

**HUBUNGAN ANTARA WARNA DAN VARIABEL FISIKOKIMIA PADA
BUAH APEL SELAMA PENYIMPANAN**

***RELATIONSHIP BETWEEN COLOUR AND PHYSCOCHEMICAL VARIABLES
OF APPLE DURING STORAGE***

HALAMAN JUDUL

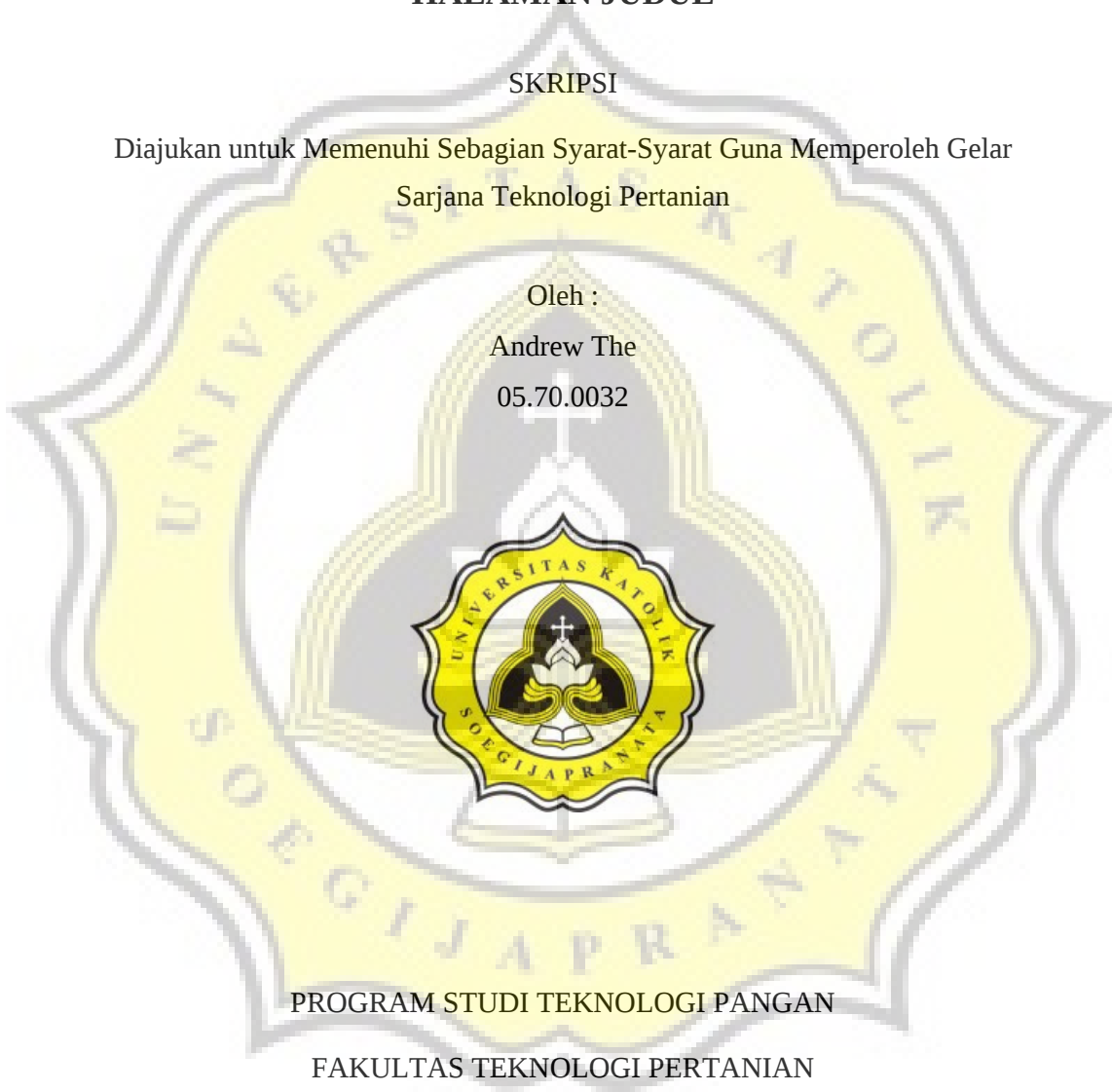
SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat-Syarat Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh :

