



**KARAKTERISTIK KEMBANG GULA KELAPA DENGAN PERBEDAAN
JENIS SERUTAN DAGING KELAPA DAN PEWARNA ALAMI
SELAMA PENYIMPANAN**

SKRIPSI

Oleh:

Aula Nisaurrohmah

NIM 151710101073

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2020



**KARAKTERISTIK KEMBANG GULA KELAPA DENGAN PERBEDAAN
JENIS SERUTAN DAGING KELAPA DAN PEWARNA ALAMI
SELAMA PENYIMPANAN**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

Aula Nisaurrohmah

NIM 151710101073

Dosen Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Nurhayati, S.TP., M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Giyarto, M.Sc.

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT, puji syukur atas segala rahmat, hidayah, dan inayah-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik,
2. Ayah Kaerul Isroeni, ibu Lailatul Muamalah, adik Roizul Ilham Akbar dan keluarga besar saya yang tiada hentinya memberikan dukungan serta doa dalam menyelesaikan skripsi ini,
3. Dosen Pembimbing Utama Dr. Nurhayati, S.TP., M.P. dan Dosen Pembimbing Anggota Ir. Giyarto, M.Sc. yang telah membimbing dengan sabar dan meluangkan waktu dalam menyelesaikan skripsi ini,
4. Teman-teman seperjuangan angkatan 2015 khususnya THP A yang telah berjuang bersama-sama selama masa perkuliahan hingga penelitian,
5. Almamater tercinta Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

MOTO

(Qs. Al-Ankabut: 6)

فَأِنَّمَا يُجَاهِدُ لِنَفْسِهِ وَمَنْ جَاهَدَ

Artinya, "*Barang siapa yang bersungguh sungguh, sesungguhnya kesungguhan tersebut untuk kebaikan dirinya sendiri*"

(Sunan Kalijaga)

“Ngluruk Tanpa Bala, Menang Tanpa Ngasorake, Sekti Tanpa Aji-Aji, Sugih Tanpa Bandha”–

Berjuang tanpa perlu membawa massa,
Menang tanpa merendahkan atau memermalukan,
Berwibawa tanpa mengandalkan kekuasaan,
kekuatan, kekayaan atau keturunan,
Kaya tanpa didasari kebendaan

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aula Nisaurrohmah

NIM : 151710101073

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah berjudul “Karakteristik Kembang Gula Kelapa Dengan Perbedaan Jenis Serutan Daging Kelapa dan Pewarna Alami selama Penyimpanan” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 23 Maret 2020

Yang menyatakan,

Aula Nisaurrohmah

NIM 151710101073

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK KEMBANG GULA KELAPA DENGAN PERBEDAAN
JENIS SERUTAN DAGING KELAPA DAN PEWARNA ALAMI
SELAMA PENYIMPANAN**

Oleh

Aula Nisaurrohmah

NIM 151710101073

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Nurhayati, STP, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Giyarto, M.Sc.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Karakteristik Kembang Gula Kelapa dengan Perbedaan Jenis Serutan Daging Kelapa dan Pewarna Alami selama Penyimpanan” karya Aula Nisaurohmah (151710101073) telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, 23 Maret 2020

tempat : Fakultas Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Dr. Nurhayati, S.TP., M.Si.

NIP 1979041022003122004

Ir. Giyarto, M.Sc.

NIP 196607181993031013

Tim Penguji

Ketua,

Anggota

Ahmad Nafi, S.TP., M.P.

NIP 197804032003121003

Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P.

NIP 196507081994032002

Mengesahkan
Dekan

Dr. Siswoyo Soekarno S.TP., M.Eng.

NIP 196809231994031009

RINGKASAN

Karakteristik Kembang Gula Kelapa dengan Perbedaan Jenis Serutan Daging Kelapa dan Pewarna Alami selama Penyimpanan; Aula Nisaurohmah, 151710101073; 2020; 103 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Daging buah kelapa setengah tua (9-10 bulan) belum dimanfaatkan secara maksimal. Daging buah kelapa setengah tua mengandung lemak, karbohidrat serta protein. Daging buah kelapa memiliki kadar air yang cukup tinggi, sehingga apabila diolah menjadi produk kembang gula kelapa semakin lama penyimpanan memungkintan berkembangnya mikroorganismenya yang menyebabkan penurunan kualitas dengan terbentuknya bau tengik. Daging buah kelapa setengah tua baik segar maupun kering memiliki tekstur yang sesuai untuk produk kembang gula kelapa. Kembang gula kelapa dibuat dari serutan kelapa kasar, direbus dengan air gula dan diberi pewarna kemudian dibentuk bulat. Produsen biasanya menggunakan pewarna *non food grade* untuk menghasilkan warna kembang gula kelapa yang menarik. Upaya untuk menghindari bahaya penggunaan pewarna *non food grade* dapat dilakukan dengan cara menggunakan pewarna alami, seperti buah naga merah, wortel dan daun suji. Penggunaan pewarna dari bahan alami cenderung memiliki stabilitas lebih rendah dibandingkan dengan bahan pewarna sintesis. Penelitian bertujuan mengetahui masa simpan, karakteristik mutu serta organoleptik kembang gula kelapa dengan menggunakan pewarna alami berupa buah naga merah, wortel dan daun suji selama penyimpanan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor, yaitu kombinasi kelapa serut (A) dan jenis pewarna alami (B). Perlakuan yang dilakukan kepada kelapa setengah tua serut adalah kelapa serut segar (A1) dan kelapa serut dijemur dengan sinar matahari (A2). Pewarna alami yang digunakan adalah buah naga merah (B1), wortel (B2) dan daun suji (B3). Setiap perlakuan dibuat dalam 3 kali ulangan. Penelitian ini menggunakan lima parameter pengamatan yaitu organoleptik, warna, tekstur, kadar air dan total mikroba. Data yang diperoleh dari hasil penelitian warna, tekstur, kadar air dan uji

total mikroba dianalisa secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel. Data hasil pengujian organoleptik disajikan dalam bentuk diagram dan dianalisa dengan *chi-square* ($\alpha = 0,05$).

Kembang gula kelapa yang paling disukai oleh panelis yaitu formulasi kelapa serut segar dan pewarna wortel. Nilai kecerahan kembang gula kelapa dengan perlakuan kelapa serut segar dan pewarna wortel yaitu kuning terang mulai hari ke 0, 10, 20 akan tetapi pada hari 30 mengalami penurunan. Nilai *chroma* (C) kembang gula kelapa dengan perlakuan kelapa serut segar dan pewarna wortel hari ke 0, 10, 20 semakin menurun/pudar dan hari 30 mengalami kenaikan/mencolok. Tekstur kembang gula kelapa mengalami penurunan selama penyimpanan 30 hari. Kadar air kembang gula kelapa dengan perlakuan kelapa serut segar dan pewarna wortel pada hari ke 0, 10, 20 dan 30 semakin meningkat. Total populasi mikroba kembang gula kelapa hari ke 0 hingga hari ke 30 semakin meningkat. Total mikroba pada hari ke 0 yaitu 3,27 CFU/ ml, hal ini sesuai dengan total mikroba pada SNI, sedangkan pada hari ke 10, 20, dan 30 yaitu 4,15 CFU/ml, 4,30 CFU/ml, and 4,68 CFU/ml , hal ini melebihi total mikroba pada SNI. Masa waktu konsumsi kembang gula kelapa dengan pewarna alami yang baik yaitu selama 10 hari.

SUMMARY

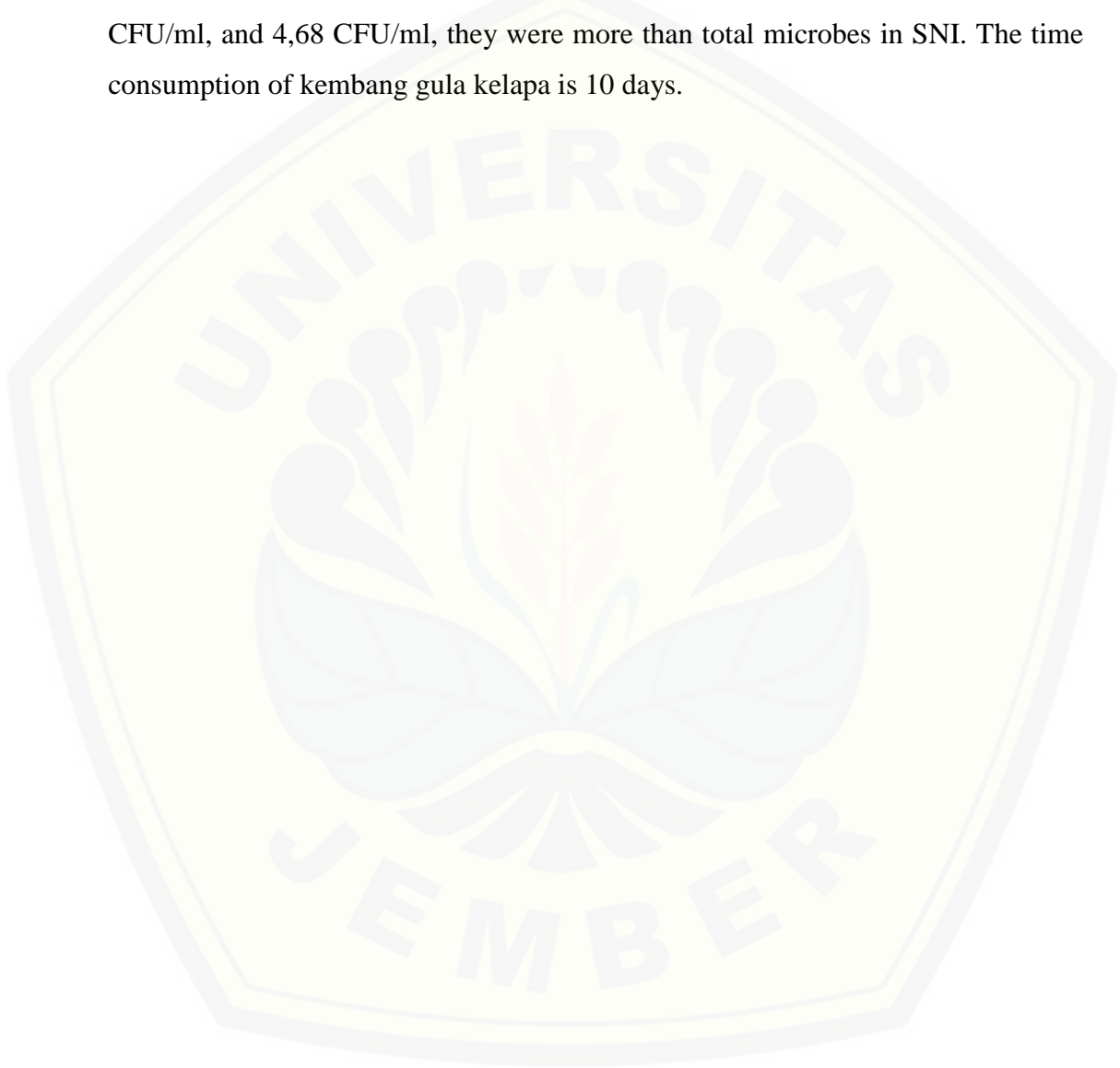
Characteristics of Kembang Gula Kelapa with Different Types of Grated Coconut and Natural Colorant during Storage; Aula Nisaurrohmah, 151710101073; 2019; 73 pages; Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agricultural Technology; University of Jember.

Immature coconut (9-10 months) has not been utilized optimally. Immature coconut contains fat, carbohydrates and protein. Immature coconut has a fairly high water percentage, so that when processed into a kembang gula kelapa, longer storing time allowed the development of microorganisms that cause a decrease in quality with the formation of rancid odors. Fresh and dried immature coconut had a texture that was suitable for kembang gula kelapa. Kembang gula kelapa were produced from grated coconut, boiled with sugar water and given a colour, and shaped round. Manufacturers usually used non food grade colorant to produce kembang gula kelapa, so it had interesting colours. The efforts to avoid the danger of using non food grade colorant can be done by using natural colorant, can come from red dragon fruit, carrots and suji leaves. Natural colorant have less stability compared to synthetic colorant. The aim of this research was to know the length of its storage time, quality characteristics and organoleptic of kembang gula kelapa that used natural colorant of red dragon fruit, carrots and suji leaves during storage.

This research used two factors, grated coconut (A) and natural colorant (B). Fresh grated coconut (A1) and dry grated coconut (A2). Red dragon fruits (B1), carrots (B2) and suji leaves (B3). Kembang gula kelapa was characterized the organoleptic, the colour, texture, water content and total microbes during storage. The results of texture, color, water percentage and total microbes were presented in table then analyzed descriptively. The results of organoleptic were presented in diagram and then analyzed using chi-square ($\alpha = 0,05$).

The most kembang gula kelapa preferred by panelist was fresh grated coconut and carrots as its natural colorant. The color of preferred kembang gula kelapa” was bright yellow on 10 and 20 days, but on 30 days its colour was

decreased. While the texture decreased during storage until 30 days. The water percentage of kembang gula kelapa on day 0, 10, 20 and 30 were increased. Total microbes of kembang gula kelapa during storage on 0 to the 30th day were increased. Total microbes on day 0 were 3,27 CFU/ml, so it was suitable with total microbes in SNI, but on 10th, 20th and 30th days were 4,15 CFU/ml, 4,30 CFU/ml, and 4,68 CFU/ml, they were more than total microbes in SNI. The time consumption of kembang gula kelapa is 10 days.



PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan skripsi dengan judul “Karakteristik Kembang Gula Kelapa dengan Perbedaan Jenis Serutan Daging Kelapa dan Pewarna Alami selama Penyimpanan”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.

Saya menyadari sepenuhnya dalam penyelesaian skripsi tidak terlepas dari dukungan, semangat, serta bimbingan dari berbagai pihak, baik yang bersifat moril maupun material. Oleh karena itu, saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih antara lain kepada :

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP, M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember,
2. Dr. Ir. Jayus selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember,
3. Dr. Nurhayati, S.TP, M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan dukungan berupa biaya penelitian hingga terselesainya penulisan skripsi,
4. Ir. Giyarto, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan dukungan selama penulisan skripsi,
5. Ayah Kaerul Isroeni, ibu Lailatul Muamalah, dan adik Roizul Ilham Akbar tercinta yang selalu memberikan dukungan dan doa demi kelancaran skripsi ini,
6. Yashinta Puspitasari, Neza Annisa, Dimitri dan Rahmania Intan yang telah mendampingi, memberikan saran maupun masukan, dan doanya selama kegiatan penelitian skripsi berlangsung,
7. Kos Aulia, Tante, Kak Elok, Vanna, Anis, Dewi, Nadia, Dhila, Aisyah dan Ufa yang telah mendampingi dan memberikan semangat selama penyusunan skripsi,

8. Tim margo, Yashinta, Rola, Danis dan Helmi yang telah setia menemani dan membantu selama penyusunan skripsi,
9. Keluarga besar THP A 2015 yang selalu memberi semangat selama menimba ilmu di Universitas Jember,
10. Pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis yang telah banyak memberikan bantuan sejak awal penelitian skripsi hingga selesainya skripsi ini disusun.

Penyusunan skripsi ini disusun dengan sebaik-baiknya, namun masih terdapat kekurangan dalam penyusunan. Oleh karena itu, diperlukan adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak. Harapannya, semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca untuk menambah pengetahuan dan memperluas wawasan.

Jember, Maret 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1. 1 Latar Belakang.....	1
1. 2 Rumusan Masalah	3
1. 3 Tujuan Penelitian.....	4
1. 4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2. 1 Kembang Gula Kelapa	5
2. 2 Komposisi Kimia Buah Kelapa	6
2.2.1 Kelapa Parut Segar	7
2.2.2 Kelapa Serut Kering	8
2. 3 Pewarna Makanan.....	9
2.3.1 Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)	10

2.3.2 Daun Suji (<i>Pleomele angustifolia</i>)	12
2.3.3 Wortel (<i>Daucus carota</i> L.)	14
2.4 Gula Kristal Putih	16
BAB 3. METODE PENELITIAN	17
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	17
3.3 Pelaksanaan Penelitian.....	17
3.3.1 Rancangan Percobaan.....	17
3.3.2 Tahapan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4 Parameter Pengamatan.....	22
3.5 Prosedur Analisis	22
3.5.1 Warna (Hutching, 1999).....	22
3.5.2 Tekstur (Subagio <i>et al.</i> , 2003).....	23
3.5.3 Uji Organoleptik (Setyaningsih <i>et al.</i> , 2010)	22
3.5.4 Total Mikroba Metode <i>Total Plate Count</i> (Jackson <i>et al.</i> , 2001).....	24
3.5.5 Uji Kadar Air (AOAC, 2005).....	24
3.6 Analisis Data.....	25
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Karakteristik Sensoris Kembang Gula Kelapa dengan Pewarna Buah Naga Merah, Wortel dan Daun Suji	26
4.1.1 Tingkat Kesukaan Warna Kembang Gula Kelapa dengan Pewarna Buah Naga Merah, Wortel dan Daun Suji.....	26
4.1.2 Tingkat Kesukaan Rasa Kembang Gula Kelapa dengan Pewarna Buah Naga Merah, Wortel dan Daun Suji	28

4.1.3 Tingkat Kesukaan Aroma Kembang Gula Kelapa dengan Pewarna Buah Naga Merah, Wortel dan Daun Suji.....	30
4.1.4 Tingkat Kesukaan Tekstur Kembang Gula Kelapa dengan Pewarna Buah Naga Merah, Wortel dan Daun Suji.....	31
4.1.5 Tingkat Kesukaan Keseluruhan Kembang Gula Kelapa dengan Pewarna Buah naga merah, Wortel dan Daun Suji.....	33
4.2 Karakteristik Sifat Fisik Kembang Gula Kelapa dengan Pewarna Alami	34
4.2.1 Warna Kembang Gula Kelapa dengan Pewarna Buah Naga Merah, Wortel dan Daun Suji	34
4.2.2 Tekstur (<i>Reothex</i>) Kembang Gula Kelapa dengan Pewarna Buah Naga Merah, Wortel dan Daun Suji	39
4.3 Karakteristik Sifat Kimia Kembang Gula Kelapa dengan Pewarna Alami	41
4.3.1 Kadar Air Kembang Gula dengan Pewarna Buah Naga Merah, Wortel dan Daun Suji.....	41
4.4 Karakteristik Sifat Mikrobiologi Kembang Gula Kelapa dengan Pewarna Alami	43
4.4.1 Total Mikroba TPC Kembang Gula Kelapa dengan Pewarna Buah Naga Merah, Wortel dan Daun Suji Selama Penyimpanan	43
BAB 5. PENUTUP.....	47
5.1. Kesimpulan.....	47
5.2.Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48

