

$$\chi^2 \text{ terkoreksi} = 11.047 \text{ tn (homogen)}$$

$$\chi^2 = 18.475$$

$$\chi^2 = 14.067$$

Tabel 27. Uji keaditifan data (*Tukey's test*) terhadap *water absorption capacity* tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya

Perlakuan	Ulangan			Total Perlakuan		$\bar{Y}_{i.}$	$\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}$
	I	II	III	$\sum_j Y_{ij} = Y_{i.}$	$\sum_j Y_{ij}^2$		
Kontrol	223.47	227.39	217.72	668.6	149047.1	222.9	42.3
Fermentasi spontan	186.65	219.43	204.19	610.3	124681.3	203.4	22.9
Fermentasi piket	198.26	197.20	239.15	634.6	135387.6	211.5	31.0
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	231.07	268.51	271.25	770.8	199067.5	256.9	76.4
Substitusi kontrol	127.57	131.68	138.01	397.3	52660.5	132.4	-48.1
Substitusi fermentasi spontan	143.68	137.04	125.75	406.5	55237.0	135.5	-45.1
Substitusi fermentasi piket	117.53	114.99	111.65	344.2	39501.7	114.7	-65.8
Substitusi fermentasi <i>L.plantarum</i>	170.86	173.92	156.30	501.1	83871.0	167.0	-13.5
$\sum_i Y_{ij} = Y_{.j}$	1399.09	1470.16	1464.02	4333.2700			
$\sum_i Y_{ij}^2$	257401.92	290431.65	291620.07			$\bar{Y}_{..} =$	180.5529
$\bar{Y}_{.j}$	174.89	183.770	183.00			Jumlah Kuadrat Keaditifan	
$\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}$	-5.67	3.22	2.45			$\frac{Q^2}{r \sum c_i^2} = \frac{Q^2}{\sum (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..})^2 \sum (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..})^2}$	
$Q_j = \sum (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}) Y_{ij}$	14854.5	18824.5	20238.2			$= 773.73$	
$Q = \sum_j (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}) Q_j$	25959.4						

Tabel 28. Analisis ragam terhadap *water absorption capacity* tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05	F tabel 0.01
Perlakuan	7	53917.11	7702.45	39.10**	2.66	4.03
Galat	16	3152.00	197.00			
Non aditifitas	1	773.73	773.73	3.93 tn	4.49	8.53
Sisa	15	2378.26	158.55	0.81		
Total	23	57069.11		KK=7.77%		

Keterangan :

- ** = berpengaruh sangat nyata pada taraf nyata 1%
- * = berpengaruh nyata pada taraf nyata 5%
- tn = tidak nyata

Tabel 29. Uji bjnd (uji Duncan) terhadap *water absorption capacity* tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya

Perlakuan	μ	Beda nyata pada jarak p								
		2	3	4	5	6	7	8	9	
Substitusi fermentasi piket	114.723	0.00 ns								
Substitusi kontrol	132.420	17.70 ns	0.00 ns							
Substitusifermentasi spontan	135.490	20.77 ns	3.07 ns	0.00 ns						
Substitusifermentasi <i>L.plantarum</i>	167.027	52.30**	34.61*	31.54*	0.00 ns					
Fermentasi spontan	203.423	88.70**	71.00**	67.93**	36.40*	0.00 ns				
Fermentasi piket	211.537	96.81**	79.12**	76.05**	44.51**	8.11**	0.00 ns			
Kontrol	222.860	108.14**	90.44**	87.37**	55.83**	19.44**	11.32**	0.00ns		
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	256.943	142.22**	124.52**	121.45**	89.92**	53.52**	45.41**	34.08*	0.00ns	
q 0.05 (p, db galat)		3.00	3.15	3.25	3.30	3.34	3.37	3.39	3.41	
q 0.01 (p, db galat)		4.13	4.34	4.45	4.54	4.60	4.67	4.72	4.76	
BJND $_{0.05}$		24.31	25.53	26.34	26.74	27.07	27.31	27.47	27.63	
BJND $_{0.01}$		33.47	35.17	36.06	36.79	37.28	37.84	38.25	38.57	

Keterangan: ** = berbeda nyata pada taraf nyata 1%
 * = berbeda nyata pada taraf nyata 5%
 ns = tidak nyata

Tabel 30. Data hasil perhitungan *swelling power* (60°C) pada tepung ubi jalar kontrol, fermentasi dan substitusi (%)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	Sd
	I	II	III			
Kontrol	3.38	3.36	3.38	10.12	3.37	0.012
Fermentasi spontan	2.68	2.68	2.68	8.04	2.68	0.000
Fermentasi piket	2.73	2.74	2.73	8.20	2.74	0.006
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	2.73	2.73	2.73	8.19	2.73	0.000
Subtitusi Kontrol	3.64	3.63	3.64	10.91	3.64	0.006
Subtitusi Fermentasi spontan	2.90	2.91	2.91	8.71	2.91	0.006
Subtitusi Fermentasi piket	3.47	3.48	3.47	10.42	3.48	0.006
Subtitusi Fermentasi <i>L.plantarum</i>	3.08	3.09	3.08	9.25	3.09	0.006
Total	24.61	24.62	24.61	73.84		
Rata-rata	3.076	3.078	3.076		30.77	

Tabel 31. Uji Normalitas (*Lilliefors Test*) terhadap *swelling power* (60°C) tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya (%)

y_i	z_i	$f(z_i)$	$s(z_i)$	$[f(z_i)-s(z_i)]$
3.37	0.828	0.796	0.750	0.046
2.68	1.107	0.134	0.125	0.009
2.74	0.958	0.169	0.375	0.206
2.73	0.967	0.167	0.250	0.083
3.64	1.563	0.941	1.000	0.059
2.91	0.484	0.314	0.500	0.186
3.48	1.107	0.866	0.875	0.009
3.09	0.019	0.507	0.625	0.118

n	= 8
Rerata	= 3.077
S	= 0.358
L_0	= 0.192 ns (distribusi normal)
$L_{(0.05)}$	= 0.285

Tabel 32. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) terhadap *swelling power* (60°C) tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya

Perlakuan	n-1	$\sum (y_{ij} - \bar{y}_{i.})^2$	s^2	$\log s^2$	$(n-1) \cdot \log s^2$	$1/(n-1)$
Kontrol	2	0.0003	13.3333	1.1249	2.2499	0.5000
Fermentasi spontan	2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
Fermentasi piksel	2	0.0001	3.3333	0.5229	1.0458	0.5000
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
Substitusi kontrol	2	0.0001	3.3333	0.5229	1.0458	0.5000
Substitusi fermentasi spontan	2	0.0001	3.3333	0.5229	1.0458	0.5000
Substitusi fermentasi piksel	2	0.0001	3.3333	0.5229	1.0458	0.5000
Substitusi fermentasi <i>L.plantarum</i>	2	0.0001	3.3333	0.5229	1.0458	0.5000
Total	16	0.006			7.4787	4.0000
Gabungan			3.7500	0.5740	9.1845	

$$\chi^2 = 2.3026 \{(\sum (n-1) \log s^2 \text{ gabungan}) - (\sum (n-1) \log s^2 \text{ total})\}$$

$$\chi^2 = 3.93$$

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{1 + \frac{1}{3(t-1)} \left(\sum \frac{1}{n-1} - \frac{1}{\sum (n-1)} \right)}{1} ; t=8$$

$$= 1.188$$

$$\text{df} = 7$$

$$\chi^2 \text{ terkoreksi} = 3.308 \text{ tn (homogen)}$$

$$\chi^2 = 18.475$$

$$\chi^2 = 14.067$$

Tabel 33. Uji keaditifan data (*Tukey's test*) terhadap *swelling power* (60°C) tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya

Perlakuan	Ulangan			Total Perlakuan		$\bar{Y}_{i.}$	$\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}$
	I	II	III	$\sum_j Y_{ij} = Y_{i.}$	$\sum_j Y_{ij}^2$		
Kontrol	3.38	3.36	3.38	10.1	34.1	3.4	0.3
Fermentasi spontan	2.68	2.68	2.68	8.0	21.5	2.7	-0.4
Fermentasi pikel	2.73	2.74	2.73	8.2	22.4	2.7	-0.3
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	2.73	2.73	2.73	8.2	22.4	2.7	-0.3
Substitusi kontrol	3.64	3.63	3.64	10.9	39.7	3.6	0.6
Substitusi fermentasi spontan	2.90	2.91	2.90	8.7	25.3	2.9	-0.2
Substitusi fermentasi pikel	3.47	3.48	3.47	10.4	36.2	3.5	0.4
Substitusi fermentasi <i>L.plantarum</i>	3.08	3.09	3.09	9.3	28.5	3.1	0.0
$\sum_i Y_{ij} = Y_{.j}$	24.6100	24.6200	24.6100	73.8400			
$\sum_i Y_{ij}^2$	76.6995	76.7360	76.6995			$\bar{Y}_{..} =$	3.0767
$\bar{Y}_{.j}$	3.0763	3.0775	3.0763	Jumlah Kuadrat Keaditifan			
$\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}$	-0.0004	0.0008	-0.0004	$\frac{Q^2}{r \sum c_i^2} = \frac{Q^2}{\sum (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..})^2 \sum (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..})^2}$			
$Q_j = \sum (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}) Y_{ij}$	0.9887	0.9760	0.9887	= 0.0001			
$Q = \sum_j (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}) Q_j$	0.0000						

Tabel 34. Analisis ragam terhadap *swelling power* (60°C) tepung ubi jalar kontrol, fermentasi dan substitusinya.

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05	F tabel 0.01
Perlakuan	7	2.9533	0.4219	11250.79**	2.6572	4.0259
Galat	16	0.0006	0.0000			
Non aditifitas	1	0.0001	0.0001	2.8974 tn	4.4940	8.5310
Sisa	15	0.0005	0.0000	0.8735		
Total	23	2.9539		KK=0.20%		

Keterangan :

- ** = berpengaruh sangat nyata pada taraf nyata 1%
- * = berpengaruh nyata pada taraf nyata 5%
- tn = tidak nyata

Tabel 35. Uji bjnd (uji Duncan) terhadap *swelling power* (60°C) tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya

Perlakuan	μ	Beda nyata pada jarak p							
		2	3	4	5	6	7	8	9
Fermentasi spontan	2.68	0.00 ns							
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	2.73	0.05**	0.00 ns						
Fermentasi pikel	2.73	0.55**	0.00 ns	0.00 ns					
Substitusi fermentasi spontan	2.90	0.22**	0.17**	0.17**	0.00 ns				
Substitusifermentasi <i>L.plantarum</i>	3.08	0.40**	0.35**	0.35**	0.18**	0.00 ns			
Kontrol	3.73	0.69**	0.64**	0.64**	0.47**	0.29**	0.00 ns		
Substitusi fermentasi pikel	3.47	0.79**	0.74**	0.74**	0.57**	0.39**	0.10**	0.00 ns	
Substitusi kontrol	3.64	0.96**	0.90**	0.91**	0.73**	0.55**	0.26**	0.16**	0.00ns
q 0.05 (p, db galat)		3.00	3.15	3.25	3.30	3.34	3.37	3.39	3.41
q 0.01 (p, db galat)		4.13	4.34	4.45	4.54	4.60	4.67	4.72	4.76
BJND _{0.05}		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
BJND _{0.01}		0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02

Keterangan: ** = berbeda nyata pada taraf nyata 1%

* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%

ns = tidak nyata

Tabel 36. Data hasil perhitungan *swelling power* (90°C) pada tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusi (dalam %)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	Sd
	I	II	III			
Kontrol	7.15	7.16	7.15	21.46	7.15	0.006
Fermentasi spontan	6.31	6.35	6.31	18.97	6.32	0.000
Fermentasi pikel	8.28	8.29	8.29	24.86	8.29	0.006
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	10.18	10.17	10.17	30.52	10.17	0.000
Subtitusi Kontrol	6.86	6.87	6.86	20.59	6.86	0.000
Subtitusi Fermentasi spontan	8.70	8.70	8.75	26.15	8.72	0.000
Subtitusi Fermentasi pikel	3.28	3.29	3.28	9.85	3.28	0.000
Subtitusi Fermentasi <i>L.plantarum</i>	7.63	7.64	7.63	22.90	7.63	0.006
Total	58.39	58.47	58.44	175.30		
Rata-rata	7.30	7.31	7.31		7.30	

