

7. LAMPIRAN

7.1. Lampiran 1. Hasil Pengolahan SPSS

Normalitas Volume Pengembangan Berdasarkan Perlakuan

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Perlakuan	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Volume Pengembangan	G0A0	.267	6	.200 [*]	.942	6	.675
	G0A25	.211	6	.200 [*]	.947	6	.719
	G0A50	.198	6	.200 [*]	.971	6	.901
	G0A75	.271	6	.191	.873	6	.238
	G10A0	.300	6	.097	.780	6	.038
	G10A25	.241	6	.200 [*]	.932	6	.595
	G10A50	.238	6	.200 [*]	.893	6	.336
	G10A75	.196	6	.200 [*]	.959	6	.814
	G20A0	.230	6	.200 [*]	.913	6	.458
	G20A25	.281	6	.152	.876	6	.251
	G20A50	.196	6	.200 [*]	.927	6	.557
	G20A75	.224	6	.200 [*]	.872	6	.233
	G30A0	.274	6	.178	.838	6	.125
	G30A25	.276	6	.170	.803	6	.062
	G30A50	.268	6	.200 [*]	.812	6	.075
	G30A75	.240	6	.200 [*]	.891	6	.325

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Uji Beda Volume Pengembangan Berdasarkan Perlakuan

		Volume Pengembangan								
		N	Subset for alpha = 0.05							
Perlakuan			1	2	3	4	5	6	7	
Duncan ^a	G0A75	6	45.1983							
	G30A25	6	48.2883							
	G30A0	6		74.2200						
	G20A75	6		80.9100	80.9100					
	G0A50	6		81.5400	81.5400					
	G10A75	6		84.2900	84.2900					
	G30A75	6		89.1383	89.1383	89.1383				
	G0A0	6		96.2717	96.2717	96.2717	96.2717			
	G20A50	6		97.6350	97.6350	97.6350	97.6350	97.6350		
	G20A0	6			1.0070E2	1.0070E2	1.0070E2	1.0070E2		
	G30A50	6			1.0096E2	1.0096E2	1.0096E2	1.0096E2		
	G0A25	6			1.0453E2	1.0453E2	1.0453E2	1.0453E2	1.0453E2	
	G20A25	6				1.1179E2	1.1179E2	1.1179E2	1.1179E2	
	G10A50	6					1.2029E2	1.2029E2	1.2029E2	
	G10A0	6						1.2135E2	1.2135E2	
	G10A25	6							1.2776E2	
	Sig.		.775	.063	.066	.072	.056	.060	.057	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

Uji Hasil Volume Pengembangan Berdasarkan Interaksi

Between-Subjects Factors			
	Value Label	N	
Gaplek	1,00	Gaplek 0%	4
	2,00	Gaplek 10%	4
	3,00	Gaplek 20%	4
	4,00	Gaplek 30%	4

	1,00	Asidulan 0%	4
Asidulan	2,00	Asidulan 25%	4
	3,00	Asidulan 50%	4
	4,00	Asidulan 75%	4

Descriptive Statistics

Dependent Variable: VP

Gaplek	Asidulan	Mean	Std. Deviation	N
Gaplek 0%	Asidulan 50%	81,5400	.	1
	Asidulan 75%	45,2000	.	1
	Total	81,0975	25,70635	4
	Asidulan 0%	91,3500	.	1
Gaplek 10%	Asidulan 25%	132,4500	.	1
	Asidulan 50%	116,2900	.	1
	Asidulan 75%	79,2900	.	1
	Total	104,8450	24,00137	4
Gaplek 20%	Asidulan 0%	87,2100	.	1
	Asidulan 25%	97,6400	.	1
	Asidulan 50%	96,7900	.	1
	Asidulan 75%	80,9200	.	1
Gaplek 30%	Total	90,6400	8,02217	4
	Asidulan 0%	74,2200	.	1
	Asidulan 25%	92,8600	.	1
	Asidulan 50%	81,8200	.	1
	Asidulan 75%	48,2900	.	1
	Total	74,2975	18,95214	4
	Asidulan 0%	86,4750	8,53711	4
	Asidulan 25%	106,8700	17,71332	4

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: VP

F	df1	df2	Sig.
.538	1	14	.527

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Gaplek + Asidulan + Gaplek * Asidulan

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: VP

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7084,514 ^a	15	1872,901	14.020	.000
Intercept	123116,774	1	123116,774	921.662	.000
Gaplek	2103,252	3	701,084	5.249	.002
Asidulan	3997,407	3	1332,469	9.977	.000
Gaplek * Asidulan	983,856	9	109,317	2.818	.005
Error	,000	0	.	.	.
Total	130201,289	16			
Corrected Total	7084,514	15			

a. R Squared = 1,000 (Adjusted R Squared = .)

Estimated Marginal Means

Multiple Comparisons

Tukey HSD

(I) Asidulan	(J) Asidulan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Asidulan 0%	Asidulan 25%	-20.0000	11.35506	.037	-53.7121	13.7121
	Asidulan 50%	-7.2500	11.35506	.018	-40.9621	26.4621
	Asidulan 75%	23.2500	11.35506	.025	-10.4621	56.9621
Asidulan 25%	Asidulan 0%	20.0000	11.35506	.037	-13.7121	53.7121
	Asidulan 50%	12.7500	11.35506	.038	-20.9621	46.4621
	Asidulan 75%	43.2500*	11.35506	.012	9.5379	76.9621
Asidulan 50%	Asidulan 0%	7.2500	11.35506	.018	-26.4621	40.9621
	Asidulan 25%	-12.7500	11.35506	.023	-46.4621	20.9621
	Asidulan 75%	30.5000	11.35506	.021	-3.2121	64.2121
Asidulan 75%	Asidulan 0%	-23.2500	11.35506	.025	-56.9621	10.4621
	Asidulan 25%	-43.2500*	11.35506	.012	-76.9621	-9.5379
	Asidulan 50%	-30.5000	11.35506	.021	-64.2121	3.2121

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 257.875.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Normalitas Rerata Diameter Pori Berdasarkan Perlakuan

Tests of Normality

Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pori G0A0	.274	6	.179	.771	6	.032
G0A25	.269	6	.200*	.820	6	.088
G0A50	.237	6	.200*	.912	6	.449
G0A75	.126	6	.200*	.995	6	.998
G10A0	.267	6	.200*	.892	6	.329
G10A25	.375	6	.008	.700	6	.006
G10A50	.246	6	.200*	.916	6	.475
G10A75	.144	6	.200*	.979	6	.945
G20A0	.205	6	.200*	.905	6	.402
G20A25	.208	6	.200*	.867	6	.216
G20A50	.296	6	.109	.883	6	.285
G20A75	.205	6	.200*	.928	6	.567
G30A0	.141	6	.200*	.987	6	.980
G30A25	.201	6	.200*	.884	6	.287
G30A50	.222	6	.200*	.954	6	.775
G30A50	.227	6	.200*	.867	6	.216

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Uji Beda Rerata Diameter Pori Berdasarkan Perlakuan

		Pori		
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	
Duncan ^a				
G30A50	6	1.5150		
G30A0	6	1.5450	1.5450	
G20A0	6	1.5767	1.5767	
G10A75	6	1.5817	1.5817	
G10A50	6	1.5850	1.5850	
G10A25	6	1.5883	1.5883	
G0A50	6	1.5900	1.5900	
G0A75	6	1.6083	1.6083	
G30A25	6	1.6683	1.6683	
G10A0	6	1.6800	1.6800	
G0A25	6	1.6900	1.6900	
G20A25	6	1.7300	1.7300	
G0A0	6	1.7350	1.7350	
G20A50	6	1.7500	1.7500	
G30A50	6	1.7583	1.7583	
G20A75	6		1.8783	
Sig.		.172	.060	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

Uji Hasil Rerata Diameter Pori Berdasarkan Interaksi

Between-Subjects Factors			
		Value Label	N
Gaplek	1,00	Gaplek 0%	4
	2,00	Gaplek 10%	4
	3,00	Gaplek 20%	4
	4,00	Gaplek 30%	4

	1,00	Asidulan 0%	4
Asidulan	2,00	Asidulan 25%	4
	3,00	Asidulan 50%	4
	4,00	Asidulan 75%	4

Descriptive Statistics

Dependent Variable: DM_poripori

Gaplek	Asidulan	Mean	Std. Deviation	N
Gaplek 0%	Asidulan 50%	1,6100	.	1
	Asidulan 75%	1,6900	.	1
	Total	1,6575	,06994	4
	Asidulan 0%	1,6800	.	1
Gaplek 10%	Asidulan 25%	1,5800	.	1
	Asidulan 50%	1,5900	.	1
	Asidulan 75%	1,5900	.	1
	Total	1,6100	,04690	4
Gaplek 20%	Asidulan 0%	1,5500	.	1
	Asidulan 25%	1,7300	.	1
	Asidulan 50%	1,7500	.	1
	Asidulan 75%	1,8800	.	1
Gaplek 30%	Total	1,7275	,13574	4
	Asidulan 0%	1,5500	.	1
	Asidulan 25%	1,5200	.	1
	Asidulan 50%	1,6700	.	1
Gaplek 40%	Asidulan 75%	1,7600	.	1
	Total	1,6250	,11091	4
	Asidulan 0%	1,6300	,09557	4
	Asidulan 25%	1,6050	,08888	4

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: DM_poripori

F	df1	df2	Sig.
.582	1	14	.252

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

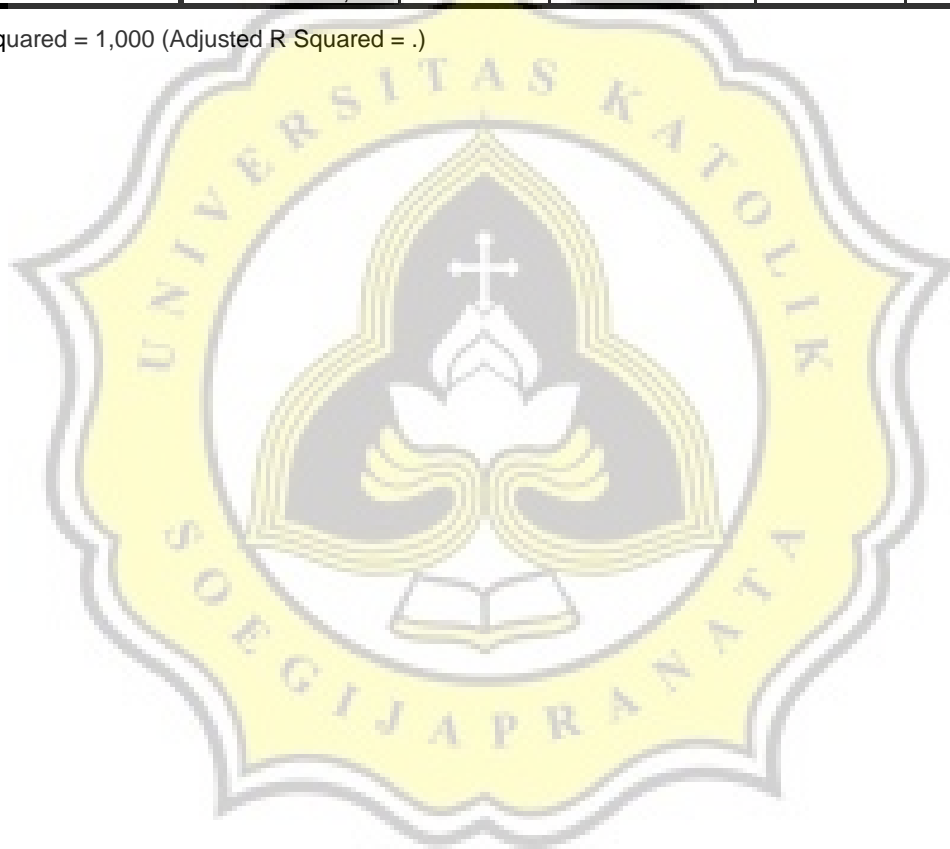
a. Design: Intercept + Gaplek + Asidulan + Gaplek * Asidulan

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DM_poripori

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,146 ^a	15	925,010	6.926	.000
Intercept	43,824	1	1543,824	11.559	.001
Gaplek	,033	3	871,011	6.522	.000
Asidulan	,035	3	792,012	5.930	.002
Gaplek * Asidulan	,078	9	582,009	4.358	.000
Error	,000	0	.		
Total	43,971	16			
Corrected Total	,146	15			

a. R Squared = 1,000 (Adjusted R Squared = .)



Normalitas Tekstur Berdasarkan Perlakuan

Tests of Normality

Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Hardness	G0A0	.116	60	.044	.931	60	.002
	G0A25	.140	60	.005	.927	60	.001
	G0A50	.129	60	.015	.944	60	.008
	G0A75	.192	60	.000	.881	60	.000
	G10A0	.108	60	.076	.963	60	.070
	G10A25	.075	60	.200*	.976	60	.293
	G10A50	.079	60	.200*	.985	60	.652
	G10A75	.190	60	.000	.910	60	.000
	G20A0	.081	60	.200*	.978	60	.362
	G20A25	.103	60	.185	.959	60	.044
	G20A50	.172	60	.000	.930	60	.002
	G20A75	.120	60	.032	.932	60	.002
	G30A0	.181	60	.000	.896	60	.000
	G30A25	.176	60	.000	.909	60	.000
	G30A50	.202	60	.000	.909	60	.000
	G30A75	.130	60	.013	.916	60	.001

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Uji Beda Tekstur Berdasarkan Perlakuan

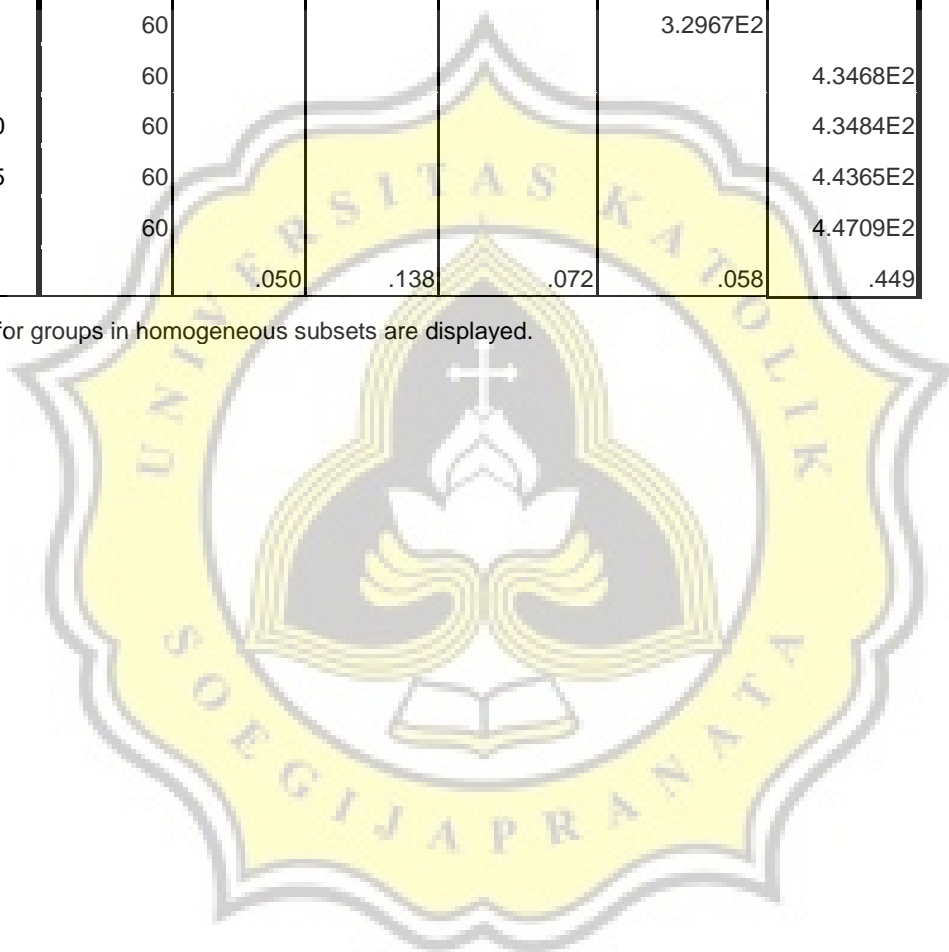
Hardness

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
G0A75	60	1.7526E2				
G0A50	60	1.9483E2				
G0A25	60	2.0557E2				

G10A75	60	2.0654E2				
G20A75	60		2.7811E2			
G10A50	60		2.9079E2	2.9079E2		
G0A0	60		2.9798E2	2.9798E2	2.9798E2	
G20A50	60		3.0209E2	3.0209E2	3.0209E2	
G10A25	60			3.1131E2	3.1131E2	
G30A75	60			3.1707E2	3.1707E2	
G20A25	60			3.2097E2	3.2097E2	
G10A0	60				3.2967E2	
G20A0	60					4.3468E2
G30A50	60					4.3484E2
G30A25	60					4.4365E2
G30A0	60					4.4709E2
Sig.		.050	.138	.072	.058	.449

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.



