

**KAJIAN SUBSTITUSI TEPUNG UBI JALAR (*Ipomoea batatas L.*) DAN  
PENAMBAHAN KURMA (*Phoenix dactylifera L.*) PADA BISKUIT  
FUNGSIONAL**

---

**TUGAS AKHIR**

---

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Gelar Sarjana Strata I di Program  
Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

**Annisa Dwi Utami**

**11.302.0119**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2016**

**KAJIAN SUBSTITUSI TEPUNG UBI JALAR (*Ipomoea batatas L.*) DAN  
PENAMBAHAN KURMA (*Phoenix dactylifera L.*) PADA BISKUIT  
FUNGSIONAL**

---

**TUGAS AKHIR**

---

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Gelar Sarjana Strata I di Program  
Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

**Annisa Dwi Utami**  
**11.302.0119**

Menyetujui,

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**(Ir. H. Thomas Gozali, MP)**

**(Dra. Hj. Ela Turmala S., M.Sc)**

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr.Wb.*

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan judul “KAJIAN SUBSTITUSI TEPUNG UBI JALAR (*Ipomoea batatas L.*) DAN PENAMBAHAN KURMA (*Phoenix dactilyfera L.*) PADA BISKUIT FUNGSIONAL”.

Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan pada junjungan kita Nabi Muhammad SAW., keluarganya, sahabatnya, dan semoga sampai kepada kita selaku umat dan kaumnya sampai akhir zaman, Aamiin.

Laporan ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan di Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung. Laporan ini tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, oleh karenanya pada kesempatan ini tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ir. H. Thomas Gozali, MP., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan pada penulis.
2. Dra. Hj. Ela Turmala S., M.Sc., selaku dosen pendamping sekaligus koordinator tugas akhir yang telah banyak meluangkan waktu memberikan bimbingan dan arahan pada penulis.
3. Dr. Ir. Yudi Garnida, MS., selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan saran dan juga ilmu kepada penulis.

4. Kedua orang tua tercinta, beserta kedua adik penulis yang telah memberikan banyak dukungan baik secara materi maupun mental dan doa yang tiada henti.
5. Sahabat-sahabat saya angkatan 2011, khususnya Kintan, Nadya, Sari, Nur, Tanty, Ica, Sefty, Pika dan teman-teman lainnya terima kasih atas dukungan dan bantuannya.
6. Sahabat seperjuangan di organisasi FEMA FT UNPAS yang selalu memberi semangat dan gotong royong mewujudkan aspirasi warga Fakultas Teknik.
7. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu yang telah membantu, terima kasih.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa “tiada gading yang tak retak”, untuk itu segala kesalahan merupakan kelemahan dan kekurangan penulis serta penulis menyadari Laporan Hasil Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna karena kesempurnaan hanyalah milik Sang Kholik. Segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk koreksi bagi penyusunan laporan sehingga ada peningkatan untuk selanjutnya.

Akhir kata semoga laporan hasil Tugas Akhir ini bisa bermanfaat bagi semua pihak pada umumnya dan penulis khususnya. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan petunjuk dan perlindungan kepada kita semuanya sebagai hambanya, *Aamiin ya robballaamiin*.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Bandung, Februari 2016

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>INTISARI</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	x
<b>I PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1. Latar Belakang Penelitian</b> .....	1
<b>1.2. Identifikasi Masalah</b> .....	4
<b>1.3. Tujuan Penelitian</b> .....	4
<b>1.4. Manfaat Penelitian</b> .....	5
<b>1.5. Kerangka Pemikiran</b> .....	5
<b>1.6. Hipotesis Penelitian</b> .....	9
<b>1.7. Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	10
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	11
<b>2.1. Ubi Jalar sebagai Pangan Fungsional</b> .....	11
<b>2.2. Ubi Jalar (<i>Ipomoea batatas</i>)</b> .....	13
2.2.1. Sejarah Singkat Ubi Jalar.....	13
2.2.2. Taksonomi Ubi Jalar.....	14
2.2.3. Varietas Ubi Jalar yang Bersifat Ekonomis .....	14
2.2.4. Sifat Fisik dan Morfologi Ubi Jalar .....	16
2.2.5. Kandungan Gizi dan Sifat Fungsional Ubi Jalar .....	17
<b>2.3. Tepung Ubi Jalar</b> .....	20
<b>2.4. Kurma</b> .....	21
<b>2.5. Biskuit</b> .....	25
2.5.1. Bahan-bahan dalam Pembuatan Biskuit .....	26
2.5.2. Proses Pembuatan Biskuit.....	29

2.5.3. Syarat Mutu Biskuit .....	30
<b>III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
<b>3.1. Bahan dan Alat Penelitian .....</b>	<b>33</b>
3.1.1. Bahan-bahan yang Digunakan .....	33
<b>3.2. Metode Penelitian .....</b>	<b>34</b>
3.2.1. Penelitian Pendahuluan .....	34
3.2.2. Penelitian Utama .....	35
<b>3.3. Prosedur Penelitian .....</b>	<b>40</b>
3.3.1. Tahap Pembuatan Biskuit .....	40
3.3.2. Diagram Alir Pembuatan Tepung Ubi Jalar .....	42
3.3.3. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan .....	43
3.3.4. Diagram Alir Penelitian Utama .....	44
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>45</b>
<b>4.1. Penelitian Pendahuluan .....</b>	<b>45</b>
4.1.1. Uji Organoleptik .....	46
4.1.3. Kadar Serat .....	52
<b>4.2. Penelitian Utama .....</b>	<b>55</b>
4.2.1. Uji Organoleptik .....	55
4.2.2. Kadar Air .....	65
4.2.3. Kadar Serat Kasar .....	66
4.2.4. Aktivitas Antioksidan .....	70
4.2.5. Daya Kembang .....	75
<b>V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>78</b>
<b>5.1. Kesimpulan .....</b>	<b>78</b>
<b>5.2. Saran .....</b>	<b>79</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>81</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Potensi Ubi Jalar di Jawa Barat Tahun 2010-2014.....	2
Tabel 2. Kandungan gizi ubi jalar segar berdasarkan warna daging umbi .....	19
Tabel 3. Komposisi Kimia Tepung Ubi Jalar .....	21
Tabel 4. Kandungan Gizi Kurma per 100 gram Berat Kering .....	22
Tabel 5. Komposisi Kimia Daging Buah Kurma Varietas Deglet Nour & Allig .	24
Tabel 6. Syarat Mutu Biskuit .....	31
Tabel 7. Formulasi Pembuatan Biskuit .....	35
Tabel 8. Rancangan Acak Kelompok Dengan Desain Faktorial 4 x 3.....	37
Tabel 9. Denah (Layout) Rancangan Acak Kelompok (RAK) 4 x 3 .....	38
Tabel 10. Analisis Variasi (ANAVA).....	38
Tabel 11. Total Nilai Sampel Terpilih pada Penelitian Pendahuluan .....	45
Tabel 12. Hasil Uji Lanjut Duncan Atribut Mutu Aroma Biskuit Fungsional Ubi Jalar Kombinasi Kurma Pada Jenis Ubi Jalar yang Berbeda .....	46
Tabel 13. Hasil Uji Lanjut Duncan Atribut Mutu Rasa Biskuit Fungsional Ubi Jalar Kombinasi Kurma Pada Jenis Ubi Jalar yang Berbeda .....	48
Tabel 14. Hasil Uji Lanjut Duncan Atribut Mutu Tekstur Biskuit Fungsional Ubi Jalar Kombinasi Kurma Pada Jenis Ubi Jalar yang Berbeda .....	49
Tabel 15. Hasil Uji Lanjut Duncan Atribut Mutu Kadar Air Biskuit Fungsional Ubi Jalar Kombinasi Kurma Pada Formulasi yang Berbeda .....	51
Tabel 16. Hasil Uji Lanjut Atribut Mutu Kadar Serat Biskuit Fungsional Ubi Jalar Kombinasi Kurma Pada Interaksi Jenis Ubi Jalar dan Formulasi.....	53
Tabel 17. Total Nilai Sampel Terpilih pada Penelitian Utama .....	55
Tabel 18. Hasil Uji Lanjut Atribut Warna Biskuit Pada Interaksi Perbandingan Tepung dan Penggunaan Kurma .....	56

Tabel 19. Hasil Uji Lanjut Atribut Mutu Tekstur Biskuit Pada Interaksi Perbandingan Tepung dan Penggunaan Kurma .....	61
Tabel 20. Hasil Uji Lanjut Atribut Mutu Serat Kasar Biskuit Pada Interaksi Perbandingan Tepung dan Penggunaan Kurma .....	67
Tabel 21. Hasil Uji Lanjut Atribut Mutu Aktivitas Antioksidan Biskuit Pada Interaksi Perbandingan Tepung dan Penggunaan Kurma .....	71



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Ubi Jalar Ungu <sup>(1)</sup> , Ubi Jalar Kuning <sup>(2)</sup> , dan Ubi Jalar Jingga <sup>(3)</sup> .....	15
Gambar 2. Tepung Ubi Jalar Jingga <sup>(1)</sup> , Tepung Ubi Jalar Kuning <sup>(2)</sup> , dan Tepung Ubi Jalar Ungu <sup>(3)</sup> .....	20
Gambar 3. Kurma Deglet Nour .....	22
Gambar 4. Biskuit .....	25
Gambar 5. Diagram Alir Pembuatan Tepung Ubi Jalar .....	42
Gambar 6. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan .....	43
Gambar 7. Diagram Alir Penelitian Utama .....	44
Gambar 8. Grafik Hubungan Aroma Biskuit dengan Jenis Ubi Jalar .....	47
Gambar 9. Grafik Hubungan Rasa Biskuit dengan Jenis Ubi Jalar .....	48
Gambar 10. Grafik Hubungan Tekstur Biskuit dengan Jenis Ubi Jalar .....	50
Gambar 11. Grafik Hubungan Kadar Air Biskuit dengan Formulasi .....	51
Gambar 12. Grafik Hubungan Kadar Serat Kasar Biskuit dengan Formulasi dan Jenis Ubi Jalar .....	53
Gambar 13. Grafik Hubungan Interaksi Perbandingan Konsentrasi Tepung dengan Konsentrasi Kurma terhadap Warna Biskuit .....	57
Gambar 14. Grafik Hubungan Interaksi Perbandingan Konsentrasi Tepung dengan Konsentrasi Kurma terhadap Tekstur Biskuit .....	62
Gambar 15. Grafik Hubungan Interaksi Perbandingan Konsentrasi Tepung dengan Konsentrasi Kurma terhadap Kadar Serat Kasar Biskuit .....	68
Gambar 16. Grafik Hubungan Interaksi Perbandingan Konsentrasi Tepung dengan Konsentrasi Kurma terhadap Aktivitas Antioksidan Biskuit .....	72
Gambar 17. Skema scavenging radikal bebas oleh antioksidan .....	73

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Formulir Organoleptik Penelitian Pendahuluan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 2. Formulir Organoleptik Penelitian Utama	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 3. Prosedur Analisis Kadar Air .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 4. Prosedur Analisis Kadar Serat Kasar Kasar	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 5. Prosedur Analisis Aktivitas Antioksidan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 6. Perhitungan Formula Biskuit Ubi Jalar kombinasi Kurma .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 7. Standar Nasional Indonesia tentang Biskuit	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 8. Data Hasil Pengujian Organoleptik ( Penelitian Pendahuluan).	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 9. Data Hasil Analisis Kimia Penelitian Pendahuluan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 10. Pemilihan Sampel Terbaik Penelitian Pendahuluan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Lampiran 11. Data Hasil Pengujian Organoleptik Penelitian Utama ..... **Error!**

**Bookmark not defined.**

Lampiran 12. Data Hasil Analisis Kimia dan Fisik Penelitian Utama..... **Error!**

**Bookmark not defined.**

Lampiran 13. Pemilihan Sampel Terbaik Penelitian Utama**Error! Bookmark not defined.**

## INTISARI

Pangan fungsional adalah pangan alami atau pangan olahan yang mengandung senyawa biologis aktif yang ketika didefinisikan secara kualitatif dan kuantitatif memberikan manfaat kesehatan terbukti secara klinis dan merupakan sumber penting dalam pencegahan dan pengobatan penyakit kronis saat ini. Ubi jalar dan kurma merupakan komoditas yang dapat dijadikan sebagai pangan fungsional. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan sifat fungsional ubi jalar dan kurma pada produk biskuit.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan pola faktorial  $4 \times 3$  sebanyak 2 (dua) kali ulangan yang dilanjutkan dengan uji Duncan. Variabel percobaan terdiri dari Perbandingan tepung ubi jalar dengan tepung terigu (T) yaitu  $t_1$  = tepung ubi jalar : tepung terigu (0%:100%) sebagai biskuit kontrol,  $t_2$  = tepung ubi jalar : tepung terigu (25%:75%),  $t_3$  = tepung ubi jalar : tepung terigu (50%:50%), dan  $t_4$  = tepung ubi jalar : tepung terigu (75%:25%). Perbandingan kurma dengan gula halus (K) yaitu  $k_1$  = kurma : gula halus (20%:80%),  $k_2$  = kurma : gula halus (25%:75%), dan  $k_3$  = kurma : gula halus (30%:70%). Rancangan respon terdiri dari respon kimia (pengujian kadar air, kadar serat, dan aktivitas antioksidan), respon organoleptik (warna, rasa, aroma, dan tekstur), dan respon fisik (daya kembang).

Hasil penelitian menunjukkan perbandingan konsentrasi tepung terigu dengan tepung ubi jalar diketahui berpengaruh terhadap warna biskuit, kadar serat kasar biskuit, dan aktivitas antioksidan pada biskuit. Perbandingan konsentrasi gula halus dengan kurma diketahui berpengaruh terhadap kadar serat kasar biskuit, dan aktivitas antioksidan pada biskuit. Interaksi antara perbandingan konsentrasi tepung terigu dengan tepung ubi jalar dan perbandingan konsentrasi gula halus dengan kurma diketahui berpengaruh terhadap warna biskuit, tekstur biskuit, kadar serat kasar biskuit, dan aktivitas antioksidan biskuit.

Berdasarkan hasil pemilihan sampel terbaik dengan pembobotan nilai, maka diperoleh sampel terbaik adalah sampel  $t_2k_3$ , yaitu sampel dengan perbandingan konsentrasi tepung ubi jalar : tepung terigu (25%:75%) dan perbandingan konsentrasi kurma dan gula halus (30%:70%). Berdasarkan sifat fungsionalnya, sampel biskuit terbaik memiliki kadar serat sebesar dan aktivitas antioksidan sebesar 77,229  $\mu\text{g/mL}$ .

## ABSTRACT

*Functional food is a natural or processed food that contains known biologically-active compounds which when in defined quantitative and qualitative amounts provides a clinically proven, and thus, an important source in the prevention and treatment of chronic diseases of the modern age. Sweet potato and dates is a commodity that can be used as a functional food. This study aims to utilize the functional properties of sweet potato and dates on biscuits products.*

*The experimental design used in this study is a randomized block design with factorial pattern of 4 x 3 and 2 ( two ) times replication followed by Duncan test. Variable trial consist of a comparison of sweet potato flour with wheat flour ( t ) is  $t_1 =$  sweet potato flour : wheat flour (0%:100%) as biscuits control,  $t_2 =$  sweet potato flour : wheat flour (25%:75%),  $t_3 =$  sweet potato flour : wheat flour (50%:50%), and  $t_4 =$  sweet potato flour : wheat flour (75%:25%) and comparison of dates with refined sugar (k) is  $k_1 =$  dates : refined sugar (20%:80%),  $k_2 =$  Dates : refined sugar (25%:75%), and  $k_3 =$  Dates : refined sugar (30%:70%). The draft response consists of a chemical response (testing the water content, fiber content, and antioxidant activity), the response organoleptic (color, taste, aroma, and texture), and the physical response (swelling power).*

*Research result indicates that the comparison of sweet potato flour with wheat flour affect the color, fiber content, and antioxidant activity of the biscuits. The comparison of dates with refined sugar affect the fiber content and antioxidant activity of the biscuits. Interaction between the ratio of sweet potato with wheat flour and the ratio of dates with refined sugar affect the color, texture, fiber content, and antioxidant activity of the biscuits.*

*Based on the result of the best sample selection with scoring test, known that  $t_2k_3$  is the best sample of all. The ratio of the sweet potato with wheat flour in  $t_2k_3$  is 25% : 75% and the ratio of the dates with refined sugar is 30% : 70%. Based on the functional (biologically-active) compound in the sample,  $t_2k_3$  contains 9,845% fiber and 77,229  $\mu\text{g/mL}$  antioxidant activity.*

# I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan diuraikan mengenai : (1) Latar Belakang Penelitian, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

## 1.1. Latar Belakang Penelitian

Perkembangan zaman yang diiringi dengan kemajuan teknologi menyebabkan pengetahuan masyarakat semakin meningkat. Dengan meningkatnya pengetahuan, masyarakat pada umumnya kini mengubah pola hidup dan konsumsinya agar lebih sehat. Dengan demikian, konsumen saat ini bukan hanya akan memilih makanan yang menarik secara visual dengan rasa yang enak, tetapi juga akan memilih makanan yang sehat, aman, dan bergizi. Pangan yang beragam menjadi penting karena tidak ada satu jenis komoditi pangan yang dapat memenuhi semua kebutuhan nutrisi manusia. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya perlu dilengkapi dengan komoditi pangan lainnya.

Adanya perubahan gaya hidup masyarakat yang mengarah kembali pada alam menyebabkan timbulnya kesadaran masyarakat untuk menjaga kesehatan tubuhnya dengan penggunaan produk pangan fungsional. Badan Pengawas Obat dan Makanan (2005) menjelaskan bahwa, pangan fungsional adalah pangan olahan yang mengandung satu atau lebih komponen fungsional yang berdasarkan kajian ilmiah mempunyai fungsi fisiologis tertentu, terbukti tidak membahayakan dan bermanfaat bagi kesehatan.

Ubi jalar mempunyai nama botani *Ipomoea batatas*, tergolong famili *Convolvulaceae* yang terdiri tidak kurang 400 galur (spesies). Namun dari sekian banyak spesies ini, menurut Onwueme (1978) dalam Azhari (2005) hanya ubi jalar yang mempunyai nilai ekonomis sebagai bahan pangan. Berdasarkan warna umbinya, ubi jalar terdiri dari ubi jalar putih, ubi jalar kuning, ubi jalar jingga, dan ubi jalar ungu. Warna daging berhubungan dengan betakaroten yang terkandung didalamnya (Azhari, 2005). Pada ubi jalar, pangan fungsional diperoleh dari betakaroten dan antosianin, senyawa fenol, serat pangan, dan nilai indeks glikemiknya (*Glycemic Index*) (Ginting, E. dkk., 2011).

Perkembangan ubi jalar di Indonesia masih bersifat fluktuatif yang dapat dilihat dari data luas panen dan produksi ubi jalar yang naik turun. Hal ini dikarenakan meski memiliki potensi yang cukup besar, namun ubi jalar ini pemanfaatannya masih terbatas, hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Potensi Ubi Jalar di Jawa Barat Tahun 2010-2014

Objek Data	Tahun				
	2010	2011	2012	2013	2014
Luas Panen (Ha)	30.073	27.931	26.531	26.635	25.641
Produktivitas (Ku/Ha)	143,32	153,73	164,49	182,12	183,98
Produksi (Ton)	430.999	429.378	436.577	485.065	471.737

(Sumber : Badan Pusat Statistik, 2015)

Teknik olahan ubi jalar sudah mulai beragam seiring dengan kesadaran masyarakat akan potensi yang dimilikinya. Teknik olahan tradisional yang sudah banyak diterapkan di masyarakat dalam bentuk jajanan lokal, seperti kue apem, kue mangkok, dan pilus dari ubi jalar. Teknologi pengolahan modern juga telah banyak berperan menghasilkan kreasi baru olahan ubi jalar dengan bentuk yang paling banyak berupa jajanan atau makanan ringan (*snack food*). Dalam

pembuatan makanan ini, ubi jalar dapat berperan sebagai bahan utama atau bahan substitusi. Salah satu jenis makanan yang memanfaatkan umbi ubi jalar sebagai bahan bakunya adalah biskuit (Ginting, 2010).

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 2973 Tahun 2011, biskuit adalah produk bakeri kering yang dibuat dengan cara memanggang adonan yang terbuat dari tepung terigu dengan atau tanpa substitusinya, minyak/lemak, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan.

Biskuit sangat digemari oleh masyarakat dan dapat dikonsumsi mulai dari balita hingga orang lanjut usia. Dalam mendapatkan pangan fungsional berupa biskuit ini, bahan dasar yang digunakan bukan hanya terdiri dari satu komponen saja. Bahan dasar pembuatan biskuit fungsional ini adalah tepung terigu yang disubstitusi dengan menggunakan tepung ubi jalar dan potongan-potongan kecil buah kurma.

Menurut Ginting (2010), biskuit yang terbuat dari bahan baku tepung ubi jalar memiliki rasa yang enak dan berserat tinggi. Hal ini dikarenakan ubi jalar yang kaya akan serat, namun demikian biskuit ubi jalar ini tingkat kemekaran (pengembangan) tidak sebaik biskuit berbahan baku tepung terigu karena ubi jalar tidak mengandung gluten yang memberikan efek mekar (mengembang) pada produk-produk olahannya.

Kurma sejenis tumbuhan palem dengan kekhasan buah yang manis saat ia telah menjadi tua dan matang. Buah kurma merupakan sumber gula, vitamin C, provitamin A, mineral, dan serat. Kurma mengandung zat gizi yang sangat



essensial yang sangat diperlukan untuk kebutuhan aktivitas manusia serta kesehatan (Ruthy, 2012). Dengan demikian, kurma dapat ditambahkan pada pembuatan biskuit fungsional ini untuk menaikkan nilai fungsional dari ubi jalar.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dijabarkan diatas, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut.