Tabel 37. Uji Normalitas (*Lilliefors Test*) terhadap *swelling power* (90°C) tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya (%)

y_i	z_i	$f(z_i)$	$s(z_i)$	$[f(z_i)-s(z_i)]$
7.15	-0.078	0.469	0.500	0.031
6.32	-0.507	0.306	0.250	0.056
8.29	0.508	0.694	0.750	0.056
10.17	1.484	0.931	1.000	0.069
6.86	-0.228	0.410	0.375	0.035
8.72	0.731	0.768	0.875	0.107
3.28	-2.080	0.019	0.125	0.106
7.63	0.170	0.568	0.625	0.057
L_0	= 0.107 ns (distribusi normal)			
$L_{(0.05)}$	= 0.285			

Tabel 38. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) terhadap *swelling power* (90°C) tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya

Perlakuan	n-1	$\sum (y_{ij} - \bar{y}_i)^2$	s^2	$\log s^2$	$(n-1) \cdot \log s^2$	$1/(n-1)$
Kontrol	2	0.0001	3.3333	0.5229	1.0458	0.5000
Fermentasi spontan	2	0.0011	53.3333	1.7270	3.4540	0.5000
Fermentasi piksel	2	0.0001	3.3333	0.5229	1.0458	0.5000
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	2	0.0001	3.3333	0.5229	1.0458	0.5000
Substitusi kontrol	2	0.0001	3.3333	0.5229	1.0458	0.5000
Substitusi fermentasi spontan	2	0.0017	83.3333	1.9208	3.8416	0.5000
Substitusi fermentasi piksel	2	0.0001	3.3333	0.5229	1.0458	0.5000
Substitusi fermentasi <i>L.plantarum</i>	2	0.0001	3.3333	0.5229	1.0458	0.5000
Total	16	0.0031			13.5702	4.0000
Gabungan			19.5833	1.2919	20.6702	

$$\chi^2 = 2.3026 \{(\sum (n-1) \log s^2 \text{ gabungan}) - (\sum (n-1) \log s^2 \text{ total})\}$$

$$\chi^2 = 16.35 \left[1 + \frac{1}{3(t-1)} \left(\sum \frac{1}{n-1} - \frac{1}{\sum (n-1)} \right) \right]$$

$$\text{Faktor koreksi} = \quad ; t=8$$

$$= 1.188$$

$$\text{df} = 7$$

$$\chi^2 \text{ terkoreksi} = 13.767 \text{ tn (homogen)}$$

$$\chi^2 = 18.475$$

$$\chi^2 = 14.067$$

Tabel 39. Uji keaditifan data (*Tukey's test*) terhadap *swelling power* (90°C) tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya

Perlakuan	Ulangan			Total Perlakuan		$\bar{Y}_{i.}$	$\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}$
	I	II	III	$\sum_j Y_{ij} = Y_{i.}$	$\sum_j Y_{ij}^2$		
Kontrol	7.15	7.16	7.15	21.5	153.5	7.2	-0.2
Fermentasi spontan	6.31	6.35	6.31	19.0	120.0	6.3	-1.0
Fermentasi piket	8.28	8.29	8.28	24.9	206.0	8.3	1.0
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	10.18	10.17	10.18	30.5	310.5	10.2	2.9
Substitusi kontrol	6.86	6.87	6.86	20.6	141.3	6.9	-0.4
Substitusi fermentasi spontan	8.70	8.70	8.70	26.2	227.9	8.7	1.4
Substitusi fermentasi piket	3.28	3.29	3.28	9.9	32.3	3.3	-4.0
Substitusi fermentasi <i>L.plantarum</i>	7.63	7.64	3.63	22.9	174.8	7.6	0.3
$\sum_i Y_{ij} = Y_{.j}$	58.39	58.47	58.44	175.3			
$\sum_i Y_{ij}^2$	454.8543	455.8217	455.6890			$\bar{Y}_{..} = 7.3042$	
$\bar{Y}_{.j}$	7.2988	7.3088	7.3050			Jumlah Kuadrat Keaditifan	
$\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}$	-0.0054	0.0046	0.0008			$\frac{Q^2}{r \sum c_i^2} = \frac{Q^2}{\sum (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..})^2 \sum (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..})^2}$	
$Q_j = \sum (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}) Y_{ij}$	28.6635	28.5626	28.7153			= 0.0001	
$Q = \sum_j (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}) Q_j$	-0.0004						

Tabel 40. Analisis ragam terhadap *swelling power* (90°C) tepung ubi jalar kontrol, fermentasi dan substitusinya

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05	F tabel 0.01
Perlakuan	7	85.9415	12.2774	62692.85**	2.6572	4.0259
Galat	16	0.0031	0.0031			
Non aditifitas	1	0.0001	0.0001	0.6145 tn	4.4940	8.5310
Sisa	15	0.0030	0.0030	1.0257		
Total	23	85.9446		KK=0.19%		

Keterangan :

- ** = berpengaruh sangat nyata pada taraf nyata 1%
- * = berpengaruh nyata pada taraf nyata 5%
- tn = tidak nyata

Tabel 41. Uji bjnd (uji Duncan) terhadap *swelling power* (90°C) tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya

Perlakuan	μ	Beda nyata pada jarak p							
		2	3	4	5	6	7	8	9
Substitusi fermentasi piket	3.283	0.00 ns							
Fermentasi spontan	6.323	3.04**	0.00 ns						
Substitusi kontrol	6.863	3.58**	0.54**	0.00 ns					
Kontrol	7.153	3.87**	0.83**	0.29**	0.00 ns				
Substitusifermentasi <i>L.plantarum</i>	7.633	4.35**	1.31**	0.77**	0.48**	0.00 ns			
Fermentasi piket	8.287	5.00**	1.96**	1.42**	1.13**	0.65**	0.00 ns		
Substitusi fermentasi spontan	8.717	5.43**	2.39**	1.85**	1.56**	1.08**	0.43**	0.00 ns	
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	10.173	6.89**	3.85**	3.31**	3.02**	2.54**	1.89**	1.46**	0.00ns
q 0.05 (p, db galat)		3.00	3.15	3.25	3.30	3.34	3.37	3.39	3.41
q 0.01 (p, db galat)		4.13	4.34	4.45	4.54	4.60	4.67	4.72	4.76
BJND $_{0.05}$		0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
BJND $_{0.01}$		0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04

Keterangan: ** = berbeda nyata pada taraf nyata 1%

* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%

ns = tidak nyata

Tabel 42. Data hasil perhitungan *solubility* (60°C) pada tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusi (%)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	Sd
	I	II	III			
Kontrol	16.20	15.96	16.20	48.36	16.12	0.139
Fermentasi spontan	4.96	4.76	4.96	14.68	4.86	0.115
Fermentasi pikel	4.06	4.00	4.06	12.12	4.04	0.035
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	7.00	6.80	7.00	20.80	6.93	0.115
Subtitusi Kontrol	20.95	20.71	20.95	62.61	20.87	0.139
Subtitusi Fermentasi spontan	5.19	5.30	5.19	15.68	5.23	0.064
Subtitusi Fermentasi pikel	9.24	9.25	9.24	27.73	9.24	0.006
Subtitusi Fermentasi <i>L.plantarum</i>	5.05	5.14	5.05	15.24	5.08	0.052
Total	72.65	71.92	72.65	217.22		
Rata-rata	9.08	8.99	9.08		9.05	

Tabel 43. Uji Normalitas (*Lilliefors Test*) terhadap *solubility* (60°C) tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya (%)

y_i	z_i	$f(z_i)$	$s(z_i)$	$[f(z_i)-s(z_i)]$
6.12	1.198	0.885	0.875	0.010
4.89	-0.704	0.241	0.250	0.009
4.04	-0.849	0.198	0.125	0.073
6.93	-0.359	0.360	0.625	0.265
20.87	2.003	0.977	1.000	0.023
5.23	-0.648	0.258	0.500	0.242
9.24	0.033	0.513	0.750	0.237
5.08	-0.673	0.251	0.375	0.124
L_0	= 0.265 ns (distribusi normal)			
$L_{(0.05)}$	= 0.285			

Tabel 44. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) terhadap *solubility* (60°C) tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya

Perlakuan	n-1	$\sum (y_i - \bar{y}_i)^2$	s^2	$\log s^2$	$(n-1) \cdot \log s^2$	$1/(n-1)$
Kontrol	2	0.038	1920.000	3.283	6.567	0.500
Fermentasi spontan	2	0.027	13.333	3.125	6.250	0.500
Fermentasi piksel	2	0.002	120.000	2.079	4.158	0.500
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	2	0.027	13.333	3.125	6.250	0.500
Substitusi kontrol	2	0.038	1920.000	3.283	6.567	0.500
Substitusi fermentasi spontan	2	0.008	403.333	2.606	5.211	0.500
Substitusi fermentasi piksel	2	0.000	3.333	0.523	1.046	0.500
Substitusi fermentasi <i>L.plantarum</i>	2	0.005	270.000	2.431	4.863	0.500
Total	16	0.146			40.911	4.000
Gabungan			912.917	2.960	47.367	

$$\chi^2 = 2.3026 \{(\sum (n-1) \log s^2 \text{ gabungan}) - (\sum (n-1) \log s^2 \text{ total})\}$$

$$\chi^2 = 14.87$$

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{1 + \frac{1}{3(t-1)} \left(\sum \frac{1}{n-1} - \frac{1}{\sum(n-1)} \right)}{1} ; t=8$$

$$= 1.188$$

$$df = 7$$

$$\chi^2 \text{ terkoreksi} = 12.518 \text{ tn (homogen)}$$

$$\chi^2 = 18.475$$

$$\chi^2 = 14.067$$

Tabel 45. Uji keaditifan data (*Tukey's test*) terhadap *solubility* (60°C) tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya

Perlakuan	Ulangan			Total Perlakuan		$\bar{Y}_{i.}$	$\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}$
	I	II	III	$\sum_j Y_{ij} = Y_{i.}$	$\sum_j Y_{ij}^2$		
Kontrol	16.2	15.96	16.2	48.4	779.6	16.1	7.1
Fermentasi spontan	4.96	4.76	4.96	14.7	71.9	4.9	-4.2
Fermentasi pikel	4.06	4.00	4.06	12.1	49.0	4.0	-5.0
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	7.00	6.80	7.00	20.8	144.2	10.2	-2.1
Substitusi kontrol	20.95	20.71	20.95	62.6	1306.7	6.9	11.8
Substitusi fermentasi spontan	5.19	5.30	5.19	15.7	82.0	20.9	-3.8
Substitusi fermentasi pikel	9.24	9.25	9.24	27.7	256.3	9.2	0.2
Substitusi fermentasi <i>L.plantarum</i>	5.05	5.14	5.05	15.2	77.4	5.1	-4.0
$\sum_i Y_{ij} = Y_{.j}$	72.65	71.92	72.65	217.2			
$\sum_i Y_{ij}^2$	929.24	908.60	929.24			$\bar{Y}_{..} =$	9.0508
$\bar{Y}_{.j}$	9.08	8.99	9.08			Jumlah Kuadrat Keaditifan	
$\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}$	0.03	-0.06	0.03			$\frac{Q^2}{r \sum c_i^2} = \frac{Q^2}{\sum (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..})^2 \sum (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..})^2}$	
$Q_j = \sum_j (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}) Y_{ij}$	268.2	264.5	2.68.2			= 0.04	
$Q = \sum_j (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}) Q_j$	0.02						