LAMPIRAN..... 53



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Persyaratan mutu geplak sesuai dengan SNI 01-4298-1996.....	6
Tabel 2.2 Komposisi kimia daging buah kelapa segar pada 3 tingkatan umur.....	8
Tabel 2.3 Kandungan gizi kelapa serut kering.....	8
Tabel 2.4 Kandungan zat gizi buah naga merah per 100 g buah	10
Tabel 2.5 Kandungan gizi wortel per 100 g.....	15
Tabel 2.6 Syarat mutu gula kristal putih menurut SNI 3140.2-2010.....	16
Tabel 4.1 Kecerahan/Lightness (L) kembang gula kelapa dengan perlakuan kelapa serut segar (A1), kelapa serut jemur (A2) dan pewarna buah naga merah (B1), wortel (B2) dan daun suji (B3) selama penyimpanan.....	35
Tabel 4.2 Nilai tekstur kembang gula kelapa dengan perlakuan kelapa serut segar (A1), kelapa serut jemur (A2) dan pewarna buah naga merah (B1), wortel (B2) dan daun suji (B3) selama penyimpanan.....	39
Tabel 4.3 Nilai kadar air kembang gula kelapa dengan perlakuan kelapa serut segar (A1), kelapa serut jemur (A2) dan pewarna buah naga merah (B1), wortel (B2) dan daun suji (B3) selama penyimpanan.....	41
Tabel 4.4 Total mikroba kembang gula kelapa dengan perlakuan kelapa serut segar (A1), kelapa serut jemur (A2) dan pewarna buah naga merah (B1), wortel (B2) dan daun suji (B3) selama penyimpanan.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram alir pembuatan ekstrak pewarna buah naga, wortel dan daun suji.....20

Gambar 3.2 Diagram alir tahap penelitian kembang gula kelapa 21

Gambar 4.1Tingkat kesukaan warna kembang gula kelapa dengan perlakuan kelapa serut segar (A1), kelapa serut jemur (A2) dan pewarna buah naga merah (B1), wortel (B2) dan daun suji (B3)26

Gambar 4.2 Tingkat kesukaan rasa kembang gula kelapa dengan perlakuan kelapa serut segar (A1), kelapa serut jemur (A2) dan pewarna buah naga merah (B1), wortel (B2) dan daun suji (B3).....28

Gambar 4.3 Tingkat kesukaan aroma kembang gula kelapa dengan perlakuan kelapa serut segar (A1), kelapa serut jemur (A2) dan pewarna buah naga merah (B1), wortel (B2) dan daun suji (B3)30

Gambar 4.4 Tingkat kesukaan tekstur kembang gula kelapa dengan perlakuan kelapa serut segar (A1), kelapa serut jemur (A2) dan pewarna buah naga merah (B1), wortel (B2) dan daun suji (B3)32

Gambar 4.5 Tingkat kesukaan keseluruhan kembang gula kelapa dengan perlakuan kelapa serut segar (A1), kelapa serut jemur (A2) dan pewarna buah naga merah (B1), wortel (B2) dan daun suji (B3)33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
4.1 Hasil Kesukaan Warna.....	52
4.2 Hasil Kesukaan Rasa.....	54
4.3 Hasil Kesukaan Aroma.....	56
4.4 Hasil Kesukaan Tekstur.....	58
4.5 Hasil Kesukaan Keseluruhan.....	60
4.6 Hasil Uji Warna.....	62
4.7 Hasil Uji Tekstur.....	78
4.8 Hasil Uji Kadar Air.....	82
4.9 Hasil Uji TPC.....	86
4.10 Dokumentasi.....	91

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia termasuk negara penghasil kelapa di dunia, dengan luas area perkebunan mencapai 2.619.264 Ha, dan produksi sebanyak 2.871.280 ton (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2017). Buah kelapa digolongkan dalam 3 tingkatan umur, kelapa muda berumur 7-8 bulan, kelapa setengah tua berumur 9-10 bulan dan kelapa tua berumur 11-12 bulan (Purwanto, 2003). Buah kelapa setengah tua belum dimanfaatkan secara maksimal. Sebagian besar buah kelapa setengah tua hanya dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan bothok, bumbu urap, *topping* jajan pasar dan lain sebagainya.

Daging buah kelapa setengah tua mengandung gizi (nutrisi) yang lengkap yaitu kalori, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi, vitamin A, vitamin B1, vitamin C dan air (Direktorat Gizi Depkes RI, 1981). Buah kelapa setengah tua memiliki tekstur yang tidak terlalu keras dan tidak terlalu lunak, sehingga dapat dimanfaatkan menjadi kembang gula kelapa. Daging buah kelapa memiliki kadar air yang cukup tinggi. Kadar air yang tinggi pada serutan kelapa apabila diolah menjadi produk kembang gula kelapa semakin lama penyimpanan memungkinkan berkembangnya mikroorganisme seperti bakteri, kapang maupun khamir sehingga akan menyebabkan penurunan kualitas dengan terbentuknya bau tengik. Perlakuan pada serutan kelapa, seperti kelapa serut segar dan kelapa serut jemur sangat perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi karakteristik baik fisik maupun *flavor* yang dihasilkan pada kembang gula kelapa.

Standar Nasional Indonesia No. 01-3547-1994 tentang kembang gula menyatakan bahwa kembang gula adalah jenis makanan selingan berbentuk padat, dibuat dari gula, glukosa atau pemanis lain atau dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diijinkan. Kembang gula kelapa dibuat dari serutan kelapa kasar, direbus dengan air gula dan diberi pewarna atau pencipta aroma, serta dibentuk bulat. Kembang gula kelapa yang dijual di pasar memiliki warna yang mencolok seperti warna merah, hijau atau kuning, sehingga tampilannya lebih menarik. Produsen biasanya menggunakan zat

pewarna yang tidak diizinkan (*non food grade*) untuk menghasilkan warna produk makanan agar menarik (Nasution, 2014). Jumlah maksimum bahan tambahan pangan berupa pewarna yang dapat dikonsumsi setiap hari sebesar 0,3 sampai 0,5 mg/kg berat badan (Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2013). Penggunaan pewarna yang tidak diizinkan (*non food grade*) berkelanjutan tidak baik untuk tubuh karena dapat memberi efek samping. Upaya untuk menghindari bahaya penggunaan pewarna non alami pada kembang gula kelapa dapat dilakukan dengan cara menggunakan pewarna alami, seperti buah naga merah, wortel dan daun suji. Herianto *et al.*, (2015) menyatakan, daging buah naga merah mengandung pigmen betasianin yang berwarna merah sehingga dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan daya tarik produk. Buah naga merah juga mengandung antosianin dan serat yang tinggi, antioksidan, berupa beta karoten. Swastika (2014) mengatakan bahwa wortel mengandung karoten yang tinggi sehingga berpotensi sebagai sumber vitamin A serta memberi warna kuning kemerah-merahan. Menurut Anditasari *et al.*, (2014), daun suji memiliki kandungan klorofil, yaitu zat warna alami hijau pada daun, sehingga sering digunakan sebagai pewarna alami.

Penggunaan pewarna dari bahan alami cenderung memiliki stabilitas yang lebih rendah dibandingkan dengan bahan pewarna sintetis. Namun demikian, ditinjau dari aspek kesehatan dan keamanan penggunaan pewarna alami lebih baik. Mutu suatu produk dapat diketahui menurut sifat fisik, kimia dan mikrobiologisnya. Kestabilan produk berkaitan dengan daya tahan atau umur simpannya. Umur simpan merupakan rentang waktu setelah produk dihasilkan hingga produk dinyatakan masih memenuhi layak dikonsumsi. Selama penyimpanan kembang gula kelapa akan mengalami penurunan kualitas karena adanya kerusakan. Kerusakan kembang gula kelapa ditandai dengan berubahnya tekstur, warna, kadar air, dan tumbuhnya jamur. Penelitian ini diharapkan dapat mengetahui masa simpan dan karakteristik mutu kembang gula kelapa dengan menggunakan kelapa serut segar dan kelapa serut jemur serta pewarna alami berupa buah naga merah, wortel dan daun suji selama penyimpanan.

1. 2 Rumusan Masalah

Buah kelapa setengah tua belum dimanfaatkan secara maksimal. Daging buah kelapa setengah tua memiliki kandungan gizi (nutrisi) yang cukup lengkap. Kelapa setengah tua memiliki tekstur yang sesuai untuk produk kembang gula kelapa. Daging buah kelapa memiliki kadar air yang cukup tinggi. Kadar air yang tinggi pada serutan kelapa apabila diolah menjadi produk kembang gula kelapa semakin lama penyimpanan memungkintan berkembangnya mikroorganisme seperti bakteri, kapang maupun khamir sehingga akan menyebabkan penurunan kualitas dengan terbentuknya bau tengik. Perlakuan pada serutan kelapa, seperti kelapa serut segar dan kelapa serut jemur sangat perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi karakteristik baik fisik maupun *flavor* yang dihasilkan pada kembang gula kelapa. Standar Nasional Indonesia No. 01-3547-1994 tentang kembang gula menyatakan bahwa kembang gula adalah jenis makanan selingan berbentuk padat, dibuat dari gula, glukosa atau pemanis lain atau dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diijinkan. Kembang gula kelapa yang dijual sebagian besar memiliki warna yang menarik. Penggunaan pewarna tidak diizinkan (*non food grade*) pada kembang gula kelapa dapat menimbulkan efek yang tidak baik untuk tubuh. Salah satu upaya untuk mengatasi penggunaan pewarna tidak diizinkan (*non food grade*) pada kembang gula kelapa dapat dilakukan dengan cara menggunakan pewarna alami, misalnya buah naga merah, daun suji dan wortel. Penggunaan bahan pewarna alami memiliki resiko efek kesehatan lebih rendah dan lebih aman. Namun, tingkat stabilitas yang dimiliki lebih rendah daripada pewarna non alami. Selama penyimpanan kembang gula kelapa akan mengalami perubahan kualitas, seperti berubahnya tekstur, warna, kadar air, serta pertumbuhan mikroorganisme pada permukaannya. Penelitian ini dapat mengetahui masa simpan dan karakteristik mutu kembang gula kelapa menggunakan kelapa serut segar dan kelapa serut jemur serta pewarna alami berupa buah naga merah, wortel dan daun suji selama penyimpanan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui tingkat kesukaan warna, rasa, aroma, tekstur dan keseluruhan produk kembang gula kelapa dengan perbedaan jenis kelapa serut segar dan kelapa serut jemur serta pewarna alami berupa buah naga merah, wortel dan daun suji
2. Mengetahui mutu fisik, kimia dan mikrobiologi produk kembang gula kelapa dengan perbedaan jenis kelapa serut segar dan kelapa serut jemur serta pewarna alami berupa buah naga merah, wortel dan daun suji selama penyimpanan

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Meningkatkan pemanfaatan kelapa setengah tua (9-10 bulan) sebagai bahan pembuatan kembang gula kelapa
2. Meningkatkan pemanfaatan buah naga merah, wortel dan daun suji sebagai pewarna alami pada kembang gula kelapa.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kembang Gula Kelapa

Kembang gula kelapa merupakan salah satu makanan selingan khas Indonesia yang memiliki cita rasa manis dan terbuat dari bahan dasar kelapa. Menurut Standar Nasional Indonesia No. 01-3547-1994 tentang kembang gula bahwa kembang gula adalah jenis makanan selingan berbentuk padat, dibuat dari gula, glukosa atau pemanis lain atau dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diijinkan. Kembang gula kelapa memiliki bentuk hampir seperti bunga dengan berbagai warna. Kembang gula kelapa menjadi salah satu jajanan pasar yang masih begitu disukai oleh masyarakat, mulai dari anak-anak hingga dewasa. Kembang gula kelapa memiliki tekstur yang keras dan rasa yang sangat manis. Kembang gula kelapa dibuat dari kelapa yang diparut kasar kemudian di rebus dengan air gula hingga menyusut yang diberi bahan tambahan pangan berupa pewarna dan aroma kemudian dibentuk bulat. Kelapa yang digunakan dalam membuat kembang gula kelapa merupakan kelapa yang setengah tua dan segar karena selain nutrisinya yang cukup tinggi, kelapa setengah tua akan menghasilkan tekstur kembang gula kelapa yang tidak terlalu keras. Persyaratan mutu kembang gula dapat dilihat dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Persyaratan mutu kembang gula sesuai dengan SNI 01-3547-1994

No	Kriteria Uji	Satuan	Bukan jelly	Jelly
1	Keadaan			
	Bentuk, rasa, bau		Normal	Normal
2	Air	% (b/b)	Maks. 7,5	Maks. 20,0
3	Abu	% (b/b)	Maks. 2,0	Maks. 3,0
4	Gula Reduksi (sebagai gula invert)	% (b/b)	Maks. 20	Maks. 25,0
5	Sakarosa/sukrosa	% (b/b)	Min. 35	Min. 27,0
6	Cemaran logam			
	6.1 Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2,0	Maks. 2,0
	6.2 Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 2,0	Maks. 2,0
	6.3 Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0	Maks. 40,0
	6.4 Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03	Maks. 0,03
7	Cemaran Arsen	mg/kg	Maks. 1,0	Maks. 1,0
8	Cemaran mikroba			
	8.1 Angka lempeng total	koloni/g	Maks. 5×10^2	Maks. 5×10^4
	8.2 Bakteri <i>coliform</i>	APM/g	Maks. 20	Maks. 20
	8.3 <i>E.coli</i>	APM/g	<3	<3
	8.4 <i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	Maks. 1×10^2	Maks. 1×10^2
	8.5 <i>Salmonella</i>		Negatif/ 25 g	Negatif/ 25 g
	8.6 Kapang/khamir	koloni/g	Maks. 1×10^2	Maks. 1×10^2

Sumber : BSN (1994)

2. 2 Komposisi Kimia Buah Kelapa

Kelapa (*Cocos nucifera*) termasuk jenis tanaman palma yang mempunyai buah berukuran cukup besar. Buah kelapa berbentuk bulat yang terdiri dari 35 % sabut (eksokarp dan mesokarp), 12 % tempurung (endokarp), 28 % daging buah (endosperm), dan 25 % air. Tebal sabut kelapa kurang lebih 5 cm dan memiliki daging buah setebal 1 cm atau lebih (Palungkun, 2004). Kelapa yang masih muda kira-kira berumur 7-8 bulan dari saat berbunga, sedangkan umur kelapa tua yang

digunakan untuk santan kira-kira 12-14 bulan dari saat berbunga atau jika sudah tidak lagi terdengar suara air didalamnya. Kelapa setengah tua dapat dipanen dalam umur 9-10 bulan. Kelapa yang memiliki umur 10 bulan memiliki kandungan protein yang paling tinggi (Purwanto, 2003).

Berdasarkan taksonominya, tumbuhan kelapa termasuk dalam ;

Divisio : Spermathopyta

Kelas : Monocotyledoneae

Ordo : Palmales

Famili : Arecales

Genus : Arecaceae

Species : *Cocos nucifera*

Nama binominal : *Cocos nucifera* L

Nama : Kelapa.

Nama daerah : Kelopo,kerambil,cikal

Kelapa varietas dalam (*Cocos veridis*) adalah golongan kelapa yang memiliki umur mulai berbuah cukup tua, yaitu sekitar 6-8 tahun. Umur tanaman dapat mencapai 100 tahun atau lebih, dengan umur produktif 50 tahun atau lebih. Golongan kelapa ini dapat memberikan hasil buah per tahun yang mantap. Buah yang dihasilkan dapat berwarna hijau, coklat, dan lain-lain, dengan ukuran yang besar (2 kg – 2,5 kg), daging buah 0,5 kg, dan air 0,5 liter. Setiap butir buah dapat menghasilkan kopra sekitar 200 g – 300 g, dan minyak sekitar 132 g. Ukuran batang sangat tinggi (sekitar 35 m), tumbuh lurus keatas seperti tiang, dan agak membesar pada pangkalnya.

2.2.1 Kelapa Parut Segar

Buah kelapa segar mengandung kalori yang bervariasi tergantung tingkatan umurnya, dengan rata-rata 202,3 kalori per 100 g. Nilai kalori rata-rata yang terdapat pada air kelapa berkisar 17 kalori per 100 g. Kandungan zat kimia lain yang menonjol yaitu berupa enzim yang mampu mengurai sifat racun. Kadar air yang terdapat pada buah kelapa sejumlah 95,5 g dari setiap 100 g (Direktorat Gizi Depkes RI, 1981). Komposisi kimia daging buah kelapa segar pada tingkatan umur dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Komposisi kimia daging buah kelapa segar pada 3 tingkatan umur

No	Komposisi per 100 g bahan	Satuan	Umur buah		
			Muda	Setengah tua	Tua
1	Kalori	kal	68,0	180,0	359,0
2	Protein	g	1,0	4,0	3,4
3	Lemak	g	0,9	15,0	34,7
4	Karbohidrat	g	14,0	10,0	14,0
5	Kalsium	mg	7,0	8,0	21,0
6	Fosfor	mg	30,0	55,0	98,0
7	Besi	mg	1,0	1,3	2,0
8	Nilai Vitamin A	SI	0,0	10,0	0,0
9	Vitamin B1	mg	0,06	0,05	0,1
10	Vitamin C	mg	4,0	4,0	2,0
11	Air	g	83,0	70,0	46,9

Sumber : Direktorat Gizi Depkes RI (1981)

2.2.2 Kelapa Serut Kering

Kelapa serut kering merupakan salah satu produk yang menggunakan daging buah kelapa yang diparut kemudian dikeringkan. Proses pengolahan kelapa serut kering prinsipnya mengeringkan daging buah kelapa pada kondisi yang sangat higienis (Rindengan *et al*, 1996). Tahap-tahap pengolahan *desiccated coconut* meliputi seleksi bahan baku, pengeluaran tempurung dan kulit ari, pencucian dan stabilisasi, penggilingan/pemarutan dan pengeringan. Kelapa serut kering telah banyak dimanfaatkan dalam formulasi makanan ringan (biskuit), pengisi coklat dan juga sebagai bahan baku makanan ringan lainnya. Kandungan gizi kelapa serut kering dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Kandungan gizi kelapa serut kering

No	Komposisi	Satuan	Kandungan per 100 g bahan
1	Kadar air	g	2,0
2	Lemak	%	67,50
3	Protein	%	9,30
4	Abu	%	2,40
5	Karbohidrat	%	5,90
6	Serat kasar	%	3,90

Sumber : Thampan (1981)

2.3 Pewarna Makanan

Pewarna makanan merupakan bahan tambahan pangan yang dapat memperbaiki tampilan makanan. Berdasarkan sumbernya zat pewarna dibagi dalam dua golongan utama yaitu pewarna alami dan pewarna buatan. Pewarna Alami (*Natural food colour*) adalah pewarna yang dibuat melalui proses ekstraksi, isolasi, atau derivatisasi (sintesis parsial) dari tumbuhan, hewan, mineral atau sumber alami lain, termasuk Pewarna identik alami. Pewarna Sintetis (*Synthetic food colour*) adalah pewarna yang diperoleh secara sintesis kimiawi. Pewarna alami memiliki kelebihan lebih aman dan sehat bagi tubuh meskipun digunakan dalam jangka waktu panjang. Namun, juga memiliki kekurangan yaitu memiliki warna yang kurang mencolok dan mudah pudar. Pewarna sintetis memiliki kelebihan yaitu memiliki pilihan warna yang lebih banyak, mudah disimpan, dan lebih tahan lama. Namun, pewarna sintetis juga memiliki kekurangan yaitu kurang aman untuk tubuh apabila dikonsumsi dalam jangka waktu panjang.

