

Lampiran 1. Lembar Kuesioner Uji Organoleptik

KUESIONER

Produk : Kerupuk ubi jalar jingga

Pengujian : Warna, Kerenyahan, Kekerasan, dan Rasa.

Di hadapan Saudara tersedia lima sampel kerupuk ubi jalar jingga. Saudara diminta untuk memberikan penilaian atas sampel tersebut berdasarkan kesukaan Saudara dengan memberikan nilai antara 1 sampai 7.

Deskripsi pengujian:

a. Warna

Saudara diminta untuk memberikan penilaian berdasarkan warna kerupuk ubi jalar jingga pada saat dilihat sesuai dengan kesukaan Saudara.

b. Kerenyahan

Saudara diminta untuk memberikan penilaian berdasarkan kerenyahan kerupuk ubi jalar jingga pada saat dikunyah sesuai dengan kesukaan Saudara.

c. Kekerasan

Saudara diminta untuk memberikan penilaian berdasarkan kekerasan kerupuk ubi jalar jingga pada saat digigit sesuai dengan kesukaan Saudara.

d. Rasa

Saudara diminta untuk memberikan penilaian berdasarkan rasa kerupuk ubi jalar jingga saat dikonsumsi sesuai dengan kesukaan Saudara.

KUESIONER

Nama :

Tanggal :

Produk : Kerupuk ubi jalar jingga

Pengujian : **Warna**

Keterangan:

1 = Sangat tidak suka

2 = Tidak suka

3 = Agak tidak suka

4 = Netral

5 = Agak suka

6 = Suka

7 = Sangat suka

Kode Sampel	Nilai
185	
223	
314	
469	
572	

Komentar:

KUESIONER

Nama :
Tanggal :
Produk : Kerupuk ubi jalar jingga
Pengujian : **Kerenyahan**

Keterangan:

- 1 = Sangat tidak suka
- 2 = Tidak suka
- 3 = Agak tidak suka
- 4 = Netral
- 5 = Agak suka
- 6 = Suka
- 7 = Sangat suka

Kode Sampel	Nilai
950	
886	
749	
626	
571	

Komentar:

KUESIONER

Nama :

Tanggal :

Produk : Kerupuk ubi jalar jingga

Pengujian : **Rasa**

Keterangan:

1 = Sangat tidak suka

2 = Tidak suka

3 = Agak tidak suka

4 = Netral

5 = Agak suka

6 = Suka

7 = Sangat suka

Kode Sampel	Nilai
193	
227	
464	
612	
871	

Komentar:

KUESIONER

Nama :

Tanggal :

Produk : Kerupuk ubi jalar jingga

Pengujian : **Kekerasan**

Keterangan:

1 = Sangat tidak suka

2 = Tidak suka

3 = Agak tidak suka

4 = Netral

5 = Agak suka

6 = Suka

7 = Sangat suka

Kode Sampel	Nilai
180	
321	
512	
768	
975	

Komentar:

Lampiran 2. Foto Kerupuk Ubi Jalar Jingga



Adonan T₁₀₀U₆₀



Adonan T₁₀₀U₇₀



Adonan T₁₀₀U₈₀



Adonan T₁₀₀U₉₀



Adonan T₁₀₀U₁₀₀



Gelondong



Kerupuk Mentah $T_{100}U_0$



Kerupuk Mentah $T_{100}U_{10}$



Kerupuk Mentah $T_{100}U_{20}$



Kerupuk Mentah $T_{100}U_{30}$



Kerupuk Mentah $T_{100}U_{40}$



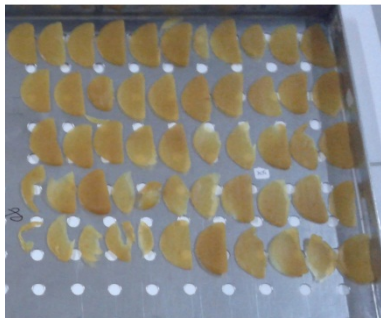
Kerupuk Mentah $T_{100}U_{50}$



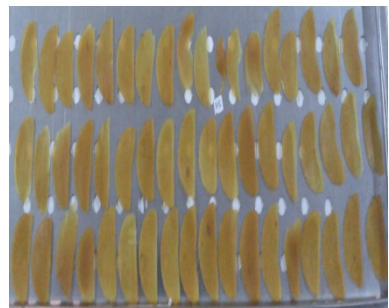
Kerupuk Mentah $T_{100}U_{60}$



Kerupuk Mentah $T_{100}U_{60}$



Kerupuk Mentah $T_{100}U_{70}$



Kerupuk Mentah $T_{100}U_{80}$



Kerupuk Mentah $T_{100}U_{90}$



Kerupuk Mentah $T_{100}U_{100}$



Kerupuk Goreng T₁₀₀U₆₀



Kerupuk Goreng T₁₀₀U₇₀



Kerupuk Goreng T₁₀₀U₈₀



Kerupuk Goreng T₁₀₀U₉₀



Kerupuk Goreng T₁₀₀U₁₀₀

Lampiran 3. Perhitungan Anava Kadar Air Adonan Kerupuk Ubi Jalar Jingga

H_0 = tidak ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kadar air adonan kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

H_1 = ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kadar air adonan kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

Ulangan	Kadar Air Adonan (% db)				
	T ₁₀₀ U ₆₀	T ₁₀₀ U ₇₀	T ₁₀₀ U ₈₀	T ₁₀₀ U ₉₀	T ₁₀₀ U ₁₀₀
1	85,49	88,48	95,51	95,58	101,41
2	89,60	92,39	93,95	94,40	99,60
3	84,66	88,26	94,78	95,27	96,92
4	91,96	93,17	91,79	96,45	96,89
5	87,69	88,14	89,92	90,14	95,19
Rerata	87,88	90,09	93,19	94,37	98,00

ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Kelompok	4	52,6553	13,1638	2,7106	
Perlakuan	4	305,9416	76,4854	15,7491*	3,01
Galat	16	77,7039	4,8565		
Total	24	436,3008			

Kesimpulan: F hitung > F tabel, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kadar air adonan kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

Uji DMRT

$$S_y = \sqrt{\frac{KT}{n}} = \sqrt{\frac{4,8565}{5}} = 0,9855$$

$$R_p = r_p \times S_y$$

D	2	3	4	5
r _p	3,00	3,15	3,23	3,30
R _p	2,9565	3,1043	3,1832	3,2522

Perlakuan	Rata-rata(% db)
T ₁₀₀ U ₆₀	87,88 ^a
T ₁₀₀ U ₇₀	90,09 ^a
T ₁₀₀ U ₈₀	93,19 ^b
T ₁₀₀ U ₉₀	94,37 ^b
T ₁₀₀ U ₁₀₀	98,00 ^c

**Lampiran 4. Perhitungan Anava Kadar Air Kerupuk Ubi Jalar
Jingga Mentah**

H_0 = tidak ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kadar air kerupuk ubi jalar jingga mentah yang dihasilkan

H_1 = ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kadar air kerupuk ubi jalar jingga mentah yang dihasilkan

Ulangan	Kadar Air Kerupuk Mentah (% db)				
	T ₁₀₀ U ₆₀	T ₁₀₀ U ₇₀	T ₁₀₀ U ₈₀	T ₁₀₀ U ₉₀	T ₁₀₀ U ₁₀₀
1	12,45	12,82	12,89	13,10	13,32
2	11,71	11,88	12,54	12,85	13,35
3	10,95	12,15	12,94	13,17	13,47
4	11,74	11,74	12,80	13,39	13,42
5	11,18	11,59	12,46	13,21	13,27
Rerata	11,61	12,04	12,73	13,14	13,37

ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Kelompok	4	0,9291	0,2323	2,1543	
Perlakuan	4	11,0086	2,7522	25,5257*	3,01
Galat	16	1,7251	0,1078		
Total	24	13,6628			

Kesimpulan: F hitung > F tabel, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kadar air kerupuk ubi jalar jingga mentah yang dihasilkan

Uji DMRT

$$S_y = \sqrt{\frac{KT}{n}} = \sqrt{\frac{0,1078}{3}} = 0,1468$$

$$R_p = r_p \times S_y$$

D	2	3	4	5
r _p	3,00	3,15	3,23	3,30
R _p	0,4404	0,4624	0,4742	0,4844

Perlakuan	Rata-rata(% db)
T ₁₀₀ U ₆₀	11,61 ^a
T ₁₀₀ U ₇₀	12,04 ^a
T ₁₀₀ U ₈₀	12,73 ^b
T ₁₀₀ U ₉₀	13,14 ^{bc}
T ₁₀₀ U ₁₀₀	13,37 ^c

**Lampiran 5. Perhitungan Anava Kadar Air Kerupuk Ubi Jalar
Jingga Goreng**

H_0 = tidak ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kadar air kerupuk ubi jalar jingga goreng yang dihasilkan

H_1 = ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kadar air kerupuk ubi jalar jingga goreng yang dihasilkan

Ulangan	Kadar Air Kerupuk Goreng (% db)				
	T ₁₀₀ U ₆₀	T ₁₀₀ U ₇₀	T ₁₀₀ U ₈₀	T ₁₀₀ U ₉₀	T ₁₀₀ U ₁₀₀
1	6,92	6,74	7,14	7,83	8,04
2	5,89	6,69	6,85	7,64	8,10
3	5,75	6,75	6,80	7,18	7,43
4	6,08	6,48	7,10	7,44	7,48
5	6,68	6,72	6,86	6,97	6,98
Rerata	6,26	6,68	6,95	7,41	7,61

ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Kelompok	4	0,9528	0,2382	2,4036	3,01
Perlakuan	4	5,9223	1,4806	14,9400*	
Galat	16	1,5856	0,0991		
Total	24	8,4607			

Kesimpulan: F hitung > F tabel, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kadar air kerupuk ubi jalar jingga goreng yang dihasilkan

