

**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK MIE KERING
SUBSTITUSI IKAN TENGGIRI (*Scomberomorus commersonii*) DENGAN
KONSENTRASI YANG BERBEDA**

SKRIPSI

Oleh :

**MUHAMMAD ARVIN FARELLY
NIM. 135080301111001**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019**

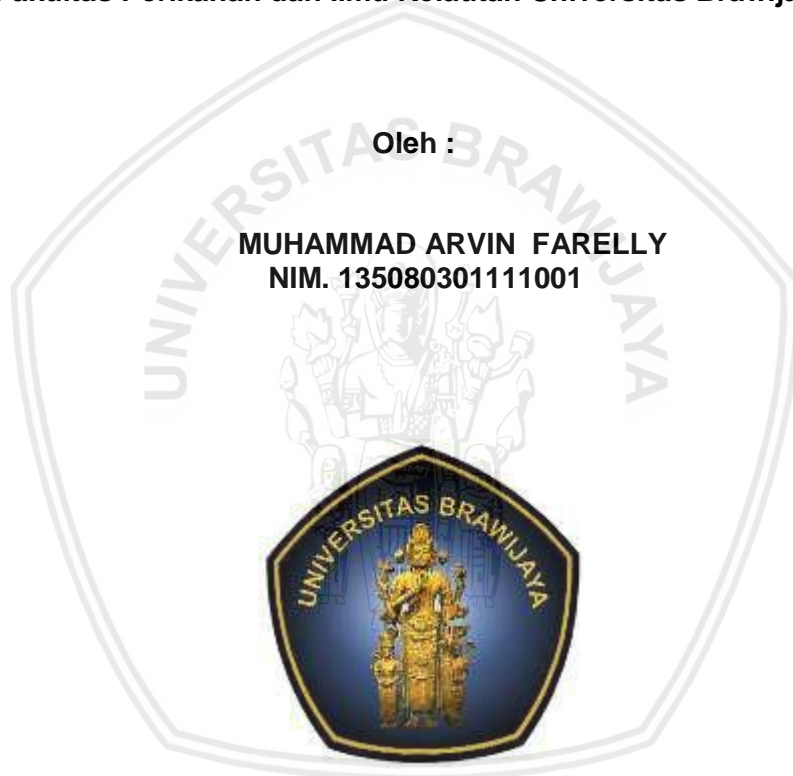
**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK MIE KERING
SUBSTITUSI IKAN TENGGIRI (*Scomberomorus commersonii*) DENGAN
KONSENTRASI YANG BERBEDA**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan di
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya**

Oleh :

**MUHAMMAD ARVIN FARELLY
NIM. 135080301111001**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019**

SKRIPSI

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK MIE KERING
SUBSTITUSI IKAN TENGGIRI (*Scomberomorus commersonii*) DENGAN
KONSENTRASI YANG BERBEDA

Oleh :

MUHAMMAD ARVIN FARELLY
NIM. 135080301111001

Menyetujui,
Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2



(Prof. Dr. Ir. Happy Nursyam, MS)

(Dr. Ir. Bambang Budi Sasmito, MS)

NIP. 19600322 198601 1 001

NIK. 19570119 198601 1 001

Tanggal : 12 DEC 2019

Tanggal : 12 DEC 2019

Mengetahui :

Ketua Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan



(Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP)

NIP. 19680919 200501 1 001

Tanggal : 12 DEC 2019

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi saya yang berjudul *“Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Mie Kering Substitusi Ikan Tenggiri (Scomberomorus Commersonii) Dengan Konsentrasi Yang Berbeda”*.

Ini merupakan hasil karya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik pada perguruan tinggi atau lembaga lain manapun. Saya juga menyatakan bahwa skripsi ini tidak mengandung karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh pihak lain kecuali sebagai rujukan dan dinyatakan dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, November 2019

Mahasiswa

Muhammad Arvin Farelly
135080301111001

IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : **KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK MIE KERING
SUBSTITUSI IKAN TENGGIRI (*Scomberomorus commersonii*)
DENGAN KONSENTRASI YANG BERBEDA**

Nama : MUHAMMAD ARVIN FARELLY

NIM : 135080301111001

Program Studi : TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN

PENGUJI PEMBIMBING :

Pembimbing 1 : PROF. DR. IR. HAPPY NURSYAM, MS

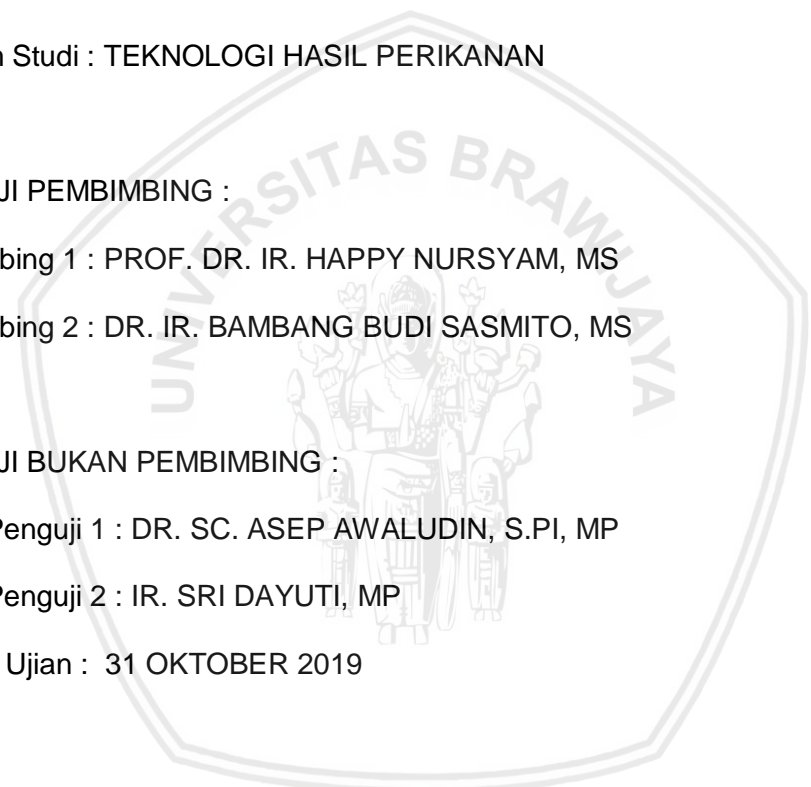
Pembimbing 2 : DR. IR. BAMBANG BUDI SASMITO, MS

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING :

Dosen Penguji 1 : DR. SC. ASEP AWALUDIN, S.PI, MP

Dosen Penguji 2 : IR. SRI DAYUTI, MP

Tanggal Ujian : 31 OKTOBER 2019



UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT, atas limpahan rahmat dan nikmat-Nya yang diberikan selama ini sehingga seluruh kegiatan dan penyusunan Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Nabi Muhammad SAW, atas petunjuk dan pedoman hidup untuk menjalani kehidupan di dunia ini sehingga dapat memperoleh kebahagiaan di dunia maupun di akhirat.
3. Kedua Orang Tua penulis, atas dukungan dan kasih sayangnya kepada penulis demi kelancaran kegiatan penelitian dan penyusunan Skripsi ini.
4. Hanif Naufal, Thariq Aziz, Andi Agung Kandiwan selaku saudara seperjuangan yang sudah mendapat gelar sarjana terlebih dahulu, yang telah memberikan dukungan dan inspirasi sehingga penulis mampu menyelesaikan Skripsi ini.
5. Prof. Dr. Ir. Happy Nursyam, MS, selaku dosen pembimbing 1, yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan dengan baik sehingga penulis mampu menyelesaikan Skripsi ini.
6. Dr. Ir. Bambang Budi Sasmito, MS, selaku dosen pembimbing 2, yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan dengan baik sehingga penulis mampu menyelesaikan Skripsi ini.
7. Angga Wira Perdana, S.Pi, MP, selaku dosen pembimbing muda, yang sudah banyak memberikan bimbingan dan arahan dengan baik sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
8. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang, yang telah banyak memberikan ilmu dan kompetensi kepada penulis.
9. Handi Eka Putra, Arief Pandu dan Siti Nurulhuda, selaku teman bimbingan Skripsi.
10. Keluarga Mansoer dan H. M. Sapri, selaku keluarga yang telah membantu dalam memberikan dukungan dan setia menemani baik dalam keadaan suka maupun duka sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
11. THP 2013, THP 2014, THP 2015, dan semua pihak yang telah memberikan dukungan dan supportnya kepada penulis

RINGKASAN

MUHAMMAD ARVIN FARELLY. **SKRIPSI. Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Mie Kering Substitusi Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) dengan Konsentrasi yang Berbeda** (di bawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Happy Nursyam, MS dan Dr. Ir. Bambang Budi Sasmito, MS)

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2019 sampai dengan bulan April 2019. Mie Kering merupakan salah satu bentuk produk diversifikasi yang banyak diminati oleh masyarakat, selain rasanya mie kering juga sangat ekonomis. Kurangnya kandungan gizi pada mie kering menjadi salah satu alasan mengapa dalam penelitian ini dilakukan penambahan daging Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*). Ikan tenggiri sering sekali digunakan sebagai bahan tambahan diversifikasi produk selain rasanya yang sudah terkenal enak, ikan ini juga memiliki kandungan protein yang cukup tinggi.

Tujuan dan kegunaan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui rasio Substitusi terbaik daging ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) pada mie kering terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik dengan konsentrasi yang berbeda.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Tujuan penelitian eksperimen adalah untuk menyelidiki ada tidaknya hubungan sebab akibat dengan cara memberikan perlakuan-perlakuan tertentu pada kelompok percobaan. Metode ini dilakukan dengan memberikan variabel bebas kepada objek penelitian guna mengetahui pengaruhnya terhadap variabel terikat. Adapun variabel terikat pada penelitian ini adalah karakteristik fisika (tekstur dan warna), kimia (kadar air, karbohidrat, lemak, protein, dan abu), dan organoleptik (warna, aroma, tekstur, dan rasa) sedangkan untuk variabel bebas pada penelitian ini adalah perbedaan rasio Substitusi daging Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) dalam pembuatan mie kering.

Mie kering Substitusi Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) akan dilakukan analisis uji dengan parameter fisika yaitu tekstur (elastisitas dan daya patah) dan warna lalu parameter kimia yaitu kadar air, karbohidrat, lemak, protein, dan abu kemudian parameter organoleptik yaitu warna, aroma, tekstur dan rasa serta parameter daya simpan yaitu dengan angka lempeng total (ALT) dan kapang. Hasil data yang diperoleh akan dilakukan analisis dengan rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) sederhana dengan 5 perlakuan yang terdiri dari 4 perlakuan dan 1 kontrol beserta 3 kali pengulangan.

Hasil yang didapat dalam penelitian pendahuluan menjadi acuan berapa penambahan konsentrasi daging ikan yang digunakan pada penelitian utama. Konsentrasi yang digunakan adalah 0% (D1) , 12,5% (D2) , 15% (D3) , 17,5% (D4) , dan 20% (D5). Dalam penelitian utama dilakukan 3 pengujian antara lain uji organoleptik hedonik, uji karakteristik kimia, dan uji karakteristik fisika. Hasil analisa penelitian utama dalam uji organoleptik hedonik pada parameter warna hasil dari pengujian didapatkan nilai terendah pada perlakuan D5 dengan nilai 2,7 dan nilai terbaik pada perlakuan D4 dengan nilai 3,1. Pada parameter tekstur hasil dari pengujian didapatkan nilai terendah pada perlakuan D1 dengan nilai 2,2 dan nilai terbaik pada perlakuan D4 dengan nilai 3,02. Pada parameter rasa hasil dari

pengujian didapatkan nilai terendah pada perlakuan D3 dan D5 dengan nilai 2,44 dan nilai terbaik pada perlakuan D4 dengan nilai 3,02. Pada parameter aroma hasil dari pengujian didapatkan nilai terendah pada perlakuan D1 dengan nilai 2,4 dan nilai terbaik pada perlakuan D4 dengan nilai 3,06. Dalam uji karakteristik kimia Pada parameter protein didapatkan hasil terendah D1 dengan nilai 10,34 serta nilai tertinggi D5 dengan nilai 13,28. Pada parameter karbohidrat didapatkan hasil terendah D5 dengan nilai 65,99 serta nilai tertinggi D1 dengan nilai 69,61. Pada parameter kadar air didapatkan hasil terendah D5 dengan nilai 12,60 serta nilai tertinggi D1 dengan nilai 14,40. Pada parameter kadar lemak didapatkan hasil terendah D1 dengan nilai 2,50 serta nilai tertinggi D5 dengan nilai 4,17. Pada parameter kadar abu didapatkan hasil terendah D1 dengan nilai 3,15 serta nilai tertinggi D5 dengan nilai 3,96. Dan pada uji karakteristik fisika pada parameter daya patah didapatkan hasil terendah D1 dengan nilai 4,27 serta nilai tertinggi D5 dengan nilai 5,63. Pada parameter kecerahan warna didapatkan hasil terendah D5 dengan nilai 70,08 serta nilai tertinggi D1 dengan nilai 77,61.

