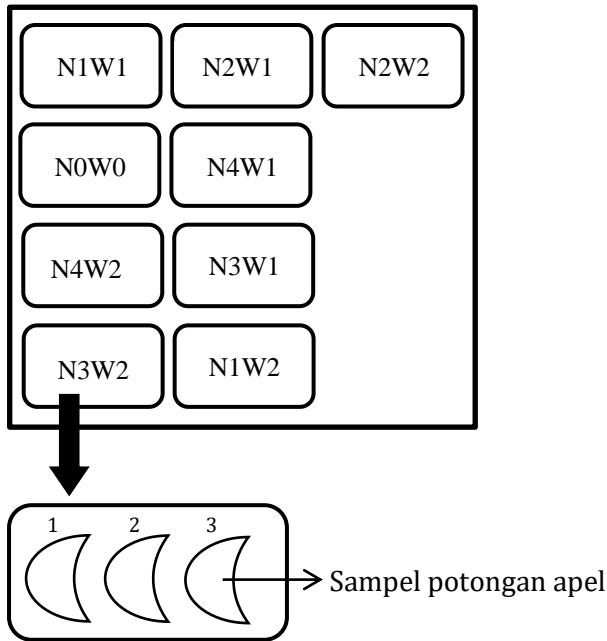


## LAMPIRAN

### Lampiran 1. *Layout* Penelitian



#### Keterangan :

- NIWI = Natrium bisulfit 200 ppm + Pencelupan selama 5 menit
- N1W2 = Natrium bisulfit 200 ppm + Pencelupan selama 3 menit
- N2W1 = Natrium bisulfit 150 ppm + Pencelupan selama 5 menit
- N2W2 = Natrium bisulfit 150 ppm + Pencelupan selama 3 menit
- N3W1 = Natrium bisulfit 100 ppm + Pencelupan selama 5 menit
- N3W2 = Natrium bisulfit 100 ppm + Pencelupan selama 3 menit
- N4W1 = Natrium bisulfit 50 ppm + Pencelupan selama 5 menit
- N4W2 = Natrium bisulfit 50 ppm + Pencelupan selama 3 menit
- N0W0 = Tanpa perlakuan (kontrol)

## Lampiran 2. Perhitungan Kebutuhan Bahan

### 1. Kebutuhan Buah Apel untuk Pengamatan PPO, POX, Fenol dan Total Antioksidan

Jumlah perlakuan = 8 perlakuan + 1 kontrol

Jumlah ulangan = 3 ulangan

Sehingga diperoleh = 9 perlakuan x 3 ulangan = 27 potong buah

27 x 6 kali pengamatan = 162 potong buah = 27 buah apel utuh = 5,4 Kg buah apel Manalagi

### 2. Kebutuhan Buah Apel untuk Pengamatan Warna

Jumlah perlakuan = 8 perlakuan + 1 kontrol

Jumlah ulangan = 3 ulangan

Sehingga diperoleh = 9 perlakuan x 3 ulangan = 27 potong buah

27 potong buah = 5 buah apel utuh = 1 Kg buah apel Manalagi.

### 3. Kebutuhan Larutan untuk Pengujian Enzim PPO

Buffer Phosphate pH 7 = 2,3 ml x 432 gram sampel = 993,6 ml

Pyrocatechol = 0,6 ml x 432 gram sampel = 259,2 ml

### 4. Kebutuhan Larutan untuk Pengujian Enzim POX

Buffer Phosphate pH 7 = 2,85 ml x 432 gram sampel = 1.231,2 ml

Guaiacol 0,5% = 0,015 ml x 432 gram sampel = 6,48 ml

### 5. Kebutuhan Larutan untuk Pengujian Total Fenol

Natrium Karbonat 15% = 1,5 ml x 432 gram sampel = 648 ml

Folin = 1,5 ml x 432 gram sampel = 648 ml

Lampiran 3. Hasil Analisis Sidik Ragam Parameter Warna

3a. Sidik Ragam nilai uji warna buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-0