Uji Hasil Tekstur Berdasarkan Interaksi

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Gaplek	1,00	Gaplek 0%	4
	2,00	Gaplek 10%	4
	3,00	Gaplek 20%	4
	4,00	Gaplek 30%	4
Asidulan	1,00	Asidulan 0%	4
	2,00	Asidulan 25%	4
	3,00	Asidulan 50%	4
	4,00	Asidulan 75%	4

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Hardness

Gaplek	Asidulan	Mean	Std. Deviation	N
Gaplek 0%	Asidulan 50%	176,9600	.	1
	Asidulan 75%	122,5500	.	1
	Total	195,8200	62,87854	4
Gaplek 10%	Asidulan 0%	336,6300	.	1
	Asidulan 25%	295,8100	.	1
	Total	276,7625	51,68011	4
Gaplek 20%	Asidulan 0%	385,3200	.	1
	Asidulan 25%	323,5000	.	1
	Total	310,1250	60,10939	4
Gaplek 30%	Asidulan 0%	535,1900	.	1
	Asidulan 25%	488,2900	.	1
	Total	440,0650	95,12227	4
	Asidulan 0%	382,4475	111,79335	4
	Asidulan 25%	329,6800	116,04450	4

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Hardness

F	df1	df2	Sig.
---	-----	-----	------

.598	2	14	.275
------	---	----	------

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

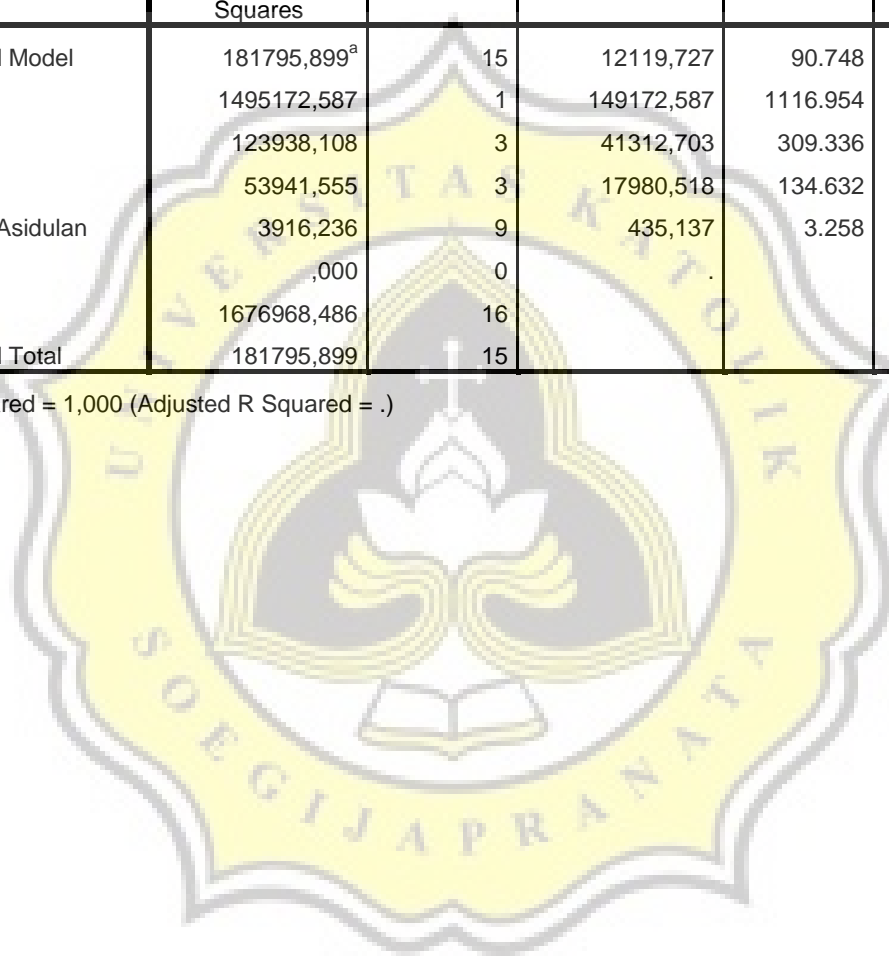
a. Design: Intercept + Gapek + Asidulan + Gapek * Asidulan

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Hardness

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	181795,899 ^a	15	12119,727	90.748	.000
Intercept	1495172,587	1	149172,587	1116.954	.000
Gapek	123938,108	3	41312,703	309.336	.003
Asidulan	53941,555	3	17980,518	134.632	.000
Gapek * Asidulan	3916,236	9	435,137	3.258	.001
Error	,000	0	.	.	.
Total	1676968,486	16			
Corrected Total	181795,899	15			

a. R Squared = 1,000 (Adjusted R Squared = .)







Normalitas L* Berdasarkan Perlakuan

Tests of Normality

Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
L G0A0	.202	6	.200*	.915	6	.467
G0A25	.215	6	.200*	.924	6	.536
G0A50	.225	6	.200*	.877	6	.255
G0A75	.162	6	.200*	.962	6	.838
G10A0	.335	6	.034	.841	6	.134
G10A25	.189	6	.200*	.941	6	.671
G10A50	.237	6	.200*	.898	6	.361
G10A75	.211	6	.200*	.882	6	.277
G20A0	.251	6	.200*	.933	6	.604
G20A25	.303	6	.091	.754	6	.022
G20A50	.312	6	.069	.749	6	.020
G20A75	.344	6	.026	.730	6	.013
G30A0	.264	6	.200*	.898	6	.365
G30A25	.183	6	.200*	.925	6	.539
G30A50	.332	6	.037	.798	6	.056
G30A75	.191	6	.200*	.925	6	.540

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Uji Beda L* Berdasarkan Perlakuan

L

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
Duncan ^a G0A75	6	43.3800				
G10A75	6	43.6100	43.6100			
G30A75	6	43.9800	43.9800	43.9800		
G10A50	6	44.6400	44.6400	44.6400		
G10A25	6		47.7667	47.7667		
G0A0	6		48.3750	48.3750		
G20A0	6			49.7800		
G20A75	6			50.2500	50.2500	
G20A25	6			50.4500	50.4500	
G20A50	6			50.7900	50.7900	
G30A50	6			52.1500	52.1500	
G0A50	6			53.4300	53.4300	
G0A25	6			53.9900	53.9900	
G10A0	6			55.2500	55.2500	
G30A25	6				61.2250	61.2250
G30A0	6					67.6400
Sig.		.165	.053	.065	.057	.648

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

Uji Hasil L* Berdasarkan Interaksi

Between-Subjects Factors

	Value Label	N
Gaplek	1,00	4
	2,00	4
	3,00	4
	4,00	4

Asidulan	1,00	Asidulan 0%	4
	2,00	Asidulan 25%	4
	3,00	Asidulan 50%	4
	4,00	Asidulan 75%	4

Descriptive Statistics

Dependent Variable: L

Gaplek	Asidulan	Mean	Std. Deviation	N
Gaplek 0%	Asidulan 50%	53,4300	.	1
	Asidulan 75%	43,3800	.	1
	Total	49,8250	4,95435	4
	Asidulan 0%	55,2500	.	1
Gaplek 10%	Asidulan 25%	47,7700	.	1
	Asidulan 50%	44,6400	.	1
	Asidulan 75%	43,6100	.	1
	Total	47,8175	5,26130	4
Gaplek 20%	Asidulan 0%	49,7800	.	1
	Asidulan 25%	50,4500	.	1
	Asidulan 50%	50,7900	.	1
	Asidulan 75%	50,2500	.	1
Gaplek 30%	Total	50,3175	,42201	4
	Asidulan 0%	67,6400	.	1
	Asidulan 25%	61,2300	.	1
	Asidulan 50%	52,1500	.	1
Gaplek 30%	Asidulan 75%	43,9800	.	1
	Total	56,2500	10,35850	4
	Asidulan 0%	55,2925	8,73667	4
	Asidulan 25%	53,3600	5,83238	4

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: L

F	df1	df2	Sig.
.581	1	14	.219

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

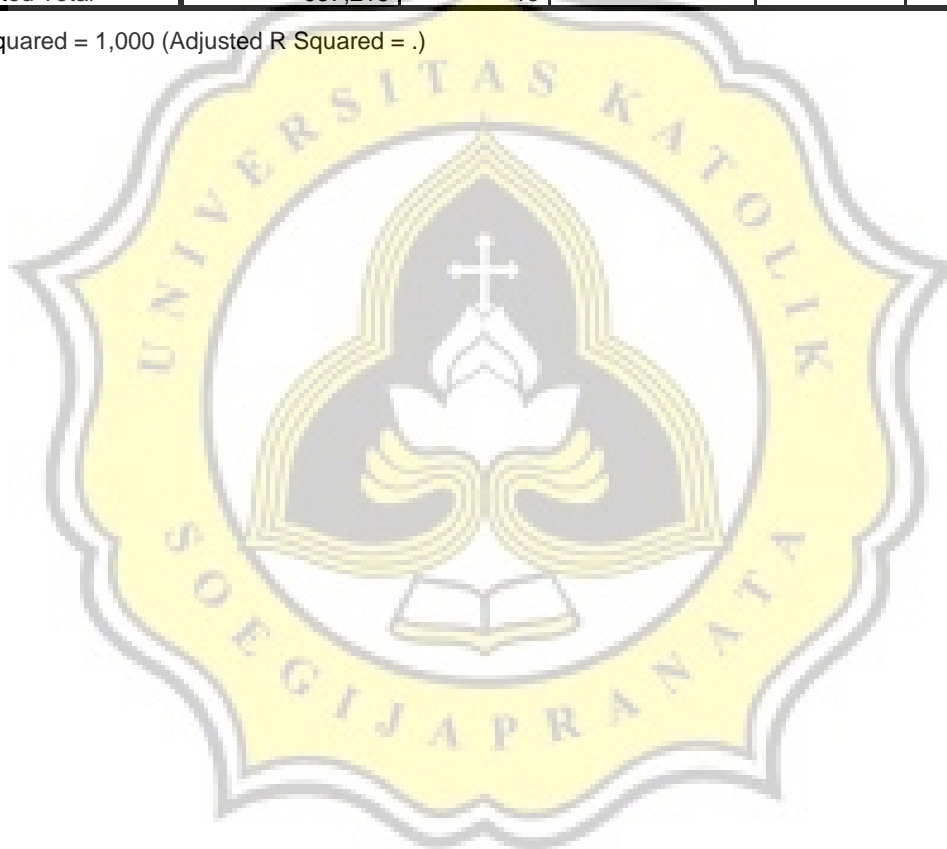
a. Design: Intercept + Gaplek + Asidulan + Gaplek * Asidulan

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: L

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	637,215 ^a	15	1942,481	14.545	.001
Intercept	41701,724	1	41701,724	312.248	.000
Gaplek	158,105	3	852,702	6.385	.000
Asidulan	227,904	3	675,968	5.061	.001
Gaplek * Asidulan	251,207	9	527,912	3.953	.000
Error	,000	0	.	.	.
Total	42338,939	16			
Corrected Total	637,215	15			

a. R Squared = 1,000 (Adjusted R Squared = .)



Normalitas a* Berdasarkan Perlakuan

Tests of Normality

Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
A G0A0	.254	6	.200*	.919	6	.495
G0A25	.284	6	.141	.770	6	.031
G0A50	.221	6	.200*	.928	6	.567
G0A75	.200	6	.200*	.945	6	.696
G10A0	.124	6	.200*	.984	6	.969
G10A25	.287	6	.133	.794	6	.051
G10A50	.288	6	.130	.811	6	.073
G10A75	.248	6	.200*	.884	6	.287
G20A0	.267	6	.200*	.874	6	.243
G20A25	.137	6	.200*	.977	6	.937
G20A50	.295	6	.112	.755	6	.023
G20A75	.178	6	.200*	.947	6	.719
G30A0	.177	6	.200*	.969	6	.885
G30A25	.309	6	.076	.861	6	.191
G30A50	.201	6	.200*	.943	6	.683
G30A50	.295	6	.111	.763	6	.027

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Uji Beda a* Berdasarkan Perlakuan

A

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
Duncan ^a							
G30A75	6	3.8367					
G0A75	6	4.0000					
G30A50	6	4.8783	4.8783				
G20A75	6	4.9400	4.9400				
G20A50	6	6.4300	6.4300	6.4300			
G10A75	6	6.5183	6.5183	6.5183			
G0A50	6	6.5450	6.5450	6.5450			
G30A0	6		6.9650	6.9650	6.9650		
G30A25	6		7.0567	7.0567	7.0567		
G10A0	6		7.2100	7.2100	7.2100		
G20A75	6		7.3133	7.3133	7.3133		
G0A0	6			7.9100	7.9100	7.9100	
G10A50	6			8.9667	8.9667	8.9667	
G0A25	6				9.7050	9.7050	
G10A25	6					10.2167	10.2167
G20A0	6						12.5433
Sig.		.055	.093	.079	.052	.085	.058

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

Uji Hasil a* Berdasarkan Interaksi

Between-Subjects Factors

	Value Label	N
Gaplek	1,00	4
	2,00	4
	3,00	4
	4,00	4

Asidulan	1,00	Asidulan 0%	4
	2,00	Asidulan 25%	4
	3,00	Asidulan 50%	4
	4,00	Asidulan 75%	4

Descriptive Statistics

Dependent Variable: a

Gaplek	Asidulan	Mean	Std. Deviation	N
Gaplek 0%	Asidulan 50%	6,5500	.	1
	Asidulan 75%	4,0000	.	1
	Total	7,0575	2,41345	4
Gaplek 10%	Asidulan 0%	7,2100	.	1
	Asidulan 25%	10,2200	.	1
	Total	8,2300	1,68050	4
Gaplek 20%	Asidulan 0%	12,5400	.	1
	Asidulan 25%	7,3100	.	1
	Total	8,2300	1,68050	4
Gaplek 30%	Asidulan 50%	6,4300	.	1
	Asidulan 75%	4,9400	.	1
	Total	7,8050	3,30475	4
Gaplek 40%	Asidulan 0%	6,9700	.	1
	Asidulan 25%	7,0500	.	1
	Total	7,0100	1,54000	4
Gaplek 50%	Asidulan 50%	4,8800	.	1
	Asidulan 75%	3,8400	.	1
	Total	5,6850	1,58813	4
Gaplek 60%	Asidulan 0%	8,6725	2,61333	4
	Asidulan 25%	8,5725	1,62482	4
	Total	8,6225	2,11908	8

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: a

F	df1	df2	Sig.
.591	2	14	.257

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Gaplek + Asidulan + Gaplek * Asidulan

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: a

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	81,246 ^a	15	885,416	6.629	.000
Intercept	828,145	1	1828,145	13.689	.000
Gaplek	14,969	3	784,990	5.878	.002
Asidulan	39,740	3	613,247	4.592	.000
Gaplek * Asidulan	26,537	9	572,949	4.290	.001
Error	,000	0	.		
Total	909,391	16			
Corrected Total	81,246	15			

a. R Squared = 1,000 (Adjusted R Squared = .)