- Bagaimana pengaruh perbandingan konsentrasi tepung ubi jalar dan tepung terigu terhadap karakteristik biskuit fungsional yang dihasilkan?
- Bagaimana pengaruh perbandingan konsentrasi buah kurma dan gula halus terhadap karakteristik biskuit fungsional yang dihasilkan?
- Bagaimana interaksi antara perbandingan konsentrasi tepung ubi jalar dan tepung terigu serta perbandingan konsentrasi buah kurma dan gula halus terhadap karakteristik biskuit fungsional yang dihasilkan?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- Untuk mengetahui pengaruh perbandingan konsentrasi tepung ubi jalar dan tepung terigu terhadap karakteristik biskuit fungsional yang dihasilkan.
- Untuk mengetahui pengaruh perbandingan konsentrasi buah kurma dan gula halus terhadap karakteristik biskuit fungsional yang dihasilkan.
- Untuk mengetahui interaksi antara perbandingan konsentrasi tepung ubi jalar dan tepung terigu serta perbandingan konsentrasi buah kurma dan gula halus terhadap karakteristik biskuit fungsional yang dihasilkan.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- Sebagai salah satu cara pemanfaatan produk pangan lokal yang bergizi dan penganeekaragaman produk pangan yang dapat mendukung ketahanan pangan.
- Mengetahui pemanfaatan ubi jalar ungu, ubi jalar kuning, dan ubi jalar jingga sebagai bahan dasar pembuatan biskuit fungsional kombinasi ubi jalar dengan kurma.
- Mengurangi penggunaan tepung terigu sebagai bahan baku utama pembuatan biskuit fungsional kombinasi ubi jalar dengan kurma.
- Pemanfaatan kurma dalam meningkatkan sifat fungsional biskuit fungsional kombinasi ubi jalar dengan kurma.

#### **1.5. Kerangka Pemikiran**

Ubi jalar ungu berpotensi sebagai pangan fungsional karena mengandung antosianin yang memiliki aktivitas antioksidan. Dalam ubi jalar juga mengandung senyawa fenol yang bersinergi dengan antosianin dalam menentukan aktivitas antioksidan. Kandungan serat pangan yang bermanfaat untuk pencernaan dan indeks glikemiknya yang rendah sampai medium juga merupakan nilai tambahan ubi jalar sebagai pangan fungsional (Ginting, E. dkk., 2011).

Substitusi terigu dengan tepung ubi jalar pada industri makanan olahan akan mengurangi penggunaan terigu 1,4 juta ton per tahun. Disamping itu dapat menghemat penggunaan gula hingga 20% (Sarwono, 2005).

Dari satu ton ubi jalar segar dapat diperoleh 200 hingga 260 kg tepung ubi jalar murni. Tepung ubi jalar tersebut berfungsi sebagai pengganti (substitusi) atau

bahan campuran tepung terigu. Substitusi tepung ubi jalar terhadap terigu pada pembuatan kue dan roti berkisar 10 hingga 100% tergantung dari jenis kue atau roti yang dibuat (Sarwono, 2005).

Menurut Koswara (2013), rendemen tepung ubi jalar dapat mencapai 20% hingga 30% tergantung varietasnya. Daya substitusi tepung ubi jalar ini sangat tergantung dari produk yang dihasilkan. Sebagai contoh untuk produk roti tawar 10%, mie 15% sampai dengan 20%, *cookies* 50% (tergantung jenis *cookies*), dan *cake* 50% sampai dengan 100% (tergantung jenis *cake*). Keuntungan lain adalah penghematan penggunaan gula sebesar 20% bila dibandingkan dengan pembuatan kue dari 100% tepung terigu.

Dalam penelitian Melita Diana Arief (2012) menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima variasi substitusi tepung ubi Cilembu yaitu biskuit kontrol positif (100% tepung terigu), 25% tepung ubi Cilembu, 50% tepung ubi Cilembu, 75% tepung ubi Cilembu, dan kontrol negatif (100% tepung ubi Cilembu). Analisis yang dilakukan adalah kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, analisis serat kasar, analisis  $\beta$  karoten, vitamin C, tekstur, dan organoleptik.

Kadar air biskuit yang diperoleh berkisar antara 0,48% hingga 2,40% dan sesuai SNI yaitu maksimal 5%. Hasil analisis menunjukkan bahwa substitusi tepung ubi Cilembu memberikan pengaruh terhadap kadar air biskuit. Semakin tinggi tepung ubi Cilembu yang digunakan, kadar air biskuit semakin tinggi (Arief, 2012).

Produk biskuit dengan substitusi tepung ubi Cilembu sebesar 50% memiliki kualitas paling baik ditinjau dari sifat kimia, fisik, dan mikrobiologi dan disukai karena memiliki rasa, warna, tekstur, dan aroma yang baik (Arief, 2012). *Cookies* yang dibuat dari kombinasi antara tepung terigu 25% dan tepung ubi jalar ungu 75% cukup disukai panelis dalam hal warna, aroma, cita-rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan serta uji deskriptif (Nindyarani, dkk., 2011).

Menurut SNI No. 2973 Tahun 2011, biskuit adalah produk bakeri kering yang dibuat dengan cara memanggang adonan yang terbuat dari tepung terigu dengan atau tanpa substitusinya, minyak/lemak, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan.

Tepung dibagi menjadi 3 (tiga) jenis berdasarkan kandungannya, yaitu terigu keras (kadar protein minimal 12%), terigu sedang (kadar protein sebesar 10% hingga 11%), dan terigu lunak (kadar protein sebesar 7% hingga 9%). Tepung yang digunakan untuk pembuatan *cookies* adalah tepung terigu lunak dengan kadar protein 7% hingga 9%. Tepung terigu lunak mudah terdispersi dan tidak mempunyai daya serap air yang terlalu tinggi sehingga dalam pembuatan adonan membutuhkan lebih sedikit cairan (Matz, 1972).

Pada proses pencampuran (*mixing*) tahap pertama, bahan yang terlebih dahulu dicampurkan adalah *shortening*, gula (gula jagung, *molase*, *malt*, madu, dsb), cairan (susu atau air), susu bubuk atau *whey*, tepung jagung, dan bahan kering lainnya dicampurkan hingga didapat adonan krim yang halus. Pada tahap kedua, garam, *alkaline leavening*, perasa, dan pewarna makanan dicampurkan kedalam adonan krim. Jika terdapat penambahan telur, lesitin, dan bahan

pengemulsi lainnya dapat ditambahkan pada tahap ini. Sedangkan pada proses pencampuran tahap ketiga, tepung dan bahan pengembang ditambahkan dan dicampurkan hingga konsistensi adonan tercapai (Faridi, 1994).

Pembuatan *cookies* menurut Nindyarani, dkk. (2011) dengan bahan baku 113 gram mentega dan 80 gram gula dicampur dan dikocok dengan *mixer* pada kecepatan sedang hingga membentuk krim homogen selama 3 (tiga) menit, 1 (satu) butir kuning telur dan 2,1 gram bubuk vanila ditambahkan dan pencampuran dilanjutkan dengan kecepatan putaran *mixer* sedang selama 1,5 menit. Campuran tersebut dicampur dengan 170 gram tepung dan 0,5 gram soda kue untuk membentuk adonan. Selanjutnya adonan digiling (*moulding*) dengan *rolling pin* dan dicetak dengan cetakan *cookies*. Hasil pencetakan dipanggang dalam oven suhu 180°C selama 20 menit.

Selama proses pembuatan tepung ubi jalar dari ubi jalar segar, terjadi penurunan kadar betakaroten sebesar 25%. Sedangkan pemanggangan *cookies* pada suhu 135°C selama 10 menit, terjadi penurunan betakaroten sekitar 82% dari tepung ubi jalar hingga produk *cookies* (Mahardika, 2013).

Selama proses pembuatan tepung ubi jalar dari ubi jalar segar, aktivitas antioksidan total mengalami sedikit penurunan dari 88% menjadi 84%. Sedangkan pemanggangan *cookies* pada suhu 135°C selama 10 menit, aktivitas antioksidan mengalami kenaikan dari 84% menjadi 90% (Mahardika, 2013).

Kurma adalah sumber gula sederhana, mineral, dan vitamin yang sangat baik dengan kandungan serat sekitar 8%. Kurma dengan tingkat kematangan *Tamr* mengandung dua pertiga gula dan satu perempat air yang sisanya adalah selulosa,

pektin, mineral, dan vitamin. Dengan demikian kurma dapat digolongkan sebagai buah yang kaya akan nutrisi. Buah kurma dapat menjadi bahan substitusi dalam pembuatan gula dan lebih baik lagi karena kurma dapat mengontrol kadar gula darah dan lemak pada penderita diabetes. Buah kurma dari Tunisia berfungsi sebagai sumber antioksidan alami yang baik dan berpotensi menjadi bahan pangan fungsional (El-Sharnouby,*et all.*,2011).

Penambahan kulit ari gandum dan bubuk kurma pada tepung mempengaruhi karakteristik *rheology*, kualitas biskuit, karakteristik fisik, dan karakteristik sensoris dari biskuit. Level penerimaan terhadap kualitas biskuit sebesar 30% dengan nilai tertinggi diperoleh oleh biskuit yang disubstitusi oleh campuran kulit ari gandum dan bubuk kurma sebesar 20% dari total kebutuhan tepung pada formulasi yang digunakan dengan perbandingan kulit ari gandum dan bubuk kurma 1:1 (El-Sharnouby,*et all.*,2011).

Penelitian ini menunjukkan bahwa adanya potensi dalam mengembangkan biskuit kaya serat untuk meningkatkan asupan serat pangan. Hal ini dikarenakan kulit ari gandum dan bubuk kurma yang digunakan memiliki peran penting dalam memperkaya kandungan nutrisi pada biskuit. (El-Sharnouby,*et all.*,2011).

## **1.6. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah disusun dapat diketahui bahwa :

- Perbandingan konsentrasi tepung ubi jalar dan tepung terigu diduga berpengaruh terhadap karakteristik biskuit fungsional yang dihasilkan.
- Perbandingan konsentrasi buah kurma dan gula halus diduga berpengaruh terhadap karakteristik biskuit fungsional yang dihasilkan.

- Interaksi antara perbandingan konsentrasi tepung ubi jalar dan tepung terigu serta perbandingan konsentrasi buah kurma dan gula halus diduga berpengaruh terhadap karakteristik biskuit fungsional.

### **1.7. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan pada bulan Juli 2015 sampai dengan November 2015, bertempat di Laboratorium Penelitian, Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.

## II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan diuraikan mengenai : (1) Ubi Jalar sebagai Pangan Fungsional, (2) Ubi Jalar, (3) Tepung Ubi Jalar, (4) Kurma, dan (5) Biskuit Fungsional.

### 2.1. Ubi Jalar sebagai Pangan Fungsional

Peningkatan kesejahteraan penduduk telah mendorong terjadinya perubahan pola makan yang ternyata berdampak negatif pada meningkatnya berbagai macam penyakit degeneratif. Kesadaran akan besarnya hubungan antara makanan dan kemungkinan timbulnya penyakit, telah mengubah pandangan bahwa makanan bukan sekedar untuk mengenyangkan dan sebagai sumber zat gizi, tetapi juga untuk kesehatan (Marsono, 2007).

Menurut Peraturan Kepala BPOM RI (2005), pangan fungsional adalah pangan olahan yang mengandung satu atau lebih komponen fungsional yang berdasarkan kajian ilmiah mempunyai fungsi fisiologis tertentu, terbukti tidak membahayakan dan bermanfaat bagi kesehatan.

Di berbagai negara, makanan fungsional juga sering disebut dengan berbagai istilah lain misalnya *nutraceutical*, *vitafood*, *phytofood*, *pharmafood*, *designer food* dan *food for specified health use*. Dari pengertian tersebut terlihat bahwa makanan fungsional dipakai secara luas untuk mendefinisikan pangan atau makanan yang mempunyai kemampuan untuk mempengaruhi proses fisiologis sehingga meningkatkan kesehatan atau mencegah timbulnya penyakit individu. Meskipun diharapkan memberi efek meningkatkan kesehatan, makanan



fungsional tidak dapat dikategorikan sebagai obat atau suplemen. Karena itu sifat atau fungsi makanan harus muncul pada makanan fungsional yaitu sebagai sumber zat gizi dan memiliki sifat sensorik yang menarik (Marsono, 2007).

Dengan demikian ada 3 (tiga) faktor dari makanan fungsional yang harus ada, yaitu bahan penyusun memiliki ciri menyetatkan, nilai gizi yang terkandung dan sifat sensoriknya. Ada berbagai kriteria untuk menyatakan suatu produk pangan adalah makanan fungsional, yaitu merupakan produk makanan (bukan kapsul, tablet atau serbuk) yang berasal dari bahan yang terdapat secara alami, dapat dan layak dikonsumsi sebagai pangan sehari-hari, dan mempunyai fungsi tertentu pada waktu dicerna, serta memberikan peran tertentu dalam proses metabolisme di dalam tubuh. Kriteria ketiga inilah yang membedakan makanan fungsional dengan makanan lain (Marsono, 2007).

Peran yang diharapkan dari makanan kesehatan antara lain memperkuat mekanisme pertahanan tubuh, mencegah timbulnya penyakit tertentu, membantu mengembalikan kondisi tubuh setelah sakit, menjaga kondisi fisik dan mental serta memperlambat proses penuaan (Marsono, 2007).

Sifat fungsional dalam makanan fungsional disebabkan oleh adanya komponen bioaktif yang terdapat dalam bahan nabati misalnya serat pangan, inulin, fruktooligosakarida (FOS) dan antioksidan. Sedangkan pada bahan hewani seperti Asam Eikosapentaenoat (EPA), Asam Dokosaheksaenoat (DHA) dan *conjugated linoleic acid* (CLA). Sifat fungsional juga bisa disebabkan oleh adanya mikroorganisme yang memiliki sifat menguntungkan di dalam sistem pencernaan atau probiotik (Marsono, 2007).

Komponen bioaktif banyak terdapat pada berbagai jenis tanaman. Maka Indonesia sebagai negara yang kaya akan flora sangat potensial sebagai negara penggali dan pengembang makanan fungsional. Dalam satu dasawarsa terakhir ini telah banyak dikembangkan penelitian mengenai komponen bioaktif dalam berbagai tanaman misalnya kacang-kacangan, umbi-umbian, dan buah-buahan (Marsono, 2007).

Ubi jalar potensial dimanfaatkan sebagai bahan pangan fungsional karena memiliki antosianin (pada ubi jalar ungu) dan betakaroten (pada ubi jalar kuning/jingga) yang mempunyai aktivitas antioksidan, terdapat senyawa fenol yang bersinergi dengan antosianin dalam menentukan aktivitas antioksidan ubi jalar, kandungan serat pangan yang bermanfaat untuk pencernaan, dan memiliki indeks glikemik yang rendah sampai medium. Betakaroten memiliki 100% aktivitas provitamin A. Kandungan provitamin A pada ubi jalar mencapai 9.000 SI/ 100 gram (Ginting, E. dkk., 2011).

## **2.2. Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*)**

### **2.2.1. Sejarah Singkat Ubi Jalar**

Ubi jalar atau ketela rambat atau “*sweet potato*” diduga berasal dari Benua Amerika. Para ahli botani dan pertanian memperkirakan daerah asal tanaman ubi jalar adalah Selandia Baru, Polinesia, dan Amerika bagian tengah. Nikolai Ivanovich Vavilov, seorang ahli botani Soviet, memastikan daerah sentrum primer asal tanaman ubi jalar adalah Amerika Tengah (Ginting,2010).

Sebelum dikenal oleh Bangsa Eropa pada abad ke-16, jauh sebelumnya ubi jalar telah dibudidayakan oleh Suku Maya di Amerika Tengah, Inka di Peru, dan

Maori di Selandia Baru. Buktinya, ditemukan fosil ubi jalar di sejumlah gua di Peru yang diperkirakan telah berumur 8.000 tahun (Sarwono, 2005).

Pada abad ke-16 Bangsa Spanyol dan Portugis menyebarluaskan tanaman ubi jalar ke luar Amerika, diantaranya ke Filipina, Indonesia, Malaysia, Jepang, dan India. Kini tanaman tersebut telah dibudidayakan hampir di seluruh wilayah khatulistiwa, yaitu antara 40° LU dan 32° LS. Di wilayah tersebut ubi jalar sangat penting sebagai bahan sumber pangan dan pakan alternatif bagi negara-negara Asia dan pulau-pulau Pasifik (Sarwono, 2005).

#### 2.2.2. Taksonomi Ubi Jalar

Dalam budidaya dan usaha pertanian, ubi jalar termasuk tanaman palawija. Tanaman ini membentuk umbi di dalam tanah. Adapun kedudukan tanaman ubi jalar dalam tata nama (sistematika) sebagai berikut.

Divisio	: <i>Spermatophyta</i>
Sub-divisio	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Bangsa	: <i>Tubiflorae</i>
Famili	: <i>Convolvulaceae</i>
Genus	: <i>Ipomoea</i>
Spesies	: <i>Ipomoea batatas</i> (L.) (Sarwono,2005).

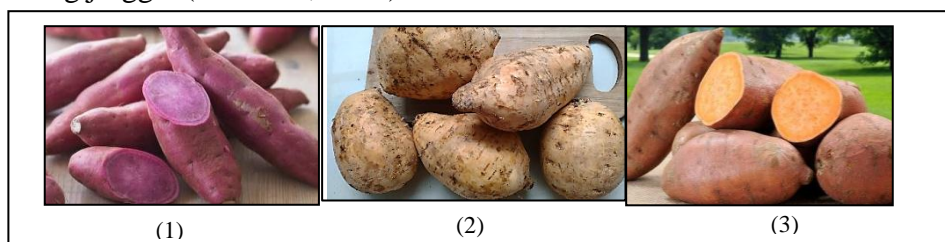
#### 2.2.3. Varietas Ubi Jalar yang Bersifat Ekonomis

Menurut Kelompok Peneliti Sumber Daya Genetika, Balai Penelitian Bioteknologi Pangan Bogor, dewasa ini telah terkumpul sekitar 1000 varietas di Indonesia yang diketahui. Keragaman varietas ubi jalar terbanyak berasal di Pulau

Irian. Dari sejumlah varietas tersebut, baru 142 varietas yang telah berhasil diidentifikasi. Pembentukan varietas unggul ubi jalar dilakukan melalui seleksi dan pengujian kemantapan sifat-sifat unggul yang dimiliki. Meskipun dianjurkan agar ubi jalar varietas unggul yang ditanam tetapi banyak petani cenderung lebih menitikberatkan pada daya serap pasar dan sifat ekonomisnya (Sarwono,2005).

Adapun beberapa varietas yang sering dijumpai dipasaran adalah sebagai berikut.

- Ubi Jalar putih, yakni jenis ubi jalar yang memiliki daging umbi berwarna putih
- Ubi Jalar Kuning, yakni ubi jalar yang memiliki daging umbi berwarna kuning, kuning muda, atau putih kekuning-kuningan.
- Ubi Jalar Jingga, yakni jenis ubi jalar yang memiliki daging umbi berwarna jingga
- Ubi Jalar Ungu, ubi jalar yang memiliki daging umbi berwarna ungu hingga ungu muda (Azhari, 2005).
- Ubi Cilembu atau ubi boled nirkum atau ubi nirkum, ubi jalar yang berbentuk bulat memanjang dengan pangkal dan ujung meruncing, memiliki rasa manis, kulit putih agak kekuningan, dan daging umbi berwarna kuning telur atau kuning jingga (Sarwono, 2005).



Gambar 1. Ubi Jalar Ungu <sup>(1)</sup>, Ubi Jalar Kuning <sup>(2)</sup>, dan Ubi Jalar Jingga <sup>(3)</sup>

#### 2.2.4. Sifat Fisik dan Morfologi Ubi Jalar

Keragaman sifat tanaman ubi jalar dapat dibedakan berdasarkan penampilan fisik dan usia tanam. Berdasarkan penampilan bentuk daun, warna batang dan umbi, tanaman ubi jalar memiliki keragaman sifat dengan ciri-ciri sebagai berikut.

- Tanaman berdaun lebar tidak berombak atau berombak sedikit, bentuk daun bulat; batang tidak berbulu atau berbulu sedikit; tanaman serupa ini biasanya berumbi besar, gemuk, berkulit putih atau merah muda; daging umbi ditengah kuning.
- Tanaman berdaun tidak berombak atau berombak sedikit, daun berwarna jingga; batangg tidak berbulu; menghasilkan umbi berkulit kuning muda kemerah-merahan
- Tanaman berdaun sedikit berombak; batang tidak berbulu banyak; menghasilkan umbi berkulit merah tua, daging putih bertitik-titik jingga
- Tanaman memiliki daun dengan bagian permukaan atas berbulu tebal; batang tidak berbulu banyak; biasanya menghasilkan umbi berkulit merah tua, berdaging putih dengan titik-titik jingga
- Tanaman memiliki daun dengan bagian permukaan atas berbulu tebal; batang tidak berbulu banyak; biasanya menghasilkan umbi berkulit merah tua, berdaging putih dengan titik-titik jingga.
- Tanaman memiliki daun yang nyata sekali tidak berombak; batang berbulu tebal; biasanya menghasilkan umbi yang bentuknya kecil panjang, berwarna merah muda atau kuning muda

- Tanaman berdaun berombak; batang tidak berwarna; biasanya menghasilkan umbi berwarna putih sampai merah muda
- Tanaman memiliki daun kecil-kecil berombak; batang tidak berbulu, berwarna jingga; biasanya menghasilkan umbi berwarna kuning muda sampai merah muda (Sarwono, 2005).