Pewarna alami terdiri dari klorofil, yaitu zat warna alami warna hijau yang umumnya terdapat pada daun, sehingga sering disebut zat warna hijau daun. Karotenoid, yaitu kelompok pigmen yang berwarna kuning, orange, merah orange, yang terlarut dalam lipid, berasal dari hewan maupun tanaman antara lain lumut, tomat, cabe merah, wortel. Anthosianin dan Anthoxanthin, berwarna merah, biru violet biasanya terdapat pada bunga, buah-buahan, dan sayur-sayuran. Pewarna sintetis yang dapat digunakan untuk pembuatan kembang gula kelapa menurut SNI (2013), yaitu Tartazin CI. No. 19140, kuning FCF CI. No. 15985 (*Sunset yellow FCF*), yang memberikan warna kuning. Batas maksimum penggunaan tartrazin dan kuning FCF yaitu 100 mg/kg bahan. Karmoisin CI. No. 14720 (*Azorubine (carmoisine)*), ponceau 4R CI. No. 16255 [*Ponceau 4R (cochineal red A)*], yang memberikan warna merah. Batas maksimum penggunaan karmoisin dan ponceau 4R yaitu 100 mg/kg bahan. Hijau FCF CI. No. 42053 (*Fast green FCF*), yang memberikan warna hijau. Batas maksimum penggunaan Hijau FCF yaitu 100 mg/kg bahan.

2.3.1 Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Buah naga merah merupakan buah yang berbentuk bulat lonjong seperti nanas yang memiliki sirip warna kulitnya merah jambu dihiasi sulur atau sisik seperti naga. Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki kulit yang berjumlah 30-35 % dari berat daging buahnya (Saati, 2009). Buah naga merah mengandung protein, serat, karotene, kalsium, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3 dan vitamin C (Zain, 2006). Total serat pangan (TSP) dalam daging buah naga merah besarnya sama dengan yang ada pada kulitnya. Makin tinggi nilai TSP, makin tinggi pula aktivitas antioksidan. Bila mengkonsumsi 800-1000 g buah naga merah dapat meningkatkan kandungan antosianin pada tubuh manusia (Citramukti, 2008). Kandungan zat gizi buah naga merah dapat dilihat di Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Kandungan zat gizi buah naga merah per 100 g buah

Zat	Kandungan Gizi
Air	82,5 – 83 g
Protein	0,159 – 0,229 g
Lemak	0,21 - 0,61 g
Serat kasar	0,7 – 0,9 g
Karoten	0,005 -0,012 g
Kalsium	6,3 – 8,8 g
Fosfor	30,2 - 36,1 g
Iron	0,55 – 0,65 g
Vitamin B1	0,28 – 0,043 g
Vitamin B2	0,043 – 0,045 g
Vitamin B3	0,297 - 0,43 g
Vitamin C	8 – 9 g
Thiamine	0,28 – 0,030 g
Riboflavin	0,043 - 0,044 g
Niacin	1,297 – 1,300 g
Abu	0,28 g
Lain-lain	0,54 – 0,68 g

Sumber : *Taiwan Food Industry Develop and Research Authoritis* (2007)

Buah naga merah mengandung pigmen betasianin yang bersama-sama dengan betaxanthins dikelompokkan sebagai betalain. Senyawa yang terdapat pada buah naga merah tersebut merupakan pigmen larut dalam air yang mengandung nitrogen, yang disintetis dari asam amino tirosin menjadi dua

kelompok struktural. Betalain yang tergolong betasianin memiliki warna merah-violet (Nurhayati *et. al.*, 2015).

Zat pewarna alami antosianin merupakan senyawa flavonoid yang tergolong ke dalam turunan benzopiran. Struktur utama turunan benzopiran ditandai dengan adanya dua cincin aromatik benzena (C₆H₆) yang dihubungkan dengan tiga atom karbon yang membentuk cincin. Antosianin akan berubah warna seiring dengan perubahan nilai pH. Pada pH tinggi antosianin cenderung bewarna biru atau tidak berwarna, sedangkan untuk pH rendah berwarna merah. Kebanyakan antosianin menghasilkan warna merah keunguan pada pH kurang dari 4. Jumlah gugus 6 hidroksi atau metoksi pada struktur antosianidin, akan mempengaruhi warna antosianin. Adanya gugus hidroksi yang dominan menyebabkan warna cenderung biru dan relatif tidak stabil, sedangkan jika gugus metoksi yang dominan pada struktur antosianidin, akan menyebabkan warna cenderung merah dan relatif stabil (Hidayah, 2013).

Molekul antosianin disusun dari sebuah aglikon (antosianidin) yang teresterifikasi dengan satu atau lebih gula (glikon). Menurut Timberlake dan Bridle (1980) dalam Hidayah (2013), gula yang menyusun antosianin terdiri dari:

1. Monosakarida, biasanya glukosa, galaktosa, ramnosa, dan arabinosa.
2. Disakarida yang merupakan dua buah monosakarida dengan kombinasi dari empat monosakarida di atas xilosa, seperti rutinosa.
3. Trisakarida, merupakan tiga buah monosakarida yang mengandung kombinasi dari gula-gula di atas dalam posisi linier maupun rantai cabang.

Adanya gugusan gula yang meliputi monosakarida, disakarida, dan trisakarida akan mempengaruhi stabilitas antosianin. Apabila gugusan gula lepas, antosianin menjadi labil. Ketika pemanasan dalam asam pekat, antosianin pecah menjadi antosianidin dan gula. Proses pemanasan terbaik untuk mencegah kerusakan antosianin adalah pengolahan pada suhu tinggi, tetapi dalam jangka waktu yang sangat pendek (*High Temperature Short Time* (HTST)). Hidayah (2013), menyatakan bahwa peningkatan suhu penyimpanan dari 10°C menjadi 23°C, masing-masing selama 60 hari, akan menyebabkan peningkatan kerusakan antosianin dari 30 persen menjadi 60 persen. Sebaliknya, stabilitas antosianin

dapat meningkat sebanyak 6-9 kali ketika suhu penyimpanan diturunkan dari 20°C menjadi 4°C. Antosianin yang disimpan di dalam ruang vakum akan lebih stabil dibandingkan dengan disimpan di ruang terbuka.

Faktor yang juga mempengaruhi stabilitas antosianin adalah struktur antosianin dan komponen-komponen lain yang terdapat pada bahan pangan tersebut. Antosianin dapat membentuk kompleks dengan komponen polifenolik lainnya. Komponen flavonol dan flavon yang biasanya selalu berkonjugasi dengan antosianin juga memiliki kontribusi dalam menjaga stabilitas antosianin (Gomez, 2006).

2.3.2 Daun Suji (*Pleomele angustifolia*)

Daun suji merupakan salah satu sumber warna hijau yang paling banyak digunakan sebagai bahan pewarna hijau pada makanan tradisional. Secara tradisional, penggunaan daun suji sebagai pewarna dilakukan dengan cara penumbukan daun dan diekstrak dengan air, lalu ditambahkan pada makanan atau minuman (Risanto dan Yuniasri, 1994). Daun suji mempunyai kandungan kimia antara lain alkaloida, saponin, flavonoida, tanin, polifenol, dan zat warna. Daun suji segar yang memiliki kadar air basis basah sebesar 73,25%, mengandung 3773,9 ppm klorofil yang terdiri atas 2524,6 ppm klorofil a dan 1250,3 ppm klorofil b (Aryanti, 2016). Daun suji memiliki kandungan klorofil, yaitu zat warna alami hijau yang umumnya terdapat pada daun, sehingga sering digunakan sebagai pewarna alami. Selain sebagai pewarna alami, daun suji dalam kehidupan manusia memiliki manfaat sebagai pewangi (Anditasari *et al.*, 2014).

Klorofil atau pigmen utama tumbuhan banyak dimanfaatkan sebagai *food supplement* yang dimanfaatkan untuk membantu mengoptimalkan fungsi metabolik, sistem imunitas, detoksifikasi, meredakan radang (*inflamatorik*) dan menyeimbangkan sistem hormonal. Klorofil juga merangsang pembentukan darah karena menyediakan bahan dasar dari pembentuk haemoglobin. Peran ini disebabkan karena struktur klorofil yang menyerupai hemoglobin darah dengan perbedaan pada atom penyusun inti dari cincin porfirinnya (Yuniwati, 2012). Penggunaan daun suji sebagai pewarna alami memiliki kelemahan yaitu klorofil yang berwarna hijau pada daun suji dapat berubah menjadi hijau kecoklatan dan

mungkin berubah menjadi coklat akibat adanya perlakuan – perlakuan selama pengolahan seperti perlakuan asam, panas tinggi dan browning enzimatis.

Penelitian yang dilakukan Yuniwati (2012) menyebutkan bahwa ekstraksi daun suji dengan waktu 3 jam, % klorofil yang terambil mencapai titik optimal dan waktu diatas 3 jam, % klorofil yang terambil mengalami penurunan hal ini mungkin disebabkan karena semakin lama waktu ekstraksi, konsentrasi pewarna dalam solven sudah berada dalam kesetimbangan jadi laju difusi pewarna dari permukaan padatan ke solven sama besarnya dengan laju difusi pewarna dari solven ke permukaan padatan. Selain itu, pemanasan yang terlalu lama pada proses ekstraksi akan membuat khlorofil terdegradasi menjadi feofitin yang mengakibatkan % khlorofil terekstrak mengalami penurunan (Yuniwati 2012). Semakin bertambahnya suhu ekstraksi maka semakin besar % klorofil terekstrak. Hal ini disebabkan karena dengan bertambahnya suhu maka semakin besar daya larut klorofil pada solven. Namun dengan suhu 60°C, % klorofil yang terambil mencapai titik optimal dan suhu diatas 60°C %, klorofil yang terambil mengalami penurunan hal ini karena pemanasan melebihi suhu optimal mengakibatkan khlorofil mengalami degradasi menjadi feofitin yang berwarna hijau agak kecoklatan hal ini membuat nilai konsentrasi klorofil kecil (Yuniwati 2012).

Bertambahnya waktu penyimpanan akan menurunkan konsentrasi klorofil dalam ekstrak. Hal ini terjadi disebabkan karena klorofil merupakan senyawa yang sangat mudah berubah (terdegradasi) menjadi turunannya setelah adanya pemrosesan. Degradasi klorofil sebenarnya berjalan hingga produk menjadi tidak berwarna dan dimulai dengan berubahnya warna hijau menjadi warna kekuningan sedikit demi sedikit (Yilmaz and Gökmen, 2016).

Mekanisme reaksi degradasi klorofil pada tumbuhan terjadi karena adanya enzim *Magnesium dechelatase* dan enzim *chlorophyllase*, yang akan mengkatalisis hidrolisis ikatan ester antara residu asam propionat pada cincin makrosiklik dengan fitol pada klorofil, sehingga menyebabkan hilangnya ion Mg^{2+} . Secara umum reaksi degradasi klorofil berlangsung melalui dua jalur. Jalur reaksi yang pertama merupakan perubahan klorofil *a* menjadi Klorofilida *a* dengan adanya enzim *chlorophyllase*. Sedangkan jalur reaksi kedua terjadi karena

adanya proses enzim *Magnesium dechelatase* yang mengubah klorofil *a* menjadi feofitin *a*. Kedua jalur reaksi ini akan menghasilkan feoforbida *a*, yang terbentuk karena *chlorophyllase* feofitin *a* atau *Magnesium dechelatase* dari klorofida *a*. Selanjutnya feoforbida *a* akan mengalami reaksi dioksigenase menjadi senyawa fluoresen dan *Rusty Pigmen* 14 yang tidak berwarna (Heaton and Marangoni, 1996).

2.3.3 Wortel (*Daucus carota* L.)

Wortel merupakan tumbuhan jenis sayuran umbi yang biasanya berwarna kuning kemerahan atau jingga kekuningan dengan tekstur serupa kayu (Malasari, 2005). Wortel memiliki tekstur yang agak keras dan rasanya gurih agak manis. Wortel memiliki warna yang menarik yaitu kemerah-merahan karena adanya senyawa Beta-karoten. Beta-karoten adalah jenis pigmen yang ditemukan dalam tanaman, terutama wortel dan sayuran berwarna. Beta- karoten juga digunakan sebagai zat pewarna untuk makanan. Wortel mengandung karoten yang tinggi sehingga berpotensi sebagai sumber vitamin A (Swastika, 2014).

Wortel dengan warna semakin jingga maka semakin tinggi kadar beta-karoten pada wortel (Khomsan, 2009). Betakaroten wortel lebih efektif diserap apabila wortel dalam keadaan setengah masak daripada dalam keadaan mentah (Beeton, 2000). Kandungan beta-karoten wortel banyak terdapat dibawah kulit. Kandungan senyawa Beta-karoten pada wortel mencapai 8285 mcg. Penurunan beta-karoten dapat terjadi jika waktu proses pemanasan lama (Erawati, 2006). Kandungan gizi wortel dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Kandungan gizi wortel per 100 g

Kandungan Gizi	Jumlah/ 100 g bdd
Energi (kal)	46
Karbohidrat (g)	9,5
Lemak (g)	0,3
Protein (g)	1,2
Kalsium (mg)	39
Fosfor (mg)	37
Besi (mg)	0,8
Mineral (g)	1,0
Thiamin (g)	0,06
Asam askorbat (g)	6
Air (g)	88,20
Berat yang dapat dimakan (%)	88,0

Sumber : Swastika (2014)

Beta karoten sebagaimana karotenoid lain di alam, sebagian besar berupa hidrokarbon yang larut dalam air dan lemak, serta berikatan dengan senyawa yang strukturnya menyerupai lemak. Adanya struktur ikatan rangkap pada molekul beta karoten (11 ikatan rangkap pada 1 molekul beta karoten) menyebabkan bahan ini mudah teroksidasi ketika terkena udara. Menurut Erawati (2006) menyatakan bahwa karotenoid belum mengalami kerusakan karena pemanasan pada suhu 60°C, sedangkan Erawati (2006) berpendapat bahwa reaksi oksidasi karotenoid berjalan lebih cepat pada suhu yang relatif tinggi terutama jika terdapat prooksidan. Pemanasan yang lama pada suhu 180°C (pada kondisi tanpa oksigen) hanya menyebabkan sedikit kerusakan pada molekul ini, namun pada bahan pangan (dengan adanya komponen penyusun berupa pati, lemak, air dan lain-lain) serta dikombinasikan dengan pencampuran secara mekanis akan memberi kesempatan masuknya oksigen dan menyebabkan kerusakan molekul beta karoten *all trans* ini lebih besar hingga jauh lebih besar lagi. Karotenoid yang digunakan sebagai bahan pewarna makanan biasanya distabilkan dengan tokoferol dan asam askorbat.

2.4 Gula Kristal Putih

Gula kristal putih merupakan bahan makanan dengan rasa manis dan dapat digunakan untuk pengawet makanan. Berdasarkan SNI 3140.2-2010, gula kristal putih merupakan gula kristal yang dibuat dari tebu atau bit melalui proses sulfitasi/karbonatasi/fosfatasi ataupun proses lainnya sehingga langsung dapat dikonsumsi. Gula dengan konsentrasi tinggi ($\pm 70\%$) dapat menghambat pertumbuhan mikroba perusak makanan (Estiasih dan Ahmadi, 2009). Gula berperan dalam pengawetan aneka ragam produk makanan. Hal ini disebabkan karena gula mempunyai daya larut yang tinggi, mengikat air yang ada sehingga tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme (Bucke *et al.*, 2009).

Penggunaan gula bukan hanya sebagai pengawet dan rasa manis akan tetapi juga dapat berfungsi sebagai pemberi cita rasa, pemberi warna dan pengkilap permukaan. Konsentrasi gula berpengaruh terhadap kadar air dan tekstur produk pangan. Syarat mutu gula kristal putih ditunjukkan oleh Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Syarat mutu gula kristal putih menurut SNI 3140.2-2010

No	Parameter Uji	Satuan	Persyaratan	
			GKP 1	GKP 2
1	Warna			
	1.1 Warna kristal	CT	4,0 – 7,5	7,6 – 10,0
	1.2 Warna larutan (ICUMSA)	IU	81 – 200	201 – 300
2	Besar jenis butir			
3	Susut pengeringan (b/b)	mm	0,8 – 1,2	0,8 – 1,2
4	Polarisasi ($^{\circ}Z$, 20 $^{\circ}C$)	%	Maks. 0,1	Maks. 0,1
5	Abu konduktiviti (b/b)	“Z”	Min. 99,6	Maks. 99,5
6	Bahan tambahan pangan	%	Maks. 0,10	Maks. 0,15
	6.1 Belerang dioksida (SO_2)			
7	Cemaran logam	mg/kg	Maks. 30	Maks. 30
	7.1 Timbal (Pb)			
	7.2 Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 2	Maks. 2
	7.3 Arsen (As)	mg/kg	Maks. 2	Maks. 2
		mg/kg	Maks. 1	Maks. 1

Sumber : BSN (2010)

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Enjiniring Hasil Pertanian, Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian dan Laboratorium Kimia, Biokimia Pangan Hasil Pertanian dan Mikrobiologi Pangan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Juli hingga Agustus 2019.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan kembang gula kelapa yaitu *blender*, pisau, sendok, baskom, kompor, wajan, pengaduk, timbangan digital dan alat-alat gelas. Alat - alat yang digunakan untuk proses analisis antara lain *colour reader* (CR-10 Konika Minolta), *hot plate*, *vortex*, autoklaf, inkubator dan *colony counter*.

