



PENGARUH RASIO BAHAN PEMBENTUK *EDIBLE SPOON* (WHOLE WHEAT FLOUR DAN TEPUNG MAIZENA) TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA, DAN ORGANOLEPTIK *EDIBLE SPOON*

SKRIPSI

Oleh:

FELICIA LICINDO

NIM 145100101111070



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG**

2019



**PENGARUH RASIO BAHAN PEMBENTUK *EDIBLE SPOON* (WHOLE WHEAT
FLOUR DAN TEPUNG MAIZENA) TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK,
KIMIA, DAN ORGANOLEPTIK *EDIBLE SPOON***

SKRIPSI

Oleh:

FELICIA LICINDO

NIM 145100101111070

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknologi Pertanian



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG**

2019



Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Felicia Licindo

NIM : 145100101111070

Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Teknologi Pertanian

Judul Skripsi : Pengaruh Rasio Bahan Pembentuk *Edible Spoon (Whole Wheat Flour dan Tepung Maizena)* Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik *Edible Spoon*

Menyatakan bahwa,

Tugas akhir dengan judul diatas merupakan karya asli penulis tersebut diatas. Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar, saya bersedia dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Malang, Juli 2019

Pembuat pernyataan,

Felicia Licindo

NIM. 145100101111070

FELICIA LICINDO. 145100101111070. Pengaruh Rasio Bahan Pembentuk *Edible Spoon (Whole Wheat Flour dan Tepung Maizena)* Terhadap



Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik *Edible Spoon*. Tugas Akhir.
Pembimbing: Wenny Bekti Sunarharum, STP., M.Food.ST., Ph.D

RINGKASAN

Seiring berkembangnya industri dan teknologi yang semakin pesat, menyebabkan terjadinya pemanasan global akibat pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan yang sering terjadi adalah limbah plastik atau sampah plastik. Salah satu pencegahan yang dapat dilakukan untuk mengurangi penggunaan plastik sekali pakai (seperti botol plastik, gelas, sendok dan lainnya) yaitu mengganti peran plastik dengan produk *edible*. Peran sendok plastik dapat digantikan oleh produk *edible* yaitu *edible spoon*. *Edible spoon* merupakan sendok sekali pakai yang ramah lingkungan dan memiliki karakteristik menyerupai *cone es krim*. Umumnya *edible spoon* terbuat dari bahan *millets*, beras, dan *wheat*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung gandum, tepung maizena, garam, dan air.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perlakuan terbaik dari pengaruh rasio bahan pembentuk *edible spoon* yang terdiri dari tepung gandum : tepung maizena dan perbedaan suhu pemanggangan terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik *edible spoon*. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor. Faktor yang digunakan yaitu faktor rasio antara tepung gandum : tepung maizena (A) dan faktor perbedaan suhu pemanggangan (B). Faktor pertama (A) terdiri dari 3 level yaitu rasio antara tepung gandum : tepung maizena (3:1), (2:2), dan (1:3) dan faktor kedua (B) terdiri dari 3 level yaitu suhu 130°C, 150°C, dan 170°C dengan 3 kali ulangan. Parameter mutu yang diamati antara lain kecerahan, kemerahan, kekuningan, tekstur (daya patah), ketebalan, kadar air, kadar serat, kadar protein, kadar pati, serta penilaian terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur menurut konsumen.

Hasil data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan Minitab 17. Data yang diperoleh dari karakteristik fisik, kimia *edible spoon* kemudian diuji menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA), apabila terdapat perbedaan maka akan diuji lanjut menggunakan uji *Tukey* dan uji *Duncan Multiple Range Test* dengan selang kepercayaan 5%. Data organoleptik diuji menggunakan uji *Friedman* dan pemilihan perlakuan terbaik dari parameter fisik, kimia, organoleptik menggunakan metode *multiple attribute* atau metode *Zeleny* (Zeleny, 1982). Penelitian ini menghasilkan rasio antara tepung gandum : tepung maizena dan suhu pemanggangan berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik, kimia, organoleptik *edible spoon*. Sampel perlakuan terbaik adalah *edible spoon* dengan rasio antara tepung gandum : tepung maizena (3:1) dan suhu pemanggangan 170°C, dengan nilai warna ($L^*=67,53$, $a^*=8,30$, $b^*=19,60$), tekstur (daya patah) 1,01 Kgf, ketebalan 0,22 cm, kadar air 1,90%, kadar serat 0,68%, kadar protein 5,43%, kadar pati 68,35%, dan tingkat kesukaan terhadap warna 4,08 (suka), aroma 3,60 (agak suka), rasa 4,30 (suka), tekstur 3,70 (agak suka).

Kata kunci: *Edible Spoon*, Tepung Gandum, Tepung Maizena

FELICIA LICINDO. 145100101111070. ***The Effect of Material Forming Ratio on Edible Spoon (Whole Wheat Flour and Cornstarch) on the Characteristics of***



Physical, Chemical, and Organoleptic Edible Spoon. Tugas Akhir.
Pembimbing: Wenny Bekt Sunarharum, STP., M.Food.ST., Ph.D

SUMARRY

As the development of industry and technology is increasingly rapid, causing global warming due to environmental pollution. Environmental pollution that often occurs is plastic waste or plastic waste. One prevention can be done to reduce the use of disposable plastics (such as plastic bottles, glasses, spoons and others), namely replacing the role of plastic with edible products. The role of plastic spoons can be replaced by edible products, namely edible spoon. Edible spoon is a disposable spoon that is environmentally friendly and has the characteristics of an ice cream cone. Generally edible spoon is made from millets, rice, and wheat. The materials used in this study were wheat flour, cornstarch, salt, and water.

The purpose of this study was to determine the best treatment of the effect of the ratio of edible spoon forming ingredients consisting of wheat flour: cornstarch and the difference in roasting temperature to the physical, chemical, and organoleptic characteristics of edible spoon. This study uses a Randomized Block Design (RBD) method with 2 factors. The factors used were the factor ratio between wheat flour: cornstarch (A) and the difference in roasting temperature (B). The first factor (A) consists of 3 levels, namely the ratio between wheat flour: cornstarch (3:1), (2:2), and (1:3) and the second factor (B) consists of 3 levels, namely 130°C, 150°C, and 170°C with 3 replications. Quality parameters observed were brightness, redness, yellowness, texture, thickness, moisture content, fiber content, protein content, starch content, and the assessment of color, aroma, taste, and texture according to consumers.

The results of the data obtained are then analyzed using Minitab 17. Data obtained from physical characteristics, chemical edible spoons are then tested using Analysis of Variance (ANOVA), if there is a difference it will be tested further using the Tukey test and Duncan Multiple Range Test with confidence interval 5%. Meanwhile, organoleptic data were tested using the Friedman test and the selection of the best treatment from physical, chemical, organoleptic parameters using the multiple attribute method or the Zeleny method (Zeleny, 1982). This study resulted in a ratio between wheat flour: cornstarch and roasting temperature significantly affected the physical, chemical, organoleptic characteristics of edible spoon. The best treatment samples were edible spoon with a ratio between wheat flour: cornstarch (3:1) and roasting temperature of 170°C, with color values ($L^*=67.53$, $a^*=8.30$, $b^*=19.60$), texture of 1.01 Kgf, thickness of 0.22 cm, moisture content of 1.90%, fiber content of 0.68%, protein content of 5.43%, starch content of 68.35%, and preference for color 4.08 (likes), aroma 3.60 (rather like), taste 4.30 (like), texture 3.70 (rather like).

Keywords: Edible Spoon, Wheat Flour, Maizena Flour

KATA PENGANTAR



Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir penelitian yang berjudul "Pengaruh Rasio Bahan Pembentuk *Edible Spoon* (*Whole Wheat Flour* dan Tepung Maizena) Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik *Edible Spoon*". Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian di Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Wenny Bekti Sunarharum, STP., M.Food.St., Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran sehingga membantu kelancaran dalam penulisan laporan penelitian.
2. Kepada orangtua dan keluarga yang sudah memberikan dukungan, doa dan semangat.
3. Kepada semua teman yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih terdapat banyak kekurangan, keterbatasan pengetahuan, referensi dan pengalaman. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk memperbaiki laporan penelitian ini. Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan pihak yang memerlukannya.

Malang, 15 Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI



JUDUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
RINGKASAN	vi
SUMMARY	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I PENDAHULUAN	16
1.1 Latar Belakang	16
1.2 Rumusan Masalah	17
1.3 Tujuan	17
1.4 Manfaat	17
1.5 Hipotesa	17
II TINJAUAN PUSTAKA	18
2.1 <i>Edible Spoon</i>	18
2.2 Bahan Pembentuk <i>Edible Spoon</i>	19
2.2.1 Tepung Gandum	19
2.2.2 Tepung Maizena	20
2.3 Bahan Tambahan Pembentuk <i>Edible Spoon</i>	23
2.3.1 Air	23
2.3.2 Garam	23
2.4 Mekanisme Pembentukan Struktur <i>Edible Spoon</i>	24
2.4.1 Gluten	24
2.4.2 Gelatinisasi Pati	26
2.5 Sifat Fisik <i>Edible Spoon</i>	29
2.6 Proses Pembuatan <i>Edible Spoon</i>	30
2.6.1 Persiapan	30
2.6.2 Pencampuran	30
2.6.3 Pencetakan	31
2.6.4 Pemanggangan	31
2.7 Faktor Mutu <i>Edible Spoon</i>	32
2.7.1 Kenampakan	32
2.7.2 Cita Rasa (<i>Flavour</i>)	33
2.7.3 Daya Patah	33
III METODE PENELITIAN	34
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan	34
3.2 Bahan dan Alat	34



3.2.1	Bahan	34
3.2.2	Alat	34
3.3	Metode Penelitian	35
3.3.1	Penelitian Pendahuluan	35
3.3.1	Penelitian Utama	35
3.4	Pelaksanaan Penelitian	36
3.4.1	Pembuatan <i>Edible Spoon</i>	36
3.4.2	Pegujian	37
3.5	Analisa Data	37
3.6	Diagram Alir Pembuatan <i>Edible Spoon</i>	38
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1	Analisa Fisik <i>Edible Spoon</i>	39
4.1.1	Warna	39
4.1.2	Daya Patah	44
4.1.2	Ketebalan	52
4.2	Analisa Kimia <i>Edible Spoon</i>	55
4.2.1	Kadar Air	55
4.2.2	Kadar Serat	58
4.2.3	Kadar Protein	61
4.2.4	Kadar Pati	63
4.3	Korelasi Antara Karakteristik Fisik dan Kimia <i>Edible Spoon</i>	67
4.4	Analisa Organoleptik <i>Edible Spoon</i>	69
4.5	Korelasi Atribut Sensori dan Karakteristik Fisiko-Kimia <i>Edible Spoon</i>	74
4.6	Perlakuan Terbaik	82
V	KESIMPULAN DAN SARAN	86
5.1	Kesimpulan	86
5.2	Saran	86
	DAFTAR PUSTAKA	87
	LAMPIRAN	93

DAFTAR GAMBAR



Gambar 2.1	Karakteristik Bentuk dan Warna <i>Edible Spoon</i>	18
Gambar 2.2	Struktur Morfologi Biji Gandum	19
Gambar 2.3	Karakteristik Pati Jagung	21
Gambar 2.4	Struktur Kimia Gluten	25
Gambar 2.5	Struktur Kimia Amilosa dan Amilopektin	27
Gambar 3.1	Diagram Alir Pembuatan <i>Edible Spoon</i>	38
Gambar 4.1	Grafik Rerata Kecerahan <i>Edible Spoon</i> Akibat Pengaruh Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu	39
Gambar 4.2	Grafik Rerata Kemerahan <i>Edible Spoon</i> Akibat Pengaruh Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu	41
Gambar 4.3	Grafik Rerata Kekuningan <i>Edible Spoon</i> Akibat Pengaruh Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu	42
Gambar 4.4	Analisis Tekstur <i>Edible Spoon</i>	45
Gambar 4.5	Grafik Rerata Daya Patah Bagian Ujung <i>Edible Spoon</i> Akibat Pengaruh Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu	45
Gambar 4.6	Grafik Rerata Daya Patah Bagian Tengah <i>Edible Spoon</i> Akibat Pengaruh Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu	47
Gambar 4.7	Grafik Rerata Daya Patah Bagian Tangkai <i>Edible Spoon</i> Akibat Pengaruh Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu	49
Gambar 4.8	Grafik Rerata Daya Patah <i>Edible Spoon Overall</i> Akibat Pengaruh Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu	51
Gambar 4.9	Analisis Ketebalan <i>Edible Spoon</i>	53
Gambar 4.10	Grafik Rerata Ketebalan <i>Edible Spoon</i> Akibat Pengaruh Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu	53
Gambar 4.11	Grafik Rerata Air <i>Edible Spoon</i> Akibat Pengaruh Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu	56
Gambar 4.12	Grafik Rerata Serat <i>Edible Spoon</i> Akibat Pengaruh Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu	58
Gambar 4.13	Grafik Rerata Protein <i>Edible Spoon</i> Akibat Pengaruh Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu	61
Gambar 4.14	Grafik Rerata Pati <i>Edible Spoon</i> Akibat Pengaruh Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan	



Tabel 2.1	Komposisi Kimia Bagian Biji Gandum	20
Tabel 2.2	Komposisi Kimia Tepung Maizena per 100 g	22
Tabel 2.3	Syarat Mutu Biskuit Menurut SNI 01-2973-2011	30
Tabel 3.1	Hasil Penelitian Pendahuluan	35
Tabel 4.1	Rerata Kecerahan <i>Edible Spoon</i> Akibat Perbedaan Suhu...40	
Tabel 4.2	Rerata Kemerahan <i>Edible Spoon</i> Akibat Perbedaan Suhu...41	
Tabel 4.3	Rerata Kekuningan <i>Edible Spoon</i> Akibat Perbedaan Suhu...43	
Tabel 4.4	Rerata Daya Patah Bagian Ujung <i>Edible Spoon</i> Akibat Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena	46
Tabel 4.5	Rerata Daya Patah Bagian Tengah <i>Edible Spoon</i> Akibat Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena	48
Tabel 4.6	Rerata Daya Patah Bagian Tangkai <i>Edible Spoon</i> Akibat Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena	49
Tabel 4.7	Rerata Daya Patah <i>Edible Spoon Overall</i> Akibat Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum :Tepung Maizena	51
Tabel 4.8	Rerata Ketebalan <i>Edible Spoon</i> Akibat Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu	54
Tabel 4.9	Rerata Air <i>Edible Spoon</i> Akibat Perbedaan Suhu.....	56
Tabel 4.10	Rerata Serat <i>Edible Spoon</i> Akibat Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena	59
Tabel 4.11	Rerata Protein <i>Edible Spoon</i> Akibat Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena	62
Tabel 4.12	Rerata Pati <i>Edible Spoon</i> Akibat Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena	65
Tabel 4.13	Hasil Korelasi Antara Karakteristik Fisik Dan Karakteristik Kimia <i>Edible Spoon</i>	67
Tabel 4.14	Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Parameter Warna, Aroma, Rasa, dan Tekstur <i>Edible Spoon</i>	70
Tabel 4.15	Hasil Rangka Prioritas Hedonik Pada Masing-masing Perlakuan <i>Edible Spoon</i>	75
Tabel 4.16	Hasil Korelasi Atribut Sensori Dan Karakteristik Fisiko-kimia <i>Edible Spoon</i>	76
Tabel 4.17	Hasil Korelasi Atribut Sensori Dan Karakteristik Fisiko-kimia <i>Edible Spoon</i> (Lanjutan)	77
Tabel 4.18	Pemilihan Parameter Berdasarkan Faktor Kepentingan dan Nilai Pengharapan yang Terbaik	82
Tabel 4.19	Perlakuan Terbaik <i>Edible Spoon</i> pada Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik	83



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangnya industri dan teknologi yang semakin pesat, menyebabkan terjadinya pemanasan global akibat pencemaran lingkungan. Salah satu pencemaran lingkungan yang sering terjadi adalah limbah plastik atau sampah plastik. Hal ini karena sampah plastik membutuhkan waktu 100 hingga 500 tahun untuk dapat terdekomposisi (terurai) dengan sempurna (Sastrawijaya, 2000). Jambeck (2015) mengatakan bahwa Indonesia berada di peringkat kedua dunia penghasil sampah plastik ke laut yang mencapai sebesar 187,2 juta ton setelah Cina yang mencapai 262,9 juta ton. Selanjutnya berada di urutan ketiga adalah Filipina yang menghasilkan sampah plastik ke laut mencapai 83,4 juta ton, diikuti Vietnam yang mencapai 55,9 juta ton, dan Sri Lanka yang mencapai 14,6 juta ton per tahun.

Salah satu pencegahan yang dapat dilakukan untuk mengurangi penggunaan plastik sekali pakai (seperti kantong plastik, gelas, sedotan, botol, sendok, dan lainnya) yaitu mengganti peran plastik dengan produk *edible*. Salah satu produk *edible* yang sudah dikenal masyarakat adalah *cone* es krim yang berfungsi menggantikan peran plastik sebagai wadah makanan. Peran sendok plastik juga dapat digantikan oleh produk *edible* yaitu *edible spoon*. *Edible spoon* merupakan sendok sekali pakai yang dibentuk dengan cara unik, sehat, dan ramah lingkungan (Peesapaty, 2010). Manfaat *edible spoon* antara lain mengurangi penggunaan plastik, mengurangi pencemaran lingkungan, menurunkan penggunaan *non-biodegradable* dan meningkatkan penggunaan *biodegradable*, serta berfungsi untuk menggantikan sendok plastik. Bahan pembuatan produk *edible spoon* secara umum terdiri dari *millets*, beras, dan *wheat* (Beckman, 2016).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung gandum, tepung maizena, garam dan air. Tepung gandum berperan sebagai pembentuk tekstur karena adanya protein (glutenin) yang dapat meningkatkan kekerasan saat dipanaskan. Tepung maizena berperan sebagai penstabil dan perekat sehingga membantu tepung gandum dalam membentuk tekstur dari *edible spoon*. Proses pembuatan *edible spoon* antara lain penimbangan bahan, pencampuran tepung, penambahan air dan garam, pencetakan, dan pengovenan. Hal yang perlu diperhatikan dalam penelitian *edible spoon* ini adalah proporsi tepung dan suhu



pemanggangan. Proporsi tepung yang kurang tepat, maupun suhu pemanggangan yang terlalu tinggi atau terlalu rendah akan berpengaruh terhadap tekstur dari produk (menjadi keras atau renyah). Sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai rasio proporsi tepung gandum dan tepung maizena, serta suhu pemanggangan yang digunakan untuk menghasilkan tekstur *edible spoon* yang diinginkan.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah rasio antara tepung gandum dan tepung maizena dengan berbagai suhu pemanggangan dapat mempengaruhi karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik *edible spoon*?

1.3 Tujuan

Mengetahui pengaruh rasio antara tepung gandum dan tepung maizena dengan berbagai suhu pemanggangan pada karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik *edible spoon*.

1.4 Manfaat

1. Mengurangi penggunaan plastik.
2. Mengurangi pencemaran lingkungan.
3. Menambah inovasi baru dalam industri pangan.
4. Menurunkan penggunaan *non-biodegradable* dan meningkatkan penggunaan *biodegradable*.

1.5 Hipotesa

Diduga bahwa rasio antara tepung gandum dan tepung maizena dengan berbagai suhu pemanggangan berpengaruh terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik *edible spoon*.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Edible Spoon*

Edible spoon adalah sendok makan sekali pakai yang ramah lingkungan (Peesapaty, 2010). Sendok sekali pakai umumnya terbuat dari bahan plastik. Plastik merupakan bahan anorganik yang tersusun dari bahan-bahan kimia yang cukup berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan (Macklin, 2009). *Edible spoon* tidak berbahaya bagi kesehatan karena bentuknya menyerupai cone es krim sehingga dapat dimakan setelah digunakan. Apabila tidak digunakan sebagai alat makan sendok, maka *edible spoon* dapat dimakan secara langsung seperti makanan ringan.

Sendok ini bisa langsung dibuang setelah digunakan karena menurut Acuna (2011) *edible spoon* bisa terurai dalam 4-5 hari. Beckman (2016) menyatakan bahwa *edible spoon* terbuat dari millets, beras, dan tepung gandum. Proses pembuatan *edible spoon* meliputi pemanggangan pada suhu tinggi (Keskar, 2010). Pemanggangan pada suhu tinggi bertujuan untuk menyerap kelembaban, sehingga *edible spoon* dapat bertahan lama. Olewitz (2016) menyatakan bahwa *edible spoon* memiliki umur simpan selama dua hingga tiga tahun.

Edible spoon memiliki tekstur yang kuat agar tahan lama dan bisa digunakan untuk makanan berkuah atau minuman. Chandra (2014) mengatakan bahwa *edible spoon* bisa bertahan dari cairan panas sekitar 20 menit. Keanekaragaman mutu *edible spoon* meliputi bentuk, ukuran, warna, ketebalan, dan daya patah. Daya patah *edible spoon* sangat ditentukan oleh komposisi dan mutu bahan baku atau zat tambahan (aditif) pangan yang digunakan. Karakteristik bentuk dan warna *edible spoon* dapat dilihat pada **Gambar 2.1**.



Gambar 2.1 Karakteristik Bentuk dan Warna *Edible Spoon*

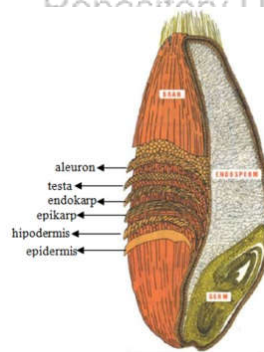
(Sumber: Dokumen Pribadi)



2.2 Bahan Pembentuk *Edible Spoon*

2.2.1 Tepung Gandum

Gandum (*Triticum aestivum* L.) merupakan tanaman sereal dari famili Poaceae (Gramineae) yang berasal dari daerah subtropis. Keragaman penggunaan, kandungan nutrisi, komponen pangan fungsional dan kualitas penyimpanannya yang tinggi menjadikan gandum sebagai bahan makanan pokok (Porter, 2005). Biji gandum terdiri dari 3 bagian utama yaitu bran 14,5%, endosperm 83%, dan germ 2,5% (Price dan Martin, 2010). Struktur morfologi biji gandum dapat dilihat pada **Gambar 2.2**.



Gambar 2.2 Struktur Morfologi Biji Gandum

(Sumber: Fieser, 2007)

Komoditas gandum merupakan bahan makanan penting di dunia sebagai sumber kalori dan protein. Gandum merupakan bahan baku tepung terigu yang banyak digunakan untuk pembuatan berbagai produk makanan seperti roti, mie, kue, biskuit, dan makanan ringan lainnya (Belderok, 2000). Gandum cukup terkenal dibandingkan bahan makanan lainnya sesama sereal karena kandungan gluten dan proteinnya yang cukup tinggi pada biji gandum. Domas (2008) menyatakan bahwa biji gandum memiliki kandungan karbohidrat 60-80%, protein 25%, lemak 8-13%, mineral 4,5%, serat dan sejumlah vitamin. Komposisi kimia bagian biji gandum dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2.1 Komposisi Kimia Bagian Biji Gandum

Struktur	Proporsi (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)
Biji Utuh	-	10-20	2-2,5	65-80
Dedak	13-17	16	3	63
Endosperm	80-85	7	0	79
Germ	2-3	23	10	52
Tepung Gandum	80-82	13,7	1,87	72,57

Sumber: Indaryati (2011)

Tepung gandum atau tepung terigu merupakan produk utama yang dihasilkan dari proses penggilingan biji gandum dengan sistem pengecilan ukuran (Hsieh, 2011). Perbedaan tepung gandum dan tepung terigu yakni, tepung terigu berasal dari daging biji gandum saja atau endosperm sehingga memiliki tekstur yang halus dan berwarna putih. Tepung gandum berasal dari kulit ari (bran), daging (endosperm), dan lembaga (germ) dari biji gandum, yang kemudian digiling bersamaan tanpa dipisahkan terlebih dahulu. Karakteristik tepung gandum yaitu memiliki warna sedikit kecokelatan dan tekstur yang lebih kasar dibandingkan tepung terigu (Samuel, 2008).

Perbedaan tepung gandum dan tepung maizena tidak hanya pada proses pengolahan, tetapi juga pada kandungan nutrisi. Tepung gandum memiliki kandungan serat yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu, dan beberapa kandungan lain yang tidak terdapat didalam tepung terigu. Handoko (2007) menyatakan bahwa tepung gandum mengandung serat pangan yang tinggi, protein, vitamin B, vitamin E, asam folat, magnesium, tembaga, fosfor, seng, mangan, selenium, zat besi, dan asam lemak esensial. Konsumsi tepung gandum dalam bentuk beberapa sereal, roti maupun biskuit dapat memenuhi kebutuhan nutrisi dari gandum untuk menjaga kesehatan tubuh. Manfaat tepung gandum bagi kesehatan diantaranya adalah mengatasi peradangan kronis, mencegah diabetes tipe 2, meningkatkan metabolisme tubuh, meringankan penyakit asma, mencegah terbentuknya batu empedu, melawan kanker, menjaga kesehatan jantung, dan sebagainya (Syariah, 2010).