Uji DMRT

$$S_y = \sqrt{\frac{KT}{n}} = \sqrt{\frac{0,0991}{5}} = 0,1408$$

$$R_p = r_p \times S_y$$

D	2	3	4	5
r _p	3,00	3,15	3,23	3,30
R _p	0,4224	0,4435	0,4548	0,4646

Perlakuan	Rata-rata(% db)
T ₁₀₀ U ₆₀	6,26 ^a
T ₁₀₀ U ₇₀	6,68 ^{ab}
T ₁₀₀ U ₈₀	6,95 ^b
T ₁₀₀ U ₉₀	7,41 ^c
T ₁₀₀ U ₁₀₀	7,61 ^c

Lampiran 6. Perhitungan Anava Daya Serap Minyak Kerupuk Ubi Jalar Jingga

H_0 = tidak ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap daya serap minyak kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

H_1 = ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap daya serap minyak kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

Ulangan	Daya Serap Minyak (%)				
	T ₁₀₀ U ₆₀	T ₁₀₀ U ₇₀	T ₁₀₀ U ₈₀	T ₁₀₀ U ₉₀	T ₁₀₀ U ₁₀₀
1	5,03	5,43	4,97	4,63	4,51
2	5,23	4,61	5,21	4,52	4,54
3	4,52	4,82	5,34	5,10	5,18
4	5,30	4,77	5,05	5,26	5,43
5	4,04	4,18	4,94	5,63	5,54
Rerata	4,82	4,76	5,10	5,03	5,04

ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Kelompok	4	0,3572	0,0893	0,4082	3,01*
Perlakuan	4	0,4425	0,1106	0,5057	
Galat	16	3,5004	0,2188		
Total	24	4,3001			

Kesimpulan: $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak sehingga tidak ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap daya serap minyak kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

Lampiran 7. Perhitungan Anava Daya Pengembangan Kerupuk Ubi Jalar Jingga

H_0 = tidak ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap daya pengembangan kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

H_1 = ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap daya pengembangan kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

Ulangan	Daya Pengembangan (%)				
	T ₁₀₀ U ₆₀	T ₁₀₀ U ₇₀	T ₁₀₀ U ₈₀	T ₁₀₀ U ₉₀	T ₁₀₀ U ₁₀₀
1	358,33	372,73	283,33	300	230,77
2	288,89	325	280,95	263,64	257,14
3	388,89	300	281,82	310	290
4	550	575	440	455,56	327,27
5	540	481,82	500	460	488,89
Rerata	425,22	410,91	357,22	357,84	318,81

ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Kelompok	4	198.146,1454	49.536,5363	28,1571	3,01
Perlakuan	4	37.871,2499	9.467,8125	5,3816*	
Galat	16	28.148,7076	1.759,2942		
Total	24	264.166,1029			

Kesimpulan: F hitung > F tabel, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap daya pengembangan kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

Uji DMRT

$$S_y = \sqrt{\frac{KT}{n}} = \sqrt{\frac{1759,2942}{5}} = 18,7579$$

$R_p = r_p \times S_y$

D	2	3	4	5
rp	3,00	3,15	3,23	3,30
Rp	56,2737	59,0874	60,5880	61,9011

Perlakuan	Rata-rata
T ₁₀₀ U ₆₀	425,22 ^c
T ₁₀₀ U ₇₀	410,91 ^{bc}
T ₁₀₀ U ₈₀	357,22 ^{ab}
T ₁₀₀ U ₉₀	357,84 ^{ab}
T ₁₀₀ U ₁₀₀	318,81 ^a

**Lampiran 8. Perhitungan Anava Daya Patah Kerupuk Ubi Jalar
Jingga**

H_0 = tidak ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap daya patah kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

H_1 = ada pengaruh perbedaan penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap daya patah kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

1. Ulangan 1

Perlakuan	T ₁₀₀ U ₆₀ (N/s)	T ₁₀₀ U ₇₀ (N/s)	T ₁₀₀ U ₈₀ (N/s)	T ₁₀₀ U ₉₀ (N/s)	T ₁₀₀ U ₁₀₀ (N/s)
Sub Sampel 1	9,917	10,929	8,033	6,449	5,693
Sub Sampel 2	9,994	10,707	8,099	6,034	5,630
Sub Sampel 3	8,246	10,993	7,992	5,748	7,321
Rerata	9,3857	10,8763	8,0413	6,0770	6,2147
SD	0,9877	0,1501	0,0540	0,3525	0,9586
Min	8,3979	10,7262	7,9873	5,7245	5,2560
Max	10,3734	11,0264	8,0953	6,4295	7,1733
Rerata	9,96	10,96	8,01	5,89	5,66

2. Ulangan 2

Perlakuan	T ₁₀₀ U ₆₀ (N/s)	T ₁₀₀ U ₇₀ (N/s)	T ₁₀₀ U ₈₀ (N/s)	T ₁₀₀ U ₉₀ (N/s)	T ₁₀₀ U ₁₀₀ (N/s)
Sub Sampel 1	8,359	6,037	7,729	4,967	6,909
Sub Sampel 2	8,634	5,699	6,195	6,438	7,397
Sub Sampel 3	9,516	6,489	5,689	5,010	7,008
Rerata	8,8363	6,0750	6,5377	5,4717	7,1047
SD	0,6045	0,3964	1,0623	0,8371	0,2580
Min	8,2319	5,6786	5,4754	4,6345	6,8467
Max	9,4408	6,4714	7,6000	6,3088	7,3626
Rerata	8,50	5,87	5,94	4,99	6,96

3. Ulangan 3

Perlakuan	$T_{100}U_{60}(N/s)$	$T_{100}U_{70}(N/s)$	$T_{100}U_{80}(N/s)$	$T_{100}U_{90}(N/s)$	$T_{100}U_{100}(N/s)$
Sub					
Sampel 1	7,824	9,555	10,500	7,123	6,387
Sub					
Sampel 2	9,965	8,356	10,279	5,824	5,876
Sub					
Sampel 3	9,225	9,390	10,376	6,611	6,478
Rerata	8,9147	9,1003	10,3850	6,5193	6,2470
SD	0,9733	0,6499	0,1108	0,6543	0,3245
Min	7,9413	8,4505	10,2742	5,8650	5,9225
Max	9,8880	9,7502	10,4958	7,1737	6,5715
Rerata	9,46	9,47	10,33	6,87	6,43

4. Ulangan 4

Perlakuan	$T_{100}U_{60}(N/s)$	$T_{100}U_{70}(N/s)$	$T_{100}U_{80}(N/s)$	$T_{100}U_{90}(N/s)$	$T_{100}U_{100}(N/s)$
Sub					
Sampel 1	9,725	5,877	6,242	5,229	4,990
Sub					
Sampel 2	8,966	5,015	5,908	5,785	5,974
Sub					
Sampel 3	8,096	5,273	5,928	5,493	5,444
Rerata	8,9290	5,3883	6,0260	5,5023	5,4693
SD	0,8151	0,4424	0,1873	0,2781	0,4925
Min	8,1139	4,9459	5,8387	5,2242	4,9768
Max	9,7441	5,8308	6,2133	5,7805	5,9618
Rerata	9,35	5,14	5,92	5,36	5,22

5. Ulangan5

Perlakuan	$T_{100}U_{60}(N/s)$	$T_{100}U_{70}(N/s)$	$T_{100}U_{80}(N/s)$	$T_{100}U_{90}(N/s)$	$T_{100}U_{100}(N/s)$
Sub					
Sampel 1	9,229	9,882	7,605	6,300	7,124
Sub					
Sampel 2	8,332	10,388	7,378	5,588	6,626
Sub					
Sampel 3	8,923	11,267	7,587	6,556	6,526
Rerata	8,8280	10,5123	7,5233	6,1480	6,7587
SD	0,4560	0,7008	0,1262	0,5016	0,3203
Min	8,3720	9,8115	7,3971	5,6464	6,4384
Max	9,2840	11,2132	7,6495	6,6496	7,0790
Rerata	9,08	10,14	7,60	6,43	6,58

Ulangan	Daya Patah (N/s)				
	T ₁₀₀ U ₆₀	T ₁₀₀ U ₇₀	T ₁₀₀ U ₈₀	T ₁₀₀ U ₉₀	T ₁₀₀ U ₁₀₀
1	9,96	10,96	8,01	5,89	5,66
2	8,50	5,87	5,94	4,99	6,96
3	9,46	9,47	10,33	6,87	6,43
4	9,35	5,14	5,92	5,36	5,22
5	9,08	10,14	7,60	6,43	6,58
Rerata	9,27	8,32	7,56	5,91	6,17

ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Kelompok	4	21,8792	5,4698	3,5719	3,01
Perlakuan	4	40,4175	10,1044	6,5984*	
Galat	16	24,5015	1,5313		
Total	24	86,7981			

Kesimpulan: F hitung > F tabel, maka H₀ ditolak dan H₁ diterima sehingga ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap daya patah kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

Uji DMRT

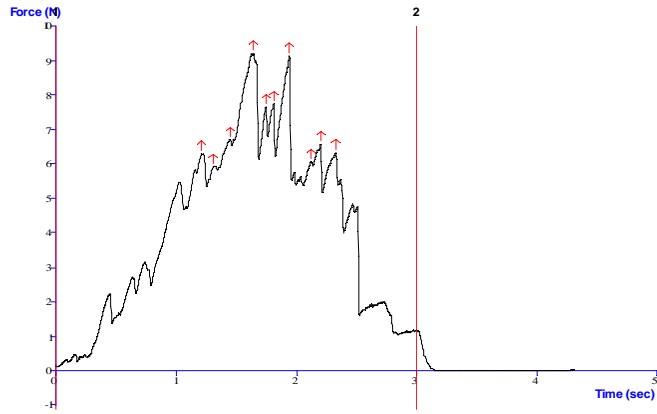
$$S_y = \sqrt{\frac{KT}{n}} = \sqrt{\frac{1,8213}{3}} = 0,5534$$

$$R_p = r_p \times S_y$$

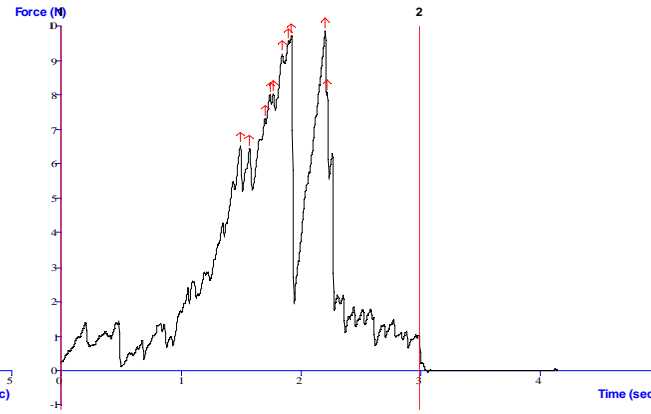
D	2	3	4	5
R _p	3,00	3,15	3,23	3,30
R _p	1,6602	1,7432	1,7875	1,8262