Kemudian dilakukan metode perhitungan de garmo dan dipatkan mie kering terbaik dengan konsentrasi penambahan daging ikan 17,5% (D4). Maka dari itu h1 diterima karena substitusi rasio daging ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) yang berbeda berpengaruh terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik mie kering

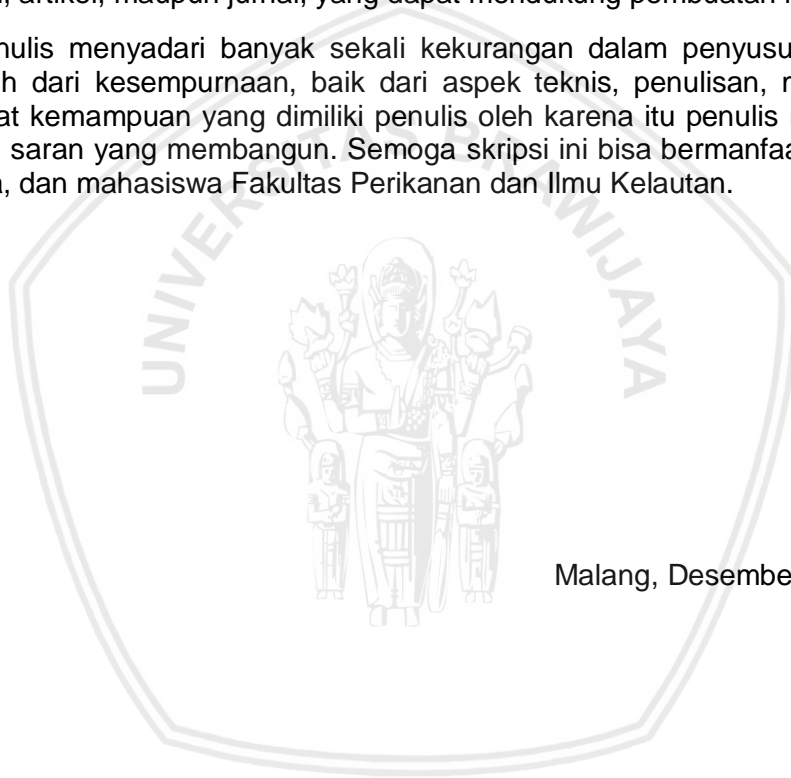
Dari hasil penelitian ini yang dapat disimpulkan bahwa penambahan daging ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) berpengaruh terhadap karakter fisikokimia serta organoleptik mie kering. Dari beberapa sampel yang diuji mayoritas memenuhi SNI untuk mie kering serta cukup diterima oleh masyarakat dari hasil penilaian Uji Hedonik organoleptik.

Saran yang dapat diberikan adalah penambahan parameter uji water activity (aW) dan pengujian masa simpan untuk memastikan berapa lama masa simpan dari produk. Selain itu juga penggunaan alat pemanggang yang lebih baik sehingga mendapatkan suhu optimal yang terjaga secara baik.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahuwataala berkat rahmat dan kehendakNya untuk seluruh alam semesta, shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada baginda Nabi Muhammad Sallallahualaihiwassalam Rasulullah yang diutus untuk umat muslim di seluruh dunia sampai akhir zaman. Rasa syukur juga penulis haturkan atas kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan usulan skripsi dengan judul **“Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Mie Kering Substitusi Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) dengan Konsentrasi yang Berbeda”**. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada para penulis, peneliti, dan pihak pihak yang memiliki dokumen sumber ilmu sebagai acuan penulis. Karena dalam penyusunannya, penulis banyak mengambil literatur – literatur yang bersumber dari buku, artikel, maupun jurnal, yang dapat mendukung pembuatan laporan ini.

Penulis menyadari banyak sekali kekurangan dalam penyusunan skripsi ini serta jauh dari kesempurnaan, baik dari aspek teknis, penulisan, maupun materi mengingat kemampuan yang dimiliki penulis oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi penulis, pembaca, dan mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.



Malang, Desember 2018

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
IDENTITAS TIM PENGUJI	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
RINGKASAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Hipotesis.....	4
1.5. Kegunaan Penelitian.....	4
1.6. Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Mie Kering	6
2.2 Ikan Tenggiri (<i>Scomberomorus commersonii</i>).....	7
2.3 Tepung Terigu	8
2.4 Bahan Tambahan Pangan.....	9
2.5 Parameter Fisika Mie Kering.....	13
2.6 Parameter Kimia Mie Kering.....	14
2.7 Parameter Organoleptik.....	17
3. METODE PENELITIAN	20
3.1. Alat dan Bahan Penelitian.....	20
3.1.1. Alat Penelitian	20
3.1.2. Bahan Penelitian	20
3.2. Metode Penelitian	21
3.3. Prosedur Penelitian	22
3.3.1. Penelitian Pendahuluan.....	22
3.3.2. Penelitian Utama	25
3.4. Rancangan Penelitian dan Analisa Data.....	28
3.5. Prosedur Analisa Parameter Uji.....	29
3.5.1. Parameter Fisika	30

3.5.2.	Parameter Kimia.....	30
3.5.3.	Uji Organoleptik.....	33
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1.	Penelitian Pendahuluan.....	34
4.1.1.	Karakter Fisika Mie Kering.....	34
4.2.	Penelitian Utama.....	35
4.2.1.	Karakteristik Organoleptik.....	36
4.2.1.1.	Warna.....	37
4.2.1.2.	Tekstur.....	38
4.2.1.3.	Rasa.....	40
4.2.1.4.	Aroma.....	42
4.2.2.	Karakteristik Kimia.....	43
4.2.2.1.	Kadar Protein.....	45
4.2.2.2.	Kadar Karbohidrat.....	46
4.2.2.3.	Kadar Air.....	48
4.2.2.4.	Kadar Lemak.....	50
4.2.2.5.	Kadar Abu.....	52
4.2.3.	Karakteristik Fisika.....	55
4.2.3.1.	Daya Patah.....	55
4.2.3.2.	Kecerahan Warna.....	57
4.2.4.	Penentuan Mie Kering Terbaik.....	58
5.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
5.1.	Kesimpulan.....	60
5.2.	Saran.....	61
	DAFTAR PUSTAKA.....	62
	LAMPIRAN.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Formulasi penelitian pendahuluan.....	25
2. Formulasi penelitian utama	28
3. Rancangan percobaan penelitian utama	29
4. Parameter Fisika Mie Kering.....	35
5. Hasil pengujian parameter organoleptik.....	36
6. Hasil Pengujian Kimia.....	44
7. Syarat mutu mie kering menurut SNI 8217-2015.....	44
8. Hasil pengujian karakteristik fisika.....	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Tenggiri (<i>Scomberomorus commersonii</i>).....	7
2. Tepung terigu	8
3. Telur	10
4. Garam	11
5. Minyak goreng.....	12
6. Prosedur penelitian pendahuluan.....	24
7. Prosedur penelitian utama	27
8. Uji Hedonik Parameter Warna	37
9. Uji Hedonik Parameter Tekstur.....	39
10. Uji Hedonik Parameter Rasa	40
11. Uji Hedonik Parameter Aroma	42
12. Uji karakteristik kimia parameter protein.....	45
13. Uji karakteristik kimia parameter karbohidrat	47
14. Uji karakteristik kimia parameter kadar air.....	49
15. Uji karakteristik kimia parameter kadar lemak.....	51
16. Uji karakteristik kimia parameter kadar abu	53
17. Uji karakteristik fisika parameter daya patah.....	56
18. Uji karakteristik fisika parameter kecerahan warna	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rumus Perhitungan Metode Pengujian dan Rendemen	67
2. Score sheet Uji Organoleptik Hedonik	68
3. Hasil Analisa Kruskal-Wallis.....	69
4. Hasil Analisa Tukey Kadar Protein	72
5. Hasil Analisa Tukey Kadar Air	75
6. Hasil Analisa Tukey Kadar Lemak.....	78
7. Hasil Analisa Tukey Kadar Abu	81
8. Hasil Analisa Tukey Kadar Karbohidrat	84
9. Hasil Analisa Tukey Daya Patah	87
10. Hasil Analisa Tukey Warna (Kecerahan dan Kekuningan)	90
11. Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo	93



1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara maritim terbesar di Asia bahkan di dunia. Hal ini didukung oleh beberapa data antara lain panjang garis pantai yang kurang lebih 81.000 km ini sudah cukup jelas karena tidak ada negara dengan garis pantai yang lebih panjang dari Indonesia. Data ini juga didukung dengan wilayah laut dan semudera yang lebih dari setengah wilayah negara Indonesia sekitar 62%. Beberapa hal ini yang membuat mayoritas masyarakat Indonesia mencari rupiah dari sektor perikanan. Selain karena letak geografisnya potensi dari bidang maritim juga didukung oleh para pelaku dibidang bahan mentah maupun teknologi hasil perikanan. Maka dari itu sektor perikanan dan kelautan merupakan salah satu solusi dari bidang ekonomi menengah ke bawah sebagai potensi unggul untuk dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya (Zulkarnain *et al.*, 2013). Sampai hari ini penelitian, percobaan, dan diversifikasi produk masih dalam tahap perkembangan dan tak terbatas. Maka dari itu hasil dari sektor ini harus mampu dimanfaatkan dan diolah dengan baik sehingga mampu meningkatkan nilai ekonomis pelaku dan produk dari sektor perikanan.

Mie merupakan makanan yang cukup umum dan banyak digemari oleh masyarakat. Berawal dari makanan pokok negara China, mie mulai tersebar luas ke wilayah Asia memasuki Asia Tenggara sampai akhirnya mie sudah umum dikonsumsi di Indonesia. Ternyata cita rasa mie sangat sesuai dengan lidah masyarakat Indonesia. Banyak sekali varian produk dan varian rasa dari produk mie, ini dikarenakan banyaknya pecinta mie dan menginginkan spesifikasi dari mie yang ingin mereka konsumsi. Bahkan mie sudah menjadi makanan pokok di beberapa daerah, saat ini mie juga sebagai makanan pendamping tidak sedikit juga produk ini menjadi

makanan ringan atau camilan. Salah satu jenis produk mie yang mampu bersaing di pasar makanan ringan adalah mie kering. Mie kering adalah mie yang mengalami pengolahan lalu pengeringan hingga kadar airnya mencapai 8-10 % (Handayani dan Choiroel, 2010).

Kandungan gizi pada mie paling banyak adalah karbohidrat, karena mie terbuat dari adonan tepung. Umumnya tepung yang digunakan adalah tepung terigu yang merupakan sumber karbohidrat potensial (Ulfah, 2009). Mie kering memiliki kandungan protein yang rendah yaitu 8,51 % dan sebagian besar sumbernya dari protein nabati. Melihat keadaan ini, maka harus ada upaya untuk meningkatkan kandungan gizi pada mie kering dalam hal ini protein. Ikan merupakan salah satu *perishable food* yang memiliki kandungan protein rata rata 30%. Nilai tersebut merupakan nilai yang efektif untuk digunakan sebagai bahan tambahan pangan penyumbang protein. Maka dari itu penggunaan ikan sebagai bahan pembuatan mie kering menjadi salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan gizi terutama protein hewani. Hal ini juga berdampak kepada masyarakat sehingga kebutuhan gizi proteinnya dapat terpenuhi.

Ikan merupakan salah satu *perishable food* yang memiliki kandungan protein yang tinggi dan baik untuk tubuh. Banyak produk diversifikasi dengan bahan tambahan ikan menggunakan ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*). Hal ini disebabkan ikan memiliki kandungan protein yang cukup tinggi serta memiliki karakteristik rasa yang lezat dalam setiap produk olahannya. Menurut Purwaningsih (2010), kandungan gizi ikan adalah kadar air 78,36 %, kadar lemak 1,19 %, kadar protein 18,73 %, kadar abu 1,50 %. Ikan sering digunakan sebagai bahan utama dari pengolahan prduk olahan berbahan dasar ikan. Hal ini disebabkan karakteristik rasa dan kandungan protein yang cukup tinggi. Pemanfaatan ikan sudah banyak dalam

diversifikasi produk olahan ikan. Ini merupakan alasan mengapa ikan dijadikan bahan tambahan protein dalam produk mie kering.

Pembuatan mie kering menggunakan bahan tambahan daging ikan memiliki tingkat kesulitan cukup sulit. Hal ini dikarenakan dapat mengurangi daya elastis dari mie tersebut walaupun kandungan protein pada produk mengalami peningkatan. Menurut Sanger (2010), jenis ikan yang digunakan akan mempengaruhi daya pembentukan gel yang berhubungan dengan tingkat elastisitas mie ikan. Harus ada upaya modifikasi formula pembuatan yang bertujuan menjaga daya elastis dari mie tersebut dengan tetap mempertahankan kandungan protein yang tinggi. Dari sisi lain menurut Haryati *et al.*, (2010) menjelaskan bahwa mie ikan memiliki kekurangan yaitu *tensile strength* (daya regang) menurun sehingga mie ikan mudah putus, warna mie yang menjadi gelap dan bau yang amis. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai konsentrasi daging ikan yang tepat sehingga diperoleh produk mie kering tersubstitusi ikan yang bergizi dan dapat diterima oleh masyarakat.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik fisikomia dan organoleptik mie kering setelah dilakukan penambahan ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*)?
2. Berapa rasio substitusi penambahan daging ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) terbaik terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik mie kering ?

1.3. Tujuan Penelitian

Dari permasalahan tersebut diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui karakteristik fisikomia dan organoleptik mie kering substitusi ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*)
2. Untuk mengetahui rasio substitusi daging ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) terbaik terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik mie kering.

1.4. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

H₀ : Substitusi rasio daging ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) yang berbeda tidak berpengaruh terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik mie kering

H₁ : Substitusi rasio daging ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) yang berbeda berpengaruh terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik mie kering

1.5. Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah agar peneliti mengetahui apa pengaruh substitusi daging ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik mie kering serta keadaan mie kering tersubstitusi daging ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) serta rasio terbaik dari substitusi tersebut.

1.6. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2018 sampai dengan bulan April 2019 di Laboratorium Ilmu Teknologi Hasil Perikanan Divisi Nutrisi dan Biokimia Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya dan

Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, serta Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Malang, dan Laboratorium Gizi, Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mie Kering

Mie kering adalah jenis produk yang dapat dikonsumsi secara langsung ataupun dimasak kembali. Tingkat konsumsi yang tinggi menyebabkan makanan ringan ini disenangi masyarakat. Biasanya mie kering dikonsumsi sebagai cemilan ataupun tambahan dari makanan pokok. Mie secara umum sudah mencuri perhatian masyarakat dengan tingkat kepraktisannya dan cara penyajian yang mudah.