2.2.2 Tepung Maizena

Tepung maizena merupakan produk olahan jagung yang terbuat dari pati jagung dengan melalui beberapa tahapan. Tahapan pembuatan pati jagung adalah proses pembersihan pipilan jagung dalam air, pemisahan, penggilingan,



penyaringan, pengendapan I, pengadukan, pencucian, pengendapan II, dan pengeringan pati jagung (Maflahah, 2010). Sari dan Suhartiningsih (2016) menyatakan bahwa struktur biji jagung terdiri dari lembaga, endosperm, pericarp, dan tip cap. Endosperm merupakan komponen paling besar pada biji jagung, hal ini dikarenakan endosperm memiliki kandungan karbohidrat berupa pati (Koswara, 2009).

Suarni dan Firmansyah (2005) mengatakan bahwa biji jagung memiliki kandungan pati sebesar 54,1-71,7%. Pati jagung mempunyai ukuran granula yang berbeda dan tidak homogen yaitu 1-7 μm untuk granula berukuran kecil dan 15-20 μm untuk granula berukuran besar. Granula pati yang lebih kecil akan memperlihatkan ketahanan yang lebih kecil terhadap perlakuan panas dan air dibanding granula yang besar (Richana dan Suarni, 2006). Karakteristik fungsional pati untuk aplikasi pangan sangat ditentukan oleh kandungan amilopektin dan amilosa. Pati jagung memiliki kandungan amilopektin sebesar 73% dan amilosa sebesar 27% (Mauro dkk., 2003).

Merdiyanti (2008) menyatakan bahwa kandungan amilopektin merupakan fraksi tidak terlarut dan amilosa merupakan fraksi terlarut, sehingga semakin kecil kandungan amilosa atau semakin besar kandungan amilopektin maka kekentalan yang dihasilkan semakin tinggi. Penelitian Alam dan Nurhaeni (2008) mengatakan bahwa kandungan amilosa yang tinggi menyebabkan pati memiliki kemampuan menyerap air karena amilosa mampu membentuk ikatan hidrogen dan bersifat polar atau larut dalam air, sehingga semakin tinggi kadar amilosa maka kelarutannya juga semakin meningkat. Kandungan amilopektin yang tinggi menyebabkan pati memiliki daya serap minyak yang besar karena diduga minyak terperangkap kedalam rantai cabangnya, sehingga daya serap terhadap minyak menjadi tinggi. Karakteristik pati jagung dapat dilihat pada **Gambar 2.3**.



Gambar 2.3 Karakteristik Pati Jagung

(Sumber: Rath, 2016)



Pati jagung atau dikenal dengan nama dagang tepung maizena, merupakan jenis tepung yang mempunyai harga relatif murah dan praktis untuk digunakan sebagai bubuk pelapis, pengisi, dan penstabil, karena adanya kandungan protein dalam biji jagung. Jenis protein yang terkandung dalam biji jagung antara lain albumin, globulin, protamine, dan gluten. Gluten pada tepung maizena jumlahnya hanya sedikit apabila dibandingkan dengan protein lainnya sehingga tidak dapat menggantikan gluten dari terigu (Winarno, 1980). Cahyo (2013) mengatakan bahwa tepung maizena biasanya digunakan sebagai bahan pengisi karena kandungan utama dari tepung jagung adalah pati. Tepung maizena memiliki kandungan protein, lemak, kalsium, fosfor, zat besi, dan vitamin B₁.

Sifat-sifat tepung maizena antara lain dapat menstabilkan, memekatkan atau mengentalkan makanan yang dicampur dengan air untuk membentuk kekentalan tertentu karena pati berperan sebagai penentu struktur, tekstur, dan konsistensi bahan pangan (Mayorga, 2014). Tepung maizena banyak digunakan dan dimanfaatkan sebagai bahan substitusi atau pengganti terigu pada pembuatan roti, mie, kue, biskuit dan sebagainya. Kuswardhini (2008) menyatakan bahwa tepung maizena dapat menggantikan 100% terigu pada pembuatan kue yang dibakar atau dioven seperti kue bolu dan brownis. Cita rasa kue yang dihasilkan tidak berbeda dengan kue yang dibuat dari 100% tepung terigu.

Penelitian mengenai roti dari tepung maizena juga dilakukan oleh Schamne (2010) dimana salah satu variabel yang dipilih menggunakan 100% tepung maizena dalam pembuatan rotinya. Karakteristik roti yang dihasilkan dari 100% tepung maizena menunjukkan bahwa secara hedonik, roti ini kurang disukai oleh panelis. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa roti yang terbuat dari tepung maizena memiliki elastisitas dan kekompakan roti yang rendah. Komposisi kimia tepung maizena dipasaran dapat dilihat pada **Tabel 2.2**.

Tabel 2.2 Komposisi Kimia Tepung Maizena per 100 g

Komposisi	Kadar*
Air (%)	12,60
Abu (%)	0,30
Protein (%)	0,3
Lemak (%)	0
Karbohidrat (%)	85
Kalsium (%)	0,02
Fosfor (%)	0,03
Zat Besi (%)	0,002

Sumber: Hapsari (2008)



2.3 Bahan Tambahan Pembentuk *Edible Spoon*

2.3.1 Air

Air merupakan cairan yang tidak berasa, tidak berwarna, dan tidak berbau.

Secara kimia, air merupakan suatu zat organik yang terdiri dari dua molekul hidrogen dan mempunyai rumus molekul H_2O . Air yang digunakan dalam proses pengolahan makanan dan minuman harus memenuhi standar air minum, seperti tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa, harus bersih, jernih, tidak mengandung logam-logam berat dan kuman penyakit (Nur'aini, 2011). Mudjajanto dan Yulianti (2010) menyatakan bahwa air merupakan bahan penting dalam pembuatan roti, antara lain gluten terbentuk dengan adanya air. Air sangat menentukan konsistensi dan karakteristik rheologi adonan, yang sangat menentukan sifat adonan selama proses dan akhirnya menentukan mutu produk yang dihasilkan.

Air dalam pembuatan adonan roti juga berfungsi sebagai pelarut bahan seperti gula, garam, susu dan mineral sehingga bahan tersebut terdispersi secara merata di dalam adonan, serta untuk mengontrol kepadatan dan suhu adonan.

Pada pembuatan roti, air yang digunakan adalah air yang pH-nya sekitar 4-6 karena enzim akan bekerja dengan baik. Level penambahan air dalam pembuatan roti atau makanan ringan juga harus diperhatikan, apabila jumlah air yang ditambahkan terlalu sedikit, maka adonan yang terbentuk akan keras atau kaku dan kurang kohesif atau susah dibentuk, sedangkan apabila jumlah air yang ditambahkan terlalu banyak dapat menyebabkan adonan menjadi lembek sehingga tidak dapat dibentuk atau dicetak. Jumlah penambahan air juga tergantung pada tepung yang digunakan (Faridah, 2015).

2.3.2 Garam

Garam dapur atau natrium klorida ($NaCl$) adalah sejenis mineral yang bentuknya seperti kristal putih dan dihasilkan dari air laut. Secara umum, garam mengandung yodium yang berperan untuk perkembangan kecerdasan otak, mencegah penyakit gondok, dan membentuk tirosin pada kelenjar tiroid. Garam juga mengandung fosfor yang berfungsi untuk pembentukan tulang dan gigi, klor yang digunakan untuk membentuk HCl pada lambung dan magnesium yang berfungsi sebagai pembentuk sel darah merah berupa zat pengikat oksigen dan hemoglobin. Natrium klorida ($NaCl$) atau garam dapur mempunyai peranan penting dalam pengolahan makanan yaitu memberikan cita rasa, sebagai bahan



pengawet makanan, meningkatkan fleksibilitas dan elastisitas, serta penguat terhadap gluten adonan (Saparinto dan Hidayati, 2006).

Peranan garam dalam pembuatan *edible spoon* adalah membantu menguatkan gluten, meningkatkan elastisitas pada adonan, dan meningkatkan kemampuan adonan dalam menahan gas. Adonan yang tidak ditambahkan garam akan bersifat lembek dan menghasilkan produk yang hambar. Garam yang digunakan sebaiknya berupa kristal berukuran kecil atau halus sehingga mudah larut dan terdistribusi secara merata dalam adonan, dan murni sehingga produk yang dihasilkan bebas dari cemaran-cemaran fisik. Peranan lainnya yaitu sebagai bahan pengikat adonan sehingga kelekatan adonan berkurang agar dapat dicetak, meningkatkan aroma, memperkuat kekompakan adonan, dan memperlambat pertumbuhan mikroorganisme pada produk akhir (Hadi, 2006).

Penggunaan garam tidak boleh terlalu banyak karena akan menyebabkan terjadinya penggumpalan (*salting out*) dan rasa produk menjadi asin. Konsentrasi garam yang ditambahkan dalam adonan yaitu berkisar 1%-2,5% dari berat tepung (Luchian, 2010). Tranggono dan Sutardi (2009) menyatakan bahwa garam dapur dapat digunakan sebagai bahan pengawet karena bisa menghambat atau bahkan menghentikan reaksi autolisis, serta membunuh bakteri yang terdapat dalam bahan makanan. Kemampuannya menyerap kandungan air yang terdapat dalam bahan makanan menyebabkan metabolisme bakteri terganggu akibat kekurangan cairan, sehingga bakteri mengalami kematian.

2.4 Mekanisme Pembentukan Struktur *Edible Spoon*

2.4.1 Gluten

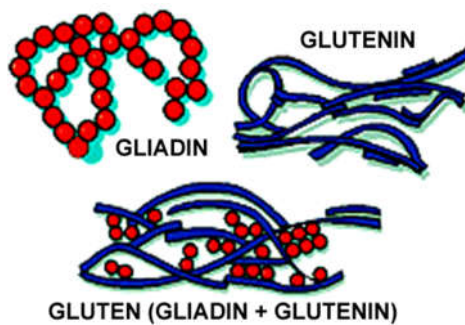
Gluten merupakan protein yang terdapat pada beberapa bahan makanan golongan sereal. Bahan makanan golongan sereal yang paling banyak mengandung gluten adalah gandum atau tepung terigu. Tepung terigu mengandung gluten sebanyak 80% dari total protein yang terkandung dalam terigu (Risti, 2013). Alvarenga (2011) menyatakan bahwa gluten berperan sebagai pembentuk struktur kerangka produk pangan karena gluten bersifat tidak larut dalam air.

Gluten sendiri merupakan protein utama dalam tepung terigu yang terdiri dari gliadin (20-25%) dan glutenin (35-40%). Komponen-komponen gluten tersebut mampu menghasilkan sifat-sifat viskoelastis yang membuat adonan mampu dibuat lembaran, digiling, maupun dibuat mengembang (Pomeranz, 1971).



Secara spesifik komponen-komponen gluten tersebut memiliki fungsi yang berbeda. Widiyanto *et al.* (2002) menyatakan bahwa gliadin berperan dalam menyebabkan gluten bersifat elastis, sedangkan glutenin menyebabkan adonan menjadi kuat dalam menahan gas dan menentukan struktur pada produk yang dipanggang.

Penelitian Wrigley dan Beker (1999) menyatakan bahwa gliadin memiliki ikatan intra-molekuler disulfida, sedangkan glutenin memiliki ikatan inter dan intra molekuler disulfida. Dampaknya, gliadin memiliki struktur molekul padat dan bulat, sedangkan glutenin cenderung linier. Apabila gliadin dan glutenin bergabung maka akan membentuk gluten yang bersifat lengket. Dugard (2013) mengatakan bahwa gluten dapat membentuk *adhesive* (sifat lengket), *cohesive mass* (bahan-bahan menjadi padu), *films* (membentuk lembaran), dan dapat membentuk jaringan tiga dimensi. Struktur kimia gluten dapat dilihat pada **Gambar 2.4**.



Gambar 2.4 Struktur Kimia Gluten

(Sumber: Landfood, 2010)

Gluten terdiri dari protein 90%, lipida 8%, dan karbohidrat 2% (Curic, 2008). Gavin (2013) mengatakan bahwa dalam proses pembuatan adonan akan terjadi proses absorbsi air oleh protein. Komponen gliadin dan glutenin berinteraksi dan membentuk protein yang disebut dengan gluten. Gluten memiliki sifat ekstensibilitas (dapat ditarik atau direntangkan) dan elastis. Gluten dapat berinteraksi dengan komponen dalam adonan, ketika tepung dicampur dengan air, gluten akan membentuk struktur jaringan yang kuat. Pada saat adonan didiamkan beberapa menit, gluten akan membentuk suatu matrik sehingga adonan akan lebih mengembang (Burey, 2008). Pauline (2012) menyatakan bahwa gluten memiliki beberapa sifat fungsional, antara lain:



1. Pembengkakan (*Swelling*)

Penentuan besarnya pembengkakan gluten berbeda dengan protein lainnya. Kemampuan pembengkakan gluten meningkat pada suhu 60°C yang disebabkan oleh proses gelatinisasi pati dan denaturasi protein.

2. Kelarutan (*Solubility*)

Gluten gandum dalam bentuk alaminya mempunyai kelarutan yang sangat rendah dan ini merupakan faktor pembatas untuk penggunaannya dalam sistem pangan. Kelarutan yang rendah dalam air dihubungkan dengan ikatan hidrogen rantai cabang glutamine dan asparagine dari rantai molekul gliadin dan glutenin.

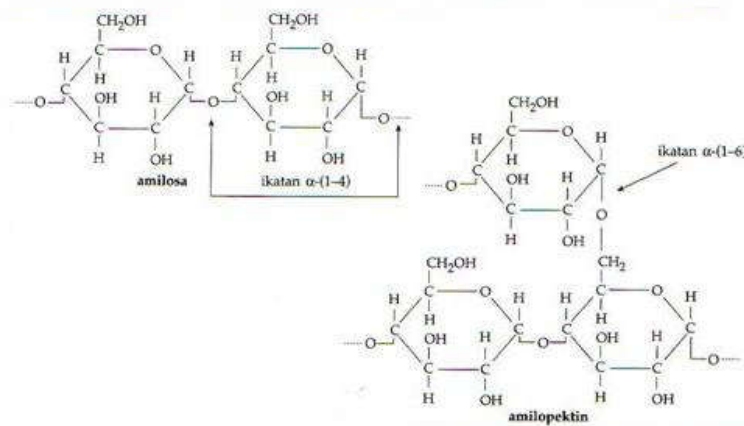
3. Viskositas

Pembengkakan molekul protein dalam sebuah dispersi akan menghasilkan peningkatan viskositas yang sangat cepat pada konsentrasi diatas 10%. Hal ini disebabkan oleh sifat pembengkakan gel dari gluten. Gluten tidak mudah terdispersi dalam air, tetapi akan membentuk gumpalan yang lebih besar dan tidak larut. Pada suhu 40-50°C gluten terabsorpsi secara cepat.

2.4.2 Gelatinisasi Pati

Pati adalah polisakarida yang merupakan cadangan makanan dalam tumbuh-tumbuhan yang terdapat dalam biji-bijian misalnya padi, gandum, jagung, umbi-umbian, dan buah-buahan. Pati dalam tanaman berupa granula atau butiran halus dan dapat dibedakan berdasarkan bentuk dan ukuran (Hasnelly, 2011). Huang (2008) menyatakan bahwa pati adalah suatu polimer karbohidrat yang terdiri dari molekul-molekul glukosa melalui ikatan α -1,4-D-glukosida dan α -1,6-D-glukosida dengan melepas molekul air. Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas yaitu fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak terlarut disebut amilopektin. Molekul amilosa mempunyai struktur lurus dengan ikatan α -1,4-D-glukosida, sedangkan amilopektin terbentuk dari ikatan α -1,4-D-glukosida dan membentuk cabang pada ikatan α -1,6-D-Glukosida.

Molekul amilosa cenderung membentuk susunan paralel melalui ikatan hidrogen. Kumpulan amilosa dalam air dingin sulit membentuk gel, meskipun dalam jumlah konsentrasi tinggi. Molekul amilopektin yang memiliki struktur bercabang, akan mudah mengembang dan membentuk koloid dalam air (Jane, 2009). Struktur kimia amilosa dan amilopektin dapat dilihat pada **Gambar 2.5**.



Gambar 2.5 Struktur Kimia Amilosa dan Amilopektin
(Sumber: Haryadi, 1993)

Gelatinisasi adalah fenomena pembentukan gel yang diawali dengan pembengkakan granula pati akibat penyerapan air. Apabila pati mentah dimasukkan ke dalam air dingin, maka granula pati akan menyerap air dan mulai bengkak namun terbatas yaitu sekitar 30% dari berat tepung. Proses pemanasan adonan tepung akan menyebabkan granula semakin membengkak karena penyerapan air semakin banyak. Suhu dimana pembengkakan maksimal disebut dengan suhu gelatinisasi. Pengembangan granula pati juga disebabkan masuknya air ke dalam granula dan terperangkap pada susunan molekul-molekul penyusun pati (Ridal, 2013).

Wilderjans (2010) menyebutkan bahwa mekanisme pengembangan tersebut disebabkan karena molekul-molekul amilosa dan amilopektin secara fisik hanya dipertahankan oleh adanya ikatan hidrogen lemah. Atom hidrogen dari gugus hidroksil akan tertarik pada muatan negatif atom oksigen dari gugus hidroksil yang lain. Apabila suhu suspensi naik, maka ikatan hidrogen makin lemah. Energi kinetik molekul-molekul air meningkat dan memperlemah ikatan hidrogen antar molekul.

Earle (2008) menyatakan bahwa apabila pati dipanaskan dalam suhu kritisal dengan adanya air yang berlebih, maka granula akan menyerap air dengan cepat, membengkak dan beberapa pati akan terlarut dalam larutan yang ditandai dengan perubahan suspensi pati yang semula keruh menjadi bening dan tentunya akan berpengaruh terhadap kenaikan viskositas. Pada proses pembuatan *edible spoon*, dimana tepung gandum, tepung tapioka dan tepung maizena menjadi penyusun adonan tersebut. Tepung gandum, tepung maizena dapat terjadi gelatinisasi sebagian molekul pati dan tepung gandum dapat terjadi koagulasi



gluten, sehingga menghasilkan tekstur *edible spoon* yang dapat diterima oleh masyarakat. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi gelatinisasi pati, diantaranya adalah (Bong, 2012):

1. Konsentrasi Pati

Suhu gelatinisasi pati sangat tergantung pada konsentrasi pati. Semakin tinggi konsentrasi suspensi, maka semakin lambat tercapai suhu gelatinisasi sebab air sulit masuk dalam larutan sehingga diperlukan suhu yang lebih tinggi. Konsentrasi yang terbaik membuat larutan adalah 20%. Semakin tinggi konsentrasi, maka gel yang terbentuk akan semakin kental.

2. pH Larutan

Pembentukan gel yang optimum tercapai pada pH 4-7. Apabila pH terlalu tinggi, maka pembentukan gel semakin cepat tercapai, tetapi cepat turun lagi. Sedangkan pH yang terlalu rendah, maka terbentuknya gel menjadi lambat dan jika pemanasan diteruskan, maka viskositas akan turun lagi. Pada pH 4-7 kecepatan gel lebih lambat daripada pH 10, tetapi apabila pemanasan diteruskan, maka viskositas tidak berubah.

3. Ukuran Granula

Pati yang mempunyai ukuran granula lebih besar cenderung mengembang pada suhu yang lebih rendah. Semakin luas permukaan spesifik granula, maka semakin besar pula gaya tarik menarik antara partikel pati dengan air sehingga menyebabkan viskositas larutan semakin besar.

4. Kandungan Amilosa dan Amilopektin

Jane (2009), menyatakan bahwa tingkat pengembangan dan tekstur pada produk akhir "snack" dipengaruhi oleh rasio amilosa dan amilopektin. Pati dengan kandungan amilopektin yang tinggi cenderung menghasilkan produk dengan densitas yang rendah dan mudah patah, sedangkan amilosa diperlukan untuk memberikan daya tahan yang cukup terhadap pemecahan dan memberikan tekstur yang dapat diterima. Granula pati yang kaya akan amilosa mempunyai kemampuan untuk mengkristal lebih besar yang disebabkan oleh lebih intensifnya ikatan hidrogen. Akibatnya tidak dapat mengembang atau mengalami gelatinisasi secara lebih baik pada waktu pemasakan. Amilosa memberikan sifat keras, sedangkan amilopektin menyebabkan sifat lengket.

5. Adanya Bahan Lain

Adanya bahan lain atau bahan tambahan seperti garam dapat mempengaruhi proses gelatinisasi pati. Garam mempunyai pengaruh yang nyata



pada pengembangan granula pati. Pengaruh yang paling umum dari penambahannya adalah meningkatkan suhu gelatinisasi pati pada air murni. Goncalves (2015), menjelaskan bahwa pemberian 2% garam dalam adonan akan memberikan efek yang paling besar dalam meningkatkan suhu gelatinisasi pati dibandingkan bumbu lainnya yaitu gula.

2.5 Sifat Fisik *Edible Spoon*

Berdasarkan pengertian *edible spoon*, maka secara garis besar sifat fisik *edible spoon* menyerupai cone es krim. Cone merupakan jenis biskuit yang termasuk kedalam klasifikasi wafer (Aprilliani, 2010). Ikrawan (2006) menyebutkan bahwa biskuit adalah makanan ringan atau selingan (snack) yang digemari oleh masyarakat pada segala umur. Biskuit juga merupakan produk pangan hasil pemanggangan yang mempunyai tekstur kering, renyah atau struktur pori-pori yang lebih rapat. Karakteristik yang penting dari biskuit adalah mempunyai umur simpan yang lebih lama daripada produk panggang lain seperti cake atau roti. Makanan ringan ini umumnya dibuat dengan bahan dasar tepung terigu atau tepung gandum, dengan kadar air akhir kurang dari 5%, dan diperkaya dengan bahan-bahan tambahan seperti lemak, gula ataupun garam, serta bahan pengembang.

Wafer adalah jenis biskuit yang dibuat dari adonan cair, berpori, relatif kasar, bertekstur agak renyah dengan penampang melintang dan memiliki struktur yang berongga-rongga (Ahza, 2008). Ditahardiyani (2010) menyatakan bahwa mutu biskuit dapat dilihat dari segi sensoris, fisik dan kandungan gizinya. Kualitas mutu biskuit dari segi sensoris dan fisik yaitu warna, aroma, cita rasa, dan kerenyahan. Mutu biskuit terutama dari segi fisik sangat penting untuk memenuhi keinginan konsumen sehingga kontrol terhadap sifat fisik biskuit sangat penting. Ketidakeragaman berat dan tebal juga akan menyebabkan kerugian produksi terutama berhubungan dengan pengemasan produk biskuit.

Faktor yang paling penting dalam menentukan mutu biskuit adalah kerenyahannya yang ditentukan oleh mikrostruktur yaitu meratanya dispersi lemak yang digunakan sehingga komponen adonan merata, juga kandungan protein tepung yang digunakan. Tekstur pada biskuit dapat dikatakan rapuh apabila dapat dipatahkan dengan mudah tanpa didahului oleh adanya perubahan bentuk saat diberi tekanan (Tanikawa, 2015). Zhou (2014) menyebutkan bahwa kualitas biskuit yang baik adalah biskuit yang mempunyai daya kembang yang tinggi dan renyah.



Struktur ini terbentuk akibat adanya bahan pengembang dalam adonan yang elastis dan mampu menghasilkan gas CO_2 . Sifat masing-masing biskuit ditentukan oleh jenis tepung yang digunakan, proporsi gula dan lemak, kondisi dari bahan-bahan tersebut pada saat ditambahkan dalam campuran misalnya ukuran kristal, metode pencampuran seperti batch, kontinyu, krimming, pencampuran satu tahap, serta penanganan adonan dan metode pemanggangan (Witono, 2011). Syarat mutu biskuit menurut SNI 01-2973-2011 dapat dilihat pada **Tabel 2.3**.

Tabel 2.3 Syarat Mutu Biskuit Menurut SNI 01-2973-2011

No.	Komponen	Persyaratan
1.	Kalori (kkal)/100 g	Min 400
2.	Air (%)	Maks 5
3.	Karbohidrat (%)	Min 70
4.	Protein (%)	Min 9
5.	Lemak (%)	Min 9,5
6.	Serat Kasar (%)	Maks 0,5
7.	Abu (%)	Maks 1,5
8.	Bau dan Rasa	Normal, Tidak Tengik
9.	Warna	Normal
10.	Kerenyahan	Renyah

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2011)

2.6 Proses Pembuatan *Edible Spoon*

2.6.1 Persiapan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan *edible spoon* disiapkan dalam jumlah yang sesuai dengan proporsi setiap perlakuan yang akan menghasilkan sifat reologi yang berbeda. Bahan-bahan yang perlu disiapkan adalah tepung gandum, tepung maizena, garam, dan air. National Food Service Management Institute (2009) menyebutkan bahwa pada tahap ini terdapat peluang untuk melakukan kreasi dan inovasi formula sesuai dengan selera. Substitusi bahan dapat dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan nilai nutrisi.