Tabel 46. Analisis ragam terhadap *solubility* (60°C) tepung ubi jalar kontrol, fermentasi dan substitusinya

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05	F tabel 0.01
Perlakuan	7	800.92	114.42	12533.07**	2.66	4.03
Galat	16	0.15	0.01			
Non aditifitas	1	0.04	0.04	3.85 tn	4.49	8.53
Sisa	15	0.11	0.01	0.81		
Total	23	801.07		KK=1.06%		

Keterangan :

- ** = berpengaruh sangat nyata pada taraf nyata 1%
- * = berpengaruh nyata pada taraf nyata 5%
- tn = tidak nyata

Tabel 47. Uji bjnd (uji Duncan) terhadap *solubility* (60°C) tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya

Perlakuan	μ	Beda nyata pada jarak p								
		2	3	4	5	6	7	8	9	
Fermentasi pikel	4.040	0.00 ns								
Fermentasi spontan	4.893	0.85**	0.00 ns							
Substitusifermentasi <i>L.plantarum</i>	5.080	1.04**	0.19*	0.00 ns						
Substitusi fermentasi spontan	5.227	1.19**	0.33**	0.15**	0.00 ns					
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	6.933	2.89**	2.04**	1.85**	1.71**	0.00 ns				
Substitusi fermentasi pikel	9.243	5.20**	14.35**	4.16**	4.02**	2.31**	0.00 ns			
Kontrol	16.120	12.08**	11.23**	11.04**	10.89**	9.19**	6.88**	0.00 ns		
Substitusi kontrol	20.870	16.83**	15.98**	15.79**	15.64**	13.94**	11.63**	4.75**	0.00ns	
q 0.05 (p, db galat)		3.00	3.15	3.25	3.30	3.34	3.37	3.39	3.41	
q 0.01 (p, db galat)		4.13	4.34	4.45	4.54	4.60	4.67	4.72	4.76	
BJND $_{0.05}$		0.17	0.17	0.18	0.18	0.18	0.19	0.19	0.19	
BJND $_{0.01}$		0.23	0.24	0.25	0.25	0.25	0.26	0.26	0.26	

Keterangan: ** = berbeda nyata pada taraf nyata 1%
 * = berbeda nyata pada taraf nyata 5%
 ns = tidak nyata

Tabel 48. Data hasil perhitungan *solubility* (90°C) pada tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusi (%)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	SD
	I	II	III			
Kontrol	3.73	3.88	3.73	11.34	3.78	0.087
Fermentasi spontan	4.79	4.80	4.89	14.48	4.83	0.006
Fermentasi piket	2.54	2.56	2.54	7.64	2.55	0.012
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	8.67	8.87	8.67	26.21	8.74	0.000
Substitusi Kontrol	7.77	7.77	7.87	23.41	7.80	0.000
Substitusi Fermentasi spontan	2.51	2.49	2.51	7.51	2.50	0.012
Substitusi Fermentasi piket	3.84	3.91	3.84	11.59	3.86	0.040
Substitusi Fermentasi <i>L.plantarum</i>	3.44	3.53	3.44	10.41	3.47	0.052
Total	37.29	37.81	37.49	112.59		
Rata-rata	4.66	4.73	4.69		4.69	

Tabel 49. Uji Normalitas (*Lilliefors Test*) terhadap *solubility* (90°C) tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya (%)

y_i	z_i	$f(z_i)$	$s(z_i)$	$[f(z_i)-s(z_i)]$
3.78	-0.407	0.342	0.375	0.033
4.83	0.060	0.524	0.750	0.226
2.55	-0.957	0.169	0.250	0.081
8.74	1.806	0.965	1.000	0.035
7.80	1.389	0.918	0.750	0.168
2.50	-0.977	0.164	0.125	0.039
3.86	-0.370	0.356	0.500	0.144
3.47	-0.545	0.293	0.250	0.043
L_0	= 0.226 ns (distribusi normal)			
$L_{(0.05)}$	= 0.285			

Tabel 50. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) terhadap *solubility* (90°C) tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya

Perlakuan	n-1	$\sum (y_i - \bar{y}_i)^2$	s^2	$\log s^2$	$(n-1) \cdot \log s^2$	$1/(n-1)$
Kontrol	2	0.015	750.000	2.875	5.750	0.5
Fermentasi spontan	2	0.006	303.333	2.482	4.964	0.5
Fermentasi piksel	2	0.000	13.333	1.125	2.250	0.5
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	2	0.027	1333.333	3.125	6.250	0.5
Substitusi kontrol	2	0.007	333.333	2.523	5.046	0.5
Substitusi fermentasi spontan	2	0.000	13.333	1.125	2.250	0.5
Substitusi fermentasi piksel	2	0.003	163.333	2.213	4.426	0.5
Substitusi fermentasi <i>L.plantarum</i>	2	0.005	270.000	2.431	4.863	0.5
Total	16	0.064			26.170	4.0
Gabungan			397.500	2.599	41.589	

$$\chi^2 = 2.3026 \{(\sum (n-1) \log s^2 \text{ gabungan}) - (\sum (n-1) \log s^2 \text{ total})\}$$

$$\chi^2 = 13.33$$

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{1 + \frac{1}{3(t-1)} \left(\sum \frac{1}{n-1} - \frac{1}{\sum(n-1)} \right)}{1} ; t=8$$

$$= 1.188$$

$$df = 7.000$$

$$\chi^2 \text{ terkoreksi} = 11.229 \text{ tn (homogen)}$$

$$\chi^2 = 18.475$$

$$\chi^2 = 14.067$$

Tabel 51. Uji keaditifan data (*Tukey's test*) terhadap *solubility* (90°C) tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya

Perlakuan	Ulangan			Total Perlakuan		$\bar{Y}_{i.}$	$\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}$
	I	II	III	$\sum_j Y_{ij} = Y_{i.}$	$\sum_j Y_{ij}^2$		
Kontrol	3.73	3.88	3.73	11.3	42.9	3.8	-0.9
Fermentasi spontan	4.79	4.80	4.89	14.5	69.9	4.8	0.1
Fermentasi pikel	2.54	2.56	2.54	7.6	19.5	2.5	-2.1
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	8.67	8.87	8.67	26.2	229.0	8.7	4.0
Substitusi kontrol	7.77	7.77	7.81	23.4	182.7	7.8	3.1
Substitusi fermentasi spontan	2.51	2.49	2.51	7.5	18.8	2.5	-2.2
Substitusi fermentasi pikel	3.84	3.91	3.84	11.6	44.8	3.9	-0.8
Substitusi fermentasi <i>L.plantarum</i>	3.44	3.53	3.44	10.4	36.1	3.5	-1.2
$\sum_i Y_{ij} = Y_{.j}$	37.29	37.81	37.49	112.59			
$\sum_i Y_{ij}^2$	211.73	217.65	214.26			$\bar{Y}_{..} =$	4.6913
$\bar{Y}_{.j}$	4.6613	4.7263	4.6863			Jumlah Kuadrat Keaditifan	
$\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}$	-0.0300	0.0350	-0.0050			$\frac{Q^2}{r \sum c_i^2} = \frac{Q^2}{\sum (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..})^2 \sum (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..})^2}$	
$Q_j = \sum_i (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}) Y_{ij}$	38.1815	38.6919	38.5099			= 0.0031	
$Q = \sum_j (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}) Q_j$	0.0161						

Tabel 52. Analisis ragam terhadap *solubility* (90°C) tepung ubi jalar kontrol, fermentasi dan substitusinya

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05	F tabel 0.01
Perlakuan	7	115.39	16.484	4146.88**	2.657	4.026
Galat	16	0.064	0.004			
Non aditifitas	1	0.003	0.003	0.790 tn	4.494	8.531
Sisa	15	0.060	0.004	1.014		
Total	23	115.450		KK=1.34%		

Keterangan :

- ** = berpengaruh sangat nyata pada taraf nyata 1%
- * = berpengaruh nyata pada taraf nyata 5%
- ns = tidak nyata

Tabel 53. Uji bjnd (uji Duncan) terhadap *solubility* (90°C) tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya

Perlakuan	μ	Beda nyata pada jarak p								
		2	3	4	5	6	7	8	9	
Fermentasi piksel	2.547	0.00 ns								
Fermentasi spontan	4.827	2.28**	0.00 ns							
Substitusifermentasi <i>L.plantarum</i>	3.470	0.92**	-1.36ns	0.00 ns						
Substitusi fermentasi spontan	2.503	-0.04 ns	-2.32ns	-0.97ns	0.00 ns					
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	8.737	6.19**	3.91**	5.27**	6.23**	0.00ns				
Substitusi fermentasi piksel	3.863	1.32**	-0.96ns	0.39**	1.36**	-4.87ns	0.00 ns			
Kontrol	3.780	1.23**	-1.05ns	0.31**	1.28**	-4.96ns	-0.08ns	0.00 ns		
Substitusi kontrol	7.803	5.26**	2.98**	4.33**	5.30**	-0.93ns	3.94**	4.02**	0.00ns	
q 0.05 (p, db galat)		3.00	3.15	3.25	3.30	3.34	3.37	3.39	3.41	
q 0.01 (p, db galat)		4.13	4.34	4.45	4.54	4.60	4.67	4.72	4.76	
BJND $_{0.05}$		0.17	0.17	0.18	0.18	0.18	0.19	0.19	0.19	
BJND $_{0.01}$		0.23	0.24	0.25	0.25	0.25	0.26	0.26	0.26	

Keterangan: ** = berbeda nyata pada taraf nyata 1%

* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%

ns = tidak nyata

Tabel 54. Data hasil perhitungan amilosa pada tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusi (%)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	sd
	I	II	III			
Kontrol	22.45	21.84	23.09	67.38	22.46	0.625
Fermentasi spontan	27.61	27.28	28.16	83.05	27.68	0.445
Fermentasi piket	28.45	27.55	29.32	85.32	28.44	0.885
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	25.27	27.62	28.76	81.65	27.22	1.780
Substitusi Kontrol	25.19	29.29	24.28	78.76	26.25	3.649
Substitusi Fermentasi spontan	24.83	23.61	25.89	74.33	24.78	1.141
Substitusi Fermentasi piket	26.53	26.17	26.63	79.33	26.44	0.242
Substitusi Fermentasi <i>L.plantarum</i>	28.67	27.65	29.07	85.39	28.46	0.732
Total	209.00	211.01	215.20	635.21		
Rata-rata	26.13	26.38	26.90		26.47	

Tabel 55. Uji Normalitas (*Lilliefors Test*) terhadap amilosa tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya (%)

y_i	z_i	$f(z_i)$	$s(z_i)$	$[f(z_i)-s(z_i)]$
22.46	-1.802	0.036	0.125	0.089
27.68	0.547	0.708	0.750	0.042
28.44	0.887	0.812	0.875	0.063
27.22	0.337	0.632	0.625	0.007
26.25	-0.096	0.462	0.375	0.087
24.78	-0.760	0.224	0.250	0.026
26.44	-0.011	0.496	0.500	0.004
28.46	0.898	0.815	1.000	0.185

$L_0 = 0.185$ ns (distribusi normal)
 $L_{(0.05)} = 0.285$

Tabel 56. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) terhadap amilosa tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya

Perlakuan	n-1	$\sum (y_{ij} - \bar{y}_i)^2$	s^2	$\log s^2$	$(n-1) \cdot \log s^2$	$1/(n-1)$
Kontrol	2	0.781	0.391	-0.408	-0.816	0.5
Fermentasi spontan	2	0.395	0.198	-0.704	-1.408	0.5
Fermentasi piket	2	1.567	0.783	-0.106	-0.212	0.5
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	2	6.334	3.167	0.501	1.001	0.5
Substitusi kontrol	2	14.246	7.123	0.853	1.705	0.5
Substitusi fermentasi spontan	2	2.603	1.302	0.115	0.229	0.5
Substitusi fermentasi piket	2	0.117	0.059	-1.233	-2.465	0.5
Substitusifermentasi <i>L.plantarum</i>	2	1.072	0.536	-0.271	-0.541	0.5
Total	16	27.116			26.170	4.0
Gabungan			1.695	0.229	3.666	

$$\chi^2 = 2.3026 \{(\sum (n-1) \log s^2 \text{ gabungan}) - (\sum (n-1) \log s^2 \text{ total})\}$$

$$\chi^2 = 14.21$$

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{1 + \frac{1}{3(t-1)} \left(\sum \frac{1}{n-1} - \frac{1}{\sum(n-1)} \right)}{1} ; t=8$$

$$= 1.188$$

$$df = 7.000$$

$$\chi^2 \text{ terkoreksi} = 11.971 \text{ tn (homogen)}$$

$$\chi^2 = 18.475$$

$$\chi^2 = 14.067$$

Tabel 57. Uji keaditifan data (*Tukey's test*) terhadap amilosa tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya

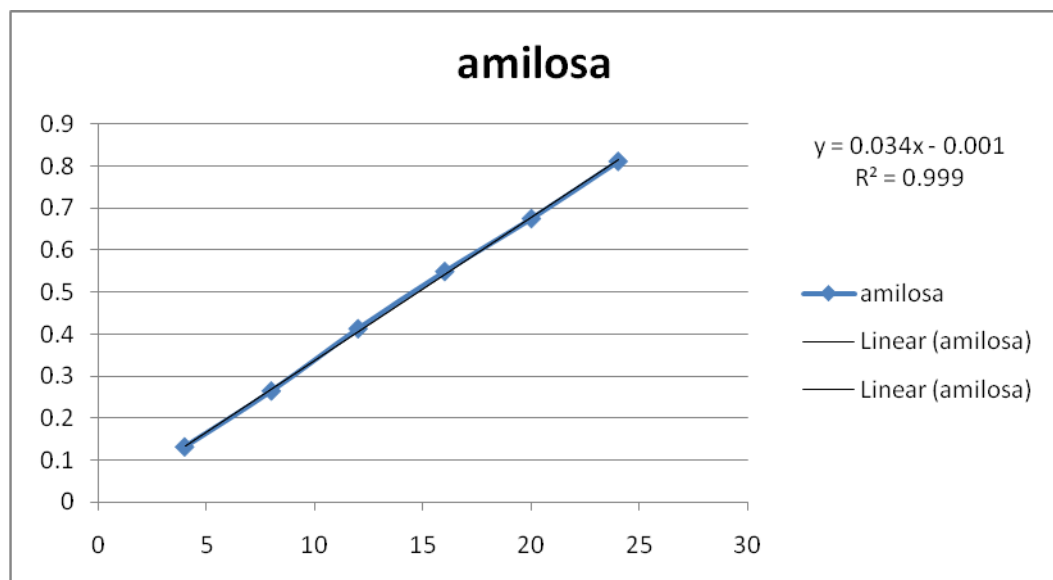
Perlakuan	Ulangan			Total Perlakuan		$\bar{Y}_{i.}$	$\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}$
	I	II	III	$\sum_j Y_{ij} = Y_{i.}$	$\sum_j Y_{ij}^2$		
Kontrol	22.45	21.84	23.09	67.4	1514.1	22.5	-4.0
Fermentasi spontan	27.61	27.28	28.16	83.1	2299.5	27.7	1.2
Fermentasi pikel	28.45	27.55	29.32	85.3	2428.1	28.4	2.0
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	25.27	27.62	28.76	81.7	2228.6	27.2	0.7
Substitusi kontrol	25.19	29.29	24.28	78.8	2082.0	26.3	-0.2
Substitusi fermentasi spontan	24.83	23.61	25.89	74.3	1844.3	24.8	-1.7
Substitusi fermentasi pikel	26.53	26.17	26.63	79.3	2097.9	26.4	0.0
Substitusi fermentasi <i>L.plantarum</i>	28.67	27.65	29.07	85.4	2431.6	28.5	2.0
$\sum_i Y_{ij} = Y_{.j}$	209.00	211.01	215.20	635.21			
$\sum_i Y_{ij}^2$	5491.16	5607.78	5826.97			$\bar{Y}_{..} =$	26.4671
$\bar{Y}_{.j}$	26.13	26.376	26.90			Jumlah Kuadrat Keaditifan	
$\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}$	-0.34	-0.09	0.43			$\frac{Q^2}{r \sum c_i^2} = \frac{Q^2}{\sum (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..})^2 \sum (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..})^2}$	
$Q_j = \sum (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}) Y_{ij}$	27.90	29.10	29.60			= 0.04	
$Q = \sum_j (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}) Q_j$	0.60						

Tabel 58. Analisis ragam terhadap amilosa tepung ubi jalar kontrol, fermentasi dan substitusinya.

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05	F tabel 0.01
Perlakuan	7	86.64	12.38	7.30**	2.66	4.03
Galat	16	27.12	1.70			
Non aditifitas	1	0.04	0.04	0.02 tn	4.49	8.53
Sisa	15	27.08	1.81	1.07		
Total	23	113.76		KK=4.92%		

Keterangan :

- ** = berpengaruh sangat nyata pada taraf nyata 1%
- * = berpengaruh nyata pada taraf nyata 5%
- tn = tidak nyata



Tabel 59. Uji bjnd (uji Duncan) terhadap amilosa tepung ubi jalar kontrol, fermentasi, dan substitusinya

Perlakuan	μ	Beda nyata pada jarak p							
		2	3	4	5	6	7	8	9
Kontrol	22.46	0.00 ns							
Substitusi fermentasi spontan	24.78	2.32*	0.00 ns						
Substitusi kontrol	26.25	3.79**	1.48**	0.00 ns					
Substitusi fermentasi piket	26.44	3.98**	1.67**	0.19*	0.00 ns				
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	27.22	4.76**	2.44*	0.96**	0.77**	0.00 ns			
Fermentasi spontan	27.68	5.22**	2.91*	1.43**	1.24**	0.47**	0.00 ns		
Fermentasi piket	28.44	5.98**	3.66**	2.19**	2.00**	1.22**	0.76**	0.00 ns	
Substitusi fermentasi <i>L.plantarum</i>	28.46	6.00**	3.69**	2.21**	2.02**	1.25**	0.78**	0.02**	0.00 ns
<i>q</i> 0.05 (<i>p,db galat</i>)		3.00	3.15	3.25	3.30	3.34	3.37	3.39	3.41
<i>q</i> 0.01 (<i>p,db galat</i>)		4.13	4.34	4.45	4.54	4.60	4.67	4.72	4.76
BJND _{0.05}		2.25	2.37	2.44	2.48	2.51	2.53	2.55	2.56
BJND _{0.01}		3.10	3.26	3.34	3.41	3.46	3.51	3.55	3.58

Keterangan: ** = berbeda sangat nyata pada taraf nyata 1%

* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%

ns = tidak nyata

Tabel 60. Hasil uji organoleptik terhadap warna *crust* roti tawar

Panelis	Kontrol	Fermentasi spontan	Fermentasi pikel	Fermentasi <i>L.plantarum</i>
1	4.0	5.8	6.3	4.8
2	4.3	5.8	6.5	6.0
3	2.5	4.5	5.0	5.5
4	4.5	6.0	6.5	5.0
5	2.3	4.5	5.0	6.0
6	2.8	5.0	5.3	5.3
7	2.5	5.0	5.3	6.5
8	3.8	3.8	4.8	4.5
9	3.3	4.8	6.0	4.8
10	4.5	4.0	5.0	4.8
11	4.8	5.8	6.5	5.8
12	3.3	5.3	5.0	5.0
13	4.5	4.0	6.5	5.5
14	3.5	5.3	6.3	5.0
15	4.0	4.8	5.8	4.0
16	3.5	4.3	5.5	5.5
17	2.8	4.8	5.5	4.8
18	4.3	5.3	7.3	5.8
19	3.3	4.5	7.3	4.8
20	3.0	4.3	5.8	6.0
21	3.5	4.5	5.0	4.8
22	3.5	4.8	4.8	4.3
23	2.3	3.3	3.8	4.5
24	3.0	5.8	6.5	3.0
25	3.0	4.0	6.0	4.0
26	4.5	5.0	4.8	5.3
27	4.5	4.5	5.8	5.8
28	3.3	3.8	6.0	4.5
29	5.0	4.8	6.3	4.0
30	3.8	4.8	5.0	4.8
Jumlah	107.9	142.9	171.2	150.4
Rata-rata	3.60	4.76	5.71	5.01

Tabel 61. Uji Normalitas (*Lilliefors Test*) terhadap organoleptik warna kulit roti tawar substitusi tepung ubi jalar

y_i	z_i	$f(z_i)$	$s(z_i)$	$[f(z_i)-s(z_i)]$
3.525	-1.157	0.124	0.250	0.126
4.708	-0.011	0.496	0.500	0.004
5.650	0.903	0.817	1.000	0.183
4.993	0.265	0.605	0.750	0.145
L_0	= 0.183 ns (distribusi normal)			
$L_{(0.05)}$	= 0.381			

Tabel 62. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) terhadap organoleptik warna kulit roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Perlakuan	n-1	$\sum (y_i - \bar{y}_i)^2$	s^2	$\log s^2$	$(n-1) \cdot \log s^2$	$1/(n-1)$
Kontrol	3	4.153	138.437	2.141	6.424	0.300
Fermentasi spontan	3	0.861	28.689	1.458	4.373	0.300
Fermentasi piket	3	0.100	3.327	0.522	1.566	0.300
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	3	1.382	46.083	1.664	4.991	0.300
Total	12	6.496			26.170	4.500
Gabungan			54.134	1.733	20.802	

$$\chi^2 = 2.3026 \{(\sum (n-1) \log s^2 \text{ gabungan}) - (\sum (n-1) \log s^2 \text{ total})\}$$

$$\chi^2 = 7.94$$

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{1 + \frac{1}{3(t-1)} \left(\sum \frac{1}{n-1} - \frac{1}{\sum (n-1)} \right)}{; t=4}$$

$$= 1.139$$

$$\text{df} = 3.000$$

$$\chi^2 \text{ terkoreksi} = 6.971 \text{ tn (homogen)}$$

$$\chi^2 = 11.345$$

$$\chi^2 = 7.815$$

Tabel 63. Uji keaditifan data (*Tukey's test*) terhadap organoleptik warna kulit roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Perlakuan	Ulangan				Total Perlakuan		$\bar{Y}_{i.}$	$\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}$
	I	II	III	IV	$\sum_j Y_{ij} = Y_{i.}$	$\sum_j Y_{ij}^2$		
Kontrol	4.83	4.07	2.13	3.07	14.1	53.9	3.5	-1.2
Fermentasi spontan	4.00	4.80	4.73	5.30	18.8	89.5	4.7	0.0
Fermentasi piksel	5.50	5.50	5.87	5.73	22.6	127.8	5.7	0.9
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	5.37	4.13	4.80	5.67	20.0	101.1	5.0	0.3
$\sum_i Y_{ij} = Y_{.j}$	19.70	18.50	17.53	19.77	75.50			
$\sum_i Y_{ij}^2$	98.42	86.91	84.41	102.50			$\bar{Y}_{..} =$	4.72
$\bar{Y}_{.j}$	4.93	4.63	4.38	4.94	Jumlah kuadrat keaditifan $\frac{Q^2}{r \sum c_i^2} = \frac{Q^2}{\sum_i (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..})^2 \sum_i (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..})^2}$			
$\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}$	0.21	-0.09	-0.34	0.22				
$Q_j = \sum_j (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}) Y_{ij}$	0.8	1.3	4.2	3.2				
$Q = \sum_j (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}) Q_j$	-0.7							

Tabel 64. Analisis ragam warna *crust* roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05	F tabel 0.01
Perlakuan	3	9.47	3.16	5.83*	3.49	5.95
Galat	12	6.50	0.54			
Non aditifitas	1	0.87	0.87	1.60 tn	4.75	9.33
Sisa	11	5.63	0.51	0.95		
Total	15	15.97	KK=15.59%			

