

SKRIPSI

**PENGARUH SUBSTITUSI SARI KURMA TERHADAP
MARMALADE JERUK PAMELO**

**(Analisis Aktivitas Antioksidan, Vitamin C, Kadar Gula Total, Serta
Daya Terima)**



**UNIDA
GONTOR**
UNIVERSITAS DARUSSALAM GONTOR

ENKA ANGRAINI ISMAIL

NIM: 35.2014.7.2.0985

PROGRAM STUDI GIZI

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS DARUSSALAM GONTOR

2018

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini,

Nama : Enka Angraini Ismail
NIM : 35.2014.7.2.0985
Fakultas : Ilmu Kesehatan
Program Studi : Gizi
Judul : **PENGARUH SUBSTITUSI SARI KURMA TERHADAP MARMALADE JERUK PAMELO (Analisis Aktivitas Antioksidan, Vitamin C, Kadar Gula Total, Serta Daya Terima)**

Saya dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini milik saya sendiri dan bukan milik peneliti lain untuk tingkat yang berbeda. Terlebih, skripsi ini tidak pernah diterbitkan sebelumnya, kecuali beberapa bagian dengan referensi asli mereka.

Jika ditemukan bahwa skripsi ini adalah plagiarism, saya benar-benar harus berhenti secara akademis.

UNIDA
GONTOR
UNIVERSITAS DARUSSALAM GONTOR

Mantingan, 11 Mei 2018

Penulis,


Enka Angraini Ismail
NIM. 352014720985

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENGARUH SUBSTITUSI SARI KURMA TERHADAP MARMALADE
JERUK PAMELO**
(Analisis Aktivitas Antioksidan, Vitamin C, Kadar Gula Total, Serta Daya Terima)

Disusun dan dipresentasikan oleh :

Enka Angraini Ismail

Telah disetujui oleh dosen penguji program sarjana pada tanggal 11 Mei 2018

Dewan Penguji

Ketua Sidang



Joyeti Darni, S.Gz., M.Gizi

NIY. 170584

Penguji I



Inma Yunita Setyorini, S.Pd., M.Pd.

NIY. 150500

Penguji II



Dianti Desita Sari, S. Pt, M.Si

NIY. 170599

Skripsi ini dinyatakan dan diterima sebagai syarat untuk mencapai gelar sarjana Gizi
Pada tanggal 11 Mei 2018



Fathimah, S.Gz., MKM.
NIY. 140368



UNIDA
GONTOR

UNIVERSITAS DARUSSALAM GONTOR

LEMBAR PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT atas kehadirat-Nya yang telah melimpahkan karunia, rahmat, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dengan judul “Pengaruh Substitusi Sari Kurma terhadap Marmalade Jeruk Pamelon (Analisis Aktivitas Antioksidan, Vitamin C, Kadar Gula, Serta Daya Terima)”, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Gizi pada Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Darussalam Gontor. Shalawat serta salam senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat serta pengikutnya hingga akhir zaman, amin.

Selama proses penelitian dalam rangka menyelesaikan tugas akhir skripsi ini, penulis banyak menemui hambatan dan rintangan. Namun berkat bimbingan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak yang telah membantu dengan tulus, Alhamdulillah skripsi ini dalam terselesaikan sesuai waktu yang direncanakan. Ucapan terimakasih sebanyak-banyak ingin penulis haturkan kepada :

1. Prof. Dr. Kh. Amal Fathullah Zarkasyi MA sebagai Rektor Universitas Darussalam Gontor
2. Ibu Drg. Hj. Ruskiah Oktaviana, MM sebagai Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Darussalam Gontor
3. Ibu Amilia Yuni Damayanti, S.Gz, M. Gizi, sebagai Wakil Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Darussalam Gontor
4. Ibu Fathimah, S.Gz.,MKM selaku Ketua Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan UNIDA Gontor
5. Ibu Joyeti Darni, S.Gz, M. Gizi, dosen pembimbing I yang telah membimbing penulis dalam penulisan skripsi dengan penuh kesabaran dan perhatian
6. Ibu Inma Yunita Setyorini, S.Pd., M.Pd, dosen pembimbing II yang telah membimbing penulis dalam pelaksanaan tugas akhir skripsi dengan penuh kesabaran dan perhatian

7. Ibu Dianti Desita Sari, S.Pt, M.Si yang telah memberikan banyak masukan sebagai penguji dalam seminar maupun sidang skripsi, sehingga penulis dapat lebih mengembangkan tulisannya
8. Ibu Mira Dian Naufalina S.Gz, M.Gizi, yang telah membantu memberikan pencerahan terkait analisa kimia pada penulisan skripsi
9. Ibu Della Ardiyana, S.Gz Sebagai Laboran Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan UNIDA Gontor
10. Bapak-Ibu dosen Program Studi Ilmu Gizi yang telah banyak mengajarkan Ilmu yang bermanfaat dengan penuh keikhlasan
11. Kedua Orang tua, yaitu Ibu Sukiah Rahimin yang selalu memberikan motivasi dan dukungan yang tak pernah henti, Ayah Ismail yang mencintai penulis dengan cara yang berbeda.
12. Om Elan, yang selalu mendukung dengan segala cara yang ia bisa agar penulis semangat untuk menjalani perkuliahan di Universitas Darussalam Gontor
13. Indahtul Mufidah yang telah menjadi teman berdiskusi pengujian SPSS
14. Teman-teman ITP Squad, (Viqi Sajidah, Ladyamayu Pinasti, Indahtul Mufidah, dan Dina Muslimah Ambotang), yang telah bersama-sama melalui sulitnya skripsi yang bertemakan teknologi pangan
15. Teman-teman generasi perang badar angkatan 2014 yang telah bersama-sama melewati masa suka dan duka untuk menyelesaikan studi SI di Universitas Darussalam Gontor
16. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuan serta dukungannya hingga penulis pada akhirnya bisa menyelesaikan tugas akhir skripsi ini.

Ngawi, 11 Mei 2018

Enka Angrani Ismail

PENGARUH SUBSTITUSI SARI KURMA TERHADAP MARMALADE JERUK PAMELO

**(Analisis Aktivitas Antioksidan, Vitamin C, Kadar Gula Total, Serta
Daya Terima)**

Enka Angraini Ismail

35.2014.7.2.0985

ABSTRAK

Banyaknya produksi jeruk pameLO di Indonesia, membuat pemanfaatan jeruk pameLO harus lebih dioptimalkan. Pengolahan jeruk menjadi marmalade memiliki kelebihan dibandingkan pengolahan lainnya, karena pengikutsertaan kulit jeruk yang umumnya menjadi limbah produksi. Terdapat kandungan gizi pada marmalade jeruk pameLO terutama kandungan gizi yang memiliki fungsi lebih bagi kesehatan seperti antioksidan dan vitamin C yang dapat menurun akibat proses pengolahan. Variasi inovasi substitusi sari kurma pada komposisi gula diharapkan dapat meningkatkan kembali kandungan gizi marmalade jeruk pameLO, sehingga dapat menjadi salah satu produk olahan yang bergizi tinggi.

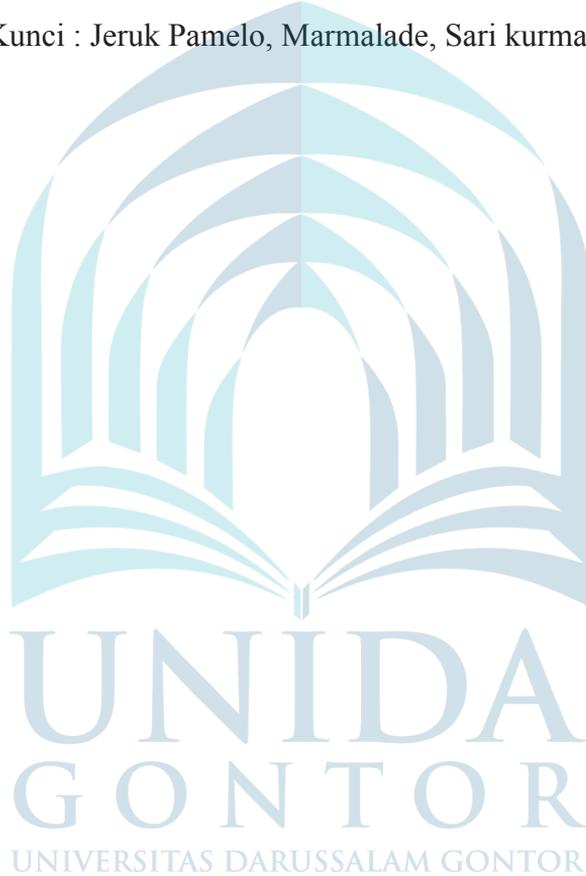
Pada penelitian ini digunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor tunggal dengan dua kali pengulangan. Terdapat empat kelompok formulasi yang digunakan. Sampel formulasi substitusi 0% diberi kode K, 15% diberi kode A, 35% diberi kode B, dan 45% diberi kode C, yang kemudian dianalisis aktivitas antioksidan, vitamin C, kadar gula total serta daya terimanya pada setiap kelompok formulasi.

Berdasarkan hasil uji yang dilakukan, semakin banyak substitusi sari kurma dapat meningkatkan aktivitas antioksidan, vitamin C, dan daya terima, serta menurunkan kadar gula total. Sampel dengan substitusi 45% memiliki aktivitas antioksidan dan vitamin C terbesar yaitu 80,37%, vitamin C 24,78%, dan kadar gula terendah yaitu 53,62%, dengan daya terima tertinggi terdapat pada marmalade substitusi sari kurma 30% yang memiliki tingkat kesukaan tertinggi dari segi warna, rasa, serta tekstur yang

dihasilkan.

Terdapat pengaruh yang signifikan antara substitusi sari kurma terhadap aktivitas antioksidan, vitamin C, kadar gula total serta daya terima marmalade jeruk pamelu. Pengaruh terbesar terhadap aktivitas antioksidan dan vitamin C terdapat pada substitusi 45%, kadar gula total pada substitusi 15%, dan daya terima terdapat pada substitusi 30%.

Kata Kunci : Jeruk Pamelu, Marmalade, Sari kurma, Substitusi



DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I	
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Kegunaan Penelitian	5
1.4.1 Manfaat bagi masyarakat	5
1.4.2 Manfaat bagi Universitas Darussalam Gontor	5
1.4.3 Manfaat bagi penulis	5
1.5 Keaslian Penelitian	5
BAB II	
KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Jeruk Pameló	7
2.2 Marmalade Jeruk Pameló	10
2.3 Bahan Tambahan Dalam Pembuatan Marmalade	12
2.4 Kurma	16

2.5 Antioksidan	19
2.6 Vitamin C	19
2.7 Kadar Gula	21
2.8 Kerangka Teori	22
2.9 Kerangka Konseptual	23
2.10 Hipotesis Penelitian.....	24

BAB III

METODE PENELITIAN	25
3.1 Rancangan Penelitian	25
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.3 Bahan dan Alat Penelitian	27
3.4 Tahapan Penelitian	30
3.4.1 Alur Penelitian	30
3.4.2 Metode Analisis	33
3.5 Analisis Data	39
3.6 Sistematika Pembahasan	39

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Gambaran Umum Penelitian	41
4.2 Aktivitas Antioksidan, Vitamin C, dan Kadar Gula Total pada Marmalade Jeruk Pamelu dengan Substitusi Sari Kurma	42
4.2.1 Aktivitas Antioksidan	42
4.2.2 Kadar Vitamin C.....	43
4.2.3 Kadar Gula Total	44
4.3 Pengaruh Substitusi Sari Kurma Terhadap Aktivitas Antioksidan Marmalade Jeruk Pamelu	44
4.4 Pengaruh Substitusi Sari Kurma terhadap Kadar Vitamin C	

Marmalade Jeruk Pamelو	48
4.5 Pengaruh Substitusi Sari Kurma terhadap Kadar Gula Total	
Marmalade Jeruk Pamelو	50
4.6 Tingkat Daya Terima Marmalade Jeruk Pamelو	54
4.6.1 Warna.....	55
4.6.2 Aroma	57
4.2.1 Rasa	59
4.2.2 Tekstur	62
4.2.3 Daya Terima Marmalade Jeruk Pamelو	64
4.7 Kontribusi Penelitian dalam Islam	65
BAB V	
PENUTUP.....	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA.....	71
LAMPIRAN.....	77



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian.....	6
Tabel 2. Kandungan gizi Jeruk Pameló.....	9
Tabel 3. Formulasi Pembuatan Marmalade Jeruk Pameló.....	28
Tabel 4. Hasil Uji Anova Aktivitas Antioksidan.....	45
Tabel 5. Hasil Uji <i>Post Hoc Tamhane</i>	45
Tabel 6. Hasil Uji <i>Anova</i> Kadar Vitamin C.....	48
Tabel 7. Hasil Uji Anova Kadar Gula Total.....	51
Tabel 8. Hasil Uji <i>Post Hoc Tamhane</i> Kadar Gula Total.....	51
Tabel 9. Hasil Uji <i>Kruskal Wallis</i> Daya terima Marmalade Jeruk Pameló dengan Substitusi Sari Kurma.....	54
Tabel 10. Hasil Uji <i>Post Hoc Mann Whitney</i> Daya Terima Marmalade Jeruk Pameló dengan Substitusi Sari Kurma.....	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Jeruk Pamelو	8
Gambar 2. Struktur Kimia Vitamin C	20
Gambar 3. Skema Desain Eksperimental Pembuatan Marmalade.....	26
Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Sari Kurma	31
Gambar 5. Diagram Alir Tahap Pelaksanaan Eksperimen	33
Gambar 6. Diagram Alir Analisa Aktivitas Antikوسidan Dengan Uji DPPH	34
Gambar 7. Diagram Alir Analisa Kadar Vitamin C dengan Metode Iodometri.....	35
Gambar 8. Diagram Alir Analisa Kadar Gula Total dengan Metode Nelson-Somogyi Spektrofotometri	37
Gambar 9. <i>Consolidated Report of Trial</i>	42
Gambar 10. Aktivitas Antioksidan pada Marmalade Jeruk Pamelو dengan Berbagai Variasi Substitusi.....	43
Gambar 11. Kadar Vitamin C pada Marmalade Jeruk Pamelو dengan Berbagai Variasi Substitusi.....	43
Gambar 12. Kadar Gula Total Pada Marmalade Jeruk Pamelو dengan Berbagai Variasi Substitusi.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Kuesioner Uji Kesukaan	77
Lampiran 2. Hasil Analisis Kimia.....	78
Lampiran 3. Hasil Pengujian Statistik Analisis Antioksidan	79
Lampiran 4. Hasil Pengujian Statistik Analisis Vitamin C	80
Lampiran 5. Hasil Pengujian Statistik Kadar Gula Total.....	81
Lampiran 6. Hasil pengujian tingkat kesukaan terhadap sifat organoleptik.....	82
Lampiran 7. Hasil Pengujian Statistik Tingkat Kesukaan Warna	83
Lampiran 8. Hasil Pengujian Statistik Tingkat Kesukaan Aroma.....	86
Lampiran 9. Hasil Pengujian Statistik Tingkat Kesukaan Rasa.....	89
Lampiran 10. Hasil Pengujian Statistik Tingkat Kesukaan Tekstur....	92
Lampiran 11. Dokumentasi.....	95



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Indonesia merupakan salah satu negara agraris yang memiliki banyak potensi hasil komoditas pertanian, salah satunya adalah jeruk. Tanaman jeruk banyak tersebar di seluruh Indonesia, dengan sentral produksi utama terdapat di provinsi Sumatera Utara, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Jawa Timur dan Sulawesi Selatan. Perkembangan produktivitas jeruk di Indonesia selama kurun waktu 1980-2014 terus mengalami peningkatan. Tahun 1980 produktivitas jeruk di Indonesia mencapai 13,20 Ton/Ha, dan kemudian pada tahun 2014 produktivitasnya meningkat menjadi 33,94 Ton/Ha, dengan rata-rata laju pertumbuhan produktivitas jeruk selama periode 1980-2014 sebesar 7,16% per tahun (Kementrian Pertanian, 2015).

Jeruk Pameló (*Citrus maxima merr*) adalah salah satu jenis varietas jeruk asli Indonesia yang paling banyak dihasilkan petani Indonesia dengan pusat produksi terletak di kabupaten Magetan-Jawa timur, Pangkep-Sulawesi selatan, dan Sumedang-Jawa barat (Balitbang Departemen Pertanian, 2007). Jenis jeruk ini merupakan salah satu spesifik tanaman jeruk yang potensial untuk dibudidayakan di Indonesia. Jeruk ini populer dan digemari konsumen disebabkan oleh citarasanya yang khas, memiliki kontribusi besar dalam pemenuhan kebutuhan buah dengan kandungan gizi terutama vitamin C yang cukup tinggi sebesar 43 mg per 100 bagiannya yang dapat dimakan (Ara *et al.*, 2008), serta memiliki nilai ekonomi yang tinggi di pasar nasional maupun internasional (Susanto *et al*, 2013).

Banyaknya produksi Jeruk Pameló di Indonesia, membuat pemanfaatan Jeruk Pameló harus lebih dioptimalkan. Cara mengkonsumsi buah jeruk tidak hanya terbatas pada pengkonsumsiannya secara langsung, tetapi juga dapat dimanfaatkan dalam berbagai bentuk olahan variasi jeruk seperti jus jeruk, selai, permen jeruk, *fruit leather*, dan marmalade jeruk.

Salah satu jenis pengolahan Jeruk Pameló menjadi produk olahan yang memiliki nilai ekonomi serta daya simpan yang baik adalah pengolahannya menjadi marmalade.

Marmalade merupakan suatu produk olahan pangan yang memiliki tekstur seperti selai, terbuat dari sari buah dan kulit buah, memiliki tekstur semi padat dengan penambahan sukrosa, asam sitrat, pektin serta potongan kulit buah (albedo) (Jariyah 2010). Pengolahan Jeruk Pameló menjadi marmalade memiliki kelebihan dibandingkan pengolahan jenis lainnya. Hal ini karena pengolahan jeruk menjadi marmalade akan menggunakan seluruh bagian buah jeruk tanpa adanya bagian yang dibuang, seperti pada kulit jeruk yang beratnya mencapai 54%, dan hampir 50% belum sepenuhnya dimanfaatkan (Susanto *et al.*, 2011).

Pengolahan menjadi marmalade Jeruk Pameló dapat dimodifikasi untuk meningkatkan kandungan gizinya, dengan tetap memperhatikan komposisi keempat komponen penting dalam pembuatan marmalade yaitu pektin, air, gula, dan asam. Ketidakseimbangan keempat komponen tersebut akan membuat marmalade kehilangan sifat khasnya, seperti pada rasio penggunaan gula terhadap jenis buah, asam, serta kandungan pektin. Pada pembuatan marmalade, gula yang digunakan merupakan gula pasir yang 100% komposisinya terdiri dari karbohidrat. Modifikasi pada penggunaan gula dapat meningkatkan kandungan gizi marmalade jeruk. Modifikasi sebagian komposisi gula menjadi jenis gula lain yang memiliki kandungan gizi lebih dapat meningkatkan kandungan gizi marmalade seperti halnya pada penggantian komposisi gula menggunakan kandungan gula pada kurma.

Kurma merupakan salah satu jenis buah-buahan yang tertulis didalam Al-Qur'an seperti pada surat Ar-Ra'ad ayat 4 dan An-Nahl ayat 11 yang membahas tentang kurma dan manfaat yang dikandungnya, serta disunnahkan oleh Rasulullah untuk dikonsumsi. Kurma memiliki kandungan gula tinggi yang sebagian besar tersusun dari gula-gula sederhana seperti glukosa, fruktosa (Myahara, dkk. 1999) dan sukrosa (Guizani, dkk. 2010).

Tingginya kandungan gula sederhana tersebut, yang besarnya mencapai sekitar 20-70% (bobot kering) membuat sari kurma menjadi potensial untuk digunakan sebagai bahan substitusi pengganti sukrosa pada olahan marmalade Jeruk Pameló.

Selain mengandung komposisi gula yang tinggi, kurma juga merupakan sumber serat dan beberapa mineral penting seperti besi, potassium, selenium, kalsium, dan vitamin seperti vitamin C, B1, B2, A, riboflavin dan niasin, tetapi tetap rendah dalam lemak (Myahara, dkk.1999). Kurma mengandung asam amino esensial yang hanya dapat dipenuhi dari makanan. Terdapat 23 asam amino yang berbeda terkandung dalam protein kurma, diantaranya yaitu asam aspartat, prolin, glisin, histidin, valin, leusin, dan arginin (Assirey, 2014). Adanya berbagai kandungan esensial tersebut membuat komposisi kurma baik digunakan sebagai bahan substitusi marmalade Jeruk Pameló

Kandungan gizi pada marmalade Jeruk Pameló terutama kandungan gizi yang memiliki fungsi lebih bagi kesehatan seperti antioksidan dan vitamin C dapat mengalami penurunan akibat proses pengolahan. Adanya variasi inovasi substitusi sari kurma pada produk olahan marmalade Jeruk Pameló diharapkan dapat meningkatkan kembali kandungan gizinya, sehingga dapat menjadi salah satu produk olahan yang bergizi tinggi. Oleh sebab itu, untuk mengetahui pengaruh substitusi sari kurma terhadap kandungan zat gizi marmalade Jeruk Pameló, terutama kadar antioksidan, vitamin C, kandungan gula, serta daya terimanya, maka penelitian ini perlu dilakukan.

UNIVERSITAS DARUSSALAM GONTOR

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan adanya substitusi sari kurma pada olahan marmalade Jeruk Pameló sebagai upaya peningkatan kandungan zat gizinya, maka dapat disimpulkan beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimanakah aktivitas antioksidan, vitamin C, dan kadar gula total pada marmalade Jeruk Pameló yang disubstitusi sari kurma?

2. Apakah ada pengaruh substitusi sari kurma terhadap aktivitas antioksidan pada marmalade Jeruk Pameló?
3. Apakah ada pengaruh substitusi sari kurma terhadap kadar vitamin C pada marmalade Jeruk Pameló?
4. Apakah ada pengaruh substitusi sari kurma terhadap kadar gula total pada marmalade Jeruk Pameló?
5. Apakah ada pengaruh substitusi sari kurma terhadap tingkat daya terima marmalade Jeruk Pameló?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, dapat diketahui tujuan dari penelitian ini adalah :

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh substitusi sari kurma terhadap aktivitas antioksidan, vitamin C, kadar gula total, serta daya terima marmalade Jeruk Pameló dengan substitusi sari kurma.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengetahui aktivitas antioksidan, vitamin C, dan kadar gula total marmalade Jeruk Pameló yang disubstitusi sari kurma.
- b. Mengetahui pengaruh substitusi sari kurma terhadap aktivitas antioksidan pada marmalade Jeruk Pameló
- c. Mengetahui pengaruh substitusi sari kurma terhadap kadar vitamin C pada marmalade Jeruk Pameló
- d. Mengetahui pengaruh substitusi sari kurma terhadap kadar gula total pada marmalade Jeruk Pameló
- e. Mengetahui tingkat daya terima masyarakat terhadap marmalade Jeruk Pameló yang dihasilkan dari hasil eksperimen

1.4 Kegunaan Penelitian

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat, insitusi, serta individu peneliti.

1.4.1 Manfaat bagi masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat untuk menambah pengetahuan tentang variasi pengolahan Jeruk Pamelode menjadi marmalade, dan variasi pemanfaatan buah kurma yang kaya manfaat sebagai salah satu buah yang tertulis di Al-Qur'an serta buah yang disunnahkan Rasulullah untuk dikonsumsi.