Bahan utama yang digunakan yaitu buah kelapa varietas dalam (*Cocos veridis*) setengah tua berumur 9-10 bulan dari pembungaan yang diperoleh Margo Utomo Eco Resort Kalibaru-Banyuwangi, gula kristal putih merk gulaku, buah naga merah merah, daun suji, dan wortel yang diperoleh dari pasar Tanjung Kabupaten Jember. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis adalah aquades, NaCl, PCA (*plate count agar*) dan PDA (*pottato dextrose agar*).

3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor, yaitu kombinasi kelapa serut (A) dan pewarna alami berupa buah naga merah, wortel dan daun suji (B). Setiap perlakuan dibuat dalam 3 kali ulangan. Perlakuan yang dilakukan kepada kelapa setengah tua parut adalah kelapa serut segar (A1) dan kelapa serut dijemur dengan sinar matahari (A2). Pewarna alami yang digunakan adalah buah naga merah (B1), wortel (B2) dan

daun suji (B3). Faktor A dan B tersebut dikombinasikan menjadi A1B1, A1B2, A1B3, A2B1, A2B2 dan A2B3.

3.3.2 Tahapan Penelitian

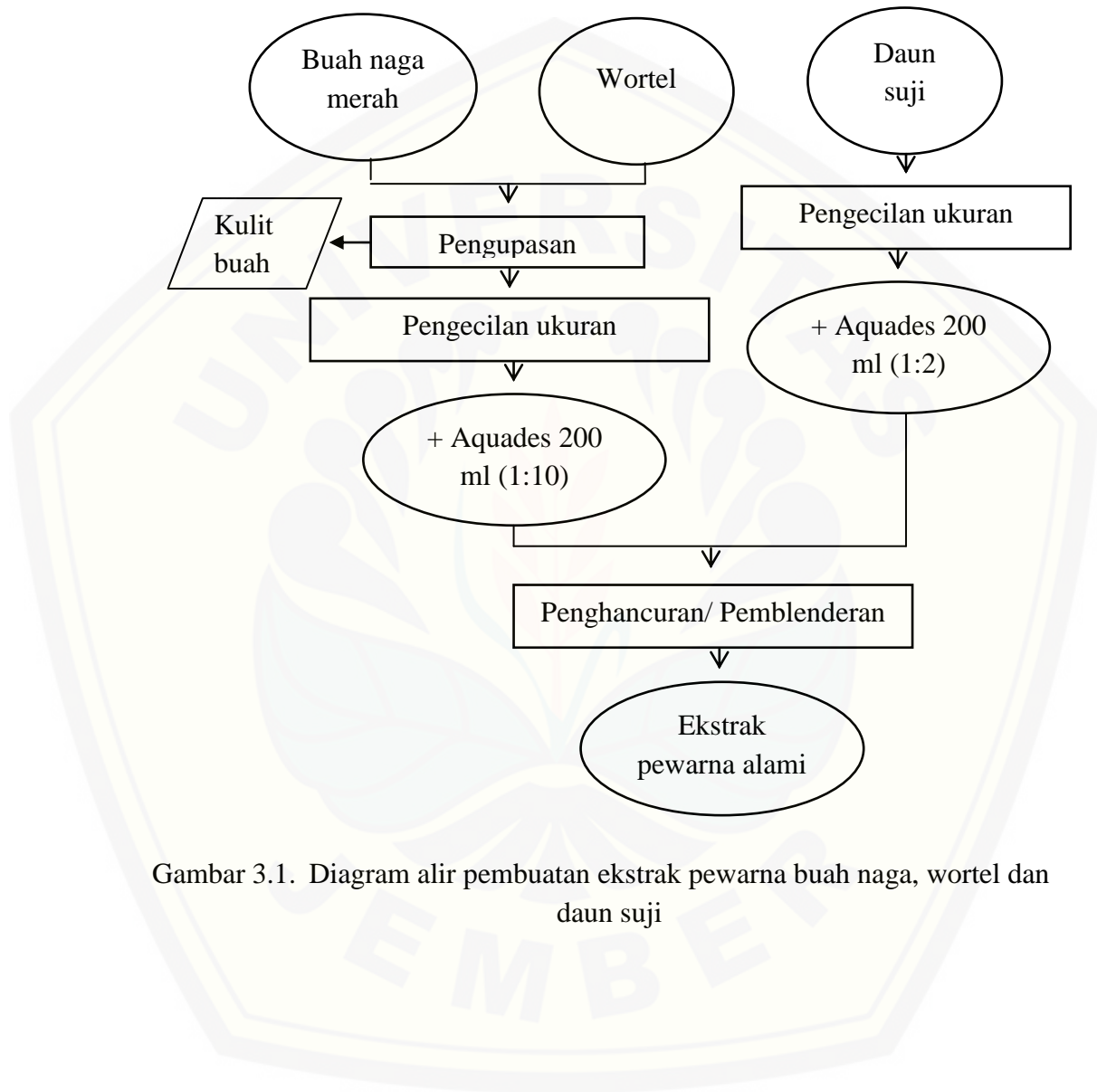
Penelitian ini terdiri dari 3 tahap, tahap pertama pembuatan pembuatan ekstrak buah naga merah, wortel dan daun suji, tahap kedua pembuatan kembang gula kelapa dengan penambahan pewarna alami sesuai dengan perlakuan, dan tahap ketiga dilakukan analisis organoleptik, fisik, kimia dan pengujian masa simpan kembang gula kelapa.

Penelitian ini diawali dengan pembuatan ekstrak buah naga merah, wortel dan daun suji sebagai pewarna alami kembang gula kelapa. Pembuatan ekstrak pewarna alami yaitu dengan cara masing – masing dari buah naga merah merah dan wortel dilakukan sortasi terlebih dahulu untuk memisahkan buah yang tidak layak untuk dikonsumsi. Buah naga merah dan wortel kemudian dikupas supaya terpisah antara daging dan kulitnya lalu dicuci dan dipotong kecil kurang lebih 2-3 cm. Daun suji dilakukan sortasi, pencucian hingga bersih lalu dipotong kecil kurang lebih 2-3 cm. Masing – masing dari daging buah naga merah, dan wortel diekstraksi menggunakan pelarut aquades dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:10 (w/v) (Handayani, 2012). Daun suji diekstraksi menggunakan aquades dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:2 (Aryanti, 2016). Hasil dari ekstraksi buah naga merah merah, wortel dan daun suji dihasilkan ekstrak buah naga merah merah, wortel dan daun suji sebagai bahan pewarna alami. Ekstrak yang dihasilkan disaring menggunakan kertas saring.

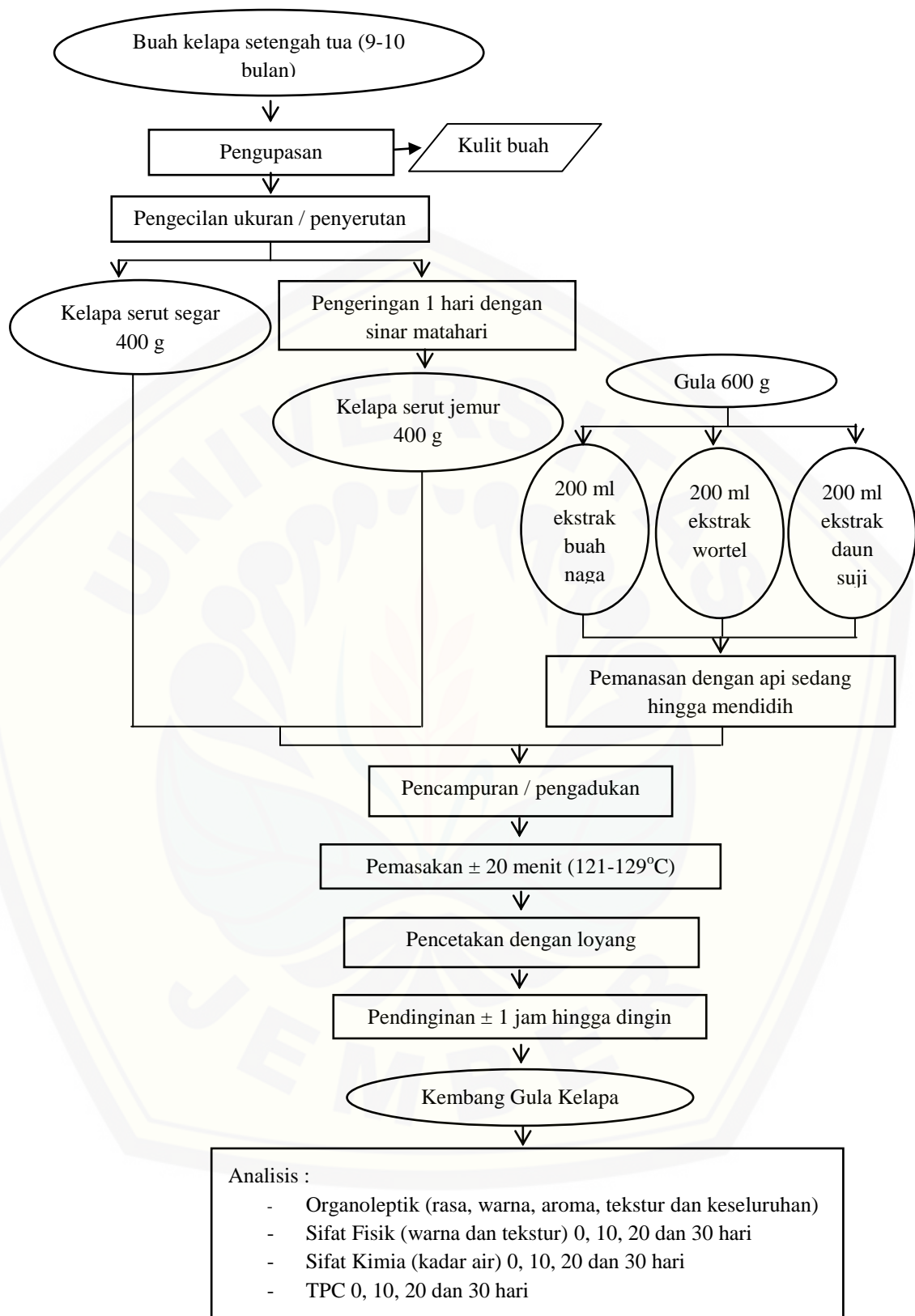
Tahap kedua yaitu pembuatan kembang gula kelapa diawali dengan pelarutan gula dengan ekstrak pewarna alami. Proses pelarutan gula dilakukan dengan cara menimbang gula sebanyak 600 g. Gula yang telah ditimbang kemudian diletakkan di atas panci yang akan digunakan, kemudian ditambahkan air yang terdapat pewarna alami berupa buah naga merah, wortel atau daun suji dengan perbandingan gula : air sebanyak 3:1 (600 g gula kristal putih dan 200 ml air ekstrak pewarna). Air pewarna alami dan gula dimasak dengan api sedang sambil diaduk hingga mendidih.

Buah kelapa masih setengah tua berumur 9-10 bulan dilakukan pengecilan ukuran dengan menggunakan parutan sehingga diperoleh serutan kelapa kasar. Kelapa yang telah diparut diberi dua perlakuan yaitu yang pertama tetap segar dan yang kedua dikeringkan dengan sinar matahari selama 1 hari. Penggunaan kelapa setengah tua selain mengandung banyak nutrisi didalamnya, keunggulan lainnya yaitu memiliki tekstur yang sesuai apabila digunakan sebagai bahan pembuatan kembang gula kelapa. Serutan kelapa kasar (segar atau kering) kemudian dilakukan penimbangan sebanyak 400 g. Parutan kelapa kasar yang telah ditimbang dimasukkan ke dalam larutan gula dan pewarna alami (buah naga merah, wortel atau daun suji) yang telah mengental. Perbandingan antara gula, pewarna alami dan kelapa serut yaitu 3:1:2 (600 g gula, 200 ml air dengan pewarna alami dan 400 g kelapa setengah tua serut kasar). Campuran antara gula, pewarna alami dan kelapa setengah tua serut tersebut dimasak selama kurang lebih 20 menit hingga pewarna alami meresap ke dalam kelapa setengah tua serut yang ditandai dengan warna dari kelapa setengah tua serut berubah menjadi seperti pewarna alami yang digunakan, selain itu gula yang terdapat didalamnya juga harus meresap dan membentuk serat – serat halus. Suhu yang digunakan untuk memanaskan larutan gula antara 121 – 129°C. Pemanasan ditingkatkan sampai mencapai titik jenuh (*end point*) yaitu pada saat konsentrasi larutan gula berubah dari fase cair ke fase padat (Mustaufik, 2014). Apabila pemasakan kurang lama atau kurang masak maka kembang gula kelapa yang dihasilkan tidak akan mengeras karena gula belum mengkristal. Penambahan gula pada pembuatan kembang gula kelapa selain sebagai pengawet dan pemberi rasa manis, gula dimanfaatkan sebagai bahan pembuat kristal sehingga kembang gula kelapa dapat mengeras. Selama pemasakan diaduk secara terus-menerus dan dilakukan dengan cepat agar gula tidak menjadi gosong. Ketika gula sudah membentuk serat-serat halus, adonan harus segera dicetak supaya tidak mengeras pada panci. Adonan hanya dicetak berbentuk bulat di atas loyang. Kembang gula kelapa yang telah dicetak kemudian didiamkan kurang lebih 1 jam untuk proses pendinginan dan siap untuk dikemas serta dianalisis fisik, organoleptik, ketengikan serta masa simpan. Produk kembang gula kelapa disimpan di dalam plastik lalu dimasukkan

ke dalam toples. Penyimpanan dilakukan pada suhu ruang. Pembuatan ekstrak buah naga merah wortel dan daun suji dapat dilihat pada Gambar 3.1. Alur tahapan penelitian ini disajikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.1. Diagram alir pembuatan ekstrak pewarna buah naga, wortel dan daun suji



Gambar 3.2. Diagram alir tahap penelitian kembang gula kelapa

3.4 Parameter Pengamatan

Variabel yang diamati pada penelitian ini yaitu karakteristik fisik meliputi warna menggunakan *colour reader*, tekstur menggunakan *rheotex*, uji organoleptik meliputi warna, aroma, rasa, tekstur serta penerimaan secara keseluruhan. Uji ketengikan berupa bilangan peroksida dan pengujian masa simpan menggunakan metode Total Mikroba (Metode *Total Plate Count*).

3.5 Prosedur Analisis

3.5.1 Uji Organoleptik (Setyaningsih *et al.*, 2010)

Pengujian organoleptik dilakukan dengan metode hedonik pada 25 orang panelis semi terlatih. Parameter yang diuji meliputi rasa, warna, aroma, tekstur serta penerimaan keseluruhan. Sampel disajikan dengan menggunakan kode 3 digit angka, 210 (kelapa serut segar dan pewarna buah naga merah), 503 (kelapa serut segar dan pewarna wortel), 467 (kelapa serut segar dan pewarna daun suji), 670 (kelapa serut jemur dan pewarna buah naga merah), 356 (kelapa serut jemur dan pewarna wortel), dan 798 (kelapa serut jemur dan pewarna daun suji). Kepada panelis disajikan sampel satu demi satu kemudian panelis diminta untuk memberikan penilaiannya terhadap sampel yang disajikan dengan mengisi sebuah kuisioner berdasarkan tingkat kesukaan sesuai dengan skala penilaian sebagai berikut:

- 1 = sangat tidak suka
- 2 = tidak suka
- 3 = netral
- 4 = suka
- 5 = sangat suka

3.5.2 Warna (Hutching, 1999)

Parameter warna yang diukur adalah tingkat kecerahan berdasarkan derajat putih. Penentuan derajat putih dilakukan menggunakan *colour reader*. Penggunaan *colour reader* yaitu diaktifkan dengan menekan tombol *ON*. Pengukuran diawali dengan standarisasi pada porselen putih. Setelah standarisasi,

ujung alat ditempelkan pada permukaan bahan yang diamati. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali untuk memperoleh data yang lebih akurat dan dihitung rata-rata.

Parameter yang diamati :

L^* = kecerahan warna, nilai berkisar 0-100 yang menunjukkan warna hitam hingga putih

a^* = menunjukkan warna hijau hingga merah, nilai berkisar antara -80-(100)

b^* = menunjukkan warna hijau hingga merah, nilai berkisar antara -80-(-70)

C^* = menunjukkan warna mencolok (+) hingga pudar (-)

$$\sqrt{a^2 + b^2}$$

3.5.3 Tekstur (Subagio *et al.*, 2003)

Pengukuran tekstur pada kembang gula kelapa dilakukan dengan menggunakan *rheotex*. Menyalakan power dan meletakkan penekan tepat di atas bahan. Kemudian menekan tombol *distance* dengan kedalaman 5 mm. selanjutnya meletakkan kembang gula kelapa tepat dibawah jarum, kemudian menekan tombol *start*. Melakukan pembacaan sesuai dengan angka yang tertera pada *display* dengan satuan tekanan pengukuran tekstur kembang gula kelapa dalam g force/5 mm.