Ubi jalar mempunyai keragaman sifat fisik yang sangat luas berupa variasi bentuk, ukuran, warna kulit, dan warna daging umbi yang sangat ditentukan varietasnya. Bentuk umbi beragam, ada yang bulat-lonjong, lonjong, halus/rata, dan berlekuk. Umbi yang lonjong dan tidak ada lekukan akan memudahkan pengupasan sehingga rendemen umbi terkupas tinggi. Demikian pula warna kulit dan daging ubi jalar beragam dari putih, kuning, merah, dan ungu tergantung varietasnya (Ginting, 2010)

#### 2.2.5. Kandungan Gizi dan Sifat Fungsional Ubi Jalar

Dalam penelitian Ginting (2010), dijelaskan bahwa nilai gizi ubi jalar secara kualitatif selalu dipengaruhi varietas, lokasi, dan musim tanam. Pada musim kemarau dari varietas yang sama akan menghasilkan tepung yang relatif tinggi daripada musim penghujan. Demikian juga ubi jalar yang berdaging merah muda umumnya mempunyai kadar betakaroten lebih tinggi daripada yang berwarna putih.

Dalam penelitian Erlina Ginting dkk., (2011), diketahui bahwa pangan fungsional pada ubi jalar dapat diperoleh dari antosianin dan betakaroten, senyawa fenol, serat pangan, dan nilai indeks glikemiknya. Antosianin memiliki kemampuan yang tinggi sebagai antioksidan karena kemampuannya menangkap

radikal bebas dan menghambat oksidasi lemak. Kemampuan antioksidan ubi jalar ungu erat kaitannya dengan keberadaan senyawa fenol, termasuk antosianin dan asam fenolat. Serat pangan merupakan polisakarida yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia dan sampai ke dalam usus besar dalam keadaan utuh. Asupan serat pangan dianjurkan 25 g per hari dan konsumsi ubi jalar 100 g memenuhi 8% angka kecukupan asupan tersebut.

Selain itu, serat pangan larut air seperti pektin mudah terfermentasi oleh bakteri usus yang menguntungkan *Bifidobacteria sp.* menghasilkan asam lemak rantai pendek yang dapat meningkatkan keasaman usus sehingga menghambat pertumbuhan bakteri merugikan seperti *E.coli* dan *S.faecalis*. Jenis serat ini juga berhubungan dengan metabolisme karbohidrat dan lemak melalui pengikatan kelebihan lemak, gula, dan kolesterol pada darah. Jenis serat tidak larut air seperti selulosa mempunyai kemampuan mengikat air dan memperbesar volume feses serta mengurangi waktu transitnya di dalam kolon, sehingga mencegah terjadinya sembelit (Ginting, E. dkk., 2011).

Indeks glikemik (IG) menggambarkan efek konsumsi bahan pangan dalam menaikkan kadar gula darah. Pangan dengan IG rendah lebih disukai terutama bagi penderita diabetes dan obesitas karena lambat menaikkan kadar gula darah. Ubi jalar sebagai sumber karbohidrat memiliki nilai IG rendah sampai medium dengan kisaran 54 hingga 68, lebih rendah dari beras, roti tawar, dan kentang tetapi sedikit lebih tinggi dari ubi kayu (Ginting, E. dkk, 2011).

Ubi jalar sebagai bahan pangan memiliki mutu yang baik ditinjau dari kandungan gizinya seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan gizi ubi jalar segar berdasarkan warna daging umbi

Komposisi Gizi	Ubi Putih	Ubi Kuning	Ubi Ungu
Pati (%)	28,79	24,47	22,64
Gula Reduksi (%)	0,32	0,11	0,30
Lemak (%)	0,77	0,68	0,94
Protein (%)	0,89	0,49	0,77
Air (%)	62,24	68,78	70,46
Abu (%)	0,93	0,99	0,84
Serat (%)	2,79	2,79	3,00
Vitamin C (mg/100g)	28,68	25,00	21,43
Vitamin A (SI)	60,00	9000,00	-
Antosianin (mg/100g)	-	-	110,51

(Sumber : Erliana Ginting dkk., 2011)

Selain mengandung zat gizi, ubi jalar juga mengandung senyawa anti gizi. Salah satu diantaranya adalah tripsin inhibitor yang dapat menghambat kerja enzim tripsin sehingga menurunkan tingkat penyerapan protein. Aktivitas tripsin inhibitor pada ubi jalar berkisar antara 7,6 hingga 42,6 TIU per 100 g namun aktivitasnya dapat dihilangkan dengan perlakuan panas, seperti perebusan, pengukusan maupun penggorengan. Komponen lain adalah senyawa penyebab flatulensi (kembung) yang umumnya merupakan senyawa golongan karbohidrat (*stachiosa*, *raffinosa*, *verbakosa*) yang tidak dapat dicerna, lalu difermentasi oleh bakteri perut menghasilkan gas H<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>. Namun, keberadaan senyawa tersebut dapat dikurangi melalui pemasakan (Ginting, 2010).

Selain menimbulkan rasa pahit, senyawa polifenol khususnya juga dapat menyebabkan warna umbi menjadi gelap atau coklat yang dapat terikut pada produk akhirnya. Gambaran di atas menunjukkan, bahwa sifat fisik dan kimia



umbi merupakan informasi yang penting pada pengembangan teknologi pengolahan ubi jalar sebagai dasar ataupun penentu kriteria kualitas produk yang dihasilkan dan teknik atau proses yang akan dilakukan (Ginting,2010).

### 2.3. Tepung Ubi Jalar

Proses penepungan dapat mengkonversi bahan pangan lokal menjadi produk pangan bernilai gizi tinggi, bernilai tambah, dan bercita rasa sesuai selera masyarakat, serta harganya terjangkau oleh masyarakat luas. Pemanfaatan bahan pangan berkarbohidrat tinggi dalam bentuk tepung lebih menguntungkan, karena lebih fleksibel, mudah dicampur (dibuat komposit), dapat diperkaya gizinya (fortifikasi), ruang tempat lebih efisien, daya tahan simpan lebih lama, dan sesuai dengan tuntutan kehidupan modern yang serba praktis (Ginting, 2010).

Rendemen tepung ubi jalar ungu dilaporkan 29% cukup tinggi dibandingkan dengan rendemen tepung yang berkisar antara 18-30% dari beberapa varietas tepung ubi jalar putih dan kuning (Ginting, E. dkk., 2011).



Gambar 2. Tepung Ubi Jalar Jingga<sup>(1)</sup>, Tepung Ubi Jalar Kuning<sup>(2)</sup>, dan Tepung Ubi Jalar Ungu<sup>(3)</sup>

Komposisi kimia tepung ubi jalar tergantung pada varietas ubi jalar dan lingkungan. Hasil analisis proksimat tepung dari ketiga varietas ubi jalar yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kimia Tepung Ubi Jalar

Parameter (%)	Tepung Ubi Jalar Kuning <sup>(1)</sup>	Tepung Ubi Jalar Jingga <sup>(2)</sup>	Tepung Ubi Jalar Ungu <sup>(3)</sup>
Kadar Air	3,41	6,77	7,28
Kadar Abu	1,16	4,71	5,31
Protein	3,13	4,42	2,79
Lemak	0,53	0,91	0,81
Karbohidrat	91,77	83,19	83,81
Serat	2,57	5,54	4,72

(Sumber : Arief, 2012<sup>(1)</sup> dan Ginting, 2010<sup>(2)(3)</sup>)

Pengemasan dalam kantong plastik *polypropylene* (PP) atau *polyester* (PE) tebal 0,5 mm dan ditutup rapat (*sealing*) dapat mempertahankan mutu tepung ubi jalar sampai 6 (enam) bulan tanpa menimbulkan bau, perubahan warna, serangan jamur dan serangga (Ginting, E. dkk, 2011).

Tepung ubi jalar berpotensi sebagai bahan baku produk pangan berbasis tepung dan mampu bersaing dari segi kualitas produk yang dihasilkan. Sebagai bahan baku *cookies* dan *cake* dapat mensubstitusi hingga 100%, untuk *brownies* dapat mencapai 50%, untuk bahan baku roti dapat mensubstitusi sebesar 10%, dan untuk mensubstitusi mie kering 20%. Tepung ubi jalar ungu dapat mensubstitusi 50% tepung ketan pada pembuatan jenang dan 15% bahan es krim komersial. Tepung ubi jalar juga merupakan bahan campuran yang baik untuk makanan balita pendamping ASI, baik sereal maupun kacang-kacangan (Ginting, E. dkk, 2011).

#### 2.4. Kurma

Kurma (*Phoenix dactylifera L.*) adalah sejenis tumbuhan palem yang buahnya dapat dimakan karena rasanya manis. Pohon kurma memiliki tinggi sekitar 15 hingga 25 meter dan daun yang menyirip dengan panjang 3 (tiga)

hingga 5 (lima) meter. Kulit buah berwarna hijau dan berangsur menguning, coklat, akhirnya kehitaman sesuai tingkat kematangan buah. Buah kurma tidak bisa dimakan saat masih muda, selain rasanya sepat, tekstur daging buah pun keras dan bergetah. Setelah tua dan matang, pati dalam buah kurma akan berubah menjadi glukosa atau fruktosa sehingga rasanya manis (Satuhu, 2010). Komposisi kandungan gizi kurma pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Gizi Kurma per 100 gram Berat Kering

Komponen Nutrisi	Jumlah	Komponen Nutrisi	Jumlah
Air (g)	22,5	Na (mg)	3
Energi (kal)	275	Zn (mg)	0,29
Protein (g)	11,97	Cu (mg)	0,288
Lemak (g)	0,45	Mn (mg)	0,298
Karbohidrat (g)	73,51	Thiamin (mg)	0,090
Serat (g)	7,5	Riboflavin (mg)	0,100
Abu (g)	1,58	Niasin (mg)	2,200
Ca (mg)	32	Pantothenic (mg)	0,780
Fe (mg)	1,15	Vitamin B6 (mg)	0,192
Mg (mg)	35	Folat (mcg)	13
P (mg)	40	Folat, food (mcg)	12
K (mg)	652	Vitamin A (IU)	50

(Sumber : Satuhu 2010)



Gambar 3. Kurma Deglet Nour

Kebanyakan tanaman kurma tumbuh di negara-negara Arab. Kurma merupakan tanaman tradisional penting di Turki, Irak, Arab Saudi, dan Maroko. Namun, kurma juga dibudidayakan di Amerika pada wilayah California Selatan, Arizona, dan Florida Selatan. Kurma matang dalam empat tahap yang dikenal

dengan nama *kimri* (mentah), *khalal* (ukuran penuh, renyah), *rutab* (matang, lembut), dan *tamr* (matang, kering matahari). Perkebunan kurma tersebar di seluruh wilayah Arab dengan beragam jenis (Satuhu, 2010). Kurma memiliki beberapa jenis diantaranya adalah sebagai berikut.

- Kurma Thuri, kurma ini biasanya kering dengan warna coklat kemerahan dan ketika diawetkan warnanya berubah menjadi kebiru-biruan. Kulitnya sangat berkeriput. Daging buahnya agak keras dan rasanya manis.
- Kurma Amer Hajj atau dikenal dengan Amir Haji merupakan varietas kurma yang terkenal di Irak. Kurma ini memiliki daging yang tebal dan bertekstur lembut dengan kulit tipis.
- Kurma Zaghoul, kurma jenis ini memiliki warna merah tua dan berbentuk panjang menyerupai melinjo. Biasanya kurma ini disajikan garing. Kurma yang banyak ditemukan di Mesir ini mengandung gula yang sangat tinggi sehingga mengering ketika disantap. Hal tersebut yang membuatnya eksklusif di Mesir dan harganya pun cukup mahal, bahkan hanya orang-orang tertentu saja yang mengkonsumsinya.
- Kurma Mozafati, kurma ini sebagian besar tumbuh di Iran dan biasanya dikonsumsi ketika masih segar. Namun, jika disimpan dalam suhu  $-5^{\circ}\text{C}$  buah ini dapat bertahan hingga 2 (dua) tahun. Warnanya gelap dengan ukuran yang sedang dan cita rasa daging buah yang manis dan lembut.
- Kurma Deglet Nour, kurma ini merupakan varietas unggul di Libya, Tunisia, Algeria, dan Amerika. Kurma Deglet Nour ini berwarna kuning keemasan dengan cita rasa yang tidak terlalu manis.

- Kurma Holwah atau Halawi, kurma ini memiliki rasa yang sangat manis jika dibandingkan dengan jenis kurma lainnya. Kurma ini berukuran kecil hingga sedang (Anonim, 2015)

Salah satu jenis kurma yang paling banyak ditemui di Indonesia dengan nutrisi yang baik dan harga yang cukup terjangkau adalah kurma jenis Deglet Nour. Kandungan nutrisi pada Kurma Deglet Nour dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Kimia Daging Buah Kurma Varietas Deglet Nour dan Allig dari Tunisia

Parameter	Varietas Deglet Nour	Varietas Allig
Gula (g/100 g)	75,6±0,05	73,1±0,80
Sukrosa (g/100 g)	52,7±0,05	13,9±0,13
Glukosa (g/100 g)	13,7±0,05	29,9±0,20
Fruktosa (g/100 g)	12,6±0,20	29,0±0,48
Serat Pangan	14,4±1,12	18,4±0,45
<i>Insoluble Dietary Fiber</i>	9,10±0,93	11,7±0,22
<i>Soluble Dietary Fiber</i>	5,16±0,24	6,68±0,23
Abu (g/100 g)	2,5±0,04	2,52±0,01
Potassium (mg/100 g)	863±0,58	823±13,10
Fosfor (mg/100 g)	101±0,34	104±0,24
Magnesium (mg/100 g)	41,6±0,29	44,10±0,97
Kalsium (mg/100 g)	47,7±0,22	63,0±1,00
Sodium (mg/100 g)	10,2±0,33	10,10±1,6
Besi (mg/100 g)	2,50±0,10	2,0±0,21
Protein (g/ 100 g)	2,10±0,10	3,02±0,13

(Sumber : Satuhu 2010).

Kurma memiliki kandungan kalori tinggi dan mudah dicerna. Keistimewaannya ini menjadikan kurma sangat cocok untuk dikonsumsi setelah seharian menjalankan ibadah puasa yang dapat mengatasi kekurangan kalori akibat penggunaan energi saat beraktivitas. Selain itu, kurma mengandung antioksidan yang cukup tinggi tidak hanya pada daging buah tetapi juga pada bijinya. Kandungan total fenolik pada daging buah kurma kering lebih tinggi dibanding buah-buahan lain seperti pisang, jambu, nanas, dan cranberry.

Kandungan glukans pada ekstrak kurma potensial untuk digunakan sebagai anti tumor (Satuhu,2010).

## 2.5. Biskuit



Gambar 4. Biskuit

Dalam Standar Nasional Indonesia Nomor 2973 (2011) diketahui bahwa biskuit adalah produk bakeri kering yang dibuat dengan cara memanggang adonan yang terbuat dari tepung terigu dengan atau tanpa substitusinya, minyak/lemak, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan. Biskuit dapat dikelompokkan menjadi :

a) *Crackers*

*Crackers* adalah jenis biskuit yang dalam pembuatannya memerlukan proses fermentasi atau tidak, serta melalui proses laminasi sehingga menghasilkan bentuk pipih dan bila dipatahkan penampangnya tampak berlapis-lapis.

b) *Cookies*

*Cookies* adalah jenis biskuit yang terbuat dari adonan lunak, renyah, dan bila dipatahkan penampangnya bertekstur kurang padat.

c) *Wafer*

*Wafer* adalah jenis biskuit yang dibuat dari adonan cair, berpori-pori kasar, renyah dan bila dipatahkan penampangnya berongga-rongga.

d) *Pai*

*Pai* adalah jenis biskuit berserpih (*flaky*) yang dibuat dari adonan dilapis dengan lemak padat atau emulsi lemak, sehingga mengembang selama pemanggangan dan bila dipatahkan penampangnya tampak berlapis-lapis. Yang termasuk *pai* adalah *puff*.

#### 2.5.1. Bahan-bahan dalam Pembuatan Biskuit

Bahan-bahan untuk membuat biskuit terdiri dari bahan pembentuk struktur (tepung, air, susu dan putih telur), bahan pengempuk (lemak, gula, bahan pengembang dan kuning telur) dan bahan pembentuk rasa (susu, coklat, keju) (Doescher, 1987).

##### 2.1.1.1. Tepung Terigu

Untuk menghasilkan biskuit yang bermutu tinggi, yang sangat ideal atau cocok digunakan adalah tepung terigu. Tepung terigu mempunyai kadar protein 11% hingga 13%, dihasilkan dari penggilingan 100% gandum (Ginting, 2010).

Menurut Astawan (1999), berdasarkan kandungan gluten protein pada tepung terigu yang beredar di pasaran dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu:

a. *Hard flour*, terigu jenis ini mengandung protein 12 hingga 13%. Tepung ini biasanya digunakan pada pembuatan roti dan mie berkualitas tinggi.

Contohnya: terigu dengan merk dagang cakra kembar.

- b. *Medium hard flour*, terigu jenis ini mengandung protein 9,5 hingga 11%. Tepung ini banyak digunakan untuk pembuatan roti, mie dan macam-macam kue serta biskuit. Contohnya: terigu dengan merk dagang segitiga biru.
- c. *Soft flour*, terigu jenis ini mengandung protein sebesar 7 hingga 8,5%. Penggunaannya cocok sebagai bahan pembuatan kue dan biskuit. Contohnya: terigu dengan merk dagang kunci biru.

#### 2.5.1.2. *Baking Soda*

*Baking Soda* sebagai bahan pengembang dipakai secara luas dalam produksi kue kering. *Baking soda* merupakan bahan pengembang hasil reaksi asam dengan natrium bikarbonat. Ketika pemanggangan berlangsung *baking powder* menghasilkan gas CO<sub>2</sub> dan residu yang tidak bersifat merugikan pada biskuit. Fungsi *baking soda* dalam pembuatan biskuit adalah mengembangkan adonan dengan sempurna, menyeragamkan remahan dan menjaga kue agar tidak rusak (Ginting, 2010).

#### 2.5.1.3 Gula Halus

Gula yang digunakan dalam pembuatan biskuit adalah gula halus agar mudah larut dan hancur dalam adonan. Gula harus benar-benar kering dan tidak menggumpal. Gula yang tidak kering akan mempengaruhi adonan karena adonan akan menggumpal, sedangkan adonan yang menggumpal tidak bisa bercampur rata dengan bahan lainnya sehingga rasanya tidak merata dan kemungkinan besar hasil pembakaran tidak merata. Pemakaian kadar gula yang tinggi apabila tidak diimbangi dengan kadar lemak yang dengan komposisi tepat akan menghasilkan biskuit keras (Ginting, 2010).



#### 2.5.1.4. Lemak

Lemak merupakan komponen penting dalam pembuatan biskuit, karena berfungsi sebagai bahan untuk menimbulkan rasa gurih, menambah aroma dan menghasilkan tekstur produk yang renyah. Ada dua jenis lemak yang biasa digunakan dalam pembuatan biskuit yaitu dapat berasal dari lemak susu (*butter*) atau dari lemak nabati (*margarine*) atau campuran dari keduanya. Lemak yang digunakan dalam pembuatan biskuit harus memiliki daya stabilitas yang tinggi karena biskuit akan disimpan dalam waktu lama dan biskuit mudah tengik (Ginting,2010).

#### 2.5.1.5. Kuning Telur

Penambahan telur dalam pembuatan biskuit berfungsi untuk memperbesar volume dan memperbaiki tekstur. Lemak pada kuning telur terdiri dari fosfolipid yang dapat berfungsi sebagai agen pengemulsi dan pengaerasi. Kuning telur juga terdiri dari dua lipoprotein yang dibutuhkan untuk memperbaiki kenampakan (Claudia, dkk, 2015)

#### 2.5.1.6 Garam

Dalam pembuatan biskuit, garam berfungsi memberi rasa dan aroma, memperkuat gluten dan memberi warna lebih putih pada remahan. Dalam pembuatan biskuit garam digunakan dalam adonan dan bahan pelapis adonan sehingga menghasilkan produk biskuit yang renyah (Ginting,2010).

#### 2.5.1.7 Susu Skim Bubuk

Susu yang digunakan dalam pembuatan biskuit adalah susu bubuk yang merupakan hasil pengeringan dari susu segar. Susu ini memiliki reaksi mengikat

terhadap protein tepung. Dalam pembuatan biskuit susu berfungsi untuk meningkatkan cita rasa dan aroma biskuit serta menambah nilai gizi produk (Ginting,2010).

Susu berfungsi memberikan aroma, memperbaiki tekstur dan memperbaiki warna permukaan. Laktosa yang terkandung dalam susu merupakan disakarida pereduksi yang jika berkombinasi dengan protein melalui reaksi Maillard dan adanya proses pemanasan akan memberikan warna coklat menarik pada permukaan biskuit (Manley, 1998).

#### 2.5.1.8. Vanili Bubuk

Vanili bubuk merupakan produk sintetis yang dapat memberikan aroma dan akan terasa pahit jika digunakan terlalu banyak. Batas maksimal penggunaan vanili adalah setengah sendok teh kedalam 500 gram adonan (Aini, 2013).

#### 2.5.2. Proses Pembuatan Biskuit

Proses pembuatan biskuit secara umum dikategorikan dalam dua cara, yaitu metode krim dan metode *all-in*. Pada metode krim, gula dan lemak dicampur hingga berbentuk krim yang homogen. Selanjutnya dilakukan penambahan susu kedalam krim dan pencampuran dilakukan secara singkat. Pada tahap akhir, tepung dan sisa air kemudian dilakukan pengadukan hingga terbentuk adonan yang cukup mengembang dan mudah dibentuk (Claudia, dkk., 2015).