1.4.2 Manfaat bagi Universitas Darussalam Gontor

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pengetahuan tentang perubahan aktivitas antioksidan, vitamin C, kadar gula, serta daya terima marmalade Jeruk Pamelode yang disubstitusi sari kurma dalam rangka pengembangan ilmu pengetahuan untuk penelitian selanjutnya terutama bagi generasi penerus. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi salah satu acuan bagi perguruan tinggi terutama terkait program Islamisasi ilmu pengetahuan sebagai tujuan utama Universitas Darussalam Gontor terkait adanya penelitian dari internal universitas yang berlandaskan pada salah satu surat di dalam Al-Qur'an yaitu surat An-Nahl ayat 11 dan Ar-Ra'ad ayat 4.

1.4.3 Manfaat bagi penulis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan dan pengalaman penulis, serta penulis dapat mengaplikasikan ilmu yang dimilikinya sehingga dapat bermanfaat bagi masyarakatnya.

1.5 Keaslian Penelitian

Selama ini, penelitian yang telah dilakukan terkait variasi pembuatan marmalade Jeruk Pamelode masih belum tersedia. Penelitian terdahulu yang ada merupakan penelitian yang membahas tentang pembuatan selai Jeruk

Pamelo. Penelitian ini merupakan pelengkap serta lanjutan penelitian terdahulu yang tercantum pada Tabel 1.1, yaitu:

Tabel 1. Keaslian Penelitian

Peneliti	Judul	Tahun	Perbedaan Penelitian
Jariyah, Rosida, dan Dewi	Pembuatan Marmalade Jeruk Bali (Kajian Proporsi Daging Buah : Albedo, dan Penambahan sukrosa	2010	Membahas tentang pembuatan marmalade dari Jeruk Pamelo
Luthfi Yudha	Teknologi Hasil Pertanian Formulasi Selai Berbahan Baku Daging dan Kulit Buah Jeruk Pamelo (<i>Citrus Maxima Merr</i>) Kultivar Nambangan	2015	Mengetahui proporsi yang pas terkait penggunaan kulit dan daging buah dalam pembuatan selai Jeruk Pamelo
Revi Atviolani	Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Pektin terhadap Karakteristik Marmalade Buah Naga Merah	2016	Membahas tentang pembuatan marmalade dengan bahan baku buah naga merah

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Jeruk Pameló

Jeruk Pameló merupakan tanaman asli Asia yang beberapa kultivarnya ditemukan hanya di Indonesia. Jeruk Pameló adalah salah satu hasil komoditi jeruk utama Indonesia. Jeruk Pameló (*Citrus maxima merr*) atau yang sering dikenal dengan sebutan jeruk bali, merupakan salah satu komoditas nasional yang prospektif untuk dikembangkan di Indonesia. Jeruk Pameló sering dijumpai di beberapa wilayah Indonesia, seperti Sumatera Utara, Bali, Sulawesi, dan Jawa Timur dengan nama yang berbeda-beda, seperti Nagiri (Aceh), Unte Balon, Unte Susu (Toba), atau jeruk Mutis (Bali), dengan sentral produksi terbesar saat ini terdapat di Kabupaten Magetan (Febie, 2010).

Tanaman jeruk dapat tumbuh dan dibudidayakan petani yang berada di dataran tinggi maupun dataran rendah dengan spesies komersial yang berbeda, serta dapat dikonsumsi oleh semua lapisan masyarakat berpendapatan rendah hingga yang berpenghasilan tinggi. Pada tahun 2005, luas panen jeruk mencapai 67.883 ha dengan total produksi sebesar 2.214.019 ton, sekaligus menempatkan posisi Indonesia sebagai negara penghasil utama jeruk dunia ke-13 setelah Vietnam (Departemen pertanian, 2007).

Ciri khas Jeruk Pameló (*Citrus Maxima merr*) atau yang sering dikenal dengan jeruk bali adalah memiliki buah yang berukuran besar dengan diameter 10-30 cm, berisi 11-16 segmen dan berkulit tebal sehingga tahan disimpan serta diangkut dalam jarak yang jauh. Daging buah berwarna merah muda atau merah jambu, dan memiliki tekstur keras hingga lunak, berasa manis sampai sedikit asam dengan sedikit pahit, dan berbiji sedikit.

Klasifikasi Jeruk Pameló yaitu (Mabberley, 1997):

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub-Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotylendoneae
Ordo	: Rutales
Famili	: Rutaceace
Genus	: <i>Citrus</i>
Spesies	: <i>Citrus maxima merr</i>



Gambar 1. Jeruk Pameló

Jeruk merupakan salah satu jenis buah-buahan yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Meskipun tidak disebutkan secara spesifik di dalam Al-qur'an, jeruk merupakan salah satu buah yang memiliki banyak komposisi yang bermanfaat bagi tubuh. Salah satunya adalah sebagai salah satu sumber utama vitamin C dan berbagai senyawa antioksidan lain yang dapat menangkal radikal bebas. Jeruk Pameló memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi. Jeruk Pameló beserta kulitnya mengandung vitamin C yang baik sebagai sumber antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas. Kandungan vitamin C Jeruk Pameló cukup tinggi yaitu sebesar 43 mg dan vitamin A Sebanyak 20 SI (Satuan Internasional) per 100 g bagiannya. Beberapa kultivar pameló mengandung vitamin C sampai 105 mg per 100 g bagian yang dapat dimakan (Ara *et al.*, 2008).

Kulit Jeruk Pangelo yang berada pada lapisan dalam yang berwarna putih memiliki kandungan yang hampir sama dengan buahnya, seperti antioksidan likopen, naringin, neohesperidin, hesperidin serta vitamin C, sedangkan kulit jeruk bagian luarnya mengandung kelenjar minyak sehingga dapat digunakan untuk pembuatan minyak (Dyaningratri, 2011). Selain itu, Jeruk Pangelo juga mengandung karbohidrat, protein dan berbagai vitamin serta kandungan lemak yang rendah. Kandungan nutrisi Jeruk Pangelo tercantum pada Tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Kandungan gizi Jeruk Pangelo

Kandungan Gizi	Jumlah dalam 100 g bahan
Kalori (Kkal)	48,00
Protein (g)	0,60
Lemak (g)	0,30
Karbohidrat (g)	12,40
Kalsium (g)	23,00
Fosfor (g)	27,00
Zat Besi (g)	0,50
Vitamin A (IU)	20,00
Vitamin B (mg)	0,04
Vitamin C (mg)	43,00
Air (%)	86,30

Sumber : Ditjen Bina Produksi Hortikultura, 2007

Kandungan air cukup tinggi yang melebihi 80% dari berat jeruk akan menyebabkan buah terasa segar saat dikonsumsi. Kandungan lemak yang rendah 0.3 g per 100 g daging buah membuat Jeruk Pangelo menjadi salah satu makanan yang aman dikonsumsi oleh penderita kolesterol. Jeruk Pangelo juga mengandung beberapa senyawa antioksidan, seperti fenol, vitamin C, dan flavonoid. Senyawa flavonoid yang tinggi di Jeruk

Pamelo adalah naringin yang merupakan senyawa flavonoid mayor dalam Jeruk Pamelo (Kalsum, 2015). Kandungan naringin Jeruk Pamelo beragam tergantung pada kultivarnya, yang berkisar antara 55.2 344 µg ml sampai 344 µg ml (Rahayu 2012).

Allah berfirman di dalam AL-Qur'an :

يُنْبِتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالسَّيْلَانَ وَالْأَعْنَابَ وَمِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١١﴾

Artinya : “Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanam-tanaman; zaitun, korma, anggur dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan” (An-Nahl: 11).

Berdasarkan ayat ini dapat disimpulkan bahwasannya Allah SWT menciptakan berbagai rezeki diantaranya adalah kergaaman flora dan fauna yang setiap jenisnya memiliki manfaat bagi kehidupan, karena keberadaannya dimaksudkan untuk menjamin kelangsungan hidup manusia. Setiap jenis tumbuhan tersebut memiliki kandungan zat gizi dan manfaat yang berlimpah bagi kesehatan sebagai tanda-tanda kekuasaan-Nya bagi orang-orang yang memikirkan dan mempelajarinya.

2.2 Marmalade Jeruk Pamelo

Marmalade merupakan suatu produk olahan pangan yang memiliki tekstur seperti selai, serta terbuat dari sari buah dan kulit buah (albedo), gula, asam sitrat, dan pektin yang dikentalkan hingga membentuk tekstur semi padat seperti gel, dengan standar yang sama tetapi dengan penambahan irisan kulit jeruk (albedo) (Jariyah, 2010).

Marmalade merupakan produk olahan makanan yang berbentuk gel dan setengah padat yang akan terbentuk dengan baik apabila konsentrasi buah, gula, pektin, asam (pH), serta panas diberikan secara tepat dan sesuai. (Helen, 1982 dalam Roselda, 2008). Marmalade memiliki tekstur

dan penampakan yang serupa dengan selai, perbedaan keduanya adalah pada pengikutsertaan kulit buah (albedo) pada pembuatan marmalade jeruk, dibandingkan dengan selai yang hanya menggunakan bagian daging buahnya saja.

Struktur gel pada marmalade terbentuk akibat terjadinya kompleks antara pektin, gula, dan asam. Pektin secara alamiah terkandung sebagai komposisi alami dari jaringan buah-buahan sebagai hasil degradasi dari protopektin selama proses pematangan. Pektin yang digunakan dalam marmalade tidak hanya dapat berasal dari kandungan alami buah. Pada pembuatan marmalade, pektin dapat ditambahkan dalam bentuk padat atau cair untuk melengkapi kandungan pektin yang rendah pada beberapa jenis buah-buahan (Cruess, 1958 dalam Roselda, 2008).

Empat substansi penting yang sangat berperan dalam terciptanya struktur gel pada marmalade, yaitu sari buah dan kulit jeruk, pektin, asam, gula dan air. Kondisi optimal untuk pembentukan gel pada pembuatan marmalade adalah pada kadar gula 65-70%, kisaran pH antara 3,2-3,5, serta kadar pektin yang berkisar antara 0,75-1,5%. Penambahan gula sebagai bahan pembentuk struktur gel akan mempengaruhi keseimbangan pektin dan air. Adanya interaksi antara pektin-gula-dan air akan menyebabkan pektin menggumpal dan membentuk suatu serabut halus yang mampu menahan cairan. Kontinuitas dan kepadatan serabut-serabut yang terbentuk tersebut ditentukan oleh banyaknya kadar pektin, semakin tinggi kadar pektin, makin padat struktur serabut tersebut (desroiser, 1988 dalam jariyah, 2010).

Ketegaran jaringan serabut juga dipengaruhi oleh asiditas substrat dan kadar gula. Makin tinggi konsentrasi gula akan menyebabkan semakin banyak air yang ditahan oleh struktur. Kepadatan dari serabut dalam struktur dikendalikan oleh asiditas substrat (Desrosier, 1988 dalam Jariah, 2010). Kondisi pH yang terlalu rendah dapat menghasilkan struktur gel yang terlalu padat atau bahkan merusak struktur karena terjadinya hidrolisis pektin (Jariyah, 2010). Pembentukan pektin hanya dapat terjadi pada rentan pH yang sempit, dengan kondisi pH optimum pembentukan gel pada

kisaran $\pm 3,2$. Kadar pH yang terlalu rendah akan membuat kekuatan gel menurun, sedangkan bila pH di atas 3,5 akan menghilangkan kesempatan pembentukan gel pada rentan bahan pelarut yang normal (Jariyah, 2010).

Kriteria mutu marmalade yang baik adalah sebagai berikut (Leslie *et al*, dalam roselda 2008) :

- Memiliki pH 3,2-3,6
- Memiliki total padatan terlarut 66% - 68%
- Mempunyai penyebaran kulit yang merata
- Struktur gel yang terbentuk tidak keras tetapi jika dituangkan tidak mengalir
- Memiliki daya oles yang baik
- Memiliki rasa manis

Proses pengolahan Jeruk Pamelo menjadi produk marmalade dapat mempengaruhi kandungan gizinya. Proses pemanasan yang dilakukan pada jeruk dapat mengurangi kandungan vitamin C jeruk akibat adanya degradasi oleh panas (Rahayu, 2015). Kandungan antioksidan terutama vitamin C dalam jeruk berkurang akibat terjadinya kerusakan akibat paparannya dengan panas. Selain itu penurunan kadar vitamin C juga disebabkan oleh semakin banyaknya rasio penambahan sukrosa karena vitamin C mudah rusak karena konsentrasi gula yang tinggi. Kandungan gula pada marmalade jeruk mengalami peningkatan, hal ini terjadi karena bertambahnya kandungan gula dari daging buah dengan penambahan sukrosa sehingga semakin tinggi jumlah total gula yang dihasilkan (Jariyah, 2010).

2.3 Bahan Tambahan Dalam Pembuatan Marmalade

Terdapat 3 bahan tambahan utama yang berperan penting dalam pembentukan struktur gel pada pembuatan marmalade. Bahan tambahan tersebut meliputi :

1. Gula

Gula sebagai salah satu bahan tambahan pangan yang berfungsi untuk meningkatkan rasa manis, juga merupakan salah satu bahan

tambahan pangan yang biasa digunakan untuk meningkatkan daya awet pangan terutama pada buah-buahan. Penambahan gula pada marmalade berfungsi untuk memperoleh tekstur, penampakan, dan flavor yang ideal, serta berpengaruh pada kekentalan gel (Fitriyono, 2014).

Pada pembuatan marmalade, penambahan gula (sukrosa) akan mempengaruhi keseimbangan ikatan struktur pektin dan air. Semakin tinggi konsentrasi sukrosa yang ditambahkan, maka semakin tinggi daya ikat pektin terhadap air yang menyebabkan semakin banyak air yang ditahan oleh struktur. Oleh karena itu penambahan konsentrasi sukrosa yang tinggi dapat membuat daya oles semakin rendah. (Atviolani, 2016). Selama pembuatan marmalade, terjadi pemecahan sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa akibat pengaruh asam dan panas yang akan meningkatkan kelarutan sukrosa. Konsentrasi gula yang tinggi pada marmalade tanpa terjadi kristalisasi adalah hasil dari inversi tersebut. Akan tetapi jika berlangsung terlalu lama, molekul gula yang relatif kurang terlarut dapat mengkristal sehingga marmalade dapat bertekstur keras (Winarno, 2008).

Fungsi lain dari penambahan gula adalah dapat meningkatkan umur simpan produk olahan. Gula yang ditambahkan ke dalam bahan pangan pada konsentrasi yang tinggi (minimal 40% padatan terlarut) akan menyerap air sehingga sebagian air yang ada menjadi tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas air (a_w) dari bahan pangan berkurang. Akibat adanya penurunan kadar air tersebut, maka produk yang dihasilkan semakin padat sehingga kadar gula semakin tinggi (Nurminabari dkk, 2008).

Jumlah penambahan gula yang tepat pada pembuatan marmalade tergantung dari berbagai faktor, yaitu tingkat keasaman buah yang digunakan, kandungan gula dalam buah, serta tingkat kematangan buah yang digunakan. Perbandingan gula dengan buah yang asam adalah 1:1. Penambahan gula yang dilakukan akan mempengaruhi

keseimbangan air dan pektin yang ada. Apabila buah memiliki kandungan pektin rendah, penambahan sukrosa lebih sedikit daripada bagian buah. Sebaliknya, buah yang kandungan pektinnya tinggi, dapat diberikan penambahan gula yang lebih banyak. Kandungan gula yang ideal pada marmalade adalah berkisar 60-65% (Margono 2000 dalam Asrtini, 2011).

2. Pektin

Pektin telah digunakan sebagai bahan pembentuk gel dalam selai dan jeli serta stabilisator dalam jus buah-buahan dan minuman susu. Pektin sangat baik sebagai sumber dari serat makanan dalam makanan (Tinker *et al.*, 1994). Pembuatan marmalade Jeruk Pamelon merupakan perpaduan dari irisan kulit jeruk, bubur buah yang mengandung pektin dan asam, serta gula untuk menghasilkan campuran yang berbentuk gel. Pektin merupakan komponen utama yang berperan dalam terjadinya proses pembentukan gel. Kemampuan pektin membentuk gel dengan gula, asam, dan air sangat diperlukan dalam pembuatan marmalade.

Pektin dalam marmalade berfungsi sebagai pembentuk gel yang mengikat atau menghomogenisasi campuran menjadi sebuah campuran yang utuh. Penggunaan pektin dalam pembuatan marmalade harus disesuaikan dengan jenis buah yang digunakan. Penggunaan pektin yang berlebihan akan mengakibatkan marmalade yang dihasilkan menjadi terlalu kental atau keras (Winarno, 2008).

Penambahan pektin dan sukrosa dalam jumlah yang tepat diperlukan dalam proses pembuatan marmalade. Penambahan pektin dan sukrosa yang tidak tepat dalam proses pembuatan marmalade akan mempengaruhi keseimbangan pektin dan air yang ada, serta meniadakan kemantapan pektin sehingga terjadinya pengkristalan dan kekakuan gel. Sedangkan pembentukan gel yang encer dikarenakan kadar sukrosa terlalu tinggi dari pada kadar pektin (Okta dkk, 2016).

Penambahan pektin sebanyak 1 % telah menghasilkan gel yang cukup baik. Pada saat pembentukan gel, pektin akan menggumpal membentuk serabut halus yang mampu menahan cairan. Kepekatan serabut halus yang terbentuk ini ditentukan oleh tingginya kadar pektin (Javanmard dan Endan, 2010).

Diperlukan pemanasan yang tepat untuk memperoleh struktur gel yang baik. Mekanisme pembentukan gel pektin adalah terjadinya perubahan senyawa pektin menjadi senyawa pektin yang larut dan senyawa pektat akibat proses pemanasan. Hidrolisis menjadi senyawa pektin, yaitu degradasi kimia senyawa pektin yang disebabkan proses pemasakan menyebabkan pektin menjadi larut dan berikatan dengan air. Penambahan asam (H^+), akan menyebabkan pektin yang bermuatan negatif menjadi tidak bermuatan (netral), sehingga pektin akan menggumpal dan membentuk serabut halus (Nugraha, 1997 dalam Roselda, 2008).

Kecepatan pembentukan struktur gel untuk membuat marmalade dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu jenis pektin yang digunakan, suhu proses pemasakan, serta konsentrasi atau banyaknya jumlah pektin yang digunakan. Pektin merupakan komponen yang penting dalam pembuatan marmalade, namun penggunaan pektin tambahan tidak mutlak untuk dilakukan karena sebagian besar buah telah memiliki kandungan pektin alami dengan kadar yang berbeda-beda (Winarno, 2008).

3. Asam

Pada proses pembuatan marmalade, asam digunakan untuk menurunkan pH bubur buah karena struktur gel hanya terbentuk pada pH rendah. Asam yang sering digunakan dalam pembuatan marmalade adalah asam-asam organik seperti asam sitrat, asam tartarat, dan asam malat. Tujuan penambahan asam selain untuk menurunkan pH marmalade, juga digunakan untuk menghindari terjadinya pengkristalan gula. Apabila tingkat keasaman buah rendah, penambahan asam dapat

meningkatkan jumlah gula yang mengalami inversi. Jumlah gula yang mengalami inversi selama pendidihan sangat penting untuk menghindari terjadinya pengkristalan gula. Hal ini disebabkan karena jika jumlah gula inversi semakin banyak, maka molekul glukosa yang kurang melarut kemudian akan mengkristal (Fitriyono, 2014).

Penambahan asam dalam pembuatan marmalade harus disesuaikan dengan jenis dan tingkat keasaman buah. Angka pH yang terlalu tinggi akan menyebabkan pecahnya gel yang terbentuk sehingga gel yang terbentuk semakin keras, sedangkan pH yang terlalu rendah akan menyebabkan sinersis, yaitu air yang terperangkap dalam jaringan akan keluar pada suhu kamar (Jariyah, 2010).

2.4 Kurma

Buah kurma atau *Phoenix dactylifera L* merupakan buah dari salah satu jenis tumbuhan palm yang berasa manis sehingga banyak disukai oleh semua orang (Krueger, 2007). Nama ilmiah buah kurma berasal dari bahasa Yunani, “*Phoenix*” yang berarti buah merah atau ungu, dan “*dactylifera*” yang berarti jari seperti yang tampak pada bentuk buah kurma (Shabib dan Marshall, 2003). Klasifikasi tanaman kurma adalah sebagai berikut (Krueger, 2007):

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionata
Subperdivisi	: Spermatophyta
Subkelas	: Arecidae
Ordo	: Arecales
Family	: Arecaceae
Genus	: Phoenix
Spesies	: <i>Phoenix dactylifera L</i>

Kurma memiliki warna yang beragam, dari coklat terang hingga mendekati warna hitam, dengan bentuk yang berbeda-beda seperti persegi panjang, bulat kecil, hingga buah yang berukuran panjang. Berdasarkan fase pertumbuhan dan perkembangannya, kurma dibagi menjadi 5 tahap

yaitu tahap Hababouk, tahap Kimri, tahap Khalal, tahap Rutab, dan tahap Tamr (Al Munawwaroh, 2015). Allah berfirman di dalam Al-Qur'an :

وَفِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُتَجَوِّرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِّنْ أَعْنَابٍ وَزُرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنَوَانٌ
وَعَيْرٌ صِنَوَانٍ يُسْقَى بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفِضِلُ بَعْضَهَا عَلَى بَعْضٍ فِي الْأَكْلِ
إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

Artinya : “Dan di bumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampingan, dan kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman dan pohon kurma yang bercabang dan yang tidak bercabang, disirami dengan air yang sama. Kami melebihkan sebahagian tanam-tanaman itu atas sebahagian yang lain tentang rasanya. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berfikir.” (Ar-Ra'd ayat 4)

Dari ayat tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat tanda-tanda kekuasaan Allah dalam berbagai ciptaannya bagi orang-orang yang berfikir. Seperti halnya pada berbagai jenis buah-buahan dengan kandungan serta tingkat kemanisan yang berbeda, dimana sebagian jenis buah-buahan memiliki kelebihan atau keunggulan diantara jenis buah lainnya.

Kurma memiliki berbagai kandungan nutrisi yang bermanfaat bagi tubuh. Kurma matang atau kurma pada tahap khalal memiliki kandungan gula +80% dari kandungan nutrisi total, dengan sisanya terdiri dari protein, lemak, dan produk mineral seperti tembaga, besi, magnesium, dan asam folat. Kurma memiliki kandungan gula yang tinggi. Kandungan gula tersebut sebagian besar merupakan gula monosakarida, sehingga mudah dicerna tubuh. Kandungan gula tersebut antara lain glukosa, dan fruktosa, dengan beberapa varietas kurma tertentu juga mengandung gula sukrosa.

Setiap jenis kurma memiliki kandungan nutrisi yang beragam. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti varietas, kondisi pertumbuhan, kematangan, musim, asal geografis, pupuk yang digunakan, jenis tanah tempat pertumbuhan, kondisi penyimpanan kurma, jumlah

sinar matahari yang diterima, metode kultur, kondisi iklim, serta berbagai perbedaan lingkungan dan penanganan lainnya (Al-Farsi *et al*, 2007; Besbes *et al*, 2004). Kurma khalas memiliki kandungan energi 324 kkal/100g, karbohidrat 83,4g/100g, protein 1,7g/100g, lemak 0,5g/100g (Al-Farsi dan Chang, 2008). Kandungan karbohidrat kurma tergolong sebagai sumber karbohidrat terbesar yang tersusun dari gula – gula sederhana seperti glukosa, fruktosa (Myahara, dkk.1999) dan sukrosa (Guizani, dkk. 2010) yang mencapai sekitar 20-80% (bobot kering) (Rahmadi, 2010). Kurma khalas memiliki kandungan fruktosa 31,9g/100g, glukosa 30,3g/100g, tidak memiliki kandungan sukrosa, dengan total kandungan gula sebesar 62,2g (Al-Farsi dan Chang, 2008).

Tingginya kandungan gula pada kurma membuat sari kurma menjadi potensial untuk digunakan sebagai bahan substitusi pada olahan marmalade Jeruk Pamelo. Hal ini disebabkan karena komponen gula atau sukrosa yang biasanya digunakan dalam pembuatan marmalade berupa glukosa dan fruktosa sama dengan sebagian besar komponen gula pada kurma yaitu sukrosa, fruktosa, dan glukosa yang nantinya akan dipecah akibat pengaruh asam dan panas sehingga meningkatkan kelarutan sukrosa yang berinteraksi dengan pektin dan asam sehingga membentuk struktur gel.