Keterangan :

- ** = berpengaruh sangat nyata pada taraf nyata 1%
- * = berpengaruh nyata pada taraf nyata 5%
- tn = tidak nyata

Tabel 65. Uji bjnd (uji Duncan) terhadap organoleptik warna kulit roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Perlakuan	μ	Beda nyata pada jarak p			
		2	3	4	5
Kontrol	3.525	0.00 ns			
Fermentasi spontan	4.708	1.18*	0.00 ns		
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	4.993	1.47*	0.28 ns	0.00 ns	
Fermentasi pikel	5.650	2.13**	0.94 ns	0.66 ns	0.00 ns
q 0.05 (p,db galat)		3.08	3.23	3.33	3.36
q 0.01 (p,db galat)		4.32	4.55	4.68	4.76
BJND _{0.05}		1.13	1.19	1.23	1.24
BJND _{0.01}		1.59	1.67	1.72	1.75

Keterangan: ** = berbeda nyata pada taraf nyata 1%

* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%

ns = tidak nyata

Tabel 66. Hasil uji organoleptik terhadap kekerasan *crust* roti tawar

Panelis	Kontrol	Fermentasi spontan	Fermentasi pikel	Fermentasi <i>L.plantarum</i>
1	4.5	4.5	4.5	3.8
2	3.3	3.5	4.3	4.3
3	3.8	3.8	5.5	4.8
4	4.5	3.8	5.8	4.8
5	4.0	3.8	4.8	5.5
6	3.8	4.0	4.5	5.0
7	4.0	4.3	5.3	5.3
8	4.3	4.5	5.3	4.3
9	4.8	5.0	6.0	4.5
10	4.0	4.0	4.8	3.8
11	3.8	4.0	4.8	3.8
12	4.3	4.5	3.8	4.5
13	3.8	5.3	5.5	5.0
14	3.8	5.0	5.5	3.8
15	4.3	4.0	4.0	3.5
16	4.0	4.8	5.0	4.0
17	3.5	3.3	4.8	4.8
18	4.3	4.5	3.5	3.8
19	4.5	4.8	5.3	4.0
20	4.5	5.0	4.8	4.5
21	3.3	5.0	4.0	4.8
22	3.5	4.3	4.3	2.5
23	4.3	4.5	6.0	4.8
24	4.5	5.5	6.3	6.0
25	3.5	3.8	5.3	5.0
26	3.5	4.8	5.8	4.3
27	3.5	5.3	5.8	3.8
28	5.0	5.5	6.3	4.5
29	4.3	3.8	5.8	4.0
30	34.0	5.0	5.0	3
Jumlah	121.2	133.9	152.6	131.0
Rata-rata	4.04	4.46	5.09	4.37

Tabel 67. Uji Normalitas (*Lilliefors Test*) terhadap organoleptik kekerasan *crust* pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

y_i	z_i	$f(z_i)$	$s(z_i)$	$[f(z_i)-s(z_i)]$
3.985	-0.769	0.221	0.250	0.029
4.468	0.006	0.502	0.750	0.248
5.060	0.958	0.831	1.000	0.169
4.343	-0.195	0.423	0.500	0.077
L_0	= 0.248 ns (distribusi normal)			
$L_{(0.05)}$	= 0.381			

Tabel 68. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) terhadap organoleptik kekerasan *crust* pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Perlakuan	n-1	$\sum (y_i - \bar{y}_i)^2$	s^2	$\log s^2$	$(n-1) \cdot \log s^2$	$1/(n-1)$
Kontrol	3	1.863	62.097	1.793	5.379	0.3
Fermentasi spontan	3	0.634	21.149	1.325	3.976	0.3
Fermentasi piket	3	0.059	1.980	0.297	0.890	0.3
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	3	0.856	28.523	1.455	4.366	0.3
Total	12	3.412			26.170	4.5
Gabungan			28.437	1.454	17.447	

$$\chi^2 = 2.3026 \{(\sum (n-1) \log s^2 \text{ gabungan}) - (\sum (n-1) \log s^2 \text{ total})\}$$

$$\chi^2 = 6.53$$

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{1 + \frac{1}{3(t-1)} \left(\sum \frac{1}{n-1} - \frac{1}{\sum (n-1)} \right)}{; t=4}$$

$$= 1.139$$

$$\text{df} = 3.000$$

$$\chi^2 \text{ terkoreksi} = 5.734 \text{ tn (homogen)}$$

$$\chi^2 = 11.345$$

$$\chi^2 = 7.815$$

Tabel 69. Uji keaditifan data (*Tukey's test*) terhadap organoleptik kekerasan *crust* pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Perlakuan	Ulangan				Total Perlakuan		$\bar{Y}_{i.}$	$\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}$
	I	II	III	IV	$\sum_j Y_{ij} = Y_{i.}$	$\sum_j Y_{ij}^2$		
Kontrol	4.67	4.07	2.13	3.07	14.1	53.9	3.5	-1.2
Fermentasi spontan	3.87	4.80	4.73	5.30	18.8	89.5	4.7	0.0
Fermentasi pikel	5.27	5.50	5.87	5.73	22.6	127.8	5.7	0.9
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	4.40	4.13	4.80	5.67	20.0	101.1	5.0	0.3
$\sum_i Y_{ij} = Y_{.j}$	18.21	16.50	18.10	18.61	71.42			
$\sum_i Y_{ij}^2$	83.92	71.05	82.87	86.77			$\bar{Y}_{..} =$	4.46
$\bar{Y}_{.j}$	4.55	4.13	4.53	4.65	Jumlah kuadrat keaditifan $\frac{Q^2}{r \sum c_i^2} = \frac{Q^2}{\sum_i (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..})^2 \sum_i (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..})^2}$			
$\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}$	0.09	-0.34	0.06	0.19				
$Q_j = \sum_j (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}) Y_{ij}$	0.4	1.1	0.7	0.2				
$Q = \sum_j (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}) Q_j$	-0.3							

Tabel 70. Analisis ragam kekerasan *crust* roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05	F tabel 0.01
Perlakuan	3	2.40	0.80	2.81tn	3.49	5.95
Galat	12	3.41	0.28			
Non aditifitas	1	0.73	0.73	2.57 tn	4.75	9.33
Sisa	11	2.68	0.24	0.86		
Total	15	5.81		KK=11.95%		

Keterangan :

- ** = berpengaruh sangat nyata pada taraf nyata 1%
- * = berpengaruh nyata pada taraf nyata 5%
- tn = tidak nyata

Tabel 71. Uji bjnd (uji Duncan) terhadap organoleptik kekerasan *crust* pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Perlakuan	μ	Beda nyata pada jarak p			
		2	3	4	5
Kontrol	3.985	0.00 ns			
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	4.343	0.36 ns	0.00 ns		
Fermentasi spontan	4.468	0.48 ns	0.13 ns	0.00 ns	
Fermentasi piket	5.060	1.08*	0.72 ns	0.59 ns	0.00 ns
q 0.05 (p,db galat)		3.08	3.23	3.33	3.36
q 0.01 (p,db galat)		4.32	4.55	4.68	4.76
BJND _{0.05}		0.82	0.86	0.89	0.90
BJND _{0.01}		1.15	1.21	1.25	1.27

Keterangan: ** = berbeda nyata pada taraf nyata 1%

* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%

ns = tidak nyata

Tabel 72. Hasil uji organoleptik terhadap keempukan pori roti tawar

Panelis	Kontrol	Fermentasi spontan	Fermentasi pikel	Fermentasi <i>L.plantarum</i>
1	4.3	4.5	4.8	3.8
2	4.0	4.0	5.8	4.3
3	4.0	4.5	5.3	3.5
4	5.3	5.3	4.8	5.3
5	4.3	4.5	5.0	3.5
6	4.5	4.3	4.0	3.8
7	4.0	4.3	5.5	4.0
8	2.8	4.5	3.0	4.0
9	4.5	5.3	5.3	3.3
10	3.0	3.5	4.5	3.3
11	3.8	4.3	5.3	2.5
12	4.3	3.5	4.3	3.0
13	3.5	5.5	5.3	3.8
14	3.8	4.3	5.3	4.3
15	3.3	3.0	5.0	3.0
16	4.0	3.5	4.3	2.8
17	3.8	3.8	3.8	3.0
18	3.5	4.5	4.5	3.0
19	3.3	4.0	5.0	3.3
20	4.8	4.8	3.8	3.8
21	3.5	3.8	4.3	4.5
22	4.3	4.3	4.5	3.5
23	4.0	4.5	5.0	3.8
24	3.8	3.8	5.8	4.5
25	3.8	4.3	6.0	4.3
26	4.8	5.0	5.5	4.5
27	3.5	4.3	4.5	3.5
28	3.8	4.0	4.8	3.0
29	4.0	4.3	4.3	2.8
30	3.8	4.8	5.3	3.5
Jumlah	116.3	128.8	146.6	109.2
Rata-rata	3.88	4.29	4.89	3.64

Tabel 73. Uji Normalitas (*Lilliefors Test*) terhadap organoleptik keempukan pori pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

y_i	z_i	$f(z_i)$	$s(z_i)$	$[f(z_i)-s(z_i)]$
3.790	-0.482	0.315	0.500	0.185
4.290	0.185	0.573	0.750	0.177
4.950	1.066	0.857	1.000	0.143
3.575	-0.769	0.221	0.250	0.029
L_0	= 0.185 ns (distribusi normal)			
$L_{(0.05)}$	= 0.381			

Tabel 74. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) terhadap organoleptik keempukan pori pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Perlakuan	n-1	$\sum (y_i - \bar{y}_i)^2$	s^2	$\log s^2$	$(n-1) \cdot \log s^2$	$1/(n-1)$
Kontrol	3	1.027	3.425	0.535	1.604	0.3
Fermentasi spontan	3	1.551	5.171	0.714	2.141	0.3
Fermentasi piket	3	0.364	1.213	0.084	0.251	0.3
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	3	1.005	3.350	0.525	1.575	0.3
Total	12	3.948			26.170	4.5
Gabungan			3.290	0.517	6.206	

$$\chi^2 = 2.3026 \{(\sum (n-1) \log s^2 \text{ gabungan}) - (\sum (n-1) \log s^2 \text{ total})\}$$

$$\chi^2 = 1.46$$

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{1 + \frac{1}{3(t-1)} \left(\sum \frac{1}{n-1} - \frac{1}{\sum (n-1)} \right)}{1} ; t=4$$

$$= 1.139$$

$$\text{df} = 3.000$$

$$\chi^2 \text{ terkoreksi} = 1.283 \text{ tn (homogen)}$$

$$\chi^2 = 11.345$$

$$\chi^2 = 7.815$$

Tabel 75. Uji keaditifan data (*Tukey's test*) terhadap organoleptik keempukan pori pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Perlakuan	Ulangan				Total Perlakuan		$\bar{Y}_{i.}$	$\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}$
	I	II	III	IV	$\sum_j Y_{ij} = Y_{i.}$	$\sum_j Y_{ij}^2$		
Kontrol	3.83	3.43	3.30	4.60	15.2	58.5	3.8	-0.4
Fermentasi spontan	3.23	4.53	4.57	4.83	17.2	75.2	4.3	0.1
Fermentasi piksel	4.43	5.10	5.10	5.17	19.8	98.4	5.0	0.8
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	3.03	3.13	4.17	3.97	14.3	52.1	3.6	-0.6
$\sum_i Y_{ij} = Y_{.j}$	14.52	16.19	17.14	18.57	66.42			
$\sum_i Y_{ij}^2$	53.9076	68.0927	75.1738	86.9787			$\bar{Y}_{..} =$	4.15
$\bar{Y}_{.j}$	3.6300	4.0475	4.2850	4.6425	Jumlah kuadrat keaditifan			
$\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}$	-0.5213	-0.1038	0.1337	0.4912	$\frac{Q^2}{r \sum c_i^2} = \frac{Q^2}{\sum_i (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..})^2 \sum_i (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..})^2}$			
$Q_j = \sum_j (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}) Y_{ij}$	0.8570	1.6594	1.1126	0.8502	= 0.0045			
$Q = \sum_j (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}) Q_j$	-0.524							