Normalitas b* Berdasarkan Perlakuan**Tests of Normality**

Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
B G0A0	.200	6	.200*	.882	6	.280
G0A25	.261	6	.200*	.838	6	.126
G0A50	.153	6	.200*	.967	6	.869
G0A75	.226	6	.200*	.874	6	.243
G10A0	.222	6	.200*	.889	6	.312
G10A25	.185	6	.200*	.916	6	.474
G10A50	.221	6	.200*	.864	6	.202
G10A75	.209	6	.200*	.848	6	.153
G20A0	.342	6	.027	.754	6	.022
G20A25	.237	6	.200*	.912	6	.447
G20A50	.168	6	.200*	.966	6	.863
G20A75	.192	6	.200*	.918	6	.494
G30A0	.296	6	.109	.893	6	.332
G30A25	.233	6	.200*	.928	6	.561
G30A50	.325	6	.046	.838	6	.125
G30A75	.188	6	.200*	.965	6	.856

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Uji Beda b* Berdasarkan Perlakuan

B

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
Duncan ^a G30A0	6	22.9167				
G30A25	6	25.8433	25.8433			
G20A0	6	26.4067	26.4067	26.4067		
G30A50	6	26.5850	26.5850	26.5850		
G30A75	6	27.5650	27.5650	27.5650	27.5650	
G20A25	6	28.9483	28.9483	28.9483	28.9483	28.9483
G0A25	6	29.6150	29.6150	29.6150	29.6150	29.6150
G0A50	6	29.8200	29.8200	29.8200	29.8200	29.8200
G10A0	6		32.6500	32.6500	32.6500	32.6500
G20A50	6		32.9000	32.9000	32.9000	32.9000
G10A25	6		33.0700	33.0700	33.0700	33.0700
G20A75	6			33.5983	33.5983	33.5983
G0A75	6				34.0300	34.0300
G10A50	6				34.7817	34.7817
G10A75	6					35.5517
G0A0	6					36.0800
Sig.		.066	.072	.057	.056	.059

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Uji Hasil b* Berdasarkan Interaksi

Between-Subjects Factors

	Value Label	N
Gaplek	1,00	4
	2,00	4
	3,00	4
	4,00	4

	1,00	Asidulan 0%	4
Asidulan	2,00	Asidulan 25%	4
	3,00	Asidulan 50%	4
	4,00	Asidulan 75%	4

Descriptive Statistics

Dependent Variable: b

Gaplek	Asidulan	Mean	Std. Deviation	N
Gaplek 0%	Asidulan 50%	29,8200	.	1
	Asidulan 75%	34,0300	.	1
	Total	32,3875	3,19288	4
Gaplek 10%	Asidulan 0%	32,6500	.	1
	Asidulan 25%	33,0700	.	1
	Total	34,7800	1,37812	4
Gaplek 20%	Asidulan 50%	34,7800	.	1
	Asidulan 75%	35,5500	.	1
	Total	34,0125	1,37812	4
Gaplek 30%	Asidulan 0%	26,4100	.	1
	Asidulan 25%	28,9500	.	1
	Total	30,4650	3,39095	4
Gaplek 40%	Asidulan 0%	22,9000	.	1
	Asidulan 25%	25,8600	.	1
	Total	26,5800	2,01113	4
Gaplek 50%	Asidulan 50%	26,5800	.	1
	Asidulan 75%	27,5700	.	1
	Total	25,7275	2,01113	4
Gaplek 60%	Asidulan 0%	29,5100	5,95334	4
	Asidulan 25%	29,3750	2,95798	4
	Total	29,4425	4,45566	8

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: b

F	df1	df2	Sig.
.588	15	0	.218

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Gaplek + Asidulan + Gaplek * Asidulan

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: b

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	237,273 ^a	15	915,818	6.857	.000
Intercept	15028,921	1	15028,921	112.532	.000
Gaplek	154,362	3	851,454	6.375	.003
Asidulan	28,854	3	799,618	5.987	.000
Gaplek * Asidulan	54,057	9	586,006	4.388	.001
Error	,000	0	.	.	.
Total	15266,194	16			
Corrected Total	237,273	15			

a. R Squared = 1,000 (Adjusted R Squared = .)



Normalitas Kadar Air Berdasarkan Perlakuan

Tests of Normality

Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
KadarAir G0A0	.288	6	.130	.864	6	.202
G0A25	.341	6	.028	.740	6	.016
G0A50	.253	6	.200*	.860	6	.190
G0A75	.175	6	.200*	.940	6	.659
G10A0	.260	6	.200*	.872	6	.235
G10A25	.205	6	.200*	.907	6	.419
G10A50	.153	6	.200*	.984	6	.969
G10A75	.277	6	.167	.882	6	.278
G20A0	.297	6	.107	.828	6	.104
G20A25	.394	6	.004	.731	6	.013
G20A50	.307	6	.080	.899	6	.366
G20A75	.258	6	.200*	.925	6	.542
G30A0	.161	6	.200*	.952	6	.760
G30A25	.192	6	.200*	.966	6	.863
G30A50	.191	6	.200*	.959	6	.813
G30A50	.195	6	.200*	.932	6	.594

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Uji Beda Kadar Air Berdasarkan Perlakuan

		KadarAir						
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
Duncan ^a								
G10A50	6	1.6800						
G30A50	6	1.8650						
G30A50	6	2.5300	2.5300					
G30A0	6	3.6800	3.6800	3.6800				
G10A25	6	3.8050	3.8050	3.8050	3.8050			
G20A75	6		4.4383	4.4383	4.4383	4.4383		
G20A0	6		4.5050	4.5050	4.5050	4.5050		
G0A0	6			5.2150	5.2150	5.2150		
G30A25	6			5.3583	5.3583	5.3583	5.3583	
G10A0	6			6.0933	6.0933	6.0933	6.0933	
G0A25	6			6.1350	6.1350	6.1350	6.1350	
G0A75	6			6.3200	6.3200	6.3200	6.3200	6.3200
G10A75	6				6.4317	6.4317	6.4317	6.4317
G0A50	6					7.0300	7.0300	7.0300
G20A50	6						7.9367	7.9367
G20A25	6							8.7600
Sig.		.100	.127	.052	.053	.056	.052	.058

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

Uji Hasil Kadar Air Berdasarkan Interaksi

Between-Subjects Factors			
		Value Label	N
Gaplek	1,00	Gaplek 0%	4
	2,00	Gaplek 10%	4
	3,00	Gaplek 20%	4
	4,00	Gaplek 30%	4

Asidulan	1,00	Asidulan 0%	4
	2,00	Asidulan 25%	4
	3,00	Asidulan 50%	4
	4,00	Asidulan 75%	4

Descriptive Statistics

Dependent Variable: kadar_air

Gaplek	Asidulan	Mean	Std. Deviation	N
Gaplek 0%	Asidulan 0%	26,7900	.	1
	Asidulan 25%	18,3200	.	1
	Asidulan 50%	21,5300	.	1
	Asidulan 75%	25,5600	.	1
	Total	23,0500	3,87174	4
Gaplek 10%	Asidulan 0%	17,1000	.	1
	Asidulan 25%	14,2200	.	1
	Asidulan 50%	14,8800	.	1
	Asidulan 75%	17,0300	.	1
	Total	15,8075	1,47710	4
Gaplek 20%	Asidulan 0%	12,5100	.	1
	Asidulan 25%	11,7800	.	1
	Asidulan 50%	13,1400	.	1
	Asidulan 75%	15,3700	.	1
	Total	13,2000	1,54973	4
Gaplek 30%	Asidulan 0%	9,7300	.	1
	Asidulan 25%	8,8700	.	1
	Asidulan 50%	11,5300	.	1
	Asidulan 75%	12,8600	.	1
	Total	10,7475	1,79214	4
Total	Asidulan 0%	16,5325	7,48316	4
	Asidulan 25%	13,2975	3,99925	4
	Asidulan 50%	15,2700	4,39182	4
	Asidulan 75%	17,7050	5,51008	4
	Total	15,7013	5,21282	16

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: kadar_air

F	df1	df2	Sig.
.593	1	14	.301

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Gapek + Asidulan + Gapek * Asidulan

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: kadar_air

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	407,602 ^a	15	1727,173	12.932	.000
Intercept	3944,468	1	3944,468	29.535	.000
Gapek	339,245	3	713,082	5.339	.005
Asidulan	42,680	3	714,227	5.348	.000
Gapek * Asidulan	25,677	9	592,853	4.439	.003
Error	,000	0	.	.	.
Total	4352,070	16			
Corrected Total	407,602	15			

a. R Squared = 1,000 (Adjusted R Squared = .)



Uji Korelasi**Correlations**

		VolPengembang	RearataDiameter	KadarAir	Hardness	WarnaL	WarnaA	WarnaB
		n						
VolPengembangan	Pearson Correlation	1	-.304	-.048	.086	.091	.703**	.213
	Sig. (2-tailed)		.252	.861	.752	.737	.002	.427
	N	16	16	16	16	16	16	16
RearataDiameter	Pearson Correlation	-.304	1	.061	-.341	-.362	-.567*	.380
	Sig. (2-tailed)	.252		.822	.196	.169	.022	.147
	N	16	16	16	16	16	16	16
KadarAir	Pearson Correlation	-.048	.061	1	-.904**	-.477	-.020	.663**
	Sig. (2-tailed)	.861	.822		.000	.062	.942	.005
	N	16	16	16	16	16	16	16
Hardness	Pearson Correlation	.086	-.341	-.904**	1	.715**	.145	-.751**
	Sig. (2-tailed)	.752	.196	.000		.002	.592	.001
	N	16	16	16	16	16	16	16
WarnaL	Pearson Correlation	.091	-.362	-.477	.715**	1	.102	-.678**
	Sig. (2-tailed)	.737	.169	.062	.002		.706	.004
	N	16	16	16	16	16	16	16

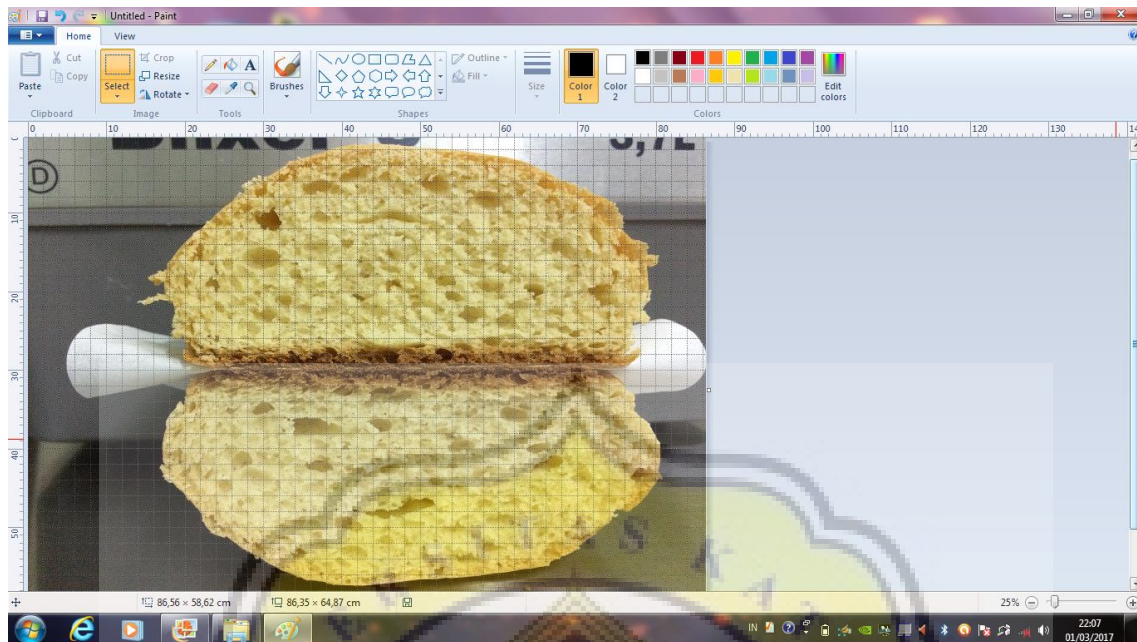
WarnaA	Pearson Correlation	.703**	-.567*	-.020	.145	.102	1	-.045
	Sig. (2-tailed)	.002	.022	.942	.592	.706		.867
	N	16	16	16	16	16	16	16
WarnaB	Pearson Correlation	.213	.380	.663**	-.751**	-.678**	-.045	1
	Sig. (2-tailed)	.427	.147	.005	.001	.004	.867	
	N	16	16	16	16	16	16	16

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).



7.2. Lampiran 2. Pengukuran Rerata Diameter Pori pada Roti Manis



7.3. Lampiran 3. Hasil Uji Plagiasi

6,0%

FORMULIR SCAN ANTI PLAGIARISME

Nama : Yohana Mana Puspa Ratih

Alamat email : yohana_mania39@yahoo.com

Fak. / Prodi : Tek. Pertanian / Tek. Pangan NIM : 13 70 0030

berupa (TESIS, TUGAS AKHIR, SKRIPSI, SUMMARY, LAPORAN KERJA PRAKTEK)

dengan judul : Aplikasi San Berimbang Wuluh (Averrhoa bilimbi) sebagai
Asidulan terhadap Karakteristik Fisikokimia Roti Manis Berbasis
Tepung Gapiék

Semarang, ...
Petugas : Yohana Mania P

Yang Menyerahkan, Dosen Pembimbing,
 Dr. V. K. Ananingsih, ST, MSc

NB. Laporan hasil scan terlampir untuk Yang bersangkutan *

665 matches from 123 sources, of which 6 are online sources.