Berdasarkan kadar air dan tahap pengolahannya, Winarno dan Rahayu (1994) membagi mie yang terbuat dari gandum menjadi lima golongan, yaitu : (1) mie basah mentah yang dibuat langsung dari proses pemotongan lembaran adonan dengan kadar air 35%, (2) mie basah matang, yaitu mie basah mentah yang telah mengalami perebusan dalam air mendidih sebelum dipasarkan dengan kadar air 52%, (3) mie kering, yaitu mie basah mentah yang langsung dikering dengan kadar air 10%, (4) mie goreng, yaitu mie mentah yang lebih dahulu digoreng sebelum dipasarkan, dan (5) mie instan, yaitu mie basah mentah yang telah mengalami pengukusan dan pengeringan sehingga menjadi mie instan kering atau digoreng sehingga menjadi mie instan goreng.

Berdasarkan karakteristik produk akhirnya, terdapat dua jenis mie, yaitu mie basah (mie ayam dan mie kuning) dan mie kering (mie telur dan mie instan). Produk mie kering dan mie basah memiliki komposisi yang hampir sama. Yang membedakan keduanya ialah kadar air, kadar protein, dan tahapan proses pembuatan. Mie basah memiliki kadar air maksimal 35% (b/b) dan sumber proteinnya berasal dari tepung

terigu yang menjadi bahan baku utamanya. Jenis mie basah dengan bahan baku tepung aren biasa disebut masyarakat dengan mie “gleser” (Badrudin, 1994).

2.2 Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*)

Ikan tenggiri memiliki kandungan protein yang tinggi selain itu ikan ini memiliki karakteristik rasa yang lezat dan gurih. Pemanfaatan ikan Tenggiri untuk pengolahan produk sangat banyak digunakan, antara lain siamay dan tenggiri.



Gambar 1. Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) (Google Image, 2019)

Menurut Sheedy (2006) dalam Abas (2014) klasifikasi ilmiah ikan yaitu :

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Actinopterygii
Ordo	: Perciformes
Famili	: Scombridae
Genus	: Scomberomorus
Spesies	: <i>Scomberomorus commersonii</i>

Ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) mempunyai morfologi tubuh yang cukup unik. Di bagian samping tubuhnya terdapat garis lateral yang memanjang dari insang hingga akhir sirip dorsal kedua, sedangkan pada punggungnya terdapat warna biru kehijauan. Garis pada bagian samping menjadi ciri khas ikan yang berbeda

dengan ikan sejenis. Secara umum, warna ikan adalah perak keabu-abuan. Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) adalah ikan laut yang termasuk dalam famili Scombridae. Ikan dikenal pula dengan nama *spanish mackerel*, namun nama tersebut berbeda-beda di setiap daerah. Orang India menyebutnya ikan “anjai”, di Filipina lebih dikenal dengan nama ikan “dilis”, dan di Thailand akrab dengan istilah ikan “thuinsi”. Ukuran ikan dapat mencapai panjang 240 cm dengan berat 70 kg. Usia dewasa tercapai setelah 2 tahun atau ketika memiliki panjang tubuh 81 – 82 cm. Ikan betina ukurannya lebih besar dan usianya lebih panjang dibanding jantan. Ikan betina dapat hidup selama 11 tahun (Siregar, 2013)

2.3 Tepung Terigu

Tepung terigu digunakan dalam pembuatan mie sebagai bahan dasar yang berfungsi untuk bahan pengisi (*filler*) dan pengikat (*binder*). Jumlah tepung terigu yang digunakan hampir separuh dari adonan bahan, itu yang membuat tepung terigu digunakan sebagai bahan dasar.

Tepung terigu merupakan tepung yang berasal dari bulir gandum. Tepung terigu umumnya digunakan sebagai bahan dasar pembuat kue, mie dan roti. Kadar nprotein tepung terigu berkisar antara 8 – 14%. Dalam pembuatan mie, kadar protein tepung terigu yang digunakan berkisar antara 11 – 14,5% atau tepung terigu berprotein tinggi (Lubis *et al.*, 2013).



Gambar 2. Tepung terigu (Google Image, 2019)

Gandum yang telah diolah menjadi tepung terigu menurut (Rustandi, 2011) dapat digolongkan menjadi 3 tingkatan yang dibedakan berdasarkan kandungan protein yang dimiliki, yakni :

a) *Hard flour* (kandungan protein 12% – 14%)

Tepung ini mudah dicampur dan difermentasikan, memiliki daya serap air tinggi, elastis, serta mudah digiling. Jenis tepung ini cocok untuk membuat roti, mie, dan pasta.

b) *Medium flour* (kandungan protein 10,5% – 11,5%)

Tepung ini cocok untuk membuat adonan dengan tingkat fermentasi sedang, seperti donat, bakso, cake, dan muffin.

c) *Soft flour* (kandungan protein 8% – 9%)

Tepung ini memiliki daya serap rendah, sukar diuleni, dan daya pengembangan rendah. Tepung ini cocok untuk membuat kue kering, biskuit, pastel.

2.4 Bahan Tambahan Pangan

2.4.1 Telur Ayam

Penggunaan telur dalam pembuatan mie kering sangat penting, karena telur digunakan sebagai *emulsifier*. Jika tidak digunakan maka adonan tidak akan tercampur dengan merata. Selain sebagai *emulsifier*, telur juga menjadi tambahan protein bagi gizi dari adonan tersebut.

Telur merupakan bahan tambahan makanan yang sangat penting dalam pembuatan mie, dimana telur berfungsi sebagai pengikat molekul pati pada tepung terigu atau tepung lain sehingga dapat membantu pembentukan tekstur dari mie yang dihasilkan (Winangun, 2007). Selain itu telur juga dapat berfungsi sebagai pewarna alami dalam pembuatan mie karena mengandung pigmen karotenoid dan riboflavin.

Telur merupakan salah satu bahan pangan yang paling lengkap gizinya. Selain itu, bahan pangan ini juga bersifat serba guna karena dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Komposisinya terdiri dari 11% kulit telur, 58% putih telur, dan 31% kuning telur. Kandungan gizi terdiri dari protein 6,3 gram, karbohidrat 0,6 gram, lemak 5 gram, vitamin dan mineral di dalam 50 gram telur (Sudaryani, 2003).



Gambar 3. Telur (Google Image, 2019)

2.4.2 Garam

Garam dapur merupakan bahan yang penting dalam pembuatan produk ini. Selain untuk penguat rasa, garam digunakan untuk mengikat air, memperkuat tekstur mie, membantu reaksi gluten dan pati, serta menghambat aktivitas enzim amilase dan protease sehingga adonan tidak lengket juga tidak mengembang secara berlebihan.

Kadar garam yang tinggi menyebabkan mikroorganisme yang tidak tahan terhadap garam akan mati. Kondisi selektif ini memungkinkan mikroorganisme yang tahan garam dapat tumbuh. Pada kondisi tertentu penambahan garam berfungsi mengawetkan karena kadar garam yang tinggi menghasilkan tekanan osmotik yang tinggi dan aktivitas air rendah. Kondisi ekstrim ini menyebabkan kebanyakan mikroorganisme tidak dapat hidup. Pengolahan dengan garam biasanya merupakan kombinasi dengan pengolahan yang lain seperti fermentasi dan enzimatis. Contoh pengolahan pangan dengan garam adalah pengolahan acar (pickle), pembuatan kecap ikan, pembuatan daging kering, dan pembuatan keju (Estiasih, 2009).

Dalam pembuatan mie ,penambahan garam dapur berfungsi member rasa, memperkuat tekstur mie, meningkatkan fleksibilitas, dan elastisitas mie serta untuk mengikat air. Selain itu garam dapur dapat menghambat aktifitas enzim protease dan amilase sehingga pasta tidak bersifat lengket dan tidak mengembang secara berlebihan (Astawan, 2008).



Gambar 4. Garam (Google Image, 2019)

2.4.3 Minyak Goreng

Minyak goreng digunakan sebagai media saat perebusan selain air. Minyak goreng membantu adonan agar tidak menempel satu sama lain, sehingga produk terpisah pisah seperti yang diharapkan. Hal ini disebabkan minyak memiliki ikatan lemak yang membuat minyak tidak akan tercampur dengan bahan ataupun air.

Berdasarkan proses pengeringan, dikenal dua macam mie instan. Pengeringan dengan cara penggorengan menghasilkan mie instan goreng (*instan fried noodle*), sedangkan pengeringan dengan udara panas disebut mie instan kering (*instan dried noodle*). Mie instan goreng mampu menyerap minyak hingga 20% selama penggorengan (dalam proses pembuatan mie) sehingga mie instan goreng memiliki keunggulan rasa dibandingkan mie jenis lain. Namun demikian, mie instan goreng disyaratkan agar pada saat perebusan tidak ada minyak yang terlepas ke dalam air dan hasilnya mie harus cukup kompak dan permukaan tidak lengket (Astawan, 2008)

Tahap terakhir adalah pemberian minyak goreng. Pelumasan mie yang telah direbus dengan minyak goreng dilakukan agar mie tidak menjadi lengket satu sama lain, untuk memberikan citarasa, serta agar mie tampak mengkilap (Mugiarti, 2001).



Gambar 5. Minyak goreng (Google Image, 2019)

2.4.4 Air dan Es

Air merupakan bahan utama pada setiap pembuatan mie, fungsi utamanya adalah ikut andil dalam pembentukan gluten yang bertanggung jawab terhadap sifat elastisitas adonan. Maka dengan tingginya kandungan gluten, maka mie yang dihasilkan juga elastis sehingga tidak mudah putus selama pengolahan. Selain itu juga air juga berfungsi sebagai bahan pelarut bahan - bahan lain, kandungan mineral pada air sangat penting untuk dapat memberikan pengaruh keuletan atau kekerasan pada adonan.

Air berfungsi sebagai media reaksi antara gluten dan karbohidrat, melarutkan garam, dan membentuk sifat kenyal gluten. Pati dan gluten akan mengembang dengan adanya air. Air yang digunakan sebaiknya memiliki pH antara 6 – 9, hal ini disebabkan absorpsi air makin meningkat dengan naiknya pH. Makin banyak air yang diserap, mie menjadi tidak mudah patah. Jumlah air yang optimum membentuk pasta yang baik (Anonymus, 2011).

Menurut Sunaryo (1985) air yang digunakan haruslah air lunak yang bersih artinya air yang memiliki persyaratan mutu air untuk industri yaitu air yang baik secara kimiawi dan mikrobiologis. Fungsi Penambahan senyawa alkali selama pembuatan adonan akan menyebabkan proses penyerapan air menjadi lebih cepat. Reaksi senyawa alkali dengan pati dan air akan menghasilkan CO₂ sehingga terbentuk rongga antar ruang granula pati. Alkali akan melepas ikatan sehingga air dapat melakukan penetrasi ke dalam granula pati. Akibatnya granula pati menjadi lebih mudah menyerap air dan kemudian pengikatan air meningkat yang menyebabkan semakin besarnya pengembangan granula pati.

Es berfungsi untuk untuk pengkondisian dingin agar daging ikan tenggiri tidak menurun kualitasnya pada saat proses penggilingan. Proses penggilingan akan memberikan sumber panas pada daging sehingga menimbulkan proses denaturasi yang kerugiannya dapat menurunkan kualitas protein.

2.5 Parameter Fisika Mie Kering

2.5.1 Daya Patah

Daya Patah merupakan salah satu parameter dalam pembuatan mie kering hal ini bertujuan agar menguji apakah adonan sudah kompak dan membentuk ikatan yang baik.

Menurut penelitian oleh Liang dan Kristinsson (2007), bahwa daya patah dapat dipengaruhi oleh perbedaan protein dalam tepung yang digunakan dalam campuran pembuatan mi. Pendapat tersebut diperkuat oleh Wang et.al (2011) dalam penelitiannya, bahwa produksi mie dengan protein yang lebih tinggi akan menghasilkan mie yang lebih keras.

2.5.2 Warna

Kecerahan warna juga menjadi salah satu parameter fisik. hal ini ditujukan untuk menguji apakah adonan yang digunakan matang dengan sempurna serta apakah bahan yang digunakan menggunakan bahan alami dan sehat untuk dimakan dapat diekspresikan dari warna produk.

Menurut Asentorfer et.al (2006), normalnya orang-orang lebih menyukai warna yang cerah, dan warna kuning adalah warna yang paling umum setelah dimasak, dan warna mie yang gelap pada umumnya kurang menarik. Setelah mie sebagai kontrol, panelis lebih memilih mie instan dengan warna yang tidak biasa. Formulasi tepung sorgum yang semakin besar akan mempengaruhi warna dari mie instan, yakni warna cenderung cokelat gelap.

Warna merupakan parameter pangan yang sangat penting, yakni hal pertama yang dilihat oleh mata konsumen (Mares dan Campbell, 2001). Konsumen telah mempunyai gambaran tertentu tentang produk dari warnanya. Faktor-faktor yang menentukan warna adalah sumber cahaya, individu, ukuran, latar belakang warna disajikan dan sudut pandang melihat warna.

2.6 Parameter Kimia Mie Kering

2.6.1 Kadar Air

Kandungan air dalam suatu produk dapat mempengaruhi hasil akhir suatu produk, diantaranya yang paling signifikan adalah tekstur juga masa simpan. Semakin rendah kandungan air maka tingkat kerenyahan mie kering semakin baik. Sedangkan untuk masa simpan dengan kandungan air semakin sedikit maka masa simpan akan lebih lama.

Menurut Mahdar (1991), bila pati sagu dicampur dengan air kemudian dipanaskan maka campuran akan berubah, dimana granula pati akan mengisap air

dan membesar lebih dari tiga puluh kali bentuk semula. Untuk mie yang dibuat dari substitusi terigu dengan pati sagu pada tingkat 10 – 15 persen dilaporkan memerlukan air sekitar 45 – 60 persen.

Mie kering adalah mie segar yang mengalami pengeringan sehingga kadar air hingga mencapai 8 - 10 %, pengeringan umumnya dilakukan dibawah sinar matahari atau dengan alat pengering, karena bersifat kering maka mie mempunyai daya simpan yang relatif panjang dan mudah penanganannya (Astawan, 2008).