Andrew The

05.70.0032



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

SEMARANG

2010

**HUBUNGAN ANTARA WARNA DAN VARIABEL FISIKOKIMIA PADA
BUAH APEL SELAMA PENYIMPANAN**

***RELATIONSHIP BETWEEN COLOUR AND PHYSCOCHEMICAL VARIABLES
OF APPLE DURING STORAGE***

HALAMAN PENGESAHAN

Oleh :
ANDREW THE

NIM : 05.70.0032

Program Studi : Teknologi Pangan

Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan
di hadapan sidang penguji pada tanggal

Semarang, 30 Maret 2010

Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Katolik Sogijapranata

Pembimbing I,

Dekan,

Prof. Dr. Ir. Budi Widianarko, MSc

Ita Sulistyawati, STP., MSc.

Pembimbing II,

Inneke Hantoro, STP, MSc.

RINGKASAN

Buah apel dapat mengalami kerusakan dan berakhir pada kebusukan selama penyimpanan. Pada penelitian ini warna diduga sebagai prediktor terhadap perubahan karakteristik fisikokimia pada buah apel selama penyimpanan. Penelitian ini menggunakan buah apel *Red Delicious* segar yang disimpan pada suhu ruang dan suhu 5°C selama 11 minggu. Karakteristik fisikokimia yang diukur pada percobaan ini adalah analisa fisik meliputi pengukuran berat, tekstur, dan warna menggunakan *chromameter* dan analisa kimia meliputi kadar air, pH, total gula, total asam dan kandungan vitamin C. Pengukuran fisikokimia dilakukan setiap 7 hari sekali selama 11 minggu. Penelitian ini berupaya untuk mengetahui perubahan fisikokimia buah apel selama penyimpanan, untuk mengevaluasi hubungan antara variabel-variabel fisikokimia dan warna berdasar model regresi dan untuk mengetahui perubahan warna permukaan buah sebagai indikator perubahan fisikokimia. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa kadar air pada suhu ruang mengalami penurunan 6,37% setelah disimpan selama 11 minggu; sedangkan pada suhu 5°C mengalami penurunan 6,52%. Kandungan vitamin C pada penelitian juga mengalami penurunan, pada suhu ruang selama penyimpanan 11 minggu turun 3,23 mg; sedangkan pada suhu 5°C selama 11 minggu turun 3,6 mg. Kandungan total asam pada penelitian ini juga mengalami penurunan. Pada suhu ruang mengalami penurunan 0,76%; sedangkan pada suhu 5°C 0,67%. Penelitian pH pada suhu ruang dan suhu 5°C memiliki kecenderungan menurun. Pada suhu ruang kandungan pH mengalami penurunan selama 11 minggu 0,7; sedangkan pada suhu 5°C berkisar antara 0,77. Penurunan berat apel pada suhu ruang 9,57g; sedangkan pada suhu 5°C berkisar antara 4,84g selama 11 minggu. *Lightness* pada penelitian suhu ruang mengalami penurunan 1,19 selama 11 minggu; sedangkan pada suhu 5°C 3,08. *Redness* pada suhu ruang mengalami penurunan 4,88 selama 11 minggu; sedangkan pada suhu 5°C 3,57. *Yellowness* pada suhu ruang mengalami kenaikan 3,15 selama 11 minggu; sedangkan pada suhu 5°C mengalami penurunan 1,01. Kadar gula pada suhu ruang mengalami peningkatan 2,79% selama 11 minggu; sedangkan pada suhu 5°C berkisar antara 3,87%. Tekstur pada suhu ruang mengalami penurunan 30,14N selama 11 minggu; sedangkan pada suhu 5°C berkisar antara 9,34 N. Korelasi antara variabel warna dan fisikokimia pada suhu ruang, *Lightness* berkorelasi sangat nyata terhadap vitamin C dan berkorelasi nyata terhadap berat dan total asam; *redness* berkorelasi sangat nyata terhadap vitamin C, pH, kadar air, kadar gula, berat, total asam dan tekstur; *yellowness* berkorelasi terhadap vitamin C, kadar air, kadar gula, berat, total asam dan tekstur. Sedangkan pada suhu 5°C *Lightness* berkorelasi sangat nyata terhadap vitamin C, pH, dan total asam; *redness* berkorelasi sangat nyata terhadap kadar air dan kadar gula namun berkorelasi nyata terhadap pH; *yellowness* tidak berkorelasi. Dari persamaan regresi suhu 5°C antara variabel warna dan fisikokimia didapatkan persamaan regresi $L = 21,6 + 0,233 \text{ vit c} + 2,70 \text{ pH} - 0,25 \text{ tot asam}$; $a = 28,1 - 0,885 \text{ vit C} - 1,92 \text{ pH} + 0,195 \text{ k-air} + 0,201 \text{ k-gula} - 0,0808 \text{ berat} - 2,54 \text{ total asam} - 0,0095 \text{ tekstur}$. Sedangkan pada suhu ruang didapatkan persamaan $L = 36,0 + 0,547 \text{ vit C}$; $a = 28,1 - 0,885 \text{ vit C} - 1,92 \text{ pH} + 0,195 \text{ k-air} + 0,201 \text{ k-gula} - 0,0808 \text{ berat} - 2,54 \text{ total asam} - 0,0095 \text{ tekstur}$; $b = - 1,01 - 0,369 \text{ vit C} + 0,173 \text{ k-air} + 0,259 \text{ k-gula} - 0,0572 \text{ berat} - 1,20 \text{ total asam} - 0,0245 \text{ tekstur}$