PlagLevel: 0.8%/0.5%

- ✓ [4] (120 matches, **5.6%**(21.6%) from your PlagScan document "Theo_Rony_Y...karakteristik_F.doc" dated 2017-07-06
(+ 1 documents with identical matches)
- ✓ [5] (29 matches, **1.4%**(4.1%) from a PlagScan document of your organisation...033 Melina 1.docx" dated 2016-05-10
- ✓ [6] (30 matches, **1.3%**(4.0%) from a PlagScan document of your organisation...0 0032 Kumala.doc" dated 2016-05-10
- ✓ [7] (13 matches, **0.6%**(1.9%) from a PlagScan document of your organisation... Julian Vinda.doc" dated 2016-07-19
- ✓ [8] (12 matches, **0.5%**(1.5%) from a PlagScan document of your organisation... Julian Vinda.doc" dated 2016-07-19
- ✓ [9] (11 matches, **0.5%**(1.7%) from a PlagScan document of your organisation...la Kristani.docx" dated 2016-07-11
- ✓ [7] (9 matches, **0.7%**(1.7%) from your PlagScan document "KIKI_CHRIST..._JALAR_PUTIH.docx" dated 2017-07-07
- ✓ [8] (11 matches, **0.5%**(1.7%) from a PlagScan document of your organisation...ana Vinda (3).doc" dated 2016-07-19
- ✓ [9] (12 matches, **0.7%**(1.7%) from a PlagScan document of your organisation... Hining Ayu W.pdf" dated 2016-03-19
- ✓ [10] (10 matches, **0.3%**(1.7%) from a PlagScan document of your organisation...700063 cynthia.pdf" dated 2016-09-25
- ✓ [11] (12 matches, **0.4%**(1.6%) from a PlagScan document of your organisation...Juliana Finda.doc" dated 2016-07-15
- ✓ [12] (12 matches, **0.5%**(1.2%) from a PlagScan document of your organisation...01 13 STEFANUS.pdf" dated 2016-07-12
- ✓ [13] (10 matches, **0.4%**(1.2%) from a PlagScan document of your organisation...750104 Vira.pdf" dated 2016-03-29
- ✓ [14] (8 matches, **0.4%**(1.3%) from a PlagScan document of your organisation...DHELINE(1).docx" dated 2016-07-12
- ✓ [15] (8 matches, **0.3%**(1.3%) from a PlagScan document of your organisation...sala Stella.docx" dated 2016-07-01
- ✓ [16] (11 matches, **0.5%**(1.4%) from a PlagScan document of your organisation...CORONA DAMAR.doc" dated 2016-03-21
- ✓ [17] (8 matches, **0.3%**(1.1%) from a PlagScan document of your organisation...teping_ketan.docx" dated 2016-03-05
- ✓ [18] (8 matches, **0.3%**(1.1%) from your PlagScan document "Skripsi Mar...11.70.0111.docx" dated 2016-03-23
- ✓ [18] (8 matches, **0.3%**(1.1%) from your PlagScan document "Skripsi Mar...11.70.0111.docx" dated 2016-03-23
- ✓ [20] (8 matches, **0.7%**(1.0%) from a PlagScan document of your organisation...uk_24_merah.docx" dated 2016-03-09
- ✓ [21] (8 matches, **0.6%**(1.1%) from a PlagScan document of your organisation...Laili Nuralina.docx" dated 2016-07-19
- ✓ [22] (7 matches, **0.4%**(1.1%) from a PlagScan document of your organisation...NIKA KRIS...H.docx" dated 2016-08-04
- ✓ [23] (5 matches, **0.4%**(0.9%) from a PlagScan document of your organisation...TY WERNINDYA.docx" dated 2016-06-04
- ✓ [24] (5 matches, **0.3%**(0.9%) from a PlagScan document of your organisation...0 0122 WOPRY.docx" dated 2016-03-14
- ✓ [25] (8 matches, **0.4%**(1.0%) from a PlagScan document of your organisation...0020 Sherly.docx" dated 2016-05-24
- ✓ [26] (5 matches, **0.3%**(1.0%) from a PlagScan document of your organisation...teping_ketan.docx" dated 2016-03-05
- ✓ [27] (8 matches, **0.4%**(1.0%) from a PlagScan document of your organisation...yaningtyas H.docx" dated 2016-08-04
- ✓ [28] (8 matches, **0.3%**(0.8%) from a PlagScan document of your organisation...70.0002 BUDI.pdf" dated 2016-06-13
- ✓ [28] (7 matches, **0.4%**(0.9%) from a PlagScan document of your organisation...ara_hj_Vira.docx" dated 2016-03-10
(+ 1 documents with identical matches)
- ✓ [31] (5 matches, **0.3%**(0.9%) from a PlagScan document of your organisation...adonan_papu.docx" dated 2016-03-05
- ✓ [32] (8 matches, **0.3%**(0.8%) from a PlagScan document of your organisation...nyo_48 julia.docx" dated 2016-07-18
(+ 1 documents with identical matches)
- ✓ [34] (8 matches, **0.4%**(0.9%) from a PlagScan document of your organisation...isa Chandra P.docx" dated 2016-04-20
(+ 1 documents with identical matches)
- ✓ [36] (8 matches, **0.3%**(0.8%) from a PlagScan document of your organisation...ud Prasetyo.docx" dated 2016-08-20
(+ 2 documents with identical matches)
- ✓ [38] (5 matches, **0.5%**(0.9%) from a PlagScan document of your organisation...0049 RAISSA.docx" dated 2016-07-12
- ✓ [40] (7 matches, **0.5%**(0.8%) from a PlagScan document of your organisation...lita (awit).docx" dated 2016-07-11
(+ 1 documents with identical matches)
- ✓ [42] (4 matches, **0.4%**(0.9%) from a PlagScan document of your organisation...ADIA ARSANTI.docx" dated 2016-08-04
- ✓ [42] (4 matches, **0.3%**(0.9%) from a PlagScan document of your organisation...57 Francine.docx" dated 2016-08-04
- ✓ [44] (4 matches, **0.3%**(0.8%) from a PlagScan document of your organisation...ela REVIL.docx" dated 2016-02-09
- ✓ [45] (4 matches, **0.0%**(0.8%) from a PlagScan document of your organisation...00045 arief.docx" dated 2016-05-19
- ✓ [46] (7 matches, **0.1%**(0.8%) from a PlagScan document of your organisation...Harjowono.docx" dated 2016-07-11
- ✓ [47] (8 matches, **0.4%**(0.8%) from a PlagScan document of your organisation...evita 1 baru.docx" dated 2016-03-28
- ✓ [48] (8 matches, **0.4%**(0.7%) from a PlagScan document of your organisation...evita Yenni .pdf" dated 2016-07-15
- ✓ [49] (9 matches, **0.3%**(0.8%) from a PlagScan document of your organisation...Benny Irawan.docx" dated 2016-07-14
- ✓ [50] (8 matches, **0.2%**(0.8%) from a PlagScan document of your organisation...70.0167 diaf.docx" dated 2016-07-11
- ✓ [51] (4 matches, **0.3%**(0.7%) from a PlagScan document of your organisation...0 0128 Iana.docx" dated 2016-05-04
- ✓ [52] (5 matches, **0.5%**(0.8%) from a PlagScan document of your organisation...0142 Renega.docx" dated 2016-07-14
- ✓ [53] (5 matches, **0.5%**(0.8%) from a PlagScan document of your organisation...ORNET_HERDIAL.docx" dated 2016-02-05
- ✓ [54] (4 matches, **0.3%**(0.7%) from a PlagScan document of your organisation...laEmaculata2.docx" dated 2016-04-11
(+ 1 documents with identical matches)
- ✓ [56] (8 matches, **0.2%**(0.7%) from a PlagScan document of your organisation...0104 BRIGITA.docx" dated 2016-03-07
- ✓ [57] (4 matches, **0.4%**(0.8%) from a PlagScan document of your organisation...ADIA ARSANTI.docx" dated 2016-08-04
- ✓ [58] (4 matches, **0.2%**(0.8%) from a PlagScan document of your organisation...GALIH 18 JULI.pdf" dated 2016-07-19
(+ 3 documents with identical matches)
- ✓ [62] (4 matches, **0.5%**(0.8%) from a PlagScan document of your organisation...Ilam Wibowo.docx" dated 2016-03-10
(+ 2 documents with identical matches)
- ✓ [65] (5 matches, **0.5%**(0.7%) from a PlagScan document of your organisation...a Aulia Sari.docx" dated 2016-07-21
- ✓ [66] (5 matches, **0.3%**(0.8%) from a PlagScan document of your organisation...064 MONICA a.docx" dated 2016-03-14
- ✓ [67] (8 matches, **0.1%**(0.7%) from a PlagScan document of your organisation...lyzabeth D.A.docx" dated 2016-06-30
(+ 1 documents with identical matches)
- ✓ [68] (4 matches, **0.3%**(0.5%) from a PlagScan document of your organisation...ud Prasetyo.docx" dated 2016-07-15
(+ 2 documents with identical matches)

(+ 1 documents with identical matches)

- ✓ [71] (4 matches, 0.2%**0.5%**) from a PlagScan document of your organisation...70.0053 Rizta.docx" dated 2016-06-20
(+ 1 documents with identical matches)
- ✓ [72] (5 matches, 0.0%**0.7%**) from docplayer.info/S0025486-Formulas-Beras-...enambahan-omc-dan-tepung-ampas-tahu.html
- ✓ [74] (4 matches, 0.2%**0.5%**) from a PlagScan document of your organisation...0.0053 RIZA 2.pdf" dated 2016-07-12
(+ 1 documents with identical matches)
- ✓ [76] (5 matches, 0.4%**0.5%**) from a PlagScan document of your organisation...Ilan Wibowo.pdf" dated 2016-02-01
- ✓ [77] (5 matches, 0.2%**0.8%**) from a PlagScan document of your organisation...70.0025 ILLU.docx" dated 2016-07-21
- ✓ [78] (3 matches, 0.3%**0.7%**) from a PlagScan document of your organisation...0129 Ardani.docx" dated 2016-03-10
- ✓ [79] (3 matches, 0.5%) from a PlagScan document of your organisation...a 12.70.0000.docx" dated 2016-03-10
- ✓ [80] (3 matches, 0.3%**0.8%**) from a PlagScan document of your organisation...cun_Recana_1.docx" dated 2016-02-11
- ✓ [81] (4 matches, 0.2%**0.8%**) from a PlagScan document of your organisation...0188 sHOLEH.docx" dated 2016-06-13
- ✓ [82] (3 matches, 0.5%) from a PlagScan document of your organisation...0.0086 Gerta.docx" dated 2016-02-24
- ✓ [83] (3 matches, 0.3%**0.5%**) from a PlagScan document of your organisation...KIMIA_ADCHAH.docx" dated 2016-09-05
- ✓ [84] (4 matches, 0.0%**0.6%**) from a PlagScan document of your organisation...Elm Yuyana.docx" dated 2016-03-29
- ✓ [85] (4 matches, 0.2%**0.8%**) from a PlagScan document of your organisation...07 Igi, Dicky.pdf" dated 2016-07-15
- ✓ [86] (3 matches, 0.2%**0.5%**) from a PlagScan document of your organisation...0.0053 Rizta.docx" dated 2016-07-11
- ✓ [87] (4 matches, 0.1%**0.8%**) from a PlagScan document of your organisation...Gendaulnata.docx" dated 2016-03-11
- ✓ [88] (3 matches, 0.3%**0.5%**) from a PlagScan document of your organisation...LISA WIDAGDO.docx" dated 2016-03-10
- ✓ [89] (3 matches, 0.2%**0.5%**) from a PlagScan document of your organisation...grbs_Roib).docx" dated 2016-03-07
- ✓ [90] (4 matches, 0.1%**0.8%**) from a PlagScan document of your organisation...006_In_Vir.docx" dated 2016-02-10
(+ 1 documents with identical matches)
- ✓ [92] (3 matches, 0.3%**0.5%**) from a PlagScan document of your organisation...tepung_beras.docx" dated 2016-02-05
- ✓ [93] (3 matches, 0.2%**0.4%**) from ejournal.unesa.ac.id/article/24432/article.pdf
- ✓ [94] (5 matches, 0.0%**0.5%**) from repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/49826/0/112kh.pdf?sequence=1
- ✓ [95] (3 matches, 0.0%**0.6%**) from a PlagScan document of your organisation...hca_carambel.docx" dated 2016-02-16
- ✓ [96] (3 matches, 0.3%**0.5%**) from a PlagScan document of your organisation...Ingan_kunyt.docx" dated 2016-02-09
- ✓ [97] (3 matches, 0.3%**0.4%**) from a PlagScan document of your organisation...asi Fidella.docx" dated 2016-07-31
- ✓ [98] (3 matches, 0.2%**0.5%**) from a PlagScan document of your organisation...Rikap_puff.docx" dated 2016-03-04
- ✓ [99] (4 matches, 0.0%**0.4%**) from a PlagScan document of your organisation...ICA SETYAWAN.docx" dated 2016-02-10
- ✓ [100] (3 matches, 0.0%**0.5%**) from a PlagScan document of your organisation...RISMA REVISI.docx" dated 2016-07-11
(+ 1 documents with identical matches)
- ✓ [102] (2 matches, 0.3%**0.5%**) from a PlagScan document of your organisation...70.0140 YOGA1.pdf" dated 2016-06-13
- ✓ [103] (2 matches, 0.3%**0.5%**) from a PlagScan document of your organisation...03 yehetle.docx" dated 2016-07-15
(+ 1 documents with identical matches)
- ✓ [105] (2 matches, 0.3%**0.5%**) from a PlagScan document of your organisation...3 year baru.docx" dated 2016-07-11
- ✓ [106] (2 matches, 0.3%**0.5%**) from a PlagScan document of your organisation...0160 Yehetle.docx" dated 2016-06-20
(+ 1 documents with identical matches)
- ✓ [108] (3 matches, 0.0%**0.4%**) from article.sapub.org/10.5923/jtsh.20150504.03.html
- ✓ [109] (2 matches, 0.2%**0.4%**) from a PlagScan document of your organisation...70.0053 rZA.docx" dated 2016-06-13
- ✓ [110] (2 matches, 0.0%**0.4%**) from a PlagScan document of your organisation...Media_Inda.docx" dated 2016-03-11
- ✓ [111] (2 matches, 0.0%**0.2%**) from a PlagScan document of your organisation...90.0020 BETA.pdf" dated 2016-06-01
- ✓ [112] (3 matches, 0.0%**0.2%**) from a PlagScan document of your organisation...00 ANJARSARI.docx" dated 2016-03-16
(+ 1 documents with identical matches)
- ✓ [114] (3 matches, 0.0%**0.2%**) from documents.msdocuments.com/11-1024-1-an.html
- ✓ [115] (2 matches, 0.0%**0.4%**) from a PlagScan document of your organisation...Lili Novella.pdf" dated 2016-04-26
- ✓ [116] (3 matches, 0.0%**0.4%**) from <http://www.plagscan.com/view?9521361>
- ✓ [117] (2 matches, 0.0%**0.2%**) from a PlagScan document of your organisation...01 hendrius.docx" dated 2016-03-03
(+ 1 documents with identical matches)
- ✓ [118] (2 matches, 0.0%**0.2%**) from article.sapub.org/10.5923/jtsh.20140405.02.html
- ✓ [120] (3 matches, 0.0%**0.4%**) from a PlagScan document of your organisation...186 F Sholeh.docx" dated 2016-02-24
- ✓ [121] (4 matches, 0.2%**0.3%**) from a PlagScan document of your organisation "Todaertulsept" dated 2016-09-13
- ✓ [122] (3 matches, 0.1%**0.3%**) from a PlagScan document of your organisation...Erina Maysa.docx" dated 2016-07-19

Settings

- Sensitivity: Medium
- Bibliography: Bibliography excluded
- Orion detection: No detection
- Whitelist: -

Analyzed document

*****100*****

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada era modern seperti saat ini, terdapat banyak jenis produk bakery yang dapat ditemui di pasaran. Produk-produk tersebut beberapa dibuat menggunakan substitusi tepung terigu dengan memanfaatkan bahan-bahan pangan alami, seperti tepung biji-bijian, tepung buah-buahan dan tepung umbi. Substitusi tepung dalam komposisi produk bakery menambah variasi jenis produk dan meningkatkan pemanfaatan pangan

lokal. Substansi tepung terigu biasanya dilengkapi dengan penggunaan bahan tambahan pangan yang membantu kerja bahan pengembang adonan, karena dengan adanya substansi tepung terigu, produk baked yang dihasilkan biasanya cenderung kurang mengembang, bertekstur keras, kering dan warnanya kurang menarik. Bahan tambahan pangan tersebut adalah asidulan. Asidulan merupakan aditif pangan yang bersifat asam, dengan sifat asam tersebut asidulan akan bersikal mendukung kerja bahan pengembang kimia dalam adonan. Sari buah-buahan dapat digunakan sebagai asidulan untuk produk baked dengan substansi tepung.