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	165,86	20,73	3,32	0,02s
Konsentrasi	8	165,86	20,73	3,32	0,02s
Galat	18	112,25	6,24		
Total	26	278,11			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel	Akar KTG	Nilai Rata-rata		
0,60	2,97	2,50	83,98		

Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

3b. Sidik Ragam nilai uji warna buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-3

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	108,52	13,57	6,26	0,0006s
Konsentrasi	8	108,52	13,57	6,26	0,0006s
Galat	18	38,99	2,17		
Total	26	147,51			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel	Akar KTG	Nilai Rata-rata		
0,736	1,809	1,472	81,341		

Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

3c. Sidik Ragam nilai uji warna buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-6

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	121,29	15,16	0,66	0,72ns
Konsentrasi	8	121,29	15,16	0,66	0,72ns
Galat	18	410,61	22,81		
Total	26	531,90			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel	Akar KTG	Nilai Rata-rata		
0,23	6,25	4,78	76,41		

Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

3d. Sidik Ragam nilai uji warna buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-9

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	129,3789194	16,1723649	7,07	0,0003s
Konsentrasi	8	129,3789194	16,1723649	7,07	0,0003s
Galat	18	41,1972581	2,2887366		
Total	26	153,13			
Koefisien Determinasi		Koefisien Variabel	Akar KTG		Nilai Rata-rata
0,758482		1,936416	1,512857		78,12666

Keterangan : s (*significant*)

ns (*non- significant*)

Lampiran 4. Hasil Analisis Sidik Ragam Parameter Aktivitas Enzim PPO

4a. Sidik Ragam aktivitas enzim PPO buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-0

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	9681053	1210132	2610	<.0001s
Konsentrasi	8	9681053	1210132	2610	<.0001s
Galat	18	8345	464		
Total	26	9689398,7			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel	Akar KTG	Nilai Rata-rata		
1,00	1,34	21,53	1604,78		

Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

4b. Sidik Ragam aktivitas enzim PPO buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-3

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	9337044	1167130	13441	<.0001s
Konsentrasi	8	9337044	1167130	13441	<.0001s
Galat	18	1563	87		
Total	26	9338606,7			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel	Akar KTG	Nilai Rata-rata		
1,00	0,49	9,32	1910,28		

Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

4c. Sidik Ragam aktivitas enzim PPO buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-6

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	5794601	724325	7977	<.0001s
Konsentrasi	8	5794601	724325	7977	<.0001s
Galat	18	1634	91		
Total	26	5796235,6			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel	Akar KTG	Nilai Rata-rata		
1,00	0,48	9,53	1975,43		

Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

4d. Sidik Ragam aktivitas enzim PPO buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-9

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	2942090	367761	7031	<.0001s
Konsentrasi	8	2942090	367761	7031	<.0001s
Galat	18	942	52		
Total	26	2943031,5			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel		Akar KTG	Nilai Rata-rata	
1,00	0,33		7,23	2186,59	

Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

4e. Sidik Ragam aktivitas enzim PPO buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-12

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	1015894	126987	2054	<.0001s
Konsentrasi	8	1015894	126987	2054	<.0001s
Galat	18	1113	62		
Total	26	1017007			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel		Akar KTG	Nilai Rata-rata	
1,00	0,47		7,86	1687,62	

Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

4f. Sidik Ragam aktivitas enzim PPO buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-15

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	744827	93103	3448	<.0001s
Konsentrasi	8	744827	93103	3448	<.0001s
Galat	18	486	27		
Total	26	745313,41			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel		Akar KTG	Nilai Rata-rata	
1,00	0,53		5,20	971,35	

Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

Lampiran 5. Hasil Analisis Sidik Ragam Parameter Aktivitas Enzim POD

5a. Sidik Ragam aktivitas enzim POD buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-0