Metode kedua yaitu *all-in*, pada metode ini semua bahan dicampur secara bersamaan. Metode ini lebih cepat namun adonan yang dihasilkan lebih padat dan keras dibandingkan dengan adonan pada metode krim (Claudia, dkk., 2015)

Bahan baku biskuit yang digunakan dalam persiapan bahan harus bebas dari kotoran, batu, komponen mikroba, serangga, dan tikus. Setelah bahan siap, dilakukan pencampuran dilanjutkan dengan pengadukan (Claudia, dkk., 2015).

Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam pencampuran adalah jumlah adonan, lama pencampuran, dan kecepatan pengadukan. Pengadukan yang berlebih akan menyebabkan retak pada permukaan biskuit saat pemanggangan. Tahap yang dilakukan setelah adonan jadi adalah pembuatan lembaran adonan dan pencetakan (Claudia, dkk., 2015).

Pembuatan lembaran adonan dilakukan dengan menggunakan kayu penggiling (*rolling pin*). Hal ini bertujuan untuk mengubah bentuk adonan hingga lebih mudah untuk dicetak dan seragam ketebalannya. Ukuran biskuit yang telah dicetak harus sama, agar ketika di oven biskuit matang secara merata dan tidak hangus (Claudia, dkk., 2015).

### 2.5.3. Syarat Mutu Biskuit

Suatu produk pangan terutama produk pangan fungsional harus memiliki standarisasi mutu yang dapat menjamin bahwa produk tersebut aman, sehat, dan bergizi untuk dapat dikonsumsi. Penilaian mutu produk dapat ditinjau dari 2 (dua) aspek, yaitu berdasarkan sifat tersembunyi (objektif) dan berdasarkan sifat yang terlihat atau organoleptik (subjektif).

#### 2.5.3.1 Mutu Biskuit Ditinjau dari Sifat Tersembunyi (Objektif)

Penilaian mutu biskuit secara objektif ini tidak dapat dilihat secara langsung tetapi harus melalui serangkaian proses analisis di Laboratorium baik analisis

kimia hingga analisis mikrobiologis. Syarat mutu biskuit yang telah ditetapkan oleh Departemen Perindustrian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Syarat Mutu Biskuit

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	a. Bau	-	Normal
	b. Rasa	-	Normal
	c. Warna	-	Normal
	d. Tekstur	-	Normal
2	Kadar Air (b/b)	%	Maks.5
3	Protein (Nx6,25) (b/b)	%	Min.5 Min. 4,5 <sup>*)</sup> Min. 3 <sup>**)</sup>
4	Asam Lemak Bebas (sebagai asam oleat) (b/b)	%	Maks.1,0
5	Cemaran Logam		
	a. Timbal (Pb),	mg/kg	Maks. 0,5
	b. Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2
	c. Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40
	d. Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
e. Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5	
6	Cemaran Mikroba		
	a. Angka Lempeng Total	Koloni/g	Maks. $1 \times 10^4$
	b. Koliform	APM/g	20
	c. <i>E. coli</i>	APM/g	< 3
	d. <i>Salmonella sp.</i>	-	Negatif/ 25 g
	e. <i>S. aureus</i>	Koloni/g	Maks. $1 \times 10^2$
	f. <i>Bacillus cereus</i>	Koloni/g	Maks. $1 \times 10^2$
g. Kapang dan Khamir	Koloni/g	Maks. $2 \times 10^2$	

(Sumber : Departemen Perindustrian, 2011)

### 2.5.3.2 Mutu Biskuit Ditinjau dari Sifat Organoleptik (Subjektif)

Penilaian mutu biskuit ditinjau dari aspek sifat karakteristik bahan dengan menggunakan indera manusia meliputi beberapa hal yaitu : warna, aroma, rasa dan tekstur.

#### 1) Warna

Warna yang baik untuk biskuit adalah kuning kecokelatan dan tergantung bahan yang digunakan. Warna tepung akan berpengaruh terhadap warna biskuit

yang dihasilkan. Warna tepung yang putih akan menghasilkan biskuit yang kuning kecoklatan, sedang warna tepung yang agak kekuningan akan menghasilkan biskuit yang warnanya lebih coklat.

## 2) Aroma

Aroma biskuit didapat dari bahan-bahan yang digunakan, dapat memberikan aroma yang khas dari *butter* dan lemak sebagai bahan pembuatan biskuit. Jadi aroma biskuit adalah harum juga sesuai dengan bahan yang digunakan.

## 3) Rasa

Rasa biskuit cenderung lebih dekat dengan aroma. Rasa biskuit yang baik adalah gurih dan cenderung asin sesuai dengan bahan yang digunakan dalam membuat adonan.

## 4) Tekstur

Biskuit yang baik mempunyai tekstur renyah dan bila dipatahkan penampang potongannya berlapis-lapis (Ginting,2010).

### III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan diuraikan mengenai : (1) Bahan dan Alat Penelitian, (2) Metode Penelitian, (3) Prosedur Penelitian

#### 3.1. Bahan dan Alat Penelitian

##### 3.1.1. Bahan-bahan yang Digunakan

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan biskuit fungsional ini adalah 485 gram tepung ubi jalar jingga (Pasar Kordon, Bandung), 1193,75 gram tepung ubi jalar kuning rancing (Desa Cilembu, Kabupaten Sumedang), 485 gram tepung ubi jalar ungu *Ayamurasaki* (Desa Cilembu, Kabupaten Sumedang), 1666,25 gram tepung terigu *soft wheat*, 544 gram buah kurma *Deglet Nour*, 1158,59 gram margarin, 1171,12 gram kuning telur ayam ras, 19,96 gram vanili bubuk, 21,4 gram garam dapur, 32,9 gram *baking soda*, 922 gram gula halus, dan 534,02 gram susu skim.

Bahan-bahan yang digunakan dalam analisis kimia penetapan kadar serat adalah *aquadest*,  $H_2SO_4$  0,5 N,  $CHCl_3$ , NaOH 30%, alkohol 95%. Bahan untuk analisis aktivitas antioksidan adalah larutan standar Vitamin C, larutan DPPH dan metanol.

##### 3.1.2. Alat-alat yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan biskuit fungsional ini adalah pisau, timbangan analitik, sendok, garpu, spatula plastik, *hand mixer*, *rolling pin*,

cetakan biskuit, wadah plastik, loyang datar, kuas, oven, ayakan, *tunnel dryer*, *tray* dan *blender*.

Alat-alat yang digunakan dalam analisis kimia dan fisik adalah kertas saring, corong *pyrex*, bunsen, kawat kassa, kaki tiga, buret, eksikator, oven, kaca arloji, erlenmeyer, gelas kimia, labu takar, gelas ukur, neraca analitik, evaporator, dan spektrofotometer. Sedangkan untuk organoleptik digunakan wadah kertas berwarna putih.

### **3.2. Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan terbagi atas 2 (dua) bagian, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama sebagai berikut.

#### **3.2.1. Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan yang dilakukan adalah menentukan jenis tepung ubi jalar yang memiliki sifat fungsional paling baik dan formulasi terbaik dalam pembuatan biskuit fungsional.

Ubi jalar yang digunakan ada 3 (tiga) macam, yaitu ubi jalar kuning, ubi jalar jingga, dan ubi jalar ungu. Formulasi yang digunakan merupakan hasil *trial and error* dari berbagai sumber yang dilakukan pada pra-pendahuluan sehingga didapatkan 3 (tiga) formulasi terpilih. Formulasi terpilih yang akan digunakan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Formulasi Pembuatan Biskuit

Bahan	F1		F2		F3	
	%	gram	%	gram	%	gram
Tepung Terigu	9,16	22,908	8,970	22,425	11,195	27,988
Tepung Ubi Jalar	27,50	68,738	26,920	67,300	33,585	83,963
Gula Halus	11,68	29,200	7,180	17,950	6,715	16,788
Margarin	11,55	28,875	19,140	47,850	17,910	44,775
Garam	0,09	0,225	0,480	1,200	0,670	1,675
Baking Soda	0,90	2,250	0,240	0,600	0,220	0,550
Susu Bubuk	2,67	6,675	15,300	38,250	10,060	25,150
Vanili	0,09	0,230	0,240	0,600	0,100	0,250
Kurma	11,68	29,200	7,180	17,950	6,715	16,788
Kuning Telur	24,68	61,700	14,350	35,875	12,830	32,075
Total	100	250	100	250	100	250

Pada penelitian pendahuluan ini dilakukan analisis kimia dan uji organoleptik. Uji organoleptik dilakukan oleh 40 orang panelis agak terlatih menggunakan metode uji hedonik terhadap atribut rasa, aroma, dan tekstur. Analisis kimia yang dilakukan adalah analisis kadar air metode gravimetri dan analisis kadar serat dengan metode gravimetri.

### 3.2.2. Penelitian Utama

Penelitian utama yang dilakukan adalah untuk mengetahui perbandingan konsentrasi terbaik dari tepung terigu dengan tepung ubi jalar terpilih dan untuk mengetahui perbandingan konsentrasi terbaik potongan kecil buah kurma dengan gula halus.

Analisis yang dilakukan pada penelitian utama adalah analisis aktivitas antioksidan metode DPPH, analisis kadar air metode gravimetri, analisis kadar serat kasar dengan metode gravimetri, analisis daya kembang dengan pengukuran volume, dan pengujian organoleptik. Pengujian organoleptik dengan metode uji



hedonik (kesukaan) dilakukan dengan menggunakan panelis agak terlatih sebanyak 40 orang dengan menilai atribut rasa, warna, aroma, dan tekstur.

Penelitian utama ini terdiri dari rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis dan rancangan respon.

Rancangan perlakuan pada penelitian ini terdiri dari 2 (dua) faktor yaitu perbandingan tepung ubi jalar dan tepung terigu (T) serta perbandingan buah kurma dan gula halus (K) terhadap karakteristik biskuit fungsional.

Faktor perbandingan tepung ubi jalar dan tepung terigu (T) dengan 3 (tiga) taraf, yaitu :

$t_1 = 0\%$  tepung ubi jalar :  $100\%$  tepung terigu (kontrol)

$t_2 = 25\%$  tepung ubi jalar :  $75\%$  tepung terigu

$t_3 = 50\%$  tepung ubi jalar :  $50\%$  tepung terigu

$t_4 = 75\%$  tepung ubi jalar :  $25\%$  tepung terigu

Faktor Perbandingan buah kurma dan gula halus (K) terdiri dari 3 taraf, yaitu :

$k_1 = 20\%$  Buah Kurma :  $80\%$  Gula Halus

$k_2 = 25\%$  Buah Kurma :  $75\%$  Gula Halus

$k_3 = 30\%$  Buah Kurma :  $70\%$  Gula Halus

#### 3.2.2.2. Rancangan Percobaan

Model rancangan percobaan yang digunakan dalam pembuatan biskuit fungsional ini adalah rancangan faktorial  $4 \times 3$  dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 (dua) kali ulangan, sehingga diperoleh 24 satuan perlakuan.

Model matematika yang digunakan untuk interaksi dalam penelitian adalah sebagai berikut.

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + G_j + (SG)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan:

$Y_{ijk}$  = Nilai pengamatan dari kelompok ke-k, yang memperoleh taraf ke-i dari faktor (T), taraf ke-j dari faktor (K).

$\mu$  = Nilai rata-rata sebenarnya

$S_i$  = Pengaruh perlakuan taraf ke-i Faktor (K)

$G_j$  = Pengaruh perlakuan taraf ke-j Faktor (T)

$(SG)_{ij}$  = Pengaruh interaksi antara taraf ke-i dan taraf ke-j

i = 1,2,3,4 (banyaknya variasi perbandingan tepung terigu dengan tepung ubi jalar ( $t_1, t_2, t_3, t_4$ ))

j = 1,2,3 (banyaknya variasi perbandingan kurma dan gula halus( $k_1, k_2, k_3$ ))

k = 1,2 (banyaknya ulangan)

$\varepsilon_{ijk}$  = Pengaruh galat karena kombinasi perlakuan ij

Tabel 8. Rancangan Acak Kelompok Dengan Desain Faktorial 4 x 3

Perbandingan Tepung Ubi Jalar dan Tepung Terigu (T)	Perbandingan Kurma dan Gula Halus (K)	Kelompok Ulangan	
		I	II
0% : 100% (kontrol)	20% : 80%	$t_1 k_1$	$t_1 k_1$
	25% : 75%	$t_1 k_2$	$t_1 k_2$
	30% : 70%	$t_1 k_3$	$t_1 k_3$
25% : 75%	20% : 80%	$t_2 k_1$	$t_2 k_1$
	25% : 75%	$t_2 k_2$	$t_2 k_2$
	30% : 70%	$t_2 k_3$	$t_2 k_3$
50% : 50%	20% : 80%	$t_3 k_1$	$t_3 k_1$
	25% : 75%	$t_3 k_2$	$t_3 k_2$
	30% : 70%	$t_3 k_3$	$t_3 k_3$
75% : 25%	20% : 80%	$t_4 k_1$	$t_4 k_1$
	25% : 75%	$t_4 k_2$	$t_4 k_2$
	30% : 70%	$t_4 k_3$	$t_4 k_3$

Tabel 9. Denah (*Layout*) Rancangan Acak Kelompok (RAK) 4 x 2

## Kelompok Ulangan I

t <sub>1</sub> k <sub>1</sub>	t <sub>4</sub> k <sub>2</sub>	t <sub>1</sub> k <sub>3</sub>	t <sub>4</sub> k <sub>3</sub>	t <sub>3</sub> k <sub>1</sub>	t <sub>1</sub> k <sub>2</sub>	t <sub>4</sub> k <sub>1</sub>	t <sub>3</sub> k <sub>3</sub>	t <sub>2</sub> k <sub>2</sub>	t <sub>3</sub> k <sub>2</sub>	t <sub>2</sub> k <sub>3</sub>	t <sub>2</sub> k <sub>1</sub>
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

## Kelompok Ulangan II

t <sub>3</sub> k <sub>3</sub>	t <sub>1</sub> k <sub>2</sub>	t <sub>2</sub> k <sub>1</sub>	t <sub>2</sub> k <sub>3</sub>	t <sub>1</sub> k <sub>1</sub>	t <sub>4</sub> k <sub>2</sub>	t <sub>1</sub> k <sub>3</sub>	t <sub>2</sub> k <sub>2</sub>	t <sub>3</sub> k <sub>1</sub>	t <sub>4</sub> k <sub>1</sub>	t <sub>4</sub> k <sub>3</sub>	t <sub>3</sub> k <sub>2</sub>
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

## 3.2.2.3. Rancangan Analisis

Rancangan analisis dapat dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang dilakukan terhadap respon yang diteliti, yang disusun pada tabel Analisis Variasi (ANAVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan. Analisis ragam pengaruh terhadap respon yang diteliti dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Analisis Variasi (ANAVA)

Sumber Keseragaman	Derajat bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	r-1	JKK	JKK/(r-1)		
Perlakuan	ab-1	JKP			
S	p-1	JK(S)	KT(S)	KT(S)/KTG	3,49
G	g-1	JK(G)	KT(G)	KT(G)/KTG	3,89
Interaksi (SxG)	(s-1)(g-1)	JK(SxG)	KT(PxG)	KT(PxG)/KTG	3,00
Galat	(sg)(r-1)	JKG	KTG		
Total	sbr-1	JKT			

(Sumber: Gaspersz, 1995.)

Kesimpulan dari hipotesis di atas adalah hipotesis diterima jika ada pengaruh nyata antara rata-rata dari masing-masing perlakuan atau disebut berbeda nyata. Hipotesis ditolak jika tidak ada pengaruh dari masing-masing perlakuan (Gaspersz, 1995).

$$H_0 \text{ diterima (} H_1 \text{ ditolak)} \longrightarrow (F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}})$$

$$H_0 \text{ ditolak (} H_1 \text{ diterima)} \longrightarrow (F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel}})$$

Analisis dilakukan apabila terdapat pengaruh nyata antara rata-rata dari masing-masing perlakuan ( $F_{hitung} < F_{tabel}$ ) adalah dengan melakukan uji lanjut menggunakan uji jarak berganda Duncan untuk mengetahui kelompok sampel yang memiliki perbedaan mencolok (Gaspersz, 1995).

#### 3.2.2.4. Rancangan Respon

Rancangan respon untuk penelitian mengenai Substitusi Tepung Ubi Jalar dan Penambahan Kurma pada Biskuit Fungsional meliputi respon organoleptik, respon kimia, dan respon fisik.

##### 3.2.2.4.1. Respon Organoleptik

Respon organoleptik yang dilakukan adalah uji hedonik (uji kesukaan). Uji hedonik terhadap sampel biskuit fungsional dilakukan dengan melibatkan 40 orang panelis dan diminta untuk memberikan penilaian terhadap warna, rasa, tekstur dan aroma.

##### 3.2.2.4.2. Respon Kimia

Respon kimia yang dilakukan pada pembuatan biskuit fungsional adalah penentuan kadar air metode gravimetri (AOAC, 2012) untuk 24 perlakuan, kadar serat metode gravimetri (AOAC, 2012) untuk 24 perlakuan, dan analisis aktivitas antioksidan metode DPPH (AOAC, 2012) untuk 24 perlakuan.

##### 3.2.2.4.2. Respon Fisik

Respon fisik yang dilakukan pada pembuatan biskuit fungsional adalah daya kembang dengan pengukuran volume (panjang x lebar x tinggi).

### **3.3. Prosedur Penelitian**

#### 3.3.1. Tahap Pembuatan Biskuit

Prosedur penelitian dalam pembuatan Biskuit Fungsional Substitusi Ubi Jalar dengan Kombinasi Kurma dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu sebagai berikut.

##### 3.3.1.1. Persiapan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan Biskuit Fungsional Substitusi Ubi Jalar dengan Kombinasi Kurma adalah tepung ubi jalar kuning, tepung ubi jalar jingga, tepung ubi jalar ungu, tepung terigu, gula halus, kurma, margarin, kuning telur, garam, *baking soda*, vanili bubuk, dan susu skim. Bahan-bahan yang telah disiapkan dilakukan penimbangan sesuai dengan basis yang telah ditentukan.

##### 3.3.1.2. Pencampuran I

Bahan-bahan seperti margarin dan gula halus dilakukan pencampuran untuk mendapatkan adonan mengembang yang berwarna putih. Pencampuran dilakukan dengan menggunakan *mixer* dalam waktu 2 menit.

##### 3.3.1.3. Pencampuran II

Adonan putih dilakukan pencampuran dengan susu skim dan kuning telur selama 2 menit hingga didapat adonan II yang homogen.

##### 3.3.1.4. Pencampuran III

Pencampuran III dilakukan dengan mencampurkan adonan II dengan *baking soda*, garam, vanili bubuk, tepung terigu, dan tepung ubi jalar. Bahan-bahan

tersebut dicampur terlebih dahulu lalu diayak kemudian ditambahkan kedalam adonan hingga homogen dan didapat adonan yang kalis.

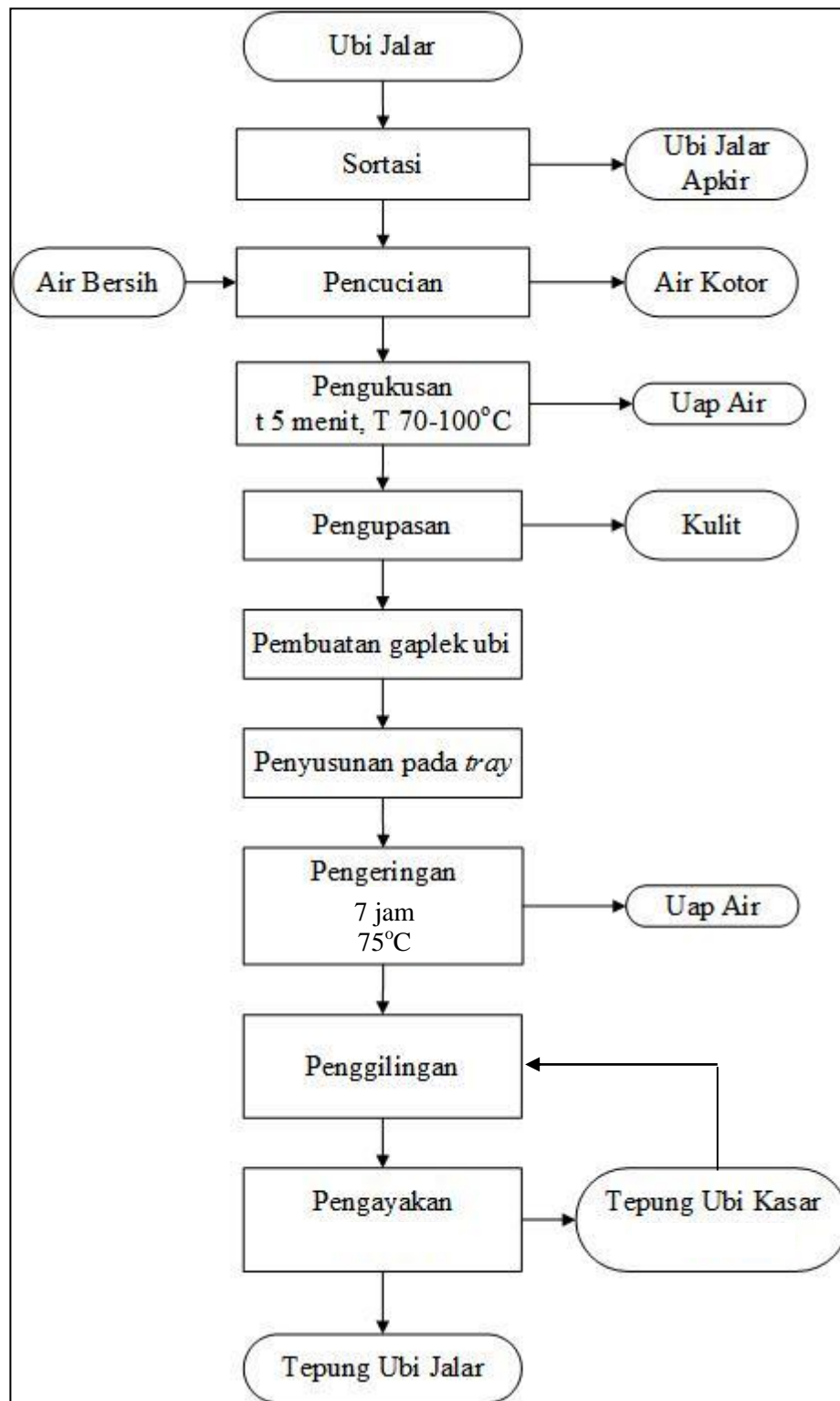
#### 3.3.1.5. Pembentukan Lembaran Adonan dan Pencetakan

Pada tahap ini, adonan yang telah kalis dipipihkan 0,3 cm dan dibentuk dengan menggunakan cetakan biskuit dengan ukuran 3 cm x 3 cm dengan ketebalan 0,3 cm.