Tepung gapek adalah tepung yang diolah dari ketela pohon (*Manihot utilisima*) yang sudah dikeringkan dan digarami dengan tujuan pengawetan. Tepung gapek umum digunakan di Indonesia sebagai komponen utama makanan ringan tradisional. Tepung gapek belum banyak dimanfaatkan dalam industri baked. Tepung gapek memiliki kandungan karbohidrat mencapai 81,30 gram dalam 100 gram beratnya. Tepung gapek menghasilkan 363 kilokalori dalam 100 gram. Tepung gapek dapat digunakan sebagai bahan substitusi dalam pembuatan roti manis. Tepung gapek memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, sehingga dapat diproses oleh yeast selama proses fermentasi dalam pembuatan roti berlagung.

Asidulan digunakan dalam industri makanan untuk beragam tujuan. Dalam industri baked, asidulan dapat dimanfaatkan sebagai pendukung kerja bahan pengembang adonan kimia. Asidulan bersikal dengan soda kue menghasilkan gas CO₂

2

ketika proses

pemanggangan adonan roti berlangsung. Jenis-jenis asam yang digunakan sebagai asidulan adalah asam sitrat, asam fumarat, asam butirat, asam malat, asam sukinat dan asam laktat (Igoe, 2011). Asam-asam untuk asidulan ini tersedia secara alami dalam buah-buahan sebagai kandungan asam organik. Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*)

adalah buah yang banyak ditemui dan juga belum banyak dimanfaatkan dalam industri

2

pangan di Indonesia. Pemanfaatan belimbing wuluh umumnya sebagai bumbu untuk masakan domestik dan bahan bumbu masakan tradisional. Belimbing wuluh dikenal memiliki rasa yang sangat asam karena mengandung asam organik yang tinggi, dengan kandungan terbesar adalah asam sitrat (SubhedraBandu, 2001). Asam sitrat termasuk asam yang mudah larut air, sehingga dapat digunakan sebagai asidulan dalam pengolahan produk baked untuk mendukung pengembangan adonan.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Roti Manis

Roti manis merupakan makanan yang dibuat dari campuran tepung terigu protein tinggi (11-13%), yeast, air dan gula. Proses pembuatan roti manis melibatkan fermentasi dari yeast untuk menghasilkan pengembangan adonan (Hou & Popper, 2007). Selain yeast, digunakan pula bahan pengembang kimia untuk membantu pengembangan adonan roti agar memberikan hasil yang lebih optimal. Bahan pengembang adonan akan melakukan reaksi pembentukan gas karbondioksida dari hasil reaksi sumber karbondioksida dan asam. Gas yang terbentuk akan terperangkap di dalam adonan, membentuk rongga-rongga udara (Pop, 2007) [10].

Rongga gas karbondioksida di dalam adonan akan bertambah besar selama proses pemanggangan berlangsung (Pop, 2007). Karbon dioksida yang terperangkap dalam adonan juga memberikan peningkatan volume dan karakteristik tekstur (Marthey, 2003) [11]. Tepung sebagai bahan pembuat roti manis akan membentuk gluten ketika dicampurkan dengan air. Gluten akan menahan gas karbondioksida sehingga dihasilkan adonan roti yang mengembang (Hou & Popper, 2007).

1.2.2. Tepung Gapek

Tepung gapek dibuat dari gapek, atau singkong yang diawetkan dengan cara dipotong-potong dan direndam dalam air garam selama satu malam, kemudian dikeringkan.

Untuk diolah menjadi tepung, gapek digiling atau ditumbuk, kemudian diayak.

Singkong (*Manihot utilisima*) memiliki kandungan karbohidrat tinggi, sehingga dalam bentuk tepung dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk membuat roti (Ariene et al, 2008). Tepung gapek memiliki kandungan karbohidrat, kalsium dan zat besi yang cukup tinggi, kandungan karbohidrat mencapai 81,30 gram, kandungan kalsium sebesar

adalah buah yang banyak ditemui dan juga belum banyak dimanfaatkan dalam industri

2

60,00 gram dan zat besi sebesar 60,00 gram dalam 100 gramnya. Tepung gapek menghasilkan 363 kilokalori dalam 100 gram. Tepung dari singkong diketahui dapat memberikan tekstur keras pada roti yang dihasilkan, karena tepung tersebut tidak dapat mengikat air dan mempengaruhi pengembangan roti sesuai jumlah penambahannya (Ariene et al, 2008) [12]. Kandungan tepung bahan dasar singkong juga dapat mengurangi elastisitas adonan roti (Dirkason et al, 2014).

Tepung dari singkong memiliki kandungan pati yang tinggi, lebih tinggi dibandingkan tepung terigu (Ariene et al, 2008), sehingga, semakin tinggi kandungan tepung dalam singkong sebagai komposisi pembuatan roti menyebabkan terbentuknya tekstur yang lebih keras dan kadar air yang lebih sedikit, dibandingkan dengan roti yang terbuat hanya dengan tepung terigu. Roti dengan kandungan tepung non terigu dalam

adonannya dimungkinkan memiliki struktur adonan yang tidak seragam, karena tepung non terigu biasanya memiliki kemampuan membentuk gluten yang kurang baik jika dibandingkan dengan tepung terigu. Batas maksimal substitusi terhadap tepung terigu dalam pembuatan roti sebaiknya sebesar 30%, karena bahan pengganti kemungkinan memiliki kandungan karbohidrat dan protein dalam jumlah berbeda dengan kandungan yang dimiliki tepung terigu, menyebabkan semakin tingginya bahan substitusi, maka akan semakin menurunkan kualitas roti yang dihasilkan (Lopez et al, 2004). Tepung gapek banyak diproduksi oleh masyarakat Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Tepung gapek biasanya digunakan sebagai bahan makanan komplementer pengganti beras. Beberapa inovasi pemanfaatan tepung gapek menjadi makanan komersial telah dilakukan untuk meningkatkan nilai jualnya di pasaran, namun belum banyak dilakukan pemanfaatan tepung gapek dalam industri bakery. Konsumen bagi perindustrian bakery dapat mencakup seluruh kalangan, dan produk-produk bakery mudah diterima oleh masyarakat Indonesia, khususnya masyarakat modern. Pembuatan produk bakery dengan substitusi tepung gapek memungkinkan pemanfaatan tepung gapek yang lebih luas. Namun, karena tepung gapek memiliki kandungan pati yang tinggi, jika digunakan sebagai substitusi tepung terigu dalam membuat roti manis, pengembangan yang dihasilkan kurang maksimal dan tekstur roti cenderung keras, sehingga diperlukan penambahan asidulan untuk membantu menghasilkan roti manis substitusi tepung gapek dengan karakteristik fisikokimia yang lebih baik [1].

.....CO2.....

1.2.3. Bahan Pengembang Adonan

Dalam membuat produk bakery, ditambahkan macam-macam bahan pengembang adonan untuk memberikan karakteristik yang baik bagi produk. Bahan pengembang adonan roti digunakan untuk mendukung pengembangan adonan dengan menghasilkan karbon dioksida yang kemudian akan terdapat dan membentuk struktur adonan yang baik. Contoh-contoh bahan pengembang yang sering digunakan dalam pembuatan produk bakery antara lain, soda kue (jodium bikarbonat), amonium bikarbonat, posfatum bikarbonat, baking powder dan asam (Pop, 2007). [2] Jenis bahan pengembang yang biasa digunakan dalam pembuatan roti adalah soda kue dan baking powder (Mettz, 1992) [3][4]. Reaksi bahan pengembang adonan tergantung dari kelubitas dan suhu. Soda kue merupakan garam, dengan rumus kimia NaHCO_3 .

- Soda kue berperan seperti yeast dalam proses pembuatan roti, yaitu menghasilkan gas CO_2

, yang mendukung pengembangan adonan. Soda kue bekerja terdekomposisi melepas gas karbon dioksida pada suhu 148

°C (Whiteley, 1971). Reaksi pelepasan gas karbon dioksida oleh soda kue dapat dibantu dengan penambahan asam, atau asidulan, yang akan membantu pembentukan H^+

dan gas CO_2

berjalan lebih cepat (Mettz, 1992).

1.2.4. Asidulan

Dalam mendukung pengembangan adonan roti, soda kue dapat dibantu dengan asidulan untuk menghasilkan reaksi yang lebih cepat. Asidulan akan membantu menghasilkan gas karbon dioksida atau CO_2

yang terbentuk selama pemanasan, sehingga terjadi pengembangan adonan (Mettz, 1992). Asidulan bereaksi dengan garam dalam bahan pengembang adonan dan menghasilkan reaksi yang membentuk gas karbondioksida dan air (Bellio et al, 2008). [5] Asidulan dapat mendukung kerja soda kue dengan mempercepat reaksi pelepasan karbondioksida pada suhu yang lebih rendah dibandingkan reaksi tanpa asidulan, yaitu sekitar 40-50

°C. Berikut ini reaksi pembentukan gas CO_2

dari soda kue dan asidulan (asam sitrat) :

2NaHCO_3

+ H^+

\rightarrow

H_2O

+ CO_2

+ H_2O

+ CO_2

+ H_2O

+ CO_2

+ H_2O

+ CO_2

+ H_2O

+ CO_2

+ H_2O

+ CO_2

3 Na
+
+ O
6
H
5
O
7
3-
+ 2H
2
O + 3CO
2

(soda kue) (sulfida (asam sitrat))

Asam sitrat dapat bereaksi dengan soda kue menghasilkan karbondioksida dalam bentuk gas (Rakic & Nanjede, 2015). Asidulan dapat diperoleh secara alami dari buah-buahan dalam bentuk asam organik (Saha et al, 2012). Asidulan alami yang terdapat dalam

*****003*****

5

buah-buahan antara lain asam sitrat, asam malat dan asam tartarat (Rakic & Nanjede, 2015). Penambahan asidulan menyebabkan timbulnya suasana asam dalam adonan roti.

Pembentukan gel pati optimum pada pH 4-7 (Winamp, 2022). Jika suasana terlalu asam, maka dapat dimungkinkan pati dalam adonan roti mengalami kerusakan. Dalam hal ini dimungkinkan konsentrasi asidulan yang terlalu tinggi akan menyebabkan menurunnya kualitas roti yang dihasilkan.

1.2.5. Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*)

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) adalah tanaman dari famili *Cucurbitaceae* dan merupakan tanaman kebun yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Belimbing wuluh memiliki kandungan air dan asam yang tinggi, sehingga belum banyak dimanfaatkan dalam industri pangan. Substansi tepung non serealita dalam pembuatan roti manis dapat menghambat pengembangan adonan, sehingga roti yang dihasilkan kurang menarik (Humlaward & Ayuraningwama, 2012). Kandungan asam dalam belimbing wuluh dapat berfungsi sebagai asidulan yang mendukung kerja bahan pengembang adonan untuk membantu menghasilkan struktur adonan yang baik dan membentuk hasil akhir produk yang lebih menarik.

Kandungan asam organik dalam belimbing wuluh adalah asam asetat, asam sitrat, asam format, asam laktat, asam malat dan asam oksalat (Sudhadrabandhu, 2001). Masing-masing asam tersebut terditi dalam jumlah yang berbeda. Jumlah kandungan asam organik belimbing wuluh dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Kandungan Asam Organik dalam Belimbing Wuluh

Asam organik

Konsentrasi (meq acid/100 g total padatan)

Asam asetat

1,6-1,9

Asam sitrat

92,6-100,6

Asam format

0,4-0,9

Asam laktat

0,4-1,2

Asam malat

Trace

Asam oksalat

5,5-6,9

(Sudhadrabandhu, 2001)

*****003*****

6

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan tepung gapek dan sari belimbing wuluh sebagai asidulan, terhadap karakteristik fisikokimia roti manis, meliputi volume pengembangan, diameter pori, warna, tekstur dan kadar air.

7

2. MATERI METODOI

2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pangan, serta Laboratorium Ilmu Pangan di Fakultas Teknologi Pangan, Universitas Katolik Soegijapranata Semarang, pada Bulan September 2016 hingga April 2017.

2.2. Materi Penelitian

2.2.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mixer rod Food Machine Optima OP4-7, timbangan analitik Dickson HD 019, biji millet, plasu sari, proofing box Bakomatic, mortar, aku, texture analyzer Lloyd instrument, chromameter Konica Minolta CR400, oven gas Bakomatic.

2.2.2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung terigu Cakra Kembar 500 gram, tepung gajlek (konsentrasi 0%, 10%, 20%, 30% dari total tepung yang digunakan), gula pasir Guleku 100 gram, susu bubuk AMPGD 50 gram, margarin Blue Band 60 gram, ragi instan Fermipan 10 gram, baking soda 1,5 gram, sari belimbing wuluh (konsentrasi 0%, 25%, 50%, 75% dari total air), air matang, telur ayam 1 butir, garam Refina 5 gram dan air 250 gram.