3.5.4 Uji Kadar Air (AOAC, 2005)

Pengukuran kadar air kembang gula kelapa dilakukan menggunakan metode gravimetri yang mengacu pada AOAC (2005). Botol timbang yang digunakan dioven selama 30 menit pada suhu 100-105°C, kemudian dimasukkan ke dalam eksikator. Botol timbang kemudian ditimbang sebagai A g. Sampel kembang gula kelapa ditimbang sebanyak 2 g dalam botol timbang dan dicatat sebagai B g. Botol timbang dan bahan kemudian dikeringakan dengan oven pada suhu 105°C selama 6 jam lalu didinginkan dalam eksikator selama 30 menit dan ditimbang sebagai C g. Apabila berat belum memenuhi selisih 0,0002 maka botol dan bahan dioven kembali selama 1 jam dan ditimbang. Kadar air dihitung dengan rumus:

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

Keterangan :

A = bobot timbang kosong (g)

B = bobot botol timbang + sampel (g)

C = bobot botol timbang + sampel setelah dioven (g)

3.5.5 Total Mikroba Metode *Total Plate Count* (Jackson *et al.*, 2001)

Perhitungan jumlah mikroba yang terdapat pada kembang gula kelapa menggunakan metode cawan (*total plate count*) dengan menggunakan media PCA dan PDA. Kembang gula kelapa dihancurkan menggunakan alu dan lumpang kemudian ditimbang sebanyak 10 g lalu dihomogenkan dalam larutan garam fisiologi 90 ml. Sampel yang telah homogen dilakukan pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} dan 10^{-6} dengan mengambil sebanyak 1 ml pada setiap pengenceran. Sampel dari pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} diambil lagi sebanyak 1 ml untuk dilakukan pemupukan pada media PDA, sedangkan sampel dari pengenceran 10^{-4} , 10^{-5} dan 10^{-6} dilakukan pemupukan pada media PCA. Media dan sampel dihomogenkan secara perlahan dan didiamkan pada suhu ruang hingga memadat kemudian inkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Populasi mikroba dihitung dengan metode BAM sebagai berikut :

$$N = \frac{\Sigma C}{((1 \times n1) + (0,1 \times n2)) \times d}$$

Keterangan:

N = Jumlah koloni

ΣC = Jumlah koloni yang dihitung

n1 = Jumlah cawan pada pengenceran 1

n2 = Jumlah cawan pada pengenceran 2

d = Tingkat pengenceran

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian tekstur, warna, kadar air dan uji *total plate count* disajikan dalam bentuk tabel kemudian dianalisa secara deskriptif. Data hasil pengujian organoleptik disajikan dalam bentuk diagram dan dianalisa dengan *chi-square* ($\alpha = 0,05$).



BAB 5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian tentang kembang gula kelapa ini adalah sebagai berikut :

1. Kembang gula kelapa yang paling disukai oleh panelis yaitu formulasi kelapa serut segar dan pewarna wortel.
2. Nilai kecerahan kembang gula kelapa dengan perlakuan kelapa serut segar dan pewarna wortel hari ke 0, 10, 20 semakin meningkat dan hari 30 mengalami penurunan. Nilai *chroma* (C) kembang gula kelapa dengan perlakuan kelapa serut segar dan pewarna wortel hari ke 0, 10, 20 semakin menurun/pudar dan hari 30 mengalami kenaikan/mencolok. Tekstur kembang gula kelapa dengan perlakuan kelapa serut segar dan pewarna wortel selama penyimpanan hari ke 0, 10, 20 dan 30 semakin menurun atau semakin lunak. Kadar air kembang gula kelapa dengan perlakuan kelapa serut segar dan pewarna wortel pada hari ke 0, 10, 20 dan 30 semakin meningkat. Total populasi mikroba hari ke 0 hingga hari ke 30 kembang gula kelapa dengan perlakuan kelapa serut segar dan pewarna wortel semakin meningkat. Masa waktu konsumsi kembang gula kelapa dengan pewarna alami yang baik yaitu selama 10 hari.

5.2. Saran

Saran yang dapat saya berikan dari penelitian ini, sebaiknya sebelum memulai penelitian lebih memperhatikan *mass balance* pada produk akhir. Selain itu juga perlu memperhatikan kondisi kemasan maupun ruang selama penyimpanan kembang gula kelapa.

DAFTAR PUSTAKA

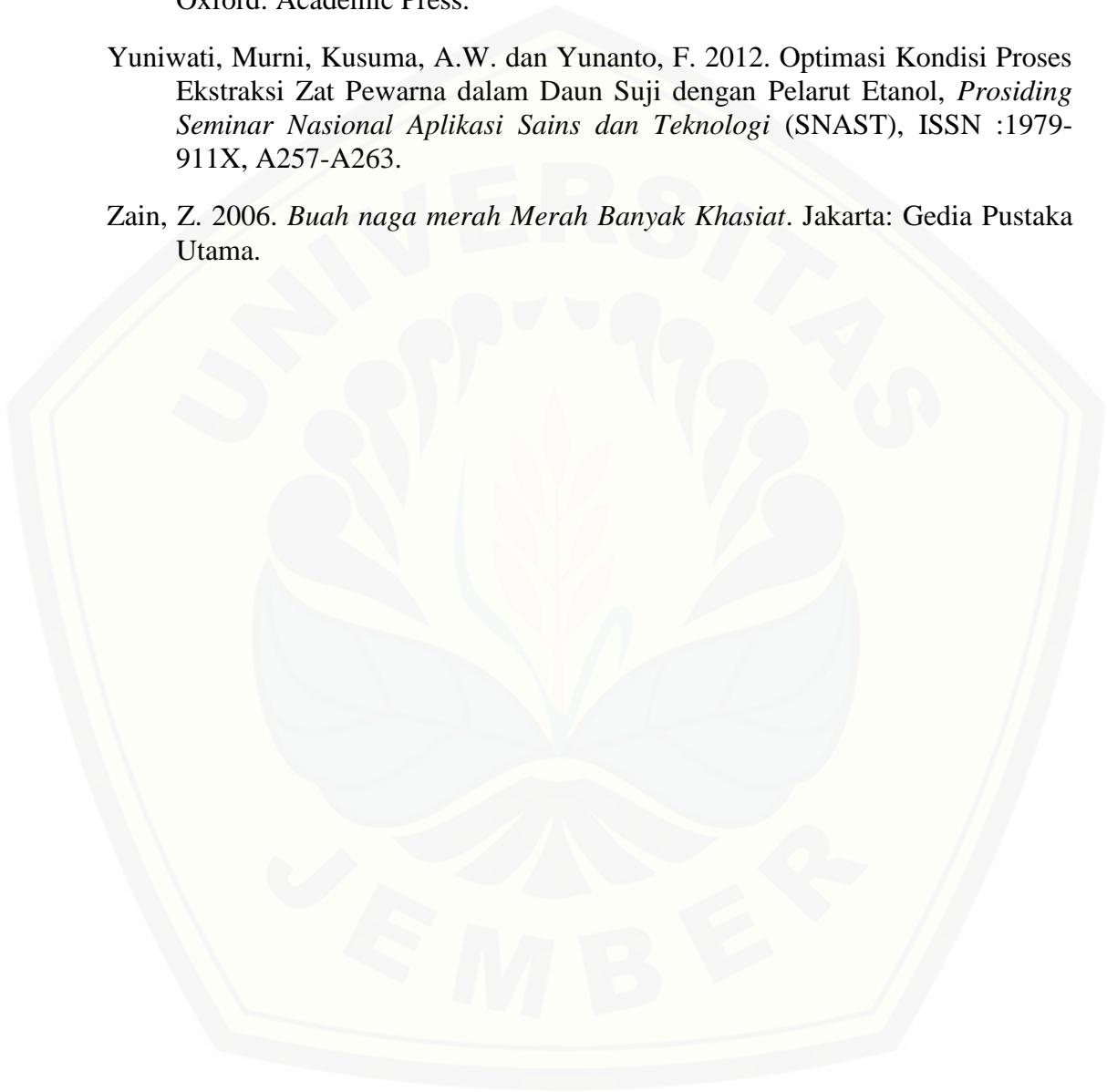
- Anditasari, Deasy, K.H., Kumalaningsih, S. dan Mulyadi, A.F. 2014. Potensi Daun Suji (*Pleomele angustifolia*) sebagai Serbuk Pewarna Alami (Kajian Konsentrasi Dekstrin dan Putih Telur terhadap Karakteristik Serbuk). *Prosiding Seminar Nasional BKS PTN Barat*: 1195-1202.
- Aryanti, N., Nafiunisa, A., Willis, F. M. 2016. Ekstraksi dan Karakterisasi Klorofil dari Daun Suji (*Pleomele angustifolia*) sebagai Pewarna Pangan Alami. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 5(4) : 129-135.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). 2008. *Monitoring dan Verifikasi Profil Keamanan Pangan Jajanan Pangan Anak Nasional*. Dipublikasikan melalui FoodWatch Volume I/2009.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2013. *Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pewarna*. Jakarta: Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2013.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 3547.2-2008. *Kembang Gula Lunak*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2010. SNI 3140.2-2010. *Gula Kristal Putih*. Jakarta.
- Beeton. 2000. *Mrs Beeton's Book of Household Management*. New York: Oxford University Press Inc.
- Buckle, K.A., Edwards, R. A., Fleet, G. H., dan Wooton, M. 2009. *Ilmu Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Citramukti, I. 2008. Ekstraksi dan uji kualitas pigmen antosianin pada kulit buah naga merah merah (*Hylocereus costaricensis*). *Skripsi*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Comunian, Talita, A., Edneli. S., Monterrey-Quintero, Marcelo, T., Julio, C. C., Balieiro, Pierpaolo, P., Paola P., and Carmen S.F. 2011. Assessment of Production Efficiency, Physicochemical Properties and Storage Stability of Spray-Dried Chlorophyllide, a Natural Food Colourant, using Gum Arabic, Maltodextrin and Soy Protein Isolate-Based Carrier Systems. *International Journal of Food Science Technology*, 46, 1259-1265.
- Direktorat Gizi Depkes RI. 1981. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Bratara Karya Aksara. 47

- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2017. *Statistik Perkebunan Kelapa Indonesia*. Jakarta: Sekretariat Direktorat Jenderal Pertanian Kementerian Pertanian.
- Erawati, C.M. 2006. *Kendali Stabilitas Beta Karoten Selama Proses Produksi Tepung Ubi Jalar (Ipomoea Batatas L.)*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Estiasih, T dan K. Ahmadi, 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Gross, J. 1991. *Pigments in Vegetables*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Gómez, P.E., Miñano, A., dan López-Roca, J.M. 2006. Comparison of chromatic properties, stability and antioxidant capacity of anthocyanin-based aqueous extracts from grape pomace obtained from different vinification methods. *Food Chemistry* 97:87-94.
- Harahap, H. 2006. Pengaruh penambahan *buffer* sodium citrat terhadap higroskopisitas permen rasa buah. *Jurnal Teknologi Proses* 5(2) : 75-80.
- Hastuti, P., Suyitno, S., dan Supriyanto. 1980. Laporan Penelitian Daya Simpan Geplak. Yogyakarta : UGM.
- Heaton, James, W. and Alejandro, G. M. 1996. Chlorophyll Degradation in Processed Foods and Senescent Plant Tissues. *Journal of Trends in Food Science and Technology*, VII, 8-15.
- Herianto, A., Hamzah, F., Yusmarini. 2015. Studi Pemanfaatan Buah Pisang Mas (*Musa acuminata*) dan Buah naga merah Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dalam Pembuatan Selai. *Jurnal Jom FAPERTA* 2 (2): 1-12.
- Hidayah, T. 2013. *Uji Stabilitas Pigmen dan Antioksidan Hasil Ekstraksi Zat Warna Alami dari Kulit Buah naga merah (Hylocereus undatus)*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Hutching, J. B. 1999. *Food Colour and Appearance*. Second Edition. Maryland : Aspen Publisher, Inc. 48
- Ikawati, R. 2005. Optimasi kondisi ekstraksi karotenoid (*Daucus carota* L.) Menggunakan respon surfacemethodology (RSM). *Jurnal teknologi pertanian*, 1(1): 14-22.
- Indraswati, D. 2016. *Kontaminasi Makanan oleh Jamur*. Ponorogo : Forum Ilmiah Kesehatan (FORIKES)
- Kartika, B., P. Hastuti, dan W. Supartono. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI Press.

- Khomsan. 2009. *Rahasia Sehat dengan Makanan Berkhasiat*. Jakarta: Kompas. h 122-5.
- Kristanto. 2008. *Buah naga merah Pembudidayaan di Pot dan di Kebun*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Kristinsson, H. G., Danyali, N., & Ua-Angkoon, S. 2007. Effect of filtered wood smoke treatment on chemical and microbial changes in mahi mahi fillets. *Journal of Food Science*, 72(1): C016-C024.
- Kusnandar F. 2010. *Kimia Pangan*. Jakarta (ID): Dian Rakyat.
- Mac Dougall, D.B. 2002. *Colour in Food*. England: Woodhead Publ. Limited.
- Mahdiana, I., Purwadi, P., & Jaya, F. 2017. Pengaruh Kombinasi Penambahan Sari Wortel (*Daucus Carota*, L) dan Tepung Hunkwee Pada Es Krim Kefir Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Es Krim Kefir. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak (JITEK)*, 10(1), 1-8.
- Malasari. 2005. *Sifat Fisik dan Organoleptik nugget ayam dengan penambahan wortel (Daucus carota L.) Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Nasution, A. S. 2014. Kandungan Zat Pewarna Sintetis pada Makanan dan Minuman Jajanan di SDN I-X Kelurahan Ciputat Kecamatan Ciputat Kota Tangerang Selatan Tahun 2014. *Skripsi*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Nurhayati, N., Kusuma, G., dan Maryanto. 2015. Sifat Kimia Selai Buah naga merah, Komposisi Mikroflora dan Profil SCFA Feses Relawan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 26(2), 213-221.
- Palungkun, R. 2004. *Aneka Produk Olahan Kelapa*. Bogor: Penerbit Swadaya.
- Prangdimurti, E., Deddy, M., Astawan, M. dan Zakaria, F.R. 2005. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Suji (*Pleomele Angustifolia N.E. Brown*), *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 17(2), 79-86.
- Prangdimurti E, Muchtadi D dan Rufaida R. 2008. Pengembangan produk minuman klorofil daun suji (*Pleomele angustifolia N.E. Brown*) dan evaluasi mutunya selama penyimpanan. Di dalam: Penerapan Ilmu dan Teknologi untuk Meningkatkan Kualitas dan Ketahanan Pangan dalam Memperluas Akses Pasar. *Prosiding Seminar Nasional dan Kongres PATPI: Palembang*, 14-16 Oktober 2008. Hal. 809-819.
- Purwanto, D. 2003. *Analisis Permintaan Kelapa di Kabupaten Pati, Provinsi Jawa Tengah*. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional Veteran.
- Purwanto, P., Ali. A., dan Herawati. 2015. Kajian Mutu Gizi Bakso Berbasis Daging Sapi dan Jamur Merang (*Volvariella volvaceae*). *Jurnal SAGU*. 14(2): 1-8.

- Rein, M. 2005. Copigmentation Reactions and Color Stability of Berry Anthocyanins. *Dissertation*. Departement of Applied Chemistry and Microbiology. Food Chemistry Division. University of Helsinki. pp. 10-14.
- Renate, D dan Nurlismita, E. 2015. Penambahan Ekstrak Wortel pada Bakso Ikan Gabus Terhadap Kadar B-Karoten dan Sifat Organoleptiknya. *Prosiding Seminar Aग्रroindustri dan Lokakarya Nasional FPT-TPI*.
- Rindengan, B., A. Lay., H. Novarianto, dan Z. Mahmud. 1996. Pengaruh Jenis Dan Umur Buah Terhadap Sifat Fisikokimia Daging Buah Kelapa Hibrida Dan Pemanfaatannya. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*. 1(6):263-277.
- Rubatzky, V. E. dan M. Yamaguci. 1997. *Sayur Dunia Prinsip, Produksi, dan Gizi*. Penerjemah: Herison. Bandung : ITB-Press.
- Safitri, P. 2013. Uji Organoleptik Cake dengan Substitusi Pati Singkong (*Manihot Utilissima*) dan Pewarna Daun Suji (*Pleomale Angustifolia*). *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., dan Sari, M. P. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. Bogor: IPB Press.
- Siswardjono dan Surini. 1982. *Pengaruh Faktor yang Mempengaruhi Kerusakan Minyak Kelapa*. Yogyakarta : UGM. 50
- Subagio A, WS Windrati, Y Witono. 2003. Pengaruh penambahan isolat protein koro pedang (*Canavalia ensiformis L.*) terhadap Karakteristik cake. *Teknologi dan Industri Pangan* 14(2):136-143.
- Sudarmadji. S., Haryono, B., Suhardi. 1997. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty Yogyakarta.
- Susanto, T. dan Saneto 1994. *Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian*. Surabaya: Bina Ilmu.
- Swastika. 2014. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT Gedia Pustaka Utama.
- Taiwan Food Industry Develop and Research Authorities. 2007. *Dragon Fruit*. <http://swarnabhuni.com> [1 November 2013].
- Thampan, P. K. 1981. *Handbook on Coconut Palm*. New York : Oxford and IBH Publishing Co.
- Triyono, A. 2010. Mempelajari Pengaruh Maltodekstrin dan Suhu Skim Terhadap Karakteristik Yoghurt Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*). *Seminar Rekayasa Proses*. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Wahyuni, R. 2011. Pemanfaatan Kulit Buah naga merah Super Merah (*Hylicereus costaricensis*) sebagai Sumber antioksidan dan Pewarna Alami Pada Pembuatan Jelly. *Jurnal Teknologi Pangan* 2 (1): 68-85.

- Winarno, F.G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gedia Pustaka Utama
- Winarti. 2008. *Minuman Kesehatan*. Surabaya: Trubus Agrisarana.
- Yilmaz, C. and Gökmen, V. 2016. *Chlorophyll in Encyclopedia of Food and Health* Volume 2, editor B. Caballero, P. M. Finglas and F. Toldrá, 1st ed. Oxford: Academic Press.
- Yuniwati, Murni, Kusuma, A.W. dan Yunanto, F. 2012. Optimasi Kondisi Proses Ekstraksi Zat Pewarna dalam Daun Suji dengan Pelarut Etanol, *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi (SNAST)*, ISSN :1979-911X, A257-A263.
- Zain, Z. 2006. *Buah naga merah Merah Banyak Khasiat*. Jakarta: Gedia Pustaka Utama.