Tabel 76. Analisis ragam keempukan pori roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05	F tabel 0.01
Perlakuan	3	4.4793	1.4931	4.5388*	3.4903	5.9525
Galat	12	3.9475	0.3290			
Non aditifitas	1	0.0045	0.0045	0.0138 tn	4.7472	9.3302
Sisa	11	3.9430	0.3585	1.0897		
Total	15	8.4268		KK=13.82%		

Keterangan :

** = berpengaruh sangat nyata pada taraf nyata 1%

* = berpengaruh nyata pada taraf nyata 5%

tn = tidak nyata

Tabel 77. Uji bjnd (uji Duncan) terhadap organoleptik keempukan pori pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Perlakuan	μ	Beda nyata pada jarak p			
		2	3	4	5
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	3.575	0.00 ns			
Kontrol	3.79	0.21 ns	0.00 ns		
Fermentasi spontan	4.29	0.72 ns	0.50 ns	0.00 ns	
Fermentasi piket	4.950	1.38**	1.16*	0.66 ns	0.00 ns
q 0.05 (p,db galat)		3.08	3.23	3.33	3.36
q 0.01 (p,db galat)		4.32	4.55	4.68	4.76
BJND $_{0.05}$		0.88	0.93	0.95	0.96
BJND $_{0.01}$		1.24	1.30	1.34	1.37

Keterangan: ** = berbeda nyata pada taraf nyata 1%

* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%

ns = tidak nyata

Tabel 78. Hasil uji organoleptik terhadap keseragaman pori roti tawar

Panelis	Kontrol	Fermentasi spontan	Fermentasi pikel	Fermentasi <i>L.plantarum</i>
1	4.5	2.8	4.0	2.3
2	4.0	3.5	4.8	3.3
3	4.3	3.8	4.5	4.0
4	5.3	4.3	5.0	3.8
5	5.5	5.3	4.5	3.3
6	3.3	3.5	5.5	3.3
7	4.3	4.5	4.3	4.5
8	4.0	3.8	5.5	3.8
9	3.5	4.5	6.0	3.8
10	3.0	4.3	5.0	3.5
11	4.8	4.8	5.5	2.3
12	4.5	3.8	3.8	3.3
13	5.3	4.8	4.3	3.8
14	3.5	4.0	4.5	3.0
15	4.0	3.5	5.3	4.3
16	3.5	3.8	3.5	2.8
17	4.3	2.8	3.8	3.8
18	4.8	4.5	5.3	5.3
19	3.5	4.5	5.3	5.0
20	4.0	2.8	4.3	4.0
21	4.3	3.8	4.0	3.8
22	3.3	4.5	4.8	4.0
23	2.8	3.0	4.3	3.8
24	5.0	5.3	5.0	5.0
25	4.0	4.5	5.5	3.5
26	4.0	4.0	5.3	3.3
27	4.3	5.0	5.0	4.3
28	3.0	5.0	5.3	4.8
29	4.0	4.0	4.5	4.0
30	3.5	4.8	5.5	3.8
Jumlah	122.1	123.5	143.9	113.5
Rata-rata	4.07	4.12	4.80	3.78

Tabel 79. Uji Normalitas (*Lilliefors Test*) terhadap organoleptik keseragaman pori pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

y_i	z_i	$f(z_i)$	$s(z_i)$	$[f(z_i)-s(z_i)]$
3.990	-0.254	0.400	0.500	0.100
4.100	-0.053	0.479	0.750	0.271
4.710	1.057	0.855	1.000	0.145
3.718	-0.749	0.227	0.250	0.023
L_0	= 0.271 ns (distribusi normal)			
$L_{(0.05)}$	= 0.381			

Tabel 80. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) terhadap organoleptik keseragaman pori pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Perlakuan	n-1	$\sum (y_i - \bar{y}_i)^2$	s^2	$\log s^2$	$(n-1) \cdot \log s^2$	$1/(n-1)$
Kontrol	3	0.423	1.411	0.149	0.448	0.300
Fermentasi spontan	3	0.632	2.105	0.323	0.970	0.300
Fermentasi piket	3	0.527	1.758	0.245	0.735	0.300
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	3	0.839	2.798	0.447	1.341	0.300
Total	12	2.422			26.170	4.500
Gabungan			2.018	0.305	3.659	

$$\chi^2 = 2.3026 \{(\sum (n-1) \log s^2 \text{ gabungan}) - (\sum (n-1) \log s^2 \text{ total})\}$$

$$\chi^2 = 1.46$$

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{1 + \frac{1}{3(t-1)} \left(\sum \frac{1}{n-1} - \frac{1}{\sum (n-1)} \right)}{; t=4}$$

$$= 1.139$$

$$\text{df} = 3.000$$

$$\chi^2 \text{ terkoreksi} = 0.334 \text{ tn (homogen)}$$

$$\chi^2 = 11.345$$

$$\chi^2 = 7.815$$

Tabel 81. Uji keaditifan data (*Tukey's test*) terhadap organoleptik keseragaman pori pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Perlakuan	Ulangan				Total Perlakuan		$\bar{Y}_{i.}$	$\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}$
	I	II	III	IV	$\sum_j Y_{ij} = Y_{i.}$	$\sum_j Y_{ij}^2$		
Kontrol	3.43	4.23	4.13	4.17	16.0	64.1	4.0	-0.1
Fermentasi spontan	3.43	4.27	4.23	4.47	16.4	67.9	4.1	0.0
Fermentasi piksel	4.10	4.77	5.00	4.97	18.8	89.3	4.7	0.6
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	3.47	3.17	3.83	4.40	14.9	56.1	3.7	-0.4
$\sum_i Y_{ij} = Y_{.j}$	14.43	16.44	17.19	18.01	66.07			
$\sum_i Y_{ij}^2$	52.3807	68.9276	74.6187	81.4307			$\bar{Y}_{..} =$	4.13
$\bar{Y}_{.j}$	3.6075	4.1100	4.2975	4.5025	Jumlah kuadrat keaditifan			
$\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}$	-0.5219	-0.0194	0.1681	0.3731	$\frac{Q^2}{r \sum c_i^2} = \frac{Q^2}{\sum_i (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..})^2 \sum_i (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..})^2}$			
$Q_j = \sum_j (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}) Y_{ij}$	0.3725	0.7489	0.6258	0.3610	= 0.0041			
$Q = \sum_j (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}) Q_j$	0.0310							

Tabel 82. Analisis ragam keseragaman pori roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05	F tabel 0.01
Perlakuan	3	2.1082	0.7027	3.4822 tn	3.4903	5.9525
Galat	12	2.4217	0.2018			
Non aditifitas	1	0.0041	0.0041	0.0205 tn	4.7472	9.3302
Sisa	11	2.4175	0.2198	1.0809		
Total	15	4.5299		KK=10.88%		

Keterangan :

- ** = berpengaruh sangat nyata pada taraf nyata 1%
- * = berpengaruh nyata pada taraf nyata 5%
- tn = tidak nyata

Tabel 83. Uji bjnd (uji Duncan) terhadap organoleptik keseragaman pori pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Perlakuan	μ	Beda nyata pada jarak p			
		2	3	4	5
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	3.718	0.00 ns			
Kontrol	3.990	0.27 ns	0.00 ns		
Fermentasi spontan	4.100	0.38 ns	0.11 ns	0.00 ns	
Fermentasi piket	4.710	0.99**	0.72 ns	0.61 ns	0.00 ns
q 0.05 (p,db galat)		3.08	3.23	3.33	3.36
q 0.01 (p,db galat)		4.32	4.55	4.68	4.76
BJND $_{0.05}$		0.69	0.73	0.75	0.75
BJND $_{0.01}$		0.97	1.02	1.05	1.07

Keterangan: ** = berbeda nyata pada taraf nyata 1%

* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%

ns = tidak nyata

Tabel 84. Hasil uji organoleptik terhadap rasa roti tawar

Panelis	Kontrol	Fermentasi spontan	Fermentasi pikel	Fermentasi <i>L.plantarum</i>
1	4.5	4.0	5.5	5.5
2	4.3	4.3	5.0	4.8
3	5.3	5.5	5.8	5.0
4	4.3	5.0	5.5	3.8
5	4.5	4.0	4.5	5.5
6	5.8	5.0	4.5	4.3
7	6.0	5.0	5.5	4.0
8	4.8	4.5	4.5	5.0
9	5.0	6.0	6.5	5.5
10	5.8	3.5	5.0	4.8
11	4.3	4.5	5.5	4.0
12	5.0	3.8	5.3	3.8
13	5.8	5.3	4.5	4.0
14	5.3	5.5	5.0	5.5
15	6.0	4.5	5.0	4.5
16	6.3	5.3	6.0	5.5
17	5.3	4.0	5.0	4.3
18	5.3	6.0	4.5	4.5
19	4.8	4.5	4.0	3.3
20	5.0	5.3	4.5	4.3
21	5.8	5.3	5.3	4.8
22	4.5	4.3	3.5	3.0
23	4.3	3.8	3.8	4.0
24	5.8	4.5	5.0	4.8
25	4.5	4.8	5.8	4.3
26	5.8	4.8	5.3	4.5
27	6.0	4.0	5.0	6.0
28	5.8	4.8	5.5	4.5
29	6.0	4.8	6.0	4.5
30	5.0	4.5	5.5	4.0
Jumlah	156.9	141.1	152.3	136.3
Rata-rata	5.23	4.70	5.08	4.54

Tabel 85. Uji Normalitas (*Lilliefors Test*) terhadap organoleptik rasa pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

y_i	z_i	$f(z_i)$	$s(z_i)$	$[f(z_i)-s(z_i)]$
5.193	0.486	0.687	1.000	0.313
4.658	-0.283	0.388	0.500	0.112
5.068	0.307	0.620	0.750	0.130
4.500	-0.510	0.305	0.250	0.055
L_0	= 0.313 ns (distribusi normal)			
$L_{(0.05)}$	= 0.381			

Tabel 86. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) terhadap organoleptik rasa pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Perlakuan	n-1	$\sum (y_i - \bar{y}_i)^2$	s^2	$\log s^2$	$(n-1) \cdot \log s^2$	$1/(n-1)$
Kontrol	3	0.812	2.708	0.433	1.298	0.3
Fermentasi spontan	3	2.463	8.212	0.914	2.743	0.3
Fermentasi piket	3	1.050	3.502	0.544	1.633	0.3
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	3	1.624	5.413	0.733	2.200	0.3
Total	12	5.950			26.170	4.5
Gabungan			4.959	0.695	8.344	

$$\chi^2 = 2.3026 \{(\sum (n-1) \log s^2 \text{ gabungan}) - (\sum (n-1) \log s^2 \text{ total})\}$$

$$\chi^2 = 1.08$$

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{1 + \frac{1}{3(t-1)} \left(\sum \frac{1}{n-1} - \frac{1}{\sum (n-1)} \right)}{; t=4}$$

$$= 1.139$$

$$\text{df} = 3.000$$

$$\chi^2 \text{ terkoreksi} = 0.950 \text{ tn (homogen)}$$

$$\chi^2 = 11.345$$

$$\chi^2 = 7.815$$

Tabel 87. Uji keaditifan data (*Tukey's test*) terhadap organoleptik rasa pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Perlakuan	Ulangan				Total Perlakuan		$\bar{Y}_{i.}$	$\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}$
	I	II	III	IV	$\sum_j Y_{ij} = Y_{i.}$	$\sum_j Y_{ij}^2$		
Kontrol	5.87	4.67	4.93	5.30	20.8	108.7	5.2	0.3
Fermentasi spontan	5.83	3.83	4.90	4.07	18.6	89.2	4.7	-0.2
Fermentasi piksel	5.50	4.23	5.07	5.47	20.3	103.8	5.1	0.2
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	5.30	4.20	4.87	3.63	18.0	82.6	4.5	-0.4
$\sum_i Y_{ij} = Y_{.j}$	22.50	16.93	19.77	18.47	77.67			
$\sum_i Y_{ij}^2$	126.7858	72.0107	97.7367	87.7527			$\bar{Y}_{..} =$	4.8544
$\bar{Y}_{.j}$	5.6250	4.2325	4.9425	4.6175			Jumlah kuadrat keaditifan	
$\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}$	0.7706	-0.6219	0.0881	-0.2369			$\frac{Q^2}{r \sum c_i^2} = \frac{Q^2}{\sum_i (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..})^2 \sum_i (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..})^2}$	
$Q_j = \sum_j (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}) Y_{ij}$	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			= 0.0000	
$Q = \sum_j (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}) Q_j$	0.0000							