Tabel 2. Jumlah Tepung Terigu dan Tepung Gajlek dalam Adonan Roti Manis

Tabel 3. Jumlah Sari Belimbing Wuluh dan Air dalam Adonan Roti Manis

Sampel

Tepung Terigu

(gram)

Tepung Gajlek (gram)

Kontrol

500

0

0

10

50

450

0

20

100

400

0

30

150

350

Sampel

Air (gram)

Sari Belimbing Wuluh (gram)

Kontrol

250

0

B

25

107,5

62,5

B

50

105

105

B

75

62,5

107,5

0

2.3. Desain Penelitian



Keterangan :

• Bahan produk

• Proses

Gambar 1. Desain Penelitian

Bahan Pasting

Tepung terigu, tepung gandum (konsentrasi 0%, 10%, 20%, 30% dari total tepung yang digunakan), ragi instan, gula, garam, baking soda, susu bubuk

Pencampuran dengan mixer

(kecepatan skala 1, 17 menit)

Bahan Dasar

Telur, air, esdi belimbing wuluh (konsentrasi 0%, 20%, 50%, 75% dari total cairan)

Mengerin

Pencampuran dengan mixer

(kecepatan skala 2, 10 menit)

Penimbangan adonan @ 50

gram

Proofing (180 menit, 35

0

C)

Poti manis

Analisa Kimia

Analisa kadar

air

Analisa Fisik

Uji volume
pengembangan,
diameter pori, warna
dan tekstur
Pemangangan (30 menit,
180
0
C)

-----1000-----
0

2.4. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan meliputi pengambilan sari belimbing wuluh, pembuatan roti manis, pengujian kimia meliputi uji kadar air dan pengujian fisik meliputi uji warna, tekstur, pengukuran berat diameter pori dan volume pengembangan.

2.4.1. Pengambilan Sari Belimbing Wuluh

Belimbing wuluh segar ditimbang, dicuci dan dipotong kecil. Setelah itu belimbing wuluh diblender hingga halus. Hasil penghalusan kemudian diaring menggunakan kain saring bersih dan filtratnya ditampung dalam wadah [25]

2.4.2. Pembuatan Roti Manis dengan Substitusi Tepung Gajlek

Tepung gajlek, tepung terigu, gula, yeast, baking soda dan susu bubuk full cream dicampur hingga homogen menggunakan mixer, kemudian ditambah dengan telur, garam, sari belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi) dan air sedikit demi sedikit sambil dicuci [21][20][21]

Selanjutnya, ditambahkan margarin sambil tetap dicuci hingga membentuk adonan yang kalis [22] Adonan kemudian dibagi menjadi masing-masing sebesar 50 gram [22] Adonan kemudian dimasukkan dalam proofing box selama 180 menit dengan suhu 35

0
C [21][22]

Adonan selanjutnya diletakkan di loyang yang telah diolesi margarin dan dipanggang selama 30 menit menggunakan suhu 180

0

C hingga matang [21] Sampel dianalisis secara

fisik dan kimia [20][21][22]

2.4.3. Analisa

2.4.3.1. Analisa Volume Pengembangan (Hou & Popper, 2007)

Analisa dilakukan menggunakan metode seed displacement dengan biji millet [21][22] millet dimasukkan ke dalam wadah yang sudah diukur beratnya hingga wadah terisi penuh dan permukaannya rata [22] Wadah berisi biji millet kemudian diukur beratnya [21] Wadah kemudian dikocorkan, dan diisi kembali dengan roti manis dan biji millet hingga wadah terisi penuh [22] Wadah berisi millet dan roti manis tersebut kemudian diukur beratnya [22] Keseluruhan angka dari berat yang sudah diukur dimasukkan ke dalam rumus [22]

Volume roti =

(

A + B

)

- [(A + B + C) - C]

p millet

Volume pengembangan =

V

2

- V

1

V

1

x 100%

-----1000-----
10

Keterangan:

A = berat millet

B = berat wadah

C = berat roti

p millet = 1,620 g/cm

0

V

1

= volume sebelum dipanggang

V

2

= volume sesudah dipanggang

2.4.3.2. Pengukuran Diameter Pori (Baardsew et al., 2000)

Roti yang sudah matang dipotong menjadi dua bagian secara melintang. Pengukuran dilakukan dengan membuat bidang 15×15 cm, jumlah pori-pori dan diameternya yang terlihat diukur. Rata-rata diameter pori-pori roti diketahui dengan rumus:

$$\text{Rata-rata diameter pori} = \frac{\text{Diameter Pori yang terlihat}}{\text{Jumlah Pori yang terlihat}}$$

2.4.3.3. Pengujian Warna Permukaan (Lebel & Constantina, 2009)

Roti manis yang akan diuji dimasukkan dalam plastik bersih transparan. Chromameter selanjutnya dikalibrasi dan sampel tersebut diukur dengan mendekatkan chromameter pada sampel dan menekan tombol pengukur. Data yang diperoleh adalah nilai L^* , yaitu nilai parameter kecerahan (warna kromatis, 0 = hitam hingga 100 = putih), a^* yaitu parameter warna kromatis campuran merah-hijau (a^+) = 0-100 untuk warna merah, (a^-) = 0-(-100) untuk warna hijau dan b^* sebagai parameter warna kromatis campuran kuning-biru (b^+) = 0-70 untuk warna kuning, (b^-) = 0-(-70) untuk warna biru.

2.4.3.4. Pengujian Tekstur (Bourne, 2002)

Pengujian dilakukan dengan metode *Texture Profile Analysis (TPA)* dan alat *texture analyzer*. Probe yang digunakan adalah jenis probe silinder. Test speed yang digunakan adalah 5 mm/s, trigger sebesar 25 gf dan length 25 mm. Sampel yang akan diukur dipotong melintang menjadi 3 bagian, dan bagian tengah diambil untuk diuji. Probe silinder diusukkan satu kali pada bagian tengah dari bagian roti tersebut.

2.4.3.5. Pengujian Kadar Air (AOAC, 2005)

Pengujian kadar air menggunakan metode termogravimetri. Cawan porselin yang akan digunakan sebagai wadah dalam pengujian dikeringkan dalam tanur dengan suhu 103-105

0

C selama 18 jam. Cawan porselin kemudian diletakkan dalam desikator selama 15

menit dan ditimbang hingga diperoleh berat konstan. Sampel ditimbang sebanyak 5

gram kemudian dimasukkan ke dalam cawan dan diletakkan di dalam oven dengan suhu

105

0

C selama 24 jam. Cawan dan sampel yang sudah dikeringkan kemudian diletakkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang hingga diperoleh berat yang konstan. Keakuratan nilai berat yang sudah diukur dipersekuikan ke dalam rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan:

- A = berat cawan kosong (gram)
- B = berat cawan berisi sampel (gram)
- C = berat cawan berisi sampel yang sudah dikeringkan (gram)

2.4.3.6. Analisa Deskriptif

Hasil-hasil pengujian dianalisis secara statistik dengan menggunakan program *SPSS for Windows* versi 13. Perangkat analisis yang digunakan adalah uji normalitas, uji parametrik *One Way ANOVA* pada tingkat signifikansi 50% dengan metode uji beda *Duncan* dan uji korelasi metode *Pearson*. Pembuatan grafik dilakukan menggunakan *Microsoft Excel 2010*.

12

3. HASIL PENELITIAN

3.1. Karakteristik Flak

3.1.1. Volume Pengembangan Roti Manis

Hasil pengujian volume pengembangan roti manis dengan penambahan asidulan dan substitusi tepung gapek dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Volume Pengembangan (%) Roti Manis

Konsentrasi Tepung

Gapek (%)

Konsentrasi

Asidulan (%)

Templan Visual

Volume

Pengembangan

(%)

0

0

50

25

104,53 a
3,28
cd

50

81,54 a 3,74
b

75

45,20 a 7,95
a

10
0

91,25 a 0,70
b

25

132,45 a
9,28
de

10
1320

Lanjutan Tabel 4

Konsentrasi Tepung
Gepuk (%)
Konsentrasi
Ardulun (%)
Templan Visual
Volume
Pengerbangan
(%)

50

116,29 a 6,09
d

75

79,29 a 5,18
b

20
0

87,21 a 6,37
b

25

97,64 a 4,77
c



50

90,79 ± 1,58

bc

75

80,99 ± 0,22

b

30

a

74,22 ± 7,55

b

25

62,88 ± 2,13

bc

.....14/3/2022.....

14

Keterangan :

- a. Persen volume pengembangan adalah perbandingan antara volume setelah pemanggangan dan volume setelah proofing [33]
- b. Semua nilai yang dicantumkan adalah nilai rata-rata ± standar deviasi [33][34][36]
- c. Nilai huruf dengan superskript yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan pada tingkat kepercayaan 95% (p<0,05) dengan menggunakan uji Duncan [33][34][35]

Dari Tabel 4 dapat diketahui, hasil pengujian volume pengembangan roti manis paling tinggi dihasilkan dari perlakuan formulasi 10% tepung gipsek dan 25% asidulen sebesar 102,45 ± 9,20% [33][32] Nilai volume pengembangan terendah adalah 45,20 ± 7,25%, dihasilkan dari perlakuan formulasi 0% tepung gipsek dan 75% asidulen [33] Nilai volume pengembangan yang dihasilkan dari konsentrasi 30% tepung gipsek dan 0% asidulen menunjukkan beda nyata, dengan hasil sebesar 74,22 ± 7,55% [33] Konsentrasi asidulen yang menghasilkan pengembangan paling optimal adalah 25%.

Gambar 2. Volume Pengembangan (%) Roti Manis

0

20

40

60

80

100

120

140

160

0 10 20 30

Volume Pengembangan (%)

Konsentrasi Tepung Gipsek (%)

Asidulen 0% Asidulen 25% Asidulen 50% Asidulen 75%

50

81,82 ± 1,78

b

75

40,29 ± 7,39

a

Lanjutan Tabel 4

Konsentrasi Tepung

Gaplek (%)
 Konsentrasi
 Asidulan (%)
 Templan Visual
 Volume
 Pengembangan
 (%)

15/33
 15

Gambar 2 menunjukkan, volume pengembangan paling optimal diperoleh dari konsentrasi 10% tepung gaplek dan 25% asidulan. Konsentrasi asidulan 0% menghasilkan anomali, hasil paling tinggi diperoleh dari formula 0% tepung gaplek, dan angka terus menurun hingga mencapai titik terendah, yaitu dari formula 30% tepung gaplek. Asidulan 25% memberikan hasil paling optimal pada formula 10% tepung gaplek, setelahnya terjadi penurunan ke titik terendah yang dihasilkan dari formula 30% tepung gaplek. Asidulan 50% juga menampilkan hasil optimal pada konsentrasi 10% tepung gaplek, kemudian terjadi penurunan hingga hasil dari konsentrasi gaplek 30%. Angka terendah pada penambahan asidulan 50% dihasilkan pada konsentrasi 0% tepung gaplek. Asidulan 75% menunjukkan peningkatan, dan hasil tertinggi pada konsentrasi tepung gaplek 20%, selanjutnya menurun pada konsentrasi 30% tepung gaplek.

3.1.2. Diameter Porif Roti Manis

Hasil pengukuran diameter porif roti manis dengan penambahan asidulan dan substitusi tepung gaplek dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Diameter Porif (mm) Roti Manis

Konsentrasi Tepung
 Gaplek (%)
 Konsentrasi
 Asidulan (%)
 Templan Visual
 Diameter Porif
 (mm)

0
 0
 1,74 ± 0,06
 ab

25
 1,59 ± 0,09
 ab

50
 1,61 ± 0,03
 ab

16/33
 16

Lanjutan Tabel 5

Konsentrasi Tepung
 Gaplek (%)
 Konsentrasi
 Asidulan (%)
 Templan Visual
 Rerata
 Diameter Porif
 (mm)

75
 1,69 ± 0,04
 ab



10
a

$1,68 \pm 0,09$
ab

25

$1,59 \pm 0,13$
ab

50

$1,59 \pm 0,22$
ab

75

$1,59 \pm 0,09$
ab

100
b

$1,52 \pm 0,15$
ab

25

$1,70 \pm 0,07$
ab

50

$1,75 \pm 0,17$
ab

75

$1,88 \pm 0,13$
b

.....17:03

17

Keterangan :

- Semua nilai yang dicantumkan adalah nilai rata-rata \pm standar deviasi.
- Nilai huruf dengan superscript yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) dengan menggunakan uji Duncan.

Pada Tabel 5 ditampilkan, hasil penghitungan rerata diameter pori roti manis menunjukkan beda nyata pada perlakuan konsentrasi 20% tepung galek dan 75% aldulen. Rerata diameter pori yang dihasilkan sebesar $1,88 \pm 0,13$ mm, sekaligus merupakan hasil tertinggi. Hasil rerata diameter pori terendah adalah $1,52 \pm 0,15$ mm, hasil dari perlakuan 20% tepung galek dan 25% aldulen. Semakin tinggi jumlah tepung galek dan aldulen yang digunakan, maka diameter pori-pori semakin meningkat.

Lanjutan Tabel 5

Konsentrasi Tepung
Galek (%)
Konsentrasi
Aldulen (%)
Tampilan Visual



Rerata
 Diameter Porli
 (mm)
 30
 0

1,55 ± 0,05
 ab

25

1,52 ± 0,26
 a

50

1,67 ± 0,09
 ab

75

1,70 ± 0,06
 ab

.....18/33.....
 18

Gambar 3. Rerata Diameter Porli (mm) Roti Manis

Pada Gambar 3 dikepalai aldulan 25%, 50% dan 75% menunjukkan tren yang serupa. Anomali data ditampilkan di grafik aldulan 0%, hasil tertinggi diperoleh dari konsentrasi tepung gapek 0%, dan setelahnya rerata diameter porli terus menurun hingga hasil terendah yang diperoleh dari konsentrasi tepung gapek 20% dan 50%. Untuk aldulan 25%, diameter porli pada awalnya menurun, kemudian naik di konsentrasi tepung gapek 30%, dan kemudian menurun kembali pada konsentrasi tepung gapek 30%. Hasil tertinggi untuk konsentrasi aldulan 25% adalah pada konsentrasi tepung gapek 20%, dan hasil terendah dari konsentrasi tepung gapek 30%. Aldulan 50% juga menunjukkan penurunan sebelum hasil paling optimal pada konsentrasi tepung gapek 20%, kemudian terjadi penurunan pada konsentrasi tepung gapek 30%. Hasil terendah dihasilkan konsentrasi tepung gapek 10%. Angka tertinggi pada hasil aldulan 75% diperoleh dari konsentrasi tepung gapek 20%, angka terendah diperoleh dari konsentrasi tepung gapek 10%. Hasil paling optimal dari pengujian ini diperoleh dari konsentrasi tepung gapek 20% dan aldulan 75%.