Perlakuan	Rata-rata(N/s)
T ₁₀₀ U ₆₀	9,27 ^b
T ₁₀₀ U ₇₀	8,3 ^b
T ₁₀₀ U ₈₀	7,56 ^{ab}
T ₁₀₀ U ₉₀	5,91 ^a
T ₁₀₀ U ₁₀₀	6,17 ^a

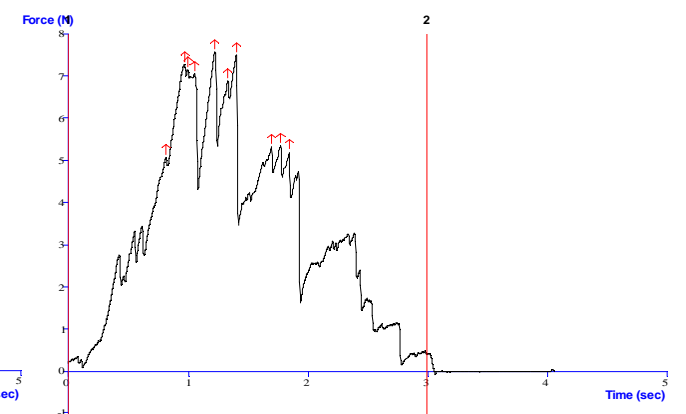
Lampiran 9. Grafik Daya Patah Kerupuk Ubi Jalar Jingga



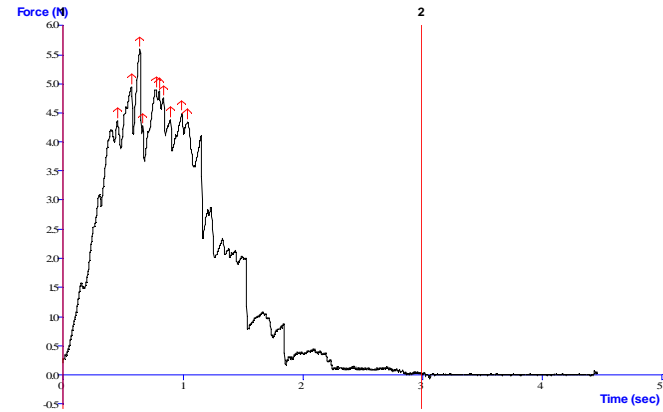
60%



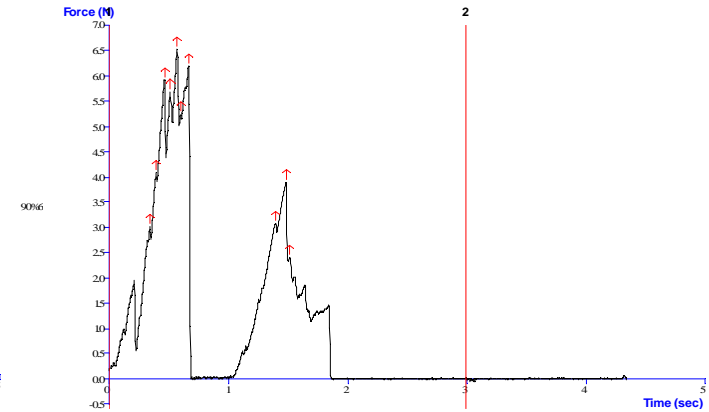
70%



80%



90%



100%

Lampiran 10. Perhitungan Anava Warna Kerupuk Ubi Jalar Jingga

1. Perhitungan Anava *Lightness* Kerupuk Ubi Jalar Jingga

H_0 = tidak ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap *lightness* kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

H_1 = ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap *lightness* kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

Ulangan	<i>Lightness</i> (L^*)				
	$T_{100}U_{60}$	$T_{100}U_{70}$	$T_{100}U_{80}$	$T_{100}U_{90}$	$T_{100}U_{100}$
1	54,50	55,80	52,70	51,70	49,90
2	49,20	50,80	49,50	50,40	51,00
3	54,10	48,80	48,10	48,50	49,00
4	51,30	46,00	47,90	46,60	50,60
5	51,40	51,20	51,70	53,20	46,90
Rerata	52,10	50,52	49,98	50,08	49,48

ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Kelompok	4	54,0024	13,5006	2,9490	3,01*
Perlakuan	4	20,1224	5,0306	1,0988	
Galat	16	73,2496	4,5781		
Total	24	147,3744			

Kesimpulan: $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak sehingga tidak ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap *lightness* kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

2. Perhitungan Anava *Redness* Kerupuk Ubi Jalar Jingga

H_0 = tidak ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap *redness* kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

H_1 = ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap *redness* kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

Ulangan	<i>Redness</i> (a^*)				
	$T_{100}U_{60}$	$T_{100}U_{70}$	$T_{100}U_{80}$	$T_{100}U_{90}$	$T_{100}U_{100}$
1	13,10	14,00	14,80	15,80	23,00
2	20,30	17,70	18,60	16,90	15,50
3	18,50	17,30	23,30	20,20	28,80
4	19,60	18,50	21,50	22,70	15,80
5	26,90	15,50	20,50	18,90	26,30
Rerata	19,68	16,60	19,74	18,90	21,88

ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Kelompok	4	115,4240	28,8560	2,1655	3,01*
Perlakuan	4	72,1320	18,0330	1,3533	
Galat	16	213,2040	13,3252		
Total	24	400,7600			

Kesimpulan: $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak sehingga tidak ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap *redness* kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

3. Perhitungan Anava *Yellowness* Kerupuk Ubi Jalar Jingga

H_0 = tidak ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap *yellowness* kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

H_1 = ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap *yellowness* kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

Ulangan	<i>Yellowness (b*)</i>				
	T ₁₀₀ U ₆₀	T ₁₀₀ U ₇₀	T ₁₀₀ U ₈₀	T ₁₀₀ U ₉₀	T ₁₀₀ U ₁₀₀
1	26,10	28,60	26,80	27,40	25,90
2	23,10	26,90	27,80	26,40	28,80
3	27,00	24,10	25,40	24,90	26,40
4	24,70	23,50	24,00	25,10	29,10
5	24,10	28,40	26,40	31,20	27,50
Rerata	25,00	26,30	26,08	27,00	27,54

ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Kelompok	4	17,8336	4,4584	1,2474	3,01*
Perlakuan	4	18,6536	4,6634	1,3048	
Galat	16	57,1864	3,5741		
Total	24	93,6736			

Kesimpulan: $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak sehingga tidak ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap *yellowness* kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

Lampiran 11. Perhitungan Anava Kadar Betakaroten Kerupuk Ubi Jalar Jingga Mentah

H_0 = tidak ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kadar betakaroten kerupuk ubi jalar jingga mentah yang dihasilkan

H_1 = ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kadar betakaroten kerupuk ubi jalar jingga mentah yang dihasilkan

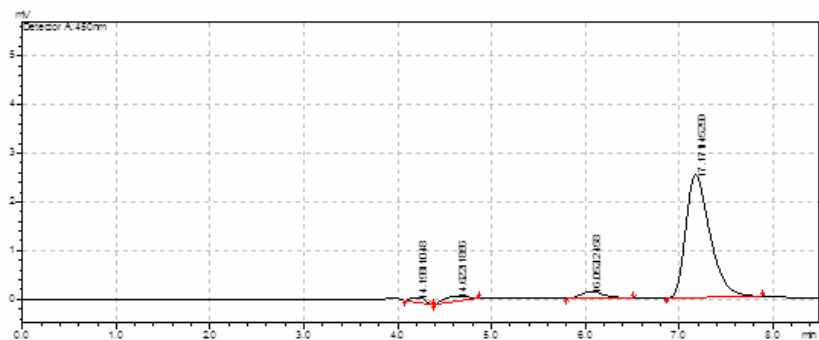
Ulangan	Kadar Betakaroten Kerupuk Mentah ($\mu\text{g/mL}$ ekstrak)				
	T ₁₀₀ U ₆₀	T ₁₀₀ U ₇₀	T ₁₀₀ U ₈₀	T ₁₀₀ U ₉₀	T ₁₀₀ U ₁₀₀
1	0,57	6,58	7,90	10,19	29,41
2	24,54	36,23	13,66	7,91	6,08
3	23,45	20,91	25,07	19,28	11,80
4	12,25	7,75	10,42	3,25	13,90
5	4,42	2,97	10,37	9,59	16,85
Rerata	13,05	14,89	13,49	10,05	15,61

ANAVA

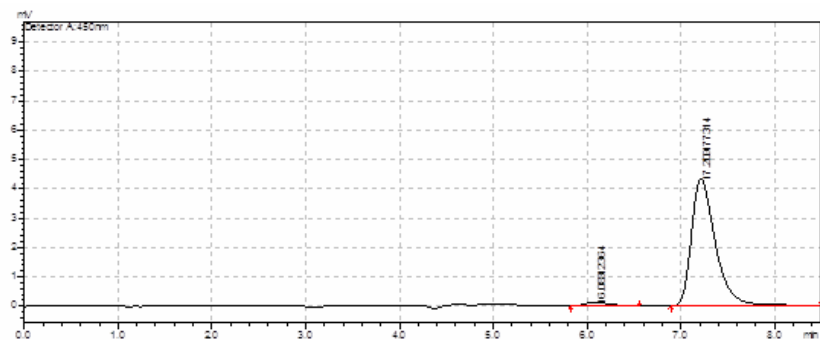
Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Kelompok	4	526,4189	131,6047	1,5958	3,01*
Perlakuan	4	92,3290	23,0823	0,2799	
Galat	16	1319,4795	82,4675		
Total	24	1938,2274			