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	547	68	832	<.0001s
Konsentrasi	8	547	68	832	<.0001s
Galat	18	1	0		
Total	26	548,68647			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel		Akar KTG	Nilai Rata-rata	
1,00	1,12		0,29	25,71	

Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

5b. Sidik Ragam aktivitas enzim POD buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-3

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	1930	241	4566	<.0001s
Konsentrasi	8	1930	241	4566	<.0001s
Galat	18	1	0		
Total	26	1931,0128			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel		Akar KTG	Nilai Rata-rata	
1,00	0,90		0,23	25,48	

Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

5c. Sidik Ragam aktivitas enzim POD buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-6

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	662	83	1156	<.0001s
Konsentrasi	8	662	83	1156	<.0001s
Galat	18	1	0		
Total	26	663,17494			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel		Akar KTG	Nilai Rata-rata	
1,00	0,98		0,27	27,35	

Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

5d. Sidik Ragam aktivitas enzim POD buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-9

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	1927	241	2170	<.0001s
Konsentrasi	8	1927	241	2170	<.0001s
Galat	18	2	0		
Total	26	1929,3119			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel		Akar KTG	Nilai Rata-rata	
1,00	1,05		0,33	31,77	

Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

5e. Sidik Ragam aktivitas enzim POD buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-12

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	874	109	2171	<.0001s
Konsentrasi	8	874	109	2171	<.0001s
Galat	18	1	0		
Total	26	875,0769			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel		Akar KTG	Nilai Rata-rata	
1,00	0,71		0,22	31,46	

Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

5f. Sidik Ragam aktivitas enzim POD buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-15

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	3585	448	6644	<.0001s
Konsentrasi	8	3585	448	6644	<.0001s
Galat	18	1	0		
Total	26	3586,2516			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel		Akar KTG	Nilai Rata-rata	
1,00	0,75		0,26	34,84	

Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)



Lampiran 6. Hasil Analisis Sidik Ragam Parameter Total Fenol

6a. Sidik Ragam total fenol buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-0

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	3120584	390073	720	<.0001s
Konsentrasi	8	3120584	390073	720	<.0001s
Galat	18	9749	542		
Total	26	3130332,883			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel	Akar KTG	Nilai Rata-rata		
1,00	1,79	23,27	1301,82		

Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

6b. Sidik Ragam total fenol buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-3

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	6182389	772799	1894	<.0001s
Konsentrasi	8	6182389	772799	1894	<.0001s
Galat	18	7343	408		
Total	26	6189731,778			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel	Akar KTG	Nilai Rata-rata		
1,00	1,00	20,20	2021,32		

Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

6c. Sidik Ragam total fenol buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-6

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	3909045	488631	2058	<.0001s
Konsentrasi	8	3909045	488631	2058	<.0001s
Galat	18	4274	237		
Total	26	3913318,966			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel	Akar KTG	Nilai Rata-rata		
1,00	0,69	15,41	2218,20		

Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

6d. Sidik Ragam total fenol buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-9

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	2345518	293190	610	<.0001s
Konsentrasi	8	2345518	293190	610	<.0001s
Galat	18	8646	480		
Total	26	354164,1			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel	Akar KTG	Nilai Rata-rata		
1,00	1,96	21,92	1120,49		

Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

6e. Sidik Ragam total fenol buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-12

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	856527	357066	134	<.0001s
Konsentrasi	8	856527	357066	134	<.0001s
Galat	18	47891	2661		
Total	26	2904418,026			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel	Akar KTG	Nilai Rata-rata		
0,98	2,84	51,58	1818,10		

Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

6f Sidik Ragam total fenol buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-15

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	6302454	787807	795	<.0001s
Konsentrasi	8	6302454	787807	795	<.0001s
Galat	18	17833	991		
Total	26	6320287,036			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel	Akar KTG	Nilai Rata-rata		
1,00	2,23	31,48	1414,47		

Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

Lampiran 7. Hasil Analisis Sidik Ragam Parameter *Total Antioxidant Activity* (TAA)

7a. Sidik Ragam TAA buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-0

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	0,06447	0,00806	145,05000	<.0001s
Konsentrasi	8	0,06447	0,00806	145,05000	<.0001s
Galat	18	0,00100	0,00006		
Total	26	0,06547			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel		Akar KTG	Nilai Rata-rata	
0,98	0,91		0,01	0,82	

. Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

7b. Sidik Ragam TAA buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-3

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	0,11573	0,01447	169,83000	<.0001s
Konsentrasi	8	0,11573	0,01447	169,83000	<.0001s
Galat	18	0,00153	0,00009		
Total	26	0,11727			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel		Akar KTG	Nilai Rata-rata	
0,987	1,138		0,009	0,811	

Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

7c. Sidik Ragam TAA buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-6

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	0,02263	0,00283	54,55000	<.0001s
Konsentrasi	8	0,02263	0,00283	54,55000	<.0001s
Galat	18	0,00093	0,00005		
Total	26	0,02356			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel		Akar KTG	Nilai Rata-rata	
0,96039	0,85423		0,00720	0,84296	

Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

7d. Sidik Ragam TAA buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-9

Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	0,03590	0,00449	86,54000	<.0001s
Konsentrasi	8	0,03590	0,00449	86,54000	<.0001s
Galat	18	0,00093	0,00005		
Total	26	0,03683			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel	Akar KTG	Nilai Rata-rata		
0,97466	0,87146	0,00720	0,82630		

Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

7d. Sidik Ragam TAA buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-12

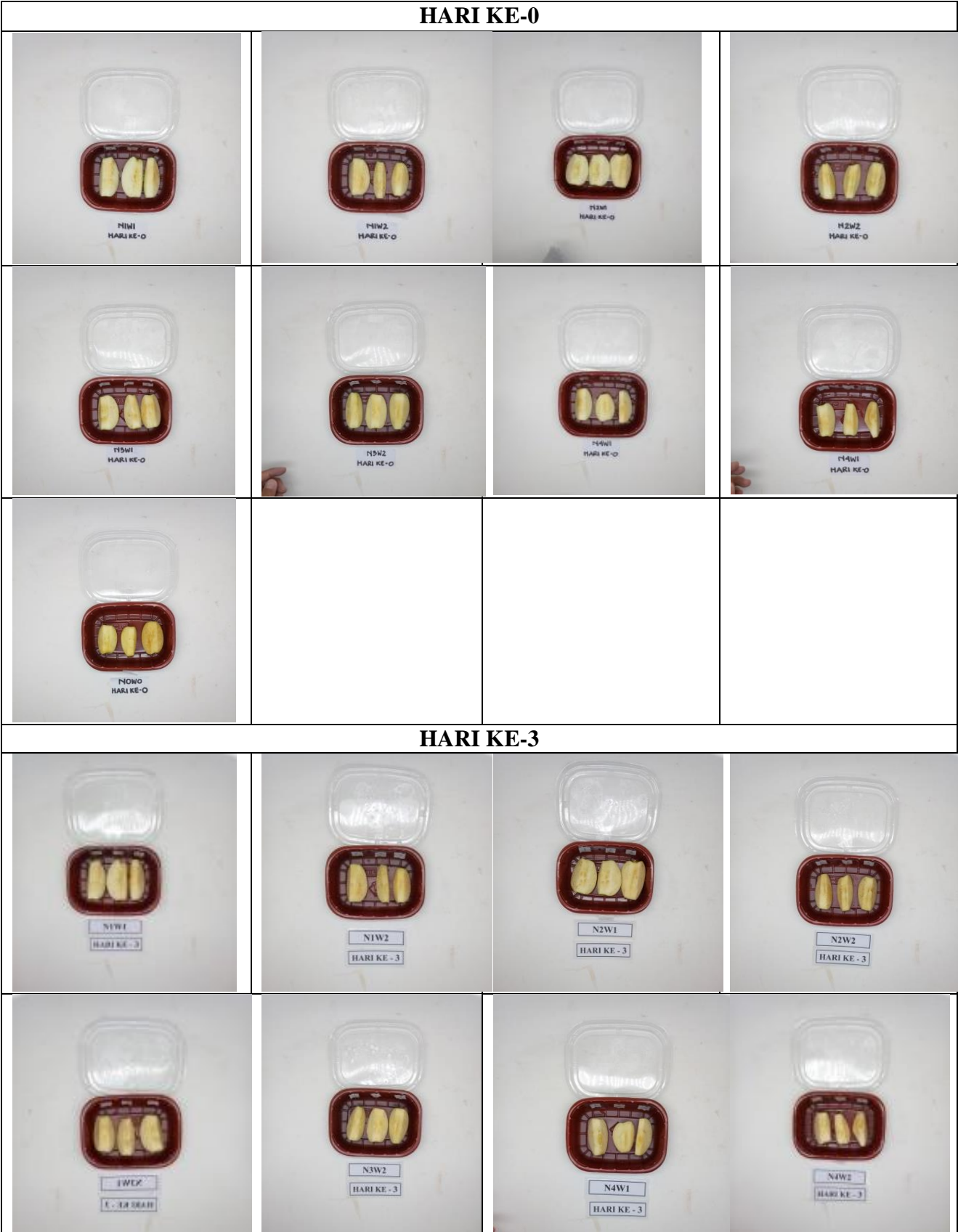
Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	0,03747	0,00468	74,40000	<.0001s
Konsentrasi	8	0,03747	0,00468	74,40000	<.0001s
Galat	18	0,00113	0,00006		
Total	26	0,03861			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel	Akar KTG	Nilai Rata-rata		
0,97065	0,95815	0,00794	0,82815		