#### 3.3.1.6. Pemanggangan

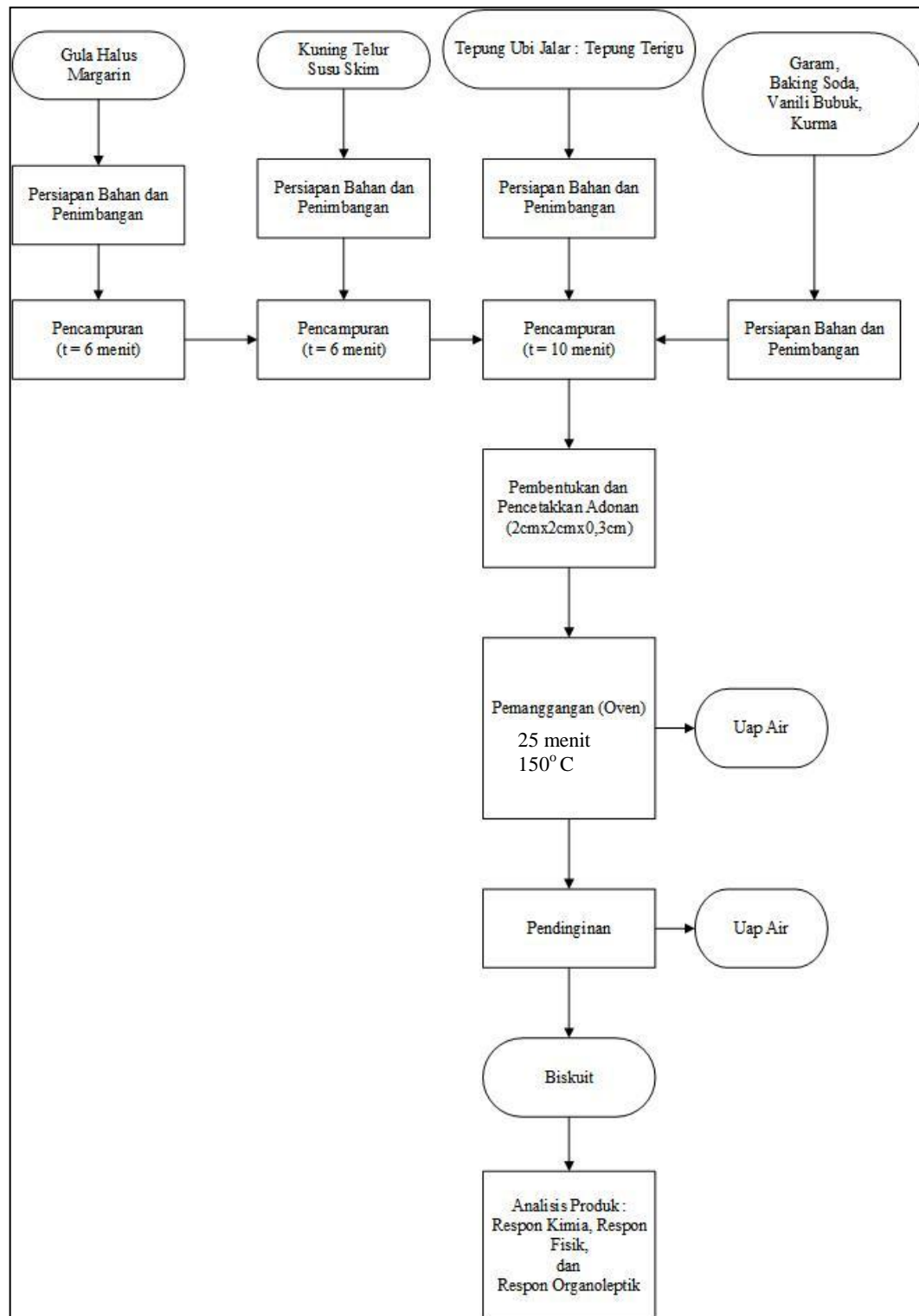
Adonan yang sudah dicetak diletakkan diatas loyang dan dilakukan pemanggangan dengan menggunakan oven pada suhu pemanggangan 150°C selama 25 menit.

## 3.3.2. Diagram Alir Pembuatan Tepung Ubi Jalar (Pra-Pendahuluan)



Gambar 5. Diagram Alir Pembuatan Tepung Ubi Jalar

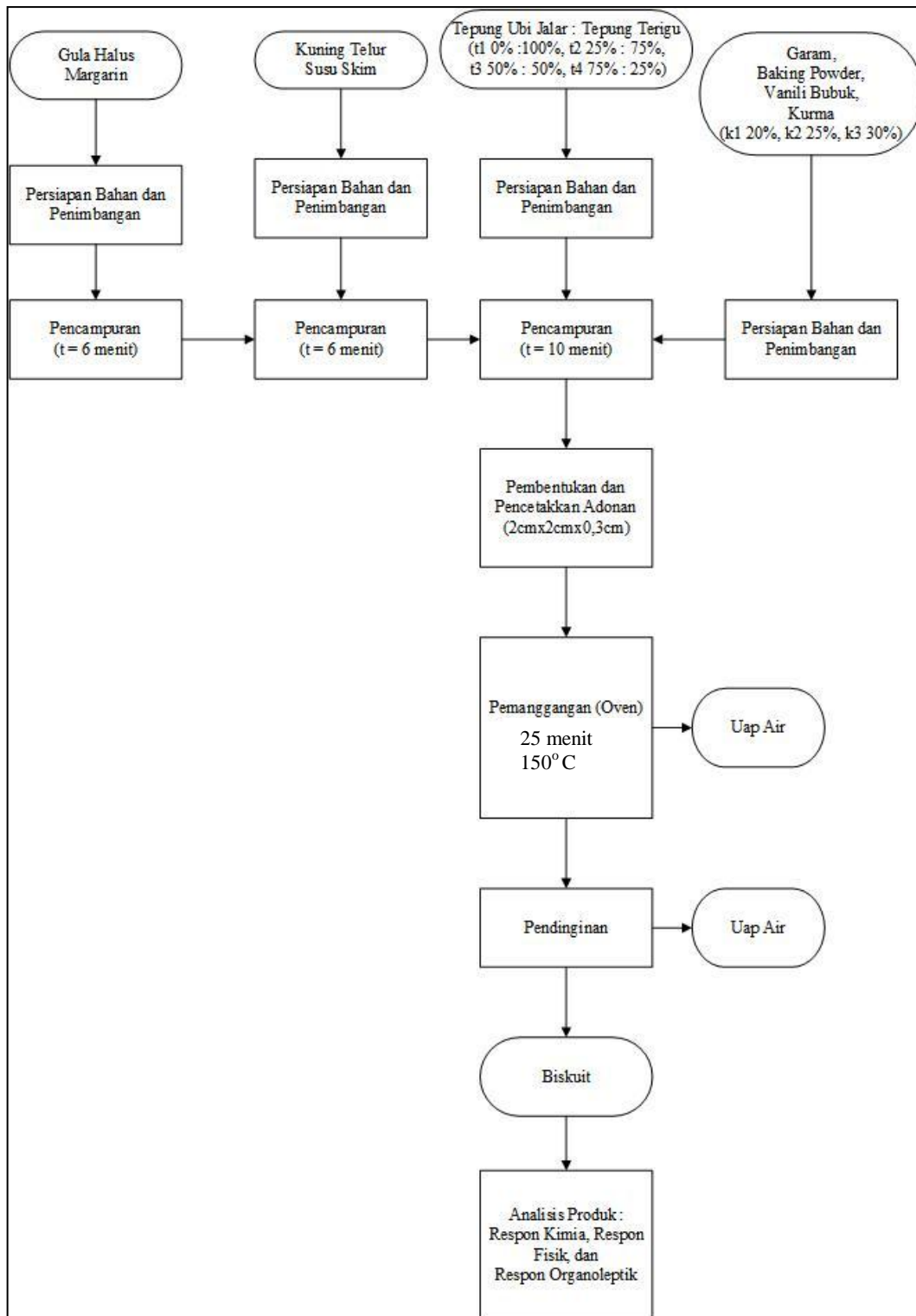
## 3.3.3. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan



Gambar 6. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan



## 3.3.4. Diagram Alir Penelitian Utama



Gambar 7. Diagram Alir Penelitian Utama

## IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan diuraikan mengenai : (1) Penelitian Pendahuluan dan (2) Penelitian Utama.

### 4.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan ini bertujuan untuk menentukan formulasi terpilih dan untuk menentukan jenis ubi jalar yang akan digunakan pada penelitian utama.

Penentuan sampel terpilih dilakukan terhadap atribut mutu organoleptik (rasa, aroma, dan tekstur) berdasarkan kesukaan 40 orang panelis, kadar air, dan kadar serat kasar. Data hasil nilai rata-rata data asli pengujian penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Total Nilai Sampel Terpilih pada Penelitian Pendahuluan

Kode Sampel	Atribut Mutu					Total	Bobot Nilai
	Rasa	Aroma	Tekstur	%Serat	% Air		
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	5	5	5	6	1	20.78	4.66
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	4	5	4	5	4	22.00	4.50
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	3	4	4	2	4	17.59	3.32
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	4	4	4	3	1	16.24	3.45
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	4	4	3	3	4	17.99	3.50
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	3	4	3	1	6	17.14	2.93
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	3	3	4	1	5	16.39	2.88
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	4	3	4	6	6	22.83	4.57
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	4	4	4	6	6	23.23	4.65

Jenis ubi jalar terpilih untuk selanjutnya digunakan pada penelitian utama adalah ubi jalar kuning yang berasal dari Desa Cilembu, Kabupaten Sumedang dengan jenis rancing (*boled rancing*).

Formulasi terpilih pada penelitian pendahuluan adalah formulasi 1 yang terdiri dari 50% tepung, 20% gula halus, 11,55% margarin, 0,09% garam, 0,5% *baking soda*, 2,99% susu skim bubuk, 0,29% vanili, dan 14,58% kuning telur.

#### 4.1.1. Uji Organoleptik

##### 4.1.1.1. Aroma

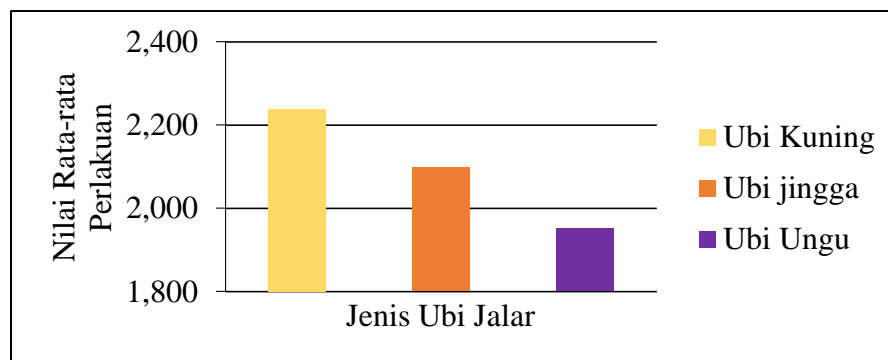
Bau-bauan (aroma) dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat diamati dengan indera pembau. Untuk dapat menghasilkan bau, zat-zat bau harus dapat menguap, sedikit larut dalam air dan sedikit dapat larut dalam lemak. Didalam industri pangan pengujian terhadap bau dianggap penting karena dengan cepat dapat memberikan hasil penilaian terhadap produk tentang diterima atau tidaknya produk tersebut (Kartika, dkk., 1987).

Aroma pada biskuit fungsional kombinasi ubi jalar dan kurma dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada lampiran 8. Berdasarkan analisis variansi (ANOVA) pada penelitian ini dapat diketahui bahwa jenis ubi jalar berpengaruh nyata terhadap aroma biskuit fungsional ubi jalar kombinasi kurma sehingga harus dilakukan uji lanjut Duncan. Sedangkan formulasi tidak berpengaruh nyata terhadap aroma biskuit fungsional ubi jalar kombinasi kurma sehingga tidak dilakukan uji lanjut Duncan.

Tabel 12. Hasil Uji Lanjut Duncan Atribut Mutu Aroma Biskuit Fungsional Ubi Jalar Kombinasi Kurma Pada Jenis Ubi Jalar yang Berbeda

Perlakuan	Nilai Rata-rata Perlakuan
Ubi Jalar Kuning ( $a_1$ )	2,239 <sup>c</sup>
Ubi Jalar Jingga ( $a_2$ )	2,098 <sup>b</sup>
Ubi Jalar Ungu ( $a_3$ )	1,952 <sup>a</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada  $\alpha$  5%.



Gambar 8. Grafik Hubungan Aroma Biskuit dengan Jenis Ubi Jalar

Data yang disajikan pada tabel 12 dan gambar 8 menunjukkan bahwa biskuit dengan menggunakan ubi jalar kuning memiliki aroma yang lebih disukai dibandingkan dengan biskuit yang menggunakan ubi jalar jingga dan ubi jalar ungu. Hal ini dikarenakan ubi jalar kuning memiliki aroma ubi yang tidak terlalu tajam dan dapat diterima oleh panelis. Sedangkan biskuit ubi jalar yang menggunakan ubi jalar jingga dan ubi jalar ungu memiliki aroma khas ubi yang cukup tajam.

Ubi jalar memiliki senyawa volatil yang khas dan setiap jenis ubi jalar memiliki intensitas aroma khas ubi yang berbeda-beda. Sehingga walaupun telah mengalami proses pengolahan, aroma khas ubi masih terdapat pada produk biskuit.

#### 4.1.1.1. Rasa

Rasa makanan yang kita kenal sehari-hari sebenarnya bukan satu tanggapan melainkan campuran dari tanggapan cicip, bau dan trigeminal yang diramu oleh kesan-kesan lain seperti penglihatan, sentuhan dan pendengaran. Jadi, kalau kita menikmati atau merasakan makanan, sebenarnya kenikmatan tersebut diwujudkan bersama-sama oleh kelima indera. Peramuian rasa itu ialah suatu sugesti kejiwaan terhadap makanan yang menentukan nilai kepuasan orang yang memakannya.

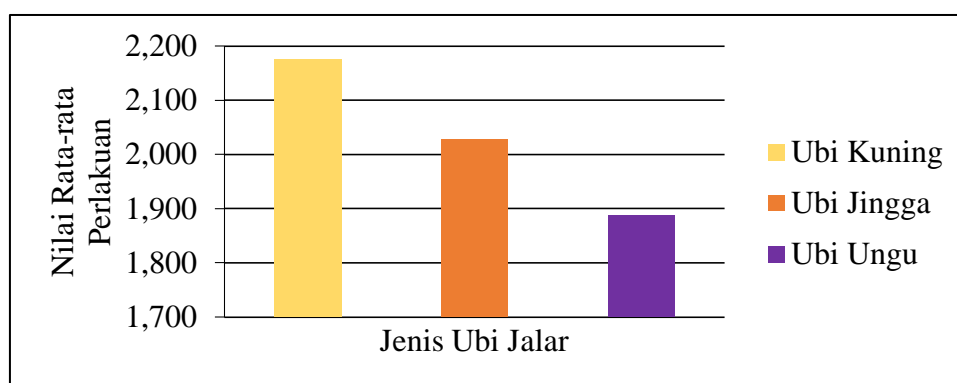
Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen rasa yang lain (Winarno, 1997).

Rasa pada biskuit fungsional kombinasi ubi jalar dan kurma dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada lampiran 8. Berdasarkan analisis variansi (ANOVA) pada penelitian ini, dapat diketahui bahwa jenis ubi jalar berpengaruh nyata terhadap rasa biskuit fungsional ubi jalar kombinasi kurma sehingga harus dilakukan uji lanjut Duncan. Sedangkan formulasi tidak berpengaruh nyata terhadap rasa biskuit fungsional ubi jalar kombinasi kurma sehingga tidak dilakukan uji lanjut Duncan.

Tabel 13. Hasil Uji Lanjut Duncan Atribut Mutu Rasa Biskuit Fungsional Ubi Jalar Kombinasi Kurma Pada Jenis Ubi Jalar yang Berbeda

Perlakuan	Nilai Rata-rata Perlakuan
Ubi Jalar Kuning ( $a_1$ )	2,176 <sup>b</sup>
Ubi Jalar Jingga ( $a_2$ )	2,028 <sup>a</sup>
Ubi Jalar Ungu ( $a_3$ )	1,888 <sup>a</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada  $\alpha$  5%.



Gambar 9. Grafik Hubungan Rasa Biskuit dengan Jenis Ubi Jalar

Data yang disajikan pada tabel 13 dan gambar 9 menunjukkan bahwa biskuit dengan menggunakan ubi jalar kuning memiliki rasa yang lebih disukai dibandingkan dengan biskuit yang menggunakan ubi jalar jingga dan ubi jalar ungu.

Ubi jalar kuning yang berasal dari Desa Cilembu memiliki kadar gula yang lebih tinggi dibandingkan dengan ubi jalar ungu dan ubi jalar jingga. Ubi jalar kuning Cilembu memiliki rasa yang lebih manis dari ubi jalar ungu walaupun diperoleh dari daerah yang sama karena memiliki kandungan pati yang lebih besar. Sedangkan ubi jalar jingga memiliki rasa manis namun agak lebih hambar dibandingkan dengan ubi jalar kuning dan ubi jalar ungu dari Desa Cilembu ini.

#### 4.1.1.2. Tekstur

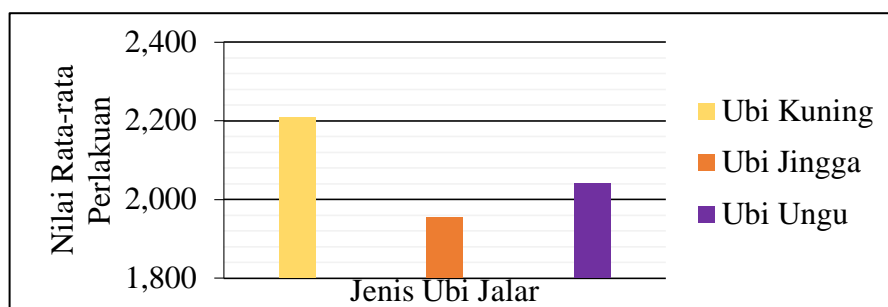
Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit, dikunyah dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari. Pada saat dilakukan pengujian inderawi, sifat-sifat seperti keras atau lemahnya bahan pada saat digigit, hubungan antar serat-serat yang ada dan sensasi lain misalnya rasa berminyak, rasa berair, rasa mengandung cairan (Kartika, dkk., 1987).

Tekstur pada biskuit fungsional kombinasi ubi jalar dan kurma dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada lampiran 8. Berdasarkan analisis variansi (ANOVA) pada penelitian ini, dapat diketahui bahwa jenis ubi jalar berpengaruh nyata terhadap tekstur biskuit fungsional ubi jalar kombinasi kurma sehingga harus dilakukan uji lanjut Duncan. Sedangkan formulasi tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur biskuit fungsional ubi jalar kombinasi kurma sehingga tidak dilakukan uji lanjut Duncan.

Tabel 14. Hasil Uji Lanjut Duncan Atribut Mutu Tekstur Biskuit Fungsional Ubi Jalar Kombinasi Kurma Pada Jenis Ubi Jalar yang Berbeda

Perlakuan	Nilai Rata-rata Perlakuan
Ubi Jalar Kuning ( $a_1$ )	2,208 <sup>b</sup>
Ubi Jalar Jingga ( $a_2$ )	1,953 <sup>a</sup>
Ubi Jalar Ungu ( $a_3$ )	2,040 <sup>a</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada  $\alpha$  5%.



Gambar 10. Grafik Hubungan Tekstur Biskuit dengan Jenis Ubi Jalar

Data yang disajikan pada tabel 14 dan gambar 10 menunjukkan bahwa biskuit dengan menggunakan ubi jalar kuning memiliki tekstur yang lebih disukai dibandingkan dengan biskuit yang menggunakan ubi jalar jingga dan ubi jalar ungu. Hal ini dikarenakan biskuit dengan perlakuan  $a_1$  (Ubi Jalar Kuning) memiliki tekstur yang renyah dibandingkan dengan perlakuan  $a_2$  (Ubi Jalar Jingga) dan  $a_3$  (Ubi Jalar Ungu) yang cenderung lebih keras.