2.6.2 Kadar Protein

Protein adalah zat gizi yang memiliki fungsi penting untuk tubuh manusia. Protein memiliki senyawa asam amino esensial yang memiliki kandungan yang salah satu fungsinya untuk nutrisi pada otak. Protein pada mie kering dalam hal ini didapat dari tepung terigu, telur, juga daging ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*).

Pemanasan menyebabkan protein terdenaturasi. Pada saat pemanasan, panas akan menembus daging dan menurunkan sifat fungsional protein. Pemanasan dapat merusak asam amino dimana ketahanan protein oleh panas sangat terkait dengan asam amino penyusun protein sehingga akan menyebabkan kadar protein menurun dengan semakin meningkatnya suhu pemanasan (Yuniarti dan Sulistiyani, 2013).

Menurut Yusmarini (2013) kadar protein mie instan sagu setelah dianalisis secara statistik menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan. Kadar protein mie instan antara 7,80% hingga 11,62% telah memenuhi syarat mutu mie instan (SNI 01-3551-2000) yaitu minimal 4%.

2.6.3 Kadar Lemak

Lemak merupakan salah satu cadangan makanan yang berfungsi sebagai asupan energi. Lemak akan dibakar dalam tubuh setelah karbohidrat dan protein. Maka dari itu kandungan lemak dalam suatu produk tidak boleh terlalu tinggi

dibandingkan karbohidrat dan protein. Semakin banyak proporsi tepung maka kadar lemak cenderung semakin meningkat, karena tepung mengandung kadar lemak sebesar 0.8 % (Faza, 2007). Peningkatan kadar lemak kemungkinan juga diperoleh dari bahan lain (minyak goreng) yang ditambahkan pada proses pengolahan. Protein dan lemak akan menghalangi penyerapan air ke dalam granula pati. Sehingga waktu gelatinisasi akan terhambat (Muhandri dan Subarna, 2009).

2.6.4 Kadar Abu

Abu adalah zat anorganik sisa suatu pembakaran zat organik dalam bahan pangan. Bahan pangan terdiri dari 96% bahan anorganik dan air, sedangkan sisanya merupakan unsur-unsur mineral. Penentuan kadar abu dapat digunakan untuk berbagai tujuan, antara lain untuk menentukan baik atau tidaknya suatu pengolahan, mengetahui jenis bahan yang digunakan, dan sebagai penentu parameter nilai gizi suatu bahan makanan (Danarti 2006). Terdapat dua jenis metode pengabuan yaitu metode pengabuan kering dan metode pengabuan basah, akan tetapi yang dilaksanakan dalam praktikum hanya pengabuan kering. Kadar abu dapat dianalisis dalam suatu bahan pangan.

2.6.5 Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan senyawa yang berfungsi sebagai sumber energi, bahan makanan yang memiliki kandungan karbohidrat biasanya berasal dari tepung. Ini yang menyebabkan mie kering memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi karena bahan dasar dari pembuatannya adalah tepung terigu. Proses pemanasan (pembakaran dan pemanggangan) membuat kadar karbohidrat dan glukosa yang ada pada nasi menjadi berkurang. Proses pemanasan akan mengakibatkan terjadinya *leaching* atau rusaknya molekul glukosa dalam hal ini pati (Kurniawan et al., 2015). Proses

pemanasan dengan suhu yang semakin tinggi akan mengubah bentuk pati menjadi pati yang tergelatinasi sehingga granula pati yang rusak akan semakin banyak (Imanningsih, 2012)

2.7 Parameter Organoleptik

Parameter organoleptik atau biasa juga disebut sensori merupakan salah satu metode untuk mengetahui kualitas produk dengan asumsi beberapa panelis. Atribut sensori merupakan kumpulan kata untuk mendeskripsikan karakteristik sensori pada suatu produk pangan, diantaranya adalah warna, rupa, bentuk, rasa, dan tekstur (Hayati et al., 2012).

2.7.1 Penampakan (Warna)

Penampakan dalam hal ini merupakan kecerahan warna dari produk. Semakin cerah asumsi panelis biasanya semakin terlihat menarik. Penampakan produk merupakan atribut yang paling penting pada suatu produk, dalam memilih sebuah produk konsumen akan mempertimbangkan kenampakan dari produk tersebut terlebih dahulu dan mengesampingkan atribut sensori lainnya. Hal tersebut dikarenakan penampakan dari suatu produk yang baik cenderung akan dianggap memiliki rasa yang enak dan memiliki kualitas yang tinggi. Karakteristik dari kenampakan umum produk meliputi warna, ukuran, bentuk, tekstur permukaan, tingkat kemurnian dan karbonasi produk (Meilgard et al., 2006). Pada komoditi pangan warna mempunyai peranan yang penting sebagai daya tarik, tanda pengenal, dan atribut mutu. Warna merupakan faktor mutu yang paling menarik perhatian konsumen, warna memberikan kesan apakah makanan tersebut akan disukai atau tidak (Soekarto, 1985).

2.7.2 Aroma

Penilaian ini mengandalkan indra penciuman panelis. Aroma merupakan bau dari produk makanan, bau sendiri adalah suatu respon ketika senyawa volatil dari suatu makanan masuk ke rongga hidung dan dirasakan oleh sistem olfaktori. Senyawa volatil masuk ke dalam hidung ketika manusia bernafas atau menghirupnya, namun juga dapat masuk dari belakang tenggorokan selama seseorang makan (Kemp et al., 2009). Senyawa aroma bersifat volatil, sehingga mudah mencapai system penciuman di bagian atas hidung, dan perlu konsentrasi yang cukup untuk dapat berinteraksi dengan satu atau lebih reseptor penciuman. Senyawa aroma dapat ditemukan dalam makanan, anggur, rempah-rempah, parfum, minyak wangi, dan minyak esensial. Disamping itu senyawa aroma memainkan peran penting dalam produksi penyedap, yang digunakan di industri jasa makanan, untuk meningkatkan rasa dan umumnya meningkatkan daya tarik produk makanan tersebut (Antara dan Wartini, 2014).

2.7.3 Tekstur

Penilaian ini menggunakan fungsi pengecap dari panelis. Tekstur merupakan ciri suatu bahan sebagai akibat perpaduan dari beberapa sifat fisik yang meliputi ukuran, bentuk, jumlah dan unsur-unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera mulut dan penglihatan (Midayanto dan Yuwono, 2014). Tekstur makanan merupakan hasil dari respon *tactile sense* terhadap bentuk rangsangan fisik ketika terjadi kontak antara bagian di dalam rongga mulut dan makanan. Tekstur dari suatu produk makanan mencakup kekentalan/viskositas yang digunakan untuk cairan *newtonian* yang homogen, cairan *non*

newtonian atau cairan yang heterogen, produk padatan, dan produk semi solid (Meilgard et al., 2006).

2.7.4 Rasa

Salah satu faktor yang menentukan kualitas makanan adalah kandungan senyawa citarasa. Senyawa citarasa merupakan senyawa yang menyebabkan timbulnya sensasi rasa (manis, pahit, masam, asin), trigeminal (astringent, dingin, panas) dan aroma setelah mengkonsumsi senyawa tersebut. Citarasa adalah persepsi biologis seperti sensasi yang dihasilkan oleh materi yang masuk ke mulut, dan yang kedua. Citarasa terutama dirasakan oleh reseptor aroma dalam hidung dan reseptor rasa dalam mulut. Senyawa citarasa merupakan senyawa atau campuran senyawa kimia yang dapat mempengaruhi indera tubuh, misalnya lidah sebagai indera pengecap. Pada dasarnya lidah hanya mampu mengecap empat jenis rasa yaitu pahit, asam, asin dan manis. Selain itu citarasa dapat membangkitkan rasa lewat aroma yang disebarkan, lebih dari sekedar rasa pahit, asin, asam dan manis. Lewat proses pemberian aroma pada suatu produk pangan, lidah dapat mengecap rasa lain sesuai aroma yang diberikan (Midayanto dan Yuwono, 2014).

3. METODE PENELITIAN

3.1. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

3.1.1. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari alat yang digunakan untuk pembuatan sampel produk uji (mie kering) dan alat untuk pengujian parameter fisika, kimia, organoleptik dan daya simpan. Alat yang digunakan untuk membuat sampel produk uji (mie kering) yaitu pisau, talenan, baskom, loyang, timbangan digital, kamera, chopper atau penggiling daging merk “Philips”, panci, sendok, gunting, oven merk “Kirin”, alat pencetak mie atau noodle maker merk “Atlas 150”, kompor, serok mie, dan gelas ukur. Adapun alat yang digunakan untuk pengujian parameter adalah *color reader*, *texture analyzer*, botol timbang, cawan porselen, oven, tanur, desikator, timbangan digital, timbangan analitik, mortal dan alu, spatula, crushable tank, labu kjedhal, labu lemak, peralatan soxhlet, peralatan kjeldahl, erlenmeyer, gelas ukur, kamera, alat penghitung koloni, autoklaf, botol pengencer, inkubator, cawan petri, pipet, *waterbath*, batang gelas bengkok, dan *stomacher*.

3.1.2. Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari bahan yang digunakan untuk pembuatan sampel produk uji (mie kering) dan bahan untuk pengujian parameter fisika, kimia, organoleptik dan daya simpan. Bahan yang digunakan untuk membuat sampel produk uji (mie kering) yaitu Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) yang berasal dari Toko Ikan Segar di pasar Karangploso dengan berat ± 2 kg, tepung terigu protein sedang merk “Segitiga Biru”,

telur ayam, air, es, minyak goreng, garam, tisu, plastik, kertas label, dan cling wrap. Adapun bahan yang digunakan dalam pengujian parameter yaitu kertas saring, silika gel, heksana, kertas label, plastik, tisu, H_2SO_4 , K_2SO_4 , HCl 0,01N, NaOH 0,1 N, H_2BO_3 , media PCA, media NA, larutan BFP, media DRBC, media DG18, dan larutan peptone water.

3.2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, dengan tujuan untuk mengetahui rasio substitusi daging Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) terbaik terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik mie kering selama penyimpanan 30 hari pada suhu ruang. Menurut Nazir (2005) tujuan penelitian eksperimen adalah untuk menyelidiki ada tidaknya hubungan sebab akibat dengan cara memberikan perlakuan-perlakuan tertentu pada kelompok percobaan.

Metode ini dilakukan dengan memberikan variabel bebas kepada objek penelitian guna mengetahui pengaruhnya terhadap variabel terikat. Adapun variabel-variabel dalam penelitian ini adalah :

1) Variabel terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah karakteristik fisika (tekstur dan warna), kimia (kadar air, karbohidrat, lemak, protein, dan abu), organoleptik (warna, aroma, tekstur, dan rasa), dan daya simpan (angka lempeng total dan kapang).

2) Variabel bebas

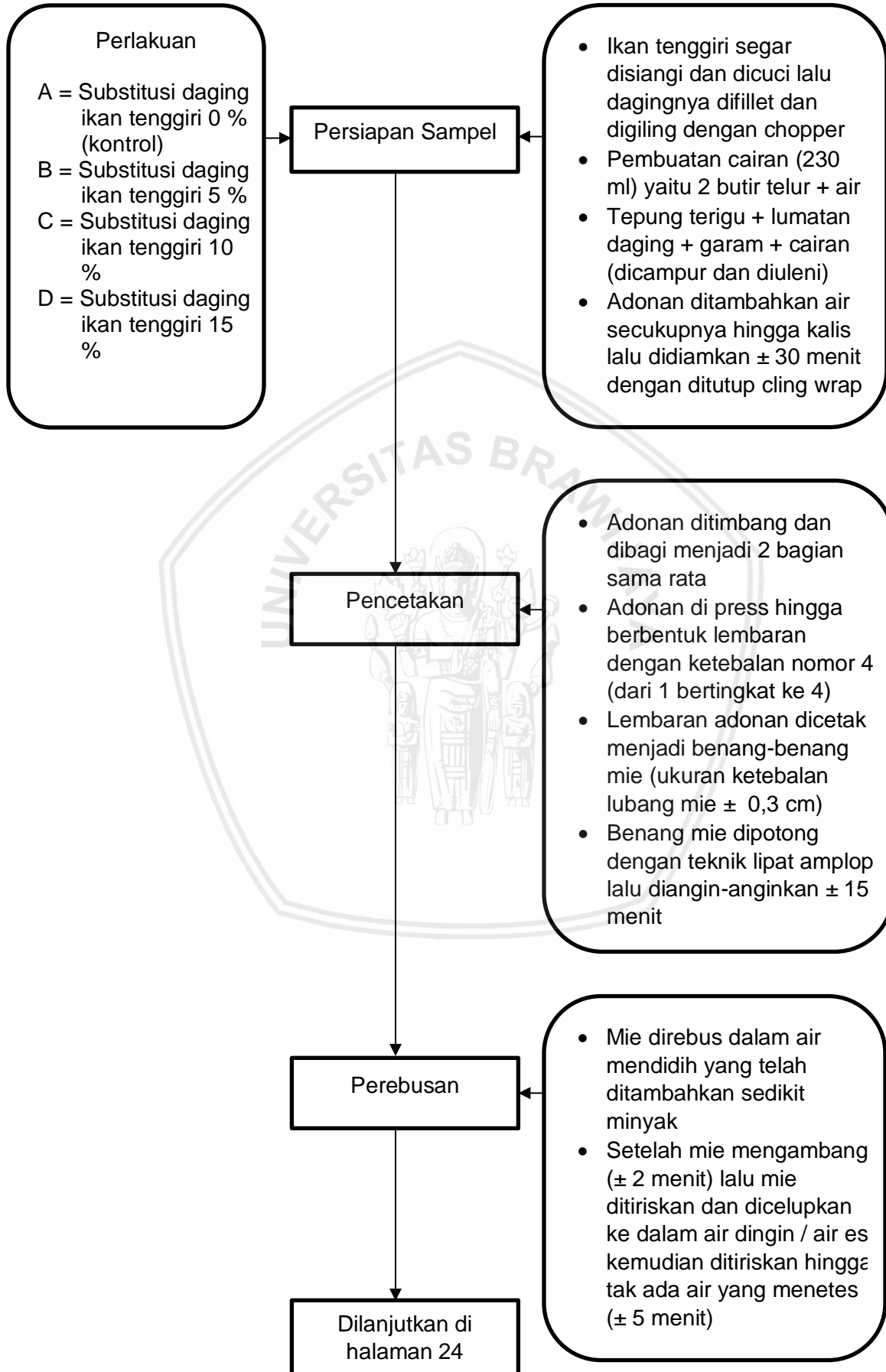
Variabel bebas yaitu suatu hal yang ditentukan oleh peneliti yang akan menyebabkan timbulnya variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah perbedaan rasio substitusi daging ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) dalam pembuatan mie kering.