Kurma memiliki kandungan gizi yang tinggi selain kandungan air dan karbohidrat yang dimiliki. Kurma mengandung senyawa antioksidan yaitu senyawa fenolik seperti flavonoid (Biglari, dkk. 2008). Kurma merupakan sumber serat dan beberapa mineral penting seperti besi, potassium, selenium, kalsium, dan vitamin seperti vitamin C, B1, B2, A, riboflavin dan niasin, tetapi tetap rendah dalam lemak (Myahara, dkk.1999). Selain itu, kurma mengandung asam amino esensial yang hanya dapat dipenuhi dari makanan. Kandungan protein kurma lebih tinggi dibandingkan dengan jenis buah lainnya seperti apel (0,3%), jeruk (0,7%), pisang (1,0%), dan anggur (1,0%). Terdapat 23 asam amino yang berbeda terkandung dalam protein kurma, diantaranya yaitu asam aspartat, prolin, glisin, histidin, valin, leusin, dan arginin (Assirey, 2014).

2.5 Antioksidan

Antioksidan merupakan komponen nutrisi maupun non nutrisi yang terkandung dalam bahan pangan, dan memiliki fungsi untuk mencegah ataupun menghambat kerusakan oksidatif di dalam tubuh (Umar, 2016). Pada mekanisme penghambatan terjadinya oksidasi, antioksidan berperan sebagai senyawa pemberi elektron atau reduktor. Antioksidan dapat menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas serta molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel dapat dicegah (Ristyana, 2013).

Seluruh buah dan sayur mengandung antioksidan. Buah-buahan merupakan antioksidan yang baik termasuk karotenoid, asam askorbat, tokoferol, flavonoid, dan asam-asam fenolat. Buah dalam golongan *citrus* dicirikan dengan kandungan vitamin C yang tinggi dan flavonoid yang relatif tinggi, dalam kulit jeruk terdapat konjugat feruloil dan p-kumaril pada kadar 170-250 mg/kg dalam jeruk (Ummar, 2016).

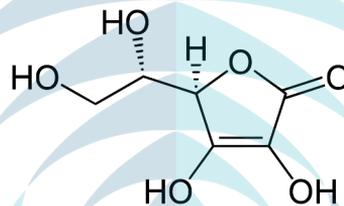
Asam askorbat merupakan zat gizi utama dalam buah jeruk, dan mempunyai aktivitas antioksidan sebagai vitamin C dengan kadar asam askorbat sesuai dengan aktivitas antioksidan jeruk. Flavonoid dalam bagian yang dapat dimakan pada jeruk adalah neohesperidin, hesperidin, naringenin, dan naringin yang tinggi terutama pada bubur dan jus buah (Kanes, Tisserat, Berhow, & Vandercook, 1993; Kawaii, Tomono, Katase, Ogawa, & Yano, 1999; Xu *et al.*, 2000 dalam Makynen 2013). Ekstrak kulit jeruk dan biji jeruk mengandung flavon terglukosilasi dan flavon polimethoksi, khususnya narignin, neoherperidin, hesperidin dan rutin, maupun hidroksisinamat dengan kandungan flavon dalam kulit lebih tinggi dari pada dalam biji (Bocco *et al.*, 1998; Manthey dan Grohmann, 2001).

2.6 Vitamin C

Komponen nutrisi yang dapat dijadikan salah satu standar kualitas buah jeruk adalah vitamin C (asam askorbat). Vitamin C merupakan vitamin yang paling sederhana, mudah berubah akibat oksidasi, tetapi sangat berguna bagi kesehatan manusia. Struktur kimia vitamin C terdiri dari rantai 6 atom C dan kedudukannya tidak stabil ($C_6H_8O_6$), karena mudah bereaksi dengan

O₂ di udara menjadi asam dehidroaskorbat (Njoku *et al*, 2011).

Asam askorbat (Vitamin C) merupakan suatu turunan heksosa dan diklasifikasikan sebagai karbohidrat yang erat berkaitan dengan monosakarida. Vitamin C dapat disintesis dari D-glukosa dan D-galaktosa dalam tumbuh-tumbuhan dan sebagian besar hewan. Di alam, vitamin C terdapat dalam dua bentuk, yaitu L-asam askorbat (bentuk tereduksi) dan L-asam dehidroaskorbat (bentuk teroksidasi) (Sunita, 2004).



Sumantri dan Rohman, 2013

Gambar 2. Struktur Kimia Vitamin C

Jeruk merupakan salah satu sumber utama vitamin C yang merupakan jenis antioksidan yang cukup baik. Kandungan vitamin C Jeruk Pangelo cukup tinggi yaitu sebesar 43 mg dan vitamin A sebanyak 20 SI (Satuan Internasional) per 100 g bagiannya (Ditjen Bina Produksi Hortikultura, 2007). Kulit Jeruk Pangelo yang berada pada lapisan dalam yang berwarna putih memiliki kandungan yang hampir sama dengan buahnya, seperti senyawa alkaloid, flavonoid, likopen serta vitamin C. Di dalam tubuh, vitamin C akan bersinergi dengan vitamin E, yang kemudian berperan sebagai antioksidan untuk menangkal radikal bebas. Vitamin C bersama vitamin E mudah teroksidasi menjadi asam dehidroaskorbat, dengan demikian maka vitamin C juga berperan dalam menghambat reaksi oksidasi yang berlebihan dalam tubuh dengan cara bertindak sebagai antioksidan (Bohm *et al*, 1999 dalam Dyaningratri, 2011).

Vitamin C merupakan jenis vitamin yang paling rentan terhadap kerusakan. Vitamin C dapat rusak akibat adanya pengaruh dari luar seperti kerusakan yang terjadi saat pengolahan maupun penyimpanan produk.

Beberapa faktor dapat menyebabkan kerusakan asam askorbat antara lain suhu, konsentrasi garam dan gula, pH, oksigen, cahaya, katalis logam, dan kadar air (Nikhah, 2007).

2.7 Kadar Gula

Karbohidrat adalah polihidroksi aldehid atau polihidroksi keton dan meliputi kondensat polimer-polimernya yang terbentuk. Karbohidrat memegang peranan penting dalam alam karena merupakan sumber energi utama bagi makhluk hidup. Karbohidrat pada umumnya terkandung dalam bahan pangan nabati. Karbohidrat tersebut berupa gula sederhana seperti monosakarida, disakarida, oligosakarida, fruktosa, sukrosa, galaktosa, maltosa, heksosa, pentosa, maupun gula kompleks seperti pati, pektin, selulosa, dan lignin. Pada bahan makanan hewani, karbohidrat biasanya berupa glikogen yang terdapat pada jaringan-jaringan otot dan hati (Almatsier, 2004).

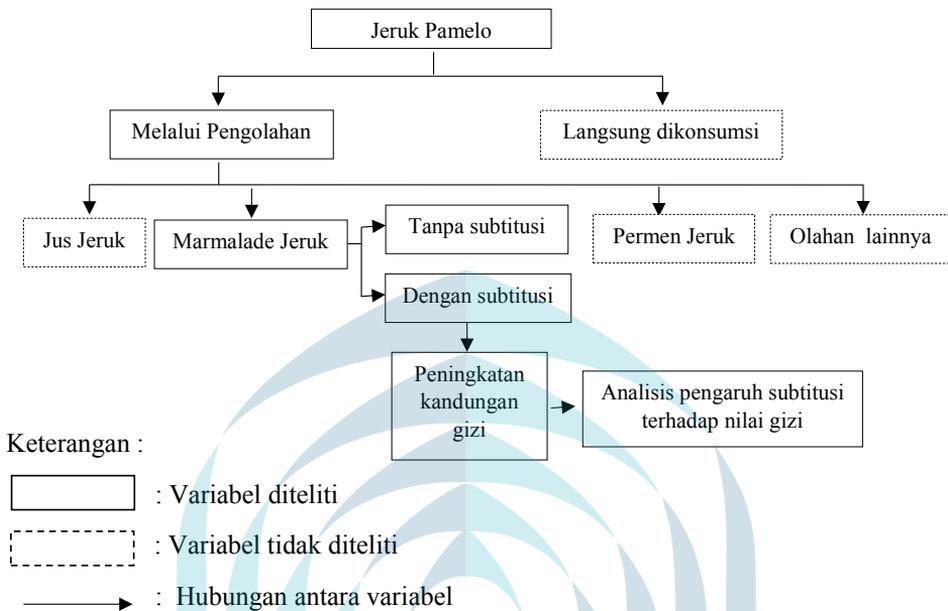
Total gula adalah semua monosakarida dan disakarida selain gula alkohol (European Communities, 2005 dalam Muchtadi, 2011). Total karbohidrat pada umumnya dinyatakan dengan total karbohidrat *by difference*. Total karbohidrat dalam pengukuran langsung dinyatakan dalam bentuk persen yang setara dengan glukosa. Pada penulisannya, pernyataan jumlah total karbohidrat dalam gram penyajian dinyatakan dalam nilai gram terdekat. Jika kadarnya kurang dari 0,5 gram maka jumlah kadarnya dinyatakan sebagai nol, tetapi jika penyajiannya lebih dari 0,5 gram maka nilainya dibulatkan ke kelipatan gram terdekat (Manikharda, 2011).

Karbohidrat memegang peranan penting dalam komposisi makanan karena merupakan sumber energi utama bagi tubuh, dengan lebih dari 70% pemenuhan energi dipenuhi melalui karbohidrat (BeMiller, 2010). Sifat fungsional karbohidrat sebagai bahan pangan membuat komponen karbohidrat menjadi penting serta perlu dianalisis. Total karbohidrat yang ada dalam bahan pangan perlu diketahui karena perlu adanya standar identitas produk (pangan harus memiliki komposisi yang sesuai dengan

regulasi pemerintah), informasi kepada konsumen mengenai kadar nutrisi dalam bahan pangan, penetapan jumlah karbohidrat pangan dengan jumlah karbohidrat yang pasti berbeda dalam setiap jenis bahan pangan, penetapan kualitas produk (sifat fisikokimia dari pangan seperti kemanisan, penampakan, stabilitas dan tekstur tergantung tipe dan stabilitas karbohidrat yang ada); ekonomi (agar lebih dapat menghemat biaya produksi bahan yang digunakan pada industri), dan proses produksi (efisiensi dari proses pangan banyak tergantung pada jenis dan kadar karbohidrat). Pengetahuan persentase kadar karbohidrat pada pangan perlu dilakukan pada berbagai studi mengenai bahan makanan, sehingga nilai karbohidrat pada bahan lain dapat dikonversi menjadi nilai total pangan (Manikharda, 2011).

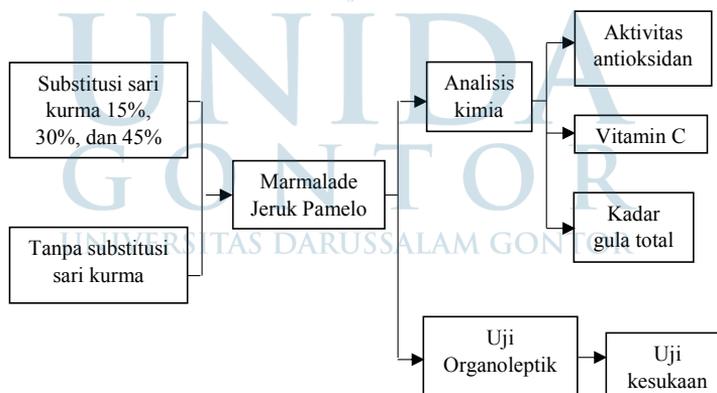
2.8 Kerangka Teori

Produksi Jeruk Pamelos dalam negeri yang melimpah membuat cara konsumsi Jeruk Pamelos tidak hanya terbatas pada pengkonsumsian secara langsung, tapi juga dapat diolah menjadi berbagai produk olahan yang beragam, diantaranya adalah jus jeruk, permen jeruk, marmalade jeruk, jely, dan berbagai produk olahan lainnya. Cara pengolahan jeruk pamelos menjadi marmalade memiliki nilai lebih dibandingkan cara pengolahan lainnya, karena pengikutsertaan kulit jeruk pada pembuatan marmalade yang pada umumnya menjadi limbah produksi. Formulasi pembuatan marmalade juga dapat dimodifikasi untuk meningkatkan nilai gizinya. Pada penelitian ini terdapat kerangka teori yang menjadi konsep pemikiran peneliti yaitu :



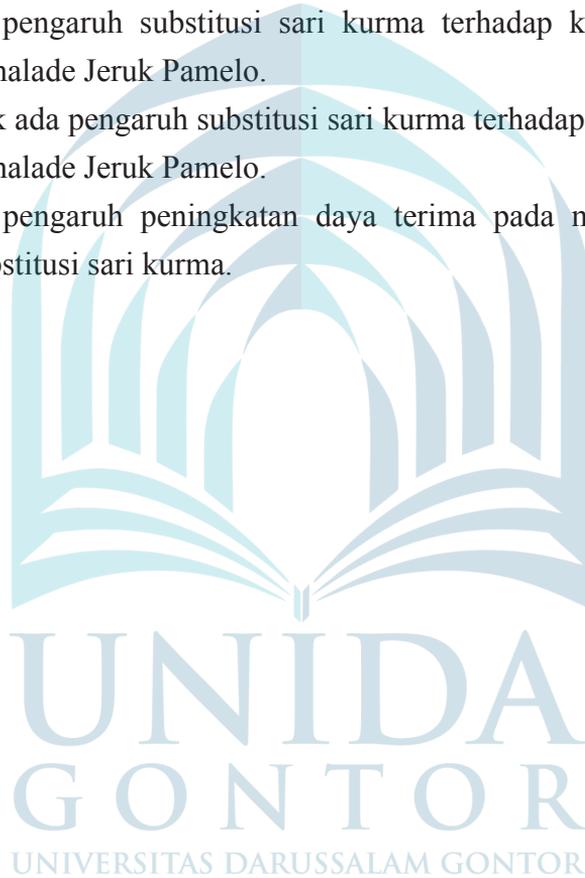
2.9 Kerangka Konseptual

Berdasarkan kerangka berfikir yang melandasi peneliti dalam melaksanakan penelitian, dibuat kerangka konsep yang akan diteliti oleh peneliti yaitu :



2.10 Hipotesis Penelitian

1. Marmalade Jeruk Pameló memiliki aktivitas antioksidan sebesar 80%, kadar vitamin C sebesar 25% serta kadar gula total sebesar 65%.
2. Ada pengaruh substitusi sari kurma terhadap aktivitas antioksidan marmalade Jeruk Pameló.
3. Ada pengaruh substitusi sari kurma terhadap kadar vitamin C marmalade Jeruk Pameló.
4. Tidak ada pengaruh substitusi sari kurma terhadap kadar gula total marmalade Jeruk Pameló.
5. Ada pengaruh peningkatan daya terima pada marmalade yang disubstitusi sari kurma.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental (*true experiment*) untuk mengetahui efek perlakuan dari manipulasi komposisi berupa substitusi sari kurma terhadap aktivitas antioksidan, vitamin C, kadar gula, serta daya terima produk olahan marmalade Jeruk Pamelelo.

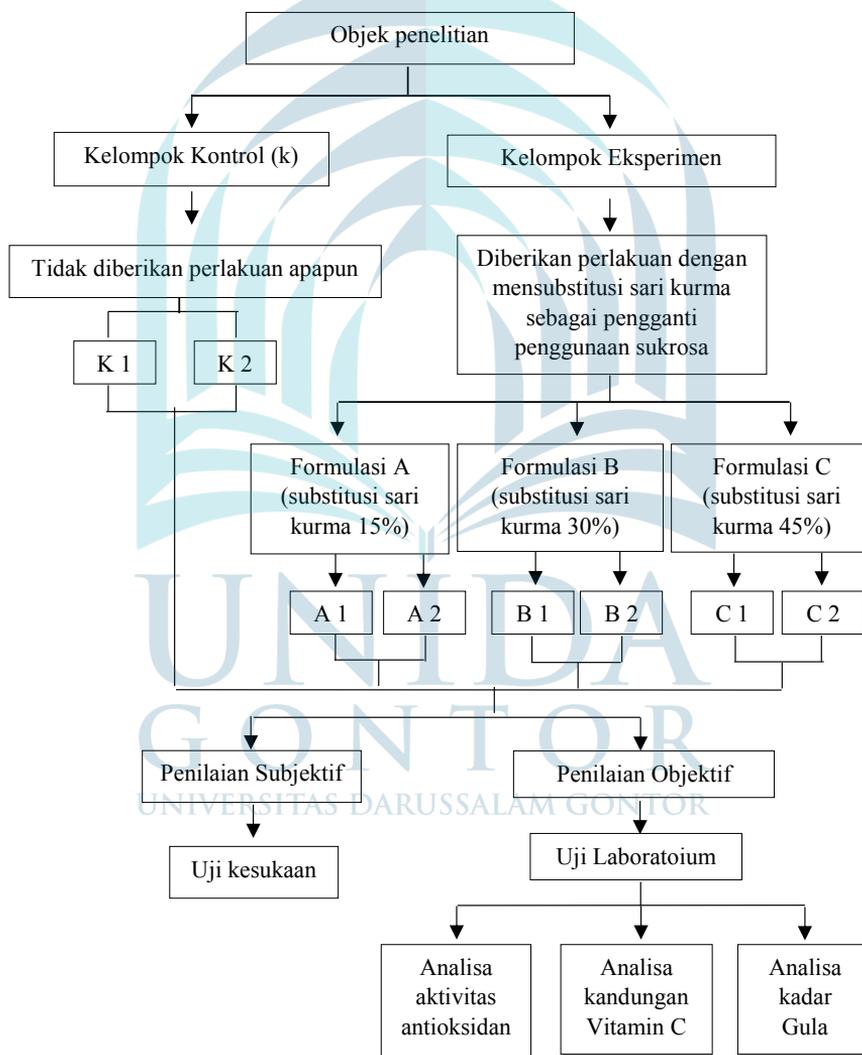
Pada penelitian eksperimental ini digunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial satu faktor tunggal dengan dua kali pengulangan yang masing-masingnya diuji dengan analisis kandungan aktivitas antioksidan, vitamin C, kadar gula serta daya terimanya. Data yang telah didapatkan kemudian dianalisis dengan uji *Anova* yang apabila ditemukan adanya perbedaan maka analisis dilanjutkan menggunakan uji *Tukey*.

Sebelum penelitian utama, dilakukan penelitian pendahuluan untuk mengetahui variasi formulasi substitusi yang akan digunakan. Penelitian dilakukan terhadap 5 formulasi berbeda, yaitu 10%, 15%, 25%, 35%, dan 45%. Berdasarkan hasil pengamatan, didapatkan tiga presentase penambahan sari kurma yang paling diminati responden yaitu penambahan sari kurma 25%, 35% dan 45%. Penelitian kemudian dilanjutkan kepada penelitian utama. Sampel penelitian utama terdiri dari empat formulasi substitusi, yaitu tiga kelompok eksperimen yang didasarkan pada hasil uji pendahuluan, dan satu kelompok kontrol. Kelompok eksperimen merupakan kelompok yang diberi perlakuan berupa formulasi substitusi sari kurma 15%, 30%, serta 45% dari jumlah gula yang digunakan pada kelompok kontrol, dan selanjutnya sampel dengan substitusi 15% diberi kode A, substitusi 30% diberi kode B, dan substitusi 45% diberi kode C. Kelompok kontrol dengan tidak adanya substitusi diberi kode K yang merupakan pembanding terhadap kelompok

yang diberikan perlakuan eksperimen

Eksperimen dalam penelitian ini dilakukan dua kali pengulangan yang berarti pembuatan marmalade dengan substitusi sari kurma dilakukan sebanyak dua kali pengulangan dengan bahan dasar yang sama.

Berikut ini adalah skema desain eksperimen dalam pembuatan marmalade Jeruk Pamelo dengan substitusi sari kurma :



Gambar 3. Skema Desain Eksperimental Pembuatan Marmalade

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian pembuatan marmalade Jeruk Pameló dengan substitusi sari kurma serta uji kesukaan dilaksanakan di Laboratorium Gizi 1 yaitu Laboratorium Ilmu Bahan Makanan, Gizi Kuliner, dan Teknolngi Pangan Universitas Darussalam Gontor yang kemudian dilanjutkan dengan analisis aktivitas antioksidan, vitamin C, serta kadar gula di Laboratorium CV. Chemmix Pratama Yogyakarta yang dilaksanakan pada November 2017-Maret 2018.