2.6.2 Pencampuran

Pencampuran bertujuan untuk meratakan bahan yang digunakan dan untuk memperoleh adonan dengan konsistensi yang halus (*smooth*). Adonan yang diperoleh harus bersifat cukup kohesif dan relatif tidak lengket sehingga mudah dibentuk. Pencampuran dilakukan dengan manual apabila jumlah adonannya sedikit dan apabila dalam jumlah besar maka dapat digunakan peralatan yang sesuai yaitu *mixer*. Berbagai jenis *mixer* dapat digunakan, namun dengan



pemilihan jenis *mixer* yang tepat akan dapat membentuk adonan yang seragam tanpa menyebabkan pengembangan adonan yang berlebihan (Djuanda, 2003).

Proses pencampuran bahan menjadi adonan dilakukan pengadukan dengan kecepatan sedang. Tujuan pencampuran adalah ketika bahan-bahan adonan dicampur maka akan membentuk masa basah, lengket dengan permukaan kasar dan bergumpal-gumpal. Setelah pengadukan yang cukup, adonan tersebut berubah menjadi lembut, elastis, relatif kering dan tidak lengket serta resisten terhadap perenggangan (Lopez, 2004). Uji kecukupan pengadukan yang umum dilakukan adalah dengan meregang-regang sejumlah adonan sehingga membentuk lapisan lembaran tipis. Pengadukan dapat dikatakan cukup apabila adonan dapat membentuk lapisan tipis yang halus, tidak lengket di permukaan, elastis dan tidak mudah sobek (Phil, 2009).

2.6.3 Pencetakan

Pencetakan adalah unit operasi pada saat bahan pangan mempunyai viskositas tinggi atau pada adonan dicetak atau dibentuk dan ukuran yang bervariasi. Biasanya dilakukan segera setelah pencampuran adonan. Metode yang digunakan tergantung dari produk yang akan dibuat (Goesaert, 2015). Pada pembuatan *edible spoon*, metode yang digunakan masih dalam skala manual yaitu adonan dibuat lembaran-lembaran dengan ketebalan yang cukup menggunakan alat penggilingan. Kemudian dibentuk dan dipotong-potong hingga sesuai dengan alat pencetak yang berupa sendok mangkok atau sendok bebek.

2.6.4 Pemanggangan

Pemanggangan merupakan hal yang penting dari keseluruhan proses yang mempengaruhi kualitas produk akhir. Tujuan dari proses pemanggangan adalah untuk mengubah adonan yang tidak layak di makan untuk menjadi suatu produk yang ringan, porus, dan mudah dicerna oleh tubuh. Selama pemanggangan, panas yang ditimbulkan akan menyebabkan perubahan fisik dan kimia dalam komponen sistem adonan sehingga menghasilkan struktur yang stabil dengan sifat-sifat aroma, warna, tekstur, dan cita rasa yang diinginkan (Ditahariyani, 2010). Earle (2008) menyatakan bahwa perubahan-perubahan yang terjadi selama proses pemanggangan dapat terdiri dari empat tahap, yaitu:

- a. Pada waktu adonan dimasukkan dalam oven panas akan terjadi kontak dengan udara panas sehingga terbentuk lapisan tipis pada permukaan dan terjadi pengembangan yang dapat mencapai 30%.



b. Pengembangan terjadi secara bertahap, mula-mula sebagai akibat adanya kontak panas dengan gas dalam adonan menyebabkan tekanan naik dan gas terperangkap dalam gluten. Selanjutnya gas mengembang dengan sendirinya dan hasilnya volume akan bertambah.

c. Saat kenaikan suhu mencapai 176°F (80°C), granula pati akan berubah ukurannya dan terjadi pelepasan air dari gluten yang kemudian dipindahkan ke dalam sistem pati.

d. Di samping gelatinisasi pati, jaringan gluten akan mengalami denaturasi yang dikarenakan proses pemanggangan yang terus berlanjut. Pengembangan yang terjadi pada permukaan dari proses pemanggangan akan dimantapkan dan adonan akan berubah warna menjadi coklat keemasan yang disertai dengan keluarnya aroma dan tekstur yang baik.

Ratih (2016) menyatakan bahwa pemanggangan yang dilakukan dengan oven dan waktu pemanggangan berlangsung antara 25-30 menit, tergantung suhu, jenis oven, dan jenis kue. Semakin sedikit kandungan gula dan lemak, maka suhu pemanggangan yang digunakan dapat lebih tinggi yaitu 177°C-204°C. Suhu oven untuk proses pemanggangan tergantung pada jenis, bentuk dan ukuran dari produk yang dibuat dan juga sifat-sifat dari bahan-bahan penyusunnya. Pada umumnya, suhu pemanggangan cookies antara 208°C-232°C dalam waktu 15-20 menit. Ahza (2008) menyebutkan bahwa dampak dari proses pemanggangan yaitu dapat menyebabkan kehilangan zat gizi akibat kerusakan zat gizi dalam bahan makanan yang dipanggang, umumnya terkait dengan suhu yang digunakan dan lama waktu pemanggangan.

2.7 Faktor Mutu *Edible Spoon*

2.7.1 Kenampakan

Kenampakan didefinisikan sebagai sifat visual bahan makanan yang meliputi warna, bentuk, dan ukuran, serta sebagai faktor penentu mutu produk. Seseorang dalam menilai suatu produk akan melihat dari sisi kenampakannya, meskipun nantinya setelah dikecap yang menentukan adalah *flavour* produk. Produk yang dinilai bergizi, enak, dan bertekstur sangat baik tidak terlalu disenangi apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna seharusnya dan memiliki bentuk yang tidak menarik. Warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan produk, serta baik tidaknya cara pencampuran atau cara pengolahan yang dapat



ditandai dengan adanya warna yang seragam dan merata. Produk yang memiliki kenampakan yang menarik akan menimbulkan selera bagi konsumen dan akan menentukan penerimaan atau penolakan produk tersebut (Amerine, 1965).

2.7.2 Cita Rasa (Flavour)

Flavour didefinisikan sebagai rangsangan yang ditimbulkan oleh bahan yang dimakan, terutama yang dirasakan oleh indera pengecap. Indera pengecap dapat dibagi menjadi empat bagian yaitu asin, asam, manis, dan pahit (De Man, 1997). Piggot (1984) menyatakan bahwa perubahan tekstur atau viskositas bahan pangan dapat mengubah rasa yang timbul. Rasa yang terdeteksi dikarenakan respon terhadap sistem saraf yang dikenal dengan respon *chemestheti*. Rasa adalah sensasi yang timbul dari gabungan sel-sel reseptor rasa khusus yang terletak dimulut, terutama pada organ perasa (lidah), dan dipecah menjadi sensasi manis, asam, asin, pahit, dan gurih atau umami.

Atribut mutu golongan *flavour* sebagian besar merupakan penilaian konsumen dengan indera peraba atau perasa. *Flavour* dapat membuat seorang konsumen memperoleh kesenangan, juga mengharapkan keamanan dan kepuasan dari *flavour* makanan yang dikonsumsi. Pada perubahan produk yang telah ada maupun produk baru yang dikembangkan, bukan merupakan hal penting untuk penerimaan konsumen. Konsumen biasanya lebih mengutamakan *flavour*, dengan kata lain tanpa mempersoalkan nilai gizi, keamanan, harga, atau mungkin kenampakan makanan tersebut. Seorang konsumen akan melakukan penolakan jika *flavour* makanan tersebut tidak disukai olehnya (Elliason, 2004).

2.7.3 Daya Patah

Daya patah merupakan salah satu faktor yang penting dalam menentukan mutu sebuah biskuit. Susiwi (2009) menjelaskan bahwa daya patah dapat dipengaruhi oleh kadar air. Semakin rendah kadar air bahan maka semakin meningkatkan kerenyahan produk, batas kerenyahan produk biskuit yaitu memiliki kadar air bahan kurang dari 5%. Kadar air yang tinggi dapat meningkatkan kekerasan produk. Shinta (1995) menyatakan bahwa kekerasan dan kerenyahan produk tergantung pada kekompakan dan keseragaman partikel-partikel penyusun, bentuk, ukuran, dan kekuatan.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian, Laboratorium Biokimia Pangan dan Hasil Pertanian, Laboratorium Analisa Sensori Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Lokasi penelitian seluruhnya menggunakan Laboratorium Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2018 sampai dengan Desember 2018.

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan

Bahan baku pada pembuatan *edible spoon* dalam penelitian ini adalah tepung gandum yang diperoleh dari toko online (Shopee) dengan merk "*Taj Maha*", serta bahan tambahan berupa tepung maizena yang diperoleh dari toko swalayan (Pasar Dinoyo) dengan merk "*Maizenaku*". Bahan untuk mendukung pembuatan *edible spoon* adalah garam dapur dengan merk "Kapal" yang diperoleh dari toko swalayan (Pasar Dinoyo). Bahan kimia yang digunakan untuk analisa kimia *edible spoon* adalah NaOH, HCl, etanol 95%, tissue, tablet kjedahl, H_2SO_4 , K_2SO_4 , H_3BO_3 (asam borat), hydrobat, reagen nelson, reagen arsenomolipdat, aquades, metil red, dan indikator pp, yang diperoleh dari Kridatama Malang.

3.2.2 Alat

Alat yang digunakan pada pembuatan *edible spoon* dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, loyang aluminium, baskom plastik, pengaduk, dan oven listrik. Alat yang digunakan untuk analisa kimia *edible spoon* adalah statif, labu kjedahl, pemanas kjedahl oven kering (*Memmert*), kertas saring, seperangkat alat destruksi dan destilasi, spektrofotometer UV-Vis (*Lan Optics*), pipet ukur, pipet tetes, water bath, cawan petri, vorteks, tabung reaksi, gelas ukur, corong kaca, erlenmeyer (*Herma*), gelas beaker, desikator, timbangan digital (*Denver Instrument M-310*), alat destilasi soxhlet (*Duran*), dan pompa vakum. Peralatan yang dipakai untuk mengukur daya potong dan mengukur tekstur adalah *Texture Pack Analyzer*.



3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Penelitian Pendahuluan

Tujuan dilakukan penelitian pendahuluan adalah untuk menentukan kombinasi bahan baku yang tepat pada pembuatan *edible spoon*. Kombinasi tersebut diharapkan dapat menurunkan penggunaan sendok *non-biodegradable* dan beralih pada peningkatan penggunaan sendok *biodegradable (edible spoon)*, dan menambah inovasi baru dalam industri pangan. Penelitian pendahuluan dilakukan berdasarkan analisa sensoris, dengan anggota tim penelitian sebanyak 1 orang. Hasil penelitian pendahuluan dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3.1 Hasil Penelitian Pendahuluan

Perlakuan Modifikasi	Karakteristik Akhir <i>Edible Spoon</i>
Tepung Gandum : Tepung Tapioka 10:30; 20:20; 30:10 (b/b)	Warna : Putih Rasa : Enak Aroma : Bau menyerupai biskuit Tekstur : Mudah rapuh, tidak kuat untuk menahan makanan
Tepung Gandum : Tepung Maizena 10:30; 20:20; 30:10 (b/b)	Warna : Emas pucat Rasa : Enak Aroma : Bau menyerupai biskuit Tekstur : Tidak mudah rapuh, kuat untuk menahan makanan

Sumber: Data Pribadi, 2018

Berdasarkan **Tabel 3.1** perlakuan modifikasi yang menghasilkan karakteristik fisik akhir *edible spoon* paling baik yaitu pada penggunaan tepung gandum dan tepung maizena. Penggunaan tepung gandum pada pembuatan *edible spoon* dikarenakan tepung gandum merupakan sumber gluten dalam pembentukan tekstur *edible spoon*. Penggunaan tepung maizena diharapkan sebagai bahan pengikat sehingga memperkuat tekstur *edible spoon*.

3.3.2 Penelitian Utama

Rancangan penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang tersusun atas 2 faktor, dimana masing-masing faktor terdiri atas 9 level dengan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 27 satuan percobaan.

Faktor 1 : Perbandingan Tepung Gandum dan Tepung Maizena (A) (b/b total)

A1 = Tepung Gandum dan Tepung Maizena (1:3)

A2 = Tepung Gandum dan Tepung Maizena (2:2)

A3 = Tepung Gandum dan Tepung Maizena (3:1)



Faktor 2 : Suhu Pemanggangan (B) (Derajat Celcius)

B1 = Suhu Pemanggangan 130°C

B2 = Suhu Pemanggangan 150°C

B3 = Suhu Pemanggangan 170°C

Dari kedua faktor tersebut diperoleh kombinasi perlakuan sebagai berikut:

A1B1 : Perbandingan tepung gandum dan tepung maizena (1:3) dengan suhu pemanggangan 130°C

A1B2 : Perbandingan tepung gandum dan tepung maizena (1:3) dengan suhu pemanggangan 150°C

A1B3 : Perbandingan tepung gandum dan tepung maizena (1:3) dengan suhu pemanggangan 170°C

A2B1 : Perbandingan tepung gandum dan tepung maizena (2:2) dengan suhu pemanggangan 130°C

A2B2 : Perbandingan tepung gandum dan tepung maizena (2:2) dengan suhu pemanggangan 150°C

A2B3 : Perbandingan tepung gandum dan tepung maizena (2:2) dengan suhu pemanggangan 170°C

A3B1 : Perbandingan tepung gandum dan tepung maizena (3:1) dengan suhu pemanggangan 130°C

A3B2 : Perbandingan tepung gandum dan tepung maizena (3:1) dengan suhu pemanggangan 150°C

A3B3 : Perbandingan tepung gandum dan tepung maizena (3:1) dengan suhu pemanggangan 170°C

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan *Edible Spoon* (Peesapaty, 2010)

- Dilakukan pengayakan tepung gandum dan tepung maizena dengan menggunakan ayakan 100 mesh. Proses pengayakan bertujuan untuk dapat bercampur secara merata.
- Dilakukan penimbangan tepung gandum dan tepung maizena dengan perbandingan (1:3, 2:2, 3:1).
- Dilakukan pencampuran tepung gandum dan tepung maizena hingga merata.
- Dilakukan penambahan garam dapur sebanyak 1%-2,5% dari berat tepung.
- Dilakukan pencampuran kembali hingga merata.



- Dilakukan penambahan air sebanyak 3% dari berat tepung dan diaduk kembali dengan menggunakan mixer selama 20-25 menit atau hingga membentuk adonan yang kalis.
- Dilakukan pencetakan adonan membentuk sendok makan. Setelah itu, letakan adonan kedalam loyang aluminium yang berukuran 10x10x10 cm.
- Dilakukan pemanasan oven terlebih dahulu selama 60 menit dengan suhu 100°C. Setelah itu, adonan yang sudah dicetak kemudian dioven pada suhu 130°C, 150°C, 170°C selama 30 menit.
- Dilakukan pendinginan pada suhu ruang selama 15 menit yang bertujuan untuk menjaga agar terjadi gradien yaitu kadar air yang rendah pada *edible spoon*, sehingga tidak akan terjadi *cracking* (pecah).

3.4.2 Pengujian

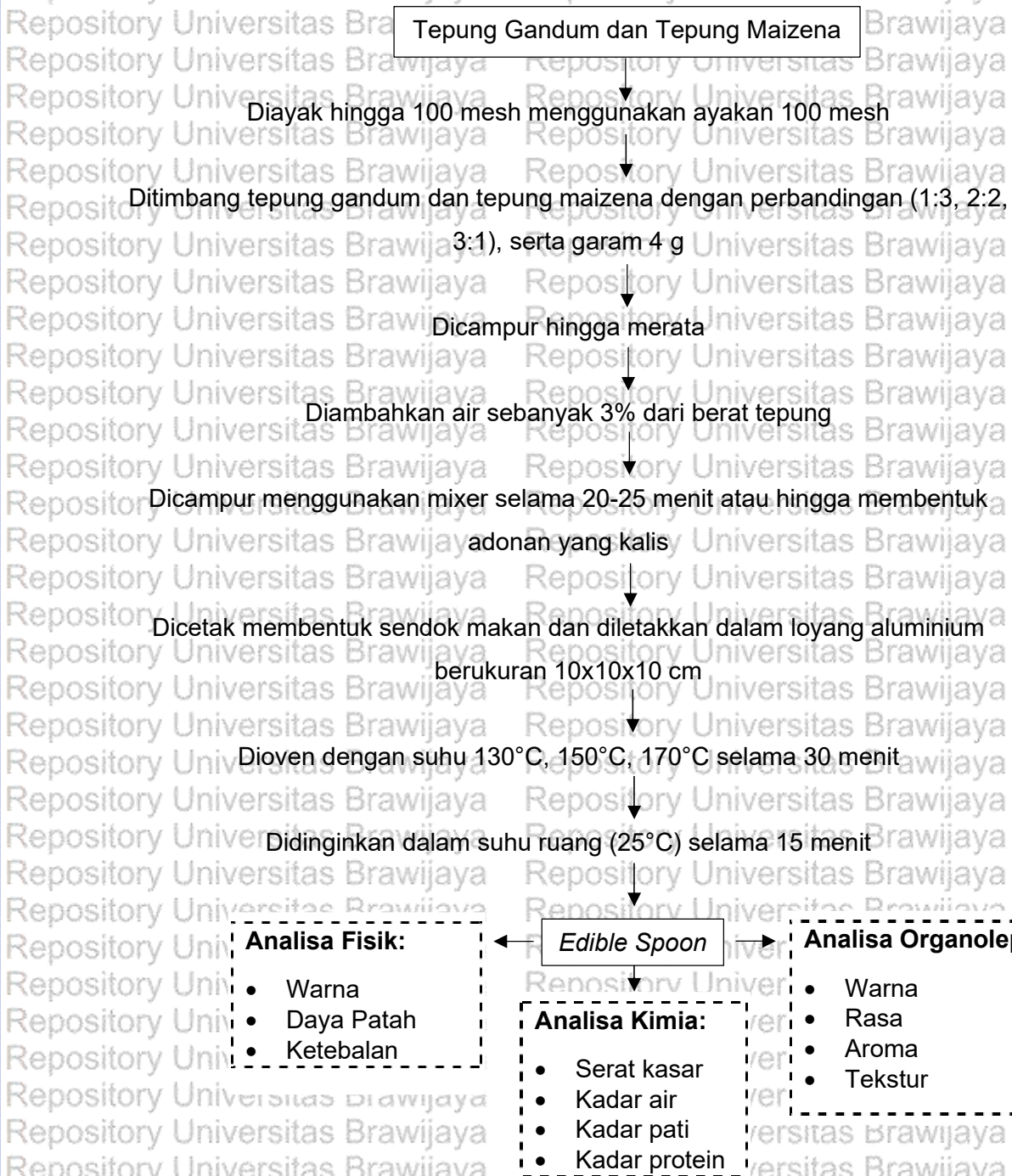
Pengujian yang dilakukan pada produk *edible spoon* meliputi analisa fisik, kiimia, dan organoleptik. Analisa fisik meliputi analisa warna (Yuwono dan Susanto, 1998), tekstur (daya patah) (Lukman *et al.*, 2009), ketebalan *edible spoon* (Cuq *et al.*, 1996), dan kelarutan *edible spoon* (Gontard *et al.*, 1994). Analisa kimia meliputi analisa kadar serat kasar (AOAC, 1970 dalam Sudarmadji dkk., 1997), analisa kadar air metode oven kering (AOAC, 1970 dalam Sudarmadji dkk., 1997), analisa kadar pati metode hidrolisa asam (AOAC, 1970 dalam Sudarmadji dkk., 1997), dan analisa kadar protein metode kjedhal (AOAC, 1970 dalam Sudarmadji dkk., 1997), serta analisa organoleptik metode *Hedonic Scale Scoring* (Uji *Friedman*) meliputi warna, rasa, aroma, dan tekstur, masing-masing dengan lima skala. Prosedur penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode *Zeleny* (Zeleny, *et al.*, 1984). Prosedur analisa fisik, kimia, dan organoleptik dapat dilihat pada **Lampiran 1**.

3.5 Analisa Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian kemudian dianalisa menggunakan analisa ragam (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95% dan dilanjutkan uji Turkey dengan selang kepercayaan 95%. Apabila terdapat beda nyata maka dilakukan uji lanjutan dengan uji BNT atau DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan selang kepercayaan 95%. Pemilihan perlakuan terbaik dilakukan menggunakan metode *multiple attribute* atau metode *zeleny* (Zeleny, 1982). Serta dilakukan korelasi antara karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik *edible spoon*.



3.6 Diagram Alir Pembuatan *Edible Spoon*



Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan *Edible Spoon*

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

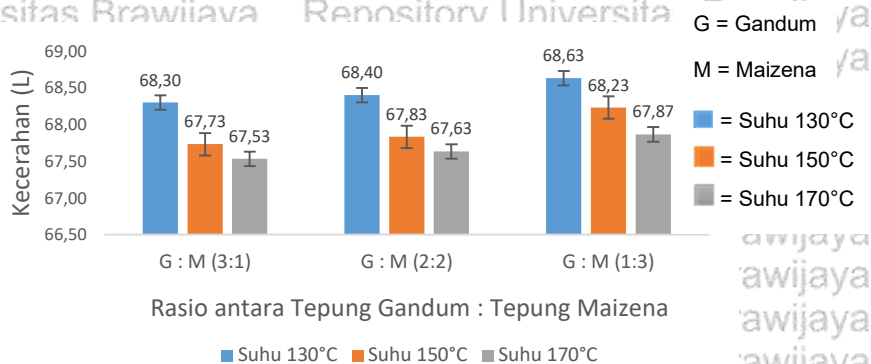
4.1 Analisa Fisik *Edible Spoon*

4.1.1 Warna

Warna merupakan parameter penting dalam menentukan kualitas produk pangan yang dapat diukur dengan menggunakan indera penglihatan secara langsung atau menggunakan *color reader*. Secara fisik warna *edible spoon* diukur menggunakan *color reader* dengan parameter uji yaitu tingkat kecerahan atau *lightness* (L^*), derajat kemerahan atau *redness* (a^*), dan derajat kekuningan atau *yellowness* (b^*). Analisis warna menggunakan *color reader* dikarenakan keseragaman distribusi warna serta persepsi warna L^* , a^* , b^* adalah warna yang paling mendekati dari penglihatan manusia (Markovic, 2008).

Pomeranz dan Meloan (1994) menyatakan bahwa tingkat kecerahan dapat dinyatakan dengan skala 0-100, dimana nilai 0 menunjukkan warna paling gelap mendekati hitam dan nilai 100 menunjukkan warna paling cerah mendekati putih. Derajat kemerahan dapat dinyatakan dengan skala -100 sampai +100, dimana nilai -100 menunjukkan warna hijau dan nilai +100 menunjukkan warna merah. Sementara itu, derajat kekuningan dapat dinyatakan dengan skala -100 sampai +100, dimana nilai -100 menunjukkan warna biru dan nilai +100 menunjukkan warna kuning. Semakin tinggi nilai L^* , a^* , b^* maka semakin kuat kecenderungan warna pada produk.

Rerata kecerahan (L^*) *edible spoon* akibat pengaruh perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena dan perbedaan suhu dapat dilihat pada **Gambar 4.1**.



Gambar 4.1 Grafik Rerata Kecerahan *Edible Spoon* Akibat Pengaruh Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu



Gambar 4.1 menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu maka rerata kecerahan (L^*) *edible spoon* semakin rendah atau gelap. Rerata kecerahan (L^*) terendah diperoleh pada rasio antara tepung gandum dan tepung maizena (3:1) dengan suhu 170°C sebesar 67,53, sedangkan rerata kecerahan (L^*) tertinggi diperoleh dari rasio antara tepung gandum dan tepung maizena (1:3) dengan suhu 130°C sebesar 68,63. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan suhu memberikan pengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap rerata kecerahan (L^*) *edible spoon* dan tidak terdapat interaksi antara keduanya. Perbedaan rasio perbandingan tepung gandum – maizena tidak memberikan pengaruh nyata dan tidak terdapat interaksi antara keduanya (Lampiran 2).