Setiap ubi jalar memiliki kandungan pati dengan kadar amilosa dan amilopektin yang berbeda-beda. Pati terutama amilosa mempengaruhi kerenyahan dari tekstur biskuit. Menurut Nindyarani, dkk (2011), Kandungan pati tepung berpengaruh terhadap sifat fisik bahan tersebut. Salah satu fungsi pati pada pangan olahan adalah dalam pembentukan tekstur. Ciri utama pati sebagai penentu tekstur adalah sifat gelatinisasi dan retrogradasi. Oleh sebab itu tepung dengan kadar pati tinggi akan memberikan tekstur kuat dan kompak. Sementara komponen amilosa mempengaruhi sifat gel yang dihasilkan yaitu tidak lengket dan kokoh.

#### 4.1.2. Kadar Air

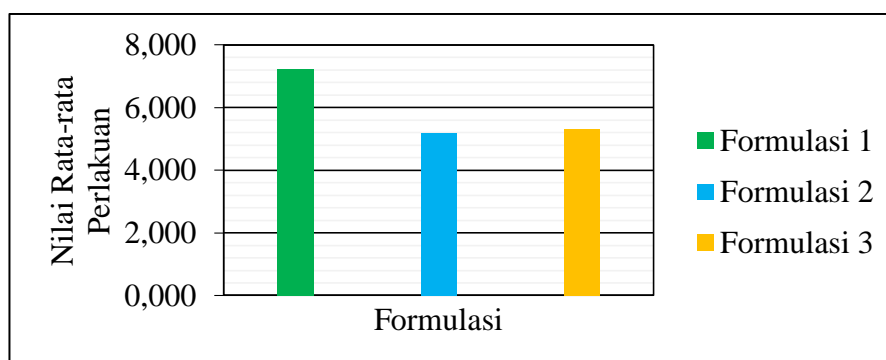
Air merupakan faktor yang berpengaruh terhadap penampakan, tekstur, cita rasa, nilai gizi bahan pangan, dan aktivitas mikroorganismenya. Kadar air pada bahan pangan berpengaruh pada aktivitas mikroorganismenya, sehingga air dapat mempengaruhi masa penyimpanan atau keawetan suatu bahan pangan. Dengan demikian air merupakan salah satu atribut mutu dari biskuit yang cukup penting. Menurut SNI tahun 2011, kadar air maksimum pada biskuit adalah sebesar 5%.

Kadar air pada biskuit fungsional kombinasi ubi jalar dan kurma dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada lampiran 9. Berdasarkan analisis variansi (ANOVA) pada penelitian ini, dapat diketahui bahwa jenis ubi jalar tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air biskuit fungsional ubi jalar kombinasi kurma sehingga tidak dilakukan uji lanjut Duncan. Sedangkan formulasi berpengaruh nyata terhadap tekstur biskuit fungsional ubi jalar kombinasi kurma sehingga harus dilakukan uji lanjut Duncan.

Tabel 15. Hasil Uji Lanjut Duncan Atribut Mutu Kadar Air Biskuit Fungsional Ubi Jalar Kombinasi Kurma Pada Formulasi yang Berbeda

Perlakuan	Nilai Rata-rata Perlakuan
Formulasi 1	7,241 <sup>b</sup>
Formulasi 2	5,312 <sup>a</sup>
Formulasi 3	5,192 <sup>a</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada  $\alpha$  5%.



Gambar 11. Grafik Hubungan Kadar Air Biskuit dengan Formulasi



Data yang disajikan pada tabel 15 dan gambar 11 menunjukkan bahwa biskuit dengan formulasi 1 memiliki kadar air paling tinggi dibandingkan dengan formulasi 2 dan formulasi 3. Hal ini dikarenakan bahan penunjang yang digunakan konsentrasinya berbeda-beda, sehingga formulasi mempengaruhi kadar air produk.

Formulasi 1 yang digunakan memiliki konsentrasi tepung, gula halus, kuning telur, *baking soda*, dan vanili paling tinggi dibandingkan dengan formulasi 2 dan formulasi 3. Sedangkan untuk margarin, garam, dan susu skim bubuk pada formulasi 1 konsentrasinya lebih rendah dibandingkan dengan formulasi 2 dan formulasi 3.

Bila dibandingkan dengan SNI (2011), biskuit terpilih adalah yang menggunakan formulasi 3 sehingga dibutuhkan penyesuaian terhadap kadar air produk pada penelitian utama yaitu dengan memperpanjang waktu pemanggangan sehingga dapat menurunkan kadar air dari produk. Hal ini dikarenakan meskipun dengan kadar air yang tinggi namun formulasi 1 menjadi formulasi terpilih berdasarkan tabel 11.

#### 4.1.3. Kadar Serat

Serat kasar adalah senyawaan yang tidak dapat dicerna dalam organ pencernaan manusia ataupun binatang. Serat kasar sangat penting dalam penilaian kualitas bahan makanan karena angka ini merupakan indeks dan menentukan nilai gizi bahan makanan tersebut (Sudarmadji, 2010).

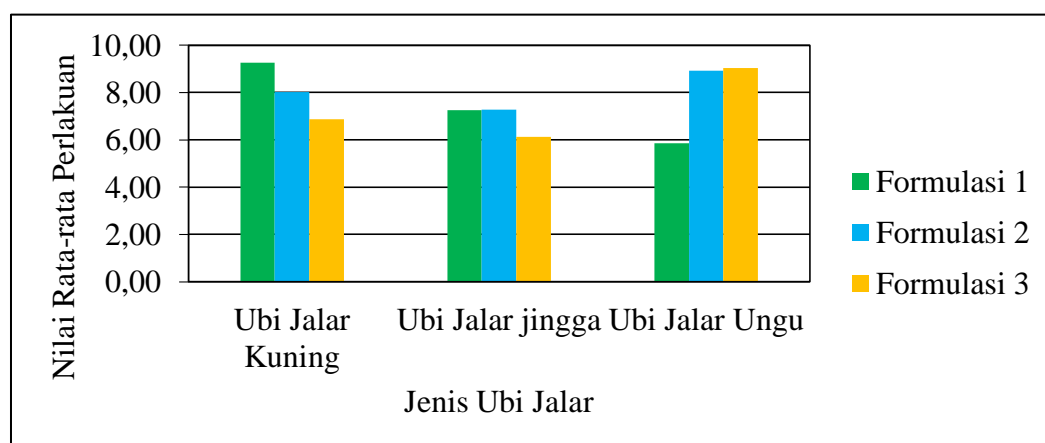
Kadar serat pada biskuit fungsional kombinasi ubi jalar dan kurma dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada lampiran 9. Berdasarkan analisis variansi

(ANOVA) pada penelitian ini, dapat diketahui bahwa faktor tunggal jenis ubi jalar dan formulasi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat biskuit fungsional ubi jalar kombinasi kurma. Namun, interaksi antara kedua faktor tersebut berpengaruh nyata terhadap kadar serat biskuit fungsional ubi jalar kombinasi kurma sehingga harus dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan.

Tabel 16. Hasil Uji Lanjut Atribut Mutu Kadar Serat Biskuit Fungsional Ubi Jalar Kombinasi Kurma Pada Interaksi Jenis Ubi Jalar dan Formulasi

Jenis Ubi Jalar	Formulasi	Nilai Rata-rata Perlakuan
Ubi Jalar Kuning ( $a_1$ )	Formulasi 1 ( $b_1$ )	9.268 <sup>d</sup>
	Formulasi 2 ( $b_2$ )	8.019 <sup>abcd</sup>
	Formulasi 3 ( $b_3$ )	6.126 <sup>abc</sup>
Ubi Jalar Jingga ( $a_2$ )	Formulasi 1 ( $b_1$ )	7.265 <sup>abcd</sup>
	Formulasi 2 ( $b_2$ )	8.725 <sup>abcd</sup>
	Formulasi 3 ( $b_3$ )	6.126 <sup>ab</sup>
Ubi Jalar Ungu ( $a_3$ )	Formulasi 1 ( $b_1$ )	5.847 <sup>a</sup>
	Formulasi 2 ( $b_2$ )	7.276 <sup>bcd</sup>
	Formulasi 3 ( $b_3$ )	9.046 <sup>cd</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada  $\alpha$  5%.



Gambar 12. Grafik Hubungan Kadar Serat Kasar Biskuit dengan Formulasi dan Jenis Ubi Jalar

Berdasarkan tabel 16 dan gambar 12, interaksi setiap jenis ubi jalar terhadap formulasi yang beragam pada umumnya berbeda nyata terhadap kadar serat kasar produk. Dari kedua faktor tersebut bahan pangan yang mengandung serat kasar adalah tepung terigu, tepung ubi, dan kurma.

Serat kasar yang ada pada berbagai jenis ubi jalar segar berkisar 3% sedangkan pada berbagai jenis tepung ubi 4% hingga 5% sehingga pengaruh yang ditimbulkan tidak nyata. Faktor formulasi juga tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar dikarenakan konsentrasi tepung dan kurma yang digunakan pada setiap formulasi masih relatif sama sehingga tidak menimbulkan pengaruh yang nyata.

Namun apabila ditinjau dari interaksi antara jenis ubi jalar dan formulasi yang digunakan terdapat pengaruh yang nyata. Hal ini dikarenakan dari jumlah kadar serat kasar pada setiap perlakuan terdapat selisih nilai yang cukup besar untuk dapat mempengaruhi kadar serat kasar. Semakin tinggi kadar serat kasar pada setiap perlakuan, maka semakin tinggi bobot nilai yang diperoleh. Hal ini dikarenakan serat kasar merupakan komponen yang diharapkan untuk biskuit fungsional.

## 4.2. Penelitian Utama

Penelitian utama merupakan kelanjutan dari penelitian pendahuluan. Pada penelitian utama ini dilakukan proses pembuatan biskuit fungsional ubi jalar kombinasi kurma dengan ubi jalar kuning Cilembu sebagai bahan bakunya dan formulasi terpilih pada penelitian pendahuluan (formulasi 1).

Penentuan sampel terpilih dilakukan terhadap atribut mutu organoleptik (warna, rasa, aroma, dan tekstur) berdasarkan kesukaan 40 orang panelis, kadar air, kadar serat kasar, aktivitas antioksidan, dan daya kembang biskuit. Data hasil nilai rata-rata data asli pengujian penelitian utama dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Total Nilai Sampel Terpilih pada Penelitian Utama

Perlakuan		Atribut Mutu		Total
		Organoleptik	Kimia-Fisik	
Tepung Ubi 0%	Kurma 20%	18	10	28
	Kurma 25%	18	10	28
	Kurma 30%	17	14	31
Tepung Ubi 25%	Kurma 20%	15	9	24
	Kurma 25%	17	19	36
	Kurma 30%	19	20	39
Tepung Ubi 50%	Kurma 20%	16	17	33
	Kurma 25%	16	18	34
	Kurma 30%	17	20	37
Tepung Ubi 75%	Kurma 20%	17	20	37
	Kurma 25%	16	13	29
	Kurma 30%	16	12	28

### 4.2.1. Uji Organoleptik

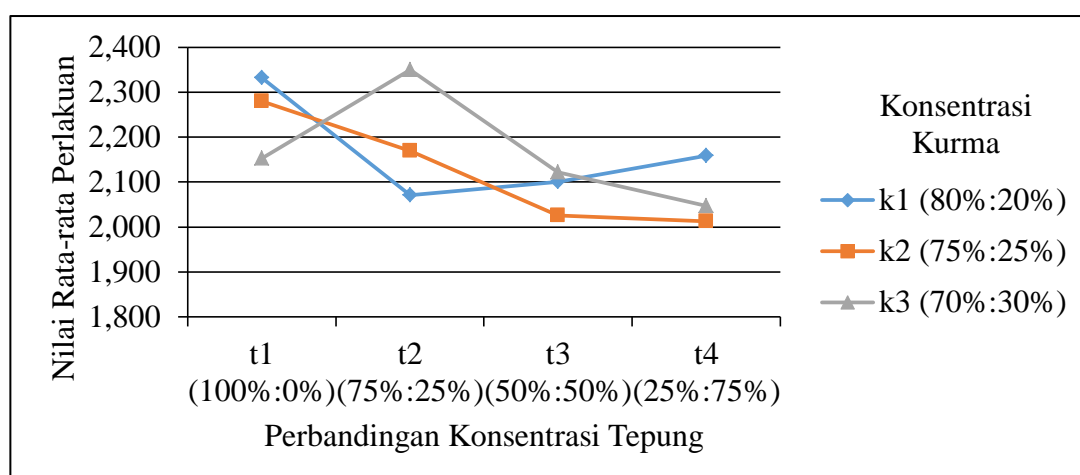
#### 4.2.1.1. Warna

Warna pada biskuit fungsional kombinasi ubi jalar dan kurma dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada lampiran 11. Berdasarkan analisis variansi (ANAVA) dapat diketahui bahwa perbedaan perbandingan konsentrasi tepung terigu dengan tepung ubi jalar dan interaksinya dengan perbandingan konsentrasi antara gula halus dan kurma berpengaruh nyata terhadap warna biskuit sehingga dilakukan uji lanjut Duncan.

Tabel 18. Hasil Uji Lanjut Atribut Mutu Warna Biskuit Fungsional Ubi Jalar Kombinasi Kurma Pada Interaksi Perbandingan Tepung dan Penggunaan Kurma

Perlakuan		Nilai Rata-rata Perlakuan
Tepung Ubi 0%	Kurma 20%	2.332 <sup>c</sup>
	Kurma 25%	2.280 <sup>bc</sup>
	Kurma 30%	2.153 <sup>abc</sup>
Tepung Ubi 25%	Kurma 20%	2.071 <sup>ab</sup>
	Kurma 25%	2.170 <sup>abc</sup>
	Kurma 30%	2.349 <sup>c</sup>
Tepung Ubi 50%	Kurma 20%	2.101 <sup>ab</sup>
	Kurma 25%	2.026 <sup>a</sup>
	Kurma 30%	2.122 <sup>ab</sup>
Tepung Ubi 75%	Kurma 20%	2.158 <sup>abc</sup>
	Kurma 25%	2.013 <sup>a</sup>
	Kurma 30%	2.048 <sup>a</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada  $\alpha$  5%.



Gambar 13. Grafik Hubungan Interaksi Perbandingan Konsentrasi Tepung dengan Konsentrasi Kurma terhadap Warna Biskuit

Pada gambar 13 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung ubi jalar yang digunakan untuk mensubstitusi tepung terigu menurunkan kesukaan panelis terhadap warna produk. Hal ini dikarenakan ubi jalar yang digunakan memiliki warna alami kuning, sehingga semakin tinggi konsentrasi ubi jalar yang ditambahkan maka warna kuning akan semakin pekat yang menyebabkan warna biskuit menjadi lebih gelap atau kusam.

Pada gambar 13 menunjukkan bahwa pada biskuit kontrol ( $t_1$ ) semakin tinggi konsentrasi kurma yang digunakan menurunkan kesukaan panelis terhadap warna produk. Sedangkan pada sampel dengan substitusi tepung ubi jalar, kesukaan panelis terhadap warna produk fluktuatif pada setiap taraf penambahan kurma. Hal ini dikarenakan konsentrasi kurma tidak berpengaruh langsung terhadap warna biskuit.

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap sampel biskuit fungsional ubi jalar kombinasi kurma mengalami kenaikan dan penurunan pada interaksi antara kedua faktor disebabkan karena biskuit yang terlalu pucat atau terlalu berwarna kecoklatan tidak disukai oleh panelis. Warna kecoklatan pada sampel terpilih dengan substitusi tepung ubi jalar sebesar 25% dan penambahan kurma sebesar 30% lah yang paling disukai oleh panelis.

Warna penting bagi banyak makanan, baik bagi makanan yang tidak diproses maupun bagi makanan yang diproses. Warna memegang peranan penting dalam penerimaan makanan. Selain itu warna dapat memberikan petunjuk

mengenai perubahan kimia dalam makanan, seperti pencoklatan dan pengkaramelan (DeMan, 1997). Menurut Winarno (1997), secara visual faktor warna tampil lebih dahulu dan kadang-kadang sangat menentukan sebelum faktor lain dipertimbangkan.

Pada pembuatan biskuit, faktor yang mempengaruhi warna kecoklatan adalah kondisi pemanggangan, kandungan karbohidrat terutama gula pereduksi, dan protein dalam bahan baku yang digunakan. Sumber karbohidrat dan protein yang terdapat pada biskuit diperoleh dari tepung terigu, tepung ubi jalar, kurma, gula halus, dan susu skim.

Warna coklat yang ditimbulkan pada biskuit disebabkan karena proses pemanggangan adonan yang terjadi reaksi *Maillard* dan karamelisasi. Reaksi pencoklatan pada reaksi *Maillard* merupakan urutan peristiwa yang dimulai dengan reaksi gugus amino pada asam amino, peptida, atau protein dengan gugus hidroksil glikosidik pada gula, yang diakhiri dengan pembentukan polimer nitrogen berwarna coklat atau melanoidin. Karamelisasi terjadi jika suatu larutan sukrosa diuapkan maka konsentrasi dan titik didihnya akan mengikat. Apabila gula terus dipanaskan hingga suhu mencapai titik leburnya maka mulailah terjadi karamelisasi sukrosa (Winarno, 1997). Selain itu, warna biskuit yang dihasilkan berasal dari warna tepung ubi jalar kuning serta pengaruh protein yang bergabung dengan gula atau pati dalam suasana panas akan menyebabkan warna menjadi gelap.

#### 4.2.1.2.Rasa

Rasa pada biskuit fungsional kombinasi ubi jalar dan kurma dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada lampiran 11. Berdasarkan analisis variansi (ANOVA) dapat diketahui bahwa perbandingan konsentrasi tepung terigu dengan tepung ubi, perbandingan kurma dan gula halus, dan interaksi antar keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap rasa produk biskuit fungsional ubi jalar kombinasi kurma sehingga tidak dilanjutkan dengan uji Duncan.

Perbedaan konsentrasi tepung terigu, tepung ubi jalar, gula halus, dan kurma tidak berpengaruh nyata terhadap rasa biskuit dikarenakan ubi jalar kuning terutama yang berasal dari daerah Cilembu memiliki kadar gula yang cukup tinggi sehingga rasa dari ubi jalar ini lebih manis dari ubi jalar lainnya sehingga dapat pula mensubstitusi atau menggantikan rasa manis dari gula halus dan kurma. Dengan demikian meskipun adanya perubahan konsentrasi tepung terigu, ubi jalar, gula halus, dan kurma rasa manis yang muncul tidak berbeda secara signifikan.

Flavour dan rasa didefinisikan sebagai rangsangan yang ditimbulkan oleh bahan yang dimakan, terutama dirasakan oleh indera pengecap dan pembau, juga rangsangan lain seperti perabaan dan penerimaan derajat panas di mulut. Rasa merupakan sensasi yang terbentuk dari hasil perpaduan bahan pembentuk dan komposisinya pada suatu produk makanan yang ditangkap indera pengecap. Rasa menurut atribut mutu dari suatu produk yang biasanya faktor penting bagi konsumen dalam memilih produk (DeMan, 1997).

Telah diketahui adanya empat macam rasa dasar yaitu manis, asam, asin, dan pahit. Konsep tersebut sebenarnya hanya penyederhanaan, rangsangan yang



diterima oleh otak karena rangsangan elektris yang diteruskan dari sel perasa sebenarnya sangatlah kompleks. Diketahui bahwa rasa manis berasal dari senyawa gula seperti sukrosa, pahit oleh *quinine*, asin oleh garam, dan asam oleh berbagai jenis asam. Rasa dari produk makanan pada umumnya tidak hanya terdiri dari satu rasa saja akan tetapi merupakan gabungan berbagai macam yang terpadu sehingga menimbulkan citarasa makanan yang utuh (Kartika dkk, 1987).

Rasa biskuit yang muncul dipengaruhi oleh bahan yang ada pada biskuit seperti tepung terigu, tepung ubi jalar, gula halus, kurma, susu skim bubuk, dan garam. Susu skim bubuk dan garam mempengaruhi rasa gurih yang ada pada biskuit. Konsentrasi susu skim bubuk dan garam dibatasi dan sama pada setiap perlakuan sampel sehingga tidak menjadi faktor yang diamati. Tepung terigu, tepung ubi jalar, gula halus, dan kurma memiliki kadar gula yang cukup tinggi sehingga menimbulkan rasa manis pada biskuit.

#### 4.2.1.3. Aroma

Aroma pada biskuit fungsional kombinasi ubi jalar dan kurma dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada lampiran 11. Berdasarkan analisis variansi (ANOVA) dapat diketahui bahwa perbandingan konsentrasi tepung terigu dengan tepung ubi, perbandingan kurma dan gula halus, dan interaksi antar keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap aroma produk biskuit fungsional ubi jalar kombinasi kurma sehingga tidak dilanjutkan dengan uji Duncan.

Menurut Haryadi (2006), bahan yang mengandung amilosa sedang mempunyai nilai aroma yang lebih tinggi dari pada bahan yang beramilosa tinggi, hal ini disebabkan kadar amilosa sedang memiliki konsistensi gel yang lunak,

mempunyai afinitas terhadap senyawa-senyawa aroma (volatil) yang lebih rendah dari pada bahan beramilosa tinggi hal ini dikarenakan ubi jalar mengandung amilosa yang rendah.