SUMMARY

During storage, apple can be spoiled and eventually rotten. This study aimed to determine the change of color and other physicochemical variables, including color of apple during storage and to evaluate the relationship between physicochemical variables and color based regression models. In this study, color is assumed to be a predictor of changes in the physicochemical characteristics of apples during storage. Physicochemical characteristics measured in this experiment include weight, texture, color, moisture content, pH, total sugars, total acids and vitamin C. Physicochemical measurements were performed every 7 days, for a total duration of 77 days. It was found that at room temperature moisture content decreased by 6.37% / 77 days, while at 5°C it decreased by 6.52% / 77 days. Vitamin C in this study also experienced a decline at room temperature by 3.23mg / 77 days, whereas in 5°C, it decreased by 3.6mg / 77 days. The total content of acids in this study also experienced a decline. At room temperature, the acid content declined by 0.76% / 77 days; whereas in 5°C the acid content decreased by 0.67% / 77 days. At room temperature and 5°C the pH value has a tendency to decrease. A week storage at room temperature decreased the pH value 0.7, whereas at 5°C temperature, it decreased by 0.77. Apple weight at room temperature experienced reduction by 9.57g / 77 days, while at 5°C it decreased by 4.84g / 77 days. The lightness of the apple at room temperature decreased by 1.19 / 77 days, whereas at 5°C it decreased by 3.08 / 77 days. Redness at room temperature increase 4.88 / 77 days, while at 5°C it went up by 3.57 / 77 days. Yellowness of the apple at room temperature went up by 3.15 / 77 days, whereas at 5°C it went up by 1.01 / 77 days. Sugar levels at room temperature went up by 2.79 / 77 days, while at 5°C it went up by 3.87 / 77 days. Texture at room temperature declined by 30.44N / 77 days, whereas at 5°C it decreased by 9.34N / 77 days. Color and physicochemical variables of apple stored at room temperature have shown significant correlations, between lightness and acid content, weight. Redness and vitamin C, pH, water content, sugar content, weight, total acid, texture. Yellowness and vitamin C, water content, sugar content, weight, total acid, texture. While at 5°C different correlation were found, i.e. lightness with vitamin C, pH, and total acid, redness with water content and sugar content, yellowness did not correlate with any aspect. For the data obtained at 5°C several regression equations between physical variables and chemical colors were obtained, i.e. $L = 21.6 + 0.233 (\text{vit c}) + 2.70 (\text{pH}) - 0.25 (\text{total acid})$; $a = 28.1 - 0.885 (\text{vit C}) - 1.92 (\text{pH}) + (\text{water content}) 0.195 + (\text{sugar content}) 0.201 - 0.0808 (\text{weight}) - (\text{total acid}) 2.54 - 0.0095 (\text{textures})$, whereas at room temperature, i.e. $L = 36.0 + 0.547 (\text{vit C})$; $a = 28.1 - 0.885 (\text{vit C}) - 1.92 (\text{pH}) + 0.195 (\text{water content}) + 0.201 (\text{sugar content}) - \text{sugar} - 0.0808 (\text{weight}) - 2.54 (\text{total acid}) - 0.0095 (\text{textures})$; $b = - 1.01 - 0.369 (\text{vit C}) + 0.173 (\text{water content}) + 0.259 (\text{sugar content}) - 0.0572 (\text{weight}) - (\text{total acid}) 1.20 - 0.0245 (\text{textures})$.