Rerata kecerahan *edible spoon* akibat perbedaan suhu dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rerata Kecerahan *Edible Spoon* Akibat Perbedaan Suhu

	Perbedaan Suhu			BNT 5%
	130°C	150°C	170°C	
	68,44 ± 0,171 ^a	67,93 ± 0,265 ^b	67,68 ± 0,171 ^b	0,320

Keterangan: 1) Setiap data hasil analisa merupakan rerata dari 3 ulangan ± standar deviasi
2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha < 0,05$)

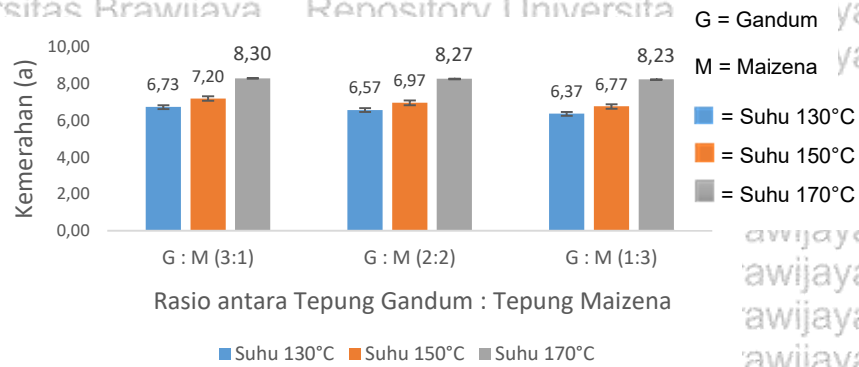
Berdasarkan Tabel 4.1, diperoleh hasil analisa ANOVA dengan selang kepercayaan 5% ($\alpha > 0,05$) bahwa perbedaan suhu memberikan pengaruh nyata terhadap rerata kecerahan (L^*) *edible spoon* dan tidak terdapat interaksi antara keduanya. Semakin tinggi suhu maka rerata kecerahan *edible spoon* semakin rendah atau gelap, hal tersebut dibuktikan dengan menurunnya grafik pada tingkat kecerahan. Gambar 4.1 menjelaskan bahwa hasil penelitian *edible spoon* berkisar antara 67,53-68,63. Penurunan tingkat kecerahan *edible spoon* disebabkan karena adanya proses pemanggangan yang menghasilkan reaksi pencokelatan nonenzimatis atau reaksi maillard, serta adanya kombinasi bahan tepung gandum.

Semakin tinggi suhu maka reaksi maillard yang dihasilkan semakin besar sehingga terbentuk warna gelap. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Suardi (2015) yang menyatakan bahwa reaksi maillard dapat menghasilkan bahan berwarna gelap. Pengertian reaksi maillard adalah reaksi antara gula pereduksi dengan protein (asam amino) sehingga menghasilkan warna kuning kecokelatan pada biskuit. Adanya kombinasi bahan tepung gandum juga dapat memberikan warna *edible spoon* semakin gelap. Syariah (2010) mengatakan bahwa tepung



gandum terbuat dari biji gandum utuh bersama kulit ari sehingga menghasilkan warna kuning kecokelat-cokelatan dan bertekstur kasar.

Rerata kemerahan (a^*) *edible spoon* akibat pengaruh perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena dan perbedaan suhu dapat dilihat pada **Gambar 4.2.**



Gambar 4.2 Grafik Rerata Kemerahan *Edible Spoon* Akibat Pengaruh Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu maka rerata kemerahan (a^*) *edible spoon* semakin tinggi atau merah. Rerata kemerahan (a^*) terendah diperoleh pada rasio antara tepung gandum dan tepung maizena (1:3) dengan suhu 130°C sebesar 6,37, sedangkan rerata kemerahan (a^*) tertinggi diperoleh dari rasio antara tepung gandum dan tepung maizena (3:1) dengan suhu 170°C sebesar 8,30. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan suhu memberikan pengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap rerata kemerahan (a^*) *edible spoon* dan tidak terdapat interaksi antara keduanya. Perbedaan rasio perbandingan tepung gandum – maizena tidak memberikan pengaruh nyata dan tidak terdapat interaksi antara keduanya (Lampiran 3).

Rerata kemerahan *edible spoon* akibat perbedaan suhu dapat dilihat pada **Tabel 4.2.**

Tabel 4.2 Rerata Kemerahan *Edible Spoon* Akibat Perbedaan Suhu

	Perbedaan Suhu			BNT 5%
	130°C	150°C	170°C	
	6,56 ± 0,184 ^a	6,98 ± 0,217 ^b	8,27 ± 0,033 ^b	0,320

Keterangan: 1) Setiap data hasil analisa merupakan rerata dari 3 ulangan ± standar deviasi
 2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha < 0,05$)

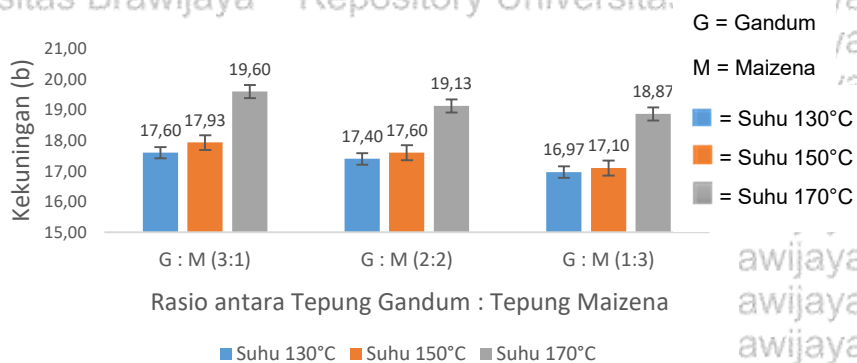
Berdasarkan Tabel 4.2, diperoleh hasil analisa ANOVA dengan selang kepercayaan 5% ($\alpha > 0,05$) bahwa perbedaan suhu memberikan pengaruh nyata

terhadap rerata kemerahan (a^*) *edible spoon* dan tidak terdapat interaksi antara keduanya. Semakin tinggi suhu maka rerata kemerahan *edible spoon* semakin tinggi atau merah, hal tersebut dibuktikan dengan grafik yang naik pada derajat kemerahan. Gambar 4.2 menjelaskan bahwa hasil penelitian *edible spoon* berkisar antara 6,37-8,30. Peningkatan derajat kemerahan *edible spoon* disebabkan karena adanya proses pemanggangan yang menghasilkan reaksi pencokelatan nonenzimatis atau reaksi maillard, serta adanya kombinasi bahan tepung gandum.

Semakin tinggi suhu maka reaksi maillard yang dihasilkan semakin besar sehingga terbentuk warna gelap. Warna gelap merupakan campuran warna antara merah dan coklat sehingga semakin banyak warna merah dan coklat maka semakin gelap. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Suardi (2015) yang menyatakan bahwa reaksi maillard dapat menghasilkan bahan berwarna gelap. Pengertian reaksi maillard adalah reaksi antara gula pereduksi dengan protein (asam amino) sehingga menghasilkan warna kuning kecokelatan pada biskuit. Adanya kombinasi bahan tepung gandum juga dapat memberikan warna *edible spoon* semakin gelap. Syariah (2010) mengatakan bahwa tepung gandum terbuat dari biji gandum utuh bersama kulit ari sehingga menghasilkan warna kuning kecokelat-cokelatan dan bertekstur kasar.

Rerata kekuningan (b^*) *edible spoon* akibat pengaruh perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena dan perbedaan suhu dapat dilihat pada

Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Grafik Rerata Kekuningan *Edible Spoon* Akibat Pengaruh Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu maka rerata kekuningan (b^*) *edible spoon* semakin tinggi atau kuning. Rerata kekuningan (b^*) terendah diperoleh pada rasio antara tepung gandum dan tepung maizena (1:3)



dengan suhu 130°C sebesar 16,97, sedangkan rerata kekuningan (b^*) tertinggi diperoleh dari rasio antara tepung gandum dan tepung maizena (3:1) dengan suhu 170°C sebesar 19,60. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan suhu memberikan pengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap rerata kekuningan (b^*) *edible spoon* dan tidak terdapat interaksi antara keduanya. Perbedaan rasio perbandingan tepung gandum – maizena tidak memberikan pengaruh nyata dan tidak terdapat interaksi antara keduanya (Lampiran 4).

Rerata kekuningan *edible spoon* akibat perbedaan suhu dapat dilihat pada

Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rerata Kekuningan *Edible Spoon* Akibat Perbedaan Suhu

	Perbedaan Suhu			BNT 5%
	130°C	150°C	170°C	
	17,32 ± 0,324 ^a	17,54 ± 0,419 ^b	19,20 ± 0,371 ^b	0,846

Keterangan: 1) Setiap data hasil analisa merupakan rerata dari 3 ulangan ± standar deviasi
2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 4.3, diperoleh hasil analisa ANOVA dengan selang kepercayaan 5% ($\alpha > 0,05$) bahwa perbedaan suhu memberikan pengaruh nyata terhadap rerata kekuningan (b^*) *edible spoon* dan tidak terdapat interaksi antara keduanya. Semakin tinggi suhu maka rerata kekuningan *edible spoon* semakin tinggi atau kuning, hal tersebut dibuktikan dengan grafik yang naik pada derajat kekuningan. Gambar 4.3 menjelaskan bahwa hasil penelitian *edible spoon* berkisar antara 16,97-19,60. Peningkatan derajat kekuningan *edible spoon* disebabkan karena adanya proses pemanggangan yang menghasilkan reaksi pencokelatan nonenzimatis atau reaksi maillard, serta adanya kombinasi bahan tepung gandum dan tepung maizena.

Semakin tinggi suhu maka reaksi maillard yang dihasilkan semakin besar sehingga terbentuk warna gelap atau kuning. Warna gelap merupakan campuran warna antara merah dan cokelat sehingga semakin banyak warna merah dan cokelat maka semakin gelap. Warna cokelat diperoleh dari campuran warna merah dan kuning sehingga semakin banyak warna merah dan kuning maka semakin gelap. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Suardi (2015) yang menyatakan bahwa reaksi maillard dapat menghasilkan bahan berwarna gelap. Pengertian reaksi maillard adalah reaksi antara gula pereduksi dengan protein (asam amino) sehingga menghasilkan warna kuning kecokelatan pada biskuit.



Kombinasi bahan tepung gandum dan tepung maizena dapat memberikan warna *edible spoon* semakin gelap. Syariah (2010) mengatakan bahwa tepung gandum terbuat dari biji gandum utuh bersama kulit ari sehingga menghasilkan warna kuning kecokelat-cokelatan dan bertekstur kasar. Tepung maizena terbuat dari pati jagung yang memiliki sifat mudah menyerap air, serta mudah menguap pada saat proses pemanggangan. Suhu yang tinggi membantu air lebih cepat menguap sehingga menghasilkan warna kuning kecokelatan pada beberapa bagian *edible spoon*. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Alam dan Nurhaeni (2008) yang menyatakan bahwa tepung maizena memiliki kandungan amilosa yang mempunyai kemampuan menyerap air dan amilopektin yang mempunyai kemampuan menyerap minyak.

Produk makanan yang memiliki aroma, rasa, dan tekstur yang baik akan tidak disukai apabila memiliki warna yang tidak menarik. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Wulandari (2010) yang menyatakan bahwa suatu bahan yang dinilai bergizi, enak, dan teksturnya sangat baik tidak terlalu disenangi apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya. Warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan. Baik tidaknya cara pencampuran atau cara pengolahan dapat ditandai dengan adanya warna yang seragam dan merata.

4.1.2 Daya Patah

Daya patah merupakan salah satu faktor yang penting dalam menentukan mutu sebuah biskuit. Susiwi (2009) menjelaskan bahwa daya patah dapat dipengaruhi oleh kadar air. Semakin rendah kadar air bahan maka semakin meningkatkan daya patah produk atau renyah, batas kerenyahan produk biskuit yaitu memiliki kadar air bahan kurang dari 5%. Kadar air yang tinggi dapat menurunkan daya patah produk atau keras. Shinta (1995) menyatakan bahwa daya patah (kekerasan dan kerenyahan) produk tergantung pada kekompakan dan keseragaman partikel-partikel penyusun, bentuk, ukuran, dan kekuatan.

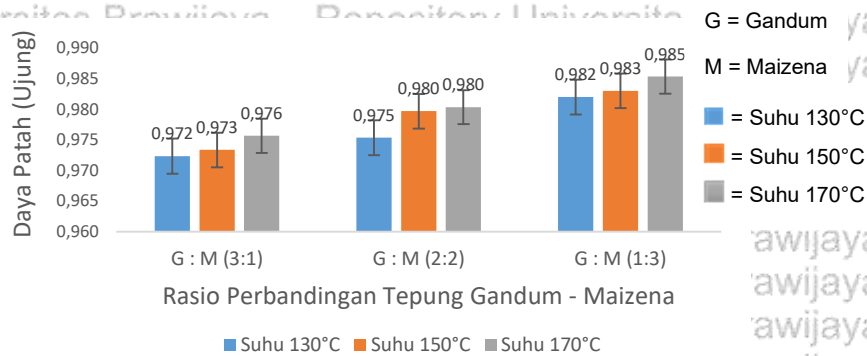
Penelitian ini, analisis tekstur yang digunakan adalah *Texture Profile Analyzer* (TPA) yang terdiri dari tiga bagian yaitu ujung, tengah, dan tangkai, yang memiliki satuan internasional (SI) berupa Kgf (kilogram *force*). Analisis tekstur *edible spoon* dapat dilihat pada **Gambar 4.4**.



Gambar 4.4 Analisis Tekstur *Edible Spoon* (Dokumen Pribadi)

Analisis daya patah *edible spoon* terdiri dari tiga bagian yaitu ujung, tengah, dan tangkai. Ujung dan tengah *edible spoon* merupakan bagian *edible spoon* yang berfungsi untuk menahan makanan dan bagian yang menyentuh mulut. Tangkai *edible spoon* merupakan bagian *edible spoon* yang berfungsi sebagai pegangan untuk mengambil makanan dan membawa makanan masuk ke dalam mulut. Bagian *edible spoon* yang terpenting adalah tengah karena berhubungan dengan tangkai *edible spoon* dan bagian titik berat dalam menahan makanan atau membawa makanan.

Daya patah bagian ujung *edible spoon* akibat pengaruh perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena dan perbedaan suhu dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Grafik Daya Patah Bagian Ujung *Edible Spoon* Akibat Pengaruh Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu

Gambar 4.5 menunjukkan bahwa semakin besar tepung gandum maka kadar air *edible spoon* semakin tinggi sehingga menyebabkan daya patah *edible spoon* bagian ujung semakin rendah (tidak mudah patah) atau keras. Semakin besar jumlah tepung maizena maka daya patah *edible spoon* bagian ujung semakin tinggi (mudah patah) atau renyah. Daya patah tertinggi (mudah patah) diperoleh pada rasio antara tepung gandum dan tepung maizena (1:3) dengan



suhu 170°C sebesar 0,985 Kgf, sedangkan daya patah terendah (tidak mudah patah) diperoleh dari rasio antara tepung gandum dan tepung maizena (3:1) dengan suhu 130°C sebesar 0,972 Kgf. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan rasio perbandingan tepung gandum – maizena memberikan pengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap daya patah *edible spoon* bagian ujung dan tidak terdapat interaksi antara keduanya. Perbedaan suhu tidak memberikan pengaruh nyata dan tidak terdapat interaksi antara keduanya.

Daya patah bagian ujung *edible spoon* akibat perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena dapat dilihat pada **Tabel 4.4**.

Tabel 4.4 Daya Patah Bagian Ujung *Edible Spoon* Akibat Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena

Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena			BNT 5%
G : M (3:1)	G : M (2:2)	G : M (1:3)	
0,983 ± 0,002 ^a	0,978 ± 0,003 ^{ab}	0,974 ± 0,002 ^b	0,004

Keterangan: 1) Setiap data hasil analisa merupakan rerata dari 3 ulangan ± standar deviasi
2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha < 0,05$)

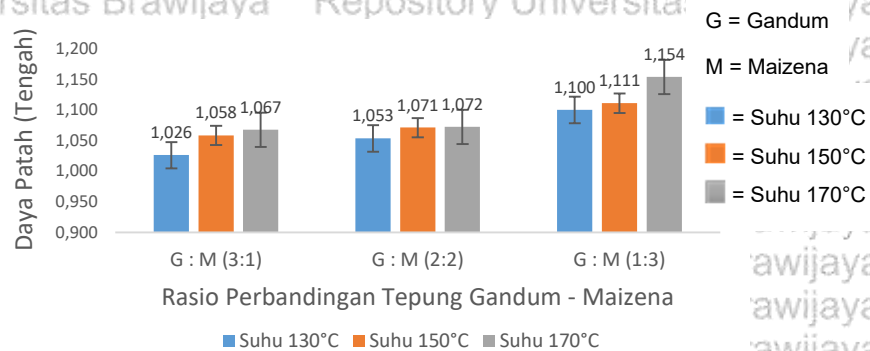
Berdasarkan Tabel 4.4, diperoleh hasil analisa ANOVA dengan selang kepercayaan 5% ($\alpha > 0,05$) bahwa rasio perbandingan tepung gandum dan tepung maizena memberikan pengaruh nyata terhadap daya patah *edible spoon* bagian ujung dan tidak terdapat interaksi antara keduanya. Semakin tinggi tepung gandum maka daya patah *edible spoon* bagian ujung semakin rendah atau keras, sebaliknya semakin tinggi tepung maizena maka daya patah *edible spoon* bagian ujung semakin tinggi atau renyah. Hal tersebut dibuktikan dengan grafik yang naik pada proporsi tepung maizena dan grafik menurun pada proporsi tepung gandum. Gambar 4.5 menjelaskan bahwa hasil penelitian *edible spoon* berkisar antara 0,972-0,985 Kgf. Peningkatan dan penurunan daya patah *edible spoon* bagian ujung disebabkan karena adanya kombinasi bahan antara tepung gandum dan tepung maizena.

Manley (2011) menyatakan bahwa gandum memiliki kandungan gluten (gliadin), protein, dan pati yang tinggi, yang berperan penting dalam membentuk tekstur biskuit dan Alam dan Nurhaeni (2008) menyatakan bahwa tepung maizena tidak memiliki gluten yang berperan penting dalam pembentukan tekstur, tetapi memiliki protein dan pati yang juga berperan dalam pembentukan tekstur namun tidak kokoh. Daya patah *edible spoon* bagian ujung yang rendah (tidak mudah patah) atau keras pada penelitian ini, berperan penting dalam menahan makanan dan membawa makanan masuk ke dalam mulut. Analisis daya patah *edible spoon*



menunjukkan bahwa bagian ujung *edible spoon* memiliki tekstur yang keras, yang mampu menahan makanan dan mampu menahan air liur. Hal ini dikarenakan bagian ujung *edible spoon* sering menyentuh mulut yaitu membawa makanan masuk ke dalam mulut, kemudian keluar kembali untuk mengambil makanan lagi dan memasukan kembali ke dalam mulut.

Daya patah bagian tengah *edible spoon* akibat pengaruh perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena dan perbedaan suhu dapat dilihat pada **Gambar 4.6**.



Gambar 4.6 Grafik Daya Patah Bagian Tengah *Edible Spoon* Akibat Pengaruh Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu

Gambar 4.6 menunjukkan bahwa semakin besar tepung maizena maka daya patah *edible spoon* bagian tengah semakin tinggi (mudah patah) atau renyah. Semakin besar jumlah tepung gandum maka kadar air *edible spoon* semakin tinggi sehingga menyebabkan daya patah *edible spoon* bagian tengah semakin rendah (tidak mudah patah) atau keras. Daya patah terendah (tidak mudah patah) pada rasio antara tepung gandum dan tepung maizena (3:1) dengan suhu 130°C sebesar 1,026 Kgf, sedangkan daya patah tertinggi (mudah patah) diperoleh dari rasio antara tepung gandum dan tepung maizena (1:3) dengan suhu 170°C sebesar 1,154 Kgf. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan rasio perbandingan tepung gandum – maizena memberikan pengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap daya patah *edible spoon* bagian tengah dan tidak terdapat interaksi antara keduanya. Perbedaan suhu tidak memberikan pengaruh nyata dan tidak terdapat interaksi antara keduanya.

Daya patah bagian tengah *edible spoon* akibat perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena dapat dilihat pada **Tabel 4.5**.



Tabel 4.5 Daya Patah Bagian Tengah *Edible Spoon* Akibat Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena

Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena			
G : M (3:1)	G : M (2:2)	G : M (1:3)	BNT 5%
1,122 ± 0,028 ^a	1,066 ± 0,011 ^b	1,051 ± 0,022 ^b	0,035

Keterangan: 1) Setiap data hasil analisa merupakan rerata dari 3 ulangan ± standar deviasi
2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 4.5, diperoleh hasil analisa ANOVA dengan selang kepercayaan 5% ($\alpha > 0,05$) bahwa rasio perbandingan tepung gandum dan tepung maizena memberikan pengaruh nyata terhadap daya patah *edible spoon* bagian tengah dan tidak terdapat interaksi antara keduanya. Semakin tinggi tepung maizena maka daya patah *edible spoon* bagian tengah semakin tinggi atau renyah, sebaliknya semakin tinggi tepung gandum maka daya patah *edible spoon* bagian tengah semakin rendah atau keras. Hal tersebut dibuktikan dengan grafik menurun pada proporsi tepung gandum dan grafik yang naik pada proporsi tepung maizena.

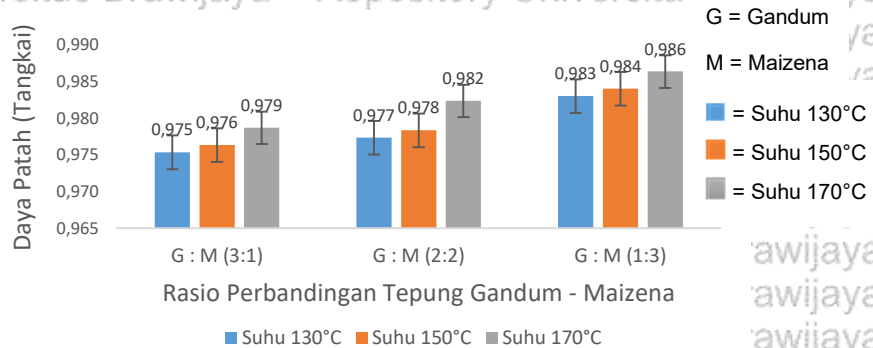
Gambar 4.6 menjelaskan bahwa hasil penelitian *edible spoon* berkisar antara 1,026-1,154 Kgf. Peningkatan dan penurunan daya patah bagian tengah *edible spoon* disebabkan karena adanya kombinasi bahan antara tepung gandum dan tepung maizena.

Penelitian Alam dan Nurhaeni (2008) menyatakan bahwa tepung maizena tidak memiliki gluten yang berperan penting dalam pembentukan tekstur, tetapi memiliki protein dan pati yang juga berperan dalam pembentukan tekstur namun tidak kokoh. Manley (2011) menyatakan bahwa gandum memiliki kandungan gluten (gliadin), protein, dan pati yang tinggi, yang berperan penting dalam membentuk tekstur biskuit. Daya patah *edible spoon* bagian ujung yang rendah (tidak mudah patah) atau keras pada penelitian ini, berperan penting dalam menahan makanan dan membawa makanan masuk ke dalam mulut. Analisis daya patah *edible spoon* menunjukkan bahwa bagian tengah *edible spoon* memiliki tekstur yang keras, yang mampu menahan makanan dan mampu menahan air liur, serta merupakan titik berat dalam membawa makanan masuk ke dalam mulut. Hal ini dikarenakan bagian tengah *edible spoon* sering menyentuh mulut yaitu membawa makanan masuk ke dalam mulut, kemudian keluar kembali untuk mengambil makanan lagi dan memasukan kembali ke dalam mulut, serta berhubungan dengan tangkai *edible spoon* yang berperan sebagai pegangan untuk mengambil dan membawa makanan masuk ke dalam mulut.



Daya patah bagian tangkai *edible spoon* akibat pengaruh perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena dan perbedaan suhu dapat dilihat pada

Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Grafik Daya Patah Bagian Tangkai *Edible Spoon* Akibat Pengaruh Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu

Gambar 4.7 menunjukkan bahwa semakin besar tepung gandum maka kadar air *edible spoon* semakin tinggi sehingga menyebabkan daya patah *edible spoon* bagian tangkai semakin rendah (tidak mudah patah) atau keras. Semakin besar jumlah tepung maizena maka daya patah *edible spoon* bagian tangkai semakin tinggi (mudah patah) atau renyah. Daya patah tertinggi (mudah patah) diperoleh pada rasio antara tepung gandum dan tepung maizena (1:3) dengan suhu 170°C sebesar 0,986 Kgf, sedangkan rerata tekstur terendah (tidak mudah patah) diperoleh dari rasio antara tepung gandum dan tepung maizena (3:1) dengan suhu 130°C sebesar 0,975 Kgf. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan rasio perbandingan tepung gandum – maizena memberikan pengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap daya patah bagian tangkai *edible spoon* dan tidak terdapat interaksi antara keduanya. Perbedaan suhu tidak memberikan pengaruh nyata dan tidak terdapat interaksi antara keduanya.

Daya patah bagian tangkai *edible spoon* akibat perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena dapat dilihat pada **Tabel 4.6**.