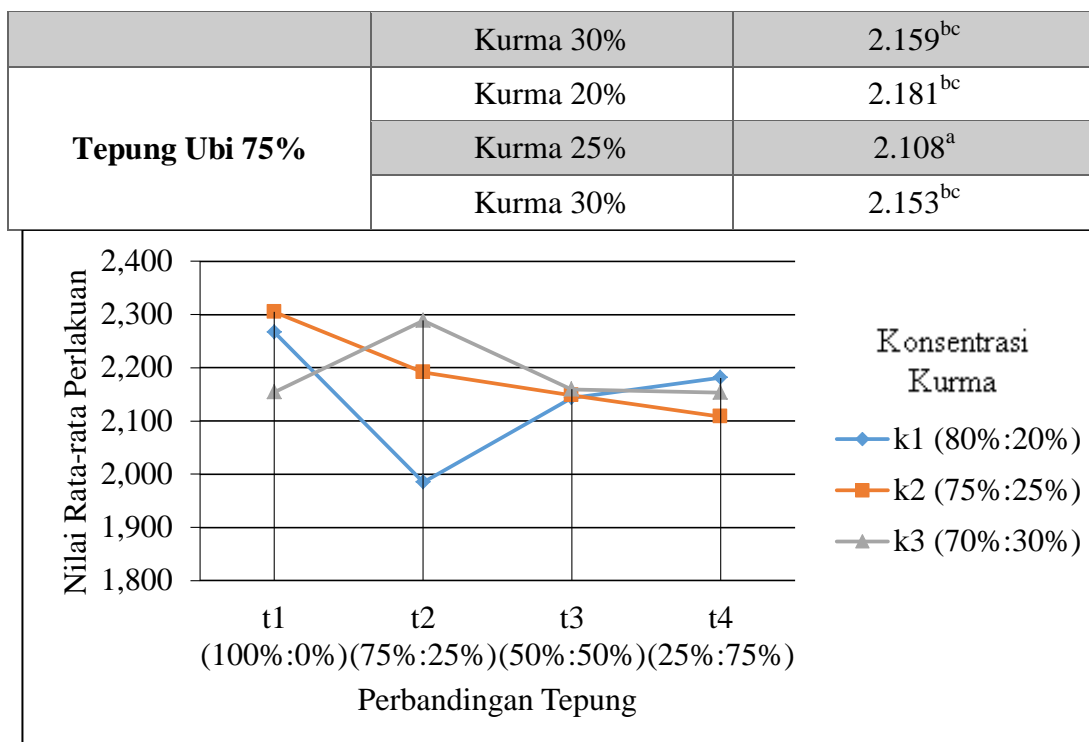
Perbedaan konsentrasi tepung terigu, tepung ubi jalar, gula halus, dan kurma tidak menimbulkan perbedaan aroma secara signifikan pada setiap perlakuan sampel sehingga tidak berpengaruh nyata terhadap aroma dari biskuit fungsional ubi jalar kombinasi kurma, terlebih adanya faktor lain yang mempengaruhi aroma dari biskuit seperti proses pemanggangan dan bahan penunjang lain yang digunakan.

#### 4.2.1.4. Tekstur

Tekstur pada biskuit fungsional kombinasi ubi jalar dan kurma dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada lampiran 11. Berdasarkan analisis variansi (ANAVA) dapat diketahui bahwa perbedaan perbandingan konsentrasi tepung terigu dengan tepung ubi jalar dan interaksinya dengan perbandingan konsentrasi antara gula halus dan kurma berpengaruh nyata terhadap tekstur biskuit.

Tabel 19. Hasil Uji Lanjut Atribut Mutu Tekstur Biskuit Fungsional Ubi Jalar Kombinasi Kurma Pada Interaksi Perbandingan Tepung dan Penggunaan Kurma

Perlakuan		Nilai Rata-rata Perlakuan
Tepung Ubi 0%	Kurma 20%	2.266 <sup>bc</sup>
	Kurma 25%	2.305 <sup>c</sup>
	Kurma 30%	2.154 <sup>bc</sup>
Tepung Ubi 25%	Kurma 20%	1.985 <sup>a</sup>
	Kurma 25%	2.191 <sup>bc</sup>
	Kurma 30%	2.289 <sup>c</sup>
Tepung Ubi 50%	Kurma 20%	2.144 <sup>ac</sup>
	Kurma 25%	2.148 <sup>bc</sup>



Gambar 14. Grafik Hubungan Interaksi Perbandingan Konsentrasi Tepung dengan Konsentrasi Kurma terhadap Tekstur Biskuit

Pada gambar 14 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung ubi jalar yang digunakan untuk mensubstitusi tepung terigu menurunkan kesukaan panelis terhadap tekstur produk. Semakin tinggi konsentrasi ubi jalar kuning yang digunakan, tekstur dari biskuit menjadi lebih keras dibandingkan dengan biskuit kontrol ( $t_1$ ) yang 100% menggunakan tepung terigu. Biskuit dengan perlakuan  $t_2$  yang disubstitusi dengan 25% tepung ubi jalar kuning memiliki nilai rata-rata yang tinggi dan mendekati nilai rata-rata biskuit kontrol.

Pada gambar 14 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kurma yang digunakan menaikkan kesukaan panelis terhadap tekstur produk. Hal ini dikarenakan semakin tinggi penambahan kurma yang berarti semakin berkurangnya konsentrasi gula halus yang digunakan menyebabkan tekstur biskuit menjadi semakin renyah.

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap sampel biskuit fungsional ubi jalar kombinasi kurma mengalami kenaikan dan penurunan pada interaksi antara kedua faktor. Hal ini dikarenakan, biskuit yang memiliki tekstur renyah dan tidak terlalu keras ataupun terlalu lunak lah yang disukai oleh panelis. Tekstur pada sampel terpilih dengan substitusi tepung ubi jalar sebesar 25% dan penambahan kurma sebesar 30% lah yang paling disukai oleh panelis.

Kerenyahan adalah tekstur yang dirasakan oleh indra pencicip. Tekstur makanan didefinisikan sebagai cara penggabungan unsur komponen dan struktur menjadi mikro dan makro struktur dan keluar dalam segi aliran dan deformasi. Kerenyahan secara visual dijadikan karakteristik dalam penilaian suatu bahan makanan oleh konsumen dan faktor penting mutu makanan kering (DeMan,1997).

Kekerasan merupakan salah satu parameter dari penerimaan konsumen terhadap produk biskuit. Kekerasan pada produk biskuit dipengaruhi oleh protein pembentuk gluten, granula pati, dan kandungan lemak (Asmaraningtyas, 2014). Perbedaan komposisi karbohidrat, protein dan lemak antara tepung ubi jalar, tepung terigu, kurma, dan gula halus dapat mempengaruhi perbedaan tekstur biskuit.

Pati mempunyai peranan penting bagi pembuatan biskuit karena dapat mempengaruhi teksturnya. Pengaruh itu terutama disebabkan oleh rasio amilosa dan amilopektin dalam pati. Amilopektin diketahui bersifat merangsang terjadinya proses pengembangan (*puffing*), sehingga biskuit yang berasal dari pati dengan kandungan amilopektin yang cukup tinggi akan bersifat *porus*, garing dan renyah. Sebaliknya, pati dengan kandungan amilosa tinggi, misalnya pati yang berasal

dari umbi-umbian, cenderung menghasilkan biskuit yang keras karena proses pengembangan terjadi secara terbatas (Muchtadi, dkk., 2011).

Semakin tinggi konsentrasi tepung ubi jalar maka tekstur biskuit akan semakin keras. Hal ini dikarenakan tepung ubi jalar memiliki kandungan amilosa yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu. Amilosa yang tinggi dapat mengakibatkan struktur granula pati lebih kokoh dan keras membentuk kristal sehingga tekstur biskuit menjadi keras (Nindyarani, 2011).

Semakin tinggi konsentrasi tepung terigu maka tekstur biskuit akan semakin renyah. Tepung terigu akan memberikan tekstur yang elastis karena kandungan gluten dan menyediakan tekstur padat setelah dipanggang. Air terikat oleh pati ketika terjadi gelatinisasi dan akan hilang pada saat pemanggangan. Hal ini yang menyebabkan adonan berubah menjadi renyah pada produk panggang (Asmaraningtyas, 2014).

Kandungan gula pada gula halus dan kurma dapat membentuk ikatan yang kuat antara gula dan air sehingga akan mempengaruhi kelembapan dari biskuit dan mempengaruhi *crunch* (mutu internal) biskuit. Selama pemanasan pada oven, uap air akan keluar dari permukaan produk, sehingga gula yang ada pada bahan mengalami rekristalisasi yang dapat menyebabkan kerenyahan.

Secara garis besar, faktor yang sangat mempengaruhi tekstur dari biskuit adalah kandungan gula dari produk yang berasal dari bahan-bahan penyusunnya. Bahan pembuat biskuit yang berperan adalah tepung terigu, tepung ubi jalar, gula halus, dan kurma. Sehingga apabila ditinjau dari masing-masing faktor tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap tekstur produk, namun apabila ditinjau dari

interaksi kedua faktor tersebut berpengaruh nyata terhadap penilaian tekstur produk.

#### 4.2.2. Kadar Air

Kadar air pada biskuit fungsional kombinasi ubi jalar dan kurma dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada lampiran 12. Berdasarkan analisis variansi (ANOVA) dapat diketahui bahwa perbandingan konsentrasi tepung terigu dengan tepung ubi, perbandingan kurma dan gula halus, dan interaksi antar keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air produk biskuit fungsional ubi jalar kombinasi kurma sehingga tidak dilanjutkan dengan uji Duncan.

Kadar air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan makanan terhadap serangan mikroba yang dinyatakan dengan  $a_w$ , yaitu jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Berbagai mikroorganisme mempunyai  $a_w$  minimum agar dapat tumbuh dengan baik (Winarno, 1997).

Kandungan air yang terdapat pada tepung terigu, tepung ubi jalar, gula halus, dan kurma tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kadar air produk. Hal ini dikarenakan pada dasarnya kadar air tepung baik itu tepung terigu, tepung ubi jalar, maupun gula halus (tepung gula) seragam. Hal ini dikarenakan pembuatannya mengacu pada standar SNI tahun 2011 bahwa kadar air maksimal pada tepung maksimal sebesar 5%. Selain itu pada proses pemanggangan terjadi penguapan air yang seragam sehingga kadar air biskuit kering menjadi tidak berbeda nyata secara statistik.

Kadar air pada pati dipengaruhi oleh proses pengeringan. Pengeringan berlangsung dengan memecahkan ikatan molekul-molekul air yang terjadi didalam bahan. Apabila ikatan molekul-molekul air yang terdiri unsur-unsur dasar oksigen dan hidrogen yang dipecahkan, maka molekul tersebut akan keluar dari bahan. Akibatnya bahan tersebut akan kehilangan air yang dikandungnya (Hasibuan, 2005)

Widowati (2003) menjelaskan bahwa beberapa kejadian penting yang terjadi selama pemanggangan yaitu pengembangan adonan, koagulasi protein, gelatinisasi pati, dan penguapan air. Menurut Widjanarko (2008), pemanasan akan menyebabkan terjadinya gelatinisasi pati dimana granula pati akan membengkak akibat adanya penyerapan air. Pembengkakan granula pati terbatas hingga sekitar 30% dari berat tepung. Apabila pembengkakan granula pati telah mencapai batas, granula pati tersebut akan pecah sehingga terjadi proses penguapan.

#### 4.2.3. Kadar Serat Kasar

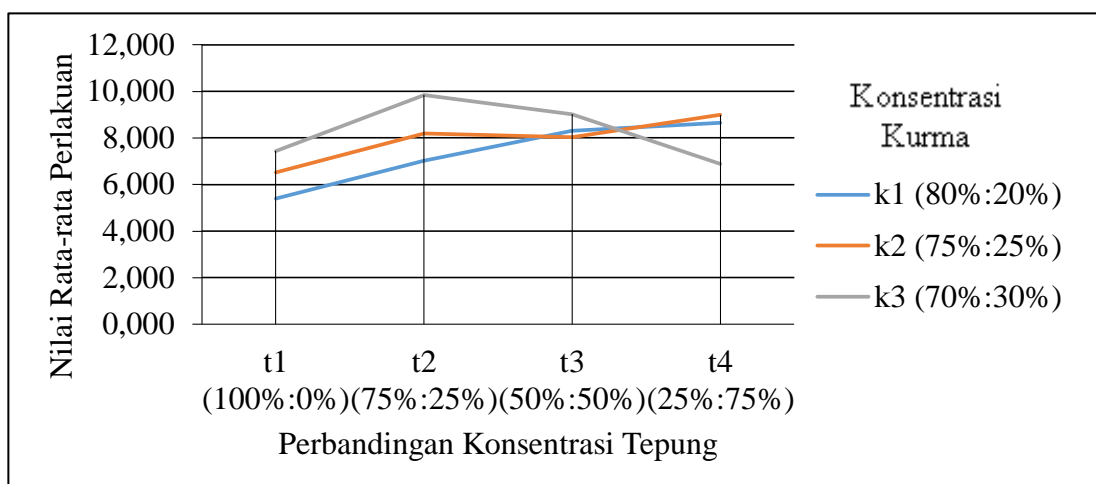
Serat kasar adalah bagian dari pangan yang tidak dapat terhidrolisis oleh asam atau basa kuat dan tidak dapat dicerna dalam organ pencernaan manusia ataupun binatang. Serat kasar sangat penting dalam penilaian kualitas bahan makanan karena angka ini merupakan indeks dan menentukan nilai gizi makanan. Selain itu, kandungan serat kasar dapat digunakan untuk mengevaluasi suatu proses pengolahan, misalnya proses penggilingan atau proses pemisahan antara kulit dan kotiledon, dengan demikian persentase serat dapat digunakan untuk menentukan kemurnian bahan atau efisiensi suatu proses (Sudarmadji dkk, 2010).

Kadar serat kasar pada biskuit fungsional kombinasi ubi jalar dan kurma dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada lampiran 12. Berdasarkan analisis variansi (ANOVA) dapat diketahui bahwa perbedaan perbandingan konsentrasi tepung terigu dengan tepung ubi jalar, perbandingan konsentrasi antara gula halus dan kurma dan interaksi diantara keduanya berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar biskuit sehingga dilakukan uji lanjut Duncan.

Tabel 20. Hasil Uji Lanjut Atribut Mutu Serat Kasar Biskuit Fungsional Ubi Jalar Kombinasi Kurma Pada Interaksi Perbandingan Tepung dan Penggunaan Kurma

Perlakuan		Nilai Rata-rata Perlakuan
Tepung Ubi 0%	Kurma 20%	5.387 <sup>a</sup>
	Kurma 25%	6.513 <sup>ab</sup>
	Kurma 30%	7.442 <sup>bcd</sup>
Tepung Ubi 25%	Kurma 20%	7.025 <sup>bc</sup>
	Kurma 25%	8.192 <sup>cde</sup>
	Kurma 30%	9.845 <sup>f</sup>
Tepung Ubi 50%	Kurma 20%	8.302 <sup>cde</sup>
	Kurma 25%	8.025 <sup>cde</sup>
	Kurma 30%	9.017 <sup>ef</sup>
Tepung Ubi 75%	Kurma 20%	8.640 <sup>def</sup>
	Kurma 25%	8.993 <sup>ef</sup>
	Kurma 30%	6.895 <sup>bc</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada  $\alpha$  5%.





Gambar 15. Grafik Hubungan Interaksi Perbandingan Konsentrasi Tepung dengan Konsentrasi Kurma terhadap Kadar Serat Kasar Biskuit

Pada gambar 15 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung ubi jalar yang digunakan untuk mensubstitusi tepung terigu menaikkan kadar serat kasar pada produk biskuit. Semakin tinggi konsentrasi ubi jalar kuning yang digunakan, kadar serat kasar pada biskuit menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan biskuit kontrol ( $t_1$ ) yang 100% menggunakan tepung terigu.

Pada gambar 15 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kurma yang digunakan menaikkan kadar serat kasar produk. Hal ini dikarenakan kurma memiliki kadar serat yang cukup tinggi sedangkan gula halus tidak mengandung serat, sehingga semakin tinggi konsentrasi kurma dan semakin turun konsentrasi gula halus kadar serat kasar pada produk dapat bertambah.

Interaksi antara perbandingan konsentrasi tepung terigu dengan tepung ubi jalar dan perbandingan konsentrasi gula halus dengan kurma berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar. Hal ini dikarenakan tepung terigu, tepung ubi jalar, dan kurma memiliki kandungan serat yang cukup tinggi. Sehingga apabila digabungkan akan menaikkan kadar serat pada produk sesuai dengan setiap kenaikan konsentrasi bahan-bahan tersebut.

Serat kasar adalah bagian dari pangan yang tidak dapat terhidrolisis oleh asam atau basa kuat dan tidak dapat dicerna dalam organ pencernaan manusia ataupun binatang. Serat kasar sangat penting dalam penilaian kualitas bahan makanan karena angka ini merupakan indeks dan menentukan nilai gizi makanan.

Selain itu, kandungan serat kasar dapat digunakan untuk mengevaluasi suatu proses pengolahan, misalnya proses penggilingan atau proses pemisahan antara kulit dan kotiledon, dengan demikian persentase serat dapat digunakan untuk menentukan kemurnian bahan atau efisiensi suatu proses (Sudarmadji dkk, 2010).

Serat pangan (*dietary fiber*) merupakan polisakarida yang tidak dapat dicerna/dihidrolisis oleh enzim pencernaan manusia dan sampai ke dalam usus besar dalam keadaan utuh. Senyawa pektin, hemiselulosa, dan selulosa merupakan serat pangan yang terdapat pada ubi jalar dan berperan dalam menentukan nilai gizinya. Kadar serat pangan cukup tinggi, yakni 2,3 sampai dengan 3,3 g/100 g bb pada ubi jalar kuning. Asupan serat pangan dianjurkan 25 g/hari. Konsumsi 100 g ubi jalar memenuhi 8% angka kecukupan asupan tersebut (Ginting, 2011).

Menurut Silalahi (2006) dalam Erliana Ginting (2011), serat pangan larut air seperti pektin mudah terfermentasi oleh bakteri usus yang menguntungkan, seperti *Bifidobacteria sp* menghasilkan asam lemak rantai pendek yang dapat meningkatkan keasaman usus, sehingga menghambat pertumbuhan bakteri merugikan seperti *E. coli* dan *S. faecalis*. Kedua bakteri tersebut memfermentasi protein dan asam amino yang lolos sampai ke kolon, menghasilkan fenol, kresol, indol, amina, dan amonia yang dapat meningkatkan risiko kanker kolon dan kelenjar empedu. Jenis serat ini juga berhubungan dengan metabolisme karbohidrat dan lemak melalui pengikatan kelebihan lemak, gula dan kolesterol pada darah. Jenis serat yang tidak larut air seperti sellulosa dan hemisellulosa mempunyai kemampuan mengikat air dan memperbesar volume fases serta

mengurangi waktu transitnya di dalam kolon, sehingga mencegah terjadinya sembelit.

Senyawa oligosakarida (polisakarida dengan rantai pendek), di antaranya raffinosa, stakhiosa, dan verbaskosa, tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia, sehingga merupakan media yang baik untuk difermentasi oleh bakteri menguntungkan di dalam kolon dan meningkatkan populasinya, sehingga menekan pertumbuhan bakteri merugikan. Oleh karena itu, oligosakarida disebut juga sebagai prebiotik. Proses fermentasi ini juga menghasilkan gas H<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>, sehingga memudahkan orang untuk buang angin. Hanya pada orang yang sensitif, oligosakarida dapat menyebabkan kembung (*flatulence*) setelah mengkonsumsi ubi jalar (Palmer 1982, Tsou dan Yang 1984 dalam Ginting, 2011) karena umbi segar maupun yang telah dimasak, kandungan sellobiosanya hanya 0,23%-0,4%, raffinosa dan verbaskosa jumlahnya sangat kecil dan tidak ditemui stakhiosa (Woolfe, 1992).

Dengan demikian, kadar serat kasar dapat menjadi suatu parameter dalam menentukan suatu produk sebagai pangan fungsional. Kandungan serat pada biskuit ubi jalar kombinasi kurma ini cukup tinggi sehingga dapat dijadikan sebagai pangan fungsional yang dapat memenuhi kebutuhan asupan serat pangan masyarakat.

#### 4.2.4. Aktivitas Antioksidan

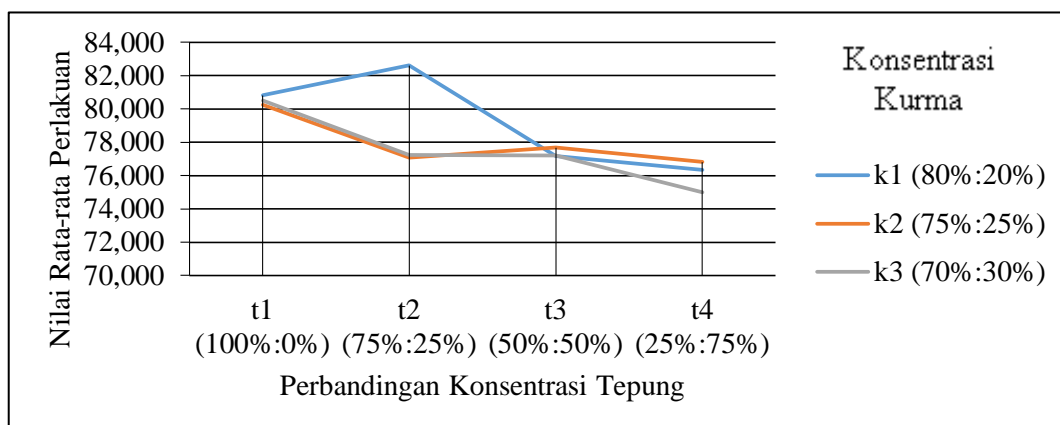
Aktivitas antioksidan pada biskuit fungsional kombinasi ubi jalar dan kurma dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada lampiran 12. Berdasarkan analisis variansi (ANOVA) dapat diketahui bahwa perbedaan perbandingan konsentrasi

tepung terigu dengan tepung ubi jalar, perbandingan konsentrasi antara gula halus dan kurma dan interaksi diantara keduanya berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan biskuit fungsional ubi jalar kombinasi kurma.