Tabel 88. Analisis ragam rasa roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05	F tabel 0.01
Perlakuan	3	1.2964	0.4321	0.8715 tn	3.4903	5.9525
Galat	12	5.9502	0.5959			
Non aditifitas	1	0.0000	0.0000	0.0000	4.7472	9.3302
Sisa	11	0.0000	0.0000	0.0000		
Total	15	7.2466				

KK=14.51%

Keterangan :

** = berpengaruh sangat nyata pada taraf nyata 1%

* = berpengaruh nyata pada taraf nyata 5%

tn = tidak nyata

Tabel 89. Uji bjnd (uji Duncan) terhadap organoleptik rasa pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Perlakuan	μ	Beda nyata pada jarak p			
		2	3	4	5
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	4.500	0.00 ns			
Fermentasi spontan	4.658	0.16 ns	0.00 ns		
Fermentasi pikel	5.068	0.57 ns	0.41 ns	0.00 ns	
Kontrol	5.193	0.69 ns	0.53 ns	0.13 ns	0.00 ns
q 0.05 (p,db galat)		3.08	3.23	3.33	3.36
q 0.01 (p,db galat)		4.32	4.55	4.68	4.76
BJND $_{0.05}$		1.08	1.14	1.17	1.18
BJND $_{0.01}$		1.52	1.60	1.65	1.68

Keterangan: ** = berbeda nyata pada taraf nyata 1%

* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%

ns = tidak nyata

Tabel 90. Hasil uji organoleptik terhadap aroma roti tawar

Panelis	Kontrol	Fermentasi spontan	Fermentasi pikel	Fermentasi <i>L.plantarum</i>
1	4.3	4.5	4.3	4.3
2	5.0	5.3	5.8	3.5
3	5.3	5.3	4.8	5.3
4	4.8	4.5	4.5	4.5
5	4.5	4.5	3.8	3.5
6	3.8	4.3	4.0	3.8
7	5.5	4.8	5.5	4.0
8	4.5	5.3	5.0	4.3
9	5.8	5.8	6.8	4.3
10	5.5	4.8	5.0	3.5
11	5.5	3.8	4.8	5.3
12	5.5	4.8	5.3	3.0
13	4.3	4.0	3.8	3.3
14	4.3	3.8	4.5	4.5
15	4.3	3.8	3.8	3.5
16	5.0	4.3	4.8	4.3
17	5.0	4.5	4.3	4.0
18	4.8	4.5	3.8	3.8
19	5.0	4.0	4.0	3.0
20	4.3	4.3	4.0	4.0
21	4.8	4.8	4.5	4.3
22	3.8	4.0	4.8	3.0
23	4.0	5.0	4.5	4.3
24	4.3	4.3	3.5	4.5
25	4.3	4.5	4.3	3.3
26	5.3	4.8	5.5	3.5
27	5.8	5.5	6.3	5.5
28	5.5	5.0	4.8	4.8
29	4.8	5.3	4.8	3.3
30	4.8	5.5	6.0	4.0
Jumlah	144.4	139.6	141.6	120.2
Rata-rata	4.81	4.65	4.72	4.01

Tabel 91. Uji Normalitas (*Lilliefors Test*) terhadap organoleptik aroma pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

y_i	z_i	$f(z_i)$	$s(z_i)$	$[f(z_i)-s(z_i)]$
4.808	0.474	0.682	1.000	0.318
4.615	0.154	0.561	0.500	0.061
4.675	0.254	0.600	0.750	0.150
3.993	-0.832	0.189	0.250	0.061
L_0	= 0.318 ns (distribusi normal)			
$L_{(0.05)}$	= 0.381			

Tabel 92. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) terhadap organoleptik aroma pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Perlakuan	n-1	$\sum (y_i - \bar{y}_i)^2$	s^2	$\log s^2$	$(n-1) \cdot \log s^2$	$1/(n-1)$
Kontrol	3	1.456	4.855	0.686	2.059	0.3
Fermentasi spontan	3	0.527	1.756	0.244	0.733	0.3
Fermentasi piket	3	0.801	2.670	0.427	1.280	0.3
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	3	1.052	3.508	0.545	1.635	0.3
Total	12	3.837			26.170	4.5
Gabungan			3.197	0.505	6.057	

$$\chi^2 = 2.3026 \{(\sum (n-1) \log s^2 \text{ gabungan}) - (\sum (n-1) \log s^2 \text{ total})\}$$

$$\chi^2 = 0.81$$

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{1 + \frac{1}{3(t-1)} \left(\sum \frac{1}{n-1} - \frac{1}{\sum (n-1)} \right)}{; t=4}$$

$$= 1.139$$

$$\text{df} = 3.000$$

$$\chi^2 \text{ terkoreksi} = 0.709 \text{ tn (homogen)}$$

$$\chi^2 = 11.345$$

$$\chi^2 = 7.815$$

Tabel 94. Analisis ragam aroma roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05	F tabel 0.01
Perlakuan	3	1.5757	0.5252	1.6428 tn	3.4903	5.9525
Galat	12	3.8367	0.3197			
Non aditifitas	1	0.0034	0.0034	0.0108 tn	4.7472	9.3302
Sisa	11	3.8333	0.3485	1.0899		
Total	15	5.4125		KK=12.50%		

Keterangan :

- ** = berpengaruh sangat nyata pada taraf nyata 1%
- * = berpengaruh nyata pada taraf nyata 5%
- tn = tidak nyata

Tabel 95. Uji bjnd (uji Duncan) terhadap organoleptik aroma pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Perlakuan	μ	Beda nyata pada jarak p			
		2	3	4	5
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	3.993	0.00 ns			
Fermentasi spontan	4.615	0.62 ns	0.00 ns		
Fermentasi piket	4.675	0.68 ns	0.06 ns	0.00 ns	
Kontrol	4.808	0.82 ns	0.19 ns	0.13 ns	0.00 ns
q 0.05 (p,db galat)		3.08	3.23	3.33	3.36
q 0.01 (p,db galat)		4.32	4.55	4.68	4.76
BJND $_{0.05}$		0.87	0.91	0.94	0.95
BJND $_{0.01}$		1.22	1.29	1.32	1.35

Keterangan: ** = berbeda nyata pada taraf nyata 1%

* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%

ns = tidak nyata

Tabel 96. Hasil uji organoleptik terhadap penerimaan keseluruhan roti tawar

Panelis	Kontrol	Fermentasi spontan	Fermentasi pikel	Fermentasi <i>L.plantarum</i>
1	3.8	4.5	5.5	3.0
2	5.5	5.8	6.5	3.5
3	3.8	4.8	6.3	4.5
4	4.3	4.5	5.5	4.3
5	4.5	4.0	5.8	4.3
6	3.5	5.0	6.0	3.8
7	4.3	4.3	5.8	4.5
8	3.3	3.0	5.5	4.5
9	4.0	5.0	4.0	5.3
10	3.3	4.0	4.5	3.0
11	4.0	4.8	3.5	3.0
12	3.0	4.0	4.5	2.5
13	4.0	4.5	5.8	3.5
14	3.8	5.0	5.0	3.0
15	3.3	3.3	5.5	3.3
16	4.0	4.0	5.5	4.0
17	3.8	4.8	4.0	3.8
18	3.3	4.5	5.0	3.3
19	3.5	3.8	5.3	3.5
20	5.5	5.0	5.5	5.0
21	3.5	3.3	4.5	3.3
22	4.5	6.0	5.0	4.8
23	4.8	5.5	4.5	3.5
24	4.3	5.0	5.0	4.0
25	4.3	4.3	5.3	4.0
26	5.3	4.5	5.8	3.8
27	3.8	5.0	5.8	3.5
28	4.5	5.0	5.8	3.8
29	4.0	3.8	5.3	3.0
30	4.8	5.8	6.3	3.8
Jumlah	122.3	136.8	158.3	113.9
Rata-rata	4.08	4.56	5.28	3.80

Tabel 97. Uji Normalitas (*Lilliefors Test*) terhadap organoleptik penerimaan keseluruhan pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

y_i	z_i	$f(z_i)$	$s(z_i)$	$[f(z_i)-s(z_i)]$
4.025	-0.494	0.311	0.500	0.189
4.543	0.129	0.551	0.750	0.100
5.408	1.169	0.879	1.000	0.121
3.768	-0.804	0.211	0.250	0.039

$L_0 = 0.199$ ns (distribusi normal)
 $L_{(0.05)} = 0.381$

Tabel 98. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) terhadap organoleptik penerimaan keseluruhan pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Perlakuan	n-1	$\sum (y_i - \bar{y}_i)^2$	s^2	$\log s^2$	$(n-1) \cdot \log s^2$	$1/(n-1)$
Kontrol	3	0.821	2.737	0.437	1.312	0.3
Fermentasi spontan	3	1.113	3.712	0.570	1.709	0.3
Fermentasi piket	3	0.794	2.648	0.423	1.269	0.3
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	3	1.354	4.515	0.655	1.964	0.3
Total	12	4.084			26.170	4.5
Gabungan			3.403	0.532	6.382	

$$\chi^2 = 2.3026 \{(\sum (n-1) \log s^2 \text{ gabungan}) - (\sum (n-1) \log s^2 \text{ total})\}$$

$$\chi^2 = 0.30$$

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{1 + \frac{1}{3(t-1)} \left(\sum \frac{1}{n-1} - \frac{1}{\sum (n-1)} \right)}{1} ; t=4$$

$$= 1.139$$

$$\text{df} = 3.000$$

$$\chi^2 \text{ terkoreksi} = 0.261 \text{ tn (homogen)}$$

$$\chi^2 = 11.345$$

$$\chi^2 = 7.815$$

Tabel 99. Uji keaditifan data (*Tukey's test*) terhadap organoleptik penerimaan keseluruhan pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Perlakuan	Ulangan				Total Perlakuan		$\bar{Y}_{i.}$	$\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}$
	I	II	III	IV	$\sum_j Y_{ij} = Y_{i.}$	$\sum_j Y_{ij}^2$		
Kontrol	4.27	3.73	3.47	4.63	16.1	65.6	4.0	-0.4
Fermentasi spontan	3.67	4.63	5.07	4.80	18.2	83.7	4.5	0.1
Fermentasi piket	4.77	5.43	5.40	6.03	21.6	117.8	5.4	1.0
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	3.27	3.20	3.97	4.63	15.1	58.1	3.8	-0.7
$\sum_i Y_{ij} = Y_{.j}$	15.98	16.99	17.91	20.09	70.97			
$\sum_i Y_{ij}^2$	65.15	75.07	82.67	102.27			$\bar{Y}_{..} = 4.4400$	
$\bar{Y}_{.j}$	4.0003	4.2333	4.4750	5.0200				
$\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}$	-0.4375	-0.19	0.04	0.5880				
$Q_j = \sum_j (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}) Y_{ij}$	0.8990	2.890	1.6750	1.3999				
$Q = \sum_j (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}) Q_j$	0.0001							
							Jumlah kuadrat keaditifan $\frac{Q^2}{r \sum c_i^2} = \frac{Q^2}{\sum_i (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..})^2 \sum_i (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..})^2}$ = 0.0001	