Tabel 4.6 Daya Patah Bagian Tangkai *Edible Spoon* Akibat Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum :Tepung Maizena

Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena			BNT 5%
G : M (3:1)	G : M (2:2)	G : M (1:3)	
0,984 ± 0,002 ^a	0,979 ± 0,003 ^b	0,977 ± 0,002 ^b	0,003

Keterangan: 1) Setiap data hasil analisa merupakan rerata dari 3 ulangan ± standar deviasi
2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha < 0,05$)

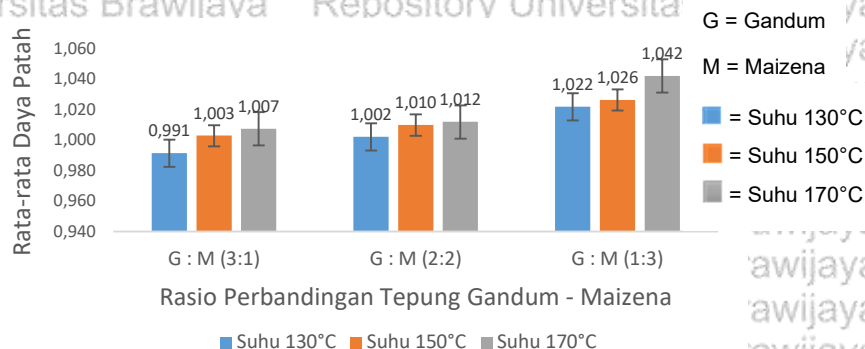


Berdasarkan Tabel 4.6, diperoleh hasil analisa ANOVA dengan selang kepercayaan 5% ($\alpha > 0,05$) bahwa rasio perbandingan tepung gandum dan tepung maizena memberikan pengaruh nyata terhadap daya patah bagian tangkai *edible spoon* dan tidak terdapat interaksi antara keduanya. Semakin tinggi tepung gandum maka daya patah bagian tangkai *edible spoon* semakin rendah atau keras, sebaliknya semakin tinggi tepung maizena maka daya patah bagian tangkai *edible spoon* semakin tinggi atau renyah. Hal tersebut dibuktikan dengan grafik yang naik pada proporsi tepung maizena dan grafik menurun pada proporsi tepung gandum. Gambar 4.7 menjelaskan bahwa hasil penelitian *edible spoon* berkisar antara 0,975-0,986 Kgf. Peningkatan dan penurunan daya patah bagian tangkai *edible spoon* disebabkan karena adanya kombinasi bahan antara tepung gandum dan tepung maizena.

Semakin besar tepung gandum maka daya patah *edible spoon* bagian tangkai semakin rendah (tidak mudah patah) dan semakin besar jumlah tepung maizena maka daya patah *edible spoon* bagian tangkai semakin tinggi (mudah patah). Hal ini sesuai dengan penelitian Manley (2011) menyatakan bahwa gandum memiliki kandungan gluten (gliadin), protein, dan pati yang tinggi, yang berperan penting dalam membentuk tekstur biskuit. Alam dan Nurhaeni (2008) menyatakan bahwa tepung maizena tidak memiliki gluten yang berperan penting dalam pembentukan tekstur, tetapi memiliki protein dan pati yang juga berperan dalam pembentukan tekstur namun tidak kokoh. Daya patah *edible spoon* bagian tangkai yang rendah (tidak mudah patah) atau keras pada penelitian ini, berperan penting dalam menahan makanan dan membawa makanan masuk ke dalam mulut.

Analisis tekstur *edible spoon* menunjukkan bahwa bagian tangkai *edible spoon* memiliki tekstur yang keras, yang mampu menahan makanan dan membawa makanan masuk ke dalam mulut. Hal ini dikarenakan bagian tangkai *edible spoon* dapat berfungsi sebagai pegangan untuk mengambil makanan dan membawa makanan masuk ke dalam mulut. Tekstur bagian tangkai *edible spoon* merupakan bagian terpenting dalam mengangkut makanan dari piring dan membawa makanan masuk ke dalam mulut.

Daya patah *edible spoon overall* akibat pengaruh perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena dan perbedaan suhu dapat dilihat pada **Gambar 4.8**.



Gambar 4.8 Grafik Daya Patah *Edible Spoon Overall* Akibat Pengaruh Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu

Gambar 4.8 menunjukkan bahwa semakin besar tepung maizena maka daya patah *edible spoon overall* semakin tinggi (mudah patah) atau renyah. Semakin besar jumlah tepung gandum maka kadar air *edible spoon* semakin tinggi sehingga menyebabkan daya patah *edible spoon overall* semakin rendah (tidak mudah patah) atau keras. Daya patah terendah (tidak mudah patah) diperoleh pada rasio antara tepung gandum dan tepung maizena (3:1) dengan suhu 130°C sebesar 0,991 Kgf, sedangkan daya patah tertinggi (mudah patah) diperoleh dari rasio antara tepung gandum dan tepung maizena (1:3) dengan suhu 170°C sebesar 1,042 Kgf. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan rasio perbandingan tepung gandum – maizena memberikan pengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap daya patah *edible spoon* secara keseluruhan dan tidak terdapat interaksi antara keduanya. Perbedaan suhu tidak memberikan pengaruh nyata dan tidak terdapat interaksi antara keduanya (Lampiran 5).

Daya patah *edible spoon overall* akibat perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena dapat dilihat pada **Tabel 4.7**.

Tabel 4.7 Daya Patah *Edible Spoon Overall* Akibat Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena

Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena			BNT 5%
G : M (3:1)	G : M (2:2)	G : M (1:3)	
1,030 ± 0,011 ^a	1,008 ± 0,005 ^b	1,000 ± 0,008 ^b	0,013

Keterangan: 1) Setiap data hasil analisa merupakan rerata dari 3 ulangan ± standar deviasi
 2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 4.7, diperoleh hasil analisa ANOVA dengan selang kepercayaan 5% ($\alpha > 0,05$) bahwa rasio perbandingan tepung gandum dan tepung maizena memberikan pengaruh nyata terhadap daya patah *edible spoon* secara



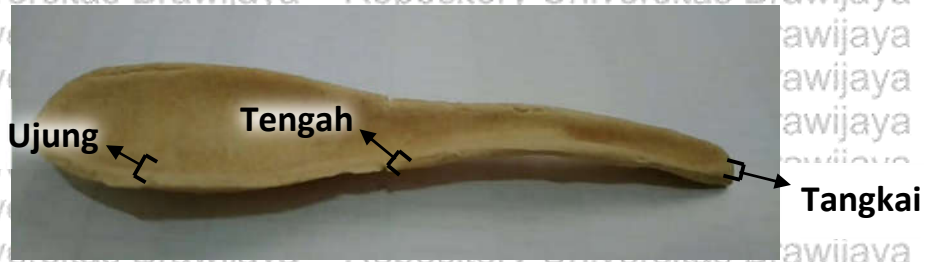
keseluruhan dan tidak terdapat interaksi antara keduanya. Semakin tinggi tepung maizena maka daya patah *edible spoon overall* semakin tinggi atau renyah, sebaliknya semakin tinggi tepung gandum maka daya patah *edible spoon overall* semakin rendah atau keras. Hal tersebut dibuktikan dengan grafik menurun pada proporsi tepung gandum dan grafik yang naik pada proporsi tepung maizena. Gambar 4.8 menjelaskan bahwa hasil penelitian *edible spoon* berkisar antara 0,991-1,042 Kgf. Peningkatan dan penurunan daya patah *edible spoon* secara keseluruhan disebabkan karena adanya kombinasi bahan antara tepung gandum dan tepung maizena.

Alam dan Nurhaeni (2008) menyatakan bahwa tepung maizena tidak memiliki gluten yang berperan penting dalam pembentukan tekstur, tetapi memiliki protein dan pati yang juga berperan dalam pembentukan tekstur namun tidak kokoh dan Manley (2011) menyatakan bahwa gandum memiliki kandungan gluten (gliadin), protein, dan pati yang tinggi, yang berperan penting dalam membentuk tekstur biskuit. Daya patah *edible spoon overall* yang rendah (tidak mudah patah) atau keras pada penelitian ini, berperan penting dalam menahan makanan dan membawa makanan masuk ke dalam mulut. Analisis daya patah *edible spoon overall* menunjukkan bahwa *edible spoon overall* memiliki tekstur yang keras, yang mampu menahan makanan dan membawa makanan masuk ke dalam mulut, serta diulang beberapa kali. Hal ini dikarenakan tekstur *edible spoon overall* terdiri dari tiga bagian yaitu ujung, tengah, dan tangkai. Tiga bagian ini memiliki fungsi yang sama yaitu menahan makanan dan membawa makanan masuk ke dalam mulut.

4.1.3 Ketebalan

Ketebalan merupakan salah satu faktor utama dalam pembentukan tekstur produk pangan terutama produk roti dan biskuit yang terdiri dari tingkat kekerasan atau tingkat kerenyahan dan tingkat kematangan, serta faktor penentu kepadatan atau kerapatan tekstur roti dan biskuit. Semakin tebal biskuit maka semakin keras, padat atau rapat, tidak matang atau tingkat kematangan berkurang, sebaliknya semakin tipis biskuit maka semakin renyah, tidak padat atau renyah, matang atau tingkat kematangan meningkat (Susiwi, 2009). Penelitian ini, analisis ketebalan yang digunakan adalah jangka sorong yang memiliki satuan internasional (SI) berupa centimeter (cm). Analisis ketebalan *edible spoon* dapat dilihat pada

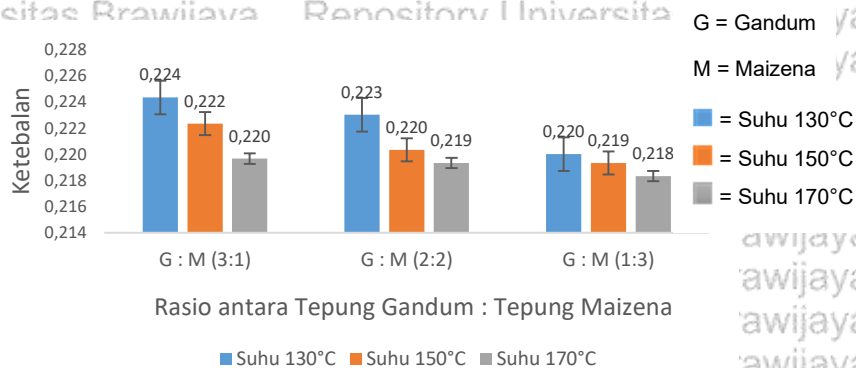
Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Analisis Ketebalan *Edible Spoon* (Dokumen Pribadi)

Analisis ketebalan *edible spoon* terdiri dari tiga bagian yaitu ujung, tengah, dan tangkai. Ujung dan tengah *edible spoon* merupakan bagian *edible spoon* yang berfungsi untuk menahan makanan dan bagian yang menyentuh mulut. Tangkai *edible spoon* merupakan bagian *edible spoon* yang berfungsi sebagai pegangan untuk mengambil makanan dan membawa makanan masuk ke dalam mulut. Semakin tebal *edible spoon* maka semakin keras dan padat, tetapi tidak dapat dimakan, sebaliknya semakin tipis *edible spoon* maka semakin renyah dan rapuh sehingga dapat dimakan.

Penelitian ini menghasilkan nilai rerata ketebalan *edible spoon* bagian ujung, tengah, dan tangkai yang tidak berbeda jauh sehingga perlu dilakukan rerata ketebalan *edible spoon* secara keseluruhan yang meliputi bagian ujung, tengah, dan tangkai. Hal ini dikarenakan dalam proses pencetakan *edible spoon* menggunakan alat penggiling, dimana adonan dibuat menyerupai lembaran-lembaran dengan ketebalan tertentu kemudian dibentuk hingga menyerupai sendok sehingga menghasilkan nilai ketebalan yang kurang lebih sama antara bagian ujung, tengah, dan tangkai. Rerata ketebalan *edible spoon overall* akibat pengaruh perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena dan perbedaan suhu dapat dilihat pada **Gambar 4.10**.



Gambar 4.10 Grafik Rerata Ketebalan *Edible Spoon* Akibat Pengaruh Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu



Gambar 4.9 menunjukkan bahwa semakin rendah suhu maka rerata ketebalan *edible spoon overall* semakin keras dan padat. Semakin besar jumlah tepung maizena maka rerata ketebalan *edible spoon overall* semakin renyah dan ronggang. Rerata ketebalan terendah diperoleh pada rasio antara tepung gandum dan tepung maizena (1:3) dengan suhu 170°C sebesar 0,218 cm, sedangkan rerata ketebalan tertinggi diperoleh dari rasio antara tepung gandum dan tepung maizena (3:1) dengan suhu 130°C sebesar 0,224 cm. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan rasio perbandingan tepung gandum – maizena dan perbedaan suhu tidak memberikan pengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap rerata ketebalan *edible spoon overall* dan tidak terdapat interaksi antara keduanya (Lampiran 6).

Rerata ketebalan *edible spoon* akibat perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena dan perbedaan suhu dapat dilihat pada **Tabel 4.8**.

Tabel 4.8 Rerata Ketebalan *Edible Spoon* Akibat Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu

Rasio Antara Tepung Gandum :			Pemakaian Suhu			BNT 5%
Tepung Maizena			130°C	150°C	170°C	
G : M (3:1)	G : M (2:2)	G : M (1:3)				
0,222 ± 0,002 ^a	0,221 ± 0,002 ^a	0,219 ± 0,001 ^a	0,222 ± 0,002 ^a	0,221 ± 0,002 ^a	0,219 ± 0,001 ^a	0,003

Keterangan: 1) Setiap data hasil analisa merupakan rerata dari 3 ulangan ± standar deviasi
2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha = 0,05$)

Berdasarkan Tabel 4.8, diperoleh hasil analisa ANOVA dengan selang kepercayaan 5% ($\alpha > 0,05$) bahwa rasio perbandingan tepung gandum dan tepung maizena serta perbedaan suhu tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rerata ketebalan *edible spoon* secara keseluruhan dan tidak terdapat interaksi antara keduanya. Semakin tinggi tepung maizena maka rerata ketebalan *edible spoon overall* semakin renyah dan rapuh, sebaliknya semakin tinggi tepung gandum maka rerata ketebalan *edible spoon overall* semakin keras dan padat. Semakin tinggi suhu maka rerata ketebalan *edible spoon overall* semakin renyah dan rapuh, sebaliknya semakin rendah suhu maka rerata ketebalan *edible spoon overall* semakin keras dan padat. Hal tersebut dibuktikan dengan grafik menurun pada proporsi tepung maizena dan suhu tinggi, serta grafik yang naik pada proporsi tepung gandum dan suhu rendah.



Gambar 4.10 menjelaskan bahwa hasil penelitian *edible spoon* pada analisis ketebalan berkisar antara 0,218-0,224 cm. Penelitian ini menghasilkan analisis ketebalan yang sedikit keras dan padat pada *edible spoon overall* sehingga dapat dimakan, serta mampu menahan makanan dan membawa makanan masuk ke dalam mulut. Hal ini sesuai dengan penelitian Susiwi (2009) yang menyatakan bahwa ketebalan merupakan salah satu faktor utama dalam pembentukan tekstur produk pangan, terutama produk roti dan biskuit yang terdiri dari tingkat kekerasan atau tingkat kerenyahan dan tingkat kematangan.

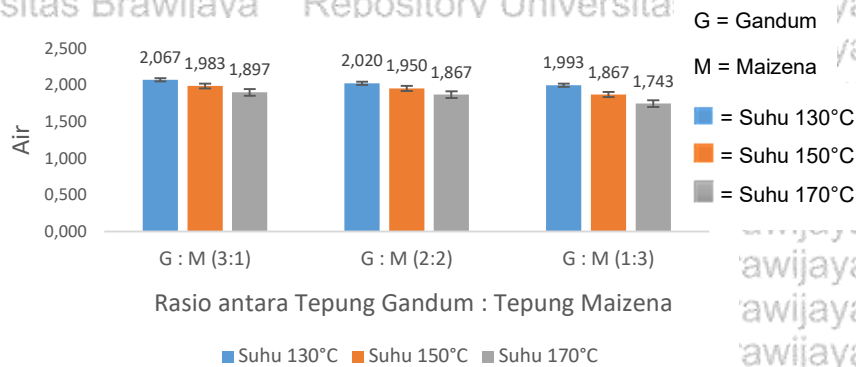
Hal ini juga sesuai dengan penelitian Ganorkar (2014) yang menyatakan bahwa semakin kecil nilai ketebalan biskuit maka semakin renyah, sedangkan semakin besar nilai ketebalan biskuit maka semakin keras. Tingkat kerenyahan dan kekerasan adalah indikator penting dalam menentukan kualitas dan mutu biskuit. Kerenyahan suatu produk makanan dapat dinilai berdasarkan bunyi yang dihasilkan bila produk dipatahkan. Umumnya untuk produk yang semakin renyah akan menghasilkan bunyi yang lebih nyaring.

4.2 Analisa Kimia *Edible Spoon*

4.2.1 Kadar Air

Air merupakan salah satu komponen penting dalam bahan pangan yang harus diperhatikan dalam pengolahan karena memberikan pengaruh terhadap daya tahan bahan pangan dalam proses penyimpanan, serta penampakan, tekstur, dan cita rasa makanan. Kandungan air dalam bahan pangan akan mempengaruhi karakteristik dari bahan pangan tersebut, hal ini dikarenakan air mampu melarutkan banyak jenis zat kimia. Karakteristik yang dapat dipengaruhi oleh air pada proses bahan pangan yakni aktivitas enzim, aktivitas mikroba, aktivitas kimiawi, serta nilai gizi (Sumbono, 2016). Penelitian ini, analisis air yang digunakan adalah kadar air dengan metode oven kering (AOAC, 1970 dalam Sudarmadji, dkk., 1997), yang memiliki satuan internasional (SI) berupa persen (%).

Rerata air *edible spoon* akibat pengaruh perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena dan perbedaan suhu dapat dilihat pada **Gambar 4.11**.



Gambar 4.11 Grafik Rerata Air *Edible Spoon* Akibat Pengaruh Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu

Gambar 4.11 menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu dan jumlah tepung maizena maka rerata air *edible spoon* semakin rendah atau renyah. Rerata air terendah diperoleh pada rasio antara tepung gandum dan tepung maizena (1:3) dengan suhu 170°C sebesar 1,743%, sedangkan rerata air tertinggi diperoleh dari rasio antara tepung gandum dan tepung maizena (3:1) dengan suhu 130°C sebesar 2,067%. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan rasio perbandingan tepung gandum – maizena tidak berpengaruh nyata terhadap rerata air *edible spoon* dan tidak terdapat interaksi antara keduanya. Perbedaan suhu memberikan pengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap rerata air *edible spoon* dan tidak terdapat interaksi antara keduanya (Lampiran 7).

Rerata air *edible spoon* akibat perbedaan suhu dapat dilihat pada **Tabel 4.9**.

Tabel 4.9 Rerata Air *Edible Spoon* Akibat Perbedaan Suhu

	Perbedaan Suhu			BNT 5%
	130°C	150°C	170°C	
	2,027 ± 0,037 ^a	1,933 ± 0,060 ^{ab}	1,836 ± 0,081 ^b	0,101

Keterangan: 1) Setiap data hasil analisa merupakan rerata dari 3 ulangan ± standar deviasi
2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 4.9, diperoleh hasil analisa ANOVA dengan selang kepercayaan 5% ($\alpha > 0,05$) bahwa perbedaan suhu memberikan pengaruh nyata terhadap rerata air *edible spoon* dan tidak terdapat interaksi antara keduanya. Semakin tinggi suhu maka rerata air *edible spoon* semakin rendah atau renyah. Hal tersebut dibuktikan dengan menurunnya grafik pada rerata air *edible spoon*. Gambar 4.11 menjelaskan bahwa hasil penelitian *edible spoon* berkisar antara 1,743-2,067 %. Penurunan rerata air *edible spoon* disebabkan karena adanya



proses pemanggangan pada suhu yang berbeda, serta perbedaan rasio perbandingan tepung gandum dan tepung maizena.

Semakin tinggi suhu maka rerata air *edible spoon* semakin rendah atau renyah, sebaliknya semakin rendah suhu maka rerata air *edible spoon* semakin tinggi atau keras. Hal ini dikarenakan suhu dapat menguapkan air yang ada dalam bahan pangan. Penelitian ini menghasilkan analisis yang sesuai dengan penelitian Mudjajanto dan Yulianti (2010) yang menyatakan bahwa air dapat digunakan dalam proses pengolahan makanan sebagai penentu tekstur pangan, serta air mudah menguap pada suhu tinggi. Semakin besar tepung gandum maka rerata air *edible spoon* semakin tinggi sehingga menghasilkan tekstur yang keras atau tidak mudah retak, sebaliknya semakin besar tepung maizena maka rerata air *edible spoon* semakin rendah sehingga menghasilkan tekstur yang renyah atau mudah retak.

Hal ini sesuai dengan penelitian Manley (2011) yang menyatakan bahwa tekstur keras dan tidak mudah retak diperoleh dari tepung terigu yang terbuat dari biji gandum karena gandum memiliki kandungan gluten, protein, dan pati yang tinggi, yang berperan penting dalam membentuk tekstur biskuit. Penelitian Irmawati et al. (2014) menyatakan bahwa adanya gluten, air yang sudah terikat tidak mudah menguap karena sifat gluten yang elastis sehingga mampu menahan air. Biskuit yang tidak memiliki gluten, tidak dapat menahan air sehingga air mudah menguap saat pemanggangan. Semakin tinggi suhu yang digunakan maka air pada biskuit sedikit menguap sehingga menghasilkan biskuit yang keras.

Kadar pati pada komposisi *edible spoon* juga berpengaruh terhadap kadar air yang dihasilkan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Nurani dan Sudarminto (2014) yang menyatakan bahwa tingginya kadar pati pada bahan maka akan semakin kuat menyerap air dan semakin cepat pula air teruap saat pemanggangan sehingga terjadi penurunan kadar air pada biskuit. Penurunan kadar air pada biskuit dapat berpengaruh terhadap penurunan tingkat kekerasan biskuit, meningkatkan daya patah biskuit, dan mendapatkan kerenyahan yang semakin baik. Kekerasan (*hardness*) akan meningkat selama kadar air produk meningkat.

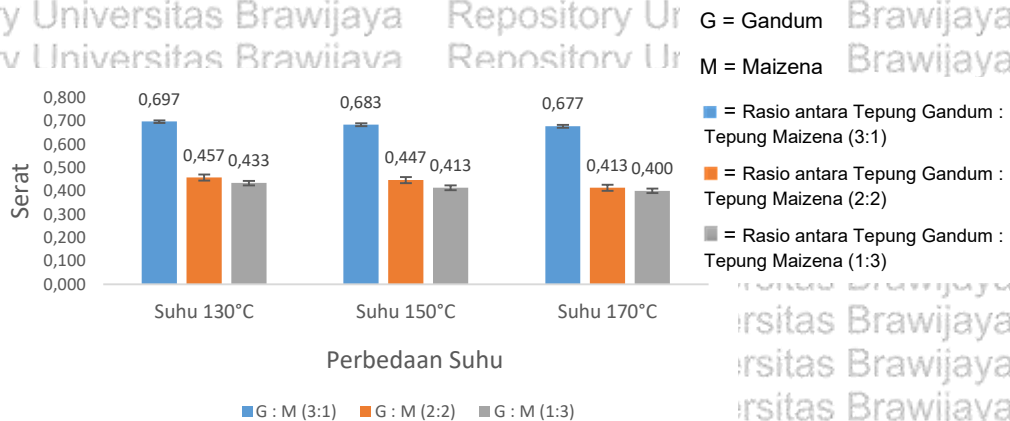
Witono (2011) menyatakan bahwa syarat mutu biskuit menurut SNI 01-2973-2011 yaitu kadar air maksimum sebesar 5%. Penentu syarat mutu tersebut bertujuan untuk mencegah terjadinya pertumbuhan mikroba yang dapat merusak mutu biskuit. Penelitian ini menghasilkan analisis kadar air *edible spoon* berada dibawah kisaran syarat mutu biskuit dengan nilai 1,982% untuk rasio antara tepung

gandum : tepung maizena (3:1), dengan nilai 1,946% untuk rasio antara tepung gandum : tepung maizena (2:2), dan dengan nilai 1,868% untuk rasio antara tepung gandum : tepung maizena (1:3). Hasil analisis yang diujikan sesuai dengan literatur yang menyebutkan bahwa kadar air yang rendah dapat menurunkan aktivitas mikroba sehingga biskuit yang disubstitusi lebih awet atau tahan lama (Syahputri dan Agustin, 2015).

4.2.2 Kadar Serat

Serat pangan merupakan salah satu komponen pangan fungsional yang dapat membantu memelihara kesehatan tubuh. Serat tidak dapat dicerna dan diserap oleh saluran pencernaan manusia, tetapi memiliki fungsi yang sangat penting bagi pemeliharaan kesehatan dan pencegahan berbagai penyakit. Komponen serat dalam bahan pangan dapat berasal dari sereal, kacang-kacangan, dan sayuran (Sardesai, 2013). Penelitian ini, analisis serat yang digunakan adalah kadar serat kasar (AOAC, 1970 dalam Sudarmadji, dkk., 1997), yang memiliki satuan internasional (SI) berupa persen (%).