LAMPIRAN

Lampiran 4.1 Hasil kesukaan warna

- Tabel organoleptik kesukaan warna

No	Sampel					
	210	503	467	670	365	798
1	1	4	2	5	4	4
2	2	4	3	3	4	4
3	3	4	2	4	4	4
4	2	4	3	4	4	4
5	2	3	2	5	4	3
6	1	3	2	4	2	4
7	3	4	3	4	4	4
8	3	4	4	5	5	3
9	2	2	3	3	3	4
10	3	4	3	4	4	4
11	4	4	3	4	2	2
12	3	3	3	4	4	4
13	1	5	2	3	4	3
14	4	4	5	4	2	2
15	3	4	3	2	3	2
16	4	4	3	4	4	3
17	3	4	4	4	3	2
18	2	4	4	4	3	4
19	3	3	2	4	4	4
20	4	5	4	3	3	4
21	2	3	3	4	4	3
22	3	4	4	4	5	4
23	2	3	1	3	4	4
24	3	3	3	4	4	4
25	4	4	3	4	4	4
26	2	4	3	4	3	4
27	4	4	3	4	4	4
28	3	3	4	4	4	4
29	2	4	3	4	4	4
30	1	5	4	3	3	5
Total	79	113	91	115	109	108

- Tabel rata-rata kesukaan warna

Sampel	Rata-Rata
A1B1	2,63
A1B2	3,76
A1B3	3,03
A2B1	3,83
A2B2	3,63
A2B3	3,6

- Tabel hasil analisa Chi-Square kelapa

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	21,181 ^a	4	,000
Likelihood Ratio	23,378	4	,000
Linear-by-Linear Association	16,844	1	,000
N of Valid Cases	180		

- Tabel hasil analisa Chi-Square pewarna

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	12,376 ^a	8	,135
Likelihood Ratio	13,454	8	,097
Linear-by-Linear Association	,263	1	,608
N of Valid Cases	180		

Lampiran 4.2 Hasil kesukaan rasa

- Tabel organoleptik kesukaan rasa

No	Sampel					
	210	503	467	670	365	798
1	2	4	2	1	2	2
2	2	3	2	4	4	3
3	5	5	2	5	5	3
4	3	4	3	5	5	3
5	2	3	2	3	4	2
6	4	4	2	3	3	1
7	4	3	2	5	5	2
8	3	4	3	4	2	3
9	3	2	2	4	4	2
10	3	3	2	4	4	2
11	5	4	1	3	2	2
12	4	2	2	2	4	2
13	4	3	2	3	2	2
14	3	3	2	4	3	2
15	4	2	2	3	3	1
16	3	3	2	5	4	2
17	4	5	1	5	5	1
18	3	4	2	3	3	2
19	4	4	2	3	4	4
20	4	3	2	5	3	4
21	4	4	2	4	4	2
22	3	5	4	3	5	4
23	3	4	1	5	5	2
24	3	4	2	3	4	2
25	4	3	2	3	4	2
26	4	3	1	3	4	2
27	4	4	1	4	4	2
28	4	4	2	4	4	2
29	4	4	3	3	3	3
30	3	4	2	4	5	2
Total	105	107	60	110	113	68

- Tabel rata rata kesukaan rasa

Sampel	Rata-Rata
A1B1	3,5
A1B2	3,56
A1B3	2
A2B1	3,67
A2B2	3,76
A2B3	2,26

- Tabel hasil analisa Chi-Square kelapa

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	4,868 ^a	4	,301
Likelihood Ratio	5,045	4	,283
Linear-by-Linear Association	1,677	1	,195
N of Valid Cases	180		

- Tabel hasil analisa Chi-Square pewarna

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	93,156 ^a	8	,000
Likelihood Ratio	102,133	8	,000
Linear-by-Linear Association	52,744	1	,000
N of Valid Cases	180		

Lampiran 4.3 Hasil kesukaan aroma

- Tabel organoleptik kesukaan aroma

No	Sampel					
	210	503	467	670	365	798
1	4	1	4	3	1	1
2	3	3	4	4	4	4
3	4	4	2	4	3	2
4	4	5	3	5	4	3
5	3	3	2	4	4	3
6	2	3	1	4	4	2
7	4	4	3	4	4	2
8	5	4	2	4	2	3
9	4	3	4	3	3	3
10	3	4	4	3	4	4
11	4	3	2	3	3	2
12	2	3	3	3	4	3
13	2	3	4	3	4	4
14	4	3	3	4	4	3
15	3	2	2	3	3	2
16	3	3	3	3	3	3
17	2	3	1	3	2	1
18	3	3	3	3	3	2
19	4	3	4	4	3	5
20	4	3	5	5	4	5
21	4	3	2	4	4	2
22	5	3	4	5	3	5
23	3	3	2	3	5	2
24	3	3	3	4	4	4
25	3	3	3	3	4	3
26	4	3	2	3	3	2
27	4	4	5	4	4	4
28	4	4	2	4	4	2
29	4	4	3	3	3	5
30	2	4	2	4	4	1
Total	103	97	87	109	104	87

- Tabel rata-rata kesukaan aroma

Sampel	Rata-Rata
A1B1	3,43
A1B2	3,23
A1B3	2,9
A2B1	3,63
A2B2	3,46
A2B3	2,9

- Tabel hasil analisa Chi-Square kelapa

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	2,166 ^a	4	,705
Likelihood Ratio	2,175	4	,704
Linear-by-Linear Association	1,059	1	,303
N of Valid Cases	180		

- Tabel hasil analisa Chi-Square pewarna

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	35,05 ^a	8	,000
Likelihood Ratio	36,399	8	,000
Linear-by-Linear Association	13,570	1	,000
N of Valid Cases	180		

Lampiran 4.4 Hasil kesukaan tekstur

- Tabel organoleptik kesukaan tekstur

No	Sampel					
	210	503	467	670	365	798
1	4	5	2	1	3	4
2	2	2	2	4	4	3
3	4	4	3	4	4	4
4	3	4	4	4	4	3
5	2	3	2	3	4	4
6	3	4	4	4	3	3
7	5	3	4	3	3	3
8	3	4	3	3	4	3
9	3	3	2	4	4	3
10	4	3	3	4	4	4
11	4	4	3	3	4	2
12	3	3	3	2	4	2
13	3	3	3	3	4	3
14	2	4	3	3	4	3
15	3	3	3	3	3	3
16	3	4	3	4	4	3
17	2	2	1	4	4	2
18	2	4	3	3	3	3
19	3	3	4	3	2	3
20	3	4	3	5	3	4
21	3	4	3	3	4	2
22	2	5	4	5	5	3
23	2	4	2	4	5	3
24	4	4	3	3	4	3
25	4	3	3	3	4	3
26	5	3	2	2	4	3
27	3	4	4	4	4	4
28	3	3	3	3	3	3
29	3	3	3	4	4	3
30	1	4	2	2	3	2
Total	91	106	87	100	112	91

- Tabel rata rata kesukaan tekstur

Sampel	Rata-Rata
A1B1	3,03
A1B2	3,53
A1B3	2,9
A2B1	3,33
A2B2	3,73
A2B3	3,03

- Tabel hasil analisa Chi-Square kelapa

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	3,955 ^a	4	,412
Likelihood Ratio	3,995	4	,407
Linear-by-Linear Association	3,024	1	,082
N of Valid Cases	180		

- Tabel hasil analisa Chi-Square pewarna

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	27,127 ^a	8	,001
Likelihood Ratio	30,877	8	,000
Linear-by-Linear Association	2,123	1	,145
N of Valid Cases	180		

Lampiran 4.5 Hasil kesukaan keseluruhan

- Tabel organoleptik kesukaan keseluruhan

No	Sampel					
	210	503	467	670	365	798
1	4	5	1	2	1	1
2	2	3	3	4	4	3
3	4	5	2	5	5	2
4	3	4	3	5	4	3
5	2	3	2	3	4	3
6	3	4	2	4	3	2
7	4	4	2	4	4	2
8	4	4	3	4	3	3
9	3	4	3	4	4	3
10	3	4	2	4	5	3
11	5	4	2	3	3	2
12	4	3	2	2	3	2
13	3	3	2	4	2	3
14	3	3	2	3	4	3
15	4	3	3	3	3	2
16	3	4	3	4	4	3
17	4	5	2	5	3	1
18	3	4	3	4	3	3
19	4	4	3	3	3	4
20	4	3	3	5	3	3
21	2	4	2	3	4	1
22	3	5	4	4	5	3
23	2	4	2	4	5	3
24	4	4	3	4	4	3
25	4	3	3	3	4	3
26	4	3	1	2	3	2
27	4	4	3	4	4	3
28	4	4	2	4	4	2
29	3	4	3	4	4	3
30	1	4	2	3	4	2
Total	100	115	73	110	109	76

- Tabel rata rata kesukaan keseluruhan

Sampel	Rata-Rata
A1B1	3,33
A1B2	3,83
A1B3	2,43
A2B1	3,66
A2B2	3,63
A2B3	2,53

- Tabel hasil analisa Chi-Square kelapa

	Value	df	Asymptotic Significanc e (2-sided)
Pearson Chi-Square	1,840 ^a	4	,765
Likelihood Ratio	1,851	4	,763
Linear-by-Linear Association	,299	1	,584
N of Valid Cases	180		

- Tabel hasil analisa Chi-Square pewarna

	Value	df	Asymptotic Significanc e (2-sided)
Pearson Chi-Square	66,499 ^a	8	,000
Likelihood Ratio	81,400	8	,000
Linear-by-Linear Association	34,109	1	,000
N of Valid Cases	180		

Lampiran 4.6 Hasil uji warna

- Hari ke 0

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	dL	da	db	dE
Kelapa segar buah naga U1	-34,7	1,7	19,2	33,6
	-34,5	1,5	17,1	31,9
	-33,8	0,3	14,9	33,2
Rata-rata	-34,33	1,16	17,06	32,9
Kelapa segar buah naga U2	-35,6	1,3	19,6	32,5
	-34,1	0,9	15,8	35,1
	-34	1,4	14,5	34,6
Rata-rata	-34,56	1,20	16,63	34,06
Kelapa segar buah naga U3	-34,5	0,5	15,6	32,9
	-34,9	0,3	17,7	33,4
	-35,1	1,5	15,8	32,7
Rata-rata	-34,83	0,76	16,36	33
rata-rata	-34,57	1,04	16,68	33,32
STDEV	0,25	0,24	0,35	0,64

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	dL	da	db	dE
Kelapa jemur buah naga U1	-36,1	3,9	11,3	44,7
	-35,8	7,3	10,2	40,5
	-36	7,4	10,5	38,9
Rata-rata	-35,96	6,2	10,66	41,36
Kelapa jemur buah naga U2	-36,9	7,6	11,6	38,7
	-35,2	6,9	10,9	40
	-36,5	8,4	10,8	39,8
Rata-rata	-36,2	7,63	11,10	39,50
Kelapa jemur buah naga U3	-36,1	7,7	9,8	40,8
	-35,6	7,6	11,4	41,3
	-35,9	7,1	10,7	38,4
Rata-rata	-35,86	7,46	10,63	40,16
rata-rata	-36,01	7,10	10,80	40,34
STDEV	0,17	0,78	0,26	0,94

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	dL	da	Db	dE
Kelapa segar daun suji U1	-37,8	-4,5	15,4	47,1
	-37,9	-5,5	16,6	47,4
	-38,3	-4,8	16,4	45,7
Rata-rata	-38,00	-4,93	16,13	46,73
Kelapa segar daun suji U2	-36	-6	17,7	45
	-37,9	-4,7	16,1	46,6
	-37,5	-5,4	17,3	47,1
Rata-rata	-37,13	-5,36	17,03	46,23
Kelapa segar daun suji U3	-38,5	-5,5	16,3	45,6
	-37,4	-5,8	16,9	47,1
	-37,7	-4,9	17,5	45,6
Rata-rata	-37,86	-5,40	16,90	46,10
rata-rata	-37,66	-5,23	16,68	46,35
STDEV	0,46	0,26	0,48	0,33

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	dL	da	db	dE
Kelapa jemur daun suji U1	-38,3	-5,7	16,2	37,9
	-39,8	-4,6	18	41,4
	-38,7	-4,9	17,2	41,4
Rata-rata	-38,93	-5,06	17,13	40,23
Kelapa jemur daun suji U2	-37,2	-5,5	17,6	39,8
	-38,8	-3,8	18,3	38,3
	-37,4	-7,6	17,4	39,5
Rata-rata	-37,80	-5,63	17,76	39,20
Kelapa jemur daun suji U3	-40,4	-5,4	18,4	39,5
	-37,8	-6,9	18,2	36,7
	-36,6	-4,4	15,7	39,4
Rata-rata	-38,26	-5,56	17,43	38,53
rata-rata	-38,33	-5,42	17,44	39,32
STDEV	0,56	0,30	0,31	0,85

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	dL	da	db	dE
Kelapa segar wortel U1	-33,8	6,2	8,2	35,6
	-33,1	9	7,9	36,9
	-32,4	5,3	8,7	36,1
Rata-rata	-33,10	6,8	8,26	36,20
Kelapa segar wortel U2	-34,5	6,3	11,2	35,8
	-32,9	5,1	8	36,8
	-33,5	6,4	10,1	36,9
Rata-rata	-33,63	5,93	9,76	36,50
Kelapa segar wortel U3	-33,7	6,1	9,4	36,7
	-35,8	5,9	7,5	34,5
	-34,5	5,2	8,1	34,9
Rata-rata	-34,66	5,73	8,33	35,36
rata-rata	-33,80	6,15	8,78	36,02
STDEV	0,79	0,56	0,84	0,58

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	dL	da	db	dE
Kelapa jemur wortel U1	-34,5	3,3	14,4	39,2
	-35,9	3,7	15	39,5
	-34,4	4	14,9	38,2
Rata-rata	-34,93	3,66	14,76	38,96
Kelapa jemur wotel U2	-33,5	4,3	16,5	39,7
	-34,2	3,2	13,9	38,7
	-35,5	2	10,8	39,1
Rata-rata	-34,40	3,16	13,73	39,16
Kelapa jemur wotel U3	-34,7	3,2	14,5	38,7
	-34,9	3,5	13,8	39,9
	-35,6	4	14,8	38,5
Rata-rata	-35,06	3,56	14,36	39,03
rata-rata	-34,80	3,46	14,28	39,05
STDEV	0,35	0,26	0,52	0,10

- Hari ke 10

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	dL	da	db	De
Kelapa segar buah naga U1	-30,2	0,3	15,7	30,1
	-31,9	-1,3	15,4	29,2
	-30,4	0,1	19,9	35,2
Rata-rata	-30,83	-0,3	17	31,50
Kelapa segar buah naga U2	-30,1	0,2	15,1	29,3
	-31,2	-0,5	17,5	27
	-33,5	0,1	14	35
Rata-rata	-31,60	-0,06	15,53	30,43
Kelapa segar buah naga U3	-28,7	0,5	15,3	28,7
	-30,5	-0,8	17,8	34,6
	-32,7	-1,2	13,4	33,9
Rata-rata	-30,63	-0,5	15,5	32,4
rata-rata	-31,02	-0,28	16,01	31,44
STDEV	0,51	0,13	0,85	0,60

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	dL	da	db	dE
Kelapa jemur buah naga U1	-33,4	5,7	11,6	39,9
	-34,5	7	13,6	30,5
	-33,8	6	10,6	41,9
Rata-rata	-33,9	6,23	11,93	37,43
Kelapa jemur buah naga U2	-34,7	6,1	10,8	40,3
	-33,4	5,8	11,9	40,9
	-33,8	6,6	10,9	32,1
Rata-rata	-33,96	6,16	11,2	37,76
Kelapa jemur buah naga U3	-34,1	6	10,4	38,7
	-33,3	5,1	11,4	40,1
	-33,8	5,8	9,9	38,4
Rata-rata	-33,73	5,63	10,56	39,06
rata-rata	-33,86	6,01	11,23	38,08
STDEV	0,12	0,32	0,68	0,86

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	dL	da	db	dE
Kelapa segar daun suji U1	-35,9	-6,4	17,5	35,8
	-33,6	-6,7	22,2	35,9
	-34,2	-5,1	18,9	39,4
Rata-rata	-34,56	-6,06	19,53	37,03
Kelapa segar daun suji U2	-35,6	-6	15,6	39,3
	-38,3	-5,6	11,7	40,5
	-33,6	-6,1	17,3	38,3
Rata-rata	-35,83	-5,9	14,86	39,36
Kelapa segar daun suji U3	-30,8	-6,7	19,3	37,2
	-36,3	-5,9	11,7	37,5
	-37,1	-5,2	18,4	39,1
Rata-rata	-34,73	-5,93	16,46	37,93
rata-rata	-35,04	-5,96	16,95	38,11
STDEV	0,68	0,08	2,37	1,17

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	dL	da	db	dE
Kelapa jemur daun suji U1	-35,7	-6,2	17,6	36,3
	-35,2	-5,9	16,9	39,8
	-36,8	-6	16	37,4
Rata-rata	-35,9	-6,03	16,83	37,83
Kelapa jemur daun suji U2	-37,2	-6,8	18,5	34,8
	-35,8	-5,4	17,3	38,9
	-35,3	-5,6	15,9	37,4
Rata-rata	-36,1	-5,93	17,23	37,03
Kelapa jemur daun suji U3	-36,3	-5,9	17,8	38,7
	-37,6	-6	15,5	36,9
	-37,2	-5,1	17,2	37,5
Rata-rata	-37,03	-5,66	16,83	37,7
rata-rata	-36,34	-5,87	16,96	37,52
STDEV	0,60	0,18	0,23	0,42

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	dL	da	db	dE
Kelapa segar wortel U1	-30,1	4,6	9,1	35,5
	-29,4	5,3	8,7	34,2
	-30,8	4,5	7,4	35,9
Rata-rata	-30,1	4,80	8,40	35,2
Kelapa segar wortel U2	-30,5	5,2	12,8	34,7
	-31,2	3,9	6,2	35,7
	-30,7	5,2	9,3	37,3
Rata-rata	-30,8	4,76	9,43	35,9
Kelapa segar wortel U3	-27,1	4,9	8,3	35,4
	-31,4	5,8	9,4	37,1
	-30,5	5,4	9,7	35,8
Rata-rata	-29,66	5,36	9,13	36,1
rata-rata	-30,18	4,97	8,98	35,73
STDEV	0,57	0,11	0,53	0,47