Tabel 100. Analisis ragam penerimaan keseluruhan roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05	F tabel 0.01
Perlakuan	3	6.2839	2.0946	6.1553*	3.4903	5.9525
Galat	12	4.0835	0.3403			
Non aditifitas	1	0.0000	0.0000	0.0001 tn	4.7472	9.3302
Sisa	11	4.0835	0.3712	1.0909		
Total	15	10.3674		KK=13.15%		

Keterangan :

** = berpengaruh sangat nyata pada taraf nyata 1%

* = berpengaruh nyata pada taraf nyata 5%

tn = tidak nyata

Tabel 101. Uji bjnd (uji Duncan) terhadap organoleptik penerimaan keseluruhan pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Perlakuan	μ	Beda nyata pada jarak p			
		2	3	4	5
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	3.768	0.00 ns			
Kontrol	4.025	0.26 ns	0.00 ns		
Fermentasi spontan	4.543	0.78 ns	0.52 ns	0.00 ns	
Fermentasi piket	5.408	1.64**	1.38**	0.86 ns	0.00 ns
q 0.05 (p,db galat)		3.08	3.23	3.33	3.36
q 0.01 (p,db galat)		4.32	4.55	4.68	4.76
BJND $_{0.05}$		0.90	0.94	0.97	0.98
BJND $_{0.01}$		1.26	1.33	1.37	1.39

Keterangan: ** = berbeda nyata pada taraf nyata 1%

* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%

ns = tidak nyata

Tabel 102. Data hasil perhitungan rata-rata berat, volume, dan volume spesifik pengembangan roti tawar dalam satuan cm^3/g

Perlakuan	Berat roti	Volume roti	Volume spesifik pengembangan
Kontrol	465.0±0.51	1547.5±7.39	3.33±0.17
Fermentasi spontan	502.5±0.51	1622.5±7.39	3.25±0.17
Fermentasi piket	490.0±0.51	1722.5±7.39	3.52±0.17
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	512.5±0.51	1572.5±7.39	3.07±0.17

Tabel 103. Data hasil perhitungan berat, volume, dan volume spesifik pengembangan roti tawar

Perlakuan	Ulangan			
	I	II	III	IV
<u>Kontrol</u>				
Berat roti	480 gr	470 gr	460 gr	450 gr
Vol. wijen	400 ml	350 ml	350 ml	300 ml
Vol. spesifik	$\frac{1897.5 - 400}{480}$	$\frac{1897.5 - 350}{470}$	$\frac{1897.5 - 350}{460}$	$\frac{1897.5 - 300}{450}$
pengembangan	3.12 cm³/gr	3.29 cm³/gr	3.36 cm³/gr	3.55 cm³/gr
<u>Spontan</u>				
Berat roti	490 gr	500 gr	510 gr	510 gr
Vol. wijen	300 ml	300 ml	250 ml	250 ml
Vol. spesifik	$\frac{197.5 - 300}{490}$	$\frac{1897.5 - 300}{500}$	$\frac{1897.5 - 250}{510}$	$\frac{1897.5 - 250}{480}$
pengembangan	3.12 cm³/gr	3.20 cm³/gr	3.23 cm³/gr	3.43 cm³/gr
<u>Pikel/BAL</u>				
Berat roti	480 gr	510 gr	500 gr	470 gr
Vol. wijen	200 ml	150 ml	150 ml	200 ml
Vol. spesifik	$\frac{1897.5 - 200}{480}$	$\frac{1897.5 - 150}{510}$	$\frac{1897.5 - 150}{500}$	$\frac{1897.5 - 200}{470}$
pengembangan	3.54 cm³/gr	3.43 cm³/gr	3.50 cm³/gr	3.61 cm³/gr
<u>L.plantarum</u>				
Berat roti	510 gr	530 gr	510 gr	500 gr
Vol. wijen	350 ml	400 ml	300 ml	250 ml
Vol. spesifik	$\frac{1897.5 - 350}{510}$	$\frac{1897.5 - 400}{530}$	$\frac{1897.5 - 300}{510}$	$\frac{1897.5 - 250}{500}$
pengembangan	3.03 cm³/gr	2.83 cm³/gr	3.13 cm³/gr	3.29 cm³/gr

Tabel 104. Data hasil perhitungan volume spesifik pengembangan pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata	Sd
	I	II	III	IV			
Subtitusi Kontrol	3.12	3.29	3.36	3.55	13.32	3.33	0.1780
Subtitusi Fermentasi spontan	3.12	3.20	3.23	3.43	12.98	3.25	0.1318
Subtitusi Fermentasi piket	3.54	3.43	3.50	3.61	14.08	3.52	0.0753
Subtitusi Fermentasi <i>L.plantarum</i>	3.03	2.83	3.13	3.29	12.28	3.07	0.1925
Total	12.81	12.75	13.22	13.88	52.66		
Rata-rata	3.20	3.19	3.31	3.47		3.29	

Tabel 105. Uji Normalitas (*Lilliefors Test*) terhadap volume spesifik pengembangan pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

y_i	z_i	$f(z_i)$	$s(z_i)$	$[f(z_i)-s(z_i)]$
3.33	0.18	0.57	0.75	0.18
3.25	-0.22	0.42	0.50	0.09
3.52	1.06	0.86	1.00	0.14
3.07	-1.03	0.15	0.25	0.10

$L_0 = 0.179$ ns (distribusi normal)
 $L_{(0.05)} = 0.381$

Tabel 106. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) terhadap volume spesifik pengembangan pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Perlakuan	n-1	$\sum (y_i - \bar{y}_i)^2$	s^2	$\log s^2$	$(n-1) \cdot \log s^2$	$1/(n-1)$
Kontrol	3	0.095	31.667	1.501	4.502	0.3
Fermentasi spontan	3	0.052	17.367	1.240	3.719	0.3
Fermentasi piket	3	0.017	5.667	0.753	2.260	0.3
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	3	0.111	37.067	1.569	4.707	0.3
Total	12	0.275			26.170	4.5
Gabungan			22.942	1.361	16.327	

$$\chi^2 = 2.3026 \{(\sum (n-1) \log s^2 \text{ gabungan}) - (\sum (n-1) \log s^2 \text{ total})\}$$

$$\chi^2 = 2.62$$

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{1 + \frac{1}{3(t-1)} \left(\sum \frac{1}{n-1} - \frac{1}{\sum (n-1)} \right)}{; t=4}$$

$$= 1.139$$

$$\text{df} = 3.000$$

$$\chi^2 \text{ terkoreksi} = 2.304 \text{ tn (homogen)}$$

$$\chi^2 = 11.345$$

$$\chi^2 = 7.815$$

Tabel 108. Analisis ragam volume spesifik pengembangan roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05	F tabel 0.01
Perlakuan	3	0.42	0.14	6.10**	3.49	5.95
Galat	12	0.28	0.02			
Non aditifitas	1	0.02	0.02	0.76 tn	4.75	9.33
Sisa	11	0.26	0.02	1.02		
Total	15	0.70		KK=4.60%		

Keterangan :

** = berpengaruh sangat nyata pada taraf nyata 1%

* = berpengaruh nyata pada taraf nyata 5%

tn = tidak nyata

Tabel 109. Uji bjnd (uji Duncan) terhadap volume spesifik pengembangan pada roti tawar substitusi tepung ubi jalar

Perlakuan	μ	Beda nyata pada jarak p			
		2	3	4	5
Fermentasi <i>L.plantarum</i>	3.07	0.00 ns			
Fermentasi spontan	3.25	0.18**	0.00 ns		
Kontrol	3.33	0.26*	0.09**	0.00 ns	
Fermentasi piket	3.52	0.45**	0.28*	0.19**	0.00 ns
q 0.05 (p,db galat)		3.08	3.23	3.33	3.36
q 0.01 (p,db galat)		4.32	4.55	4.68	4.76
BJND $_{0.05}$		0.23	0.24	0.25	0.25
BJND $_{0.01}$		0.33	0.34	0.35	0.36

Keterangan: ** = berbeda nyata pada taraf nyata 1%

* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%

ns = tidak nyata

Gambar 17. Proses pembuatan tepung ubi jalar kontrol dan fermentasi



Ubi jalar



Proses Pengupasan



Ubi jalar yang telah dikupas



Proses pencucian



Proses pengirisan



Chip ubi jalar



Proses fermentasi ubijalar



Proses pencucian chips setelah fermentasi



Proses pengeringan chip



Chip yang telah kering



Proses Penepungan chip



Proses pengayakan



Tepung ubi jalar kontrol & fermentasi

Gambar 18. Proses pembuatan roti tawar dengan tepung ubi jalar kontrol dan fermentasi



Proses penimbangan bahan



Bahan-bahan yang telah ditimbang



Proses pengadonan roti



Proses penimbangan adonan



Proses fermentasi 1



Proses rolling 1



Proses rolling 2



Proses fermentasi 2



Proses pemanggangan roti



Roti yang telah dipanggang

Gambar 19. Produk roti tawar dengan tepung ubi jalar kontrol dan fermentasi



Roti tawar kontrol



Roti tawar spontan



Roti tawar BAL/pikel



Roti tawar *L.plantarum*



Roti tawar tepung terigu

Gambar 20. Produk roti tawar utuh dan irisan dengan tepung ubi jalar kontrol dan fermentasi



Gambar roti tawar saat didinginkan



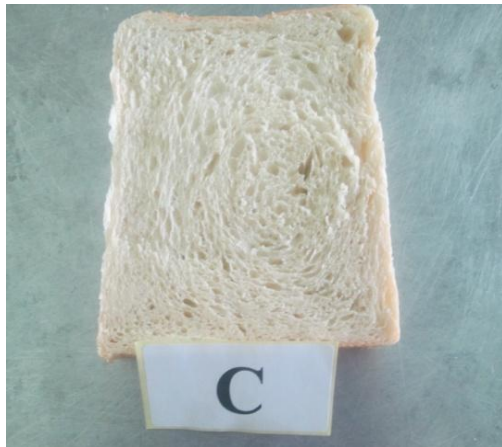
Gambar roti tawar sebelum diiris



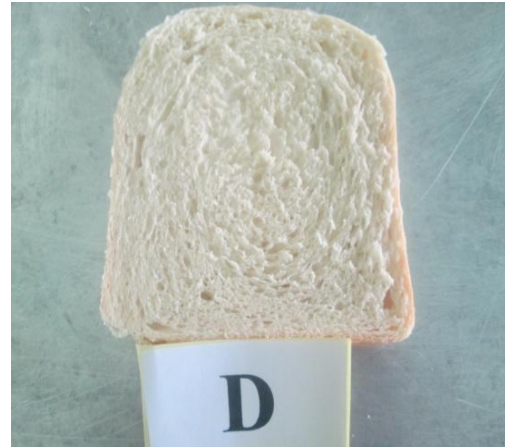
Roti tawar kontrol



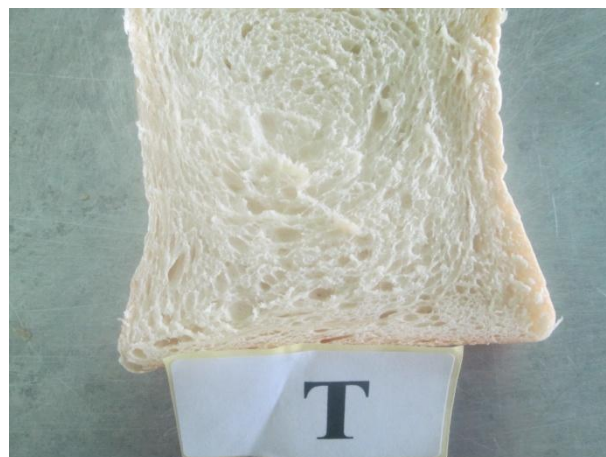
Roti tawar spontan



Roti tawar pikel/BAL



Roti tawar *L.plantarum*



Roti tawar 100% terigu