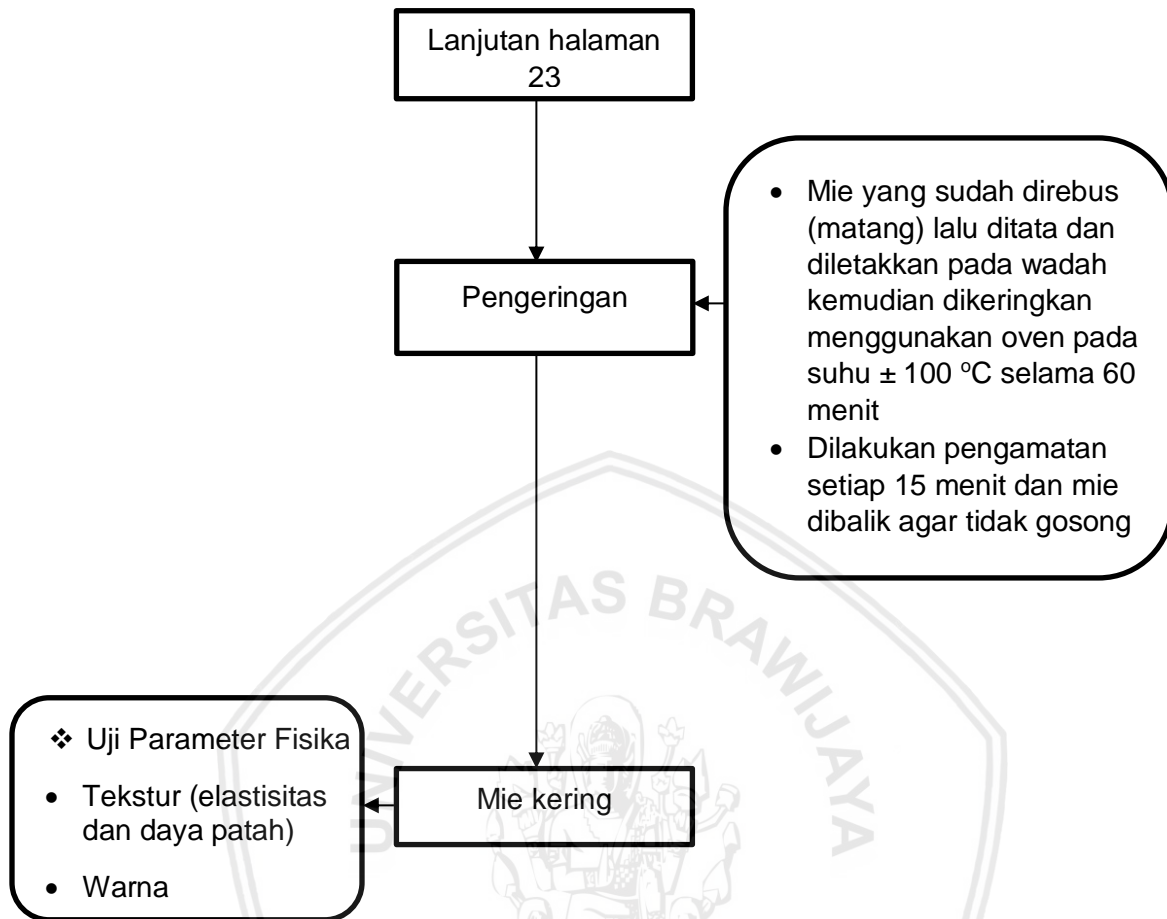
3.3. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdiri dari 2 tahapan penelitian yaitu penelitian pendahuluan (PP) dan penelitian utama (PU).

3.3.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menentukan konsentrasi rasio substitusi daging ikan tenggiri terbaik pada mie kering dengan melakukan uji tekstur (elastisitas dan daya patah) dan uji warna. Berdasarkan hasil penelitian Muhajir (2007), penambahan daging ikan yang ditepungkan sebesar 15 % memberikan warna, tekstur, rasa dan aroma terbaik. Oleh karena itu, konsentrasi tersebut digunakan acuan untuk penelitian pendahuluan dengan range konsentrasi substitusi daging ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) sebesar 0 % (kontrol), 5 %, 10 % dan 15 %. Pengujian tekstur (elastisitas dan daya patah) dilakukan dengan metode ASTM D7329-07-2012 sedangkan pengujian warna dilakukan dengan metode *color reader* CR-10. Hasil terbaik yang diperoleh dari pengujian tersebut kemudian digunakan sebagai acuan rasio substitusi daging ikan tenggiri untuk penelitian utama dengan 5 konsentrasi dan range tiap konsentrasi sebesar 2,5 %. Prosedur penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 6.





Gambar 6. Prosedur penelitian pendahuluan (Modifikasi Kencana *et al.*, 2018)

Formulasi penelitian pendahuluan pembuatan mie kering substitusi ikan tenggiri dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi penelitian pendahuluan

Bahan	Formula A	Formula B	Formula C	Formula D
Tepung terigu	100 gram	95 gram	90 gram	85 gram
Daging ikan tenggiri	0 gram	5 gram	10 gram	15 gram
Cairan	38 ml	38 ml	38 ml	38 ml
Garam	2 gram	2 gram	2 gram	2 gram
Air	± 5 ml	± 5 ml	± 5 ml	± 5 ml

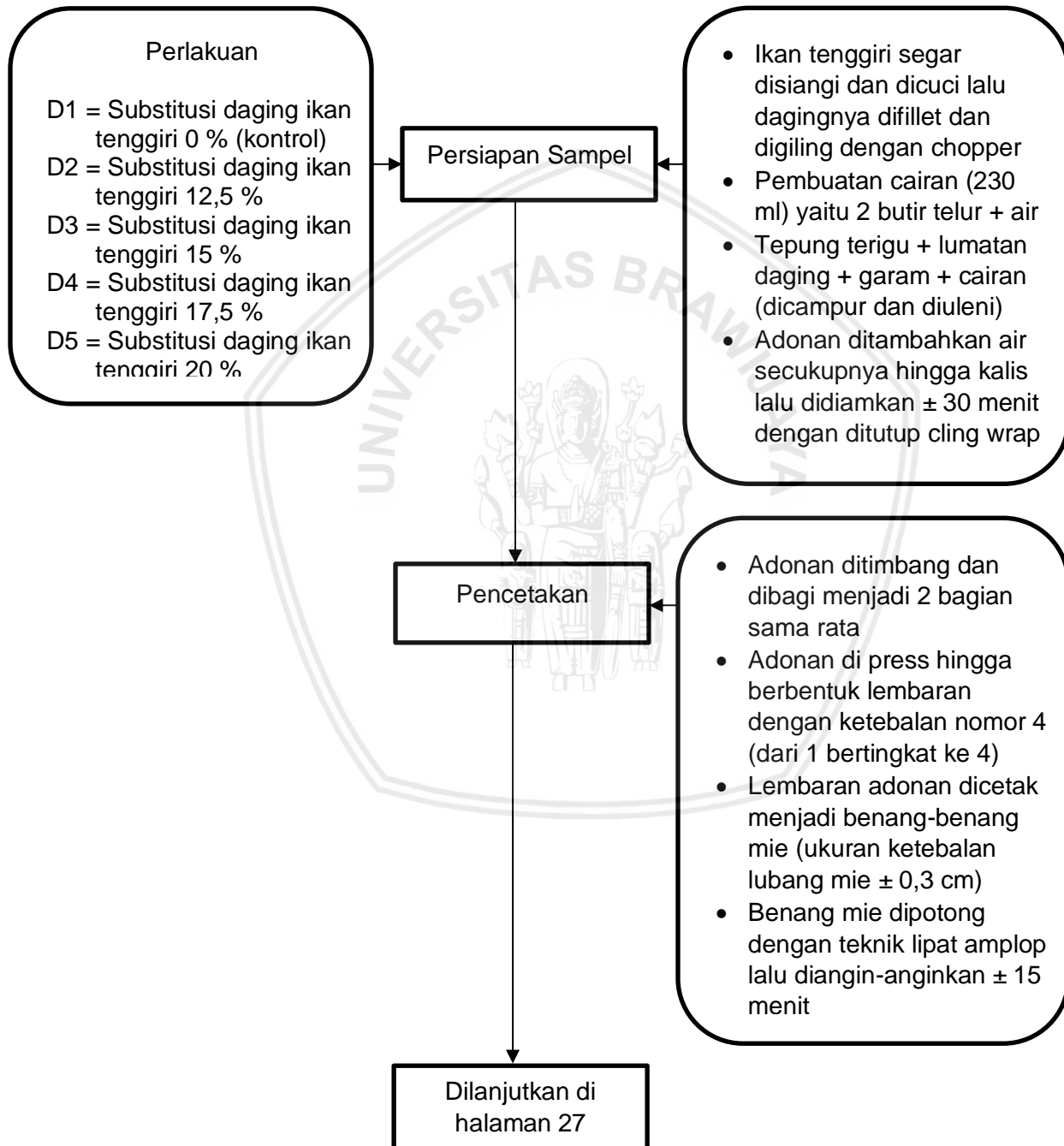
Sumber : Modifikasi Kencana *et al.*, 2018

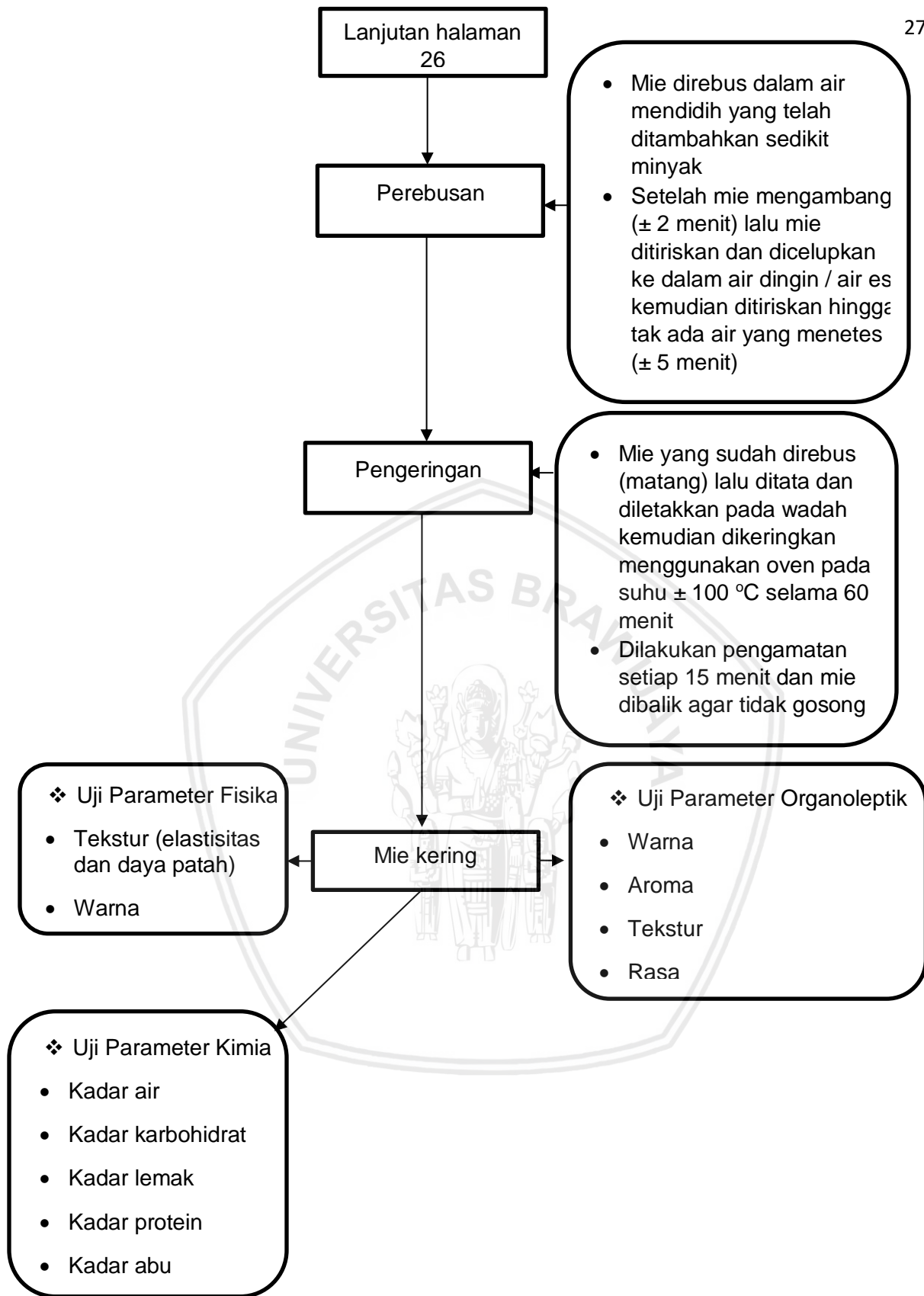
Keterangan : A = 0% substitusi daging ikan tenggiri (dari tepung terigu)
 B = 5% substitusi daging ikan tenggiri (dari tepung terigu)
 C = 10% substitusi daging ikan tenggiri (dari tepung terigu)
 D = 15% substitusi daging ikan tenggiri (dari tepung terigu)

3.3.2. Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan untuk mendapatkan konsentrasi daging ikan tenggiri terbaik sehingga mengetahui rasio substitusi daging ikan tenggiri terbaik pada mie kering berdasarkan parameter fisika, kimia, organoleptik dan daya simpan. Parameter fisika meliputi tekstur (elastisitas dan daya patah) dan warna. Lalu untuk parameter kimia meliputi kadar air, kadar karbohidrat, kadar lemak, kadar protein dan kadar abu. Kemudian untuk parameter organoleptik menggunakan uji skoring (hedonik) meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa. Pengujian fisika tekstur menggunakan metode ASTM D7329-07-2012 lalu pengujian fisika warna dilakukan dengan metode *color reader* CR-10, pengujian kimia dengan metode proksimat, dan pengujian organoleptik dengan metode hedonik. Konsentrasi daging ikan tenggiri terbaik yang diperoleh dari penelitian pendahuluan digunakan sebagai acuan dasar penelitian utama. Dari penelitian pendahuluan didapatkan rasio substitusi daging ikan

tenggiri terbaik pada mie kering dengan konsentrasi sebesar 15 %. Sehingga konsentrasi substitusi daging ikan tenggiri yang digunakan untuk penelitian utama adalah 0 % (kontrol); 12,5 %; 15 %; 17,5 %; dan 20 %. Prosedur penelitian utama dapat dilihat pada Gambar 7.