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	dL	da	db	dE
Kelapa jemur wortel U1	-30,5	0,1	16,3	35,2
	-29,4	0,6	15,7	35,4
	-35,6	1,1	15,1	36,1
Rata-rata	-31,83	0,6	15,7	35,56
Kelapa jemur wortel U2	-30,7	0,7	15,8	35,3
	-29,4	0,8	15,1	36,5
	-31,1	1,3	13,9	33,4
Rata-rata	-30,4	0,93	14,93	35,06
Kelapa jemur wortel U3	-32,4	0,5	16,7	38,7
	-28,6	0,7	16,2	33,8
	-28,9	1,6	15,8	35,1
Rata-rata	-29,96	0,93	16,23	35,86
rata-rata	-30,73	0,82	15,62	35,5
STDEV	0,97	0,19	0,65	0,40

- Hari ke 20

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	dL	da	db	dE
Kelapa segar buah naga U1	-29,8	0,4	16,6	31,6
	-30,6	-1,2	14,7	32,2
	-30,1	-0,4	16,2	32
Rata-rata	-30,16	-0,4	15,83	31,93
Kelapa segar buah naga U2	-30,5	0,4	16,6	26,8
	-31,4	-1	16,5	33,4
	-31	0,1	16,9	40,4
Rata-rata	-30,96	-0,16	16,66	33,53
Kelapa segar buah naga U3	-32,6	-1,3	17,1	33,5
	-29,3	-0,9	16,5	34,9
	-30,5	-0,6	16,7	33,7
Rata-rata	-30,8	-0,93	16,76	34,03
rata-rata	-30,64	-0,5	16,42	33,16
STDEV	0,40	0,39	0,51	0,83

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	dL	da	db	dE
Kelapa jemur buah naga U1	-34,4	6	12,5	35,5
	-33,5	4,2	14,3	39,3
	-33,1	5,2	12,4	38,1
Rata-rata	-33,66	5,13	13,06	37,63
Kelapa jemur buah naga U2	-34,8	7,5	12,9	37,1
	-32,2	6,2	13,2	39,4
	-34,6	6,6	12	40,5
Rata-rata	-33,86	6,76	12,7	39
Kelapa jemur buah naga U3	-33,7	6,7	12,6	38,5
	-33,6	6,6	12,4	39,1
	-34,9	5,2	13,7	39,4
Rata-rata	-34,06	6,16	12,9	39
rata-rata	-33,86	6,02	12,88	38,54
STDEV	0,2	0,82	0,18	0,78

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	dL	da	db	dE
Kelapa segar daun suji U1	-35,6	-5,5	18,6	38,4
	-34,5	-5	21,7	38,7
	-34,2	-5	22,1	37,2
Rata-rata	-34,76	-5,16	20,8	38,1
Kelapa segar daun suji U2	-35,3	-4	13,9	36
	-34,9	-4,8	13,9	43,7
	-34,6	-4,2	13,5	38,6
Rata-rata	-34,93	-4,33	13,76	39,43
Kelapa segar daun suji U3	-33,4	-5,3	14,6	38,7
	-35,7	-5,7	13,8	38,9
	-35,3	-4,7	13,5	35,4
Rata-rata	-34,8	-5,23	13,96	37,66
rata-rata	-34,83	-4,91	16,17	38,4
STDEV	0,08	0,50	4,00	0,92

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	dL	Da	db	dE
Kelapa jemur daun suji U1	-36,8	-4,6	18,1	41,5
	-37	-2,8	17	40,2
	-37,2	-3	18,5	38,8
Rata-rata	-37	-3,46	17,86	40,16
Kelapa jemur daun suji U2	-37,2	-5,8	16,8	39,3
	-36,1	-2,4	18,2	40,6
	-36,7	-5,6	18,8	37
Rata-rata	-36,66	-4,6	17,93	38,96
Kelapa jemur daun suji U3	-37,7	-5,2	18,3	40,6
	-36,7	-4,7	17,5	37,9
	-35,7	-4,3	16	38,5
Rata-rata	-36,7	-4,73	17,26	39
rata-rata	-36,78	-4,26	17,68	39,37
STDEV	0,18	0,69	0,36	0,68

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	dL	da	db	dE
Kelapa segar wortel U1	-30,4	4,5	10,4	35,6
	-29,2	4,9	10,1	36,3
	-30,5	5,3	11,2	41,1
Rata-rata	-30,03	4,9	10,56	37,66
Kelapa segar wortel U2	-28,9	4,4	11,8	35,8
	-31,1	4,7	9,2	36,2
	-31,7	4,3	9,9	36,3
Rata-rata	-30,56	4,46	10,3	36,1
Kelapa segar wortel U3	-30,2	4,5	10,7	36,2
	-29,5	5,2	11,3	35,7
	-30,4	4,8	11,5	36,1
Rata-rata	-30,03	4,83	11,16	36
rata-rata	-30,21	4,73	10,67	36,58
STDEV	0,30	0,21	0,19	0,93

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	dL	da	Db	dE
Kelapa jemur wortel U1	-33,8	1,3	17	38,6
	-30,3	-0,9	17,4	37,6
	-31,5	1	16,1	36,6
Rata-rata	-31,86	0,46	16,83	37,6
Kelapa jemur wortel U2	-31,1	1,7	15,8	35,9
	-29,9	1,4	16,3	35,9
	-30,4	1,7	16,8	36,7
Rata-rata	-30,46	1,6	16,3	36,16
Kelapa jemur wortel U3	-30,6	1,5	16,9	35,7
	-33,7	1,6	16,3	36,1
	-31,5	1,8	15,9	35,4
Rata-rata	-31,93	1,63	16,36	35,73
rata-rata	-31,27	1,28	16,34	36,38
STDEV	0,82	0,66	0,29	0,97

- Hari ke 30

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	dL	da	db	dE
Kelapa segar buah naga U1	-33,5	0,1	14,7	36,8
	-33,6	-1,5	14,3	29,5
	-34,2	-1,9	13,9	32,1
Rata-rata	-33,76	-1,1	14,3	32,8
Kelapa segar buah naga U2	-33,8	-1,6	14,9	35,5
	-35,3	-0,6	11,5	33,6
	-32,9	-0,9	13,9	32,6
Rata-rata	-34	-1,03	13,43	33,9
Kelapa segar buah naga U3	-32,6	-2,1	11,8	33,7
	-34,9	-0,9	16,5	33,2
	-34,2	-1,6	14,6	34,5
Rata-rata	-33,9	-1,53	14,3	33,8
rata-rata	-33,88	-1,22	14,01	33,5
STDEV	0,11	0,27	0,50	0,60

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	dL	da	db	dE
Kelapa jemur buah naga U1	-35,7	5,3	11,6	36,5
	-34,6	6,3	11,8	36,3
	-35,1	4,2	10,9	35,5
Rata-rata	-35,13	5,26	11,43	36,1
Kelapa jemur buah naga U2	-36,1	5,2	12,3	36,2
	-34,1	4,7	14,9	36,1
	-35,2	5,5	10,4	39,6
Rata-rata	-35,13	5,13	12,53	37,3
Kelapa jemur buah naga U3	-36,6	5,1	12,5	35,9
	-36,5	3,5	11,8	36,4
	-34,1	6,2	11,3	36,7
Rata-rata	-35,73	4,93	11,86	36,33
rata-rata	-35,33	5,11	11,94	36,57
STDEV	0,34	0,16	0,55	0,63

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	dL	da	db	dE
Kelapa segar daun suji U1	-36,5	-3,5	15,6	37,3
	-36,1	-2,8	16,4	37,7
	-36,9	-4,8	16,6	36,4
Rata-rata	-36,5	-3,7	16,2	37,13
Kelapa segar daun suji U2	-34,9	-4,8	16,4	38,1
	-35,2	-3,3	15	40,3
	-37,9	-4,5	16,7	38,8
Rata-rata	-36	-4,2	16,03	39,06
Kelapa segar daun suji U3	-36,2	-3,5	18,7	37,1
	-35,8	-4,3	16,3	40,8
	-38,1	-4,2	15,9	36,8
Rata-rata	-36,7	-4	16,96	38,23
rata-rata	-36,4	-3,96	16,4	38,14
STDEV	0,36	0,25	0,49	0,96

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	dL	da	db	dE
Kelapa jemur daun suji U1	-38,5	-3,2	16	41,5
	-37,1	-3,8	17,6	41
	-35,9	-3,7	17,2	41,1
Rata-rata	-37,16	-3,56	16,93	41,2
Kelapa jemur daun suji U2	-35,6	-3,8	15,4	42,8
	-37,2	-3,4	16,7	41,7
	-37,4	-5,9	17,7	42,2
Rata-rata	-36,73	-4,36	16,6	42,23
Kelapa jemur daun suji U3	-37,8	-5,4	17,2	39,8
	-38,7	-4,9	17,8	42,7
	-37,1	-4,7	17,1	39,6
Rata-rata	-37,86	-5	17,36	40,7
rata-rata	-37,25	-4,31	16,96	41,37
STDEV	0,57	0,71	0,38	0,78

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	dL	da	db	dE
Kelapa segar wortel U1	-33,1	4,5	9,3	38
	-29,8	1,5	8,5	36,3
	-32,5	4,5	9,6	34,5
Rata-rata	-31,8	3,5	9,13	36,26
Kelapa segar wortel U2	-32,5	1,4	10,6	37,8
	-30,7	3,1	9,2	37,2
	-33,9	3,4	8,7	38,9
Rata-rata	-32,36	2,63	9,5	37,96
Kelapa segar wortel U3	-32,4	3,2	9,7	37,8
	-32,8	4,5	9,1	37,2
	-30,8	4,2	8,3	38
Rata-rata	-32	3,96	9,03	37,66
rata-rata	-32,05	3,36	9,22	37,3
STDEV	0,28	0,67	0,24	0,90

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	dL	da	db	dE
Kelapa jemur wortel U1	-35,1	-0,6	20,5	39,2
	-35	-0,4	15	38,8
	-36,7	-0,8	14,4	39,5
Rata-rata	-35,6	-0,6	16,63	39,16
Kelapa jemur wortel U2	-36,4	-0,7	17,4	39
	-33,8	-0,7	17,7	38,2
	-35,1	-1	16	39,6
Rata-rata	-35,1	-0,8	17,03	38,93
Kelapa jemur wortel U3	-35,8	-0,6	16,8	38,4
	-36,2	-1,1	18,4	39,4
	-36,5	-0,9	19,1	39,5
Rata-rata	-36,16	-0,86	18,1	39,1
rata-rata	-35,62	-0,75	17,25	39,06
STDEV	0,53	0,13	0,75	0,12

Nilai L

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	Kecerahan (L) penyimpanan hari ke			
	0	10	20	30
A1B1	49,43	51,48	52,76	50
A1B2	50,2	52,32	53,19	51,75
A1B3	46,33	47,46	48,57	47,4
A2B1	47,99	48,64	49,54	48,47
A2B2	49,2	51,77	52,13	48,18
A2B3	45,67	46,16	46,62	46,55

Nilai C

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	Chroma (C) penyimpanan hari ke			
	0	10	20	30
A1B1	126,72	125,69	105,59	108,57
A1B2	73,38	63,91	55,45	56,41
A1B3	165,23	151,89	109,07	112,92
A2B1	102,42	94,34	85,62	89,35
A2B2	158,37	129,47	107,08	124,81
A2B3	179,78	151,70	129,49	130,65

Lampiran 4.7 Hasil uji tekstur

- Hari ke 0

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	U1	U2	U3	rata-rata	total	STDEV
Kelapa segar buah naga U1	1577	1522	1561	1553,33	1552,66	0,66
Kelapa segar buah naga U2	1586	1547	1523	1552		
Kelapa segar buah naga U3	1564	1549	1545	1552,66		
Kelapa segar daun suji U1	1181	1129	1151	1153,66	1152,88	0,69
Kelapa segar daun suji U2	1153	1162	1143	1152,66		
Kelapa segar daun suji U3	1175	1145	1137	1152,33		
Kelapa segar wortel U1	1055	1065	1017	1045,66	1045,22	0,76
Kelapa segar wortel U2	1034	1048	1051	1044,33		
Kelapa segar wortel U3	1041	1059	1037	1045,66		
Kelapa jemur buah naga U1	946	981	942	956,33	956,11	0,38
Kelapa jemur buah naga U2	955	954	960	956,33		
Kelapa jemur buah naga U3	958	966	943	955,66		
Kelapa jemur daun suji U1	863	899	838	866,66	866,33	0,88
Kelapa jemur daun suji U2	845	868	888	867		
Kelapa jemur daun suji U3	857	893	846	865,33		
Kelapa jemur wortel U1	829	839	824	830,66	831,22	0,96
Kelapa jemur wortel U2	839	828	825	830,66		
Kelapa jemur wortel U3	843	822	832	832,33		

- Hari ke 10

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	U1	U2	U3	rata-rata	total	STDEV
Kelapa segar buah naga U1	1409	1452	1473	1444,66	1444,44	0,19
Kelapa segar buah naga U2	1445	1465	1423	1444,33		
Kelapa segar buah naga U3	1428	1466	1439	1444,33		
Kelapa segar daun suji U1	1025	1069	1059	1051	1050,55	0,38
Kelapa segar daun suji U2	1032	1059	1060	1050,33		
Kelapa segar daun suji U3	1044	1043	1064	1050,33		
Kelapa segar wortel U1	994	990	952	978,66	978,55	0,50
Kelapa segar wortel U2	987	990	957	978		
Kelapa segar wortel U3	983	989	965	979		
Kelapa jemur buah naga U1	845	867	879	863,66	863,55	0,19
Kelapa jemur buah naga U2	891	834	865	863,33		
Kelapa jemur buah naga U3	868	845	878	863,66		
Kelapa jemur daun suji U1	771	768	714	751	751,77	0,69
Kelapa jemur daun suji U2	732	739	786	752,33		
Kelapa jemur daun suji U3	757	748	751	752		
Kelapa jemur wortel U1	653	693	678	674,66	673,66	0,88
Kelapa jemur wortel U2	688	678	654	673,33		
Kelapa jemur wortel U3	659	681	679	673		

- Hari ke 20

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	U1	U2	U3	rata-rata	total	STDEV
Kelapa segar buah naga U1	1144	1152	1191	1162,33	1162,22	0,19
Kelapa segar buah naga U2	1154	1147	1186	1162,33		
Kelapa segar buah naga U3	1165	1136	1185	1162		
Kelapa segar daun suji U1	919	910	927	918,66	918,77	0,50
Kelapa segar daun suji U2	921	936	898	918,33		
Kelapa segar daun suji U3	908	929	921	919,33		
Kelapa segar wortel U1	836	825	891	850,66	851,11	0,38
Kelapa segar wortel U2	848	839	867	851,33		
Kelapa segar wortel U3	853	857	844	851,33		
Kelapa jemur buah naga U1	578	536	541	551,66	551,11	0,69
Kelapa jemur buah naga U2	561	549	541	550,33		
Kelapa jemur buah naga U3	569	566	519	551,33		
Kelapa jemur daun suji U1	634	654	662	650	650,66	0,88
Kelapa jemur daun suji U2	620	672	659	650,33		
Kelapa jemur daun suji U3	638	678	639	651,66		
Kelapa jemur wortel U1	573	568	562	567,66	567,55	0,19
Kelapa jemur wortel U2	575	580	548	567,66		
Kelapa jemur wortel U3	579	571	552	567,33		

- Hari ke 30

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	U1	U2	U3	rata-rata	total	STDEV
Kelapa segar buah naga U1	833	876	826	845	846	0,88
Kelapa segar buah naga U2	874	857	809	846,66		
Kelapa segar buah naga U3	866	834	839	846,33		
Kelapa segar daun suji U1	730	765	772	755,66	754,77	0,83
Kelapa segar daun suji U2	746	773	743	754		
Kelapa segar daun suji U3	729	786	749	754,66		
Kelapa segar wortel U1	608	675	632	638,33	639,11	0,69
Kelapa segar wortel U2	654	626	638	639,33		
Kelapa segar wortel U3	625	641	653	639,66		
Kelapa jemur buah naga U1	367	328	347	347,33	347,11	0,38
Kelapa jemur buah naga U2	341	313	388	347,33		
Kelapa jemur buah naga U3	336	346	358	346,66		
Kelapa jemur daun suji U1	417	434	418	423	423,77	0,69
Kelapa jemur daun suji U2	438	408	426	424		
Kelapa jemur daun suji U3	424	404	445	424,33		
Kelapa jemur wortel U1	397	378	369	381,33	381,22	0,19
Kelapa jemur wortel U2	373	381	389	381		
Kelapa jemur wortel U3	393	377	374	381,33		

Nilai tekstur

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	Tekstur (g/5mm) penyimpanan hari ke			
	0	10	20	30
A1B1	1552,66	1444,44	1162,22	846
A1B2	1045,22	978,55	851,11	639,11
A1B3	1152,88	1050,55	918,77	754,77
A2B1	956,11	863,55	551,11	347,11
A2B2	831,22	673,66	567,55	381,22
A2B3	866,33	751,77	650,66	423,77

Lampiran 4.8 Hasil uji kadar air

- Hari ke 0

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	$b-c/a-c \times 100$	rata-rata	STDEV
Kelapa segar buah naga U1	7,88	7,44	0,40
Kelapa segar buah naga U2	7,08		
Kelapa segar buah naga U3	7,37		
Kelapa segar daun suji U1	6,41	7,29	0,75
Kelapa segar daun suji U2	7,67		
Kelapa segar daun suji U3	7,77		
Kelapa segar wortel U1	7,99	7,89	0,09
Kelapa segar wortel U2	7,85		
Kelapa segar wortel U3	7,82		
Kelapa jemur buah naga U1	9,59	8,87	0,67
Kelapa jemur buah naga U2	8,765		
Kelapa jemur buah naga U3	8,24		
Kelapa jemur daun suji U1	7,98	7,77	0,18
Kelapa jemur daun suji U2	7,615		
Kelapa jemur daun suji U3	7,73		
Kelapa jemur wortel U1	7,41	7,67	0,24
Kelapa jemur wortel U2	7,89		
Kelapa jemur wortel U3	7,70		