3.3 Bahan dan Alat Penelitian

a. Bahan

Pada pelaksanaan eksperimen, digunakan bahan baku yang memiliki kualitas baik, memiliki kondisi yang segar, rasa tidak berubah, serta tidak mengalami penurunan mutu baik secara fisik maupun kimia, dan tidak kadaluarsa. Bahan yang digunakan dalam eksperimen ini yaitu :

- 1) Kulit Jeruk Pameló
- 2) Daging buah Jeruk Pameló
- 3) Gula
- 4) Kurma Khalas
- 5) Asam sitrat (Dyaningratri, 2011 ; Fitriyanto, 2015)

Perbandingan bahan baku yang digunakan dalam eksperimen ini tertera pada Tabel 3. sebagai berikut :

Tabel 3. Formulasi Pembuatan Marmalade Jeruk Pamelo

Bahan	Formulasi K	Formulasi A	Formulasi B	Formulasi K
Kulit Jeruk Pamelo (g)	60	60	60	60
Daging Jeruk Pamelo (g)	40	40	40	40
Gula (g)	100	85	70	55
Sari Kurma (g)	0	15	30	45
Air (ml)	50	50	50	50
Asam Sitrat (g)	0,1	0,1	0,1	0,1

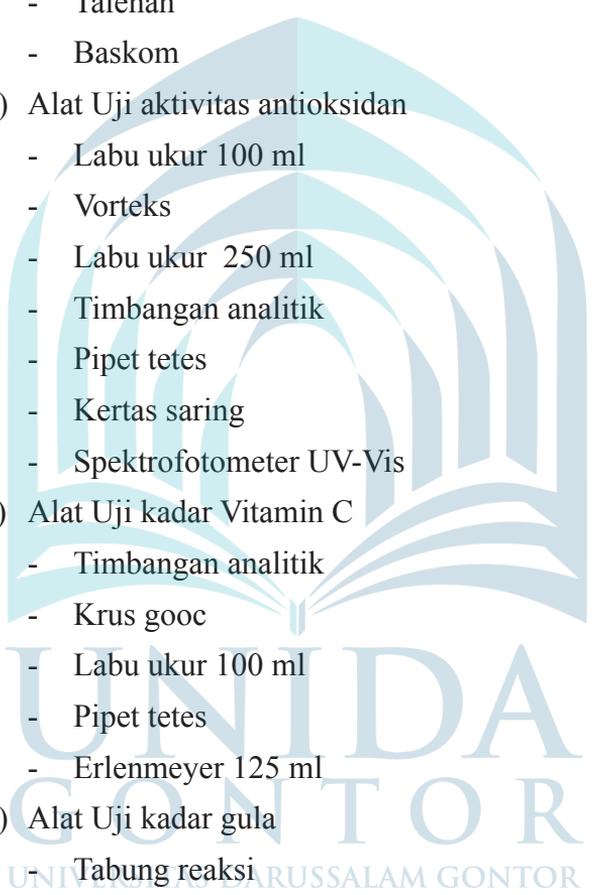
Pada praktikum ini, selain bahan pembuatan marmalade digunakan pula bahan untuk menganalisa kandungan kimia marmalade yang meliputi :

- a) Bahan Uji aktivitas antioksidan :
 - Larutan etanol 96% 350 ml
 - Larutan DPPH 10 ml
 - Larutan BHT 5 ml
- b) Bahan Uji kadar vitamin C :
 - Aquades 120 ml
 - Larutan amilum 1%, 0,01 N 2 ml
 - Standard yodium 20 ml
- c) Bahan Uji kadar gula total :
 - Larutan HCl 25% 3 ml
 - Aquades 150 ml
 - Larutan Arsenolmolibdat 1 ml

b. Alat

Alat yang digunakan dalam pelaksanaan eksperimen menggunakan peralatan yang higienis serta dalam kondisi yang baik. Peralatan yang digunakan meliputi :

- a) Alat pembuatan marmalade Jeruk Pamelo



- Sendok	2 buah
- Pisau	1 buah
- Wajan	1 buah
- Kompor	1 buah
- Timbangan analitik	1 buah
- Talenan	1 buah
- Baskom	1 buah
b) Alat Uji aktivitas antioksidan	
- Labu ukur 100 ml	6 buah
- Vorteks	1 buah
- Labu ukur 250 ml	3 buah
- Timbangan analitik	1 buah
- Pipet tetes	2 buah
- Kertas saring	3 buah
- Spektrofotometer UV-Vis	1 buah
c) Alat Uji kadar Vitamin C	
- Timbangan analitik	1 buah
- Krus gooc	1 buah
- Labu ukur 100 ml	2 buah
- Pipet tetes	2 buah
- Erlenmeyer 125 ml	1 buah
d) Alat Uji kadar gula	
- Tabung reaksi	3 buah
- Labu ukur 100 ml	3 buah
- Kertas saring	3 buah
- Pipet tetes	3 buah
- <i>Waterbath</i>	1 buah
- Vorteks	1 buah
- Timbangan analitik	1 buah
- Spektrofotometer	1 buah

3.4 Tahapan Penelitian

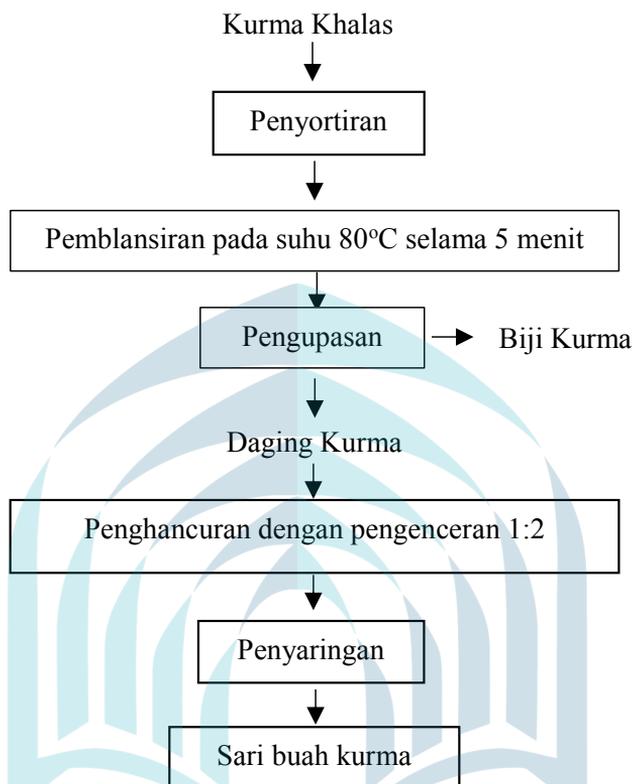
3.4.1 Alur Penelitian

1) Tahap Persiapan

Sebelum eksperimen dilakukan, tahap awal yang dilakukan adalah persiapan seluruh bahan baku serta peralatan yang akan digunakan. Pelaksanaan tahap persiapan harus dilakukan dengan cermat dan teliti sehingga nantinya pelaksanaan proses eksperimen dapat berjalan dengan lancar dan tidak terjadi hambatan yang dapat mengganggu proses pembuatan marmalade Jeruk Pameló yang disubstitusi sari kurma. Tahap persiapan yang dilakukan meliputi tahap penyediaan alat, pemilihan dan pembersihan bahan yang akan digunakan.

2) Tahap pembuatan sari kurma

Pembuatan sari kurma dimulai dengan penyortiran kurma yang memiliki kualitas baik. Buah kurma diblansir menggunakan air panas pada suhu 80°C selama 5 menit untuk menginaktifkan enzim dan mengurangi jumlah mikroba awal. Daging kurma kemudian dipisahkan dari bijinya, dan dihancurkan menggunakan blender dengan pengenceran menggunakan air panas perbandingan 1:2. Proses kemudian dilanjutkan dengan pemisahan sari kurma dari ampasnya menggunakan penyaringan sehingga didapatkan sari buah kurma.



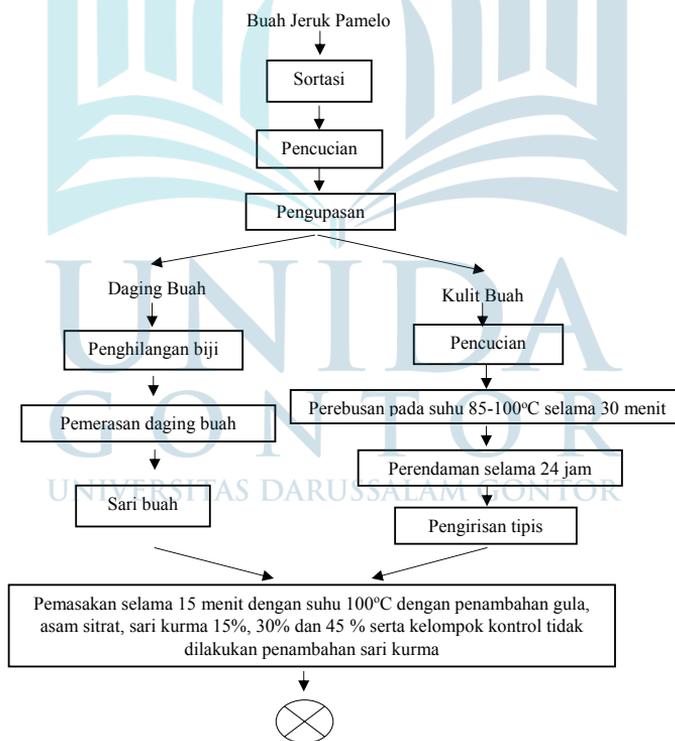
Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Sari Kurma

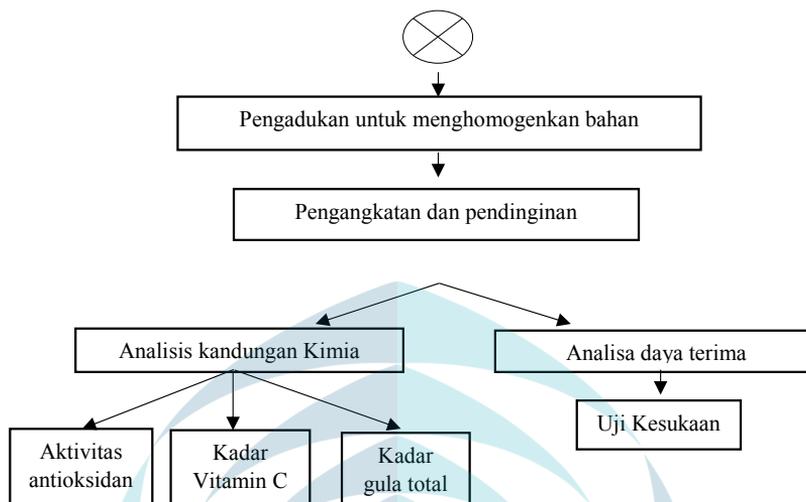
3) Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan eksperimen pembuatan marmalade Jeruk Pamelode dilakukan melalui beberapa tahap. Proses pertama dimulai dengan mengupas kulit jeruk dan memisahkannya dengan daging buah. Pengupasan dilakukan dengan cara mengambil kulit jeruk bagian tengah yang menyerupai gabus putih. Setelah dikupas, kulit jeruk dicuci dengan air bersih yang mengalir untuk menghilangkan getah dan kotoran yang melekat. Proses pembuatan marmalade kemudian dilanjutkan dengan merebus kulit jeruk untuk menghilangkan getah yang masih tersisa dan menghilangkan kandungan minyak atsiri pada kulit yang menyebabkan rasa pahit dan getir. Kulit jeruk tersebut direbus pada air panas dengan suhu 85-100°C selama 30 menit sebanyak 3 kali. Kulit yang telah direbus kemudian direndam

selama 24 jam dengan air matang untuk menghilangkan rasa pahit dan getir, serta mendapatkan tekstur yang lebih lunak. Proses selanjutnya adalah penghancuran dan pengirisan tipis kulit buah serta pengambilan sari buah. Bubur kulit jeruk dan sari buah Jeruk Pangelo kemudian dimasak dengan penambahan gula, sari kurma, dan asam sitrat, dengan Formulasi berbeda sesuai yang telah ditentukan. Proses pemasakan dilakukan selama 15 menit dengan suhu 100°C sambil diaduk untuk menghomogenkan bahan-bahan tersebut. Setelah 15 menit, selai didinginkan selama \pm 45 menit dan dikemas ke dalam cup selai dan dianalisis kandungan antioksidan, vitamin C, kadar gula serta daya terimanya pada panelis.

Tahap pembuatan marmalade Jeruk Pangelo yang disubstitusi sari kurma digambarkan dalam skema berikut :





Gambar 5. Diagram Alir Tahap Pelaksanaan Eksperimen

3.4.2 Metode Analisis

Pada penelitian ini, terdapat 2 analisis yang akan dilakukan, yaitu analisa kandungan kimia marmalade Jeruk Pamelode berupa analisa aktivitas antioksidan, vitamin C, dan kadar gula total, serta analisa daya terima marmalade Jeruk Pamelode yang disubstitusi sari kurma.

1) Analisis Kimia

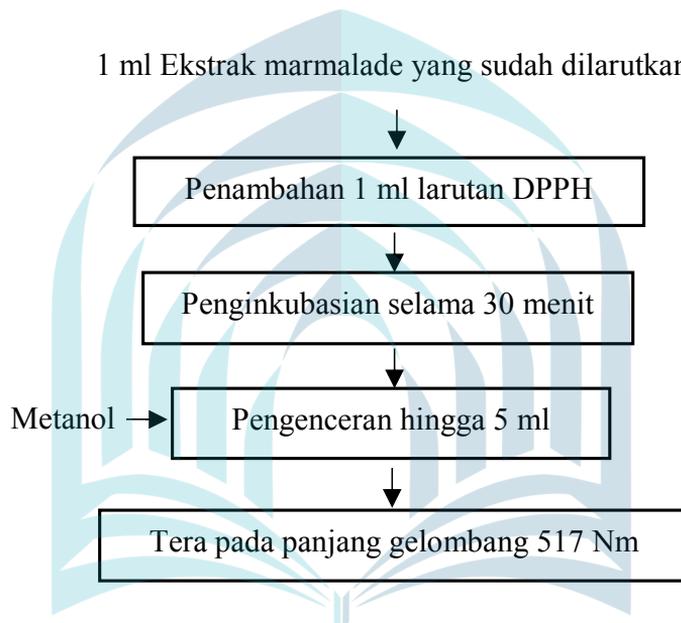
a) Analisa Aktivitas Antioksidan

Pada penelitian ini, aktivitas antioksidan diuji berdasarkan daya tangkapnya terhadap radikal bebas (*radical scavenging activity*) menggunakan radikal sintetik 1,1,2,2-Diphenyl Picryl Hydrazyl (DPPH) (Syarifuddin, 2015). Kemampuan untuk meredam radikal bebas DPPH (inhibisi) dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Aktivitas Antioksidan (\%)} = \frac{\text{OD Blangko} - \text{OD Sampel}}{\text{OD Blangko}} \times 100 \%$$

Pengujian sampel dilakukan dengan pengambilan 1 ml larutan sampel dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, penambahan 1 ml larutan 1,1,2,2-Diphenyl Picryl Hydrazyl (DPPH), penginkubasian pada ruang gelap selama 30 menit,

dan pengencerannya hingga 5 ml menggunakan metanol. Proses kemudian dilanjutkan dengan membuat blanko (1 ml larutan DPPH + 4 ml metanol) serta dilanjutkan dengan mentera sampel menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 Nm. Prosedur analisa aktivitas antioksidan tergambar dalam diagram alir berikut :

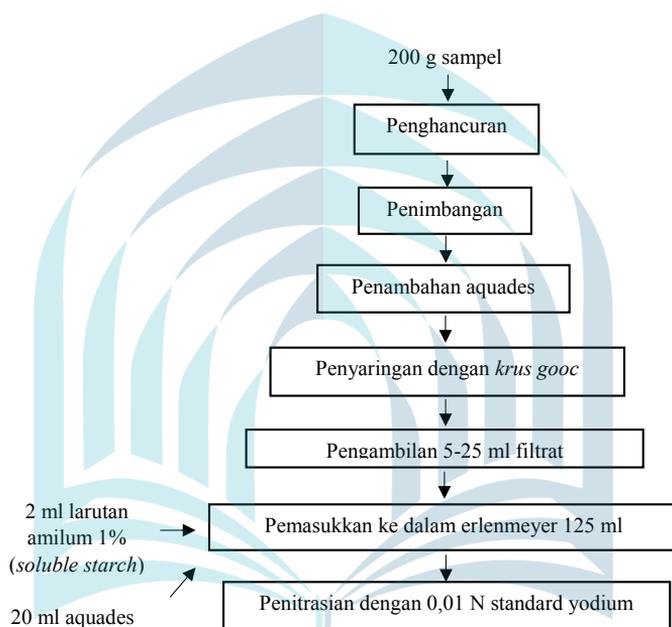


Gambar 6. Diagram Alir Analisa Aktivitas Antiksidan Dengan Uji DPPH

b) Analisa Kandungan Vitamin C

Pada penelitian ini digunakan metode titrasi iodometri untuk mengetahui perbedaan kandungan Vitamin C pada setiap variasi formulasi. Metode ini didasarkan pada proses titrasi oksidasi-reduksi antara asam askorbat (Vitamin C) dengan Iodium (I_2). Prosedur analisa dimulai dengan menimbang bahan sebanyak 200 g dan dihancurkan sampai diperoleh *slurry*. *Slurry* kemudian ditimbang dan dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml dan ditambahkan aquades hingga tanda batasnya. Larutan kemudian disaring dengan

krus gooc atau dengan *sentrifuge* untuk memisahkan filtratnya, diambil 5-25 ml filtrat dengan pipet dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 125 ml, ditambahkan 2 ml larutan amilum 1% (*soluble starch*) dan 20 ml aquades kemudian dititras dengan 0,01 N standard yodium. Proses titrasi Iodometri tergambar dalam skema berikut :



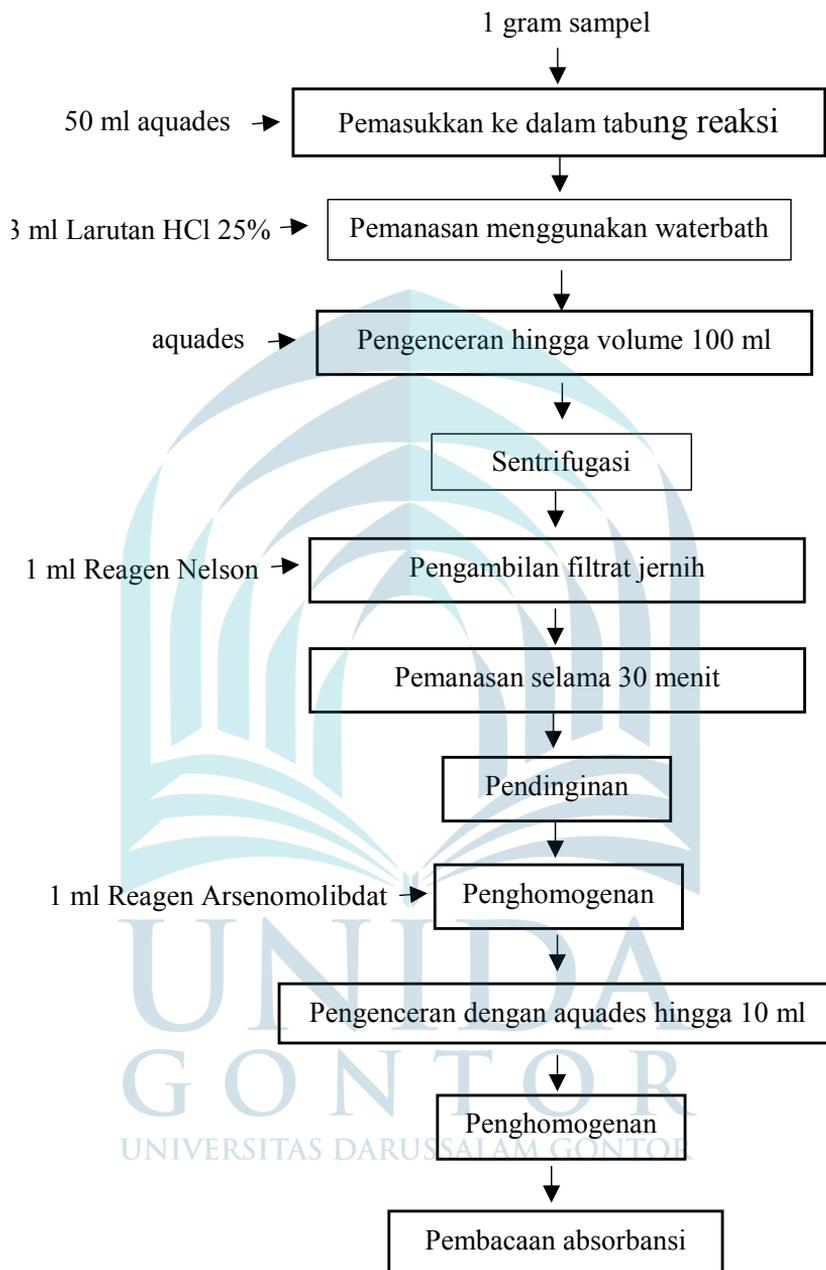
Gambar 7. Diagram Alir Analisa Kadar Vitamin C dengan Metode Iodometri

c) Analisa Kadar gula

Analisa total gula pada penelitian eksperimental ini dilakukan menggunakan metode Nelson-Somogyi Spektrofotometri. Metode ini merupakan salah satu metode penetapan kadar gula total yang berdasarkan pada gula pereduksi yang akan mereduksi ion Cu^{2+} menjadi ion Cu^{+} , kemudian ion Cu^{+} ini akan mereduksi senyawa arsenomolibdat membentuk kompleks berwarna biru kehijauan (Nelson dalam Kiyani, 2016).

Proses analisa kadar gula total dimulai dengan menimbang 1 gram sampel yang dimasukkan ke dalam tabung reaksi, dan

ditambahkan 50 ml aquades. Sampel yang telah terlarut kemudian ditambahkan 3 ml larutan HCl 25 %, pemanasan menggunakan *waterbath* pada 100°C selama 10 menit, penambahan aquades yang kemudian diencerkan hingga volumer menjadi 100 ml serta disentrifugasi untuk memisahkan senyawa yang akan dianalisis. Proses dilanjutkan dengan pengambilan filtrat jernih yang ditambahkan 1 ml reagen Nelson, pemanasan menggunakan *waterbath* dengan suhu 100°C selama 30 menit, pendinginan dan penambahan 1 ml Arsenolmolibdat yang dihomogenkan, penambahan kembali aquades hingga mencapai volumer 10 ml, vortex larutan yang kemudian dibaca absorbansinya menggunakan spektrofotometri pada panjang gelombang 540 nm, yang diakhiri dengan perhitungan hasil tera menggunakan kurva standar yang dibuat menggunakan D-Glukose. Prosedur analisis kadar gula total dengan metode Nelson-Somogyi dapat dilihat pada diagram alir berikut:



Gambar 8. Daigram Alir Analisa Kadar Gula Total dengan Metode Nelson-Somogyi Spektrofotometri

a. Uji Daya Terima

Pengujian daya terima marmalade Jeruk Pamelon yang disubstitusi sari kurma pada berbagai variasi penambahan sari kurma dilakukan melalui Uji hedonik atau organoleptik yang meliputi uji Indrawati keseluruhan warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Pada penilaian uji kesukaan, panelis dengan kriteria memiliki indra sensoris yang baik, tidak sedang mengalami gangguan kesehatan yang mempengaruhi sensitivitas indra, serta bersedia diikutsertakan sebagai panelis dalam pengujian kesukaan produk, dengan keseluruhan peserta berjumlah 28 orang diminta untuk memberikan kesan terhadap kesukaan warna, aroma, rasa, dan tekstur dari sampel dengan skala numerik. Pengkodean sampel disajikan dengan sampel no 325 yang merupakan sampel kelompok Formulasi A (substitusi 15%), kode 317 yang merupakan sampel kelompok Formulasi B (substitusi 30%), kode 341 yang merupakan sampel kelompok Formulasi C (substitusi 45%), dan kode 363 yang merupakan sampel kelompok kontrol (substitusi 0%). Pengujian organoleptik ini menggunakan lima kategori kesukaan dan diberi skor. Kriteria penilaian yang dilakukan berupa:

Sangat suka	skor 5
Suka	skor 4
Kurang suka	skor 3
Tidak suka	skor 2
Sangat tidak suka	skor 1

Skor 5 menunjukkan kualitas yang sangat ideal, skor 4 menunjukkan kualitas yang ideal, skor 3 menunjukkan kualitas yang cukup ideal, skor 2 menunjukkan kualitas yang kurang ideal, dan skor 1 menunjukkan kualitas yang tidak ideal.

3.5 Analisis Data

Data yang telah terkumpul dianalisis dengan uji statistik menggunakan aplikasi pengujian statistik. Semua data yang diperoleh akan melalui uji Normalitas dan Homogenitas untuk menentukan cara pengujian yang digunakan. Selanjutnya dilakukan analisis bivariat yaitu menggunakan uji statistik *Anova (Analysis of Varians)* satu arah apabila data berdistribusi normal dan uji *Kruskal Wallis* apabila data tidak berdistribusi normal untuk mengetahui adanya perbedaan aktivitas antioksidan, kandungan vitamin C, kadar gula total serta daya terima pada setiap kelompok formulasi. Apabila dalam pengujian *Anova* atau *Kruskal Wallis* terdapat perbedaan yang ditandai dengan nilai p value $< 0,05$ maka analisis data akan dilanjutkan menggunakan uji *Tukey* atau uji *Mann Whitney* yang digunakan untuk melihat kelompok formulasi manakah yang memiliki perbedaan paling bermakna atau yang paling berpengaruh (Sopiyudin, 2010).

Pada uji *Tukey* dan *Mann Whitney*, dilakukan perbandingan efek formulasi antara setiap kelompok sampel. Apabila nilai p value $< 0,05$ maka terdapat perbedaan nyata efek substitusi antara setiap kelompok formulasi berbeda, sedangkan apabila p Value $> 0,05$, maka tidak ada pengaruh yang signifikan antara kelompok yang diberikan formulasi berbeda.

3.6 Sistematika Pembahasan

Penelitian eksperimental yang dilakukan dimulai dengan membuat marmalade Jeruk Pameló yang disubstitusi sari kurma 15%, 30%, dan 45% serta marmalade Jeruk Pameló dengan substitusi sari kurma 0% sebagai kelompok pembandingan. Marmalade Jeruk Pameló yang dihasilkan kemudian diuji aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH, kadar vitamin C menggunakan metode iodometri, uji kadar gula total menggunakan metode Nelson Somogyi Spektrofotometri, dan uji daya terima menggunakan uji kesukaan. Hasil yang didapat kemudian dibandingkan antara setiap variasi formulasi substitusi sari kurma, sehingga diketahui pengaruh substitusi sari kurma terhadap aktivitas antioksidan, vitamin C, kadar gula serta daya terima pada marmalade Jeruk Pameló.