3.1.3. Nilai Hardness Roti Manis

Hasil pengujian volume pengembangan roti manis dengan penambahan aldulan dan substitusi tepung gapek dapat dilihat pada Tabel 6

0
 1
 2
 3

0 10 20 30

Rerata Diameter Porli (mm)

Konsentrasi Tepung Gapek (%)

Aldulan 0% Aldulan 25% Aldulan 50% Aldulan 75%

.....18/33.....
 18

Tabel 6. Nilai Hardness (gf) Roti Manis

Konsentrasi

Tepung

Gapek (%)

Konsentrasi Aldulan (%)

0

25

50

75

0

272,65 ± 3,89

b;4,5

211,12 ± 1,57
a³

170,98 ± 2,33
a²

132,55 ± 0,31
a¹

10
328,83 ± 4,77
c⁷

285,81 ± 1,94
bc^{5,8}

259,12 ± 0,78
b⁴

215,49 ± 0,88
a^{3,4}

30
365,32 ± 0,58
d⁸

323,59 ± 0,80
bc⁴

289,12 ± 4,56
b⁵

342,58 ± 4,58
b^{7,8}

30
525,19 ± 7,09
d¹¹

488,29 ± 4,04
d¹⁰

420,81 ± 2,18
d⁹

315,87 ± 7,49
bc⁶

Keterangan :

- Semua nilai yang dicantumkan adalah nilai rata-rata ± standar deviasi.
- Nilai huruf dengan superscript yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) dengan menggunakan uji Duncan.
- Keterangan beda nyata perbandingan baris ditunjukkan dengan pangkat huruf, keterangan beda nyata dengan perbandingan kolom ditunjukkan dengan pangkat angka.

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran nilai hardness tertinggi adalah 525,19 ± 7,09 g, dari perlakuan 30% tepung galek dan 0% asidulen. Nilai hardness terendah adalah 132,55 ± 0,31 g, hasil dari perlakuan 0% tepung galek dan 75% asidulen. Beda nyata ditunjukkan pada hasil perlakuan 30% tepung galek dan 75% asidulen, kemudian 30% tepung galek dan 0% asidulen.

Gambar 4. Nilai Hardness (gf) pada Roti Manis

Dari Gambar 4 diketahui, hasil tertinggi pengukuran nilai hardness dihasilkan oleh formulasi 30% tepung galek dan 0% asidulen. Pada asidulen 0%, 25%, 50% dan

0
100
200
300
400
500
600
0 10 20 30



Nilai Hardness

(gF)

Konsentrasi Tepung Gapek (%)

Asidulan 0% Asidulan 25% Asidulan 50% Asidulan 75%

.....2022.....

20

70%, hasil tertinggi ada pada konsentrasi tepung gapek 30%. Angka terendah

dihasilkan konsentrasi tepung gapek 0%.

3.1.4. Warna Permukaan Rod Manis

Hasil pengujian warna permukaan rod manis dengan penambahan asidulan dan

substansi tepung gapek, meliputi parameter L^* , a^* dan b^* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Warna Permukaan Rod Manis

Konsentrasi

Tepung

Gapek (%)

Konsentrasi

Asidulan (%)

L^*

a^*

b^*

0

0

40,49 ± 0,81

c

7,87 ± 0,04

b

30,08 ± 0,79

cd

25

50,99 ± 1,24

cd

9,71 ± 0,06

bc

28,82 ± 0,74

ab

50

50,43 ± 1,07

cd

6,55 ± 1,47

a

28,82 ± 0,74

ab

75

40,38 ± 0,64

a

4,00 ± 0,04

a

34,03 ± 0,78

c

10

0

55,25 ± 1,48

cd

7,21 ± 0,04

ab

32,65 ± 1,19

b

25

47,77 ± 4,21



b
10,22 ± 1,88

c
33,07 ± 0,00

bc

50
44,84 ± 1,59

b

0,97 ± 4,94

b

34,78 ± 3,75

c

75

43,81 ± 5,08

ab

0,52 ± 0,34

a

35,55 ± 3,85

cd

30

0

49,78 ± 0,34

bc

12,54 ± 4,35

cd

26,41 ± 7,76

ab

25

50,45 ± 3,82

cd

7,31 ± 0,28

ab

28,95 ± 6,32

ab

50

50,79 ± 1,48

cd

6,43 ± 2,89

ab

32,90 ± 4,09

b

75

50,25 ± 1,81

cd

4,94 ± 3,80

ab

33,59 ± 1,28

bc

30

0

67,84 ± 4,28

de

0,97 ± 0,08

ab

32,90 ± 0,58

a

25

81,23 ± 2,49

d

7,05 ± 0,59

ab

25,88 ± 1,78



ab

50

52,15 ± 2,78

cd

4,88 ± 1,08

a

26,59 ± 1,28

ab

75

40,98 ± 2,44

ab

3,84 ± 4,45

a

27,57 ± 5,15

ab

Keterangan : Semua nilai yang dicantumkan adalah nilai rata-rata ± standar deviasi. Hasil pengukuran nilai L* tertinggi yang ditampilkan pada Tabel 7 adalah 67,64 ± 4,28, hasil perlakuan 30% tepung gapek dan 0% asidulan. Hasil pengukuran terendah adalah 40,38 ± 0,64, hasil perlakuan 0% tepung gapek dan 75% asidulan. Hasil pengukuran L* tidak menunjukkan beda nyata. Hasil pengukuran nilai a* juga tidak menunjukkan beda nyata. Hasil tertinggi adalah 12,54 ± 4,35, dari perlakuan 30% tepung gapek dan 0% asidulan. Hasil terendah adalah 3,84 ± 4,45, hasil perlakuan 30% tepung gapek dan 75% asidulan. Angka hasil pengukuran nilai b* terendah adalah 22,90 ± 0,58, dari perlakuan 30% tepung gapek dan 0% asidulan. Hasil tertinggi adalah 38,68 ± 0,79, hasil dari perlakuan 0% tepung gapek dan 0% asidulan. Nilai-nilai b* juga tidak menunjukkan beda nyata.

*****2102*****

21

Gambar 5. Nilai L* pada Roti Manis

Dari Gambar 5 diketahui, nilai L* cenderung mengalami peningkatan pada konsentrasi tepung gapek 30%, atau konsentrasi tepung gapek paling tinggi yang ditambahkan. Penambahan asidulan dalam beberapa konsentrasi menunjukkan penurunan angka L*. Angka L* terendah adalah 40,38 ± 0,64, hasil dari formula 0% tepung gapek dan 75% asidulan.

Gambar 6. Nilai a* pada Roti Manis

Gambar 6 menunjukkan adanya peningkatan dan penurunan dari hasil penelitian yang dilakukan. Nilai a* diketahui menurun setelah dilakukan penambahan tepung gapek, dan penambahan asidulan juga menyebabkan nilai a* menurun. Nilai a* terendah adalah 3,84 ± 4,45, hasil formula 30% tepung gapek dan 75% asidulan.

0

20

40

60

80

0 10 20 30

L*

Konsentrasi Tepung Gapek (%)

Asidulan 0%

Asidulan 25%

Asidulan 50%

Asidulan 75%

0

4

8

12

16

0 10 20 30

a*

Konsentrasi Tepung Gapek (%)

Asidulan 0%

Asidulan 25%

Asidulan 50%

Asidulan 75%

*****2202*****

Gambar 7. Nilai b' pada Roti Manis

Pada Gambar 7 diketahui, penambahan tepung geprek menampilkan tren grafik yang menurun. Nilai b' akibat penambahan asidulen untuk masing-masing konsentrasi tepung geprek menghasilkan sedikit peningkatan. Hasil nilai b' terendah adalah 22,90 ± 0,58, hasil dari formula 30% tepung geprek dan 0% asidulen.

3.2. Karakteristik Kimia

3.2.1. Kadar Air Roti Manis

Hasil pengujian kadar air roti manis dengan penambahan asidulen dan substitusi tepung geprek dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kadar Air (%) Roti Manis

Konsentrasi

Tepung

Geprek (%)

Konsentrasi Asidulen (%)

0

25

50

75

0

20,79 ± 0,02

bc

19,32 ± 0,03

c

21,53 ± 0,01

c

25,56 ± 0,02

c

10

17,10 ± 0,03

ab

14,32 ± 0,03

ab

14,88 ± 0,03

ab

17,03 ± 0,02

b

20

12,51 ± 0,04

ab

11,78 ± 0,00

ab

13,14 ± 0,00

ab

15,37 ± 0,01

ab

30

8,73 ± 0,01

ab

8,87 ± 0,01

a

11,53 ± 0,02

ab

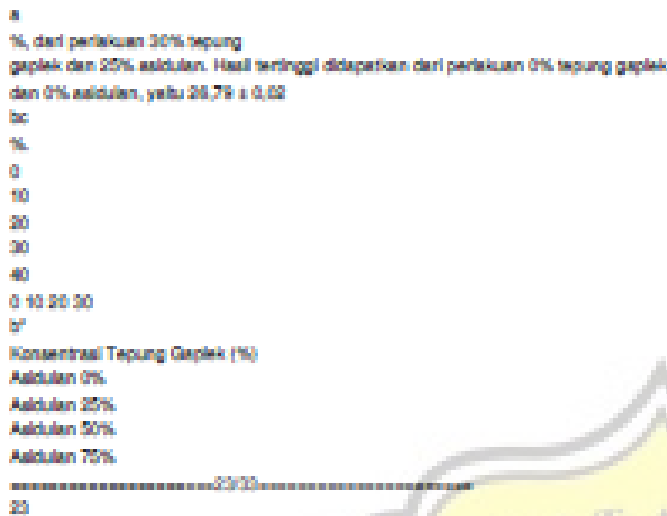
12,88 ± 0,04

ab



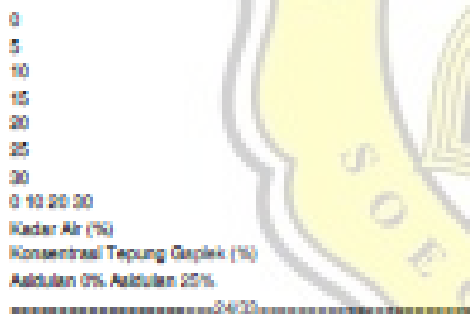
Keterangan : Semua nilai yang dicantumkan adalah nilai rata-rata ± standar deviasi

Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian kadar air. Hasil diketahui tidak menimbulkan beda nyata. Angka kadar air rendah adalah 8,87 ± 0,01



Gambar 4. Kadar Air (%) Roti Manis

Dari Gambar 4, diketahui data kadar air cenderung menurun. Ashdulan 0%, menghasilkan nilai tertinggi pada 0% konsentrasi tepung gapek 0%. Ashdulan 25%, 50% dan 75% juga menunjukkan hasil tertinggi pada konsentrasi tepung gapek 0%, dan hasil terendah pada konsentrasi tepung gapek 30%.



4. PEMBAHASAN

4.1. Karakteristik Flak

4.1.1. Volume Pengembangan Roti Manis

Adonan roti manis yang terasun dari tepung terigu dan tepung gapek dapat mengalami pengembangan, hal ini dikarenakan adanya gas CO₂

2 dari hasil fermentasi yeast dan dukungan kinerja soda kue dan ashdulan. Gas tersebut akan dibahan di dalam adonan oleh gluten, dan adonan roti yang memiliki struktur gluten baik akan mampu menahan banyak gas CO₂

2 (Mitr., 1992). Gas CO₂

2 yang terperangkap oleh jaringan gluten dalam adonan roti akan menyebabkan adonan roti mengembang (Nuri et al., 2011). Hasil penelitian pada Tabel 4 menunjukkan bahwa semakin banyak tepung gapek yang ditambahkan, menyebabkan persentase volume pengembangan menurun. Tepung dari singkong tidak mengandung protein yang tinggi, sehingga tidak membantu menghasilkan gluten. Hal tersebut menjadikan adonan dengan kandungan tepung singkong tidak kuat menahan gas CO₂

2

(Ariene et al., 2009).

Pengembangan adonan yang terjadi pada roti manis dengan substitusi tepung gapek ini didukung oleh reaksi yang ditimbulkan dari auri belimbing wuluh sebagai asidulan. Hal ini ditunjukkan oleh Gambar 2, formula roti manis tanpa penambahan asidulan mengalami penurunan angka volume pengembangan. Penambahan asidulan pada konsentrasi 25% dapat meningkatkan angka persen volume pengembangan roti manis, dan pada jumlah konsentrasi 50% dan 75%, menurunkan angka persen volume pengembangan. Dari hasil penelitian diketahui, asidulan 25% dan 50% dapat memberikan angka volume pengembangan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan masing-masing formula tepung gapek tanpa penambahan asidulan dan dengan penambahan 75% asidulan, dan volume pengembangan tertinggi dihasilkan dari formula 10% tepung gapek dan 25% asidulan, yaitu 132,45 ± 8,31%. Hal ini disebabkan karena, penambahan asam menyebabkan reaksi pelepasan gas CO₂

oleh

soda kue dan asidulan terlarut bersamaan dengan air yang berada di dalam adonan roti, menimbulkan reaksi asam basa, menghasilkan produk-produk berupa garam, air dan gas CO₂

2

(Chen & Yeung, 2002). Konsentrasi asidulan

yang menghasilkan angka persen volume pengembangan paling optimal adalah 25%.

25

Konsentrasi asidulan 50% dan 75% menunjukkan angka volume pengembangan yang kecil. Jika jumlah asidulan yang ditambahkan semakin tinggi, maka suasana semakin asam, dan pembentukan gel pati semakin terhambat. Pembentukan gel pati diketahui optimum pada pH 4-7 (Winarno, 2002), pH ekstrak auri belimbing wuluh sebesar 4,47. Jika terdapat konsentrasi auri belimbing wuluh yang semakin tinggi, maka suasana menjadi semakin asam, mengakibatkan terhambatnya pembentukan gel pati dalam adonan. Hal ini menjadikan angka persen volume pengembangan dari konsentrasi asidulan yang tinggi cenderung kecil.

Substitusi tepung gapek dengan jumlah tertentu dalam pembuatan roti manis juga berpengaruh terhadap volume pengembangan roti manis yang dihasilkan. Dari hasil penelitian diketahui, konsentrasi tepung gapek 10% memberikan volume pengembangan yang paling optimal. Angka persen volume pengembangan semakin menurun dengan bertambahnya jumlah tepung gapek yang disubstitusikan. Substitusi terhadap tepung terigu untuk pembuatan roti sebaiknya dilakukan dengan konsentrasi bahan penubstitusian maksimal 30%. Bahan penubstitusian kemungkinan memiliki kandungan karbohidrat dan protein dalam jumlah berbeda dengan kandungan yang dimiliki tepung terigu, menyebabkan semakin tingginya bahan substitusi, maka akan semakin menurunkan kualitas roti yang dihasilkan.

4.1.3. Diameter Porot Roti Manis

Diameter pori-pori roti manis berkaitan dengan kekuatan adonan roti dalam menahan gas CO₂

2

yang terbentuk dari reaksi yeast selama proses proofing dan reaksi soda kue dan asidulan selama pemanggangan. Dilihat dari Tabel 5, hasil rerata diameter pori roti manis terlihat semakin meningkat dengan semakin bertambahnya konsentrasi tepung gapek yang dicampurkan. Peningkatan diameter pori-pori juga sebanding dengan semakin bertambahnya konsentrasi asidulan yang dicampurkan ke dalam adonan. Pop (2007) menyebutkan, semakin banyak bahan yang ditambahkan dalam pembuatan roti, maka akan semakin besar hasil reaksi yang ditimbulkan. Roti dengan substitusi tepung gapek tanpa penambahan asidulan menunjukkan penurunan rerata diameter pori-pori. Hasil yang paling besar diperoleh dari konsentrasi 20% tepung gapek dan 75% asidulan, yaitu mencapai angka 1,88 ± 0,13 mm.