Gambar 7. Prosedur penelitian utama (Modifikasi Kencana et al., 2018)

Formulasi penelitian utama pembuatan mie kering substitusi ikan tenggiri dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Formulasi penelitian utama

Bahan	Formula	Formula	Formula	Formula	Formula
	D1	D2	D3	D4	D5
Tepung terigu	100 gram	87,5 gram	85 gram	82,5 gram	80 gram
Daging ikan tenggiri	0 gram	12,5 gram	15 gram	17,5 gram	20 gram
Cairan	38 ml	38 ml	38 ml	38 ml	38 ml
Garam	2 gram	2 gram	2 gram	2 gram	2 gram
Air	± 5 ml	± 5 ml	± 5 ml	± 5 ml	± 5 ml

D1 : Substitusi 0 % daging ikan tenggiri (dari tepung terigu)
 D2 : Substitusi 12,5 % daging ikan tenggiri (dari tepung terigu)
 D3 : Substitusi 15 % daging ikan tenggiri (dari tepung terigu)
 D4 : Substitusi 17,5 % daging ikan tenggiri (dari tepung terigu)
 D5 : Substitusi 20 % daging ikan tenggiri (dari tepung terigu)

3.4. Rancangan Penelitian dan Analisa Data

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian utama adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan 5 perlakuan yang terdiri dari 4 perlakuan dan 1 kontrol dengan 4 kali pengulangan. Model matematika Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana adalah. Perhitungan dapat dilihat pada lampiran 1.

Adapun model rancangan percobaan pada penelitian utama dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rancangan percobaan penelitian utama

Perlakuan	Ulangan			
	1	2	3	4
D1	(D1) ₁	(D1) ₂	(D1) ₃	(D1) ₄
D2	(D2) ₁	(D2) ₂	(D2) ₃	(D2) ₄
D3	(D3) ₁	(D3) ₂	(D3) ₃	(D3) ₄
D4	(D4) ₁	(D4) ₂	(D4) ₃	(D4) ₄
D5	(D5) ₁	(D5) ₂	(D5) ₃	(D5) ₄

Keterangan :

- D1 : Substitusi 0 % daging ikan tenggiri (dari tepung terigu)
D2 : Substitusi 12,5 % daging ikan tenggiri (dari tepung terigu)
D3 : Substitusi 15 % daging ikan tenggiri (dari tepung terigu)
D4 : Substitusi 17,5 % daging ikan tenggiri (dari tepung terigu)
D5 : Substitusi 20 % daging ikan tenggiri (dari tepung terigu)

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan aplikasi SPSS versi 20. Parameter fisika dan kimia dianalisis dengan ANOVA (*Analysis of Variance*) Kriteria penerimaan atau penolakan hipotesis statistik dapat dilihat dari nilai signifikansi atau p (probabilitas). Jika nilai $P < 0,05$ maka perlakuan yang dilakukan berpengaruh nyata namun jika $P > 0,05$ maka perlakuan yang dilakukan tidak berpengaruh secara nyata, dimana tingkat kepercayaannya 95% dan tingkat kesalahannya 5%. Jika didapatkan hasil yang berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

3.5. Prosedur Analisa Parameter Uji

Parameter uji yang digunakan pada penelitian ini yaitu analisa fisika, kimia, dan organoleptik. Analisa fisika meliputi tekstur (elastisitas dan daya patah) dan warna. Lalu untuk analisis kimia meliputi kadar air, kadar karbohidrat, kadar lemak, kadar protein dan kadar abu. Kemudian analisa organoleptik yaitu warna, aroma, tekstur dan rasa menggunakan uji hedonik.

3.5.1. Parameter Fisika

Parameter fisika dalam penelitian ini meliputi tekstur (elastisitas dan daya patah) dan warna.

a. Tekstur

Pengukuran tekstur bahan pangan dilakukan menggunakan alat *texture analyzer* TXT 32. Sampel atau produk diletakkan dibawah probe berdiameter 6 mm dan ditekan dengan probe sebanyak dua kali. Kecepatan probe diatur 5 mm/s dan sampel ditekan sampai 30 % tinggi awalnya. Hasil didapatkan dari program makro dari software *texture analyzer* TXT 32. Hasil pengukuran merupakan daya maksimal (newton) yang mampu ditahan oleh sampel, sebagai gambaran tingkat kekerasan suatu bahan pangan (Indiarto *et al.*, 2012).

b. Warna

Pengukuran warna dilakukan dengan menggunakan alat *color reader* CR-10. Menurut Ihda (2014), prosedur penggunaan *color reader* minolta yaitu pertama menyalakan alat lalu mengatur posisi sensor agar bersentuhan dengan sampel yang akan diukur tingkat warnanya. Sampel harus ditempatkan pada wadah transparan. Setelah itu, ditekan tombol target dan alat akan memulai pembacaan warna. Kemudian dicatat angka L, a, dan b pada layar monitor alat *color reader* tersebut.

3.5.2. Parameter Kimia

Parameter kimia dalam penelitian ini adalah kadar air, kadar karbohidrat, kadar lemak, kadar protein dan kadar abu.

a. Analisis Kadar Air

Pengujian kadar air menggunakan metode oven menurut Standar Nasional Indonesia (1992), yaitu pertama botol timbang dioven pada suhu 105°C selama 30

menit, lalu botol timbang dipindahkan kedalam desikator selama 15 menit. Kemudian ditimbang beratnya dan dicatat sebagai (a). Selanjutnya sampel disiapkan, dihaluskan dan ditimbang sebanyak 2 g lalu dicatat sebagai (b). Lalu, sampel dimasukkan kedalam botol timbang dan dioven selama 3 jam pada suhu 105°C. Kemudian, sampel dimasukkan kedalam desikator selama 30 menit dan ditimbang beratnya serta dicatat sebagai (c). Perhitungan % kadar air dapat dilihat di lampiran 1.

b. Analisis Kadar Karbohidrat

Pengujian kadar karbohidrat menurut Yenrina (2015) adalah kandungan karbohidrat biasanya diberikan sebagai karbohidrat total *by different*, artinya kandungan tersebut diperoleh dari hasil pengurangan angka 100 dengan persentase komponen lain (air, abu, lemak dan protein). Bila hasil pengurangan ini dikurangi dengan persentase serat maka akan diperoleh kadar karbohidrat yang dapat dicerna. Rumus yang digunakan dapat dilihat pada lampiran 1.

c. Analisis Kadar Lemak

Analisa kadar lemak menggunakan metode Soxhlet menurut Standar Nasional Indonesia (1992), langkah pertama yaitu labu lemak dioven menggunakan suhu 105°C selama 30 menit, lalu dipindahkan ke dalam desikator selama 15 menit. Kemudian ditimbang beratnya dan dicatat sebagai (w1). Selanjutnya sampel disiapkan, dihaluskan dan ditimbang sebanyak 2 g (w2) lalu dibungkus dengan kertas saring dan diletakkan pada alat ekstraksi soxhlet 5 yang dipasang di atas kondensor serta labu lemak di bawahnya. Pelarut heksana dituangkan ke dalam labu lemak secukupnya sesuai dengan ukuran soxhlet yang digunakan, lalu diekstraksi selama kurang lebih 6 jam. Pelarut di dalam labu lemak didestilasi dan ditampung. Labu lemak yang berisi lemak hasil ekstraksi kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 5 jam. Kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit, selanjutnya

ditimbang dan dicatat sebagai (w). Perhitungan % kadar lemak dapat menggunakan rumus yang dapat dilihat di lampiran 1.

d. Analisis Kadar Protein

Menurut Yenrina (2015), pengujian kadar protein dengan metode Kjeldahl yaitu pengujian kadar protein yang didasarkan pada pengukuran kadar nitrogen total pada sampel. Penetapan kadar protein dengan metode Kjeldahl dibagi menjadi tiga tahap yaitu tahap destruksi, destilasi dan titrasi. Pada tahap destruksi, masukkan sampel sebanyak 250 mg kedalam labu Kjeldahl. Kemudian ditambahkan 4 gram K_2SO_4 , 200 mg HgO dan 8 ml H_2SO_4 . Selanjutnya dididihkan sampel selama 1 jam dan cairan menjadi jernih. Isi labu dipindahkan kedalam alat destilat dan bilas labu 5-6 kali dengan 1-2 ml aquades. Lalu air cucian dipindah ke labu destilat dan ditambah 8-10 ml larutan 60% NaOH, lalu sampel diletakkan pada erlenmeyer 250 ml yang sudah berisi 5 ml larutan H_3BO_3 yang sudah dicampur indikator metilen red-metilen blue dibawah kondensor. Sampel didestilasi sehingga memperoleh sekitar 15 ml destilat. Selanjutnya, destilat dititrasi dengan larutan HCl 0.02 N hingga berwarna abu-abu. Lakukan langkah yang sama terhadap blanko. Kadar protein dihitung menggunakan rumus yang dapat dilihat di lampiran 1.

e. Analisis Kadar Abu

Pengujian kadar abu secara kering menurut Standar Nasional Indonesia (1992), yaitu yaitu pertama cawan porselen dioven pada suhu 105 °C selama 30 menit, lalu cawan porselen dipindahkan kedalam desikator selama 15 menit. Kemudian ditimbang beratnya dan dicatat sebagai (w₂). Selanjutnya sampel disiapkan, dihaluskan dan ditimbang sebanyak 2 g lalu dicatat sebagai (w). Lalu, sampel dimasukkan kedalam cawan porselen dan diabukan pada suhu 550 °C dalam tanur listrik selama 4 jam sampai pengabuan sempurna. Kemudian didinginkan dalam

desikator selama 30 menit, setelah dingin lalu timbang dan dicatat sebagai (w1). Penentuan kadar abu menggunakan rumus yang dapat dilihat pada lampiran 1.

3.5.3. Uji Organoleptik

Pengujian mutu sensoris dilakukan dengan uji organoleptik dengan menggunakan metode uji hedonik (tingkat kesukaan). Pengujian hedonik bertujuan untuk mengetahui tanggapan panelis terhadap tingkat kesukaan suatu produk. Uji hedonik menurut Tarwendah (2017), digunakan dalam hal pemasaran, yaitu untuk memperoleh pendapat konsumen terhadap produk baru, hal ini diperlukan untuk mengetahui perlu tidaknya perbaikan lebih lanjut terhadap suatu produk baru sebelum dipasarkan serta untuk mengetahui produk yang paling disukai konsumen. Sebelum melakukan pengujian, para panelis diberikan penjelasan mengenai instruksi yang telah ditulis dalam lembar penilaian. Parameter yang diuji meliputi rasa, aroma, penampakan dan tekstur. Sampel satu per satu disajikan kepada para panelis kemudian panelis diminta untuk menilai sampel-sampel tersebut berdasarkan tingkat kesukaannya. Skor yang digunakan yaitu 1-4, dimana 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = suka dan 4 sangat suka. Pengujian hedonik ini menggunakan 50 mahasiswa Universitas Brawijaya sebagai panelis. Sesuai dengan pendapat Soekarto (1985), bahwa untuk uji kesukaan pengujian pemasaran menggunakan 30-1000 panelis.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Penelitian Pendahuluan

Pada penelitian pendahuluan dilakukan proses pembuatan mie kering dengan 3 penambahan konsentrasi daging ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) yang berbeda. Sampel A (0%), Sampel B (5%), Sampel C (10%), dan Sampel D (15%). Setelah pembuatan sampel tersebut, masing masing sampel di uji fisika dengan parameter daya patah dan kecerahan warna. Uji fisika ini bertujuan untuk mendapatkan penambahan konsentrasi terbaik sebagai acuan dalam penelitian utama.

4.1.1. Karakter Fisika Mie Kering

Uji fisika yang menjadi parameter pengujian mie kering adalah daya patah dan kecerahan warna. Warna merupakan tampilan pertama yang akan dilihat oleh seseorang sebelum mencoba produk tersebut. Uji warna dinyatakan dengan notasi warna L yang menyatakan kecerahan (*light*) dan mempunyai nilai berkisar antara 10-100 dari hitam ke putih. Warna kecerahan mie akan berkurang dengan semakin bertambahnya kandungan protein (Kartika, 2010). Sedangkan untuk daya patah berbanding lurus dengan penambahan protein, kadar protein memiliki pengaruh terhadap daya patah mie kering yang dihasilkan, semakin tinggi kadar protein, maka daya patah mie kering akan semakin tinggi. Protein dalam tepung menghasilkan struktur mie yang kuat dan dihasilkan dari adanya ikatan antara komponen pati dan protein, sehingga daya patahnya juga meningkat (Widatmoko dan Estiasih, 2015)

Hasil pengujian fisika mie kering dalam penelitian pendahuluan dapat dilihat di tabel 4.