UNIDA
GONTOR

UNIVERSITAS DARUSSALAM GONTOR

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

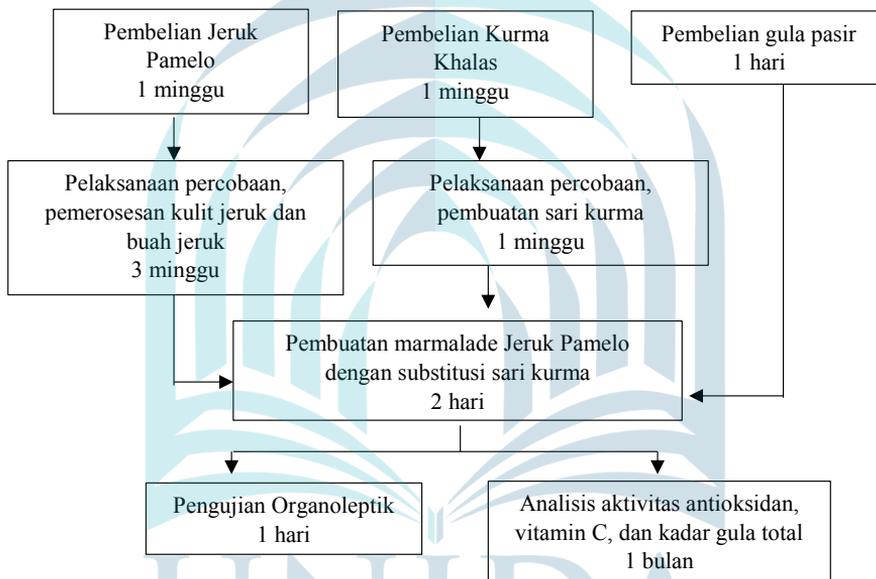
4.1 Gambaran Umum Penelitian

Bahan baku sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Jeruk Pameló (*Citrus maxima merr*), sari kurma khalas (*Phoenix dactylifera*), serta gula pasir yang diolah menjadi marmalade. Pada penelitian ini, digunakan Jeruk Pameló kultivar magetan dengan kualitas yang baik, kondisi yang segar, rasa tidak berubah, tidak mengalami penurunan mutu baik secara fisik maupun kimia, serta diperoleh dari petani Jeruk Pameló didaerah Magetan yang memiliki pohon Jeruk Pameló. Sari kurma yang digunakan berasal dari buah kurma khalas yang telah disortasi dengan kriteria memiliki mutu yang baik, tidak terdapat kerusakan fisik dan kimia yang didapatkan dari toko buah kurma di Jakarta, dan gula yang digunakan berasal dari gula yang diperoleh di Pasar Mantingan.

Penelitian pembuatan marmalade Jeruk Pameló dengan substitusi sari kurma serta uji kesukaan dilaksanakan di Laboratorium Gizi satu yang dilakukan selama 4 minggu. Penelitian kemudian dilanjutkan dengan analisis aktivitas antioksidan, vitamin C, serta kadar gula total di Laboratorium CV Chemmix Pratama Yogyakarta yang dilaksanakan selama 4 minggu pada November-Desember 2017.

Penelitian diawali dengan pengujian pendahuluan terhadap tingkat kesukaan rasa terhadap beberapa sampel marmalade dengan substitusi kurma 10%, 15%, 25%, 35%, dan 45%. Berdasarkan hasil pengamatan, didapatkan tiga formulasi substitusi sari kurma yang paling diminati responden yaitu substitusi sari kurma 25%, 35% dan 45%. Setelah didapatkan jumlah substitusi sari kurma yang sesuai, pengujian kemudian dilanjutkan untuk mengetahui aktivitas antioksidan, vitamin C, kadar gula total, serta daya terima dari ketiga sampel terpilih yaitu 15%, 30%, dan 45%.

Penelitian dimulai dengan persiapan seluruh bahan baku yang meliputi persiapan kulit buah, daging buah, dan pembuatan sari kurma. Penelitian kemudian dilanjutkan dengan pembuatan marmalade Jeruk Pameló dengan substitusi sari kurma yang kemudian dianalisis aktivitas antioksidannya, vitamin C, serta kadar gula total pada setiap kelompok perlakuan yang diberikan. *Consolidated report of trial* penelitian ini terlihat dalam Gambar 9.



Gambar 9. *Consolidated Report of Trial*

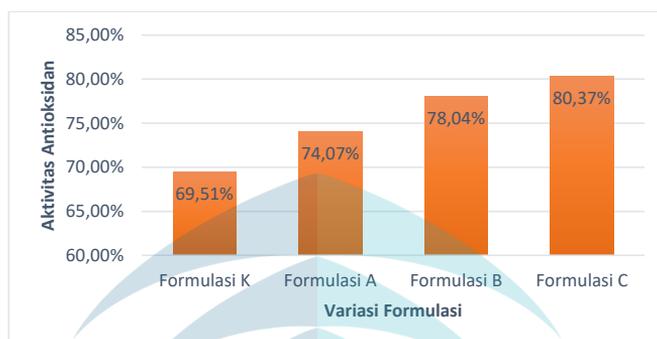
Dalam pelaksanaan uji kesukaan terhadap produk yang dihasilkan, digunakan respon terhadap kesukaan dari segi warna, aroma, rasa, dan tekstur dari 28 responden. Responden dalam penelitian ini merupakan responden semi terlatih yang berasal dari mahasiswa aktif program studi gizi yang pernah mengikuti pelatihan uji organoleptik.

4.2 Aktivitas Antioksidan, Vitamin C, dan Kadar Gula Total pada Marmalade Jeruk Pameló dengan Substitusi Sari Kurma

4.2.1 Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan hasil uji aktivitas antioksidan pada marmalade

Jeruk Pameló yang disubstitusi sari kurma didapatkan hasil yang disajikan pada Gambar 10.

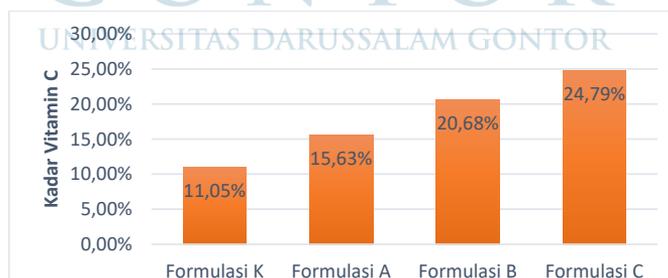


Gambar 10. Aktivitas Antioksidan pada Marmalade Jeruk Pameló dengan Berbagai Variasi Substitusi

Berdasarkan hasil pengujian yang ditampilkan pada Gambar 10, diketahui aktivitas antioksidan terbesar terdapat sampel Formulasi C dengan aktivitas antioksidan sebesar 80,37%, dan aktivitas antioksidan terlemah terdapat pada sampel Formulasi K dengan aktivitas antioksidan sebesar 69,51%.

4.2.2 Kadar Vitamin C

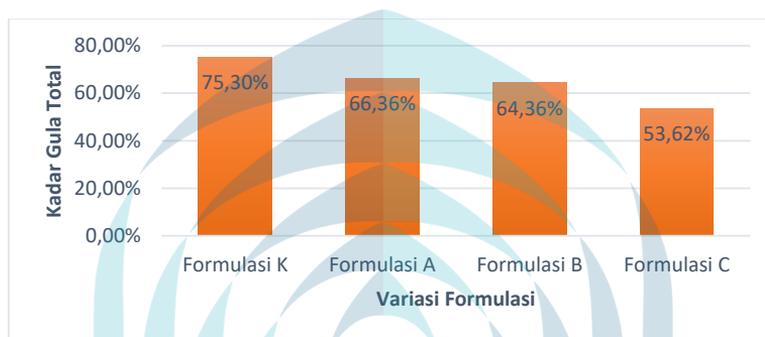
Berdasarkan hasil uji kadar vitamin C pada marmalade Jeruk Pameló yang disubstitusi sari kurma, didapatkan hasil seperti yang disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11. Kadar Vitamin C pada Marmalade Jeruk Pameló dengan Berbagai Variasi Substitusi

Berdasarkan hasil pengujian yang ditampilkan pada Gambar 11, diketahui kadar vitamin C terbesar terdapat sampel Formulasi C dengan kadar vitamin C sebesar 24,79%, dan kadar vitamin C terkecil terdapat pada sampel Formulasi K dengan vitamin C sebesar 11,05%.

4.2.3 Kadar Gula Total



Gambar 12. Kadar Gula Total Pada Marmalade Jeruk Pameló dengan Berbagai Variasi Substitusi

Berdasarkan hasil pengujian yang ditampilkan pada Gambar 12, diketahui kadar gula total terbanyak terdapat pada sampel formulasi K dengan kadar gula total sebesar 75,30%, dan kadar gula total tersedikit terdapat pada sampel formulasi C dengan kadar gula total sebesar 53,62%.

4.3 Pengaruh Substitusi Sari Kurma Terhadap Aktivitas Antioksidan Marmalade Jeruk Pameló

Analisis bivariat aktivitas antioksidan dilakukan untuk mengetahui terdapatnya pengaruh substitusi sari kurma terhadap aktivitas antioksidan marmalade Jeruk Pameló. Hasil uji *Anova* marmalade Jeruk Pameló terhadap aktivitas antioksidan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji *Anova* Aktivitas Antioksidan

Kelompok Formulasi		Mean \pm SD	Nilai P
Kelompok Formulasi	K	69,51 \pm 2,04	0,00**
	A	74,07 \pm 1,64	
	B	78,04 \pm 0,60	
	C	80,37 \pm 0,38	

Nilai signifikansi pada pengujian analisis varians menunjukkan angka 0,00 ($p < 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan formulasi substitusi sari kurma pada setiap kelompok formulasi berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan pada sampel. Hasil Uji Anova menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara formulasi substitusi sari kurma terhadap aktivitas antioksidan, sehingga dilakukan uji lanjutan menggunakan uji *Tamhane's* karena sebaran data yang tidak homogen. Hasil analisis *post hoc* perbedaan pengaruh substitusi terhadap aktivitas antioksidan antara kelompok formulasi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji *Post Hoc Tamhane*

Kelompok Formulasi	Kelompok Formulasi	Perbedaan	IK95%		Nilai p
			Rerata	Minimum Maksimum	
Formulasi K	Formulasi A	4,55	-0,59	9,70	0,08 ^{tn}
	Formulasi B	8,53	2,85	14,20	0,01*
	Formulasi C	10,86	4,84	16,88	0,00**
Formulasi A	Formulasi B	3,97	-0,40	8,35	0,69 ^{tn}
	Formulasi C	6,31	1,59	11,02	0,02*
Formulasi B	Formulasi C	2,33	0,85	3,82	0,01*

Secara statistik, terdapat perbedaan aktivitas antioksidan pada setiap kelompok formulasi marmalade Jeruk Pamelon dengan substitusi sari kurma. Perbedaan tersebut terdapat pada kelompok formulasi K dan B dengan $p = 0,01$, kelompok formulasi K dan C dengan $p = 0,00$, kelompok formulasi A

dan C dengan $p = 0,02$, serta kelompok formulasi B dan C dengan $p = 0,01$. Terdapatnya perbedaan yang signifikan antara kelompok formulasi K, A, B, dan C disebabkan oleh terjadinya peningkatan aktivitas antioksidan seiring dengan peningkatan penambahan substitusi sari kurma yang mengandung komponen antioksidan sehingga dapat meningkatkan aktivitas antioksidan yang hilang akibat proses pengolahan.

Marmalade Jeruk Pamelon pada formulasi K memiliki aktivitas antioksidan sebesar 69,51%. Aktivitas antioksidan kemudian terus meningkat seiring dengan peningkatan substitusi sari kurma, hingga menjadi 80,37% pada marmalade dengan formulasi C yang memiliki substitusi sari kurma terbanyak. Berdasarkan pengujian DPPH yang dilakukan, marmalade Jeruk Pamelon dengan substitusi sari kurma memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dengan keseluruhan aktivitas memiliki presentase diatas 50%. Aktivitas antiradikal dinyatakan dalam IC₅₀, yaitu besar konsentrasi larutan uji yang dapat menyebabkan 50% DPPH kehilangan karakter radikalnya (Dhiya, 2012). Aktivitas antioksidan dalam peredaman radikal bebas DPPH memiliki aktivitas diatas 50%, sehingga marmalade Jeruk Pamelon dengan substitusi sari kurma berpotensi sebagai sumber senyawa antioksidan.

Kadar aktivitas antioksidan yang meningkat seiring dengan peningkatan substitusi disebabkan oleh penambahan sari kurma sebagai salah satu sumber antioksidan (Akhlis, 2015), dan penurunan konsentrasi penggunaan sukrosa seiring dengan peningkatan substitusi sari kurma. Kurma merupakan salah satu sumber antioksidan alami yang baik. Hasil penapisan fitokimia menunjukkan bahwa buah kurma memiliki kandungan senyawa aktif antioksidan yang meliputi senyawa fenolik, flavonoid, senyawa procyandin, vitamin C serta β -karoten (Akhlis, 2015 ; Saleh *et al*, 2011 ; Vywahare *et al*, 2009).

Aktivitas antioksidan dapat meningkat seiring dengan penurunan konsentrasi penggunaan sukrosa. Sukrosa yang ditambahkan dalam pembuatan marmalade dapat menurunkan aktivitas antioksidan melalui mekanisme penurunan kadar vitamin C sebagai salah satu senyawa aktif

antioksidan. Kadar vitamin C akan menurun seiring dengan peningkatan konsentrasi sukrosa, hal ini disebabkan oleh adanya kerusakan akibat konsentrasi gula yang tinggi. Maka dari itu, penurunan penggunaan sukrosa akan meminimalisir kerusakan vitamin C akibat pengaruh sukrosa, sehingga aktivitas antioksidan akan semakin tinggi.

Aktivitas antioksidan ekstrak etanol 80% buah kurma dapat memberikan nilai IC₅₀ sebesar 84,92 ppm dan menunjukkan angka 600,3 mg / 100 mg *d-cathecin* (Al-Mamary, 2010), hal ini berarti bahwa buah kurma merupakan salah satu sumber antioksidan yang kuat. Selain itu peningkatan aktivitas antioksidan juga dapat disebabkan oleh perlakuan blansir yang dilakukan untuk menginaktivasi aktivitas mikrobia. Pemanasan dalam waktu singkat serta suhu yang tidak terlalu tinggi dapat membantu kelarutan zat aktif yang ada pada sari kurma. Kelarutan zat aktif seperti flavonoid, tanin, dan fenol yang berasal dari tanaman dapat bertambah seiring dengan adanya peningkatan suhu kurang dari 50°C dengan mengalami perubahan struktur (Yuliantari 2002, dalam Elisya, 2013). Selain itu, semakin tinggi konsentrasi kurma yang digunakan menaikkan aktivitas antioksidan produk. Peningkatan konsentrasi substitusi akan meningkatkan kandungan antioksidan. Hal ini serupa dengan penelitian Annisa (2016), pada pembuatan biskuit fungsional dengan penambahan sari kurma dan tepung ubi jalar yang menyatakan bahwa kandungan antioksidan akan meningkat seiring dengan peningkatan kadar substitusi sari kurma, serta penelitian Galuh dan Kusnadi, (2014) pada pembuatan minuman prebiotik sari kurma yang menyatakan bahwa semakin rendah pengenceran sari kurma, maka aktivitas antioksidan yang dihasilkan semakin tinggi.

Aktivitas antioksidan diketahui berdasarkan kemampuan sampel untuk mendonorkan atom hidrogen pada radikal bebas DPPH yang diukur pada panjang gelombang 517 nm. Aktivitas antioksidan diukur dengan menghitung jumlah pengurangan intensitas warna ungu DPPH yang sebanding dengan penambahan konsentrasi larutan sampel marmalade. Perubahan tersebut dihasilkan oleh bereaksinya molekul difenil pikril

hidrazil dengan atom hidrogen yang dilepaskan oleh satu molekul komponen sampel, sehingga menyebabkan terbentuknya senyawa difenil pikril hidrazin dan mengakibatkan terjadinya peluruhan warna DPPH dari ungu menjadi kuning (Nabillah, 2016). Perubahan warna sampel dari warna ungu menjadi warna kuning menyebabkan absorbansi pada panjang gelombang 517 nm menurun. Semakin cepat waktu perubahan warna terjadi, maka semakin kuat kemampuan antioksidan sampel dalam menangkal radikal bebas (Molyneux, 2004).

4.4 Pengaruh Substitusi Sari Kurma terhadap Kadar Vitamin C Marmalade Jeruk Pameló

Analisis kandungan vitamin C pada marmalade Jeruk Pameló yang disubstitusi sari kurma dilakukan untuk mengetahui terdapatnya pengaruh substitusi sari kurma terhadap kandungan vitamin C marmalade Jeruk Pameló. Hasil uji Anova pada kandungan vitamin C marmalade Jeruk Pameló disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji *Anova* Kadar Vitamin C

		Mean \pm Sd	Nilai p
Kelompok Formulasi	K	11,04 \pm 0,65 ^a	0,00**
	A	15,62 \pm 1,09 ^b	
	B	20,68 \pm 0,93 ^c	
	C	24,78 \pm 1,80 ^d	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf superscript berbeda (a, b, c, d) menunjukkan beda nyata

Nilai signifikansi pada pengujian analisis varians menunjukkan angka 0,00 ($p < 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara substitusi sari kurma dengan kadar vitamin C pada marmalade Jeruk Pameló. Karena hasil pengujian data bermakna dengan varian yang sama (data homogen), maka dihitung nilai koefisien keragaman (KK) untuk menentukan jenis uji *post Hoc* yang akan digunakan. Berdasarkan hasil perhitungan KK dengan nilai 7,86%, dilakukan pengujian data lanjutan

dengan *Tukey* untuk mengetahui kelompok formulasi manakah yang memiliki perbedaan paling bermakna antara setiap kelompok formulasi. Hasil pengujian *post hoc* yang terlihat pada tabel 6, menunjukkan bahwa setiap data memiliki huruf *superscript* yang berbeda, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kandungan vitamin C antara setiap kelompok formulasi substitusi sari kurma.

Substitusi sari kurma yang diberikan kepada marmalade Jeruk Pameló dapat meningkatkan kandungan vitamin C, setelah terjadi pengurangan vitamin C akibat proses pemanasan serta oksidasi oleh udara (deMan, 1997). Berdasarkan hasil pengujian yang terlihat pada Gambar 11, marmalade Jeruk Pameló dengan formulasi K memiliki kadar vitamin C sebesar 11,05%. Kadar vitamin C akan meningkat seiring dengan peningkatan substitusi sari kurma dan penurunan penggunaan sukrosa. Pada marmalade formulasi C yang mendapatkan substitusi sari kurma terbanyak, terjadi peningkatan kadar vitamin C tertinggi dengan kandungan vitamin C 24,79%. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan vitamin C yang signifikan seiring dengan peningkatan jumlah substitusi sari kurma, dibandingkan dengan marmalade tanpa substitusi sari kurma.

Proses pengolahan yang dilakukan dapat menurunkan kadar vitamin C marmalade Jeruk Pameló. Jeruk pameló memiliki kandungan vitamin C 43 mg/100 g bahan yang dapat dimakan. Pengolahan menjadi marmalade menyebabkan menurunnya kandungan vitamin C menjadi 4,75 mg/100g. Adanya substitusi sari kurma dan pengurangan jumlah sukrosa dapat meningkatkan kandungan vitamin C menjadi 6,72 mg/100 g pada marmalade dengan formulasi A, kemudian meningkat menjadi 8,89 pada marmalade formulasi B, dan kembali mengalami peningkatan menjadi 10,66 mg/100g pada marmalade formulasi C.

Peningkatan kadar vitamin C marmalade seiring dengan peningkatan substitusi sari kurma disebabkan oleh adanya penambahan sari kurma yang memiliki kandungan vitamin C sebesar 3900 $\mu\text{g}/100\text{g}$, sebagai salah satu komponen utama dari antioksidan kurma selain vitamin E, senyawa

fenolik, karatenoid, dan flavonoid (Al-Farsi *et al*, at Al-Turki *et al*, 2010). Kandungan vitamin C pada kurma relatif rendah bila dibandingkan dengan kandungan vitamin C pada Jeruk Pamelos yaitu sebesar 43mg/100 g. Namun dengan adanya penambahan vitamin C dari sari kurma pada Jeruk Pamelos yang diolah menjadi marmalade, dapat meningkatkan kandungan vitamin C dari jeruk yang telah berkurang akibat kerusakan yang terjadi selama proses pemasakan.

Selain disebabkan oleh adanya substitusi sari kurma, penggunaan sukrosa juga mempengaruhi kadar vitamin C yang terkandung dalam marmalade. Sukrosa yang ditambahkan dalam pembuatan marmalade dapat menurunkan kadar vitamin C seiring dengan peningkatan penambahan sukrosa. Hal ini disebabkan oleh adanya kerusakan vitamin C akibat konsentrasi gula yang tinggi. Vitamin C sangat sensitif terhadap kerusakan saat pengolahan maupun penyimpanan produk. Beberapa faktor dapat menyebabkan kerusakan vitamin C antara lain suhu, konsentrasi garam dan gula, pH, oksigen, cahaya, katalis logam, dan kadar air (Nikhah, 2007). Maka dari itu, penurunan penggunaan sukrosa akan meminimalisir kerusakan vitamin C akibat pengaruh sukrosa, sehingga aktivitas antioksidan akan semakin tinggi.

Kandungan vitamin C buah kurma lebih rendah dibandingkan kandungan vitamin C dari Jeruk Pamelos sebagai salah satu sumber vitamin C yang potensial. Akan tetapi kandungan vitamin C kurma lebih tinggi dibandingkan buah kering dari buah prem, aprikot, buah ara, kismis, dan buah persik yang rata-rata mengandung 1980 μg vitamin C per 100 g bagian buahnya (USDA, 2007).

4.5 Pengaruh Substitusi Sari Kurma terhadap Kadar Gula Total Marmalade Jeruk Pamelos

Analisis kadar gula total dilakukan untuk mengetahui terdapatnya pengaruh substitusi sari kurma terhadap kadar gula total marmalade Jeruk Pamelos. Hasil uji Anova pada kadar gula total marmalade Jeruk Pamelos

disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji *Anova* Kadar Gula Total

		Mean \pm SD	Nilai p
Kelompok Formulasi	K	75,29 \pm 0,40	0,00**
	A	66,36 \pm 2,05	
	B	64,36 \pm 1,50	
	C	53,62 \pm 1,00	

Nilai signifikansi pada pengujian analisis varians menunjukkan angka 0,00 ($p < 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara substitusi sari kurma dengan kadar gula total marmalade Jeruk Pamelos. Karena hasil pengujian data bermakna dengan varian yang berbeda maka dilakukan pengujian data lanjutan menggunakan uji *Tamhane's*. Hasil analisis *post hoc* kadar gula disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji *Post Hoc Tamhene* Kadar Gula Total

Kelompok Formulasi	Kelompok Formulasi	Perbedaan			Nilai p
		Rerata	Minimum	Maksimum	
Formulasi K	Formulasi A	8,93	2,93	14,94	0,01*
	Formulasi B	10,94	6,71	15,16	0,00**
	Formulasi C	21,67	19,04	24,30	0,00**
Formulasi A	Formulasi B	2,00	-3,07	7,08	0,67 ⁱⁿ
	Formulasi C	12,74	7,55	17,93	0,00**
Formulasi B	Formulasi C	10,74	7,04	14,43	0,00**

Secara statistik, terdapat perbedaan kadar gula total pada kelompok marmalade jeruk pamelos yang disubstitusi sari kurma. Perbedaan tersebut terdapat pada kelompok formulasi K dan A dengan nilai $p = 0,01$, kelompok formulasi K dan B dengan $p = 0,00$, kelompok formulasi K dan C dengan $p = 0,00$, kelompok formulasi A dan C dengan nilai $p = 0,00$, dan kelompok formulasi B dan C dengan nilai $p = 0,00$.