KATA PENGANTAR

Syukur penulis panjatkan pada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan karunia dan rahmat-Nya maka Penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi ini dengan baik. Pada kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu lewat dukungan doa dan tenaga, ucapan tersebut ditujukan kepada :

1. Ibu Ita Sulistyawati, STP, MSc, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
2. Prof. Dr. Ir. Budi Widianarko, MSc sebagai Dosen pembimbing I skripsi yang telah banyak memberi arahan untuk melakukan skripsi serta membantu memberikan bimbingan hingga laporan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Ibu Inneke Hantoro, STP, MSc., sebagai Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan dengan sabar, pengarahan dan waktu yang sangat berarti,
4. Mas Soleh dan Mas Pri. Terima kasih atas dukungannya selama penulis mengisi hari - hari dilaboratorium yang penuh dengan canda dan tawa.
5. Papa dan Mama yang telah memberikan dukungan, semangat serta materiil dalam penyusunan laporan ini.
6. Eka Agusliani yang telah memberikan sesuatu yang berarti di tiap hari – hariku.
7. “Kung-kung” (*In The Heaven*) tercinta dan temen ngobrol disaat penulis butuh “cahaya penerang”, *Now you can look my graduation. I couldn't look your smile again, but thanks for religious advise.*
8. *My Partner*, Amel, Yoga, Dessy, Ista, Sinta, Esti, Dewi. *Thanks for wonderful experience.*
9. *My Best Friends*, Hendro, Suryo, Andi, Daniel, Yoyo. Terima kasih atas kritik dan sarannya.
10. Teman-teman mahasiswa/i jurusan Teknologi Pangan, yang membantu memberikan informasi dan dukungan, serta
11. Semua pihak yang telah memberikan saran dan kritik yang sangat membantu dalam penulisan laporan skripsi ini yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu.

Tiada gading yang tak retak, Penulis menyadari bahwa penulisan dan penyusunan laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan karena keterbatasan Penulis, di mana hal tersebut bukan merupakan faktor kesengajaan. Oleh karena itu, berbagai kritik dan saran dari para pembaca dan semua pihak sangat Penulis harapkan.

Akhir kata, Penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan sedikit pengetahuan bagi para pembaca dan pihak-pihak yang membutuhkan.