Tabel 4. Parameter Fisika Mie Kering

Perlakuan	Daya patah	Kecerahan Warna
A	3,20	78,03
B	3,78	77,24
C	4,01	75,36
D	4,80	73,50

Keterangan :

A : tanpa penambahan konsentrasi (0%)

B : penambahan konsentrasi daging ikan tenggiri 5% (dari tepung terigu)

C : penambahan konsentrasi daging ikan tenggiri 10% (dari tepung terigu)

D : penambahan konsentrasi daging ikan tenggiri 15% (dari tepung terigu)

Dari hasil uji fisika didapatkan nilai paling baik adalah perlakuan D dengan penambahan konsentrasi daging 15%. Dalam penilaian daya patah perlakuan D mendapatkan nilai 4,80 yang merupakan nilai terbaik. Sedangkan dalam penilaian kecerahan warna mendapat nilai 73,50 walaupun bukan nilai terbaik namun masih dalam peringkat yang baik. Sehingga dapat disimpulkan perlakuan D merupakan perlakuan dengan hasil terbaik dalam uji fisika.

4.2. Penelitian Utama

Setelah mendapat hasil terbaik selanjutnya penambahan konsentrasi 15% diolah dalam penelitian utama dengan menguji kembali secara spesifik. Nilai 15% diletakkan ditengah dan dibuat 5 perbedaan penambahan konsentrasi dengan *range* masing masing 2,5% juga disertakan perlakuan control (0%). Penambahan konsentrasi pada masing masing perlakuan menjadi (0%) D1, (12,5%) D2, (15%) D3, (17,5%) D4, dan (20%) D5. Hal ini bertujuan agar pengaruh yang didapatkan dalam

penelitian ini dapat terlihat secara signifikan. Pengujian dalam penelitian utama lebih spesifik menggunakan beberapa parameter, antara lain parameter organoleptik, kimia, dan fisika. Hal ini bertujuan agar masing masing pengujian dapat membuktikan seberapa berpengaruh penambahan daging ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*).

4.2.1. Karakteristik Organoleptik

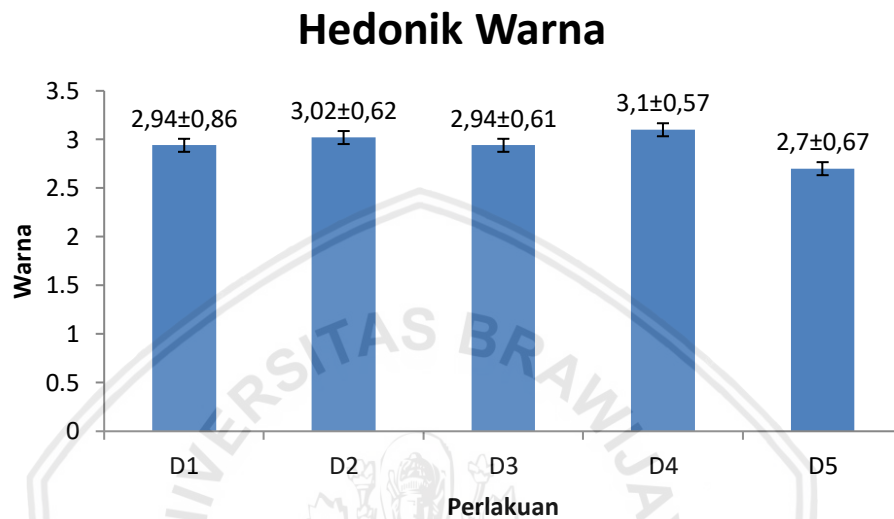
Pengujian organoleptik dibutuhkan agar suatu produk dapat diterima di masyarakat. Walaupun dapat menghasilkan kandungan yang lebih baik namun dapat diterima dengan masyarakat suatu produk harus mengalami uji coba terlebih dahulu. Salah satu nya dengan uji hedonik dengan parameter yang dinilai antara lain Warna, tekstur, Rasa, dan Aroma dengan rentang penilaian 1 – 4. Menurut Tarwendah (2017), Sampel satu per satu disajikan kepada para panelis kemudian panelis diminta untuk menilai sampel-sampel tersebut berdasarkan tingkat kesukaannya. Skor yang digunakan yaitu 1-4, dimana 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = suka dan 4 sangat suka. Hasil pengujian parameter organoleptik dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengujian parameter organoleptik

Perlakuan	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
D1	2,94 ±0,86	2,4 ±0,72	2,54 ±0,67	2,2 ±0,75
D2	3,02 ±0,62	2,66 ±0,62	2,48 ±0,61	2,4 ±0,72
D3	2,94 ±0,61	2,62 ±0,63	2,44 ±0,78	2,48 ±0,67
D4	3,1 ±0,57	3,06 ±0,61	3,02 ±0,65	3,02 ±0,73
D5	2,7 ±0,67	2,52 ±0,85	2,44 ±0,70	2,44 ±0,70

4.2.1.1. Warna

Pada parameter warna hasil dari pengujian didapatkan nilai terendah pada perlakuan D5 dengan nilai 2,7 dan nilai terbaik pada perlakuan D4 dengan nilai 3,1. Data uji hedonik warna dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Uji Hedonik Parameter Warna

Nilai yang didapat diambil dari 50 panelis yang berbeda berdasarkan menarik atau tidaknya warna dari produk mie kering. Semakin banyak penambahan protein pada produk maka proses pengeringan lebih membutuhkan waktu lama sehingga warna produk cenderung berwarna lebih gelap. Sehingga kurang menarik konsumen yang dalam hal ini adalah panelis yang cukup terlatih.

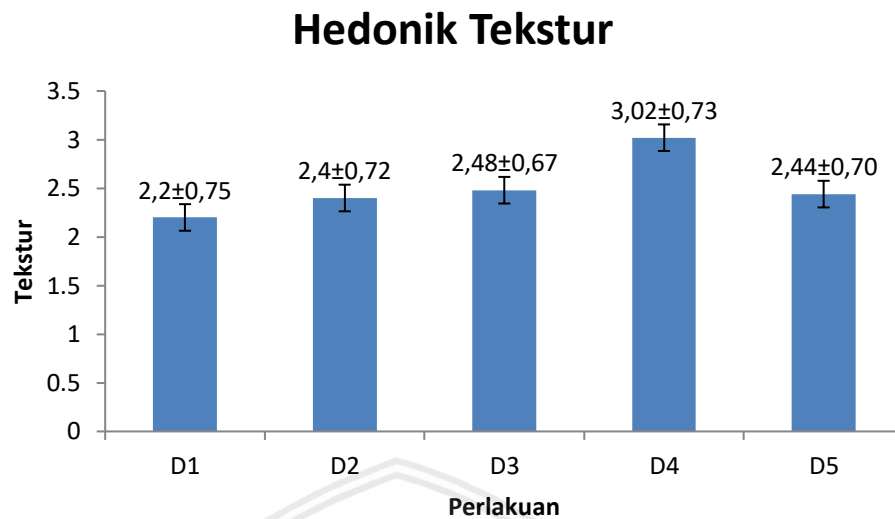
Pada komoditi pangan warna mempunyai peranan yang penting sebagian daya tarik, tanda pengenal, dan atribut mutu. Warna merupakan faktor mutu yang paling menarik perhatian konsumen, warna memberikan kesan apakah makanan tersebut akan disukai atau tidak (Soekarto, 1985).

Perubahan warna yang terjadi pada proses pengeringan disebabkan karena suhu yang tinggi. Suhu yang tinggi mampu memicu reaksi antara asam amino dan gula tereduksi. Reaksi ini merupakan reaksi non enzimatis atau biasa dikenal dengan reaksi maillard. Reaksi ini menghasilkan warna coklat (*browning*). Secara umum suhu pemanasan lebih berpengaruh daripada waktu pemanasan dalam reaksi maillard. Mekanisme reaksi maillard sangat kompleks, dimana gula amin akan mengalami denaturasi, siklisasi, fargmentasi, dan polimerisasi sehingga terbentuk kompleks pigmen yang disebut melanoidin. Melanoidin adalah senyawa pigmen yang bertanggung jawab atas terbentuknya warna kecoklatan pada produk yang dikeringkan.

Perubahan warna tersebut disebabkan reaksi *browning*, baik enzimatis maupun non-enzimatis. Reaksi *browning* non-enzimatis yang paling sering terjadi adalah reaksi antara asam amino dan gula tereduksi (Winarno *et al.*, 1993).

4.2.1.2. Tekstur

Pada parameter tekstur hasil dari pengujian didapatkan nilai terendah pada perlakuan D1 dengan nilai 2,2 dan nilai terbaik pada perlakuan D4 dengan nilai 3,02. Data uji hedonik warna dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Uji Hedonik Parameter Tekstur

Nilai yang didapat diambil dari 50 panelis yang berbeda berdasarkan kerenyahan tekstur dari produk mie kering. Tekstur yang baik didapatkan dari pencampuran yang optimal dari konsentrasi protein dan karbohidrat yang tepat. Jika terlalu sedikit protein maka produk akan terlalu kering sehingga meninggalkan rendemen di langit langit mulut dan sebaliknya.

Tekstur merupakan ciri suatu bahan sebagai akibat perpaduan dari beberapa sifat fisik yang meliputi ukuran, bentuk, jumlah dan unsur-unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera mulut dan penglihatan (Midayanto dan Yuwono, 2014).

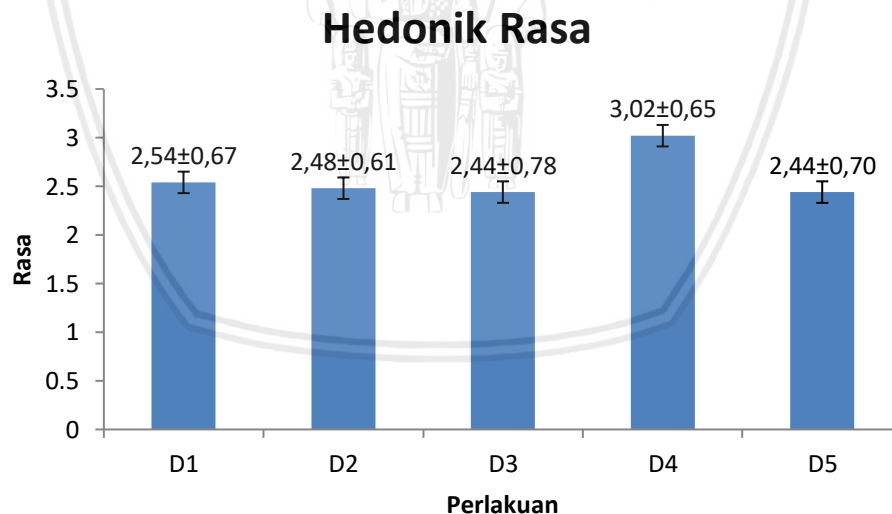
Protein bersifat menghalangi penyerapan air didalam granula pati. Protein yang semakin tinggi menyebabkan air yang masuk dalam granula pati menjadi sulit sehingga membutuhkan waktu gelatinisasi yang lama. Protein berfungsi sebagai bahan pengental dan membentuk tekstur kenyal pada mie kering. Protein pada produk ini didapatkan dari penambahan telur serta daging ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersoni*). Dengan ini semakin besar penambahan daging ikan Tenggiri

(*Scomberomorus commersoni*) maka tekstur yang dihasilkan akan semakin kenyal, dengan itu sampel kontrol dengan penambahan daging ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersoni*) 0 % menghasilkan tekstur lebih renyah.

Adanya perubahan struktur pati pada mie kering menyebabkan air menjadi sulit masuk kedalam mie kering. Gluten yang ditambahkan merupakan protein yang mengalami denaturasi sehingga pada proses pemasakan menyebabkan pati sulit berikatan dengan air untuk proses gelatinisasinya dan bersifat menghambat air masuk kedalam titik pusat bahan karena sifat dari protein itu sendiri yaitu hidrofobik. (Widatmoko dan Estiasih, 2015)

4.2.1.3. Rasa

Pada parameter rasa hasil dari pengujian didapatkan nilai terendah pada perlakuan D3 dan D5 dengan nilai 2,44 dan nilai terbaik pada perlakuan D4 dengan nilai 3,02. Data uji hedonik warna dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Uji Hedonik Parameter Rasa

Nilai yang didapat diambil dari 50 panelis yang berbeda berdasarkan rasa yang paling enak menurut panelis. Ada beberapa faktor yang membuat rasa mie D4 lebih

dipilih oleh panelis. Salah satunya formulasi dari produk itu sendiri, karena penambahan daging ikan tenggiri memengaruhi karakteristik rasa dari mie kering atau lebih tepatnya menambah rasa gurih.

Rasa gurih yang didapatkan berasal dari asam amino non esensial yang biasa disebut asam glutamat. Semakin banyak glutamat bebas dalam makanan, maka makanan tersebut akan terasa semakin gurih. Glutamat ini berasal dari protein yang terkandung pada ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersoni*). Kandungan protein pada ikan Tenggiri (*Scomberomoorus commersoni*) yang cukup tinggi membuat rasa yang dihasilkan pada produk semakin gurih. Itulah yang menjadi alasan mengapa ikan tenggiri (*Scomberomorus commersoni*) sering menjadi bahan dasar olahan produk ikan.