Substitusi sari kurma yang diberikan kepada marmalade dapat menurunkan kadar gula total pada marmalade Jeruk Pameló. Hal ini tidak sesuai dengan hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa substitusi sari kurma tidak mempengaruhi kandungan gula marmalade Jeruk Pameló. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, marmalade Jeruk Pameló dengan formulasi K memiliki kadar gula tertinggi sebesar 75,30%. Penurunan kadar gula total terus terjadi seiring dengan peningkatan penambahan substitusi sari kurma. Penurunan kadar gula total terbanyak terjadi pada marmalade dengan formulasi C dengan kadar gula total sebesar 53,62%.

Pada proses analisis, kadar gula total berupa monosakarida dan disakarida selain gula alkohol, dianalisis menggunakan metode Nelson Somogyi Spektrofotometri. Pada proses analisis marmalade Jeruk Pameló tanpa substitusi, kandungan sukrosa akan dihidrolisis terlebih dahulu menjadi fruktosa dan glukosa sehingga dapat dianalisis. Selama proses analisis, 1 g marmalade akan dilarutkan menggunakan aquades dan ditambahkan larutan HCl untuk menghidrolisis amilum menjadi senyawa yang lebih sederhana. Sampel kemudian disentrifugasi untuk memisahkan senyawa yang akan dianalisis dari senyawa lainnya. Penambahan larutan Nelson Somogy kemudian dilakukan untuk mereduksi kupri oksida menjadi kupro oksida. Larutan berwarna biru yang terbentuk kemudian dipanaskan selama 20 menit untuk mempercepat proses reduksi kupri oksida menjadi kupro oksida. Larutan kemudian didinginkan hingga 25°C agar reaksi berjalan stabil dan tidak terdapat komponen yang rusak atau menguap. Larutan sampel akan ditambahkan reagen arsenomolibdat yang akan direduksi oleh kupro oksida menjadi molibdene blue yang diukur absorbansinya dengan spektrometer.

Penurunan kadar gula total seiring dengan penambahan substitusi sari kurma disebabkan oleh perbedaan kandungan gula pada sukrosa dan kurma. Kandungan total karbohidrat sederhana pada kurma sebesar 62,2% yang terdiri dari fruktosa dan glukosa dibandingkan gula pasir yang terdiri

dari 100% gula sederhana sukrosa yang tersusun dari glukosa dan fruktosa, menyebabkan kandungan gula sederhana pada kurma tidak sebanding dengan kandungan gula sederhana pada gula pasir sehingga saat terjadi penurunan kandungan gula pasir maka kadar gula total juga ikut menurun.

Kurma merupakan salah satu sumber gula yang baik. Hal ini terlihat dari sebagian besar komponen kurma merupakan gula sederhana glukosa dan fruktosa dengan sukrosa pada sebagian varietas kurma. Peningkatan kadar gula sederhana pada kurma terjadi seiring dengan peningkatan tingkatan kematangan kurma. Kurma khalas pada fase *kimri* memiliki kandungan total gula 7,0g/100g, meningkat pada fase *khalal* menjadi 31,9g/100g, fase *rutab* menjadi 46,1g/100g serta pada fase *tamr* menjadi 62,2g/100g (Ahmed, 1995 dalam Al-Shahib 2003). Kadar gula pada kurma selain dipengaruhi oleh tingkat kematangan kurma, juga dipengaruhi oleh jenis varietas kurma, kondisi pertumbuhan, kematangan, musim, asal geografis, pupuk yang digunakan, jenis tanah tempat pertumbuhan, kondisi penyimpanan kurma, jumlah sinar matahari yang diterima, metode kultur, kondisi iklim, serta berbagai perbedaan lingkungan dan penanganan lainnya (Al-Farsi *et al*, 2007; Besbes *et al*, 2004). Terdapatnya berbagai pengaruh lingkungan tersebut menyebabkan jenis varietas kurma yang sama namun tumbuh ditempat yang berbeda dapat memiliki kandungan gizi yang berbeda.

Penurunan kadar gula pada marmalade dengan substitusi sari kurma seiring dengan peningkatan substitusi yang diberikan tidak mempengaruhi kenampakan fisik marmalade, akan tetapi mempengaruhi keoptimalan kadar gula marmalade. Kadar gula pada marmalade formulasi K, A, dan B telah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Sampel dengan formulasi K memiliki kadar gula 75,29%, formulasi A memiliki kadar gula sebesar 66,36%, dan formulasi B memiliki kadar gula 64,36%. Akan tetapi, marmalade dengan formulasi C memiliki kandungan gula yang tidak memenuhi kriteria kadar gula optimal pada marmalade dengan kandungan gula sebesar 53,62% dibandingkan standar optimal kandungan gula yaitu 60-70% (Margono, 2000 dalam Asrtini, 2011; Desroiser, 1988 dalam

Jariyah, 2010). Maka dari itu marmalade dengan formulasi C kurang dapat diterima berdasarkan standar kualitas marmalade.

Kadar gula pada marmalade Jeruk Pameló dapat mempengaruhi daya awet produk. Kadar gula yang berkisar antara 75,29%-53,62% telah memenuhi syarat minimal 40% kadar gula yang dapat menekan pertumbuhan kapang dan khamir. Kadar gula yang tinggi dan bersifat higroskopis akan berikatan dengan air yang terkandung dalam bahan, sehingga jumlah air bebas akan berkurang dan mikroorganisme akan sulit tumbuh.

4.6 Tingkat Daya Terima Marmalade Jeruk Pameló

Berdasarkan pengujian kesukaan warna, aroma, rasa, dan tekstur yang dilakukan oleh 28 panelis, didapatkan hasil seperti yang disajikan pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji *Kruskal Wallis* Daya terima Marmalade Jeruk Pameló dengan Substitusi Sari Kurma

Kelompok Formulasi	n	Warna Modus + SD	Aroma Modus + SD	Rasa Modus + SD	Tekstur Modus + SD
Formulasi K	28	2 + 0,97	3 + 0,76	3 + 0,76	3 + 6,0
Formulasi A	28	4 + 0,59	3 + 0,52	4 + 0,83	4 + 0,96
Formulasi B	28	4 + 0,69	3 + 0,79	5 + 0,75	4 + 0,82
Formulasi C	28	3 + 0,85	4 + 0,90	4 + 0,81	3 + 0,84
		p= 0,00**	p= 0,00**	p=0,00**	p=0,00**

Tabel 10. Hasil Uji *Post Hoc Mann Whitney* Daya Terima Marmalade Jeruk Pamelu dengan Substitusi Sari Kurma

Kelompok Formulasi	Kelompok Formulasi	Warna Nilai p	Aroma Nilai p	Rasa Nilai p	Tekstur Nilai p
Formulasi K	Formulasi A	0,00**	0,06 tn	0,00**	0,00**
	Formulasi B	0,00**	0,00**	0,00**	0,00**
	Formulasi C	0,00**	0,00**	0,00**	0,00**
Formulasi A	Formulasi B	0,61tn	0,02*	0,11tn	0,81tn
	Formulasi C	0,85 tn	0,01*	0,94tn	0,65tn
Formulasi B	Formulasi C	0,83 tn	0,52 tn	0,12tn	0,84tn

Berdasarkan hasil Uji statistik menggunakan Uji *Kruskal Wallis* yang dilakukan, diketahui bahwa pemberian substitusi sari kurma pada marmalade Jeruk Pamelu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap sifat organoleptik marmalade Jeruk Pamelu yang meliputi kesukaan warna, aroma, rasa, dan tekstur, dengan setiap pengujiannya memiliki nilai $p=0,00$ ($<0,05$)

4.6.1 Warna

Warna memiliki arti yang penting untuk komoditas pangan. Peranan tersebut sangat nyata terdapat pada tiga aspek, yaitu daya tarik, tanda pengenal, serta parameter mutu. Selain itu warna juga dapat menggambarkan perubahan kimia yang terjadi dalam makanan seperti pengkaramelan dan pencoklatan (deMan, 1997).

Perbedaan warna setiap sampel marmalade Jeruk Pamelu dengan substitusi sari kurma pada berbagai konsentrasi formulasi dapat dilihat pada lampiran 11. Hasil Uji *Kruskal Wallis* yang ditandai dengan $p=0,00$ ($<0,05$) menyatakan bahwa perbedaan substitusi sari kurma yang diberikan, dapat mempengaruhi kesukaan panelis terhadap warna sampel yang dihasilkan sehingga pengujian dilanjutkan menggunakan uji *Mann Whitney*. Berdasarkan hasil uji yang terlihat pada Tabel 10, diketahui bahwa terdapat perbedaan kesukaan warna yang signifikan antara sampel dengan formulasi K (substitusi 0%) dengan sampel

yang diberikan formulasi A, B, dan C, dengan nilai $p=0,00$, serta tidak ada perbedaan kesukaan warna yang signifikan antara sampel yang diberikan formulasi A, dan B dengan $p=0,61$, sampel dengan formulasi A dan C dengan nilai $p=0,85$ dan sampel dengan formulasi B dan C dengan nilai $p=0,83$.

Hasil uji kesukaan warna yang dilakukan oleh 28 panelis seperti yang terlihat pada tabel 9, menggambarkan bahwa sebagian besar panelis menyukai marmalade formulasi A dan B dalam kategori “suka” dan sampel yang paling tidak disukai adalah sampel formulasi K dengan sebagian besar responden menyatakan tidak suka. Tingginya tingkat kesukaan panelis pada marmalade dengan formulasi A dan B disebabkan oleh semakin gelapnya warna marmalade akibat terdapatnya penambahan sari kurma dan terjadinya proses karamelisasi. Pembuatan marmalade jeruk menghasilkan warna pucat yang dipengaruhi warna daging buah Jeruk Pameló yang berwarna orange dan kulit buah yang memiliki warna orange kehijauan yang akan memudar saat ditambahkan gula sehingga dihasilkan warna yang kurang menarik. Penambahan sari kurma yang berwarna coklat akan meningkatkan kepekatan warna marmalade. Namun, penambahan sari kurma yang terlalu berlebihan akan menurunkan tingkat kesukaan karena terlalu gelapnya warna yang dihasilkan, sehingga jumlah penambahan sari kurma, harus lebih diperhatikan.

Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rosita dkk (2011), yang menyatakan bahwa adanya penambahan sari kurma dalam produk fermentasi susu kambing, dapat meningkatkan kesukaan panelis karena semakin pekatnya warna yang dihasilkan.

Pada pembuatan marmalade, terdapat faktor yang mempengaruhi warna yang dihasilkan, yaitu warna daging dan kulit buah jeruk, warna buah kurma, serta kandungan karbohidrat terutama kandungan gula pereduksi. Warna coklat yang timbul pada marmalade yang dihasilkan, disebabkan oleh adanya reaksi karamelisasi, serta warna alami buah

kurma. Reaksi pencoklatan pada reaksi karamelisasi terjadi jika suatu larutan sukrosa diuapkan maka konsentrasi dan titik didihnya akan meningkat. Apabila gula terus dipanaskan hingga suhu mencapai titik leburnya, maka akan terjadi karamelisasi sukrosa yang akan membuat warna marmalade menjadi lebih coklat (Winarno, 2008).

4.6.2 Aroma

Aroma dapat didefinisikan sebagai suatu alat yang dapat diamati dengan indra pembau. Peranan aroma dalam makanan sangat penting karena aroma tidak hanya ditentukan oleh satu komponen, tetapi oleh beberapa komponen tertentu yang menimbulkan bau yang khas (Winarno, 2008). Pengujian terhadap aroma merupakan salah satu hal yang perlu diperhatikan untuk mengetahui kesukaan terhadap suatu makanan. Pengujian aroma sering kali mempengaruhi keputusan seseorang dalam mengkonsumsi makanan, karena warna dan aroma merupakan hal utama yang paling dipertimbangkan sebelum dipilihnya suatu makanan.

Berdasarkan hasil Uji *Kruskal wallis* yang dilakukan, perbedaan formulasi substitusi sari kurma yang diberikan kepada setiap sampel marmalade Jeruk Pamelos, dapat mempengaruhi kesukaan aroma yang dihasilkan ($p < 0,05$), sehingga pengujian kemudian dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*. Berdasarkan pengujian tersebut didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara sampel dengan formulasi K dengan sampel formulasi B, dan C dengan masing-masing nilai $p = 0,001$ dan $p = 0,00$. Selain itu, juga terdapat perbedaan kesukaan aroma yang signifikan antara sampel formulasi A dengan sampel formulasi B dan C dengan nilai $p = 0,02$ dan $p = 0,00$. Sedangkan pada sampel formulasi K dan formulasi A, serta formulasi B dan C tidak ada perbedaan aroma yang signifikan dengan nilai $p = 0,06$ dan $p = 0,52$.

Hasil pengujian kesukaan aroma oleh 28 panelis seperti yang tertera pada tabel 9, menunjukkan bahwa marmalade Jeruk Pamelos dengan formulasi C memiliki aroma yang paling disukai oleh panelis

dalam kategori “suka”, sedangkan formulasi yang paling tidak disukai terdapat pada formulasi K dalam kategori “cukup suka”. Berdasarkan nilai modus tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa substitusi sari kurma yang diberikan pada marmalade jeruk pamelos, dapat meningkatkan kesukaan panelis.

Perbedaan penggunaan kurma dan gula memberikan pengaruh yang nyata terhadap tingkat kesukaan aroma. Senyawa volatil pada buah berperan penting dalam membentuk aroma dan flavor. Pemasakan menggunakan pemanasan dalam pembuatan marmalade Jeruk Pamelos, menyebabkan aroma volatil jeruk mengalami penguapan sehingga aroma khas jeruk pada marmalade menjadi berkurang dan tidak tercium. Penambahan sari kurma dapat meningkatkan aroma marmalade menjadi lebih beraroma khas marmalade dan kurma sehingga marmalade yang dihasilkan menjadi lebih beraroma dan dapat lebih disukai panelis.

Perbedaan penggunaan kurma dan gula memberikan pengaruh yang nyata terhadap tingkat kesukaan aroma. Hal ini disebabkan karena setiap panelis memiliki selera penciuman yang berbeda. Pada sampel formulasi K, aroma khas marmalade jeruk tidak tercium sehingga marmalade kurang disukai, pada sampel dengan formulasi A, aroma khas marmalade jeruk mulai timbul, pada sampel dengan formulasi B aroma marmalade lebih terasa, serta pada formulasi C aroma selai menyatu dengan aroma kurma sehingga paling disukai konsumen.

Selain itu, penurunan senyawa volatil yang berperan dalam menciptakan aroma jeruk juga dipengaruhi oleh penggunaan wadah terbuka saat proses pemasakan. Wadah pemasakan yang terbuka dapat mempermudah penguapan senyawa volatil akibat proses pemanasan (Putu, 2009). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Putu, dkk (2009), yang menyatakan bahwa pemasakan tertutup dapat meminimalisir terjadinya penguapan senyawa volatil bahan pangan sehingga aroma spesifik dapat lebih dipertahankan.

4.2.1 Rasa

Pengujian rasa terhadap suatu produk dilakukan untuk menilai tingkat kesukaan masyarakat terhadap rasa suatu bahan pangan yang dihasilkan. Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis* yang dilakukan, diketahui bahwa perbedaan jumlah substitusi sari kurma pada setiap sampel penelitian dapat mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap rasa marmalade yang dihasilkan ($p=0,00$), sehingga pengujian kemudian dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*. Berdasarkan hasil uji lanjut, terdapat perbedaan rasa yang signifikan antara sampel dengan formulasi K dengan sampel formulasi A, B, dan C dengan masing-masing nilai $p=0,00$. Tidak ada perbedaan rasa yang signifikan antara sampel formulasi A dan B dengan nilai $p=0,11$, sampel dengan formulasi A dan C dengan nilai $p=0,94$, serta sampel dengan formulasi B dan C dengan nilai $p=0,12$, sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian substitusi akan mempengaruhi kesukaan rasa yang dihasilkan.

Hasil penilaian 28 panelis menunjukkan bahwa marmalade Jeruk Pameló dengan formulasi A memiliki rasa yang paling disukai oleh panelis pada kategori “suka”, sedangkan formulasi yang paling tidak disukai terdapat pada formulasi K pada kategori “cukup suka”. Berdasarkan nilai modus tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa substitusi sari kurma yang diberikan pada marmalade Jeruk Pameló, dapat meningkatkan kesukaan panelis.

Tingkat kesukaan terhadap rasa marmalade Jeruk Pameló dipengaruhi oleh perbandingan konsentrasi substitusi sari kurma yang diberikan. Marmalade dengan pemberian konsentrasi substitusi sari kurma cenderung meningkatkan tingkat kesukaan panelis. Hal ini dipengaruhi oleh proses interaksi rasa dari komponen jeruk, gula, dan kurma. Perbandingan konsentrasi yang pas antara ketiga komponen utama penyebab rasa, akan menghasilkan rasa marmalade menjadi lebih seimbang dan tidak cenderung menggambarkan salah satu rasa komponen penyusunnya saja sehingga rasa tersebut akan cenderung

lebih disukai oleh panelis. Akan tetapi pemberian substitusi yang terlalu banyak juga dapat menyebabkan penurunan tingkat kesukaan panelis. Pemberian substitusi sari kurma yang terlalu banyak dapat membuat rasa khas dari kurma akan semakin dominan, dan rasa khas dari selai jeruk menjadi lebih tersamarkan, sehingga tingkat kesukaan panelis menjadi menurun.

Rasa marmalade yang muncul dipengaruhi oleh bahan komposisi pembuatan marmalade seperti daging jeruk, kulit jeruk, gula pasir, dan kurma. Gula pasir dan kurma memberikan pengaruh yang besar terhadap rasa manis yang dihasilkan. Kandungan kurma yang sebagian besar terdiri dari gula sederhana berupa fruktosa dan glukosa terdiri dari molekul yang sederhana sehingga lebih mudah berinteraksi dengan reseptor pengecap sehingga rasa manis lebih mudah terasa dibandingkan jenis karbohidrat yang memiliki rantai kompleks seperti selulosa, semiselulosa dan pati.

Rasa manis jeruk dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat sederhana pada buah jeruk berupa monosakarida glukosa dan fruktosa. Rasa asam jeruk dipengaruhi oleh kandungan asam yang menjadi khas rasa jeruk. Asam organik yang terkandung dalam jeruk merupakan asam sitrat (70-90% dari total asam), asam malat, dan asam oksalat, dengan sedikit kandungan asam suskinat, malonat, quinat, laktat, tartarat, dan jenis asam organik lainnya. Kandungan asam dalam jeruk akan menurun, berkorelasi negatif dengan peningkatan suhu. Suhu yang tinggi akan mempercepat kecepatan respirasi serta memicu terjadinya penguapan sehingga kandungan asam menjadi berkurang (Susanto, dkk. 2013).

Rasa getir atau pahit Jeruk Pamelon dipengaruhi oleh kandungan aktif jeruk seperti kandungan limonoid dan kandungan senyawa naringin yang termasuk golongan flavonoid. Dari 36 jenis limonoid terdapat lima jenis limonoid yang menyebabkan rasa pahit atau getir yaitu limonin, nomilin, asam nomilinic, asam obakunonik, dan icangin.

kandungan limonoid utama pada Jeruk Pamelon adalah limonin dan nomilin. Pada Jeruk Pamelon, kandungan limonoid tertinggi terdapat pada biji, dan terus menurun pada albedo, flavedo, sekat juring, dan jus buah (Susanto, 2013). Tingkat limonin akan menurun seiring dengan lamanya pematangan buah di pohon. Kisaran limonoid yang dapat diterima manusia antara 0,5-32 mg l⁻¹. Limonoid akan menjadi kurang dirasakan apabila kandungan gula dan asam meningkat. Maka dari itu penambahan gula serta sari kurma yang sesuai dapat membantu untuk menyamarkan rasa getir akibat senyawa limonin.

Meskipun memiliki rasa yang pahit atau getir, senyawa limonin dan narigin memiliki manfaat yang esensial bagi tubuh. Limonin memiliki efek untuk menghambat perkembangan kanker, menurunkan kolesterol, serta menghambat pembentukan tumor (Yu *et al*, 2005 dalam Susanto, 2013). Limonoid mampu menghambat pertumbuhan tumor melalui mekanisme penstimulasian enzim glutathione S-transferase (GST) (Craig, 2002). GST merupakan enzim pendetoksifikasi yang dapat mengkatalisis reaksi glutathione dengan senyawa-senyawa berbahaya untuk membentuk senyawa yang berkurang tingkat racunnya dan larut dalam air, sehingga dapat dengan mudah dikeluarkan dari tubuh. Sedangkan narigin saat ini banyak digunakan untuk industri pangan, penyegar dan farmasi, karena pengaruhnya dalam menurunkan berat badan. Narigin dapat memperpanjang aktivitas kafein dalam tubuh, sehingga dapat terus mendorong pembakaran lemak lebih lama. Narigin juga bermanfaat digunakan untuk meningkatkan penyerapan dan efektivitas makanan suplemen yang digunakan, karena narigin dapat memperpanjang masa tinggal zat tersebut dalam tubuh.

Flavor dan rasa didefinisikan sebagai rangsangan yang ditimbulkan oleh makanan yang dimakan, yang dirasakan oleh indra pengecap dan indra penciuman, juga termasuk rangsangan lain seperti penerimaan derajat panas atau suhu didalam mulut. Rasa merupakan sensasi rangsangan kimiawi yang terbentuk dari interaksi antara bahan

pembentuk dan komposisinya pada suatu makanan yang tertangkap oleh indra pengecap (lidah), dimana interaksi antara sifat aroma, rasa, dan tekstur merupakan kesatuan rasa yang dinilai (deMan, 1997). Cita rasa dapat dipengaruhi oleh tekstur. Perubahan tekstur pada makanan dapat mengubah rasa karena dapat mempengaruhi kecepatan adanya rangsangan terhadap sel reseptor olifaktori dan kelenjar air liur (Winarno, 2008).

Pada umumnya bahan pangan tidak hanya terdiri dari satu jenis rasa, akan tetapi merupakan gabungan dari berbagai jenis rasa secara terpadu sehingga akhirnya menimbulkan suatu cita rasa yang utuh. Bahan makanan pada umumnya mengandung 2-4 macam rasa. Pengaruh antara setiap rasa dengan rasa lainnya tergantung pada konsentrasi rasa tersebut. Apabila suatu komponen memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan komponen lainnya, maka rasa dari kompone tersebut akan dominan. Apabila konsentrasi setiap komponen sama, maka akan timbul rasa gabungan dari setiap komponen tersebut (Kartika dkk,1988).

4.2.2 Tekstur

Pengujian tekstur pada marmalade Jeruk Pamelode dengan substitusi sari kurma dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kesukaan responden terhadap marmalade yang dibuat serta untuk mengetahui konsentrasi yang sesuai, yang paling disukai panelis. Pengujian statistik dengan uji *Kruskal Wallis* dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara marmalade yang dibuat tanpa substitusi, serta jumlah substitusi sari kurma yang sesuai apabila terdapat pengaruh kesukaan panelis terhadap marmalade yang diberikan substitusi sari kurma. Berdasarkan hasil uji yang dilakukan, perbedaan jumlah substitusi sari kurma pada setiap sampel penelitian dapat mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur marmalade yang dihasilkan ($p=0,00$) sehingga pengujian kemudian dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*. Berdasarkan hasil pengujian lanjut, terdapat perbedaan kesukaan

tekstur antara sampel dengan formulasi K (substitusi 0%) dengan sampel formulasi A, B, dan C dengan $p=0,00$, dan tidak ada perbedaan kesukaan tekstur antara sampel formulasi A dan B dengan $p=0,81$, sampel formulasi A dan C dengan $p=0,65$, serta sampel formulasi B dan C dengan $p=0,84$.