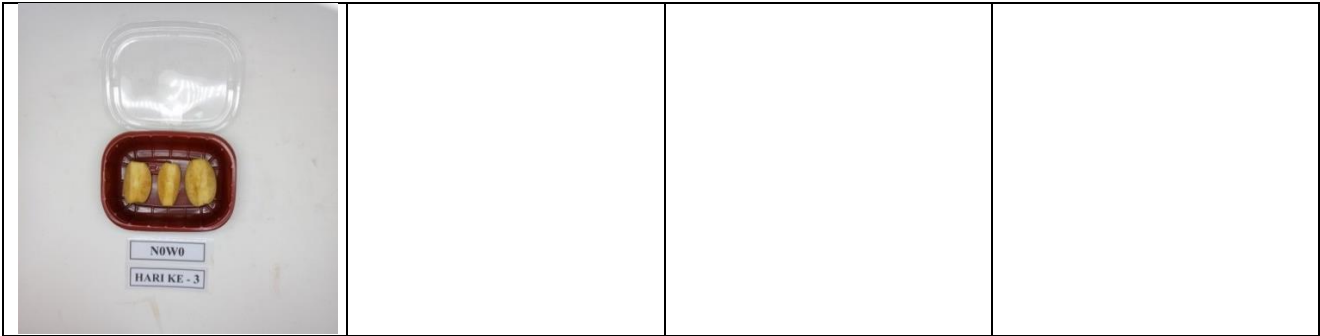
Keterangan : s (*significant*)  
ns (*non- significant*)