Tabel 21. Hasil Uji Lanjut Atribut Mutu Aktivitas Antioksidan Biskuit Fungsional Ubi Jalar Kombinasi Kurma Pada Interaksi Perbandingan Tepung dan Penggunaan Kurma

Perlakuan		Nilai Rata-rata Perlakuan
Tepung Ubi 0%	Kurma 20%	80.815 <sup>c</sup>
	Kurma 25%	80.259 <sup>c</sup>
	Kurma 30%	80.515 <sup>c</sup>
Tepung Ubi 25%	Kurma 20%	82.606 <sup>d</sup>
	Kurma 25%	77.070 <sup>b</sup>
	Kurma 30%	77.229 <sup>b</sup>
Tepung Ubi 50%	Kurma 20%	77.163 <sup>b</sup>
	Kurma 25%	77.678 <sup>b</sup>
	Kurma 30%	77.200 <sup>b</sup>
Tepung Ubi 75%	Kurma 20%	76.350 <sup>ab</sup>
	Kurma 25%	76.822 <sup>b</sup>
	Kurma 30%	74.990 <sup>a</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada  $\alpha$  5%.



Gambar 16. Grafik Hubungan Interaksi Perbandingan Konsentrasi Tepung dengan Konsentrasi Kurma terhadap Aktivitas Antioksidan Biskuit

Grafik aktivitas antioksidan merupakan kurva menurun. Hal ini berkaitan dengan semakin mudarnya warna DPPH yang tereduksi oleh antioksidan yang terdapat pada sampel sehingga nilai absorbansi pada panjang gelombang 517 nm menurun. Dengan begitu semakin tinggi aktivitas antioksidan, maka semakin pudar warna larutan dan kurva akan menurun.

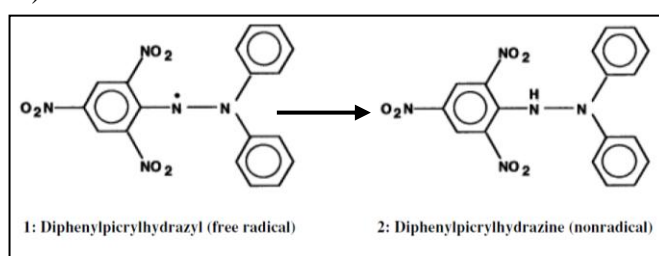
Pada gambar 12 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung ubi jalar yang digunakan untuk mensubstitusi tepung terigu menaikkan aktivitas antioksidan pada produk biskuit. Selain itu, semakin tinggi konsentrasi kurma yang digunakan menaikkan aktivitas antioksidan produk. Dengan demikian, interaksi antara perbandingan konsentrasi tepung terigu dengan tepung ubi jalar dan perbandingan konsentrasi gula halus dengan kurma berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan.

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode penangkapan radikal bebas DPPH. Antioksidan sebagai standar digunakan asam askorbat atau Vitamin C sehingga hasil penelitian ini dinyatakan sebagai setara asam askorbat (Mahmudatussa'adah dkk, 2014).

Senyawa DPPH (*1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) adalah senyawa radikal bebas yang berperan sebagai penangkap elektron (*electron scavenger*) yang dapat membentuk molekul yang bersifat diamagnetik dan stabil. Ekstrak biskuit fungsional ubi jalar kombinasi kurma bersifat antioksidan dan bereaksi dengan DPPH sehingga dapat menetralkan atau menstabilkan radikal bebas senyawa tersebut. Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan menginkubasi DPPH

dengan ekstrak biskuit ubi jalar kombinasi kurma selama 30 menit sehingga menghasilkan larutan yang berwarna kuning kemudian menghitung persentase inhibisi 50% ( $IC_{50}$ ), yaitu konsentrasi senyawa antioksidan yang menyebabkan 50% dari DPPH kehilangan aktivitas radikal bebasnya. Semakin tinggi kadar senyawa antioksidan dalam sampel maka semakin rendah nilai  $IC_{50}$  (Molyneux, 2004).

Aktivitas antioksidan pada penelitian ini diketahui berdasarkan kemampuan sampel mendonorkan atom hidrogen pada radikal bebas DPPH yang diukur pada panjang gelombang 517 nm. Elektron yang tidak berpasangan ini menjadi berpasangan dengan adanya antioksidan pada sampel biskuit ubi jalar kurma sehingga menghasilkan perubahan warna yang tergantung pada jumlah electron yang ditangkap. Perubahan warna dari warna ungu ke warna kuning menyebabkan absorbans pada panjang gelombang 517 nm menurun. Semakin cepat perubahan warna terjadi, maka semakin kuat kemampuannya dalam *scavenging* radikal bebas (Molyneux, 2004).



Gambar 17. Skema scavenging radikal bebas oleh antioksidan

$EC_{50}$  (*Efficient Concentration*) atau yang biasa disebut  $IC_{50}$  merupakan konsentrasi dari substrat yang menyebabkan DPPH kehilangan 50% aktivitasnya. Secara spesifik, suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai  $IC_{50}$  kurang dari 50  $\mu\text{g/mL}$ , kuat untuk  $IC_{50}$  bernilai 50-100  $\mu\text{g/mL}$ , sedang

jika bernilai 100-150  $\mu\text{g/mL}$ , dan lemah jika  $\text{IC}_{50}$  bernilai 150-200  $\mu\text{g/mL}$  (Molyneux,2004).

Antioksidan itu sendiri adalah suatu senyawa yang dapat digunakan untuk mengatasi kerusakan oksidatif akibat radikal bebas. Senyawa antioksidan merupakan penghambat terjadinya oksidasi. Antioksidan dapat menstabilkan radikal bebas yaitu dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas (Satiti,2015).

Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang tidak stabil karena memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbital terluarnya. Molekul ini sangat reaktif sehingga dapat menyerang makromolekul sel seperti lipid, protein, atau DNA (*Deoxyribose Nucleic Acid*). Radikal bebas yang berlebih dapat berimplikasi pada timbulnya penyakit degeneratif, seperti penyakit jantung, kanker, arterosklerosis, peradangan, serta gejala penuaan (Satiti, 2015).

Ubi jalar berpotensi sebagai salah satu penghasil antioksidan yang baik bagi kesehatan. Kandungan antosianin dan  $\beta$ -karoten pada umbi ubi jalar cukup tinggi. Kedua senyawa ini dapat berperan sebagai antioksidan. Antosianin, klorofil, dan karoten merupakan salah satu senyawa flavonoid yang merupakan pigmen tumbuhan (Satiti,2015)

Flavonoid merupakan senyawa kimia alami yang memberikan warna-warna cerah pada tanaman. Senyawa-senyawa flavonoid yang terdapat pada jaringan tumbuhan akan menentukan macam warna bagi tanaman tersebut. Flavonoid

berperan sebagai antioksidan dengan cara mendonasikan atom hidrogennya (Satiti,2015).

Buah kurma merupakan sumber antioksidan yang baik. Karakteristik antioksidan dari kurma bergantung pada komponen fenolik, vitamin C, dan flavonoid yang terkandung didalamnya. Dengan demikian kurma dapat digunakan sebagai salah satu pangan fungsional (Al-Turki, *et all.*, 2010). Sehingga untuk dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dari biskuit ubi jalar ini ditambahkan dengan potongan buah kurma.

Berdasarkan penelitian, rata-rata hasil aktivitas antioksidan biskuit fungsional ubi jalar kuning kombinasi kurma memiliki konsentrasi 74,990  $\mu\text{g/mL}$  hingga 82,606  $\mu\text{g/mL}$ . Dengan demikian, biskuit ubi jalar kuning kombinasi kurma ini dapat digolongkan pada pangan yang memiliki aktivitas antioksidan kuat. Sehingga biskuit ini dapat dikatakan sebagai biskuit fungsional.

#### 4.2.5. Daya Kembang

Daya Kembang pada biskuit fungsional kombinasi ubi jalar dan kurma dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada lampiran 12. Berdasarkan analisis variansi (ANAVA) dapat diketahui bahwa perbandingan konsentrasi tepung terigu dengan tepung ubi, perbandingan kurma dan gula halus, dan interaksi antar keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap daya kembang produk biskuit fungsional ubi jalar kombinasi kurma sehingga tidak dilanjutkan dengan uji Duncan.

*Swelling power* merupakan suatu sifat yang mencirikan daya kembang suatu bahan, dalam hal ini kekuatan tepung untuk mengembang. *Swelling power* terjadi



pertambahan volume dan berat maksimum yang dialami pati dalam air. *Swelling power* terjadi karena adanya ikatan non kovalen antara molekul-molekul pati. Granula pati dipanaskan dalam air maka granula tersebut mulai mengembang (*swelling*). *Swelling* terjadi pada daerah amorf granula pati. Ikatan hidrogen yang lemah antar molekul pati pada daerah amorf akan terputus saat pemanasan sehingga terjadi hidrasi air oleh granula pati. Granula pati akan terus mengembang sehingga viskositas meningkat hingga volume hidrasi maksimal yang dapat dicapai oleh granula pati.

Faktor-faktor yang mempengaruhi *Swelling power* antara lain perbandingan amilosa-amilopektin, panjang rantai dan distribusi berat molekul. Kadar amilosa lebih tinggi maka pati akan bersifat kering, kurang lekat dan cenderung menyerap air banyak (higroskopik). Besarnya *swelling power* untuk setiap tepung berbeda, karena *swelling power* sangat menentukan sifat dan kegunaan dari tepung tersebut.

Komponen pati yang dapat mempengaruhi daya kembang biskuit adalah perbandingan amilosa dan amilopektin. Kandungan amilopektin yang lebih tinggi mampu menghasilkan tekstur dan daya kembang yang lebih tinggi (Harper, 1981 dalam Nurlaela, 2013).

Pengembangan biskuit juga dipengaruhi oleh gelatinisasi, dimana terjadinya pembengkakan granula pati yang tidak dapat kembali pada kondisi semula karena dengan penambahan air pada pati akan memecahkan kristalinitas dan merusak keteraturan bentuk amilosa sehingga granula pati mulai mengembang. Pada saat adanya panas serta air yang berlebihan menyebabkan granula mengembang lebih

lanjut sehingga amilosa mulai berdifusi dan granula yang mengembang hampir hanya mengandung amilopektin saja, seperti yang terperangkap dalam struktur matriks amilosa membentuk suatu sel (Harper, 1981 dalam Nurlaela, 2013). Hal tersebut yang menyebabkan pengembangan volume granula membentuk struktur yang elastis yang dapat mengembang pada tahap pemanggangan.

Selain proses gelatinisasi dan kandungan pati dalam bahan, kandungan gluten yang ada pada bahan juga berpengaruh terhadap pengembangan biskuit. Gluten merupakan senyawa protein hasil reaksi glutenin dan gliadin yang bereaksi dengan air (Muchtadi dkk, 2011).

## V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan diuraikan mengenai : (1) Kesimpulan dan (2) Saran.

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil dari penelitian pendahuluan yang diperoleh dari hasil uji organoleptik, penentuan kadar air, dan penentuan serat kasar yang memiliki nilai tertinggi untuk digunakan pada penelitian utama adalah sampel biskuit formulasi 1 (satu) dengan jenis ubi jalar kuning Cilembu (*boled rancing*). Formulasi 1 (satu) menggunakan bahan baku yaitu tepung terigu 50%, gula halus 20%, margarin 11,55%, garam 0,09%, *baking soda* 0,5%, susu skim bubuk 2,99%, vanili 0,29%, dan kuning telur 14,58%.
2. Perbandingan konsentrasi tepung terigu dengan tepung ubi jalar berpengaruh terhadap warna biskuit, kadar serat kasar biskuit, dan, aktivitas antioksidan pada biskuit tetapi tidak berpengaruh terhadap rasa biskuit, aroma biskuit, tekstur biskuit, kadar air biskuit, dan daya kembang biskuit.
3. Perbandingan konsentrasi gula halus dengan kurma berpengaruh terhadap kadar serat kasar biskuit, dan aktivitas antioksidan pada biskuit tetapi tidak berpengaruh terhadap warna biskuit, rasa biskuit, aroma biskuit, tekstur biskuit, kadar air biskuit, dan daya kembang biskuit.
4. Interaksi antara perbandingan konsentrasi tepung terigu dengan tepung ubi jalar dan perbandingan konsentrasi gula halus dengan kurma berpengaruh

terhadap warna biskuit, tekstur biskuit, kadar serat kasar biskuit, dan aktivitas antioksidan biskuit tetapi tidak berpengaruh terhadap rasa biskuit, aroma biskuit, kadar air biskuit, dan daya kembang biskuit

## 5.2. Saran

Hasil evaluasi yang telah dilakukan terdapat beberapa hal yang dapat menjadi saran apabila ada penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Pada proses pembuatan tepung ubi jalar perlu dilakukan pengujian kecukupan blansir terhadap ubi jalar agar diperoleh hasil yang optimal dan mengurangi susut akibat pemanasan terhadap warna, aroma, rasa, dan kandungan gizinya.
2. Pada proses pembuatan biskuit suhu pemanggangan, waktu pemanggangan, dan aliran panas pada oven menjadi hal yang perlu adanya pengendalian agar diperoleh biskuit dengan tingkat kematangan yang sama.
3. Sebaiknya dilakukan analisis bahan baku ubi segar dan bahan baku tepung ubi sehingga dapat diketahui *loss product* dan dapat dilakukan pencegahan lanjutan untuk mengurangnya.
4. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk memperoleh biskuit dengan penggunaan 100% tepung ubi jalar kuning Cilembu baik dengan memodifikasi tepung ubi jalar Cilembu. Sehingga akan dapat mengurangi konsumsi tepung terigu dan dapat dikonsumsi oleh orang-orang yang alergi atau tidak dapat mencerna gluten.
5. Perlu dilakukan analisis mengenai daya cerna, daya larut, kekerasan (*hardness*), dan analisis glikemik indeks sampel biskuit ini. Dengan demikian

dapat diketahui manfaat yang lebih besar apabila dikonsumsi oleh manula untuk mengurangi kadar gula darah.

6. Perlu dilakukan analisis kadar provitamin A atau betakaroten dan evaluasi nilai gizi produk sehingga dapat diketahui manfaatnya untuk anak-anak yang kekurangan vitamin A dan malnutrisi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, 2013. **Aneka Ragam Vanili**. [www.tabloidnova.com/Tips/Aneka-Ragam-Vanili](http://www.tabloidnova.com/Tips/Aneka-Ragam-Vanili). Diakses pada tanggal 20/08/2015.
- Al-Turki., Saleh Shahba, Mohamed A. Stushnoff, and Cecil., (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.
- Anonim, (2015). **Macam Buah Kurma dan Khasiatnya**. [www.experdfresh.com/articles/kurma-dan-khasiatnya/](http://www.experdfresh.com/articles/kurma-dan-khasiatnya/). Diakses pada tanggal 19/08/2015.
- AOAC, (2012). *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist*. 18<sup>th</sup> edition. Washington DC.
- Arief, Melita Diana., (2012). **Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) cv. Cilembu Sebagai Bahan Substitusi Tepung Terigu Dalam Pembuatan Biskuit**. Universitas Atmajaya Yogyakarta : Yogyakarta
- Asmaraningtyas, Dian., (2014). **Kekerasan, Warna, dan Daya Terima Biskuit yang Disubstitusi Tepung Labu Kuning**. Universitas Muhammadiyah : Surakarta.
- Astawan, M., (1999). **Membuat mie dan Bihun**. Edisi Pertama. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Azhari, Ilham Lexmana., (2005). **Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia Tepung dari Beberapa Varietas Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*)**. Universitas Sumatera Utara : Medan
- BPS, (2015). **Produksi Tanaman Padi dan Palawija Provinsi Jawa Barat**. Katalog BPS 5214.32

- BPOM-RI., (2005). Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia tentang Ketentuan Pokok Pengawasan. Badan Pengawasan Obat dan Makanan : Jakarta.
- Claudia, Ricca., Teti Estiasih, Dian Widya Ningtyas, dan Endrika Widyastuti., (2015). **Pengembangan Biskuit dari Tepung Ubi Jalar Oranye**. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 (4) : 1589-1595
- Departemen Perindustrian, (2011). **Standar Nasional Indonesia (2973) : Biskuit**. Departemen Perindustrian Indonesia : Jakarta
- DeMan, (1997). **Kimia Makanan**. Institut Teknologi Bandung : Bandung
- Doescher, L.C., R.C. Hosney, and G. A. Milliken. (1987). *Mechanism for Cookie Dough Setting*. *Cereal Chem.* 64 : 158-163
- El-Sharnouby, G.A., Salah M. Aleid, and Mutlaq M. Al-Otaibi. (2011). *Nutritional Quality of Biscuit Supplemented with Wheat Bran and Date Palm Fruits (Phoenix dactylifera L.)*. Sciences Research. No. 3 : 322-328
- Faridi, Hamed., (1994). *The Science of Cookie and Cracker Production*. Chapman&Hall : New York.
- Gaspersz, (1995), **Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan**, Tarsito : Bandung.
- Ginting, Erliana., Joko S. Utomo, Rahmi Yullfianti, dan M. Jusuf. (2011). **Potensi Ubijalar Ungu sebagai Pangan Fungsional**. Volume 6. Iptek Tanaman Pangan.
- Ginting, Sadar., (2010). **Pemanfaatan Ubi Jalar Orange sebagai Bahan Pembuat Biskuit untuk Alternatif Makanan Tambahan Anak Sekolah Dasar di Desa Ujung Bawang Kecamatan Dolok Silau Kabupaten Simalungun**. Universitas Sumatera Utara : Medan

- Haryadi, (2006). **Teknologi Pengolahan Beras**. Universitas Gajah Mada : Yogyakarta.
- Hasibuan, Rosdaneli., (2005). **Proses Pengeringan**. Universitas Sumatera Utara : Sumatera Utara.
- Kartika, B., Pudji H., dan Wahyu S. (1987). **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Universitas Gajah Mada : Yogyakarta.
- Koswara, Sutrisno., (2013). **Teknologi Pengolahan Umbi-umbian : Ubi Jalar**. UNIMED IPB : Bogor
- Mahardika, Agnirindra., (2013). **Perubahan Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Beta Karoten Cookies dari Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) dan Tepung Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*)**. Universitas Gajah Mada : Yogyakarta.
- Mahmudatussa'adah, Ai., (2014). **Karakteristik Antosianin dan Profil Sensori Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*) yang Dibudidayakan Pada Tiga Daerah Berbeda**. Institut Pertanian Bogor.
- Manley, D., (1998). *Technology of Biscuit, Crackers, and Cookies Third Edition*. CRC Press : Washington.
- Marsono, Yustinus., (2007). **Prospek Pengembangan Makanan Fungsional**. Unika Widya Mandala : Surabaya.
- Matz, S.A., (1972). *Bakery Technology and Engineering. Second Edition*. The AVI Publishing Co, Inc, Westport, Connecticut.
- Molyneux, Philip., (2004). *The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity*. Songklanakarin J. Sci. Technol. Vol. 26 (2) : 211-219.
- Muchtadi, Tien. 2011. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. IPB : Bogor.



- Nindyarani, Ade Krisna., Sutardi, dan Suparmo. (2011). **Karakteristik Kimia, Fisik, dan Inderawi Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* Poiret) dan Produk Olahannya**. AGRITECH. Vol. 31 (4) : 273-280.
- Nurlaela, Lani. (2013). **Pengaruh Perbandingan Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) dan Tapioka (*Manihot utilissima*) dan Konsentrasi Telur Terhadap Karakteristik *Snack* Ubi Jalar**. Universitas Pasundan : Bandung.
- Ruhty, (2012). **Pengaruh Pemberian Biskuit Tempe Kurma Terhadap Status Balita Penderita TBC pada Bulan Mei 2012 di Kecamatan Terpilih Jakarta Timur**. Universitas Indonesia : Depok.
- Sarwono, (2005). **Ubi Jalar (Cara Budidaya yang Tepat, Efisien, dan Ekonomis)**. Swadaya : Depok
- Satiti, Wuri., (2015). **Uji Aktivitas Antioksidan dan *Skrinning* Fitokimia Ekstrak Metanol Empat Variasi Umbi Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) dengan Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl)**. Universitas Sebelas Maret : Surakarta.
- Satuhu, Suyanti. (2010). **Kurma Khasiat dan Olahannya**. Swadaya : Depok
- Soekarto, Soewarno T., (1985). **Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian**. Bhratara Karya Aksara : Jakarta
- Sudarmadji, Slamet., Bambang Haryono, dan Suhardi. (2007). **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty : Yogyakarta
- Widjanarko, S. B., (2008). **Gelatinisasi**. <http://simonbwidjanarko.wordpress.com/>. Diakses tanggal 27/11/2015.
- Widowati. (2003). **Identifikasi Bahan Makanan dan Teknologi Pengolahannya untuk Ketahanan Pangan Nasional**. Badan Penelitian Biologi : Bogor.

- Winarno, F. G., (1997). **Kimia Pangan dan Gizi**. PT. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta
- Woolfe, J.A., (1992). *Sweet Potato : an untapped food resource*. International Potato Center : Peru
- Yasni, S., (2001). **Khasiat Cinna-Ale sebagai Pencegahan Penyakit Degeneratif di Dalam : Prosiding Seminar Nasional Pangan Tradisional sebagai Basis Industri Pangan dan Suplemen**. Kerjasama Pusat Studi Pangan dan Gizi. IPB : Jakarta.