Hasil penilaian 28 panelis menunjukkan bahwa marmalade Jeruk Pameló dengan Formulasi A dan B memiliki rasa yang paling disukai oleh panelis pada kategori “suka”, sedangkan Formulasi yang paling tidak disukai terdapat pada Formulasi K pada kategori “cukup suka”. Berdasarkan nilai modus tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa substitusi sari kurma yang diberikan pada marmalade jeruk pameló, dapat meningkatkan kesukaan panelis.

Tingkat kesukaan tekstur marmalade Jeruk Pameló berkaitan erat dengan penambahan substitusi sari kurma yang diberikan. Marmalade Jeruk Pameló memiliki tekstur gel agak berserat, dikarenakan adanya komponen kulit buah jeruk yang tersusun dari pektin berupa senyawa polisakarida kompleks dengan komponen utama asam D-galakturonat yang merupakan salah satu elemen struktural pada jaringan tumbuhan, yang menjadi bahan utama pembuatan marmalade (Restu, 2015). Penambahan sari kurma yang berbentuk halus dan lunak menyebabkan tekstur marmalade menjadi lebih lembut dengan tersamarkannya tekstur kulit buah sehingga tekstur serat yang berasal dari kulit jeruk menjadi lebih tidak terasa.

Tekstur pada selai disebabkan oleh adanya interaksi antara pektin, gula, serta asam. Adanya interaksi antara pektin, gula, dan air akan menyebabkan pektin menggumpal dan membentuk suatu serabut halus yang mampu menahan cairan. Pektin yang digunakan dalam pembuatan marmalade Jeruk Pameló merupakan kandungan pektin alami Jeruk Pameló yang sebagian besarnya terdapat pada kulit buah serta penambahan pektin komersial dengan konsentrasi 1%. Sumber pektin yang berasal dari kulit buah memiliki tekstur halus

yang agak berserat. Penambahan sari kurma yang memiliki tekstur halus dapat meningkatkan kehalusan selai yang dihasilkan, sehingga semakin banyaknya substitusi sari kurma yang diberikan, makan tekstur marmalade akan semakin halus. Selain itu tekstur marmalade substitusi sari kurma juga dipengaruhi oleh rasa marmalade. Rasa dan tekstur merupakan komponen pengecap yang berkaitan erat satu sama lain, yang salah satu penilaian akan mempengaruhi penilaian terhadap komponen lainnya, sehingga tekstur makanan cenderung akan baik apabila rasa makanan juga baik, dan sebaliknya (Winarno, 2008).

Pembuatan sampel marmalade dengan variasi Formulasi K, A, B, dan C, mempengaruhi kadar gula yang terkandung pada marmalade. Substitusi sari kurma berkorelasi negatif dengan kadar gula pada marmalade. Semakin tinggi substitusi sari kurma, maka semakin rendah kandungan gula total. Akan tetapi hal ini tidak mempengaruhi struktur gel yang dihasilkan. Marmalade Jeruk Pamelode Formulasi C memiliki kadar gula terendah dengan *mean* 53,62%. Berdasarkan tekstur marmalade yang diamati, kadar gula pada konsentrasi tersebut masih memiliki struktur kekentalan gel yang baik.

Tekstur makanan didefinisikan sebagai berbagai cara unsur komponen dan unsur struktur ditata dan digabung menjadi mikro dan makro struktur. Terdapat hubungan langsung antara susunan kimia makanan, struktur dan sifat fisiknya. Tekstur suatu makanan dapat diuji dengan uji mekanika (metode instrumen) atau dengan analisis pengindraan (deMan, 1997). Pengujian tekstur menggunakan pengindraan dimaksudkan untuk menentukan perilaku mekanis makanan saat dimakan yang secara langsung bersama aroma, serta rasa akan berhubungan dengan tingka kesukaan makanan tersebut.

4.2.3 Daya Terima Marmalade Jeruk Pamelode

Pengujian daya terima terhadap suatu produk pangan penting dilakukan untuk mengetahui respon konsumen terhadap produk yang dihasilkan. Pada pengujian daya terima marmalade Jeruk Pamelode,

digunakan uji kesukaan warna, aroma, rasa dan tekstur untuk mengetahui respon panelis terhadap produk yang dihasilkan. Berdasarkan hasil uji warna, aroma, rasa, dan tekstur yang telah dilakukan, diketahui Formulasi B merupakan Formulasi yang paling diterima panelis dengan kesukaan warna dalam karegori “suka”, kesukaan aroma “cukup suka”, kesukaan rasa “sangat suka” dan kesukaan tekstur ‘suka’. Sedangkan kesukaan terendah terdapat pada formulasi K dengan kesukaan warna memiliki kategori “tidak suka”, aroma “cukup suka”, rasa “cukup suka” dan tekstur “cukup suka”.

4.7 Kontribusi Penelitian dalam Islam

Penelitian tanpa dilandasi oleh pemikiran islam akan menjadi suatu penelitian yang sekuler yang nantinya akan menghasilkan hasil penelitian sekuler yang dikotomis dualistis antara ilmu pengetahuan dan agama. Penelitian ini dilandasi oleh pemikiran bahwasanya Allah tidak menciptakan hal yang sia-sia untuk makhluknya. Setiap penciptaan sesuatu memiliki manfaat bagi makhluk terutama makanan halal dan thayyib yang memang dianjurkan untuk dikonsumsi. Penelitian yang dilakukan dilandasi oleh ayat Al-Qur'an yaitu :

يُنْبِتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ
 إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١١﴾

Artinya : “Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanam-tanaman; zaitun, korma, anggur dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan” (Qs An-Nahl: 11).

Berdasarkan ayat ini dapat disimpulkan bahwasannya Allah SWT menciptakan berbagi rezeki diantaranya adalah kergaaman flora dan fauna yang setiap jenisnya memiliki manfaat bagi kehidupan, karena keberadaannya dimaksudkan untuk menjamin kelangsungan hidup manusia.

Setiap jenis tumbuhan tersebut memiliki kandungan zat gizi dan manfaat yang berlimpah bagi kesehatan sebagai tanda-tanda kekuasaan-Nya bagi orang-orang yang memikirkan dan mempelajarinya.

Selain itu, Allah juga berfirman di dalam Al-Qur'an yaitu:

وَفِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُّتَجَلِّوِرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِّنْ أَعْنَابٍ وَزُرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنَوَانٌ
وَعَيْرٌ صِنَوَانٍ يُسْقَى بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفِضِلُ بَعْضَهَا عَلَى بَعْضٍ فِي الْأُكْلِ
إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

Artinya: “Dan di bumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampingan, dan kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman dan pohon korma yang bercabang dan yang tidak bercabang, disirami dengan air yang sama. Kami melebihkan sebagian tanam-tanaman itu atas sebagian yang lain tentang rasanya. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berfikir”. (QS Ar-Ra'd :4)

Dari ayat tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat tanda-tanda kekuasaan Allah dalam berbagai ciptaannya bagi orang-orang yang berfikir. Seperti halnya pada berbagai jenis buah-buahan dengan kandungan serta tingkat kemanisan yang berbeda, dimana sebagian jenis buah-buahan memiliki kelebihan atau keunggulan diantara jenis buah lainnya.

Pada penelitian ini dibahas potensi jeruk dan kurma sebagai buah-buahan yang disebutkan dalam Al-Qur'an surat An-Nahl ayat 11, dengan manfaat yang penting untuk diketahui terutama bagi orang-orang yang berfikir. Selain itu, penelitian dimaksudkan untuk meningkatkan ilmu pengetahuan terkait makanan halal dan *thayyib* dengan berbagai kandungan potensialnya yang bermanfaat bagi kesehatan, menambah variasi konsumsi kurma menjadi produk olahan yang menarik untuk dikonsumsi, serta mengembangkan pengetahuan tentang potensial kandungan kurma sebagai salah satu buah yang disebutkan dalam Al-Qur'an untuk digunakan sebagai sumber zat gizi yang bermanfaat bagi kesehatan manusia, dalam rangka

menunjang terciptanya generasi yang *Ulul Albab*.

Produk marmalade yang dihasilkan memiliki komposisi utama yang terdiri dari kulit dan daging buah Jeruk Pameló, gula, serta kurma. Jeruk Pameló yang digunakan sebagai bahan baku utama, memiliki berbagai manfaat kesehatan karena kandungan serat, vitamin dan antioksidan yang terkandung dalam kulit serta daging buah. Berbagai kandungan tersebut menyebabkan produk marmalade yang dihasilkan memiliki komposisi senyawa-senyawa aktif berupa antioksidan dalam berbagai jenisnya yang bermanfaat bagi tubuh untuk melawan radikal bebas. Kandungan gula sederhana berupa glukosa dan fruktosa yang merupakan sumber energi yang cepat digunakan tubuh untuk proses metabolisme, serta kandungan serat buah yang bermanfaat bagi pencernaan. Kandungan tersebut meningkat seiring dengan ditamharkannya kurma sebagai salah satu buah yang bergizi tinggi sehingga dapat menggantikan senyawa aktif yang rusak akibat proses pemasakan. Berbagai kandungan yang baik tersebut menjadikan marmalade Jeruk Pameló dengan substitusi sari kurma dapat dikonsumsi sebagai makanan yang halal dan *thoyyib* yang memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan sebagai pangan fungsional.

Kehalalan produk yang dihasilkan terlihat dari proses pembuatan serta bahan baku dan produk olahan makanan yang dihasilkan. Bahan baku yang terdiri dari Jeruk Pameló, gula, pektin, dan kurma, merupakan bahan makanan halal, diperoleh menggunakan cara yang halal, serta diolah menggunakan peralatan yang terbebas dari kemungkinan kontaminasi dengan bahan haram sehingga produk yang dihasilkan terjamin kehalalannya.

Selain itu, penelitian ini juga mengangkat konsep *Ulul albab*, yang merupakan golongan orang-orang yang menggunakan seluruh akal dan pikirannya untuk senantiasa memikirkan segala ciptaan Allah SWT, dan mengintegrasikannya dengan ilmu pengetahuan, untuk mendapatkan solusi terhadap suatu permasalahan, mengajarkan kepada kebaikan, hingga untuk meningkatkan keimanan kepada Allah SWT.



UNIDA
GONTOR

UNIVERSITAS DARUSSALAM GONTOR

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Substitusi sari kurma dapat meningkatkan aktivitas antioksidan, vitamin C, dan menurunkan kadar gula total. Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada sampel substitusi sari kurma 45% dengan aktivitas antioksidan 80,37%, Kadar vitamin C tertinggi terdapat pada sampel substitusi sari kurma 45% dengan kadar vitamin C sebesar 24,78%, sedangkan kadar gula terendah terdapat pada sampel substitusi sari kurma 45% dengan kadar gula total 53,62%.
2. Substitusi sari kurma dapat mempengaruhi peningkatan aktivitas antioksidan marmalade Jeruk Pameló. Pengaruh signifikan terdapat pada sampel dengan formulasi substitusi sari kurma 45%.
3. Substitusi sari kurma dapat mempengaruhi peningkatan kadar vitamin C marmalade Jeruk Pameló. Pengaruh signifikan terdapat pada sampel dengan formulasi substitusi sari kurma 45%.
4. Substitusi sari kurma dapat mempengaruhi penurunan kadar gula total marmalade Jeruk Pameló. Pengaruh signifikan terdapat pada sampel dengan formulasi substitusi sari kurma 15%.
5. Substitusi sari kurma dapat meningkatkan daya terima marmalade Jeruk Pameló. Daya terima tertinggi terdapat pada sampel dengan formulasi substitusi sari kurma 30%.

5.2 Saran

Berdasarkan evaluasi yang dilakukan, terdapat saran yang perlu diperhatikan guna memaksimalkan penelitian ini. Diharapkan terdapat penelitian lebih lanjut terkait analisa proksimat, analisa aktivitas antoksidan pada marmalade dengan gula kurma, dan analisa kandungan serat. Selain itu, penelitian lebih lanjut tentang umur simpan produk juga perlu dilakukan untuk mengetahui daya simpan pada produk olahan marmalade jeruk pameló dengan substitusi sari kurma.



UNIDA
GONTOR

UNIVERSITAS DARUSSALAM GONTOR

DAFTAR PUSTAKA

- Akhlis A F. 2015. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Kurma Ajwah (*Phoenix Dactylifera*) Pada Tikus Putih Jantan Yang Diinduksi Dengan Parasetamol. *Naskah Publikasi*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Al-Farsi, M., Alasalvar, C., Al-Abid, M., Al-Shoaily, K., Al-Amry, M., & Al-Rawahy, F. 2007. Compositional and functional characteristics of dates, syrups, and their by-products. *Food Chemistry*. Vol.34 (4): 33-40
- Al-Farsi, M., Chang Y. 2008. 'Nutritional and functional Properties of Dates: A Review'. *Journal Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. Vol.48 (8): 877-887
- Al-Mamary M. 2010. The In Vitro Antioxidant Activity of Different Types of Palm Dates (*Phoenix dactylifera L.*) syrups. *Arabian Journal Chemistry*. Vol.63 (2):24-32
- Almatsier S. 2010. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama; Jakarta.
- Al-Shahib, J R Marshall. 2003. The fruit of the date palm: its possible use as the best food for the future?. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. Vol.54 (4):78-90.
- Al-Turki S., Mohamed A. S, Stushnoff C. 2010. Diversity of antioxidant properties and phenolic content of date palm (*Phoenix dactylifera L.*) fruits as affected by cultivar and location. *Journal of Food, Agriculture & Environment*. Vol.8 (1): 253-260.
- Amelia O., A Sussi, Zulferiyenni. 2016. Pengaruh Penambahan Pektin dan Sukrosa Terhadap Sifat Kimia dan Sensori Selai Jambu Biji Merah (*Psidium guajava L.*). *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung*.
- Amiruddin A, F. 2015. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Kurma Ajwah (*Phoenix Dactylifera*) Pada Tikus Putih Jantan Yang Diinduksi Dengan Parasetamol. *Naskah Publikasi*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Annisa D, U,. 2016. Kajian Substitusi Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas L.*) Dan Penambahan Kurma (*Phoenix Dactylifera L.*) Pada Biskuit Fungsional. *Skripsi*. Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik. Universitas Pasunda Bandung

- Ara N., M.K. Bashar, M.K.Uddin, and K.M. Khalequzzaman. 2008. Evaluation of pummelo (*Citrus grandis L*) cultivars in northern area of Bangladesh. *Journal of Agricultural Research*. Vol.46 (1): 65-75.
- Assirey E, A. 2014. Nutritional Composition of ten date palm (*Phoenix dactylifera L.*) Cultival Fruits grown in Saudi Arabia by High Performance Liquid Chromatography. *Journal of Taibah University*. Vol.68 (1): 15-21
- Atviolani R. 2016. Pengaruh Konsentrasi Sukrosa Dan Pektin Terhadap Karakteristik Marmalade Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*). *Skripsi*. Universitas Pasundan. Bandung
- Ayustaningwarno F. 2014. *Teknologi Pangan Teori Praktis dan Aplikasi*. Jakarta. Graha Ilmu
- Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pertanian. 2007. *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Jeruk*. Departemen pertanian : Jakarta
- BeMiller JN. 2010. Carbohydrate analysis. Di dalam: S. Nielsen (eds). 2010. *Food Analysis*. New York: Springer Science.
- Besbes S., Blecker, C., Deroanne, C., Lognay, G., Drira, N. E., & Attia, H. 2004. Date seed oil: physico-chemical characteristics and oxidative stability during storag. *Food Science and Technology International*. Vol.10 (1): 333–338.
- Biglari, F., A.F.M. AlKarkhi, and A.M. Easa. 2008. Antioxidant activity and phenolic content of various date palm (*Phoenix dactylifera*) fruits from Iran. *Journal Food Chemistry*. Vol.107 (3): 136-164
- Bocco, A., Cuvelier M.E., Richard, H., and Berset, C., 1998. Antioxidant Actifity and Phenolic Composition of Citrus Pell and Seed Extract. *J. Agric Food Chem*. Vol.46 (1): 123-143
- Craig RG, JM Powers. 2002. *Restorative dental materials*. 11th ed. Missouri: Mosby, Inc. 231-285
- Cruess, W.F,. 1958. *Comercial Fruit and Vegetable Products*. Mc. Graw Hill Book Company Inc, New york-Toronto, London.
- deMan. 1997. *Kimia Makanan*. Institut Teknologi Bandung Press. Jakarta
- Desrosier, Norman W. 2008. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Penerbit Universitas Indonesia
- Dhiya A,N., M Maria. 2012. Uji Aktivitas Antiradikal Bebas Ekstrak Buah Jeruk Bali (*Citrus Maxima Burm.*) Dengan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Pikrylhidrazyl). *UNESA Journal of Chemistry*.

Vol.1 (2): 1-12

- Ditjen Bina Produksi Hortikultura. Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura (ID). 2007. *Teknologi Pemupukan dan Pengaturan Pembungaan Jeruk*.
- Dyaningratri A, 2011. Laporan Praktek Produksi Pemanfaatan Kulit Jeruk Bali (*Citrus Maxima*) Dalam Pembuatan Selai Sebagai Diversifikasi Pangan. *Artikel Penelitian*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Elisya Y, Cartika H, Rizkiana A. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan dan Total Fenol Sari Buah Kurma (*pheonix dactylifera L*). *Jurnal Teknologi Dan Seni Kesehatan*. Vol.08 (1): 63-71.
- Febie R,V. 2010. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Penerapan Teknologi Budidaya Jeruk Pamelu (*Citrus Grandis L. Osbeck*) Di Kecamatan Sukomoro Kabupaten Magetan. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Galuh E, P., J Kusnadi. 2014. Aktivitas Antioksidan Minuman Probiotik Sari Kurma (*Phoenix Dactilyfera L.*) Dengan Isolat *L. Plantarum* dan *L. Casei*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 2 (3): 98-109
- Guizani, N., Al-Saidi, G.S., Rahman, M.S., Bornaz, S. And Al-Alawi, A.A. 2010. State diagram of dates: glass transition, freezing curve and maximal-freeze-concentration condition. *Journal of Food Engineering*. Vol. 99 (2): 92-97
- Helen C. 1982. *Food Science 2nd Edition*. Jhon Willey and Sons. New York.
- Ristyana I, P. 2013. Skrining Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut *Sargassum Duplicatum* Dan *Turbinaria Ornata* Dari Jepara. *Thesis*. Universitas Diponegoro. Semarang
- Jariyah, Rosida, W Dewi. 2010. Pembuatan Marmalade Jeruk Bali (Kajian Proposi Daging Buah : Albedo) dan Penambahan Sukrosa. TP-FTI UPN. Jatim
- Javanmard, Endan. 2010. A Survey on rheological properties on fruits jams. *Journal of Chemical Engineering and Application*. Vol.1 (1):1-7
- Kalsum U. 2015. Perbaikan Kualitas Jeruk Pamelu (*Citrus Maxima Burm.*) Melalui Pengaturan Nisbah Jumlah Daun: Buah dan Pemberongsongan Buah. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Kartika, Hastuti, Supartono. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada
- Kementerian Pertanian. 2015. Basis Data Ekspor-Impor Komoditi Pertanian. Diperoleh dari website Kementerian Pertanian Republik Indonesia

- : <http://www.pertanian.go.id> (diakses pada tanggal 02 September 2017).
- Kiyan H A., H Susanti. 2016. Perbandingan Metode Somogyi-Nelson dan Anthrone-Sulfat pada Penetapan Kadar Gula Pereduksi dalam Umbi Cilembu (*Ipomea batatas L.*). *Jurnal Farmasi Sains dan komunitas*. Vol. 13 (2): 81-89.
- Krueger RR. 2007. The date palm (*Phoenix dactylifera L.*). *Overview of biology, usus, and cultivation*. Hortscience. Vol. 42 (5): 322-342
- Leslie, F. H., H. Jonstone, C. Fisher. 1971. *Modern Food Analysis*. Springer Verlag. New York
- Luthfi Y, F., Sukatiningsih, A S Rusdianto. 2015. Formulasi Selai Berbahan Baku Daging dan Kulit Buah Jeruk Pamelu (*Citrus Maxima Merr*) Kultivar Nambangan. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember. Jember
- Makynen K. 2013. Cultivar variations in antioxidant and antihyperlipidemic properties of pomelo pulp (*Citrus grandis L. Osbeck*) in Thailand". *Journal Food Chemistry*. Vol. 139 (1): 734-743
- Manikharda. 2011. Perbandingan Metode Dan Verifikasi Analisis Total Karbohidrat Dengan Metode Luff-Schoorl Dan Anthrone Sulfat. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Manthey J, A., K Grohman. 2001. Phenolic in Citrus Peel Byproducts, Concentration of Hydroxycinnamates and Polymethoxylated Flavones in Citrus Pell Molasses. *Journal Agric. Food Chem*. Vol. 49 (32): 68-73
- Molyneux, Philip. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity". *Songklanakarin Journal Science and Technology*. Vol. 26 (2) : 211-219.
- Myahara R, M., J Karkalas, and M.S Taylor. 1999. The composition of maturing Omani dates. *Journal of Science and Food Agriculture*. Vol.79 (1): 345-350.
- Nabillah D, A. 2016. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) Menggunakan Metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*). *Skripsi*. Jurusan Farmasi. Poltekkes Kemenkes Jakarta II. Jakarta
- Nikkhah E., Khayamy., M. R Heidari. R Jamee. 2007. Effect of Sugar Treatment on Stability of Anthocyanin Pigments in Berries. *Urmia*

- University, Iran. *Journal of Biological Sciences*. Vol.7 (8): 412-417.
- Njoku P C., A A, Ayuk., C V Okoye. 2011. Temperature effects on vitamin c content in citrus fruits. *Pakistan Journal of Nutrition*. Vol.10 (12): 168-169.
- Nurminabari, Ina, Siti. 2008. Kajian Penambahan Sukrosa dan Pektin Terhadap Karakteristik Marmalade Jeruk Sunkist (*Citrus sinensis (L) Osbeck*). *Skripsi*. Universitas Pasundan. Bandung.
- Putu D,W., I K Suter., A, K Nocianitri. 2009. Pengaruh Penutupan Dan Suhu Pada Proses Perebusan Terhadap Karakteristik Sirup Wortel. *Jurnal Agrotekno*. Vol. 15 (1): 25-29
- Rahayu A. 2012. *Karakterisasi dan evaluasi aksesori pamelos (Citrus maxima (Burm.) Merr.) berbiji dan tidak berbiji asli Indonesia*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Rahmadi Anton. 2010. *Kurma*. Samarinda: Universitas of Mulawarman
- Restu D W. 2015. Ekstraksi Pektin Kulit Jeruk Bali Dengan Microwave Assisted Extraction Dan Aplikasinya Sebagai Edible Film. *Skripsi*. Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Sumantri., A Rohman, 2013. *Analisis Makanan*. Gajah Mada University Press
- Rosita L Balia., C Hartati., R Obin., W Eka. 2011. Derajat Keasaman dan Karakteristik Organoleptik Produk Fermentasi Susu Kambing dengan Penambahan Sari Kurma yang diinokulasikan Berbagai Stater Bakteri Asam laktat. Universitas Padjajaran. *Jurnal Ilmu Ternak*. Vol.11 (1): 49-72
- Roselda S. 2008. Pengaruh Konsentrasi Natrium Benzoat dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Marmalade Sirsak (*Annona muricata L*). *Skripsi*. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Saleh, E.A., M.S Tawfik., H.M Abu-Tarboush,. 2011. Phenolic Contents and Antioxidant Activity of Various Date Palm (*Phoenix dactylifera L.*) Fruits from Saudi Arabia". *Food and Nutrition Sciences*. Vol.2 (1): 134-142
- Santoso U. 2016. *Antioksidan Pangan*. Jogjakarta; Gajah Mada University Press
- Shabib W, RJ Marshall. 2003. The fruit of the date palm: its possible use as the best food for future? . *International Journal of Food Science and Nutrition*. Vol.54 (4): 247-59