7e. Sidik Ragam TAA buah potong segar apel Manalagi pada Hari ke-15

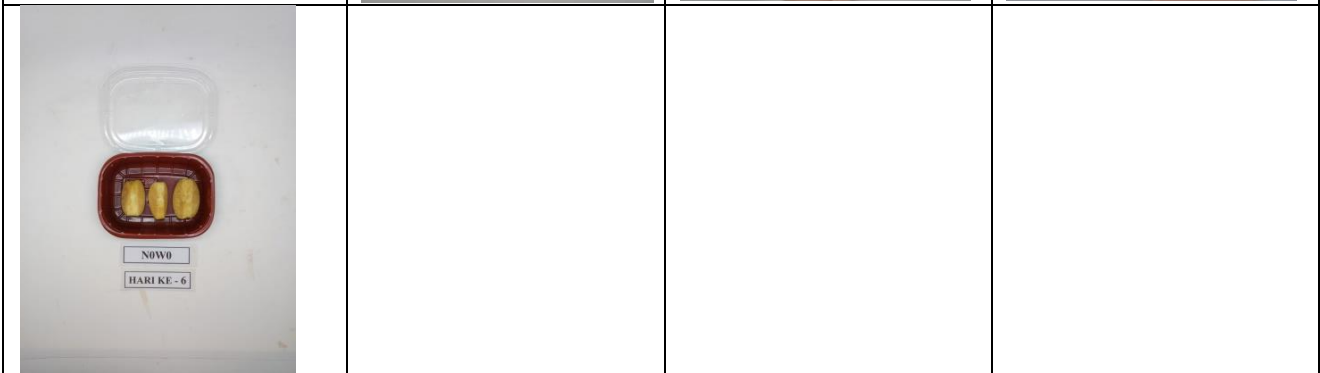
Sumber	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	Prob,
Model	8	0,05447	0,0068	55,70000	<.0001s
Konsentrasi	8	0,05447	0,0068	55,70000	<.0001s
Galat	18	0,00220	0,00012		
Total	26	0,05667			
Koefisien Determinasi	Koefisien Variabel	Akar KTG	Nilai Rata-rata		
0,96118	1,35005	0,01106	0,81889		