Kesimpulan: $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak sehingga tidak ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kadar betakaroten kerupuk ubi jalar jingga mentah yang dihasilkan

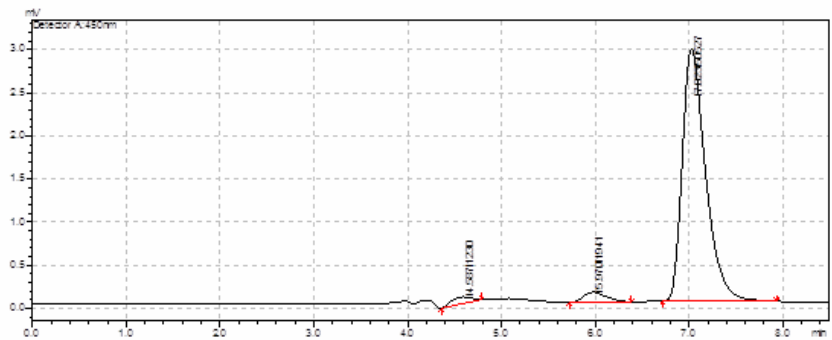
Lampiran 12. Grafik Kadar Betakaroten Kerupuk Ubi Jalar Jingga Mentah



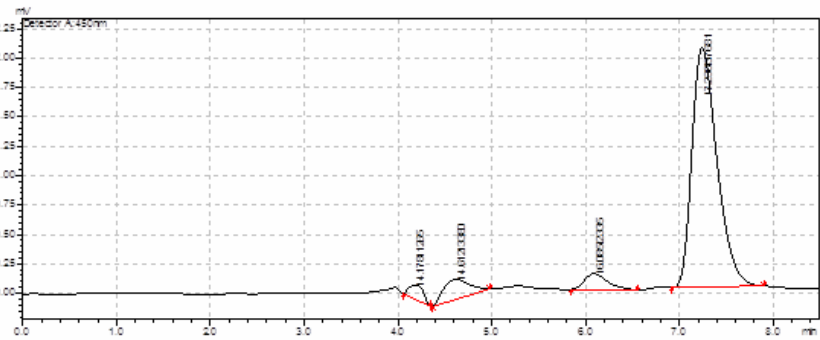
60%



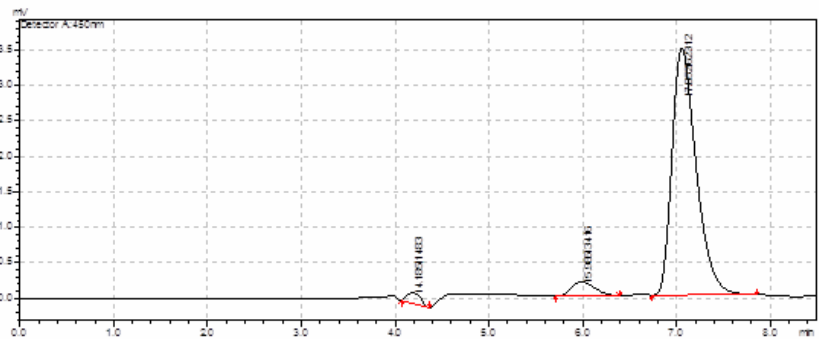
70%



80%



90%



100%

Lampiran 13. Perhitungan Anava Kadar Betakaroten Minyak Hasil Penggorengan Kerupuk Ubi Jalar Jingga

H_0 = tidak ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kadar betakaroten minyak hasil penggorengan kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

H_1 = ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kadar betakaroten minyak hasil penggorengan kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

Ulangan	Kadar Betakaroten Minyak Goreng ($\mu\text{g/mL}$ ekstrak)				
	$T_{100}U_{60}$	$T_{100}U_{70}$	$T_{100}U_{80}$	$T_{100}U_{90}$	$T_{100}U_{100}$
1	0,73	1,82	3,55	2,36	4,64
2	0,55	1,55	1,00	1,36	0,82
3	3,82	2,73	1,36	1,64	6,45
4	4,09	7,27	8,45	4,91	7,82
5	0,45	1,36	1,18	5,82	7,45
Rerata	1,93	2,95	3,11	3,22	5,44

ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Kelompok	4	79,0670	19,7667	6,5578	3,01*
Perlakuan	4	33,0676	8,2669	2,7426	
Galat	16	48,2281	3,0143		
Total	24	160,3627			

Kesimpulan: $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak sehingga tidak ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kadar betakaroten minyak hasil penggorengan kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

Lampiran 14. Perhitungan Anava Kadar Betakaroten Kerupuk Ubi Jalar Jingga Goreng

H_0 = tidak ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kadar betakaroten kerupuk ubi jalar jingga goreng yang dihasilkan

H_1 = ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kadar betakaroten kerupuk ubi jalar jingga goreng yang dihasilkan

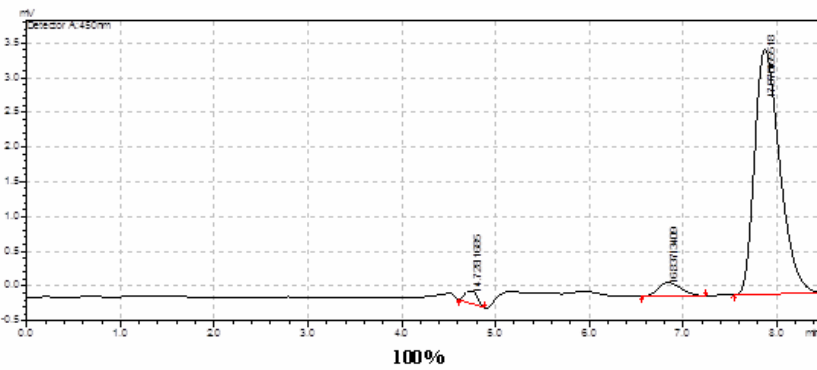
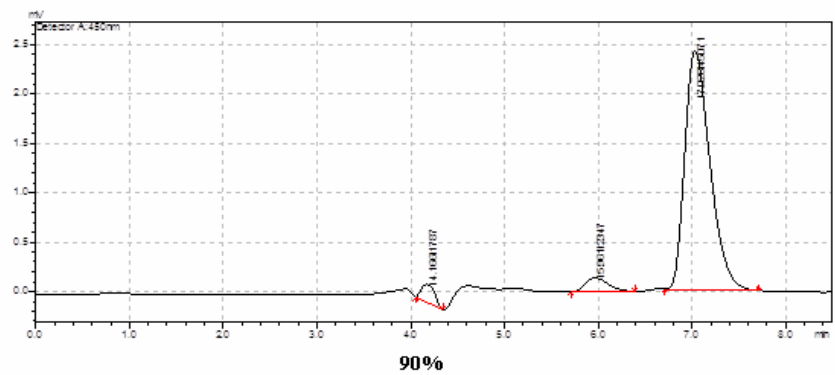
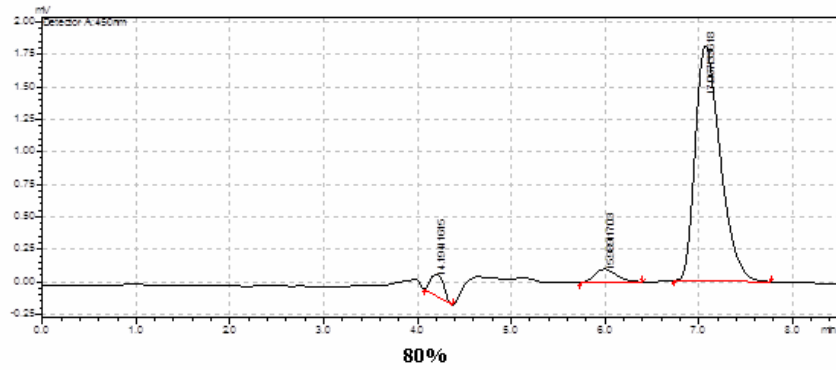
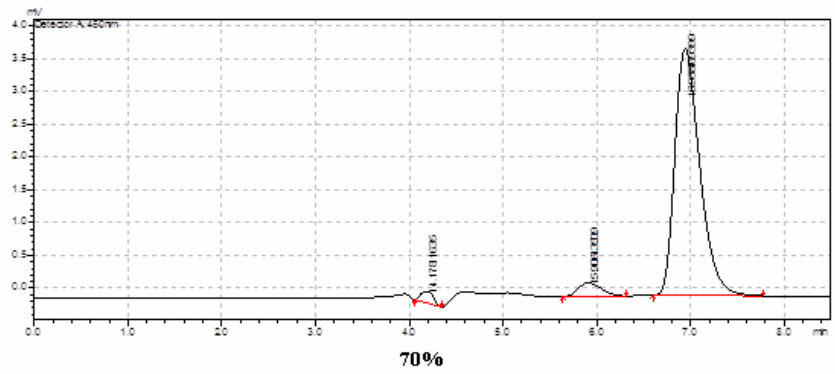
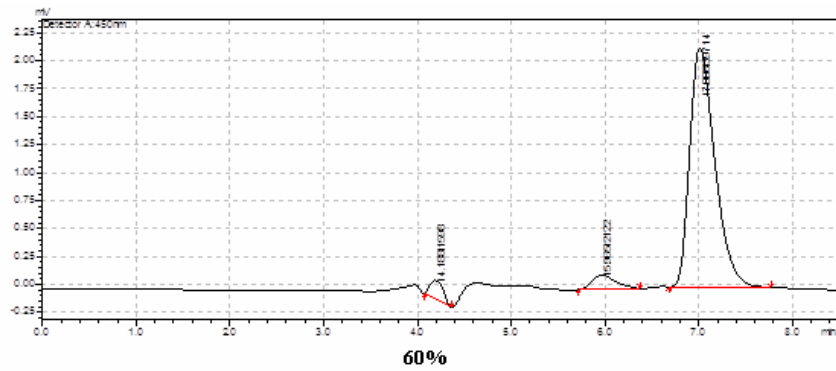
Ulangan	Kadar Betakaroten Kerupuk Goreng ($\mu\text{g/mL}$ ekstrak)				
	T ₁₀₀ U ₆₀	T ₁₀₀ U ₇₀	T ₁₀₀ U ₈₀	T ₁₀₀ U ₉₀	T ₁₀₀ U ₁₀₀
1	16,58	7,35	0,52	6,12	7,61
2	0,54	6,78	9,09	12,19	8,64
3	10,74	19,60	19,11	21,50	19,28
4	18,65	18,77	23,39	16,71	17,72
5	6,96	7,24	6,71	6,79	12,31
Rerata	10,70	11,95	11,76	12,66	13,11

ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Kelompok	4	709,6804	177,4201	9,1326	3,01*
Perlakuan	4	17,1441	4,2860	0,2206	
Galat	16	310,8341	19,4271		
Total	24	1037,6585			

Kesimpulan: $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak sehingga tidak ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kadar betakaroten kerupuk ubi jalar jingga goreng yang dihasilkan

Lampiran 15. Grafik Kadar Betakaroten Kerupuk Ubi Jalar Jingga Goreng



Lampiran 16. Perhitungan Anava Organoleptik Kerupuk Ubi Jalar Jingga

1. Perhitungan Anava Organoleptik Warna Kerupuk Ubi Jalar Jingga

H_0 = tidak ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kesukaan panelis pada warna kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

H_1 = ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kesukaan panelis pada warna kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

Panelis	Warna				
	$T_{100}U_{60}$	$T_{100}U_{70}$	$T_{100}U_{80}$	$T_{100}U_{90}$	$T_{100}U_{100}$
1	3	5	4	6	7
2	6	7	5	4	6
3	4	3	6	7	5
4	3	5	6	6	5
5	2	3	5	7	6
6	2	4	4	6	5
7	3	5	6	7	6
8	3	7	6	5	6
9	4	5	6	6	7
10	3	5	6	7	4
11	3	4	5	6	5
12	5	4	4	6	7
13	4	6	5	4	7
14	5	6	4	3	7
15	4	5	4	3	7
16	5	4	4	3	6
17	4	4	6	1	7
18	4	4	6	6	7
19	5	3	6	7	5
20	5	5	7	7	7
21	3	5	3	6	4
22	3	5	5	5	4
23	5	4	5	6	4
24	2	6	5	4	3
25	4	6	6	7	7

Panelis	Warna				
	T ₁₀₀ U ₆₀	T ₁₀₀ U ₇₀	T ₁₀₀ U ₈₀	T ₁₀₀ U ₉₀	T ₁₀₀ U ₁₀₀
26	3	3	5	5	6
27	3	6	6	4	7
28	3	4	6	7	5
29	4	6	5	4	6
30	4	6	3	2	5
31	6	5	4	2	7
32	4	5	7	6	6
33	3	4	6	7	5
34	6	4	5	5	7
35	6	7	6	5	6
36	6	7	6	6	7
37	5	4	3	5	6
38	6	7	6	5	6
39	5	6	4	7	4
40	6	3	4	6	7
41	5	5	4	4	6
42	3	4	4	6	5
43	6	6	6	5	6
44	6	6	7	5	6
45	3	7	4	5	6
46	6	7	5	5	6
47	6	7	5	4	5
48	5	5	6	5	6
49	6	5	7	3	7
50	6	7	3	4	5
51	4	7	5	3	6
52	6	7	5	4	6
53	5	7	4	4	6
54	5	1	4	2	3
55	6	5	7	6	7
56	5	6	2	1	7
57	5	4	7	3	6
58	5	7	5	4	6
59	6	5	4	3	7
60	6	5	7	5	6
61	4	5	5	5	5
62	6	7	4	3	5
63	5	5	4	4	5
64	7	5	4	3	6
65	7	6	6	5	6

Panelis	Warna				
	T ₁₀₀ U ₆₀	T ₁₀₀ U ₇₀	T ₁₀₀ U ₈₀	T ₁₀₀ U ₉₀	T ₁₀₀ U ₁₀₀
66	6	7	3	4	4
67	6	4	3	5	2
68	7	6	5	6	7
69	7	7	6	5	6
70	6	7	6	6	7
71	6	4	7	6	5
72	7	6	7	7	6
73	6	7	4	4	6
74	7	6	4	4	5
75	6	6	5	4	6
76	6	7	5	5	5
77	6	6	5	3	4
78	7	7	2	6	5
79	6	7	6	4	4
80	6	6	6	6	6
Jumlah	393	431	403	387	457
Rerata	4,9125	5,3875	5,0375	4,8375	5,7125

ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Perlakuan	4	42,86	10,7150	6,1559*	2,39
Galat	395	687,5375	2		
Total	399	988,7917			

Kesimpulan: F hitung > F tabel, maka H₀ ditolak dan H₁ diterima sehingga ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kesukaan panelis pada warna kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

Uji DMRT

$$S_y = \sqrt{\frac{JKD}{n}} = \sqrt{\frac{2}{80}} = 0,1581$$

$$R_p = r_p \times S_y$$

D	2	3	4	5
R _p	2,77	2,92	3,02	3,09
R _p	0,4379	0,4617	0,4775	0,4885

Perlakuan	Rata-rata
T ₁₀₀ U ₆₀	4,9125 ^{ab}
T ₁₀₀ U ₇₀	5,3875 ^{bc}
T ₁₀₀ U ₈₀	5,0375 ^{ab}
T ₁₀₀ U ₉₀	4,8375 ^a
T ₁₀₀ U ₁₀₀	5,7125 ^c

2. Perhitungan Anava Organoleptik Kerenyahan Kerupuk Ubi Jalar Jingga

H₀ = tidak ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kesukaan panelis pada kerenyahan kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

H₁ = ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kesukaan panelis pada kerenyahan kerupuk ubi jalar jinggayang dihasilkan

Panelis	Kerenyahan				
	T ₁₀₀ U ₆₀	T ₁₀₀ U ₇₀	T ₁₀₀ U ₈₀	T ₁₀₀ U ₉₀	T ₁₀₀ U ₁₀₀
1	6	7	6	5	4
2	7	7	6	7	7
3	5	6	4	7	3
4	5	4	3	7	6
5	6	5	3	7	6
6	6	5	7	6	3
7	5	6	7	6	5
8	6	5	6	4	3
9	7	7	5	6	6
10	6	7	5	5	4
11	5	5	5	5	6
12	7	6	6	4	5
13	5	6	6	3	4
14	5	4	6	7	3
15	5	6	4	7	3
16	6	6	4	6	3
17	6	6	7	7	7
18	6	6	7	3	5
19	7	5	5	6	6
20	7	6	7	7	5

Panelis	Kerenyahan				
	T ₁₀₀ U ₆₀	T ₁₀₀ U ₇₀	T ₁₀₀ U ₈₀	T ₁₀₀ U ₉₀	T ₁₀₀ U ₁₀₀
21	6	5	6	3	4
22	7	6	7	6	5
23	5	4	5	6	3
24	7	6	4	5	3
25	7	7	7	6	6
26	6	5	5	3	3
27	4	6	5	7	3
28	5	4	5	4	6
29	7	6	6	4	7
30	5	4	6	4	6
31	7	6	4	2	1
32	6	7	7	7	7
33	7	5	5	6	4
34	6	7	5	7	5
35	6	6	7	5	6
36	7	7	7	7	7
37	3	6	5	6	7
38	6	6	5	7	6
39	3	6	7	2	5
40	6	3	7	5	4
41	6	5	4	6	5
42	4	6	6	5	3
43	5	6	7	5	3
44	6	5	6	7	5
45	6	5	7	7	6
46	7	7	4	7	5
47	6	7	5	5	6
48	5	6	6	6	5
49	7	6	4	6	3
50	6	5	7	6	7
51	4	3	6	5	7
52	4	6	5	5	6
53	5	5	5	6	7
54	6	5	4	5	7
55	6	5	6	7	6
56	7	6	5	7	4
57	7	6	4	5	6
58	6	7	7	5	6
59	5	5	3	7	4
60	5	6	5	3	7

Panelis	Kerenyahan				
	T ₁₀₀ U ₆₀	T ₁₀₀ U ₇₀	T ₁₀₀ U ₈₀	T ₁₀₀ U ₉₀	T ₁₀₀ U ₁₀₀
61	5	4	5	5	5
62	7	6	7	7	3
63	6	5	6	5	7
64	5	6	3	6	7
65	7	6	7	7	6
66	6	7	6	6	5
67	5	6	7	3	4
68	4	7	6	7	7
69	7	6	6	6	5
70	6	7	4	7	6
71	5	7	6	6	7
72	7	7	5	7	6
73	7	5	5	5	6
74	6	7	6	4	5
75	6	6	6	5	6
76	5	4	5	6	7
77	5	6	5	6	6
78	6	5	7	1	5
79	5	6	3	6	4
80	5	5	6	6	5
Jumlah	462	457	441	443	412
Rerata	5,7750	5,7125	5,5125	5,5375	5,1500

ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Perlakuan	4	19,025	4,7562	3,1713*	2,39
Galat	395	592,4125	1		
Total	399	611,4375			

Kesimpulan: $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kesukaan panelis pada kerenyahan kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

Uji DMRT

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{n}} = \sqrt{\frac{1}{80}} = 0,1118$$

$$R_p = r_p \times S_y$$

D	2	3	4	5
rp	2,77	2,92	3,02	3,09
Rp	0,3097	0,3265	0,3376	0,3455

Perlakuan	Rata-rata
T ₁₀₀ U ₆₀	5,7750 ^b
T ₁₀₀ U ₇₀	5,7125 ^b
T ₁₀₀ U ₈₀	5,5375 ^b
T ₁₀₀ U ₉₀	5,5125 ^b
T ₁₀₀ U ₁₀₀	5,1500 ^a