- Sopiyudin Dahlan M. 2010. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: Salemba Medika
- Sugiono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif dan R & D*; Alfabeta. Bandung
- Sulihono., Andreas., Btarihoran., T, E Agustina. 2012. Pengaruh Waktu, Temperatur, dan Jenis Pelarut Terhadap Ekstraksi Pektin dari Kulit Jeruk Bali (*Citrus Maxima Merr*). *Skripsi*. Universitas Sriwijaya: Palembang.
- Susanto S., R Arifah., N, T Kartika. 2013. *Ragam Pamelos Indonesia*. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Susanto S., A Rahayu., D Sukma., I, S Dewi. 2011. Karakter Morfologi dan Kimia 18 Kultivar Pamelos Berbiji dan Tanpa Biji. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. Vol.16 (1): 43-48
- Susanto S., Suketi, K., Mukhlas. dan Rachmawati, L. 2004. Penampilan Pertumbuhan Jeruk Besar (*Citrus grandis L.*) Osbeck cv. Cikoneng pada Beberapa Interstock”. *Bul Agron*. Vol.32 (2): 7-11
- Syaifuddin. 2015. Uji Aktivitas Antioksidan Bayam Merah (*Alternanthera Amoena Voss.*) Segar Dan Rebus Dengan Metode DPPH (1,1 – *Diphenyl-2-Picylhydrazyl*). *Skripsi*. Universitas Islam Negri Walisongo
- United States Departement of Agriculture (USDA). 2007. *Nutrient Database for Standard Reference*. RI
- Vyawahare, N., R Pujari., A Khsirsagar., D Ingawale., M Patil., V. Kagathara, 2009. Phoenix dactylifera: An Update of its Indegenous Uses, Phytochemistry and Pharmacology. *The Internet Journal of Pharmacology*. Vol.7 (1): 1-9.
- Winarno F.G . 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Yuliantari N W, 2017. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Daun Sirsak (*Annona muricata L*) Menggunakan Ultrasonik. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana. Bali
- Zulfa A. 2015. Studi Eksperimen Pembuatan Speculas dengan Substitusi Tepung Bekatul Sebagai Alternatif Makanan Kecil Fungsional. *Skripsi*. Universitas Negri Semarang. Semarang

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Kuesioner Uji Kesukaan

Lembar Kuesioner Uji Kesukaan Warna, Aroma, Rasa dan Tekstur Marmalade Jeruk Pamelو yang disubstitusi sari kurma 10%, 15% dan 25%

Nama :

Usia :

Tanggal :

Petunjuk :

Dihadapan saudara disajikan 3 macam sampel marmalade dengan kode 325, 317, 341 dan 363. Saudara diminta memberikan penilaian terhadap warna dengan cara dilihat, aroma dengan cara dicitum, rasa serta tekstur dengan cara mencicipinya, serta memberi penilaian dengan cara memberi nilai 1-5 pada kolom yang tersedia. Setiap akan mencicipi sampel, saudara diharapkan untuk meminum air putih terlebih dahulu. Berikan nilai 5 pada marmalade Jeruk Pamelو dengan substitusi kurma yang sangat disukai sampai pada sampel terakhir. Suatu pernyataan yang bijaksana dari saudara pribadi akan sangat membantu kami. Terimakasih

Tabel uji Kesukaan warna, rasa, aroma, tekstur

Kriteria	Kode			
	325	317	341	363
Warna				
Aroma				
Rasa				
Tekstur				

Rentan Nilai :

5 = Sangat suka, 4 = Suka, 3 = Cukup suka, 2 = Tidak suka, 1 = Sangat idak suka

Panelis

()

Lampiran 2. Hasil Analisis Kimia

Hasil Analisis Aktivitas antioksidan

Sampel	1		2		Total	Rata-Rata
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 1	Ulangan 2		
Formulasi K	71,03%	71,50%	67,99%	67,52%	278,04%	69,51%
Formulasi A	72,43%	72,90%	75,70%	75,23%	296,26%	74,07%
Formulasi B	78,74%	78,27%	77,34%	77,80%	312,15%	78,04%
Formulasi C	80,84%	80,37%	79,91%	80,37%	321,49%	80,37%

Hasil Analisis kandungan Vitamin C

Sampel	1		2		Total	Rata-Rata
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 1	Ulangan 2		
Formulasi K	11,57%	13,02%	9,14%	10,45%	44,18%	11,05%
Formulasi A	17,05%	15,50%	14,38%	15,57%	62,50%	15,63%
Formulasi B	20,87%	21,59%	20,87%	19,38%	82,71%	20,68%
Formulasi C	25,40%	26,90%	24,18%	22,66%	99,14%	24,79%

Hasil Analisis kadar gula total

Sampel	1		2		Total	Rata-Rata
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 1	Ulangan 2		
Formulasi K	75,78%	75,32%	74,80%	75,28%	301,18%	75,30%
Formulasi A	64,44%	64,76%	67,88%	68,37%	265,45%	66,36%
Formulasi B	63,24%	62,90%	65,81%	65,48%	257,43%	64,36%
Formulasi C	52,96%	52,61%	54,72%	54,20%	214,49%	53,62%

Lampiran 3. Hasil Pengujian Statistik Analisis Antioksidan

Tests of Normality

Formulasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Substitusi 0%	.271	4	.	.838	4	.188
Substitusi 15%	.261	4	.	.861	4	.265
Substitusi 30%	.153	4	.	.993	4	.970
Substitusi 45%	.253	4	.	.945	4	.683

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

Hasil

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
29.277	3	12	.000

ANOVA

Hasil

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	272.478	3	90.826	49.262	.000
Within Groups	22.125	12	1.844		
Total	294.603	15			

Multiple Comparisons

Hasil

Tamhane

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Substitusi 0%	Substitusi 15%	-4.55500	1.31028	.082	-9.6964	.5864
	Substitusi 30%	-8.52750*	1.06581	.013	-14.2058	-2.8492
	Substitusi 45%	-10.86250*	1.03977	.008	-16.8814	-4.8436
Substitusi 15%	Substitusi 0%	4.55500	1.31028	.082	-.5864	9.6964
	Substitusi 30%	-3.97250	.87328	.069	-8.3483	.4033
	Substitusi 45%	-6.30750*	.84130	.020	-11.0214	-1.5936
Substitusi 30%	Substitusi 0%	8.52750*	1.06581	.013	2.8492	14.2058
	Substitusi 15%	3.97250	.87328	.069	-.4033	8.3483
	Substitusi 45%	-2.33500*	.35625	.007	-3.8214	-.8486
Substitusi 45%	Substitusi 0%	10.86250*	1.03977	.008	4.8436	16.8814
	Substitusi 15%	6.30750*	.84130	.020	1.5936	11.0214
	Substitusi 30%	2.33500*	.35625	.007	.8486	3.8214

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 4. Hasil Pengujian Statistik Analisis Vitamin C

Tests of Normality

Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Substitusi 0%	.141	4	.	.998	4	.992
Substitusi 15%	.270	4	.	.947	4	.700
Substitusi 30%	.332	4	.	.891	4	.386
Substitusi 45%	.134	4	.	.998	4	.994

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

Hasil

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.964	3	12	.441

ANOVA

Hasil

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	428.854	3	142.951	71.232	.000
Within Groups	24.082	12	2.007		
Total	452.936	15			

Multiple Comparisons

Hasil

Tukey HSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Substitusi 0%	Substitusi 15%	-4.58000*	1.00171	.003	-7.5540	-1.6060
	Substitusi 30%	-9.63250*	1.00171	.000	-12.6065	-6.6585
	Substitusi 45%	-13.74000*	1.00171	.000	-16.7140	-10.7660
Substitusi 15%	Substitusi 0%	4.58000*	1.00171	.003	1.6060	7.5540
	Substitusi 30%	-5.05250*	1.00171	.001	-8.0265	-2.0785
	Substitusi 45%	-9.16000*	1.00171	.000	-12.1340	-6.1860
Substitusi 30%	Substitusi 0%	9.63250*	1.00171	.000	6.6585	12.6065
	Substitusi 15%	5.05250*	1.00171	.001	2.0785	8.0265
	Substitusi 45%	-4.10750*	1.00171	.007	-7.0815	-1.1335
Substitusi 45%	Substitusi 0%	13.74000*	1.00171	.000	10.7660	16.7140
	Substitusi 15%	9.16000*	1.00171	.000	6.1860	12.1340
	Substitusi 30%	4.10750*	1.00171	.007	1.1335	7.0815

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 5. Hasil Pengujian Statistik Kadar Gula Total

Tests of Normality

perlakuan		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	Substitusi 0%	.235	4	.	.962	4	.789
	Substitusi 15%	.283	4	.	.823	4	.150
	Substitusi 30%	.273	4	.	.835	4	.181
	Substitusi 45%	.246	4	.	.914	4	.503

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

Hasil

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
28.314	3	12	.000

ANOVA

Hasil

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	950.684	3	316.895	166.619	.000
Within Groups	22.823	12	1.902		
Total	973.506	15			

Multiple Comparisons

Hasil

Tamhane

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Substitusi 0%	Substitusi 15%	8.93250 [*]	1.04395	.015	2.9287	14.9363
	Substitusi 30%	10.93750 [*]	.77589	.002	6.7089	15.1661
	Substitusi 45%	21.67250 [*]	.53876	.000	19.0450	24.3000
Substitusi 15%	Substitusi 0%	-8.93250 [*]	1.04395	.015	-14.9363	-2.9287
	Substitusi 30%	2.00500	1.26951	.673	-3.0736	7.0836
	Substitusi 45%	12.74000 [*]	1.14014	.001	7.5485	17.9315
Substitusi 30%	Substitusi 0%	-10.93750 [*]	.77589	.002	-15.1661	-6.7089
	Substitusi 15%	-2.00500	1.26951	.673	-7.0836	3.0736
	Substitusi 45%	10.73500 [*]	.90115	.000	7.0404	14.4296
Substitusi 45%	Substitusi 0%	-21.67250 [*]	.53876	.000	-24.3000	-19.0450
	Substitusi 15%	-12.74000 [*]	1.14014	.001	-17.9315	-7.5485
	Substitusi 30%	-10.73500 [*]	.90115	.000	-14.4296	-7.0404

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 6. Hasil pengujian tingkat kesukaan terhadap sifat organoleptik

Panelis	325 (A: Substitusi 15%)				317 (B: Substitusi 30%)				341 (C: Substitusi 45%)				363 (K: Substitusi 0%)			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
1	4	4	3	5	3	3	4	4	4	5	5	3	1	2	2	2
2	4	3	4	4	3	5	5	4	3	5	4	4	4	3	4	3
3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	5	4	3	3	2	2	3
4	4	4	5	4	5	4	5	5	3	5	3	3	2	3	2	2
5	5	4	3	3	5	4	3	3	5	4	3	3	5	4	3	3
6	3	3	4	2	4	3	3	3	5	2	5	4	1	2	1	2
7	4	2	3	5	3	3	5	3	3	2	4	3	3	2	2	2
8	4	3	4	3	3	5	5	5	3	4	4	4	2	2	2	2
9	4	3	3	2	3	4	5	3	3	4	3	4	4	5	3	3
10	5	4	5	4	4	3	5	4	3	3	3	4	2	3	2	3
11	4	3	5	5	4	3	4	5	5	3	4	3	2	3	3	2
12	4	3	4	3	4	5	4	4	5	4	4	5	2	3	3	3
13	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	5	3	3	3	3
14	4	3	2	3	4	4	5	4	4	3	3	3	4	3	3	3
15	3	3	4	3	4	3	4	4	5	4	5	3	3	3	4	3
16	5	3	4	5	3	5	5	2	4	4	3	4	2	2	2	3
17	3	3	4	3	4	4	5	4	4	3	4	4	3	3	3	2
18	4	3	3	4	4	3	4	5	3	3	5	5	3	3	4	3
19	3	3	5	2	4	3	4	3	3	4	2	3	3	2	2	3
20	4	2	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	2	3	3	2
21	3	3	2	2	4	3	3	2	3	4	4	4	2	2	3	2
22	4	3	4	4	4	5	5	4	3	4	4	4	3	2	3	4
23	4	3	5	4	4	4	5	4	5	3	4	4	2	3	2	3
24	4	3	4	3	5	3	3	4	5	5	5	5	3	3	3	3
25	4	4	4	4	3	3	4	4	5	5	5	5	4	4	3	3
26	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	5	2	2	3	2	2
27	3	4	5	5	5	4	5	3	4	3	3	3	2	4	3	3
28	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	5	4	3	4	4
Total	108	88	109	101	106	101	119	103	108	104	110	105	76	80	76	76
Rata2	3,86	3,14	3,9	3,61	3,78	3,61	4,25	3,68	3,86	3,71	3,9	3,75	2,71	2,86	2,7	2,71

Lampiran 7. Hasil Pengujian Statistik Tingkat Kesukaan Warna

Uji Kruskal Wallis

Ranks

	Warna	N	Mean Rank
Substitusi_sari_kurma	Sangat tidak suka	2	14.50
	Tidak suka	11	14.50
	Kurang suka	38	60.92
	Suka	45	58.06
	Sangat suka	16	75.75
	Total	112	

Test Statistics^{a,b}

	Substitusi_sari_kurma
Chi-Square	30.048
df	4
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Warna

Hasil post hoc Kruskal wallis (Uji Mann Whitney)

Ranks

	Substitusi_sari_kurma	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna	Substitusi 0%	28	19.43	544.00
	Substitusi 15%	28	37.57	1052.00
	Total	56		

Test Statistics^a

	Warna
Mann-Whitney U	138.000
Wilcoxon W	544.000
Z	-4.388
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable:
Substitusi_sari_kurma

Ranks

Substitusi_sari_kurma		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna	Substitusi 0%	28	20.07	562.00
	Substitusi 30%	28	36.93	1034.00
	Total	56		

Test Statistics^a

	Warna
Mann-Whitney U	156.000
Wilcoxon W	562.000
Z	-4.045
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable:
Substitusi_sari_kurma

Ranks

Substitusi_sari_kurma		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna	Substitusi 0%	28	20.14	564.00
	Substitusi 45%	28	36.86	1032.00
	Total	56		

Test Statistics^a

	Warna
Mann-Whitney U	158.000
Wilcoxon W	564.000
Z	-3.991
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable:
Substitusi_sari_kurma

Ranks

Substitusi_sari_kurma		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna	Substitusi 15%	28	29.46	825.00
	Substitusi 30%	28	27.54	771.00
	Total	56		

Test Statistics^a

	Warna
Mann-Whitney U	365.000
Wilcoxon W	771.000
Z	-.500
Asymp. Sig. (2-tailed)	.617

a. Grouping Variable:
Substitusi_sari_kurma

Ranks

Substitusi_sari_kurma	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna Substitusi 15%	28	28.86	808.00
Substitusi 45%	28	28.14	788.00
Total	56		

Test Statistics^a

	Warna
Mann-Whitney U	382.000
Wilcoxon W	788.000
Z	-.177
Asymp. Sig. (2-tailed)	.859

a. Grouping Variable:
Substitusi_sari_kurma

Ranks

Substitusi_sari_kurma	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna Substitusi 30%	28	28.07	786.00
Substitusi 45%	28	28.93	810.00
Total	56		

Test Statistics^a

	Warna
Mann-Whitney U	380.000
Wilcoxon W	786.000
Z	-.211
Asymp. Sig. (2-tailed)	.833

a. Grouping Variable:
Substitusi_sari_kurma

Lampiran 8. Hasil Pengujian Statistik Tingkat Kesukaan Aroma

Hasil Uji Kruskal Wallis

Ranks			
	Aroma	N	Mean Rank
Substitusi_sari_kurma	Tidak suka	13	31.73
	Kurang suka	61	52.14
	Suka	26	68.35
	Sangat suka	12	79.83
	Total	112	

Test Statistics ^{a,b}	
	Substitusi_sari_kurma
Chi-Square	19.536
df	3
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Aroma

Hasil Uji Post hoc Kruskal Wallis (Mann Whitney)

Ranks				
	Substitusi_sari_kurma	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Aroma	Substitusi 0%	28	24.93	698.00
	Substitusi 15%	28	32.07	898.00
	Total	56		

Test Statistics ^a	
	Aroma
Mann-Whitney U	292.000
Wilcoxon W	698.000
Z	-1.899
Asymp. Sig. (2-tailed)	.058

a. Grouping Variable:
Substitusi_sari_kurma

Ranks				
	Substitusi_sari_kurma	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Aroma	Substitusi 0%	28	21.79	610.00
	Substitusi 30%	28	35.21	986.00
	Total	56		

Test Statistics^a

	Aroma
Mann-Whitney U	204.000
Wilcoxon W	610.000
Z	-3.403
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

a. Grouping Variable:
Substitusi_sari_kurma

Ranks

Substitusi_sari_kurma		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Aroma	Substitusi 0%	28	21.29	596.00
	Substitusi 45%	28	35.71	1000.00
	Total	56		

Test Statistics^a

	Aroma
Mann-Whitney U	190.000
Wilcoxon W	596.000
Z	-3.510
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable:
Substitusi_sari_kurma

Ranks

Substitusi_sari_kurma		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Aroma	Substitusi 15%	28	24.39	683.00
	Substitusi 30%	28	32.61	913.00
	Total	56		

Test Statistics^a

	Aroma
Mann-Whitney U	277.000
Wilcoxon W	683.000
Z	-2.219
Asymp. Sig. (2-tailed)	.026

a. Grouping Variable:
Substitusi_sari_kurma

Ranks

Substitusi_sari_kurma		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Aroma	Substitusi 15%	28	23.21	650.00
	Substitusi 45%	28	33.79	946.00
	Total	56		

Test Statistics^a

	Aroma
Mann-Whitney U	244.000
Wilcoxon W	650.000
Z	-2.676
Asymp. Sig. (2-tailed)	.007

a. Grouping Variable:
Substitusi_sari_kurma

Ranks

Substitusi_sari_kurma		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Aroma	Substitusi 30%	28	27.21	762.00
	Substitusi 45%	28	29.79	834.00
	Total	56		

Test Statistics^a

	Aroma
Mann-Whitney U	356.000
Wilcoxon W	762.000
Z	-.634
Asymp. Sig. (2-tailed)	.526

a. Grouping Variable:
Substitusi_sari_kurma

Lampiran 9. Hasil Pengujian Statistik Tingkat Kesukaan Rasa

Hasil Uji Kruskal Wallis

Ranks			
Rasa		N	Mean Rank
Substitusi_sari_kurma	Sangat tidak suka	1	14.50
	Suka	13	25.27
	Kurang suka	30	48.10
	Suka	43	63.99
	Sangat suka	25	71.62
	Total	112	

Test Statistics ^{a,b}	
	Substitusi_sari_kurma
Chi-Square	24.966
df	4
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Rasa

Hasil Uji Post Hoc Kruskal Wallis (Mann Whitney)

Ranks				
Substitusi_sari_kurma		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa	Substitusi 0%	28	19.02	532.50
	Substitusi 15%	28	37.98	1063.50
	Total	56		

Test Statistics ^a	
	Rasa
Mann-Whitney U	126.500
Wilcoxon W	532.500
Z	-4.543
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable:

Substitusi_sari_kurma

Ranks				
Substitusi_sari_kurma		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa	Substitusi 0%	28	17.16	480.50
	Substitusi 30%	28	39.84	1115.50
	Total	56		

Test Statistics^a

	Rasa
Mann-Whitney U	74.500
Wilcoxon W	480.500
Z	-5.388
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable:
Substitusi_sari_kurma

Ranks

Substitusi_sari_kurma		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa	Substitusi 0%	28	18.84	527.50
	Substitusi 45%	28	38.16	1068.50
	Total	56		

Test Statistics^a

	Rasa
Mann-Whitney U	121.500
Wilcoxon W	527.500
Z	-4.628
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable:
Substitusi_sari_kurma

Ranks

Substitusi_sari_kurma		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa	Substitusi 15%	28	25.29	708.00
	Substitusi 30%	28	31.71	888.00
	Total	56		

Test Statistics^a

	Rasa
Mann-Whitney U	302.000
Wilcoxon W	708.000
Z	-1.589
Asymp. Sig. (2-tailed)	.112

a. Grouping Variable:
Substitusi_sari_kurma

Ranks

Substitusi_sari_kurma		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa	Substitusi 15%	28	28.36	794.00
	Substitusi 45%	28	28.64	802.00
	Total	56		

Test Statistics^a

	Rasa
Mann-Whitney U	388.000
Wilcoxon W	794.000
Z	-.071
Asymp. Sig. (2-tailed)	.943

a. Grouping Variable:
Substitusi_sari_kurma

Ranks

Substitusi_sari_kurma		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa	Substitusi 30%	28	31.50	882.00
	Substitusi 45%	28	25.50	714.00
	Total	56		

Test Statistics^a

	Rasa
Mann-Whitney U	308.000
Wilcoxon W	714.000
Z	-1.474
Asymp. Sig. (2-tailed)	.141

a. Grouping Variable: RSITAS DARUSSALAM GONTOR
Substitusi_sari_kurma

Lampiran 10. Hasil Pengujian Statistik Tingkat Kesukaan Tekstur

Hasil Uji Kruskal Wallis

Ranks			
Tekstur		N	Mean Rank
Substitusi_sari_kurma	Tidak suka	17	32.62
	Kurang suka	44	52.05
	Suka	36	66.61
	Sangat suka	15	72.37
	Total	112	

Test Statistics ^{a,b}	
	Substitusi_sari_kurma
Chi-Square	18.230
df	3
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Tekstur

Hasil Uji Post Hoc Kruskal Wallis (Mann Whitney)

Ranks				
Substitusi_sari_kurma		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tekstur	Substitusi 0%	28	21.04	589.00
	Substitusi 15%	28	35.96	1007.00
	Total	56		

Test Statistics ^a	
	Tekstur
Mann-Whitney U	183.000
Wilcoxon W	589.000
Z	-3.625
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable:
Substitusi_sari_kurma

Ranks				
Substitusi_sari_kurma		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tekstur	Substitusi 0%	28	19.82	555.00
	Substitusi 30%	28	37.18	1041.00
	Total	56		

Test Statistics^a

	Tekstur
Mann-Whitney U	149.000
Wilcoxon W	555.000
Z	-4.240
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable:
Substitusi_sari_kurma

Ranks

Substitusi_sari_kurma		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tekstur	Substitusi 0%	28	19.61	549.00
	Substitusi 45%	28	37.39	1047.00
	Total	56		

Test Statistics^a

	Tekstur
Mann-Whitney U	143.000
Wilcoxon W	549.000
Z	-4.376
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable:
Substitusi_sari_kurma

Ranks

Substitusi_sari_kurma		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tekstur	Substitusi 15%	28	28.02	784.50
	Substitusi 30%	28	28.98	811.50
	Total	56		

Test Statistics^a

	Tekstur
Mann-Whitney U	378.500
Wilcoxon W	784.500
Z	-.235
Asymp. Sig. (2-tailed)	.814

a. Grouping Variable:
Substitusi_sari_kurma

Ranks

Substitusi_sari_kurma		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tekstur	Substitusi 15%	28	27.57	772.00
	Substitusi 45%	28	29.43	824.00
	Total	56		

Test Statistics^a

	Tekstur
Mann-Whitney U	366.000
Wilcoxon W	772.000
Z	-.449
Asymp. Sig. (2-tailed)	.653

a. Grouping Variable:
Substitusi_sari_kurma

Ranks

Substitusi_sari_kurma		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tekstur	Substitusi 30%	28	28.09	786.50
	Substitusi 45%	28	28.91	809.50
	Total	56		

Test Statistics^a

	Tekstur
Mann-Whitney U	380.500
Wilcoxon W	786.500
Z	-.201
Asymp. Sig. (2-tailed)	.841

a. Grouping Variable:
Substitusi_sari_kurma

Lampiran 11. Dokumentasi



Bahan bahan pembuatan marmalade



Formulasi sari kurma yang digunakan sebagai bahan substitusi



Formulasi penggunaan gula pasir



Proses pembuatan marmalade



Sampel yang akan diuji daya terimanya kepada panelis



Pelaksanaan Uji Organoleptik



Sovenir untuk panelis