Rerata serat *edible spoon* akibat pengaruh perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena dan perbedaan suhu dapat dilihat pada **Gambar 4.12**.



Gambar 4.12 Grafik Rerata Serat *Edible Spoon* Akibat Pengaruh Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu

Gambar 4.12 menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu dan jumlah tepung maizena maka rerata serat *edible spoon* semakin rendah. Rerata serat terendah diperoleh pada rasio antara tepung gandum dan tepung maizena (1:3) dengan suhu 170°C sebesar 0,400%, sedangkan rerata serat tertinggi diperoleh dari rasio antara tepung gandum dan tepung maizena (3:1) dengan suhu 130°C sebesar



0,697%. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan rasio perbandingan tepung gandum – maizena memberikan pengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap rerata serat *edible spoon* dan tidak terdapat interaksi antara keduanya. Perbedaan suhu tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rerata serat *edible spoon* dan tidak terdapat interaksi antara keduanya (Lampiran 8).

Rerata serat *edible spoon* akibat perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena dapat dilihat pada **Tabel 4.10**.

Tabel 4.10 Rerata Serat *Edible Spoon* Akibat Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena

Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena			BNT 5%
G : M (3:1)	G : M (2:2)	G : M (1:3)	
0,686 ± 0,010 ^a	0,439 ± 0,023 ^b	0,416 ± 0,017 ^b	0,029

Keterangan: 1) Setiap data hasil analisa merupakan rerata dari 3 ulangan ± standar deviasi
2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 4.10, diperoleh hasil analisa ANOVA dengan selang kepercayaan 5% ($\alpha > 0,05$) bahwa perbedaan rasio perbandingan tepung gandum dan tepung maizena memberikan pengaruh nyata terhadap rerata serat *edible spoon* dan tidak terdapat interaksi antara keduanya. Semakin besar tepung gandum maka rerata serat *edible spoon* semakin tinggi, sebaliknya semakin besar tepung maizena maka rerata serat *edible spoon* semakin rendah. Hal tersebut dibuktikan dengan menurunnya grafik pada rerata serat *edible spoon*. Gambar 4.12 menjelaskan bahwa hasil penelitian *edible spoon* berkisar antara 0,400-0,697 %. Penurunan rerata serat *edible spoon* disebabkan karena adanya kombinasi bahan antara tepung gandum dan tepung maizena.

Semakin besar tepung gandum maka rerata serat *edible spoon* semakin tinggi sehingga menghasilkan tekstur yang kasar, sebaliknya semakin besar tepung maizena maka rerata serat *edible spoon* semakin rendah sehingga menghasilkan tekstur tidak kasar atau lembut, bahkan cenderung lengket saat dimakan. Tekstur yang kasar membuktikan bahwa *edible spoon* memiliki tekstur yang keras dan tidak mudah retak. Hal ini sesuai dengan penelitian Manley (2011) yang menyatakan bahwa biskuit yang memiliki tekstur yang keras dan tidak mudah retak diperoleh dari tepung terigu yang berasal dari biji gandum karena gandum memiliki kandungan gluten, protein, dan pati yang tinggi, yang berperan penting dalam membentuk tekstur biskuit. Penelitian Wijaya dan Aprianita (2010) menyatakan bahwa tepung gandum terbuat dari biji gandum utuh beserta bran dan germ, sehingga menghasilkan warna tepung yang cenderung kuning kecokelatan



serta bertekstur kasar. Bran ialah kulit ari gandum yang banyak mengandung serat sehingga baik buat kesehatan manusia.

Penelitian Eckel (2013) menyatakan bahwa serat pangan terdiri dari serat larut dan serat tidak larut. Serat pangan larut ialah serat yang dapat larut dalam air dan berperan dalam memperlambat kecepatan pencernaan bahan pangan dalam usus, memberikan rasa kenyang lebih lama, serta memperlambat kemunculan glukosa darah sehingga insulin yang dibutuhkan untuk mentransfer glukosa ke dalam sel-sel tubuh dan diubah menjadi energi semakin sedikit. Serat pangan tidak larut ialah serat yang tidak dapat larut dalam air dan berperan dalam mencegah timbulnya berbagai penyakit terutama yang berkaitan dengan saluran pencernaan seperti wasir, diverticulosis, dan kanker usus besar, sehingga peningkatan serat dalam bahan pangan sangat baik, terutama bagi orang diet.

Tepung maizena memberikan tekstur yang cenderung lengket saat dimakan karena tepung maizena diperoleh dari pati jagung. Hal ini sesuai dengan penelitian Alam dan Nurhaeni (2008) yang menyatakan bahwa pati jagung terdiri dari amilosa dan amilopektin, dimana amilosa bersifat menyerap air dan amilopektin bersifat menyerap minyak. Pati jagung dalam air panas dapat membentuk kekentalan atau sebagai bahan pengental dalam produk makanan seperti pembuatan sup sayur, saos, dan sebagainya. Sifat pati jagung antara lain sebagai bahan pengikat dan bahan penstabil makanan (Merdiyanti, 2008).

Witono (2011) menyatakan bahwa syarat mutu biskuit menurut SNI 01-2973-2011 yaitu kadar serat kasar maksimum sebesar 0,5%. Penelitian ini menghasilkan analisis kadar serat *edible spoon* berada dibawah kisaran syarat mutu biskuit untuk rasio antara tepung gandum : tepung maizena (2:2) dengan nilai 0,439%, untuk rasio antara tepung gandum : tepung maizena (1:3) dengan nilai 0,416% dan berada pada kisaran syarat mutu biskuit untuk rasio antara tepung gandum : tepung maizena (3:1) dengan nilai 0,686%. Hasil analisis yang diujikan pada rasio antara tepung gandum : tepung maizena (3:1) sesuai dengan literatur, sedangkan pada rasio antara tepung gandum : tepung maizena (2:2), (1:3) tidak sesuai dengan literatur. Suarni (2009) menyebutkan bahwa penambahan bahan berserat tinggi pada adonan terigu akan menghasilkan kue kering berserat tinggi.

Perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena (3:1) menghasilkan rerata serat yang tinggi, yang berada diatas kisaran syarat mutu biskuit yaitu maksimum 0,5%. Hal ini membuktikan bahwa *edible spoon* pada rasio

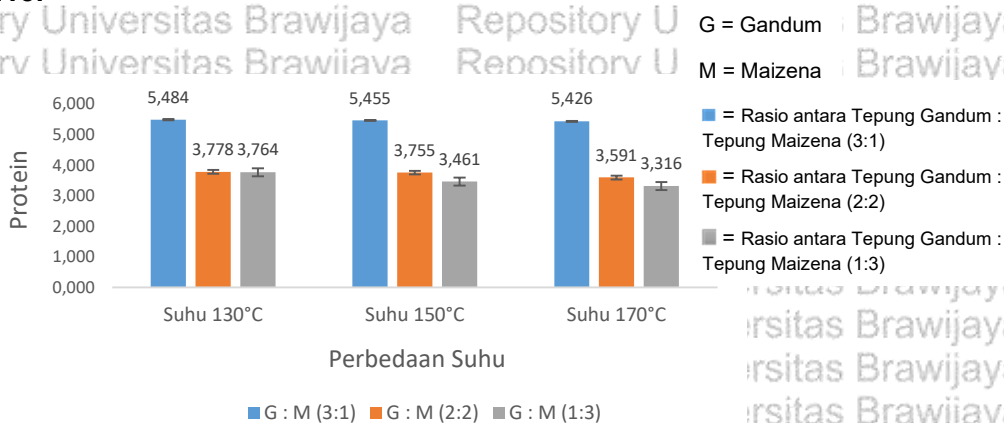


antara tepung gandum : tepung maizena (3:1) memiliki tekstur yang keras, tidak mudah retak, dan berserat tinggi. Tekstur yang keras, tidak mudah retak, serta berserat tinggi diperoleh dari tepung gandum karena gandum memiliki kandungan gluten, protein, dan pati yang tinggi, yang berperan penting dalam membentuk tekstur. Tepung maizena memiliki kandungan protein dan pati, tetapi tidak memiliki kandungan gluten sehingga menghasilkan tekstur yang tidak keras, mudah retak atau renyah, serta tidak berserat tinggi. Wijaya dan Aprianita (2010) menyatakan bahwa makanan yang berserat tinggi sangat baik bagi kesehatan manusia.

4.2.3 Kadar Protein

Bahan pangan yang mengandung protein maka akan memiliki nilai zat gizi yang tinggi, karena protein adalah kelompok dari makromolekul organik kompleks yang diantaranya terkandung hidrogen, oksigen, nitrogen, karbon, fosfor dan sulfur serta terdiri dari satu atau beberapa rantai asam amino. Zat ini bermanfaat bagi tubuh karena zat ini dapat berfungsi sebagai zat pembangun, pengatur, dan sumber energi. Protein dapat diperoleh dari berbagai sumber makanan seperti telur, susu, ikan, daging, dan kacang-kacangan atau biji-bijian (Oliviana, 2011). Penelitian ini, analisis protein yang digunakan adalah kadar protein metode kjedahl (AOAC, 1970 dalam Sudarmadji, dkk., 1997), yang memiliki satuan internasional (SI) berupa persen (%).

Rerata protein *edible spoon* akibat pengaruh perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena dan perbedaan suhu dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Grafik Rerata Protein *Edible Spoon* Akibat Pengaruh Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu



Gambar 4.13 menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu dan jumlah tepung maizena maka rerata protein *edible spoon* semakin rendah. Rerata protein terendah diperoleh pada rasio antara tepung gandum dan tepung maizena (1:3) dengan suhu 170°C sebesar 3,316%, sedangkan rerata protein tertinggi diperoleh dari rasio antara tepung gandum dan tepung maizena (3:1) dengan suhu 130°C sebesar 5,484%. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan rasio perbandingan tepung gandum – maizena memberikan pengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap rerata protein *edible spoon* dan tidak terdapat interaksi antara keduanya. Perbedaan suhu tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rerata protein *edible spoon* dan tidak terdapat interaksi antara keduanya (Lampiran 9).

Rerata protein *edible spoon* akibat perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena dapat dilihat pada **Tabel 4.11**.

Tabel 4.11 Rerata Protein *Edible Spoon* Akibat Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena

Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena			BNT 5%
G : M (3:1)	G : M (2:2)	G : M (1:3)	
5,455 ± 0,029 ^a	3,708 ± 0,102 ^b	3,514 ± 0,228 ^b	0,222

Keterangan: 1) Setiap data hasil analisa merupakan rerata dari 3 ulangan ± standar deviasi
2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 4.11, diperoleh hasil analisa ANOVA dengan selang kepercayaan 5% ($\alpha > 0,05$) bahwa perbedaan rasio perbandingan tepung gandum dan tepung maizena memberikan pengaruh nyata terhadap rerata protein *edible spoon* dan tidak terdapat interaksi antara keduanya. Semakin besar tepung gandum maka rerata protein *edible spoon* semakin tinggi, sebaliknya semakin besar tepung maizena maka rerata protein *edible spoon* semakin rendah. Hal tersebut dibuktikan dengan menurunnya grafik pada rerata protein *edible spoon*. Gambar 4.13 menjelaskan bahwa hasil penelitian *edible spoon* berkisar antara 3,316-5,484 %. Penurunan rerata protein *edible spoon* disebabkan karena adanya kombinasi bahan antara tepung gandum dan tepung maizena.

Semakin besar tepung gandum maka rerata protein *edible spoon* semakin tinggi, sebaliknya semakin besar tepung maizena maka rerata protein *edible spoon* semakin rendah. Hal ini dikarenakan jumlah kadar protein yang dimiliki tepung gandum berbeda dengan tepung maizena. Penelitian ini menghasilkan analisis protein yang sesuai dengan penelitian Pomeranz (1971) yang menyatakan bahwa kadar protein pada tepung gandum sebesar 13,7% dan penelitian Inglett (1987) menyatakan bahwa kadar protein pada tepung maizena sebesar 8%. Damaryanti



(2011) menyatakan bahwa Kandungan protein pada tepung terigu dilihat dari kandungan gluten yang terdiri dari gliadin dan glutenin, sehingga semakin tinggi glutenin dan gliadin maka semakin tinggi pula protein dalam tepung terigu. Glutenin berfungsi untuk membantu terbentuknya kekuatan dan kekerasan adonan sehingga dalam produk pangan gluten berperan sebagai pembentuk struktur kerangka, sedangkan gliadin berfungsi untuk membantu terbentuknya adonan yang lembut dan elastis.

Witono (2011) menyatakan bahwa syarat mutu biskuit menurut SNI 01-2973-2011 yaitu kadar protein minimum sebesar 5%. Penelitian ini menghasilkan analisis kadar protein *edible spoon* berada dibawah kisaran syarat mutu biskuit untuk rasio antara tepung gandum : tepung maizena (2:2) dengan nilai 3,708%, untuk rasio antara tepung gandum : tepung maizena (1:3) dengan nilai 3,514% dan berada pada kisaran syarat mutu biskuit untuk rasio antara tepung gandum : tepung maizena (3:1) dengan nilai 5,455%. Hasil analisis yang diujikan pada rasio antara tepung gandum : tepung maizena (3:1) sesuai dengan literatur, sedangkan pada rasio antara tepung gandum : tepung maizena (2:2), (1:3) tidak sesuai dengan literatur. Risti (2013) menyatakan bahwa kandungan gluten pada tepung gandum dapat mencapai 80% protein, sehingga semakin tinggi kandungan gluten maka semakin tinggi pula kandungan protein.

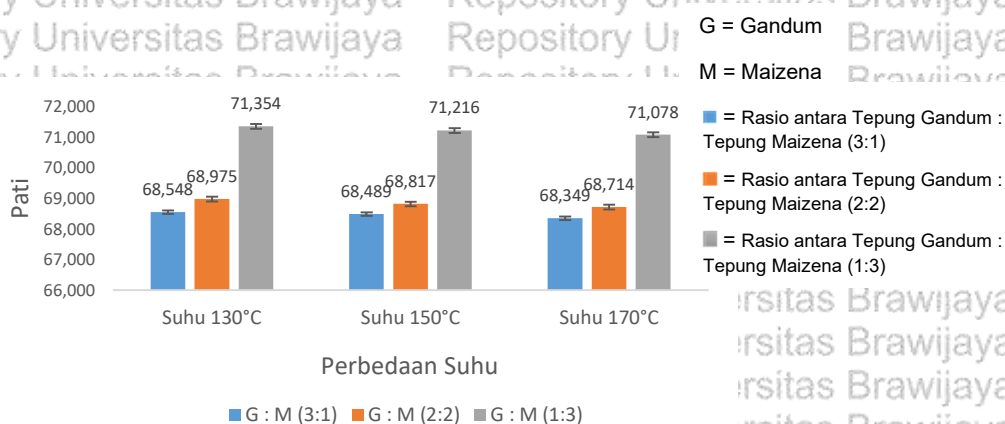
Perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena (3:1) menghasilkan rerata protein yang tinggi, yang berada pada kisaran syarat mutu biskuit yaitu minimum 5%. Hal ini membuktikan bahwa *edible spoon* pada rasio antara tepung gandum : tepung maizena (3:1) memiliki tekstur yang keras dan tidak mudah retak. Tekstur yang keras dan tidak mudah retak diperoleh dari tepung gandum karena gandum memiliki kandungan gluten, protein, dan pati yang tinggi, yang berperan penting dalam membentuk tekstur. Tepung maizena memiliki kandungan protein dan pati, tetapi tidak memiliki kandungan gluten sehingga menghasilkan tekstur yang tidak keras, mudah retak atau renyah. Widiyanto *et al.* (2002) menyatakan bahwa gluten memiliki peran penting dalam pembentukan tekstur biskuit.

4.2.4 Kadar Pati

Pati adalah karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air dan merupakan bahan utama yang dihasilkan oleh tumbuhan untuk menyimpan kelebihan glukosa sebagai produk fotosintesis dalam jangka panjang. Karakteristik pati yaitu

berwujud bubuk putih, tawar, dan tidak berbau, serta bermanfaat sebagai sumber energi bagi manusia dan hewan. Komponen karbohidrat dalam produk biskuit umumnya berfungsi sebagai bahan dasar yang dapat mempengaruhi karakteristik fisik produk. Bahan pangan yang mengandung sumber karbohidrat diantaranya jagung, kentang, gandum, dan beras (Gracia, 2009). Penelitian ini, analisis pati yang digunakan adalah kadar pati metode hidrolisa asam (AOAC, 1970 dalam Sudarmadji, dkk., 1997), yang memiliki satuan internasional (SI) berupa persen (%).

Rerata pati *edible spoon* akibat pengaruh perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena dan perbedaan suhu dapat dilihat pada **Gambar 4.14**.



Gambar 4.14 Grafik Rerata Pati *Edible Spoon* Akibat Pengaruh Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena Dan Perbedaan Suhu

Gambar 4.14 menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu maka rerata pati *edible spoon* semakin rendah, sementara itu semakin tinggi jumlah tepung maizena maka rerata pati *edible spoon* semakin tinggi. Rerata pati terendah diperoleh pada rasio antara tepung gandum dan tepung maizena (3:1) dengan suhu 170°C sebesar 68,349%, sedangkan rerata pati tertinggi diperoleh dari rasio antara tepung gandum dan tepung maizena (1:3) dengan suhu 130°C sebesar 71,354%. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan rasio perbandingan tepung gandum – maizena memberikan pengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap rerata pati *edible spoon* dan tidak terdapat interaksi antara keduanya. Perbedaan suhu tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rerata pati *edible spoon* dan tidak terdapat interaksi antara keduanya (Lampiran 10).

Rerata pati *edible spoon* akibat perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena dapat dilihat pada **Tabel 4.12**.



Tabel 4.12 Rerata Pati *Edible Spoon* Akibat Perbedaan Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena

Rasio Antara Tepung Gandum : Tepung Maizena			
G : M (3:1)	G : M (2:2)	G : M (1:3)	BNT 5%
68,462 ± 0,102 ^a	68,836 ± 0,131 ^b	71,216 ± 0,138 ^b	0,328

Keterangan: 1) Setiap data hasil analisa merupakan rerata dari 3 ulangan ± standar deviasi
2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 4.12, diperoleh hasil analisa ANOVA dengan selang kepercayaan 5% ($\alpha > 0,05$) bahwa perbedaan rasio perbandingan tepung gandum dan tepung maizena memberikan pengaruh nyata terhadap rerata pati *edible spoon* dan tidak terdapat interaksi antara keduanya. Semakin besar tepung maizena maka rerata pati *edible spoon* semakin tinggi, sebaliknya semakin besar tepung gandum maka rerata pati *edible spoon* semakin rendah. Hal tersebut dibuktikan dengan meningkatnya grafik pada rerata pati *edible spoon*. Gambar 4.14 menjelaskan bahwa hasil penelitian *edible spoon* berkisar antara 68,349-71,354 %. Peningkatan rerata pati *edible spoon* disebabkan karena adanya kombinasi bahan antara tepung gandum dan tepung maizena.

Semakin besar tepung maizena maka rerata pati *edible spoon* semakin tinggi, sebaliknya semakin besar tepung gandum maka rerata pati *edible spoon* semakin rendah. Hal ini dikarenakan jumlah kadar pati yang dimiliki tepung gandum berbeda dengan tepung maizena. Penelitian ini menghasilkan analisis pati yang sesuai dengan penelitian Pomeranz (1971) yang menyatakan bahwa kadar pati pada tepung gandum sebesar 72,57% dan penelitian Inglett (1987) menyatakan bahwa kadar pati pada tepung maizena sebesar 86,4%. Gracia (2009) menyatakan bahwa komponen pati pada tepung maizena dapat berfungsi sebagai bahan pengental, pengikat, dan penstabil makanan.

Penelitian Ahza (2008) menyatakan bahwa dalam pembuatan biskuit, tepung maizena digunakan untuk memberikan tekstur yang lebih kokoh daripada tepung lainnya dan dapat meningkatkan cita rasa pada biskuit. Apabila pati jagung diolah dalam air panas maka pati jagung dapat mengalami gelatinisasi pati yang akan mempengaruhi tekstur. Gelatinasi adalah fenomena pembentukan gel yang diawali dengan pembengkakan granula pati akibat penyerapan air. Tepung maizena memiliki kemampuan untuk meningkatkan kekentalan dua kali lipat lebih tinggi dari jenis tepung pati lainnya, serta memiliki rasa yang relatif lebih hambar (Ridal, 2013).



William (2011) menjelaskan bahwa kandungan pati terdiri dari amilosa dan amilopektin yang berperan penting terhadap tekstur biskuit yang dihasilkan. Kandungan amilosa pada pati akan mengikat air, hal tersebut karena amilosa mempunyai daya serap air yang tinggi. Granula pati akan mengalami pembengkakan karena terserapnya air oleh granula pati dan adanya peningkatan suhu karena pengovenan. Granula pati yang membengkak mengalami gelatinisasi dan terjadi deformasi akibat adanya peningkatan suhu pada saat pengovenan. Air yang terserap oleh pati pada saat pengovenan akan menguap dan hilang saat pengovenan, sehingga meninggalkan ruang kosong dalam adonan dan membuat biskuit menjadi renyah.

Witono (2011) menyatakan bahwa syarat mutu biskuit menurut SNI 01-2973-2011 yaitu kadar pati minimum sebesar 70%. Penelitian ini menghasilkan analisis kadar pati *edible spoon* berada dibawah kisaran syarat mutu biskuit untuk rasio antara tepung gandum : tepung maizena (3:1) dengan nilai 68,46%, untuk rasio antara tepung gandum : tepung maizena (2:2) dengan nilai 68,84% dan berada pada kisaran syarat mutu biskuit untuk rasio antara tepung gandum : tepung maizena (1:3) dengan nilai 71,22%. Hasil analisis yang diujikan pada rasio antara tepung gandum : tepung maizena (3:1), (2:2) tidak sesuai dengan literatur, sedangkan pada rasio antara tepung gandum : tepung maizena (1:3) sesuai dengan literatur. Khomsatin et al. (2012) menyatakan bahwa biskuit yang memiliki tekstur renyah dan berpasir disebabkan karena proses gelatinisasi yang tidak sempurna. Cara mengurangi karakteristik berpasir dapat dilakukan dengan penambahan air pada adonan dan peningkatan komposisi bahan seperti kuning telur, tetapi menyebabkan adonan sulit dicetak.

Perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena (3:1) dan (2:2) menghasilkan rerata pati yang rendah, yang berada dibawah kisaran syarat mutu biskuit yaitu minimum 70%. Hal ini membuktikan bahwa *edible spoon* pada rasio antara tepung gandum : tepung maizena (3:1) dan (2:2) memiliki tekstur yang keras dan tidak mudah retak. Tekstur yang keras dan tidak mudah retak diperoleh dari tepung gandum karena gandum memiliki kandungan gluten, protein, dan pati yang tinggi, yang berperan penting dalam membentuk tekstur. Tepung maizena memiliki kandungan protein dan pati, tetapi tidak memiliki kandungan gluten sehingga menghasilkan tekstur yang tidak keras, mudah retak atau renyah.



4.3 Korelasi Antara Karakteristik Fisik dan Kimia *Edible Spoon*

Pembahasan mengenai korelasi antara karakteristik fisik dan kimia *edible spoon* berawal dari kekuatan atau daya patah *edible spoon* dalam menahan tekanan atau dalam mengangkut makanan. Korelasi antara karakteristik fisik dan kimia *edible spoon* bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan sebab akibat antar karakteristik fisik dan karakteristik kimia *edible spoon* yang berpengaruh pada tingkat ketahanan *edible spoon*. Apabila terdapat hubungan maka perubahan-perubahan yang terjadi pada karakteristik fisik akan mengakibatkan terjadinya perubahan pada karakteristik kimia, yang akan berpengaruh pada daya patah *edible spoon*. Hasil korelasi antara karakteristik fisik dan karakteristik kimia *edible spoon* dapat dilihat pada **Tabel 4.13**.

Tabel 4.13 Hasil Korelasi Antara Karakteristik Fisik Dan Karakteristik Kimia *Edible Spoon*

Karakteristik	Nilai Korelasi Pearson						
	Fisik dan Kimia	Suhu	Daya Patah	Ketebalan	Kadar Air	Kadar Serat	Kadar Protein
Warna:							
L		-0,628					
a*		+0,871					
b*		+0,658					
Daya Patah		+0,349					
Ketebalan		-0,417	-0,120				
Kadar Air		-0,636	-0,484	+0,330			
Kadar Serat		-0,105	-0,538	+0,361	+0,359		
Kadar Protein		-0,105	-0,525	+0,336	+0,370	+0,977	
Kadar Pati		-0,080	+0,641	-0,298	-0,343	-0,622	-0,635

Keterangan: nilai korelasi (+) artinya keduanya searah; nilai korelasi (-) artinya keduanya berbanding terbalik atau berlawanan.