3. Perhitungan Anava Organoleptik Rasa Kerupuk Ubi Jalar Jingga

H₀ = tidak ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kesukaan panelis pada rasa kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

H₁ = ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kesukaan panelis pada rasa kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

Panelis	Rasa				
	T ₁₀₀ U ₆₀	T ₁₀₀ U ₇₀	T ₁₀₀ U ₈₀	T ₁₀₀ U ₉₀	T ₁₀₀ U ₁₀₀
1	4	5	6	6	6
2	6	6	7	7	7
3	3	5	4	6	2
4	6	5	3	4	7
5	6	6	5	3	6
6	5	5	6	4	6
7	7	6	5	5	5
8	6	3	6	5	6
9	6	4	5	5	6
10	7	4	5	5	6
11	4	5	6	6	5
12	7	6	6	5	4
13	3	6	4	4	2
14	4	3	7	6	5
15	5	6	7	6	6
16	5	5	4	4	3
17	4	6	4	5	6

Panelis	Rasa				
	T ₁₀₀ U ₆₀	T ₁₀₀ U ₇₀	T ₁₀₀ U ₈₀	T ₁₀₀ U ₉₀	T ₁₀₀ U ₁₀₀
18	5	6	6	7	5
19	7	5	4	6	5
20	6	5	6	5	6
21	4	6	3	5	3
22	5	5	6	6	5
23	4	2	4	5	6
24	2	5	3	4	6
25	6	6	6	5	7
26	4	3	5	3	5
27	3	6	5	4	6
28	6	3	5	5	6
29	7	4	6	6	5
30	5	5	4	4	6
31	3	7	6	4	2
32	7	7	6	5	7
33	4	7	5	6	4
34	6	5	5	6	7
35	6	6	6	7	6
36	6	6	7	6	7
37	6	5	4	3	5
38	6	6	5	5	6
39	7	5	6	2	4
40	6	1	5	1	7
41	5	4	3	5	4
42	6	4	5	4	6
43	6	6	6	7	5
44	5	6	7	5	6
45	6	7	6	5	7
46	5	6	7	4	7
47	7	7	5	5	6
48	4	4	6	5	5
49	4	6	6	7	4
50	6	5	7	6	6
51	3	5	4	6	4
52	6	5	6	3	7
53	4	7	5	6	6
54	3	5	4	6	7
55	6	7	6	7	5
56	5	6	5	7	6
57	6	7	4	5	5

Panelis	Rasa				
	T ₁₀₀ U ₆₀	T ₁₀₀ U ₇₀	T ₁₀₀ U ₈₀	T ₁₀₀ U ₉₀	T ₁₀₀ U ₁₀₀
58	6	7	6	7	6
59	4	6	5	7	3
60	6	7	5	6	3
61	4	4	5	5	5
62	3	7	4	6	5
63	5	4	3	5	4
64	5	6	4	5	7
65	7	6	6	6	6
66	4	6	5	7	4
67	4	5	7	6	6
68	6	7	6	5	7
69	6	7	6	7	6
70	5	6	3	6	7
71	6	6	6	4	7
72	5	6	4	7	6
73	6	6	4	5	4
74	7	4	5	5	6
75	5	7	6	7	7
76	6	5	6	5	7
77	6	6	6	7	6
78	3	1	5	7	5
79	5	4	3	3	4
80	5	5	5	6	5
Jumlah	415	427	415	423	436
Rerata	5,1875	5,3375	5,1875	5,2875	5,4500

ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Perlakuan	4	3,9100	0,9775	0,6144	2,39*
Galat	395	628,4500	1,5910		
Total	399	632,3600			

Kesimpulan: $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak sehingga tidak ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kesukaan panelis pada rasa kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

4. Perhitungan Anava Organoleptik Kekerasan Kerupuk Ubi Jalar Jingga

H_0 = tidak ada pengaruh penambahan *marsh* ubi jalar jingga kukus terhadap kesukaan panelis pada kekerasan kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

H_1 = ada pengaruh penambahan *marsh* ubi jalar jingga kukus terhadap kesukaan panelis pada kekerasan kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

Panelis	Kekerasan				
	T ₁₀₀ U ₆₀	T ₁₀₀ U ₇₀	T ₁₀₀ U ₈₀	T ₁₀₀ U ₉₀	T ₁₀₀ U ₁₀₀
1	4	5	5	6	5
2	7	7	6	7	7
3	6	2	3	5	4
4	5	7	2	7	4
5	5	7	3	6	6
6	3	6	7	5	6
7	5	6	3	7	6
8	5	4	6	3	4
9	5	7	6	7	5
10	6	7	4	6	5
11	6	6	6	5	5
12	5	6	6	4	7
13	5	2	5	4	6
14	3	7	4	5	6
15	5	6	4	3	6
16	6	6	4	4	3
17	4	6	6	4	5
18	3	4	3	7	6
19	4	5	5	7	7
20	3	3	4	3	5
21	5	5	6	5	6
22	4	6	5	4	5
23	4	6	3	2	5
24	6	5	5	5	6
25	4	4	5	3	4
26	7	7	6	3	5
27	5	4	5	6	4
28	6	5	5	6	4

Panelis	Kekerasan				
	T ₁₀₀ U ₆₀	T ₁₀₀ U ₇₀	T ₁₀₀ U ₈₀	T ₁₀₀ U ₉₀	T ₁₀₀ U ₁₀₀
29	6	5	4	4	5
30	5	1	4	3	2
31	7	7	3	7	5
32	6	4	5	7	3
33	6	7	5	5	4
34	5	6	6	7	5
35	6	5	6	6	5
36	5	5	4	6	3
37	6	7	4	6	5
38	6	2	7	5	3
39	1	1	7	1	6
40	5	6	4	5	5
41	4	5	5	6	4
42	6	5	5	3	7
43	6	5	5	7	6
44	6	7	7	6	5
45	4	6	4	3	3
46	7	6	5	6	7
47	6	6	6	5	5
48	5	3	4	6	4
49	5	7	6	6	6
50	3	3	4	7	6
51	6	4	2	6	5
52	5	5	6	7	4
53	4	7	6	3	5
54	3	6	7	7	5
55	5	6	4	5	7
56	6	3	3	7	4
57	6	5	6	5	6
58	7	3	4	5	6
59	3	1	6	5	5
60	4	5	5	5	5
61	6	7	5	7	7
62	4	5	6	7	6
63	6	5	3	7	7
64	6	7	7	6	7
65	7	5	4	3	6
66	5	3	7	6	6
67	7	5	6	7	6
68	5	7	7	6	6

Panelis	Kekerasan				
	T ₁₀₀ U ₆₀	T ₁₀₀ U ₇₀	T ₁₀₀ U ₈₀	T ₁₀₀ U ₉₀	T ₁₀₀ U ₁₀₀
69	7	3	6	5	5
70	6	5	5	5	4
71	6	7	6	6	7
72	6	6	5	6	7
73	7	4	6	5	6
74	6	5	7	5	6
75	5	6	5	7	4
76	6	6	6	6	6
77	2	1	6	5	7
78	6	6	5	6	6
79	6	6	6	5	5
80	4	6	6	5	6
Jumlah	414	410	405	426	423
Rerata	5,1750	5,1250	5,0625	5,3250	5,2875

ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Perlakuan	4	3,865	0,9663	0,5179	2,39*
Galat	395	736,925	2		
Total	399	740,79			

Kesimpulan: $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak sehingga tidak ada pengaruh penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus terhadap kesukaan panelis pada kekerasan kerupuk ubi jalar jingga yang dihasilkan

Pengaruh Penambahan Ubi Jalar Jingga (*Ipomoea Batatas*) Kukus Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Kerupuk

*Effects of Mashed Orange Sweet Potatoes (*Ipomoea batatas*) on Physicochemical and Organoleptic Properties of Cracker*

Winarto Hadi Saputro^{1,*}, M. Indah Epriliati^{1,2}, dan Thomas Indarto Putut Suseno^{1,2}

¹ Fakultas Teknologi Pertanian-Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

² Dosen pembimbing

* Email untuk korespondensi: sliff_brightlight91@yahoo.com

Abstract

Sweet potato is an important food commodity in Indonesia. Sweet potato production increased from year to year, causing the sweet potato is widely available in the Indonesian market at a cheap price. Sweet potatoes have a wide variety of physical properties such as variations in shape, size, color, and tuber flesh color. Orange sweet potatoes contain carotenoids and ascorbic acid as well as fibers in sufficient quantities. Carotenoids are pigments that have a range of colors from yellow to red, fat-soluble and source of vitamin A. Therefore, the addition of orange sweet potatoes into crackers made of tapioca need to be researched. Crackers containing orange sweet potato was developed using lecithin in order to reduce the loss of vitamin A on the final product. The crackers containing orange sweet potato is one of the local food diversification based on local resources.

The design of the study will be a randomized group design with one research factor, namely the concentration of mashed orange sweet potatoes (60, 70, 80, 90, and 100% of tapioca flour), where each treatment is repeated five times.

The results showed that the addition of mashed orange sweet potatoes significantly affected power of development (318.81-425.22%), broken forces (5.91-9.27 N/s), and sensoric evaluation which including color (4.8375-5.7125) and crispness (5.150-5.775). The higher level of the addition of mashed orange sweet potatoes, the higher color sensoric evaluation of orange sweet potato crackers would be; but, the lower power of development, broken forces, and sensoric crispness of orange sweet potato crackers. The best treatment based on organoleptic test was the cracker with the addition of 70% mashed orange sweet potatoes.