Semarang, 30 Maret 2010

Penulis



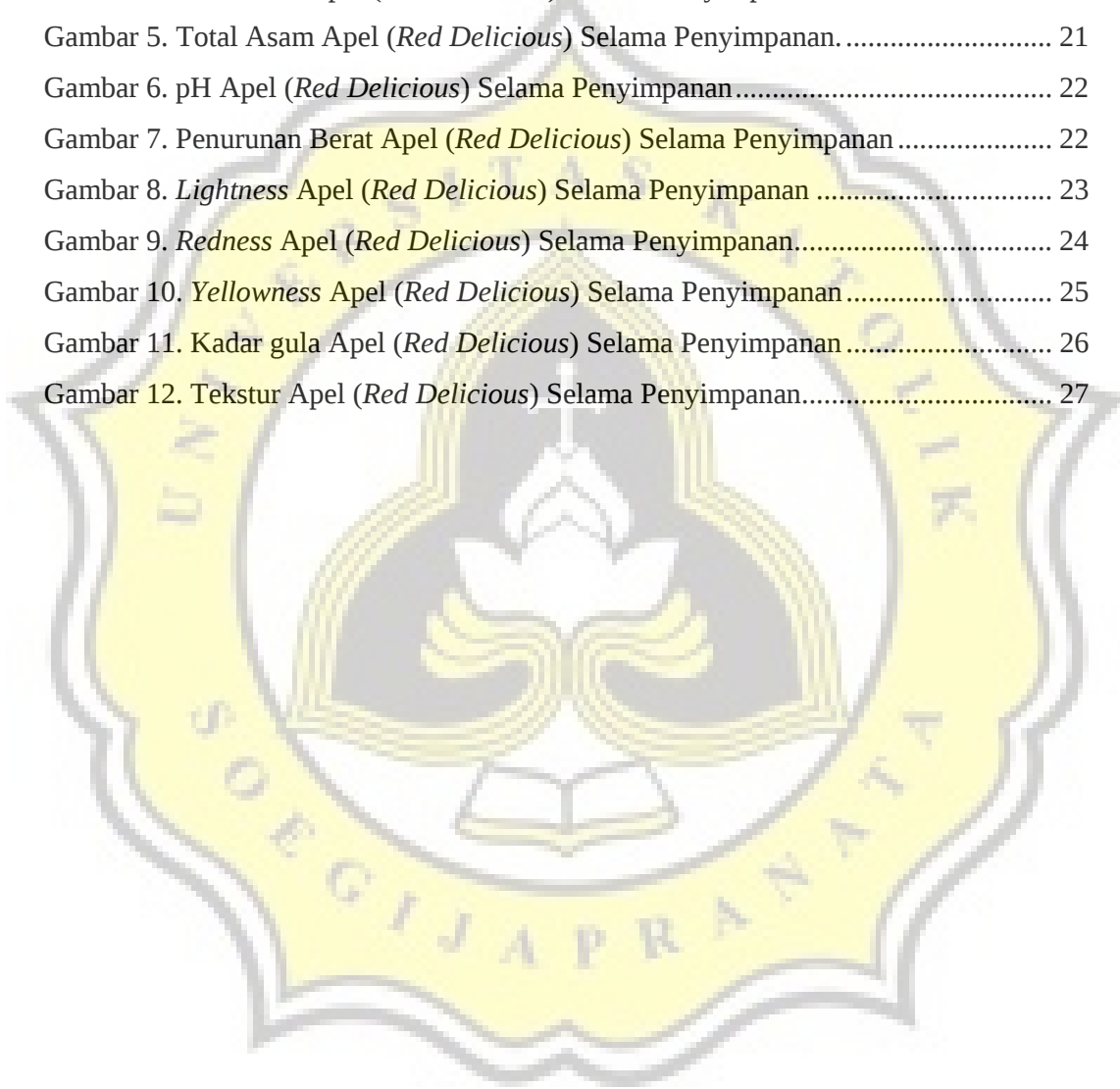
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN.....	iii
SUMMARY	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tinjauan Pustaka	2
1.2.1. Apel dan karakteristiknya.....	2
1.2.2. Penyimpanan dan Respirasi Buah Apel	4
1.2.3. Tekstur dan Berat Apel.....	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
2. MATERI & METODE	9
2.1. Tempat dan Waktu Penelitian	9
2.2. MATERI.....	9
2.2.1. Alat	9
2.2.2. Bahan.....	9
2.3. METODE	9
2.3.1. Penelitian	9
2.3.2. Analisa Fisik.....	10
2.3.2.1. Pengukuran Berat (Bastian, 2004).....	10
2.3.2.2. Uji Tekstur (Bastian, 2004)	11
2.3.2.3. Uji Warna (Dobrzanski, 2002)	11
2.3.3. Analisa Kimia	11
2.3.3.1. Kadar Air (Sudarmadji et al., 1989)	11
2.3.3.2. pH	11
2.3.3.4. Uji Total Gula.....	12
2.3.3.4.1. Kurva Standar (Bastian, 2004)	12
2.3.3.4.2. Kadar Gula (Apriyantono et al., 1989).....	12
2.3.3.5. Analisis Total Asam (Bastian, 2004).....	13
2.3.3.6. Vitamin C (Apriyantono et al., 1989).....	13