Korelasi ialah hubungan antara dua variabel yang bersifat kuantitatif. Suatu korelasi yang terjadi akan berbanding lurus apabila memiliki nilai korelasi yang positif, sedangkan korelasi yang akan berbanding terbalik apabila memiliki nilai korelasi yang negatif. Kedua variabel yang dibandingkan satu sama lain dalam korelasi dapat dibedakan menjadi variabel independen dan variabel dependen.

Variabel independen adalah variabel yang perubahannya cenderung di luar kendali manusia, sedangkan variabel dependen adalah variabel yang dapat berubah sebagai akibat dari perubahan variabel independen.

Tabel 4.13 menunjukkan bahwa karakteristik fisik memiliki korelasi berbanding lurus dan berbanding terbalik terhadap karakteristik kimia *edible spoon*. Suhu pemanggangan memberikan korelasi yang berbanding lurus dengan



kemerahan, kekuningan, daya patah, dan berbanding terbalik dengan kecerahan, ketebalan, kadar air, kadar serat, kadar protein, kadar pati. Hal ini karena adanya reaksi maillard yang diperoleh dari proses pemanggangan, yang menghasilkan warna *edible spoon* menjadi tidak cerah dan cenderung gelap. Suardi (2015) menyatakan bahwa reaksi maillard adalah reaksi antara gula pereduksi dengan protein (asam amino) sehingga menghasilkan warna kuning kecokelatan pada biskuit.

Adanya kombinasi bahan tepung gandum dalam jumlah besar yang dapat memberikan warna *edible spoon* semakin gelap. Samuel (2008) mengatakan bahwa tepung gandum terbuat dari biji gandum utuh bersama kulit ari sehingga menghasilkan warna kuning kecokelat-cokelatan dan bertekstur kasar. Daya patah *edible spoon* memiliki korelasi yang berbanding lurus dengan kadar pati dan berbanding terbalik dengan ketebalan, kadar air, kadar serat, kadar protein. Hal ini karena adanya suhu dan waktu pemanggangan. Pratama dkk. (2014) menyatakan bahwa suhu dan waktu pemanggangan dapat mempengaruhi nilai kekerasan biskuit yang dihasilkan.

Proses pemanggangan dapat menyebabkan terjadinya perubahan fisik dan kimiawi yang kompleks, yaitu adonan berubah menjadi ringan, berpori, dan beraroma. Listana dkk. (2016) menyatakan bahwa selama proses pemanggangan terjadi penurunan kadar air sebanyak 70%-90%, protein sebanyak 10%-15%, dan kadar abu serta mineral sebanyak 0,5%. Perubahan yang terjadi akibat proses pemanggangan yaitu terjadi inaktivasi mikroba dan enzim, denaturasi protein, dan gelatinisasi pati. Ketebalan *edible spoon* memiliki korelasi yang berbanding lurus dengan kadar air, kadar serat, kadar protein, dan berbanding terbalik dengan kadar pati.

Kadar serat memiliki korelasi yang berbanding lurus dengan kadar protein dan berbanding terbalik dengan kadar pati. Kadar protein memiliki korelasi yang berbanding terbalik dengan kadar pati. Hal ini karena ketebalan, kandungan protein dan pati berpengaruh pada pembentukan tekstur (daya patah) *edible spoon*. Semakin tinggi nilai ketebalan dan kadar protein maka daya patah yang dihasilkan semakin rendah (tidak mudah patah) atau keras, dan sebaliknya. Hal ini disebabkan karena adanya kombinasi tepung gandum dan tepung maizena.

Domas (2008) menyatakan bahwa biji gandum memiliki kandungan karbohidrat 60-80%, protein 25%, lemak 8-13%, mineral 4,5%, serat dan sejumlah vitamin. Hapsari (2008) mengatakan bahwa tepung maizena memiliki kandungan



air 12,60%, abu 0,3%, protein 0,3%, lemak 0%, karbohidrat 85%, kalsium 0,02%, fosfor 0,03%, dan zat besi 0,02%. Penelitian Samuel (2008) mengatakan bahwa tepung gandum terbuat dari biji gandum utuh bersama kulit ari sehingga menghasilkan warna kuning kecokelat-cokelatan dan bertekstur kasar. Maflahah (2010) mengatakan bahwa tepung maizena merupakan produk olahan jagung yang terbuat dari pati jagung dengan proses pengendapan.

4.4 Analisa Organoleptik *Edible Spoon*

Organoleptik merupakan analisis sensoris yang melibatkan beberapa panelis terlatih maupun tidak terlatih. Penelitian ini melakukan analisis sensoris metode hedonik atau kesukaan dengan melibatkan panelis tidak terlatih sebanyak 40 orang. Setyaningsih et al. (2010) menyatakan bahwa uji hedonik digunakan untuk mengetahui kesan panelis terhadap sifat produk secara lebih spesifik dan penentuan penerimaan produk yang dapat dideteksi oleh panca indera manusia.

Parameter yang dapat diukur diantaranya warna, aroma, rasa, dan tekstur yang dapat dinilai dengan menggunakan skala 1-5. Semakin kecil nilai skala maka produk sangat tidak disukai dan sebaliknya semakin besar nilai skala maka produk sangat disukai.

Analisis organoleptik pada penelitian ini menggunakan uji *friedman* dengan selang kepercayaan 95% ($\alpha > 0,05$) pada kelima variasi *edible spoon* terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur. Hasil analisis uji *friedman* memberikan pengaruh nyata terhadap rerata tingkat kesukaan panelis terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur *edible spoon*. Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur *edible spoon* dapat dilihat pada **Tabel 4.14**.



Tabel 4.14 Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Parameter Warna, Aroma, Rasa, dan Tekstur *Edible Spoon*

Perlakuan	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Secara Keseluruhan
G : M (3:1), Suhu 130°C	3,95 ± 0,677	3,25 ± 0,776	3,85 ± 0,700	3,15 ± 0,533	3,55 ± 0,393
G : M (3:1), Suhu 150°C	4,03 ± 0,620	3,30 ± 0,791	4,23 ± 0,620	3,48 ± 0,816	3,76 ± 0,414
G : M (3:1), Suhu 170°C	4,08 ± 0,656	3,60 ± 0,672	4,30 ± 0,687	3,70 ± 0,791	3,92 ± 0,364
G : M (2:2), Suhu 130°C	3,53 ± 0,599	3,18 ± 0,844	3,35 ± 0,921	2,95 ± 0,959	3,25 ± 0,500
G : M (2:2), Suhu 150°C	3,55 ± 1,011	3,23 ± 0,800	3,43 ± 0,781	3,30 ± 0,758	3,38 ± 0,474
G : M (2:2), Suhu 170°C	3,60 ± 0,778	3,23 ± 0,832	3,90 ± 0,982	3,58 ± 0,903	3,58 ± 0,389
G : M (1:3), Suhu 130°C	2,50 ± 0,784	2,90 ± 0,778	2,83 ± 0,844	2,08 ± 0,350	2,58 ± 0,421
G : M (1:3), Suhu 150°C	2,78 ± 0,530	3,03 ± 0,577	2,98 ± 0,768	2,40 ± 0,709	2,79 ± 0,334
G : M (1:3), Suhu 170°C	3,25 ± 0,588	3,08 ± 0,944	3,03 ± 0,577	2,68 ± 0,656	3,01 ± 0,390
Nilai P	0,000	0,041	0,000	0,000	0,000

Keterangan: 1) Setiap data hasil analisa merupakan rerata dari 40 panelis ± standar deviasi

2) Angka yang didampingi notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha < 0,05$)

3) Simbol "G : M" merupakan rasio antara tepung gandum dan tepung maizena

4) Huruf "G" merupakan singkatan dari tepung gandum dan huruf "M" merupakan singkatan dari tepung maizena

Keterangan skor: 1= Sangat tidak suka, 2= Tidak suka, 3= Agak suka, 4= Suka, 5= Sangat suka

a. Warna

Warna *edible spoon* yang dihasilkan bervariasi yaitu kuning kecokelatan pada rasio antara tepung gandum : tepung maizena (3:1), kuning cerah pada rasio antara tepung gandum : tepung maizena (2:2), dan putih pada rasio antara tepung gandum : tepung maizena (1:3), serta warna kuning cerah pada suhu 130°C kemudian semakin kecokelatan seiring meningkatnya suhu pemanggangan. Hasil uji kesukaan warna pada rasio antara tepung gandum : tepung maizena (3:1) adalah suka, rasio antara tepung gandum : tepung maizena (2:2) adalah agak suka, dan rasio antara tepung gandum : tepung maizena (1:3) adalah tidak suka, serta pada suhu 130°C, 150°C, dan 170°C adalah agak suka. Panelis yang tidak menyukai warna *edible spoon* menyatakan bahwa warna *edible spoon* terlalu terang atau putih sehingga terkesan mentah atau belum matang, dan terlalu gelap



atau kecokelatan sehingga kurang menarik. Hal ini dapat dikaitkan dengan hasil uji warna menggunakan *color reader*, dimana *edible spoon* pada rasio antara tepung gandum : tepung maizena (1:3) dan suhu 130°C memiliki warna paling cerah (nilai kecerahan tertinggi sebesar 68,63), sedangkan *edible spoon* pada rasio antara tepung gandum : tepung maizena (2:2) dan rasio antara tepung gandum : tepung maizena (1:3), serta suhu 150°C dan suhu 170°C memiliki warna semakin rendah yang artinya tingkat kecerahan warna semakin gelap.

Warna kecokelatan dapat dihasilkan oleh reaksi maillard antara asam amino dengan gula pereduksi. Struktur asam amino memiliki gugus amin yang bersifat lebih reaktif terhadap gula pereduksi sehingga menghasilkan warna kecokelatan yang lebih pekat. Kandungan serat yang tinggi pada gandum juga dapat mempengaruhi warna dan kecerahan tepung. Suhu pengeringan yang tinggi dari oven juga dapat menyebabkan rendahnya kecerahan tepung, dimana hal ini terkait reaksi maillard yang terjadi antara gula pereduksi dan gugus amino terutama yang terkandung dalam tepung. Efek maillard dapat diminimalisir dengan melakukan proses blanching metode microwave blanching dengan suhu di bawah 100°C selama 1 sampai 5 menit. Proses blanching berperan dalam menginaktifkan enzim-enzim peroksida, mempengaruhi warna, mengurangi kadar oksigen dalam sel, dan menstabilkan kadar gizi bahan.

Hal ini sesuai dengan penelitian Suardi (2015) yang menyatakan bahwa warna kuning kecokelatan yang terbentuk diperoleh dari reaksi pencokelatan nonenzimatis atau reaksi maillard dan penelitian TabeAbdelghafor (2011) menyatakan bahwa warna merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi panelis dalam menerima dan menilai produk biskuit. Warna pada biskuit berperan penting karena dapat memberikan daya tarik mengenai karakteristik biskuit. Biasanya panelis lebih menyukai biskuit dengan warna kuning kecokelatan. Suatu bahan yang dinilai bergizi, enak, dan teksturnya sangat baik tidak terlalu disukai apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya. Warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan, serta baik tidaknya cara pencampuran atau cara pengolahan yang dapat ditandai dengan adanya warna yang seragam dan merata (Wulandari, 2010).

b. Aroma

Aroma *edible spoon* memiliki tingkat kesukaan agak suka pada rasio antara tepung gandum : tepung maizena (3:1), (2:2), (1:3) dan pada suhu 130°C, 150°C,



170°C. Hal ini dikarenakan sedikit terdapat aroma langu dari tepung gandum dan tepung maizena yang disimpan terlalu lama, serta proses penyimpanan yang tidak benar. Aroma langu tersebut disebabkan karena adanya aktivitas enzim lipoksigenase yang dapat menghidrolisis asam lemak tak jenuh ganda dan menghasilkan senyawa-senyawa volatil penyebab aroma langu, khususnya etil fenil keton. Semakin lama menyimpan tepung gandum dan tepung maizena, maka bau langu akan semakin terasa dan mempengaruhi pemilihan aroma *edible spoon* yang dihasilkan. Pengsangraian tepung sebelum digunakan dapat membantu menonaktifkan enzim lipoksigenase yang menjadi penyebab bau langu dan dapat menghilangkan bau langu yang sudah terbentuk. Penambahan vanili juga dapat dilakukan untuk mengurangi aroma langu dan memperbaiki aroma pada *edible spoon*.

Hal ini sesuai dengan penelitian Ellyazar (2012) yang menyatakan bahwa aroma tengik atau langu pada makanan diperoleh dari hasil reaksi oksidasi akibat proses penyimpanan yang tidak benar dan penelitian Nurdjanah (2014) menyatakan bahwa aroma merupakan salah satu parameter yang dapat menentukan daya terima suatu produk. Aroma ialah hasil dari uap proses pengolahan makanan, uap ini tercipta dari bahan – bahan makanan yang diolah, tiap bahan memiliki aroma yang berbeda, proses dan metode memasak juga akan menentukan hasil dari aroma yang akan tercium (Hastuti, 2012). Biasanya aroma yang timbul pada makanan seperti biskuit yaitu aroma roti. Bahan makanan yang memiliki penampilan menarik tidak terlalu disukai apabila memiliki aroma tengik. Aroma dapat digunakan sebagai indikator umur simpan pada produk makanan kering seperti kue kering, biskuit, dan sebagainya, serta sebagai indikator kesegaran atau kematangan pada produk makanan basah seperti buah-buahan, sayur-sayuran, masakan olahan dan sebagainya (Etievant *et al.*, 2016).

c. Rasa

Uji tingkat kesukaan rasa pada *edible spoon* rasio antara tepung gandum : tepung maizena (3:1) adalah suka, rasio antara tepung gandum : tepung maizena (2:2) adalah agak suka, dan rasio antara tepung gandum : tepung maizena (1:3) adalah tidak suka, serta pada suhu 130°C, 150°C, dan 170°C adalah agak suka. Hal ini dikarenakan terdapat rasa pahit yang semakin terasa seiring meningkatnya suhu pemanggangan dan rasa lengket yang semakin terasa seiring meningkatnya tepung maizena. Rasa pahit tersebut dapat disebabkan oleh hidrolisis asam-asam amino yang terjadi pada reaksi maillard saat proses pemanggangan *edible spoon*.



Terdapat asam-asam amino yang menimbulkan rasa pahit seperti lisin, valin, arginine, prolin, dan fenilalanin. Asam amino lisin merupakan asam amino yang memiliki rasa paling pahit dibandingkan asam amino lainnya. Semakin tinggi suhu pemanggangan, maka rasa pahit akan semakin terasa dan mempengaruhi pemilihan rasa *edible spoon* yang dihasilkan. Penambahan komposisi gula, garam, dan rempah-rempah dapat dilakukan untuk memperbaiki rasa pada *edible spoon*.

Hal ini sesuai dengan penelitian Handoko (2007) yang menyatakan bahwa rasa pahit pada biskuit diperoleh dari reaksi maillard akibat proses pemanggangan yang terlalu lama dan penelitian Sarofa *et al.* (2013) menyatakan bahwa rasa merupakan hal penting untuk menentukan daya terima suatu produk. Rasa berbeda dengan aroma dan lebih banyak melibatkan panca indera lidah, hal ini dikarenakan rasa pada makanan diperoleh dari sebuah reaksi kimia dari gabungan berbagai bahan makanan dan menciptakan sesuatu rasa baru yang dirasakan oleh lidah. Penginderaan cecapan dapat dibagi menjadi empat cecapan utama yaitu asin, asam, manis, dan pahit. Perubahan tekstur atau viskositas bahan pangan dapat mengubah rasa yang timbul. Biasanya rasa yang timbul pada makanan seperti biskuit yaitu rasa manis, gurih dan tidak pahit (Harvita, 2009).

Rasa lengket disebabkan karena adanya kandungan pati yang terdapat pada tepung maizena. Kandungan pati tersebut berfungsi untuk membantu mengikat air, serta sebagai penstabil *edible spoon*. Hal ini sesuai dengan penelitian Merdiyanti (2008) yang menyatakan bahwa tepung maizena dapat berfungsi sebagai bahan pengikat dan bahan penstabil makanan. Dalam air panas tepung maizena mampu untuk mengentalkan makanan, hal ini dikarenakan tepung maizena memiliki kandungan pati yang terdiri dari amilosa dan amilopektin. Semakin kecil kandungan amilosa atau semakin besar kandungan amilopektin maka kekentalan yang dihasilkan semakin tinggi. Sifat tepung maizena yaitu memiliki kemampuan untuk meningkatkan kekentalan dua kali lipat lebih tinggi dari jenis tepung pati lainnya, serta memiliki rasa yang relatif lebih hambar.

d. Tekstur

Hasil uji kesukaan tekstur pada rasio antara tepung gandum : tepung maizena (3:1), (2:2) dan suhu 150°C, 170°C adalah agak suka, kecuali pada rasio antara tepung gandum : tepung maizena (3:1) dan suhu 130°C adalah tidak suka. Panelis berpendapat bahwa *edible spoon* yang dihasilkan memiliki tekstur yang kurang konsisten, sebagian teksturnya keras dan yang lainnya terlalu renyah



sehingga mudah pecah atau rapuh. Beberapa panelis juga berpendapat bahwa *edible spoon* yang dihasilkan memiliki tekstur yang lengket sehingga tidak disukai.

Tekstur yang lengket disebabkan karena penggunaan tepung maizena yang terlalu banyak dan tekstur yang renyah disebabkan karena berkurangnya penggunaan tepung gandum sehingga pembentukan adonan *edible spoon* menjadi lebih mudah pecah, dimana hal ini terkait dengan berkurangnya jumlah protein gluten yang terkandung dalam adonan. Dalam pembuatan *edible spoon*, gluten berperan sebagai bahan pengikat yang masih dibutuhkan fungsinya dalam pembentukan tekstur *edible spoon*.

Pembentukan tekstur dalam formulasi *edible spoon* dengan penggunaan tepung maizena dapat dilakukan dengan mengatur penggunaan bahan formulasi lainnya seperti tepung beras. Tepung beras memiliki kandungan pati yang terdiri dari amilosa dan amilopektin, dimana kandungan amilosa lebih besar dari amilopektin sehingga dapat membantu pembentukan tekstur yang keras dan tidak lengket pada *edible spoon*. Hal ini sesuai dengan penelitian Manley (2011) yang menyatakan bahwa tekstur keras pada biskuit diperoleh dari tepung terigu yang memiliki kandungan gluten, protein, dan pati yang berperan dalam membentuk tekstur biskuit dan penelitian McKenna (2003) menyatakan bahwa tekstur bersifat kompleks dan terkait dengan struktur bahan yang terdiri dari tiga elemen yaitu mekanik (kekerasan, kekenyalan), geometrik (berpasir), dan *mouthfeel* (berminyak, berair). Kekerasan atau kerenyahan merupakan ketahanan suatu benda terhadap deformasi yang dibutuhkan dalam memampatkan suatu materi sehingga resisten terhadap deformasi (Ditahardiyani, 2010). *Edible spoon* memerlukan tekstur yang keras, yang mampu menahan makanan dan membawa makanan masuk ke dalam mulut.

4.5 Korelasi Atribut Sensori dan Karakteristik Fisiko-Kimia *Edible Spoon*

Pembahasan mengenai korelasi atribut sensori dan karakteristik fisiko-kimia *edible spoon* berawal dari kekuatan atau daya patah *edible spoon* dalam menahan tekanan atau dalam mengangkut makanan. Adanya penilaian tingkatan prioritas konsumen, dimana penilaian tersebut dilihat dari segi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Adanya tingkatan prioritas konsumen pada *edible spoon*, dapat menentukan karakteristik fisiko-kimia apa saja yang sesuai dengan *edible spoon* untuk dijadikan prioritas konsumen. Bagi konsumen, setiap produk yang memiliki mutu produk dan cita rasa yang sesuai dengan harapannya maka produk tersebut



akan menjadi prioritas utama untuk dipilih dan disukai. Hasil rangking prioritas hedonik pada masing-masing perlakuan *edible spoon* dapat dilihat pada **Tabel 4.15**.

Tabel 4.15 Hasil Rangking Prioritas Hedonik Pada Masing-masing Perlakuan *Edible Spoon*

Perlakuan	Nilai Rerata				Nilai N	Rangking Prioritas
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur		
G : M (3:1), Suhu 130°C	3,95	3,25	3,85	3,15	14,2	4
G : M (3:1), Suhu 150°C	4,03	3,30	4,23	3,48	15,04	2
G : M (3:1), Suhu 170°C	4,08	3,60	4,30	3,70	15,68	1
G : M (2:2), Suhu 130°C	3,53	3,18	3,35	2,95	13,01	6
G : M (2:2), Suhu 150°C	3,55	3,23	3,43	3,30	13,51	5
G : M (2:2), Suhu 170°C	3,60	3,23	3,90	3,58	14,31	3
G : M (1:3), Suhu 130°C	2,50	2,90	2,83	2,08	10,31	9
G : M (1:3), Suhu 150°C	2,78	3,03	2,98	2,40	11,19	8
G : M (1:3), Suhu 170°C	3,25	3,08	3,03	2,68	12,04	7

Keterangan: 1) Simbol "G : M" merupakan rasio antara tepung gandum dan tepung maizena

2) Huruf "G" merupakan singkatan dari tepung gandum dan huruf "M" merupakan singkatan dari tepung maizena

3) Nilai N merupakan total nilai tingkat kesukaan konsumen dari keempat (warna, aroma, rasa, tekstur) atribut sensori, semakin tinggi jumlah artinya semakin prioritas

Tabel 4.14 menunjukkan bahwa hasil urutan tingkatan (rangking) prioritas hedonik, didapatkan nilai N terbanyak ada pada perlakuan G : M (3:1) dengan suhu 170°C. Peringkat kedua pada perlakuan G : M (3:1) dengan suhu 150°C, peringkat ketiga pada perlakuan G : M (2:2) dengan suhu 170°C, peringkat keempat pada perlakuan G : M (3:1) dengan suhu 130°C, peringkat kelima pada perlakuan G : M (2:2) dengan suhu 150°C, peringkat keenam pada perlakuan G : M (2:2) dengan suhu 130°C, peringkat ketujuh pada perlakuan G : M (1:3) dengan suhu 170°C, peringkat kedelapan pada perlakuan G : M (1:3) dengan suhu 150°C, dan peringkat kesembilan pada perlakuan G : M (1:3) dengan suhu 130°C. Setiap urutan atau peringkat prioritas yang didapatkan dari tiap perlakuan, dapat menunjukkan tingkat kualitas fisiko-kimia dari tiap perlakuan yang berhubungan dengan penilaian konsumen terhadap evaluasi sensorinya. Hasil data diatas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tingkatan prioritas sehingga dapat



disimpulkan bahwa semakin tinggi tingkatan prioritas maka *edible spoon* semakin disukai dan dipilih oleh konsumen.

Bagi konsumen, produk yang dipilih dan disukai akan membentuk kepercayaan dan nilai positif pada produk. Adanya kepercayaan dan nilai positif yang diperlihatkan oleh konsumen dapat menunjukkan bahwa produk tersebut sudah memenuhi harapan konsumen (Sarwoko dan Churiyah, 2016). Candra *et al.* (2014) mengatakan bahwa kualitas produk yang ada di dalam produk tersebut harus sesuai dengan apa yang diharapkan konsumen, dimana jika kualitas produk tersebut sesuai dengan yang diharapkan konsumen maka banyak konsumen yang menginginkan dan membeli produk tersebut. Dalam menentukan fisiko-kimia apa saja yang berkontribusi pada tiap atribut sensori, dapat dilihat dari hasil korelasi atribut sensori dan karakteristik fisiko-kimia *edible spoon*.

Analisis korelasi dari atribut sensori dan karakteristik fisiko-kimia produk *edible spoon* merupakan metode deskriptif yang dapat digunakan untuk menggambarkan dan mendeteksi atribut sensori sampel mana yang menurut panelis/konsumen sesuai dengan kualitas dan karakteristik yang diharapkan. Hasil korelasi diatas, dapat diketahui kesesuaian kualitas karakteristik fisiko-kimia dengan penilaian konsumen terhadap evaluasi sensori *edible spoon* yang menjadi prioritasnya, sehingga dapat menjadi gambaran yang sesuai dengan harapan konsumen dalam pembuatan *edible spoon*. Berikut hasil korelasi atribut sensori dan karakteristik fisiko-kimia *edible spoon* dapat dilihat pada Tabel 4.16 dan Tabel 4.17 (lanjutan).

Tabel 4.16 Hasil Korelasi Atribut Sensori Dan Karakteristik Fisiko-kimia *Edible Spoon*

Atribut Sensori	Nilai Korelasi Pearson			
	Warna		Tekstur	Ketebalan
	L	a*		
Warna	-0,247	+0,179	+0,110	
Aroma				
Rasa				
Tekstur			+0,340	+0,216

Keterangan: nilai korelasi (+) artinya keduanya searah; nilai korelasi (-) artinya keduanya berbanding terbalik atau berlawanan.