Lampiran 8. Dokumentasi Pengamatan Warna





**HARI KE-6**

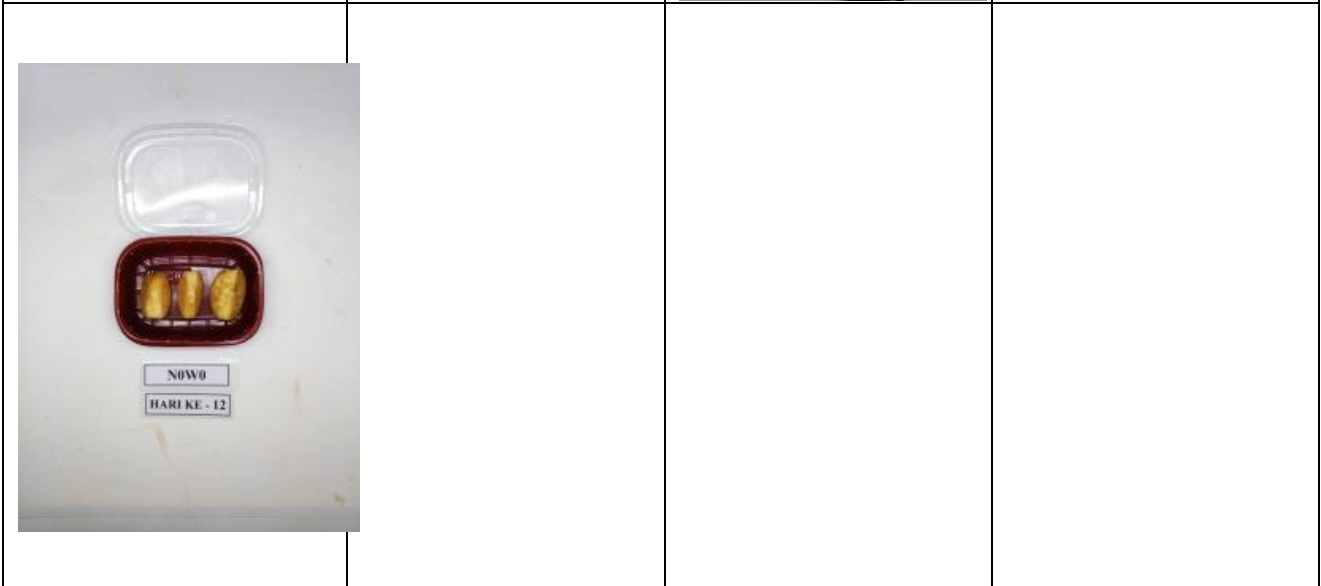


### HARI KE-9



### HARI KE-12


















**HARI KE-15**



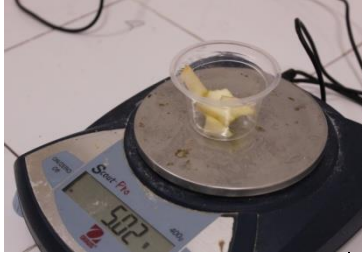












 <p>N0W0 HARI KE - 15</p>			
--	--	--	--





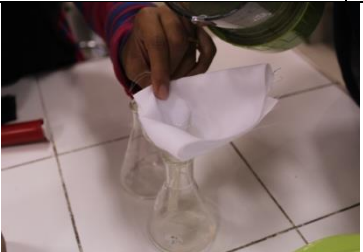
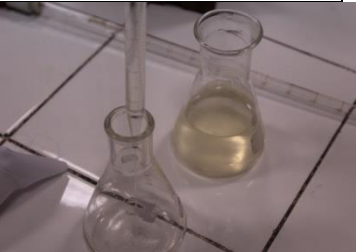

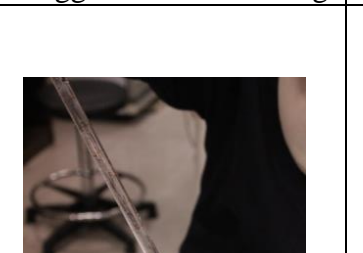




Lampiran 9. Dokumentasi pengujian

<b>PENGUJIAN TOTAL FENOL</b>		
		
Pemotongan sampel	Sampel dihaluskan dengan ditumbuk menggunakan mortal dan alu	Sampel ditimbang 1 gram
		
Ditambahkan aquades 10 ml	Larutan sampel diambil 0,5ml	0,5ml sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi
		
Ditambahkan 5ml aquades dan didiamkan 5menit	Ditambahkan natrium karbonat 1,5ml	Ditambahkan reagen folin 1,5ml
		
Larutan digojok	Larutan dispektrofotometer dengan panjang gelombang 765nm	Proses spektrofotometer




## PENGUJIAN AKTIVITAS ENZIM POLIFENOL OKSIDASE

		
Sampel ditimbang sebanyak 5g	Sampel dimasukan ke dalam blender	Ditambahkan 115ml buffer fosfat
		
Dihaluskan dengan blender	Disaring dengan menggunakan kain saring	Diambil sampel larutan 4ml
		
Ditambahkan 1ml pyrocatecol	Dimasukan kedalam sentrifugasi	Disentrifuse selama 30menit dengan 2690 xg
		
Diambil filtrat larutan	Dimasukan kedalam tabung reaksi	Dispektrofotometer dengan panjang gelombang 425nm

**PENGUJIAN AKTIVITAS ENZIM PEROKSIDASE**

		
Sampel ditimbang sebanyak 5g	Sampel dimasukkan ke dalam blender	Ditambahkan 115ml buffer fosfat
		
Dihaluskan dengan blender	Disaring dengan menggunakan kain saring	Larutan sampel diambil 24ml
		
Ditambahkan 2,5ml Guaiacol	Ditambahkan 1ml H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Diambil 5ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi
		
Dimasukkan ke dalam sentrifugasi	Disentrifuse dengan kecepatan 2690 xg	Diambil filtrat larutan



	selama 30 menit		
			
Filtrat larutan dimasukkan ke dalam tabung reaksi	Larutan sampel	Dispektrofotometer dengan panjang gelombang 470nm	