2.3.4. Analisis Data	13
3. HASIL PENELITIAN	15
3.1 Karakteristik <i>Fisikokimia</i> , Apel varietas <i>Red Delicious</i> Selama Penyimpanan. ..	18
3.1.1. Kadar Air	18
3.1.2. Vitamin C	19
3.1.3. Total Asam	20
3.1.4. pH	21
3.1.5. Berat Apel.....	22
3.1.6. <i>Lightness</i> Apel	23
3.1.7. <i>Redness</i> Apel	24
3.1.8. <i>Yellowness</i> Apel.....	25
3.1.9. Kadar gula Apel.....	26
3.1.10. Tekstur Apel (hardness 1)	27
3.3. Hubungan Regresi Antara Warna dan Variabel <i>fisikokimia</i>	30
3.3.1. Apel pada suhu Dingin	30
3.3.2. Apel pada suhu Ruang.....	32
4. PEMBAHASAN.....	34
4.1. Karakteristik <i>Fisikokimia</i> Buah apel	34
4.2. Hubungan Regresi dan Korelasi Antara Warna & Variabel <i>Fisikokimia</i>	40
5. KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1. KESIMPULAN	43
5.2. SARAN.....	43
6. DAFTAR PUSTAKA.....	44
7. LAMPIRAN	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Penelitian Utama.....	10
Gambar 2. Gambar Hasil penyimpanan buah apel selama 11 minggu.....	16
Gambar 3. Kadar Air Apel (<i>Red Delicious</i>) Selama Penyimpanan.....	18
Gambar 4. Vitamin C Apel (<i>Red Delicious</i>) Selama Penyimpanan	20
Gambar 5. Total Asam Apel (<i>Red Delicious</i>) Selama Penyimpanan.	21
Gambar 6. pH Apel (<i>Red Delicious</i>) Selama Penyimpanan.....	22
Gambar 7. Penurunan Berat Apel (<i>Red Delicious</i>) Selama Penyimpanan	22
Gambar 8. <i>Lightness</i> Apel (<i>Red Delicious</i>) Selama Penyimpanan	23
Gambar 9. <i>Redness</i> Apel (<i>Red Delicious</i>) Selama Penyimpanan.....	24
Gambar 10. <i>Yellowness</i> Apel (<i>Red Delicious</i>) Selama Penyimpanan.....	25
Gambar 11. Kadar gula Apel (<i>Red Delicious</i>) Selama Penyimpanan.....	26
Gambar 12. Tekstur Apel (<i>Red Delicious</i>) Selama Penyimpanan.....	27



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan gizi dalam tiap 100 gram buah apel	3
Tabel 2. Kecepatan respirasi pada beberapa komoditi yang mudah rusak.....	6
Tabel 3. Korelasi antara variabel warna dengan karakteristik fisikokimia pada apel yang disimpan di suhu ruang.....	28
Tabel 4. Korelasi antara variabel warna dengan karakteristik <i>fisikokimia</i> pada apel yang disimpan di suhu dingin.....	29
Tabel 5. Pengaruh kandungan vitamin C, pH, dan total asam terhadap <i>Lightness</i> buah apel yang disimpan pada suhu dingin.....	31
Tabel 6. Pengaruh kandungan kadar gula dan kadar air terhadap <i>Lightness</i> buah apel yang disimpan pada suhu dingin.	31
Tabel 7. Pengaruh kandungan vitamin C, pH, berat, total asam, tekstur, kadar gula dan kadar air terhadap <i>redness</i> buah apel yang disimpan pada suhu ruang.	32
Tabel 8. Pengaruh kandungan vitamin C, berat, total asam, tekstur, kadar gula dan kadar air terhadap <i>yellowness</i> buah apel yang disimpan pada suhu ruang.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Normalitas kadar air buah apel	47
Lampiran 2. Normalitas vitamin C buah apel.....	48
Lampiran 3. Normalitas pH buah apel	49
Lampiran 4. Normalitas hardness buah apel	50
Lampiran 5. Normalitas total asam buah apel	51
Lampiran 6. Normalitas kadar gula buah apel.....	52
Lampiran 7. Normalitas Warna (<i>Lightness</i>) buah apel.....	53
Lampiran 8. Normalitas Warna (<i>redness</i>) buah apel.....	54
Lampiran 9. Normalitas Warna (<i>yellowness</i>) buah apel.....	55
Lampiran 10. Kurva standar kadar gula	56
Lampiran 11. Minitab apel pada suhu ruang	57
Lampiran 12. Minitab apel pada suhu dingin.....	59
Lampiran 13. Pearson Corelation Apel pada suhu ruang	61
Lampiran 14. Pearson Corelation apel pada suhu dingin	62
Lampiran 15. Independent sampel T test.....	74