Keywords: mashed orange sweet potatoes, lecithin, crackers

Abstrak

Ubi jalar merupakan komoditas pangan penting di Indonesia. Produksi ubi jalar meningkat dari tahun ke tahun, menyebabkan ubi jalar yang banyak tersedia di pasar Indonesia dengan harga yang murah. Ubi jalar mempunyai keragaman sifat fisik yang luas berupa variasi bentuk, ukuran, warna kulit, dan warna daging umbi. Ubi jalar jingga mengandung karotenoid dan asam askorbat serta serat dalam jumlah yang cukup. Karotenoid adalah pigmen yang memiliki kisaran warna dari kuning ke merah, larut dalam lemak dan merupakan sumber vitamin A. Oleh karena itu, penambahan ubi jalar jingga dalam kerupuk yang terbuat dari tapioka perlu diteliti. Kerupuk yang mengandung *mash* ubi jalar jingga kukus dikembangkan dengan penambahan lesitin untuk mengurangi kehilangan vitamin A pada produk akhir. Kerupuk ubi jalar jingga merupakan salah satu diversifikasi pangan lokal karena berbasis sumber daya lokal.

Rancangan penelitian yang akan digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari satu faktor yaitu konsentrasi ubi jalar jingga (60%; 70%; 80%; 90%; 100%), dan setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus berpengaruh nyata terhadap daya pengembangan (318,81-425,22%), daya patah (5,91-9,27 N/s), dan sifat sensoris kerupuk yang meliputi warna (4,8375-5,7125) dan kerenyahan (5,1500-5,7750). Semakin tinggi tingkat penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus maka semakin tinggi sifat sensoris warna kerupuk ubi jalar jingga namun semakin rendah daya pengembangan, daya patah, dan sifat sensoris kerenyahan kerupuk ubi jalar jingga. Perlakuan terbaik berdasarkan uji organoleptik adalah kerupuk dengan penambahan 70% *mash* ubi jalar jingga kukus.

Kata Kunci: mash ubi jalar jingga kukus, lesitin, kerupuk.

PENDAHULUAN

Kerupuk adalah makanan ringan yang dibuat dari tapioka dengan atau tanpa penambahan bahan makanan yang diizinkan. Kerupuk dikenal baik oleh masyarakat dari segala usia maupun tingkat sosial. Banyak jenis kerupuk diproduksi, mulai dari kerupuk yang dibuat dari beras, tepung terigu, ataupun dari tepung tapioka. Bahan-bahan tersebut dapat digunakan dengan ditambahkan bahan lain seperti hasil laut, sayur-sayuran, jamur, dan ubi-ubian.

Ubi jalar tergolong tanaman semusim (berumur pendek). Ubi jalar merupakan komoditas makanan penting di Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik Republik Indonesia (2012), produksi ubi jalar di Indonesia

mengalami peningkatan dari tahun ke tahun sehingga tersedia secara luas di pasar Indonesia dengan harga murah pula. Ubi jalar mempunyai keragaman sifat fisik yang luas berupa variasi bentuk, ukuran, warna kulit, dan warna daging umbi yang ditentukan varietasnya. Ubi jalar yang berwarna jingga mengandung karotenoid dan asam askorbat dalam jumlah yang cukup serta thiamin dalam jumlah yang sedang, tetapi umbi ini sedikit mengandung riboflavin dan kalsium. Karotenoid merupakan provitamin A. Vitamin A penting dalam menjaga kenormalan fungsi jaringan epitel tubuh, mencegah penyakit rabun ayam, dan mempertahankan pertumbuhan yang optimum (Richana, 2012). Ubi jalar memiliki potensi penggunaan cukup luas dan cocok untuk program diversifikasi pangan. Diversifikasi pangan berbasis sumber daya lokal dapat dilakukan dengan cara antara lain diversifikasi kerupuk dengan penambahan ubi jalar jingga.

Ubi jalar jingga mengandung serat, provitamin A, dan vitamin C. Berdasarkan hasil penelitian Wiyono (2012) dan Hariono (2012), proporsi serat perlu diperhatikan dalam pembuatan kerupuk karena dapat menyebabkan tekstur yang keras dan tidak mengembang. Demikian pula, vitamin A rentan terhadap *leaching* selama penggorengan kerupuk yang merupakan tahap akhir penyajian kerupuk ubi jalar jingga. Vitamin A dan vitamin C hilang dalam proses pembuatan kerupuk karena proses pengukusan, pengeringan, dan penggorengan. Akan tetapi, kehilangan vitamin A dapat dikurangi dengan *coating* vitamin A oleh lesitin agar vitamin A tidak larut pada minyak saat proses penggorengan.

Berdasarkan penelitian pendahuluan (pra-skripsi) yang telah dilakukan, penambahan ubi jalar jingga ke dalam adonan kerupuk menyebabkan adonan berwarna jingga yang disebabkan oleh pigmen karotenoid. Warna jingga tidak hilang setelah adonan kerupuk mengalami proses pengeringan dan penggorengan menjadi kerupuk yang siap dikonsumsi. Semakin banyak penambahan ubi jalar jingga ke dalam adonan kerupuk, maka intensitas warna jingga semakin meningkat. Oleh karena itu, penambahan ubi jalar jingga dengan proporsi yang berbeda diteliti untuk mengkaji dan memahami pengaruh penambahan ubi jalar jingga terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik kerupuk serta menentukan penambahan ubi jalar jingga yang tepat pada kerupuk sehingga dapat diterima oleh konsumen.

BAHAN DAN METODE

Bahan untuk Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan kerupuk ubi jalar jingga adalah tepung tapioka (PT. Umas Jaya Argotama Tbk.), ubi jalar jingga (dari Supermarket Bilka Surabaya), *baking powder double acting* (PT. Hero Tangerang), bawang putih, *soya lesitin*, garam (PT. Susanti Megah), gula

pasir (PT. Sugar Group Companies), minyak goreng (PT. Ikan Dorang), dan air minum dalam kemasan (PT. Tirta Bahagia).

Bahan untuk Analisa

Bahan yang digunakan untuk analisa adalah enzim Optivin 5X1 Plus (Enzyme Solutions Pty., Ltd., Australia), Oleoflow (Enzyme Solutions Pty., Ltd., Australia), kloroform (Merck), HCl pekat, NaOH 0,1N (teknis), tert-butyl metil eter (TMBE) (Sigma), aseton (Malincrot, Merck), metanol (Merck), jiwawut, akuades, dan alkohol.

Alat untuk Analisa

Alat-alat yang digunakan untuk analisa adalah botol timbang, oven (Binder), eksikator, timbangan analitis (Mettler Toledo), timbangan digital (Sartorius), *texture analyzer* (XT Plus), *vibrator tyller* dan ayakan 80 *mesh* (Retsch), *waterbath* (Gloria Scientific Abadi), spektrofotometer UV-Visible (Shimadzu), dan *Ultra Fast Liquid Chromatography* (UFLC, Shimadzu LC-20AD).

Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor dan ulangan sebanyak lima kali. Faktor yang diteliti adalah penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus yang dilakukan dengan lima level, yaitu 60, 70, 80, 90, dan 100% dari berat tepung tapioka. Parameter pengujian meliputi sifat fisikokimia (kadar provitamin A, daya pengembangan, dan daya patah) dan organoleptik (warna, kerenyahan, rasa, dan kekerasan).

Tahap pembuatan *mash* ubi jalar jingga kukus yaitu ubi jalar jingga dicuci, kemudian dikukus suhu 100° C selama 30 menit, lalu dikupas kulitnya, dan dihancurkan. Setelah itu, *mash* ubi jalar jingga kukus ditambahkan ke dalam lesitin yang telah ditimbang untuk masing-masing perlakuan sambil diuleni hingga distribusi lesitin merata.

Tahap pembuatan kerupuk ubi jalar jingga yaitu pencampuran tepung tapioka dan *baking powder* terlebih dahulu hingga merata lalu ditambahkan air panas 80-90° C. Selanjutnya ditambahkan bawang putih, gula, garam, *mash* ubi jalar jingga kukus, dan dilakukan pencampuran hingga adonan homogen dan kalis. Adonan dicetak berbentuk setengah lingkaran dengan radius 4,5 cm dan adonan dikukus suhu 100° C selama 45 menit. Setelah itu, gelondong kerupuk didinginkan di ruang terbuka beberapa saat lalu disimpan dalam *refrigerator* selama ±17 jam. Selanjutnya gelondong kerupuk diiris dengan ketebalan ±1-2 mm dan dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* suhu 65° C, ±5 jam. Kerupuk yang telah kering, kemudian digoreng menggunakan *deep fryer* suhu sekitar 170° C, 20 detik.

PEMBAHASAN

Sifat Fisikokimia

Hasil analisa statistik data dengan metode ANAVA pada $\alpha=5\%$ menunjukkan bahwa perbedaan penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus memberikan pengaruh nyata terhadap sifat fisikokimia yang meliputi kadar provitamin A (beta karotene), daya pengembangan, dan daya patah kerupuk ubi jalar jingga. Rata-rata nilai sifat fisikokimia kerupuk ubi jalar jingga dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Nilai Sifat Fisikokimia Kerupuk Ubi Jalar Jingga

Mash Ubi Jalar (%)	Kadar Air (% bk)		Kadar Vitamin A (% bk)		Daya Pengembangan (%)	Daya Patah (N/s)	Daya Serap Minyak (%)
	M	G	M	G			
60	11,61 ^a	6,26 ^a	13,05	11,63	425,22 ^{bc}	9,27 ^{ab}	4,82
70	12,04 ^a	6,68 ^a	14,89	13,12	410,91 ^{ab}	8,3 ^{ab}	4,76
80	12,73 ^b	6,95 ^{ab}	13,49	13,03	357,22 ^a	7,56 ^a	5,10
90	13,14 ^b	7,41 ^c	10,05	14,13	357,84 ^a	5,91 ^a	5,03
100	13,37 ^{bc}	7,61 ^c	15,61	13,31	318,81 ^a	6,17 ^a	5,04