Tabel 4.17 Hasil Korelasi Atribut Sensori Dan Karakteristik Fisiko-kimia *Edible Spoon* (Lanjutan)

Atribut Sensori	Nilai Korelasi Pearson			
	Kadar Air	Kadar Serat	Kadar Protein	Kadar Pati
Warna	+0,204	+0,719	+0,674	-0,677
Aroma			-0,105	+0,258
Rasa		+0,625	+0,609	-0,690
Tekstur	+0,109	+0,156	+0,211	-0,595

Keterangan: nilai korelasi (+) artinya keduanya searah; nilai korelasi (-) artinya keduanya berbanding terbalik atau berlawanan.

Hasil korelasi diatas menunjukkan bahwa dapat diketahui kualitas karakteristik fisiko-kimia apa saja yang saling berkaitan dengan kualitas tiap-tiap atribut sensori *edible spoon* yang paling disukai oleh konsumen. Tabel 4.16 dan Tabel 4.17 (lanjutan) menunjukkan bahwa karakteristik fisiko-kimia warna, tekstur, ketebalan, kadar air, kadar serat *edible spoon* memiliki korelasi yang berbanding lurus dengan atribut sensori warna, aroma, rasa, tekstur. Karakteristik fisiko-kimia kadar protein *edible spoon* memiliki korelasi yang berbanding lurus dengan atribut sensori warna, rasa, tekstur, dan berbanding terbalik dengan atribut sensori aroma. Karakteristik fisiko-kimia kadar pati *edible spoon* memiliki korelasi yang berbanding lurus dengan aroma, dan berbanding terbalik dengan atribut sensori warna, rasa, tekstur. Hal ini karena adanya suhu pemanggangan dan kombinasi antara tepung gandum dan tepung maizena.

a. Atribut Warna *Edible Spoon*

Warna memiliki peran penting dalam produk pangan karena dapat menentukan kualitas dan penerimaan suatu produk, serta menjadi faktor penentu mutu bahan pangan karena dapat memberikan kesan, daya tarik, dan juga berperan sebagai atribut mutu. Warna yang terbentuk dari makanan biasanya dapat mencerminkan rasa dari produk tersebut. Jika warna dari produk kurang sesuai dengan intensitas warna yang diinginkan konsumen, maka persepsi penilaian konsumen terhadap produk tersebut negatif. Intensitas warna terkait dengan banyak faktor seperti suhu pemanggangan dan formulasi bahan baku (Pereira *et al*, 2013). Tabel 4.16 dan Tabel 4.17 menunjukkan bahwa warna L, a*, dan b* saling berkaitan dengan kadar serat, kadar protein, dan kadar pati dalam membentuk atribut warna *edible spoon*.

Hasil data hedonik atribut warna yang paling disukai oleh konsumen (4,08), didapatkan pada rasio tepung gandum : tepung maizena (3:1) dengan suhu 170°C yang memiliki jumlah warna L 67,53, warna a 8,30, warna b 19,60, daya patah



1,007 Kgf, kadar air 1,897%, kadar serat 0,68%, kadar protein 5,43%, dan kadar pati 68,35%. Warna yang terbentuk disebabkan karena adanya proses pemanggangan yang menghasilkan reaksi pencokelatan nonenzimatis atau reaksi maillard, serta adanya kombinasi bahan tepung gandum. Hal ini sesuai dengan penelitian Suardi (2015) yang menyatakan bahwa reaksi maillard adalah reaksi antara gula pereduksi dengan protein (asam amino) sehingga menghasilkan warna kuning kecokelatan pada biskuit. Penelitian Syariah (2010) mengatakan bahwa tepung gandum terbuat dari biji gandum utuh bersama kulit ari sehingga menghasilkan warna kuning kecokelat-cokelatan dan bertekstur kasar. Disimpulkan bahwa atribut warna *edible spoon* dapat mempengaruhi penilaian konsumen terhadap produk *edible spoon*. Hal ini sesuai dengan penelitian Pereira *et al* (2013) yang menyatakan bahwa uji fisik warna yang berkaitan dengan atribut warna biskuit yang paling disukai oleh konsumen adalah biskuit yang berwarna cenderung gelap.

b. Atribut Aroma *Edible Spoon*

Aroma merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan dalam penerimaan suatu produk makanan. Soekarto dan Hubeis (2000) menyatakan bahwa aroma pada makanan merupakan salah satu faktor yang menentukan kelezatan makanan yang berkaitan dengan indera penciuman. Hasil korelasi diatas menunjukkan bahwa konsumen lebih menyukai *edible spoon* dengan perlakuan rasio tepung gandum : tepung maizena (3:1) dengan suhu 170°C yang memiliki nilai skor sebesar 3,60 daripada perlakuan-perlakuan lainnya, dimana pada rasio tersebut memiliki hasil data kadar protein 5,43% dan kadar pati 68,35%. Hal ini disebabkan karena adanya proses pemanggangan yang menyebabkan terjadinya denaturasi protein, gelatinisasi pati, dan reaksi maillard sehingga dapat menghasilkan aroma yang menyerupai aroma biskuit/roti.

Green (1993) menyatakan bahwa pemanasan akan meningkatkan pelepasan senyawa volatil. Pemanasan dapat menguatkan aroma dari suatu bahan pangan. Penelitian Hastuti (2012) menyatakan bahwa aroma diperoleh dari uap hasil proses pengolahan makanan, uap ini tercipta dari bahan – bahan makanan yang diolah, tiap bahan memiliki aroma yang berbeda, proses dan metode memasak juga akan menentukan hasil dari aroma yang akan tercium. Etievant *et al.* (2016) menyatakan bahwa aroma dapat digunakan sebagai indikator umur simpan pada produk makanan kering seperti kue kering, biskuit,



dan sebagainya, serta sebagai indikator kesegaran atau kematangan pada produk makanan basah seperti buah-buahan, sayur-sayuran, masakan olahan dan sebagainya. Biasanya aroma yang timbul pada makanan seperti biskuit yaitu aroma roti.

c. Atribut Rasa *Edible Spoon*

Rasa merupakan hal penting untuk menentukan daya terima suatu produk makanan (Sarofa *et al.*, 2013). Rasa berbeda dengan aroma dan lebih banyak melibatkan panca indera lidah, hal ini karena rasa pada makanan diperoleh dari sebuah reaksi kimia dari gabungan berbagai bahan makanan dan menciptakan sesuatu rasa baru yang dirasakan oleh lidah. Umumnya penginderaan cecapan dapat dibagi menjadi empat cecapan utama yaitu asin, asam, manis, dan pahit (Harvita, 2009). Perubahan tekstur atau viskositas bahan pangan juga dapat mengubah rasa yang timbul.

Hasil korelasi diatas menunjukkan bahwa konsumen lebih menyukai *edible spoon* dengan perlakuan rasio tepung gandum : tepung maizena (3:1) dengan suhu 170°C yang memiliki nilai skor sebesar 4,30 daripada perlakuan-perlakuan lainnya, dimana pada rasio tersebut memiliki hasil data kadar serat 0,68%, kadar protein 5,43% dan kadar pati 68,35%. Estiasih dan Ahmadi (2009) menyatakan bahwa pemasakan bertujuan untuk meningkatkan cita rasa produk pangan. Pemasakan juga dapat menyebabkan perubahan pada cita rasa serta kerusakan terhadap zat gizi yang tidak tahan panas. Penelitian DeMann (1997) mengatakan bahwa rasa yang timbul pada produk pangan, disebabkan oleh adanya bahan-bahan pangan dan zat-zat dari luar yang ditambahkan saat proses berlangsung. Biasanya rasa yang timbul pada biskuit yaitu rasa manis, gurih dan tidak pahit.

d. Atribut Tekstur *Edible Spoon*

Tekstur memiliki peranan penting dalam menerima suatu produk makanan. Uji tekstur adalah penginderaan yang dihubungkan dengan indera perabaan dan sentuhan. Tekstur merupakan gabungan rangsangan yang berasal dari bibir, lidah, dinding rongga mulut, gigi bahkan telinga (Soekarto, 2000). Penelitian ini, *edible spoon* merupakan produk yang mirip dengan cone es krim, yang memiliki rasa dan tekstur sebagai mutu utamanya. Cone merupakan jenis biskuit yang termasuk kedalam klasifikasi wafer (Aprilliani, 2010).



Hasil uji fisik daya patah menggunakan *Texture Profile Analyzer* (TPA) pada perlakuan rasio tepung gandum : tepung maizena (3:1) dengan suhu 170°C yang paling disukai oleh konsumen (3,70) didapatkan nilai daya patah sebesar 1,007 kgf (kilogram *force*). Nilai daya patah yang rendah menunjukkan bahwa *edible spoon* tidak mudah patah atau keras, sebaliknya nilai daya patah yang tinggi menunjukkan bahwa *edible spoon* mudah patah atau renyah. Hasil diatas menunjukkan bahwa pada perlakuan rasio tepung gandum : tepung maizena (3:1) dengan suhu 170°C menghasilkan daya patah yang rendah (tidak mudah patah) atau keras. Hasil tersebut sesuai dengan literatur bahwa nilai tingkat kekerasan biskuit yang tertinggi (paling keras) yang lebih disukai oleh konsumen (Pereira *et al*, 2013). Penelitian Tarwendah (2017) menyatakan bahwa tekstur dipengaruhi oleh kadar air, tingkat kekerasan, maupun penyimpanan wafer yang tidak tepat.

Semakin tinggi nilai kekerasan *edible spoon* artinya semakin padat dan sukar untuk digigit, kekerasan disebabkan oleh ukuran rongga *edible spoon* yang terlalu kecil dan sedikitnya rongga-rongga *edible spoon* yang terbentuk sehingga *edible spoon* menjadi kompak dan saat digigit tidak rapuh. Semakin rendah nilai kekerasannya maka semakin liat *edible spoon* tersebut saat digigit. Adanya tingkat kekerasan/kerenyahan *edible spoon* dapat disebabkan karena perbedaan proporsi bahan baku tepung yang digunakan. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan *edible spoon* antara lain tepung gandum dan tepung maizena.

Tepung gandum memiliki gluten (gliadin) dalam bentuk protein yang berkontribusi dalam pembentukan tekstur yang keras dan terjadi penyerapan air dalam pembuatan biskuit (Charley, 2010). Pati atau tepung maizena memiliki amilopektin (fraksi tidak terlarut dalam air panas) dan amilosa (fraksi terlarut dalam air panas) yang berkontribusi dalam pembentukan tekstur (kerenyahan) dan penyerapan air dalam pembuatan biskuit. Pati dalam produk makanan yang mengandung amilopektin tinggi dapat membentuk sifat yang ringan, porus, garing, dan renyah karena terjadi adanya proses mekar (Whistler and Paschall, 1984), sedangkan produk yang terbuat dari pati beramilosa tinggi akan lebih rapat, lebih keras, kurang mengembang secara radikal, dan proses mekarnya terbatas ketika dilakukan proses pengolahan (Muchtadi dkk, 2010).

Dogan (2006) mengatakan bahwa kadar protein dan kadar air dapat menjadi faktor terpenting pada pembentukan tekstur biskuit. Badan Standar Nasional Indonesia (SNI 01-2973-2011) (2011) menyatakan bahwa kadar air dan kandungan protein yang dapat diterima oleh biskuit yaitu sekitar 5% dan 9%.



Tekstur (daya patah) suatu produk berkaitan dengan kadar air dan kadar protein dimana semakin tinggi kadar protein maka semakin menyerap air. Hasil korelasi atribut tekstur dan kadar air *edible spoon* memiliki korelasi yang berbanding lurus (+0,109), artinya semakin tinggi kadar air didalam *edible spoon* maka semakin tinggi tekstur dan semakin tinggi persepsi penilaian (tingkat kesukaan) konsumen terhadap atribut tekstur *edible spoon*.

Berdasarkan hasil data uji kimia kadar air, *edible spoon* pada rasio tepung gandum : tepung maizena (1:3) dengan suhu 170°C memiliki kadar air yang terendah yaitu sebesar 2,07%. Hasil data yang diperoleh sesuai dengan literatur Pereira *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa hasil kadar air biskuit yang berkaitan dengan kerenyahan dan kekerasan biskuit yang paling disukai oleh konsumen sebesar 2.23%. Kadar air yang tinggi membuat biskuit tidak renyah dan bertekstur keras, karena terdapat hubungan antara kerenyahan dan usaha mengunyah (Brown *et al.*, 2000). Semakin tinggi kadar air produk pangan maka semakin tinggi keliyatan biskuit saat dikonsumsi, sebaliknya jika kadar air rendah maka kerenyahan akan semakin meningkat (Herdianto, 2016). Selama pemanggangan, air yang dihasilkan akan menguap karena adanya panas akibatnya kadar air produk semakin menurun (Setyowati, 2014), sehingga *edible spoon* menjadi kering.

Perpindahan panas terjadi dari sumber pemanas ke media pemanas (permukaan panas dan udara panas). Perpindahan massa yang terjadi adalah pergerakan air dari bahan ke udara dalam bentuk uap (Muchtadi, 2013), sehingga membuat produk akhir *edible spoon* menjadi ringan. Berdasarkan ukuran ketebalan, *edible spoon* pada rasio tepung gandum : tepung maizena (3:1) dengan suhu 170°C yang disukai oleh konsumen, nilai ketebalan keseluruhan *edible spoon* sekitar 0,2 mm. Ukuran ketebalan yang lebih besar/tebal terdapat pada rasio tepung gandum : tepung maizena (3:1) dengan suhu 130°C sebesar 0,24 mm, sedangkan ukuran ketebalan yang lebih kecil/tipis terdapat pada rasio tepung gandum : tepung maizena (1:3) dengan suhu 170°C sebesar 0,22 mm. Perbedaan ukuran ketebalan disebabkan karena bahan baku pembuatan *edible spoon* yang terdiri dari tepung gandum dan tepung maizena.

Penelitian Aptindo (2012) mengatakan bahwa tepung gandum memiliki kandungan pati yaitu karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air dan kandungan protein dalam bentuk gluten yang berperan dalam pembentukan tekstur makanan. Charley (2010) menyatakan bahwa kandungan protein gandum



yang tinggi menyebabkan tekstur biskuit menjadi keras dan kasar, sehingga mempengaruhi penampakkannya. Jika jumlah gandum yang dipakai lebih kecil daripada bahan lain yang ditambahkan, maka bentuk biskuit menjadi jelek dan bertekstur renyah atau mudah patah. Ketebalan yang tinggi sebenarnya dapat membentuk tekstur yang keras dan tetap renyah, serta kuat sesuai dengan tekstur yang disukai oleh konsumen. Namun tekstur yang keras dan tebal pada *edible spoon* dapat menyebabkan *edible spoon* tidak dapat dikonsumsi dan dikunyah sehingga bagi konsumen, nilai ketebalan yang pas atau tidak terlalu tebal sekitar 0,2 mm sudah dapat memuaskan konsumen pada atribut tekstur. Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa konsumen lebih menyukai tekstur yang keras, kuat, dan renyah, namun tetap bisa dikonsumsi.

4.6 Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik pada produk *edible spoon* pada perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena dan perbedaan suhu dapat dilakukan dengan menggunakan *Multiple Attribute* (Zeleny, 1982), dimana setiap parameter dianggap memiliki bobot yang sama penting. Atribut adalah sifat-sifat obyek yang aktual, atau sifat-sifat obyek yang diberikan secara subyektif. Metode *Multiple Attribute* ditujukan untuk membantu dan mengembangkan kepercayaan bagi pengambil keputusan untuk memikirkan penyelesaian terbaik (Agustawa, 2012). Pemilihan parameter berdasarkan faktor kepentingan dan nilai pengharapan yang terbaik untuk mendapatkan nilai perlakuan terbaik dapat dilihat pada **Tabel 4.18**.

Tabel 4.18 Pemilihan Parameter Berdasarkan Faktor Kepentingan dan Nilai Pengharapan yang Terbaik

Parameter	Nilai Pengharapan
Kecerahan (L)	Tertinggi
Kemerahan (a*)	Terendah
Kekuningan (b*)	Terendah
Tekstur (Kekerasan)	Tertinggi
Ketebalan	Terendah
Kadar Air	Terendah
Kadar Serat	Tertinggi
Kadar Protein	Tertinggi
Kadar Pati	Terendah
Parameter Warna	Tertinggi
Parameter Aroma	Tertinggi
Parameter Rasa	Tertinggi
Parameter Tekstur	Tertinggi



Hasil perhitungan dari perlakuan terbaik *edible spoon* terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik dapat diperoleh pada perbedaan rasio antara tepung gandum : tepung maizena (3:1) dan perbedaan suhu 170°C. Perlakuan terbaik *edible spoon* pada karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik dapat dilihat pada

Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Perlakuan Terbaik *Edible Spoon* pada Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik (SNI 01-2973-2011)

Parameter	Perlakuan Terbaik <i>Edible Spoon</i>	Standar Mutu SNI
Kecerahan (L)	67,53 ± 0,12	-
Kemerahan (a*)	8,30 ± 0,44	-
Kekuningan (b*)	19,60 ± 0,98	-
Tekstur (Daya Patah) (%)	1,01 ± 0,004	-
Ketebalan (mm)	0,22 ± 0,004	-
Kadar Air (%)	1,90 ± 0,10	Maks. 5 %
Kadar Serat (%)	0,68 ± 0,04	Maks. 0,5 %
Kadar Protein (%)	5,43 ± 0,272	Min. 5 %
Kadar Pati (%)	68,35 ± 0,232	Min. 70 %
Parameter Warna	4,08 ± 0,656 (Suka)	-
Parameter Aroma	3,60 ± 0,672 (Netral)	-
Parameter Rasa	4,30 ± 0,687 (Suka)	-
Parameter Tekstur	3,70 ± 0,791 (Netral)	-

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2011)

Tabel 4.17 menunjukkan bahwa hasil perhitungan perlakuan terbaik *edible spoon* pada karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik sesuai dengan literatur.

Penelitian ini menghasilkan perlakuan terbaik *edible spoon* pada karakteristik kimia parameter air dan pati lebih rendah dari standart mutu biskuit, serta parameter serat dan protein lebih tinggi dari standart mutu biskuit. Sumbono (2016) menyatakan bahwa jumlah air yang rendah pada biskuit dapat menghasilkan karakteristik fisik biskuit yang renyah, serta dapat menghambat aktivitas enzim, aktivitas mikroba, dan aktivitas kimiawi. Kerenyahan biskuit dikarenakan tidak ada daya ikat antar bahan, dimana komponen air dapat berfungsi sebagai daya ikat antar bahan yang satu dengan bahan lainnya.

Risti (2013) menyatakan bahwa komponen pembentuk tekstur biskuit adalah protein dan pati. Komponen protein dan pati dapat diperoleh dari tanaman biji-bijian atau kacang-kacangan. Hal ini dikarenakan protein bersifat kompleks dan mempunyai kandungan gluten terutama pada tepung gandum atau tepung terigu yang mampu membentuk struktur kerangka biskuit. Protein dalam tepung



tersusun atas dua jenis yaitu protein pembentuk gluten (gliadin, glutenin) dan protein bukan pembentuk gluten (albumin, globulin, peptide, enzim). Protein pembentuk gluten seperti glutenin berfungsi untuk membantu terbentuknya kekuatan dan kekerasan adonan, sedangkan gliadin berfungsi untuk membantu terbentuknya adonan yang lebih lembut dan elastis (Widiyanto *et al.*, 2002).

Pati merupakan karbohidrat kompleks yang berfungsi sebagai bahan dasar pembentuk karakteristik fisik produk biskuit (Gracia, 2009). William (2011) menjelaskan bahwa kandungan pati terdiri dari amilosa dan amilopektin yang berperan penting terhadap tekstur biskuit yang dihasilkan. Kandungan amilosa pada pati akan mengikat air, hal tersebut karena amilosa mempunyai daya serap air yang tinggi. Granula pati akan mengalami pembengkakan karena terserapnya air oleh granula pati dan adanya peningkatan suhu karena pengovenan. Granula pati yang membengkak mengalami gelatinisasi dan terjadi deformasi akibat adanya peningkatan suhu pada saat pengovenan. Air yang terserap oleh pati pada saat pengovenan akan menguap dan hilang saat pengovenan, sehingga meninggalkan ruang kosong dalam adonan dan membuat biskuit menjadi renyah.

Gelatinisasi adalah fenomena pembentukan gel yang diawali dengan pembengkakan granula pati akibat penyerapan air. Apabila pati mentah dimasukkan ke dalam air dingin, maka granula pati akan menyerap air dan mulai bengkak namun terbatas yaitu sekitar 30% dari berat tepung. Proses pemanasan adonan tepung akan menyebabkan granula semakin membengkak karena penyerapan air semakin banyak (Ridal, 2013). Jane (2009) menyatakan bahwa tingkat pengembangan dan tekstur pada produk akhir "snack" dipengaruhi oleh rasio amilosa dan amilopektin. Pati dengan kandungan amilopektin yang tinggi cenderung menghasilkan produk dengan densitas yang rendah dan mudah patah, sedangkan amilosa diperlukan untuk memberikan daya tahan yang cukup terhadap pemecahan dan memberikan tekstur yang dapat diterima. Hal ini dikarenakan amilosa memberikan sifat keras, sedangkan amilopektin menyebabkan sifat lengket.

Hasil perhitungan perlakuan terbaik *edible spoon* menghasilkan komponen protein yang tinggi dan komponen pati yang rendah dari standar mutu biskuit (SNI 2973 - 2011). Hal ini sesuai dengan literatur pada komponen protein yang menyatakan bahwa kandungan protein yang tinggi dapat menghasilkan sifat tekstur *edible spoon* yang keras dan kuat. Pada komponen pati menghasilkan data yang tidak sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa kandungan pati yang



rendah tidak dapat menghasilkan sifat tekstur *edible spoon* yang renyah. Apabila *edible spoon* memiliki kandungan pati yang terlalu tinggi maka dapat menghasilkan sifat tekstur *edible spoon* yang lengket sehingga tidak disukai oleh panelis.

Sardesai (2013) menyatakan bahwa serat pangan merupakan salah satu komponen pangan fungsional yang penting dalam memelihara kesehatan individu karena serat dapat mempengaruhi asimilasi glukosa dan mereduksi kolesterol darah. Serat pangan terdiri dari serat larut dan serat tidak larut. Serat pangan larut ialah serat yang dapat larut dalam air dan berperan dalam memperlambat kecepatan pencernaan bahan pangan dalam usus, memberikan rasa kenyang lebih lama, serta memperlambat kemunculan glukosa darah sehingga insulin yang dibutuhkan untuk mentransfer glukosa ke dalam sel-sel tubuh dan diubah menjadi energi semakin sedikit. Serat pangan tidak larut ialah serat yang tidak dapat larut dalam air dan berperan dalam mencegah timbulnya berbagai penyakit terutama yang berkaitan dengan saluran pencernaan seperti wasir, diverticulosis, dan kanker usus besar. Peningkatan serat dalam bahan pangan sangat baik, terutama bagi orang diet (Eckel, 2013).

Hasil perhitungan perlakuan terbaik *edible spoon* menghasilkan nilai komponen serat yang setara dengan standar mutu biskuit (SNI 2973 - 2011). Hal ini sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa penambahan bahan berserat tinggi pada adonan akan menghasilkan *edible spoon* berserat tinggi dan memiliki nilai zat gizi yang tinggi. Komponen serat dalam bahan pangan dapat berasal dari sereal, kacang-kacangan, dan sayuran. Salah satu bahan *edible spoon* yang mengandung komponen serat ialah tepung gandum. Syariah (2010) menjelaskan bahwa tepung gandum adalah tepung yang terbuat dari biji gandum utuh. Biji gandum utuh artinya seluruh bagian biji gandum, tidak hanya bagian endosperm saja tetapi juga bagian bran dan germ sehingga banyak mengandung nutrisi, seperti serat, kalium, magnesium, dan lain-lain.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan analisis karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik yang berpengaruh nyata terhadap rasio antara tepung gandum dan tepung maizena, serta berpengaruh nyata terhadap suhu pemanggangan. Rasio tepung gandum yang tinggi menghasilkan warna kuning kecokelatan, daya patah rendah (tidak mudah patah) atau keras, kadar air tinggi, kadar serat tinggi, kadar protein tinggi, dan kadar pati rendah. Rasio tepung maizena yang tinggi menghasilkan warna putih, daya patah tinggi (mudah patah) atau renyah, kadar air rendah, kadar serat rendah, kadar protein rendah, dan kadar pati tinggi. Suhu pemanggangan yang tinggi menghasilkan analisis warna cokelat gelap, daya patah tinggi, kadar air rendah, sebaliknya suhu pemanggangan yang rendah menghasilkan analisis warna putih pucat, daya patah rendah, kadar air tinggi. Daya terima panelis yang paling disukai adalah *edible spoon* rasio tepung gandum dan tepung maizena (3:1) dengan suhu pemanggangan 170°C.

5.2 Saran

Untuk peningkatan tekstur yang keras, mungkin bisa ditambahkan BTM (bahan tambahan pangan) seperti putih telur.