.....25/23.....

26

Peningkatan rerata diameter pori-pori roti manis disebabkan karena tepung gapek memiliki kandungan pati tinggi yang dapat mengikat banyak air, sehingga elastisitas adonan roti yang terbentuk menurun (Ariene et al., 2009). Gluten dalam adonan roti akan menahan gas CO₂

2

yang terbentuk dari hasil reaksi fermentasi yeast dan reaksi soda kue dengan ion H⁺

+

dari asidulan. Asidulan bereaksi dengan soda kue membentuk gas (Fakte & Nanjwadi, 2015), sehingga, adonan roti manis tanpa penambahan asidulan menghasilkan angka rerata diameter pori-pori yang kecil. Ketika semakin banyak asidulan, maka semakin banyak ion H⁺

yang bersikal dengan soda kue, menghasilkan semakin banyak CO₂

, karena gas CO₂

yang tertahan di dalam adonan semakin banyak, menjadikan pori-pori roti yang terbentuk besar. Meskipun demikian, penambahan ukuran pori-pori tidak berhubungan dengan volume pengembangan adonan karena adanya tepung galek yang berasal dari olahan singkong, yang dapat menurunkan elastisitas adonan roti (Eriksson et al, 2014). Tepung non terigu dalam adonan roti menghasilkan struktur adonan yang tidak aeragam (Lopez et al, 2004), sehingga hasil rerata diameter pori tidak berhubungan dengan tekstur roti. Roti dengan diameter pori-pori yang terlihat dominan dengan ukuran besar kemungkinan memiliki pori-pori dengan ukuran kecil dalam jumlah yang besar dan lebih rapat sehingga tekstur menjadi lebih kemas, atau roti menjadi tidak mudah patah, atau dapat dimungkinkan keadaan yang sebaliknya.

4.1.3. Nilai Hardness Roti Manis

Pengujian hardness dilakukan untuk mengetahui daya tahan objek terhadap gaya tekan yang diberikan (Astuti & Andarwulan, 2014). Kandungan protein berupa gliadin dan glutenin dalam tepung terigu akan membentuk gluten di dalam adonan roti karena tercampur dengan air, gluten dalam adonan roti melunaskan tekstur roti (Wang et al, 2000). Dari hasil penelitian di Tabel 4 dapat diketahui, formulasi 30% tepung galek dan 0% asidulan menghasilkan nilai hardness yang paling tinggi, yaitu 525,18 ± 7,09 gf. Sementara nilai hardness yang paling rendah dihasilkan dari formulasi 0% tepung galek dan 75% asidulan, dengan angka 122,55 ± 3,01 gf. Dari tren yang ditampilkan pada Gambar 4, asidulan 0% menunjukkan angka-angka nilai hardness yang lebih tinggi dibanding asidulan 35%, 50% dan 75%. Penambahan asidulan dapat menurunkan nilai hardness roti manis. Rasial asidulan dengan soda kue mempercepat pelepasan

O (Chen & Yang, 2002), konsentrasi asidulan yang semakin besar memungkinkan semakin bertambahnya hasil rekal yang dilepaskan, sehingga nilai hardness roti menjadi rendah. Grafik asidulan 75% pada Gambar 4 menampilkan nilai hardness yang cenderung lebih rendah dibandingkan dengan hasil pada grafik konsentrasi asidulan yang lainnya.

Tepung hasil olahan singkong memiliki kandungan pati (tinggi), sehingga akan menghasilkan tekstur roti yang kemas (Ariena et al, 2009). Dalam penelitian ini, volume pengembangan tidak berhubungan dengan ketekasan tekstur roti. Lopez et al., 2004, menyebutkan, adonan roti dengan substitusi tepung non terigu memiliki struktur yang kurang aeragam, sehingga kekuatan adonan kurang optimal, dan menghasilkan roti dengan alifat crumb yang kemas. Struktur adonan yang kurang aeragam memungkinkan roti dengan keadaan volume pengembangan tinggi memiliki nilai hardness tinggi, begitu juga dengan sebaliknya, atau kemungkinan keadaan yang berbanding terbalik.

Nilai hardness dipengaruhi oleh nilai kadar air. Apabila nilai hardness semakin tinggi maka kadar air akan semakin rendah. Ariena et al (2009) menyatakan, pati yang terkandung dalam tepung dari singkong menyerap banyak air selama proses pembuatan adonan, namun air yang terserap kemudian mudah terlepas ke lingkungan karena gluten yang terbentuk dalam adonan roti substitusi tepung galek tidak sempurna, menyebabkan tekstur roti menjadi kemas. Jika air dalam adonan berlebihan akan menyebabkan adonan lengket dan susah diolah, adonan menjadi sangat cepat mengembang, dan roti yang dihasilkan basah, lembab, dan gampang ditumbuhi mikroorganisma. Sebaliknya kurangnya air akan menyebabkan adonan terlalu kering, kemas, tidak mengembang dengan baik selama proses pengadukan, dan roti tawar yang dihasilkan akan mudah hancur (Matz, 1992) [82] [10]

4.1.4. Nilai L*, a* dan b* Roti Manis

Winarno (2002) menyebutkan, asidulan dapat bertindak sebagai penegas rasa dan warna. Asidulan lebih berperan dalam warna roti yang dihasilkan. Dari hasil penelitian diketahui, penambahan asidulan menurunkan nilai L*, serta menurunkan nilai a*, dan hasil tidak terlalu menimbulkan perbedaan yang berarti pada nilai b*. Penurunan nilai

L* berarti warna pada permukaan roti manis menjadi lebih gelap, hal ini berarti

keberadaan asidulen memberi efek menegah memudanya warna permukaan roti. Sementara penurunan nilai a^* menandakan penurunan intensitas warna merah, dan nilai b^* yang juga menurun, menandakan penurunan intensitas warna kuning. Hal ini menunjukkan warna roti menjadi semakin gelap setelah adonan diberi campuran asidulen. Nilai L^* terendah adalah $43,38 \pm 0,04$, hasil perlakuan 0% tepung gapek dan 75% asidulen, sementara nilai a^* terendah adalah $3,04 \pm 4,45$, hasil perlakuan 30% tepung gapek dan 75% asidulen. Hasil pengukuran nilai b^* terendah adalah $22,90 \pm 0,58$, dari perlakuan 30% tepung gapek dan 0% asidulen.

Penambahan tepung gapek yang semakin tinggi menyebabkan nilai L^* meningkat, dan nilai a^* serta nilai b^* menurun. Hal ini berarti tepung gapek menimbulkan warna yang semakin terang pada roti manis. Kandungan karbohidrat tepung gapek lebih tinggi dibandingkan tepung terigu. Kandungan karbohidrat dalam adonan roti manis menimbulkan pengaruh terhadap warna roti yang dihasilkan. Pembuatan roti manis disertai dengan proses pemanggangan, atau adanya energi panas yang akan mematangkan adonan roti dan menimbulkan reaksi karamelisasi yang mempengaruhi kualitas warna roti (Van Rookel, 2008). Dalam penelitian ini digunakan waktu pemanggangan yang sama pada setiap adonan roti dengan kandungan tepung gapek dan asidulen yang berbeda untuk mempermudah pengamatan. Adonan roti dengan konsentrasi tepung gapek yang semakin tinggi juga memiliki kandungan karbohidrat yang semakin tinggi. Energi panas yang dihasilkan oven membakar karbohidrat dalam jumlah yang tetap, karena waktu pemanggangan yang sama untuk setiap adonan roti, sehingga pada adonan roti dengan kandungan tepung gapek yang tinggi timbul warna yang semakin terang, karena masih banyak jumlah tepung dalam adonan yang tidak berkontribusi dalam reaksi karamelisasi.

4.2. Karakteristik Kimia

4.2.1. Kadar Air Roti Manis

Dalam adonan roti, air berfungsi sebagai pelarut bahan-bahan seperti garam, gula, atau bubuk sehingga tercampur rata dalam adonan, membantu pembentukan gluten, memudahkan dalam penanganan adonan dan menentukan mutu produk yang dihasilkan.

.....2013.....

Air membantu membentuk gluten dengan cara menghidrolisis gliadin dan glutenin dalam tepung terigu (Mats, 1992). Dari Gambar 8, diketahui, kadar air roti manis semakin menurun ketika konsentrasi tepung gapek yang ditambahkan ke adonan semakin tinggi. Kadar air tertinggi dihasilkan roti manis kontrol, yaitu sebesar $60,79 \pm 0,02\%$. Kadar air terendah adalah $8,87 \pm 0,01\%$, terkandung dalam roti manis dengan formulae 30% tepung gapek dan 25% asidulen. Tepung gapek memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, sehingga banyak menyerap air ketika proses pembentukan adonan, namun adonan roti dengan substitusi tepung berbahan dasar sngkong tidak dapat menahan air di dalam adonan dengan baik, sehingga hasil akhir roti cenderung lebih kering dibandingkan roti dari tepung terigu (Ariani et al, 2009).

.....2013.....
+
dari
asam mampu mengikat senyawa OH
-
dalam soda kue, sehingga menghasilkan air
sebagai produk reaksi.

30

5. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Penambahan tepung gapek dapat menurunkan persentase volume pengembangan roti manis, meningkatkan nilai hardness dan menurunkan kadar air roti manis. Penambahan asidulen dapat membantu meningkatkan volume pengembangan roti manis, menurunkan nilai hardness dan meningkatkan kadar air roti manis.

Asidulen dalam roti manis memberikan efek menegakan warna permukaan roti, ditandai dengan adanya peningkatan nilai L^* dan a^* pada hasil pengukuran warna.

Parameter utama dari roti manis adalah volume pengembangan. Formulae tepung gapek 10% dan asidulen 25% diketahui sebagai formulae terbaik, dengan hasilangka volume pengembangan tertinggi, yaitu $132,45 \pm 9,28\%$.

5.2. Saran

Perlu dilakukan pengujian dengan asidulen dari bahan lain dan substitusi tepung sereal lainnya agar menambah variasi pementarian produk pangan dan mengetahui pengaruhnya terhadap karakteristik fisik dan kimia roti manis.

6. DAFTAR PUSTAKA

AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 18th ed. Maryland: AOAC International. William Horwitz (ed). United States of America.

Ariens, A., J. R. Wilton, M. Fransisco. (2009). Pembuatan Roti Tawar dari Tepung Singkong dan Tepung Kedelai. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung. Pp. 81-83.

Aturi, S. D. & N. Andanwulan. (2014). Formulasi dan Analisa Deskriptif Kualitatif Ratain Cake Berbasis Tepung Terigu Komposit Kacang Merah, Kedelai dan Jagung. *Jurnal Hasil Penelitian Industri* Vol. 27, No.2, hal. 88-95.

Baardaeth, P., Kval, Lea M. R. E. and S. M. Faergemad. (2003). The Effects of Bread Making Process and Wheat Quality on French Baguettes. *Journal of Cereal Science*. Vol. 32: 73-87.

Bellido, G. G., M. G. Scanlon, J. H. Page. (2008). Measurement of Dough Specific Volume in Chemically Leavened Dough Systems. *University of Manitoba, Manitoba*. Vol. 49:212-218.

Bourne, M. C. (2002). *Food Texture and Viscosity Concept and Measurement 2nd*

edition. Academic Press. New York

Chen, Y. H. & Young, J. F. (2002). Alka Seltzer Fozing-Determination of Percent by Mass of NaHCO₃ in Alka Seltzer Tablets. *Journal of Chemical Education* Vol. 79 No. 7.

Erikson, E., K. Koch, C. Torpe, P. T. Akonor, C. Oduro-Yeboah. (2014). Evaluation of the Physical and Sensory Characteristics of Bread Produced from Three Varieties of Cassava and Wheat Composite Flour. *Food and Public Health*. Vol. 4(5):214-222.

Hou, G. G. and L. Popper. (2007). Chinese Steamed Bread. In L. Popper, S. Schuster and W. Freund. (Eds.). *Future Flour-A Compendium of Flour Improvement*. Page 309-318. Clerce: Verlag Agrimedia GmbH.

Igoe, R.S. (2011). *Dictionary of Food Ingredients, Fifth Edition* DOI 10.1007/978-1-

.....32/33.....

4419-6713_5_3. Springer Science + Business Media, LLC.

Karl, E. B., R. Yuliatni, R. Hidayat. (2011). Hajian Substansi Tepung Tapioka dan Penambahan Gliserol Monostearat pada Pembuatan Roti Tawar. *Jurnal Reka Pangan*. 5(2) : 125-137.

Kunleweil & F. Ayutaningwamo, F. (2012). Pengaruh Substansi Tepung Terigu dengan Tepung Tempe dan Tepung Ubi Jalar Kuning terhadap Kadar Protein, β -Keroten dan Mutu Organoleptik Roti Manis. *Journal of Nutrition College*. Volume 1 (289-312).

Lebel, D. M. and T. Constantina. (2009). Effect of the Addition of Different Dietary Fiber and Edible Cereal Bean Source on the Baking and Sensory Characteristic of Cupcakes. *Journal Food Bioprocess Technology*.

Lopez, A. C. B., A. J. G. Pereira, R. G. Junqueira. (2004). Flour Mixture of Rice Flour, Corn and Cassava Starch in the Production of Gluten Free White Bread. *Brazilian Archives of Biology and Technology*.

Martney, D. (2002). *A Comparison of Leavening Agents*. Cereal Chem, St. Paul, Minneapolis, USA

Metz, S. A. (1992). *Bakery Technology and Engineering* 3rd edition. Van Nostrand Reinhold, Texas. .

Pop, G. (2007). Researches Regarding the Chemical Leavening Agent's Role in Quality of Bakery Products. *Universitatea Stefan cel Mare, Suceava*. Vol. 13: 105-112.

Raika, A. S. & Dr. B. K. Nanjwade. (2015). Development, Characterization and Preclinical Evaluation of Some Novel Enzymes with Vitamin. *Pacific University, Udaipur*. Vol. 4:2086-2123.

Saha, P., J. P. Singh, S. Sanyal, A. Humayun, G. Ramalingam. (2013). Optimization of Citric Acid and Malic Acid to Enhance Flavor and Shelf Life of Mango Juice. 5(8):80-85.

Subhadrabandu, S. (2001). *Under-Utilized Tropical Fruits of Thailand* Kasetsart University, Bangkok.

Van Bockel, M. A. (2006). Formation of Flavor Compounds in the Maillard Reaction
.....33/33.....
33

Biotechnology Advances. Vol. 24, no. 3, April, pp.340-344.

Wang, R., W. Zhong and M. Isabella. (2006). Comparison Study of the Effect of Green Tea Extract (GTE) on the Quality by Instrumental Analysis and Sensory Evaluation. *Food Research International* 40:470-479.

Whiteley, P. R. (1971). *Biscuit Manufacture Fundamental of In-Line Production*. London : Applied Science Publishers

Wirama, F. G. (2002). *Fisiologi Lepas Panen Produk Hortikultura*. M-fino Press, Bogor.