- Hari ke 10

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	$b-c/a-c \times 100$	rata-rata	STDEV
Kelapa segar buah naga U1	7,84	8,43	0,50
Kelapa segar buah naga U2	8,69		
Kelapa segar buah naga U3	8,76		
Kelapa segar daun suji U1	8,42	8,23	0,39
Kelapa segar daun suji U2	7,77		
Kelapa segar daun suji U3	8,49		
Kelapa segar wortel U1	8,59	8,19	0,42
Kelapa segar wortel U2	7,75		
Kelapa segar wortel U3	8,23		
Kelapa jemur buah naga U1	9,03	9,24	0,18
Kelapa jemur buah naga U2	9,29		
Kelapa jemur buah naga U3	9,39		
Kelapa jemur daun suji U1	8,07	8,65	0,50
Kelapa jemur daun suji U2	9,02		
Kelapa jemur daun suji U3	8,85		
Kelapa jemur wortel U1	8,46	8,92	0,44
Kelapa jemur wortel U2	8,94		
Kelapa jemur wortel U3	9,34		

- Hari ke 20

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	$b-c/a-c \times 100$	rata-rata	STDEV
Kelapa segar buah naga U1	9,18	9,51	0,32
Kelapa segar buah naga U2	9,52		
Kelapa segar buah naga U3	9,83		
Kelapa segar daun suji U1	9,10	9,10	0,06
Kelapa segar daun suji U2	9,17		
Kelapa segar daun suji U3	9,04		
Kelapa segar wortel U1	8,63	9,00	0,42
Kelapa segar wortel U2	9,46		
Kelapa segar wortel U3	8,92		
Kelapa jemur buah naga U1	9,86	11,33	1,27
Kelapa jemur buah naga U2	12,20		
Kelapa jemur buah naga U3	11,93		
Kelapa jemur daun suji U1	10,32	10,10	0,22
Kelapa jemur daun suji U2	9,88		
Kelapa jemur daun suji U3	10,09		
Kelapa jemur wortel U1	11,14	10,08	0,91
Kelapa jemur wortel U2	9,55		
Kelapa jemur wortel U3	9,55		

- Hari ke 30

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	$b-c/a-c \times 100$	rata-rata	STDEV
Kelapa segar buah naga U1	10,18	10,21	0,26
Kelapa segar buah naga U2	9,96		
Kelapa segar buah naga U3	10,48		
Kelapa segar daun suji U1	10,03	10,42	0,42
Kelapa segar daun suji U2	10,36		
Kelapa segar daun suji U3	10,87		
Kelapa segar wortel U1	9,49	10,44	0,82
Kelapa segar wortel U2	10,93		
Kelapa segar wortel U3	10,89		
Kelapa jemur buah naga U1	12,17	12,04	0,93
Kelapa jemur buah naga U2	12,91		
Kelapa jemur buah naga U3	11,05		
Kelapa jemur daun suji U1	11,06	11,35	0,25
Kelapa jemur daun suji U2	11,52		
Kelapa jemur daun suji U3	11,47		
Kelapa jemur wortel U1	11,80	10,99	0,77
Kelapa jemur wortel U2	10,26		
Kelapa jemur wortel U3	10,90		

Nilai kadar air

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	Kadar air (%) penyimpanan hari ke			
	0	10	20	30
A1B1	7,44	8,43	9,51	10,21
A1B2	7,89	8,19	9	10,44
A1B3	7,29	8,23	9,1	10,42
A2B1	8,87	9,24	11,33	12,04
A2B2	7,67	8,92	10,08	10,99
A2B3	7,77	8,65	10,1	11,35

Lampiran 4.8 Hasil uji TPC

- Hari ke 0

Sampel	Pengenceran	PDA		PCA		Jumlah koloni (CFU/ml)			Total M.O (CFU/ml)	Log10
		Khamir	Kapang	Khamir	Bakteri	Kamir	Kapang	Bakteri		
A1B1	10 ⁻¹	0	0			0	0	0	0	0
	10 ⁻²	0	0							
	10 ⁻³	0	0	0	0					
	10 ⁻⁴			0	0					
	10 ⁻⁵			0	0					
A1B2	10 ⁻¹	5	0			1891	0	0	1,8 x 10 ¹	3,27
	10 ⁻²	3	0							
	10 ⁻³	3	0	2	0					
	10 ⁻⁴			0	0					
	10 ⁻⁵			0	0					
A1B3	10 ⁻¹	2	2			1845	18	0	1,8 x 10 ¹	3,27
	10 ⁻²	1	0							
	10 ⁻³	1	0	1	0					
	10 ⁻⁴			1	0					
	10 ⁻⁵			0	0					
A2B1	10 ⁻¹	1	0			18	0	0	1,8 x 10 ¹	1,25
	10 ⁻²	1	0							
	10 ⁻³	0	0	0	0					
	10 ⁻⁴			0	0					
	10 ⁻⁵			0	0					
A2B2	10 ⁻¹	7	0			2845	0	0	2,8 x 10 ¹	3,45
	10 ⁻²	6	0							
	10 ⁻³	4	0	3	0					
	10 ⁻⁴			0	0					
	10 ⁻⁵			0	0					
A2B3	10 ⁻¹	3	0			945	0	0	9,4 x 10 ¹	2,97
	10 ⁻²	1	0							
	10 ⁻³	1	0	1	0					
	10 ⁻⁴			0	0					
	10 ⁻⁵			0	0					

- Hari ke 10

Sampel	Pengenceran	PDA		PCA		Jumlah koloni (CFU/ml)			Total M.O (CFU/ml)	Log10
		Khamir	Kapang	Khamir	Bakteri	Kamir	Kapang	Bakteri		
A1B1	10 ⁻¹	4	7			3745	63	0	3,8 x 10 ¹	3,58
	10 ⁻²	8	0							
	10 ⁻³	5	0	3	0					
	10 ⁻⁴			1	0					
	10 ⁻⁵			1	0					
A1B2	10 ⁻¹	39	0			14227	0	0	1,4 x 10 ¹	4,15
	10 ⁻²	26	0							
	10 ⁻³	13	0	10	0					
	10 ⁻⁴			5	0					
	10 ⁻⁵			4	0					
A1B3	10 ⁻¹	7	0			1918	0	0	1,9 x 10 ¹	3,28
	10 ⁻²	4	0							
	10 ⁻³	3	0	1	0					
	10 ⁻⁴			1	0					
	10 ⁻⁵			0	0					
A2B1	10 ⁻¹	65	0			60218	0	0	6,0 x 10 ¹	4,77
	10 ⁻²	59	0							
	10 ⁻³	50	1	52	0					
	10 ⁻⁴			13	0					
	10 ⁻⁵			0	0					
A2B2	10 ⁻¹	29	0			13236	0	3636	1,6 x 10 ¹	4,22
	10 ⁻²	27	0							
	10 ⁻³	10	0	8	4					
	10 ⁻⁴			6	0					
	10 ⁻⁵			5	0					
A2B3	10 ⁻¹	40	0			19745	0	909	2,0 x 10 ¹	4,31
	10 ⁻²	32	0							
	10 ⁻³	24	0	18	1					
	10 ⁻⁴			3	0					
	10 ⁻⁵			2	0					

- Hari ke 20

Sampel	Pengenceran	PDA		PCA		Jumlah koloni (CFU/ml)			Total M.O (CFU/ml)	Log10
		Khamir	Kapang	Khamir	Bakteri	Kamir	Kapang	Bakteri		
A1B1	10 ⁻¹	15	0			11118	0	0	1,1 x 10 ¹	4,04
	10 ⁻²	8	0							
	10 ⁻³	7	0	7	0					
	10 ⁻⁴			5	0					
	10 ⁻⁵			1	0					
A1B2	10 ⁻¹	69	0			19945	9,0	0	1,9 x 10 ¹	4,30
	10 ⁻²	25	1							
	10 ⁻³	16	0	15	0					
	10 ⁻⁴			6	0					
	10 ⁻⁵			2	0					
A1B3	10 ⁻¹	21	0			9418	0	0	9,4 x 10 ¹	3,97
	10 ⁻²	15	0							
	10 ⁻³	9	0	6	0					
	10 ⁻⁴			4	0					
	10 ⁻⁵			0	0					
A2B1	10 ⁻¹	89	0			45182	9,0	34545	7,9 x 10 ¹	4,90
	10 ⁻²	81	1							
	10 ⁻³	57	0	41	34					
	10 ⁻⁴			7	4					
	10 ⁻⁵			2	0					
A2B2	10 ⁻¹	49	0			23518	0	3636	2,7 x 10 ¹	4,43
	10 ⁻²	38	0							
	10 ⁻³	24	0	21	4					
	10 ⁻⁴			4	0					
	10 ⁻⁵			3	0					
A2B3	10 ⁻¹	73	0			25836	0	24545	5,0 x 10 ¹	4,70
	10 ⁻²	69	0							
	10 ⁻³	51	0	14	27					
	10 ⁻⁴			13	0					
	10 ⁻⁵			3	0					

- Hari ke 30

Sampel	Pengenceran	PDA		PCA		Jumlah koloni (CFU/ml)			Total M.O (CFU/ml)	Log10
		Khamir	Kapang	Khamir	Bakteri	Kamir	Kapang	Bakteri		
A1B1	10 ⁻¹	38	0			25118	0	0	2,5 x 10 ¹	4,39
	10 ⁻²	25	0							
	10 ⁻³	21	0	16	0					
	10 ⁻⁴			11	0					
	10 ⁻⁵			8	0					
A1B2	10 ⁻¹	59	0			31854	0	16364	4,8 x 10 ¹	4,68
	10 ⁻²	45	0							
	10 ⁻³	38	0	19	10					
	10 ⁻⁴			15	8					
	10 ⁻⁵			1	5					
A1B3	10 ⁻¹	95	0			163382	0	6364	1,6 x 10 ¹	5,22
	10 ⁻²	77	0							
	10 ⁻³	69	0	124	5					
	10 ⁻⁴			54	2					
	10 ⁻⁵			16	5					
A2B1	10 ⁻¹	231	0			143091	27	62727	2,0 x 10 ¹	5,31
	10 ⁻²	209	3							
	10 ⁻³	165	0	127	59					
	10 ⁻⁴			26	10					
	10 ⁻⁵			1	4					
A2B2	10 ⁻¹	67	122			237291	2154	14545	2,5 x 10 ¹	5,40
	10 ⁻²	35	115							
	10 ⁻³	15	89	154	7					
	10 ⁻⁴			106	9					
	10 ⁻⁵			71	5					
A2B3	10 ⁻¹	197	0			278864	0	16364	2,9 x 10 ¹	5,47
	10 ⁻²	178	0							
	10 ⁻³	163	0	182	7					
	10 ⁻⁴			121	11					
	10 ⁻⁵			97	10					


Hasil uji TPC

Variasi jenis kelapa serut dan pewarna alami	TPC (\log_{10} CFU/g) penyimpanan hari ke-			
	0	10	20	30
A1B1	0	3,58	4,04	4,39
A1B2	3,27	4,15	4,30	4,68
A1B3	3,27	3,28	3,97	5,22
A2B1	1,25	4,77	4,90	5,31
A2B2	3,45	4,22	4,43	5,40
A2B3	2,97	4,31	4,70	5,47

Lampiran 4.9 Dokumentasi

1. Proses pembuatan kembang gula kelapa


Gambar	Keterangan
	Pengupasan kulit kelapa
	Penyerutan dan penimbangan kelapa
	Penimbangan gula
	pembuatan warna (buah naga merah, wortel dan daun suji)
	Pemasakan

Gambar	Keterangan
	Pencetakan

2. Uji organoleptik

Gambar	Keterangan
	Pengujian kesukaan kembang gula kelapa oleh panelis
	Pengujian kesukaan kembang gula kelapa oleh panelis



3. Uji Warna

Gambar	Keterangan
	Pengujian kembang gula kelapa dengan colour reader

4. Uji Tekstur

Gambar	Keterangan
	Pengukuran nilai tekstur kembang gula kelapa dengan pewarna buah naga
	Pengukuran nilai tekstur kembang gula kelapa dengan pewarna wortel
	Pengukuran nilai tekstur kembang gula kelapa dengan pewarna daun suji

5. Uji kadar air

Gambar	Keterangan
	Penimbangan botol timbang kosong
	Sampel dalam eksikator

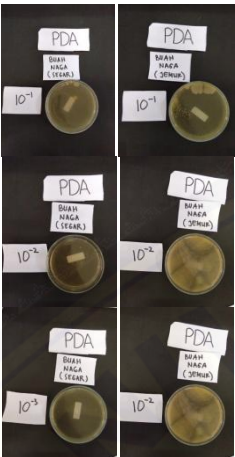
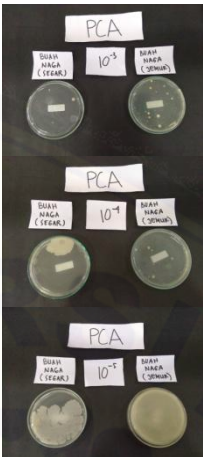
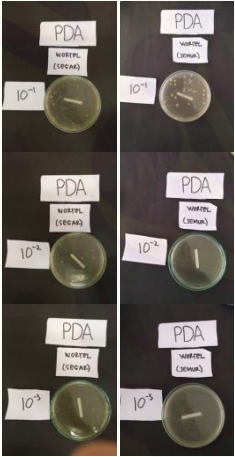
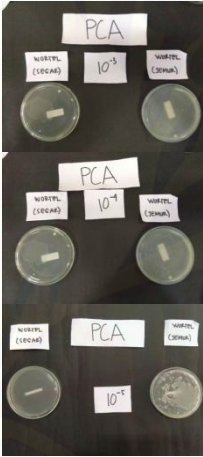
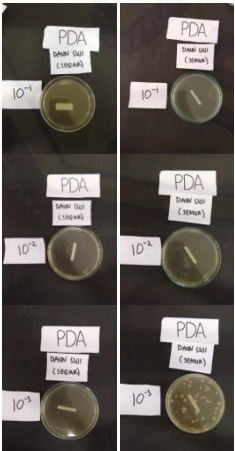
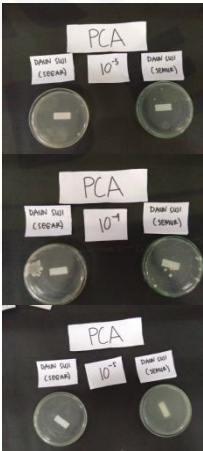
6. Uji TPC
a. Hari ke 0

PDA	PCA	Keterangan
 <p>Three sets of PDA plates for Red Dragon fruit. Each set includes a control plate and a sample plate at dilutions of 10^{-1}, 10^{-2}, and 10^{-3}. The plates show varying degrees of bacterial growth and yellowish discoloration.</p>	 <p>Three sets of PCA plates for Red Dragon fruit. Each set includes a control plate and a sample plate at dilutions of 10^{-1}, 10^{-2}, and 10^{-3}. The plates show bacterial growth with a pinkish-red color change.</p>	<p>TPC kembang gula kelapa dengan pewarna buah naga merah</p>
 <p>Three sets of PDA plates for Carrot. Each set includes a control plate and a sample plate at dilutions of 10^{-1}, 10^{-2}, and 10^{-3}. The plates show bacterial growth with a yellowish discoloration.</p>	 <p>Three sets of PCA plates for Carrot. Each set includes a control plate and a sample plate at dilutions of 10^{-1}, 10^{-2}, and 10^{-3}. The plates show bacterial growth with a pinkish-red color change.</p>	<p>TPC kembang gula kelapa dengan pewarna wortel</p>
 <p>Three sets of PDA plates for Sunflower leaves. Each set includes a control plate and a sample plate at dilutions of 10^{-1}, 10^{-2}, and 10^{-3}. The plates show bacterial growth with a yellowish discoloration.</p>	 <p>Three sets of PCA plates for Sunflower leaves. Each set includes a control plate and a sample plate at dilutions of 10^{-1}, 10^{-2}, and 10^{-3}. The plates show bacterial growth with a pinkish-red color change.</p>	<p>TPC kembang gula kelapa dengan pewarna daun suji</p>

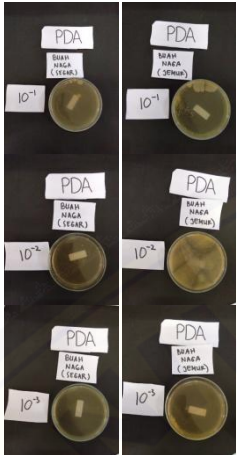
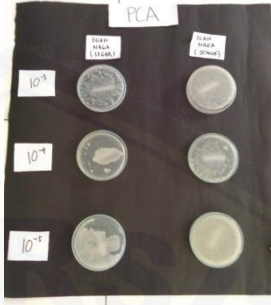
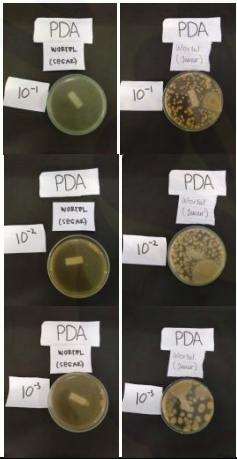

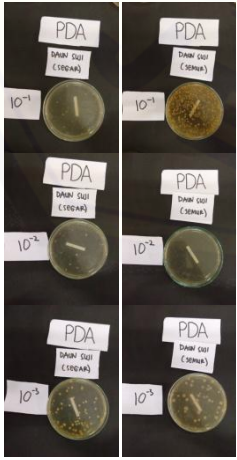

b. Hari ke 10

PDA	PCA	Keterangan
		<p>TPC kembang gula kelapa dengan pewarna buah naga merah</p>
		<p>TPC kembang gula kelapa dengan pewarna wortel</p>
		<p>TPC kembang gula kelapa dengan pewarna daun suji</p>

c. Hari ke 20

PDA	PCA	Keterangan
		<p>TPC kembang gula kelapa dengan pewarna buah naga merah</p>
		<p>TPC kembang gula kelapa dengan pewarna wortel</p>
		<p>TPC kembang gula kelapa dengan pewarna daun suji</p>

d. Hari ke 30

PDA	PCA	Keterangan
		<p>TPC kembang gula kelapa dengan pewarna buah naga merah</p>
		<p>TPC kembang gula kelapa dengan pewarna wortel</p>
		<p>TPC kembang gula kelapa dengan pewarna daun suji</p>