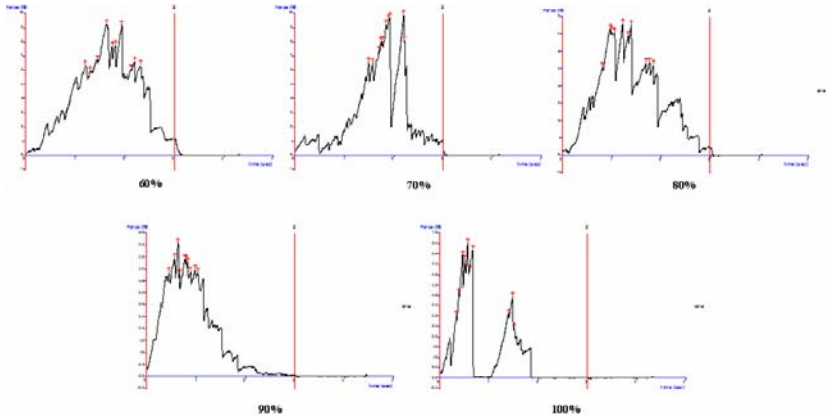
Keterangan: M: mentah; G: goreng

angka pada kolom sama yang didampingi oleh notasi berbeda berarti berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Tabel 1. menunjukkan daya pengembangan kerupuk ubi jalar jingga menurun secara signifikan dengan meningkatnya penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus. Kerupuk dapat mengembang selama penggorengan dikarenakan air dan gas yang mula-mula terperangkap dalam gel berubah menjadi uap karena adanya peningkatan suhu kemudian mendesak gel untuk mengembang dan gas/uap dilepaskan ke lingkungan, sehingga ikatan hidrogen dalam gel tidak mampu menahan pengembangan gas saat penggorengan. Granula pati dari *mash* ubi jalar jingga kukus melemah dalam menahan tekanan uap/gas selama penggorengan yang dapat dilihat sebagai penurunan daya patah tetapi juga diiringi dengan penurunan pengembangan. Fenomena yang dikaji dari keterkaitan perubahan kadar air selama penggorengan, daya pengembangan dan daya patah kerupuk ubi jalar goreng yang dihasilkan dengan jelas menunjukkan bahwa tingkat gelatinisasi dan proporsi gelatinisasi berperan dalam menentukan hasil akhir kerupuk ubi jalar. Semakin tinggi penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus, maka semakin banyak pati telah tergelatinisasi yang membawa serta molekul air dalam gel pati tersebut sehingga meningkatkan kadar air

kerupuk ubi jalar jingga mentah dan goreng. Peningkatan gel pati mash ubi jalar jingga kukus dan peningkatan kadar air kerupuk mentah memfasilitasi pengembangan matriks kerupuk yang ditandai dengan penurunan daya patah kerupuk goreng. Menariknya, kerapuhan matriks kerupuk ubi jalar jingga ini justru berbanding terbalik terhadap daya pengembangan kerupuk goreng mengimplikasikan fenomena bukan akibat dari perilaku serat, baik serat larut maupun tidak larut. Penelitian tentang kerupuk jamur dengan pemantauan rasio serat larut:serat tidak larut menunjukkan bahwa serat menurunkan daya pengembangan disertai dengan peningkatan daya patah (Maureen, 2012; Soejanto, 2013; Hartono, 2013; Wiyono, 2012; Hariono, 2012; Krestantini, 2012). Jadi, fenomena ini lebih merujuk pada peran tingkat kesempurnaan granula pati tergelatinisasi dan proporsinya dalam matriks kerupuk. Hal ini didukung oleh keselarasan jumlah air yang merupakan selama penggorengan dengan jumlah minyak yang terserap pada kerupuk ubi jalar jingga goreng. Ruang yang tersedia untuk minyak tersebut hanya rongga yang ditinggalkan oleh air yang menguap selama penggorengan. Fenomena perilaku serat terkait penyerapan minyak berkebalikan karena interaksi serat dan air tidak teruapkan selama penggorengan baik selama pengeringan maupun penggorengan menyebabkan penurunan jumlah air yang diuapkan selama penggorengan sehingga terjadi penurunan jumlah minyak yang terserap selama penggorengan. Penyerapan minyak dapat mengembalikan provitamin A yang terlarut selama penggorengan. Namun, perlu dikaji apakah terjadi kerusakan provitamin A selama penggorengan. Proses penggorengan mengurangi jumlah provitamin A dalam kerupuk ubi jalar jingga seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tekstur yang rapuh diperoleh dari gel matriks kerupuk melemah serta mengembang selama penggorengan dan integritas matriks kurang kohesif akibat dari kerusakan dinding sel antar sel yang mudah terpisah menyebabkan nilai daya patah kerupuk ubi jalar jingga goreng semakin rendah dengan semakin tingginya penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus (Tabel 1). Hal ini dapat dilihat bahwa peningkatan proporsi *mash* ubi jalar jingga kukus pada kerupuk ubi jalar jingga menurunkan gaya yang dibutuhkan untuk mematahkan kerupuk yang mengindikasikan kerupuk tersebut semakin renyah (matriks rapuh). Pengukuran nilai daya patah kerupuk merupakan hasil pengukuran tingkat kekerasan kerupuk dengan alat *texture analyzer*. Puncak-puncak yang terbentuk pada grafik seperti dapat dilihat pada Gambar 1, merupakan nilai kekerasan dari banyak pori pada kerupuk ubi jalar jingga goreng yang dipatahkan oleh *ball probe*. Nilai daya patah merupakan gaya maksimum yang diperlukan untuk mematahkan kerupuk goreng yang diambil dari puncak tertinggi pada grafik.

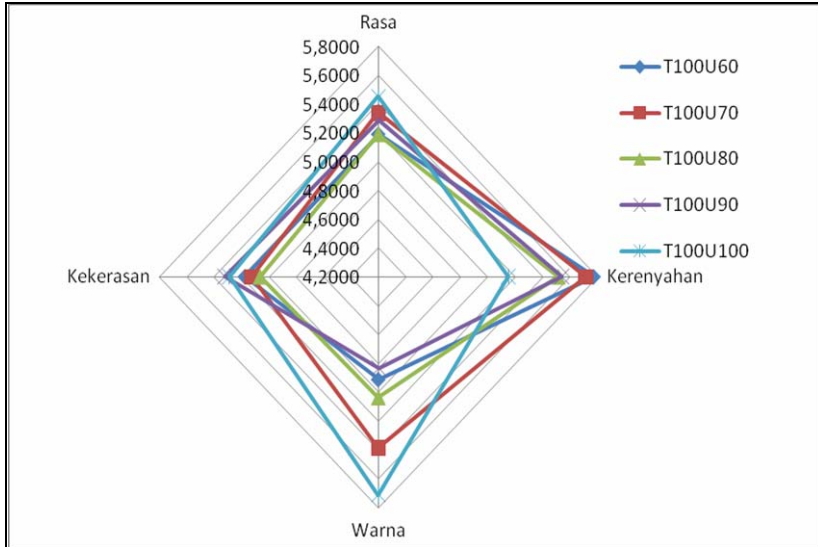


Gambar 1. Grafik Daya Patah Kerupuk Ubi Jalar Jingga (Skala diabaikan)

Sifat Organoleptik

Sifat organoleptik yang diuji meliputi kesukaan panelis terhadap warna, kerenyahan, rasa, dan kekerasan kerupuk ubi jalar jingga. Rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap warna, kerenyahan, rasa, dan kekerasan kerupuk ubi jalar jingga. Hasil analisa statistik data dengan metode ANAVA pada $\alpha=5\%$ menunjukkan bahwa perbedaan penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus berpengaruh nyata pada warna dan kerenyahan kerupuk, tetapi tidak berpengaruh nyata pada rasa dan kekerasan kerupuk ubi jalar jingga.

Pengujian untuk menentukan kerupuk ubi jalar jingga dengan perlakuan terbaik menurut panelis dilakukan dengan *spider web chart* atau *radar chart* seperti pada Gambar 2. Kesukaan panelis terhadap rasa dan kekerasan kerupuk ubi jalar jingga relatif sama antar perlakuan. Penambahan *mash* ubi jalar jingga 70% paling disukai panelis berdasarkan sifat sensoris dari hasil uji organoleptik.



Gambar 2. Grafik *Spider Web* Pengujian Organoleptik

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Proporsi penambahan *mash* ubi jalar jingga kukus berpengaruh nyata terhadap daya pengembangan, daya patah, dan sifat sensoris yang meliputi warna dan kerenyahan, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap sifat sensoris yang meliputi rasa dan kekerasan kerupuk ubi jalar jingga.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai manfaat penggunaan ubi jalar jingga pada pangan lain sebagai upaya diversifikasi pangan. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kadar serat dan vitamin A dalam kerupuk ubi jalar jingga.

UCAPAN TERIMA KASIH/ ACKNOWLEDGMENTS

Penelitian merupakan kolaborasi mahasiswa dan dosen melalui skim dana hibah penelitian Desentralisasi Unggulan Perguruan Tinggi 2013 no kontrak 257a/WM01.05/N/2013

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2012. *Luas Panen, Produktivitas, dan Produksi Ubi Jalar di Indonesia*. http://www.bps.go.id/tmn_pgn.php (10 Desember 2012).
- Hariono, D. 2012. *Pengaruh Penambahan Tepung Bekatul Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Kerupuk Ikan Mujair*. Skripsi. Surabaya: Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Hartono, D. 2013. *Pengaruh Penambahan Tepung Tempe Gembus Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Kerupuk Jamur Shitake*. Skripsi. Surabaya: Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Krestantini, M. 2012. *Pengaruh Penambahan Tepung Bekatul Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Kerupuk Udang*. Skripsi. Surabaya: Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Maureen, B. 2012. *Pengaruh Tingkat Substitusi Tapioka dengan Tepung Beras Merah Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Kerupuk Beras Merah*. Skripsi. Surabaya: Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Richana, Nur. 2012. *Ubi Jalar dan Ubi Kayu: Botani, Budaya, Teknologi Proses, Teknologi Pasca Panen*. Bandung: Penerbit NUANSA.
- Soejanto, Y. 2013. *Pengaruh Penambahan Tepung Tempe Gembus Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Kerupuk Jamur Tiram Putih*. Skripsi. Surabaya: Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Wiyono, R. 2012. *Penambahan Tepung Bekatul Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Kerupuk Bandeng*. Skripsi. Surabaya: Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.