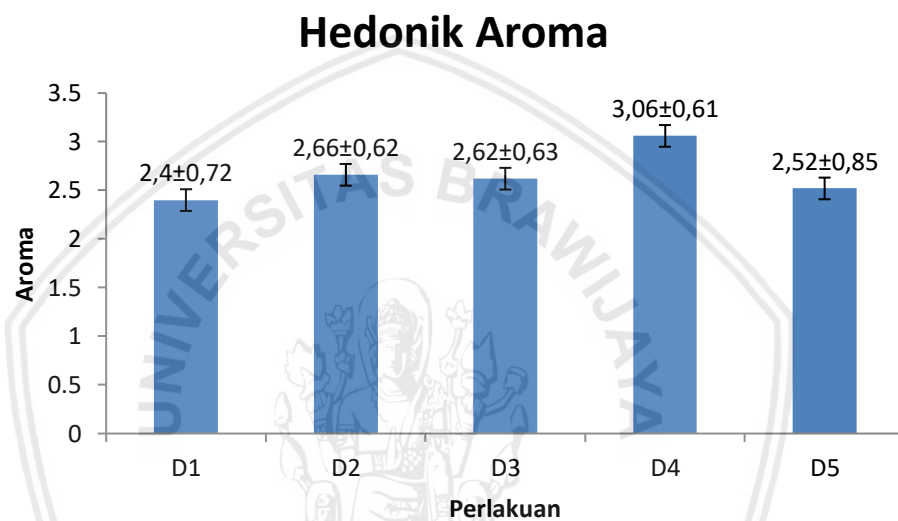
Glutamat adalah penambah rasa yang sering digunakan dalam makanan untuk meningkatkan rasa gurih suatu makanan. Asam glutamat terdapat secara alami dalam makanan yang berprotein seperti daging, makanan dari laut, rebusan daging (kaldu) dan kecap. Ketika glutamat terikat dengan molekul protein, glutamat tidak memberikan rasa gurih (umami) pada makanan, tetapi hidrolisis protein selama fermentasi, penuaan, pematangan dan proses pemanasan yang dapat membebaskan asam glutamat bebas (Jinap dan Hajep, 2010).

Senyawa citarasa merupakan senyawa yang menyebabkan timbulnya sensasi rasa (manis, pahit, masam, asin), trigeminal (astringent, dingin, panas) dan aroma setelah mengkonsumsi senyawa tersebut. Cita rasa adalah persepsi biologis seperti sensasi yang dihasilkan oleh materi yang masuk ke mulut. Cita rasa terutama dirasakan oleh reseptor aroma dalam hidung dan reseptor rasa dalam mulut. Senyawa cita rasa merupakan senyawa atau campuran senyawa kimia yang dapat

mempengaruhi indera tubuh, misalnya lidah sebagai indera pengecap (Midayanto dan Yuwono, 2014).

4.2.1.4. Aroma

Pada parameter aroma hasil dari pengujian didapatkan nilai terendah pada perlakuan D1 dengan nilai 2,4 dan nilai terbaik pada perlakuan D4 dengan nilai 3,06. Data uji hedonik warna dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Uji Hedonik Parameter Aroma

Nilai yang didapat diambil dari 50 panelis yang berbeda berdasarkan aroma yang paling menarik dan menggugah selera. Faktor penentu produk yang dipilih salah satunya adalah penambahan daging ikan tenggiri. Semakin banyak penambahan daging ikan maka semakin amis aroma dari produk tersebut.

Aroma yang keluar pada hasil akhir proses pengeringan dipengaruhi oleh reaksi Maillard. Produk awal dari reaksi Maillard adalah molekul kecil yang mudah menguap, yang bertanggung jawab untuk terciptanya aroma. Reaksi ini paling cepat berlangsung pada kondisi kelembaban rendah dan pada suhu sekitar 100 °C. Oleh

karena itu, reaksi ini cenderung berlangsung pada saat kita menggoreng, memanggang di oven, memanggang langsung diatas api. Reaksi Maillard juga disebut reaksi kecoklatan karena warna yang dihasilkan dari reaksi mereka pada makanan yang dimasak dengan cara ini. Ketika daging dioven atau dibakar, hanya bagian permukaannya saja yang biasanya cukup panas untuk menyebabkan warna kecoklatan.

Reaksi Maillard berkontribusi terhadap pembentukan aroma, warna, rasa dan perubahan tekstur bahan pangan terolah dengan panas dan tersimpan dalam waktu yang relatif lama. Pengertian pembentukan aroma tersebut menjadi lebih jelas setelah teknik analisis kromatografi gas-spektrometer masa (CG-MS) berkembang pada tahun 1960-an terutama penggunaannya untuk identifikasi komponen volatil bahan pangan (Dedin, 2011)

Senyawa aroma bersifat volatil, sehingga mudah mencapai sistem penciuman di bagian atas hidung, dan perlu konsentrasi yang cukup untuk dapat berinteraksi dengan satu atau lebih reseptor penciuman. Senyawa aroma dapat ditemukan dalam makanan, anggur, rempah-rempah, parfum, minyak wangi, dan minyak esensial. Disamping itu senyawa aroma memainkan peran penting dalam produksi penyedap, yang digunakan di industri jasa makanan, untuk meningkatkan rasa dan umumnya meningkatkan daya tarik produk makanan tersebut (Antara dan Wartini, 2014).

4.2.2. Karakteristik Kimia

Pengujian Kimia dilakukan untuk mengetahui kandungan yang ada didalamnya. Hal ini bertujuan untuk mengetahui adakah perbedaan signifikan pada kandungan kimiawi dengan penambahan daging ikan tenggiri (*Scomberomorus*

commersonii). Ada beberapa parameter pada pengujian kimia antara lain Protein, Karbohidrat, Air, Lemak, dan Abu. Hasil pengujian kimia dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian Kimia

Perlakuan	Protein	Lemak	Abu	Karbohidrat	Air
D1	10,34 ±0,21	2,50 ±0,12	3,15 ±0,13	69,61 ±0,11	14,40 ±0,08
D2	11,06 ±0,13	2,95 ±0,14	3,21 ±0,14	68,92 ±0,51	13,86 ±0,18
D3	11,58 ±0,14	3,12 ±0,25	3,56 ±0,19	68,18 ±0,33	13,56 ±0,22
D4	12,34 ±0,15	3,72 ±0,30	3,87 ±0,07	66,84 ±0,32	13,23 ±0,13
D5	13,28 ±0,12	4,17 ±0,48	3,96 ±0,06	65,99 ±0,28	12,60 ±0,21

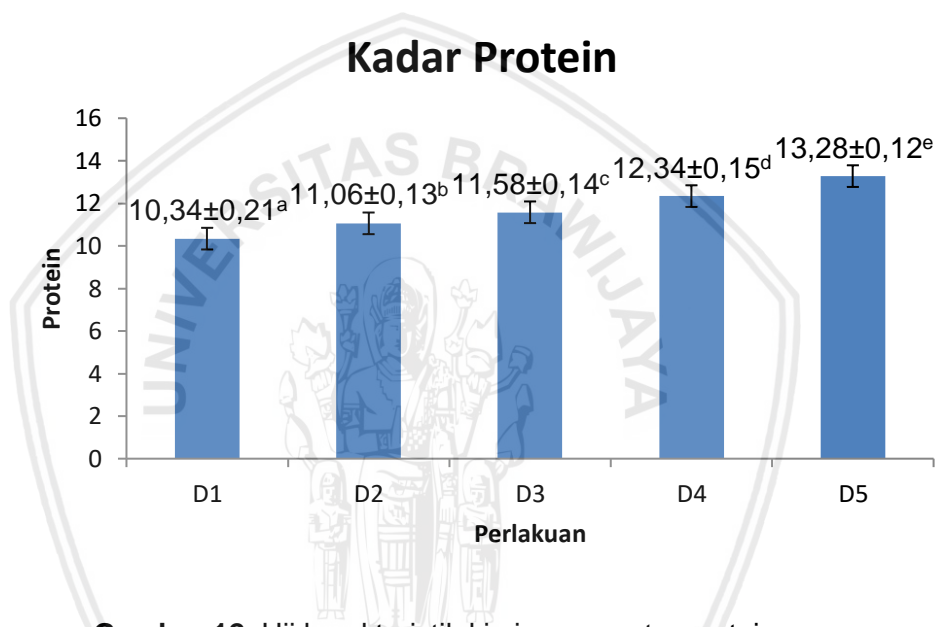
Diantara parameter kimia yang diuji beberapa parameter memiliki standar syarat yang harus berdasarkan standar SNI antara lain Protein, Air, dan Kadar abu. Menurut SNI standar mie kering harus memenuhi syarat pada tabel 7.

Tabel 7. Syarat mutu mie kering menurut SNI 8217-2015

No.	Krietira Uji	Satuan	Standar Syarat
1	Kadar Air	(%) b/b	8 – 13
2	Kadar Abu	(%) b/b	Maks 3
3	Kadar Protein	(%) b/b	Min 8

4.2.2.1. Kadar Protein

Kandungan protein dalam mie kering seharusnya mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan salah satu tujuan penambahan daging ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) adalah meningkatkan kandungan protein pada produk mie kering yang sebelumnya rendah. Pada parameter protein didapatkan hasil terendah D1 dengan nilai 10,34 serta nilai tertinggi D5 dengan nilai 13,28. Data uji parameter protein dapat dilihat di Gambar 12.



Gambar 12. Uji karakteristik kimia parameter protein

Kadar protein yang dihasilkan pada mie kering substitusi ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) didapatkan dari 3 bahan utam yaitu tepung terigu dengan kandungan protein 10%, telur dengan kandungan protein 13%, dan ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) itu sendiri sebesar 21,5%. Penggunaan bahan di setiap sampel berbeda beda, namun peningkatan kadar protein protein yang dihasilkan dipengaruhi paling besar oleh kandungan protein pada ikan sebesar 21,5%. Pada suhu tinggi makanan yang mengandung protein akan mengalami reaksi maillard. Reaksi maillard adalah reaksi kimia yang terjadi saat protein dipanaskan dan

menyebabkan perubahan warna serta menimbulkan rasa. Perubahan warna mie kering menjadi kecoklatan adalah salah satu bukti terjadinya reaksi maillard. Selain perubahan warna juga terjadi perubahan bentuk dan penyusutan akibat suhu tinggi.

Semakin lama pemanasan, maka semakin rendah pula kadar protein yang tersisa pada bahan. Reaksi maillard pada produk makanan merupakan penyebab utama penurunan kadar protein. Protein yang dipanaskan pada suhu tinggi mengalami 2 reaksi, yaitu terjadi peningkatan kelarutan kadar protein. Hal ini terjadi karena adanya reaksi konjugasi antara protein dan polisakarida. Protein yang dipanaskan pada suhu tinggi juga dapat mengalami penurunan kelarutan kadar protein, hal ini dikarenakan protein mengalami denaturasi (Rauf, 2014).

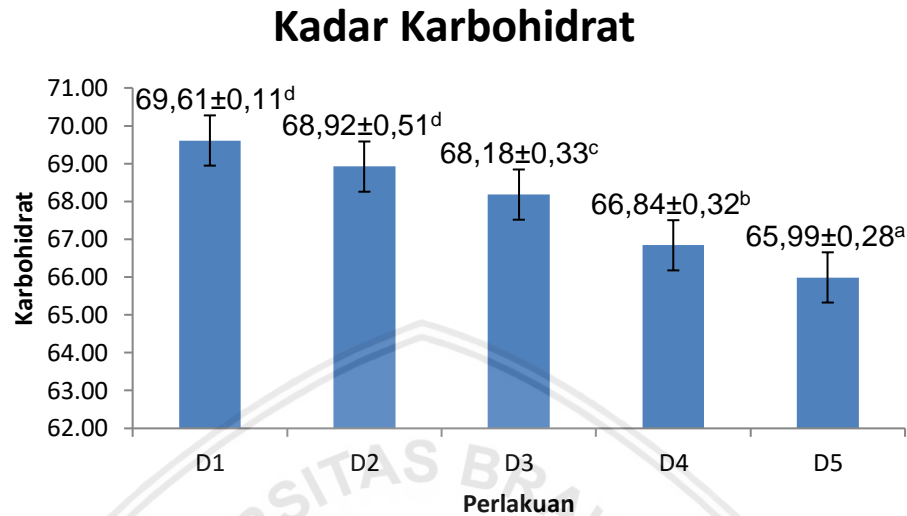
Dari data pengujian karakteristik kimia parameter protein dapat dilihat bahwa peningkatan kadar protein sesuai dengan penambahan daging ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) dengan konsentrasi yang berbeda. Selain itu dari seluruh konsentrasi memenuhi syarat standar SNI yaitu lebih dari 10 %.

Sesuai dengan standar yang ditentukan SNI bahwa kandungan protein paling sedikit berjumlah 8% - 13% (SNI No. 8517,2015). Kandungan protein selain untuk kebutuhan gizi konsumen juga diperlukan untuk menstabilkan lapisan permukaan mie agar tidak mudah putus.

4.2.2.2. Kadar Karbohidrat

Kandungan karbohidrat dalam mie kering seharusnya mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan dalam penelitian ini menggunakan metode substitusi yang berarti setiap penambahan daging ikan sekian gram maka tepung terigu yang dalam hal ini sebagai bahan pengisi ikut dikurangi dari formulasi awal sesuai dengan penambahan daging ikan tenggiri. Pada parameter karbohidrat didapatkan hasil terendah D5

dengan nilai 65,99 serta nilai tertinggi D1 dengan nilai 69,61. Data uji parameter karbohidrat dapat dilihat di Gambar 13.



Gambar 13. Uji karakteristik kimia parameter karbohidrat

Sumber karbohidrat pada proses pembuatan produk didapatkan dari tepung terigu dengan presentase cukup banyak. Proses pemanasan (pembakaran dan pemanggangan) membuat kadar karbohidrat dan glukosa yang ada pada produk menjadi berkurang. pemanasan akan menyebabkan terjadinya penurunan kadar pati. Peningkatan suhu mengakibatkan komponen amilosa penyusun pati merupakan amilosa dengan bobot molekul rendah. Amilosa yang sudah terbentuk mengalami depolimerisasi pada pemanasan suhu tinggi sehingga amilosa memiliki bobot molekul rendah.

Proses pemanasan akan mengakibatkan terjadinya leaching atau rusaknya molekul pati (Kurniawan *et al.*, 2015). Proses pemanasan dengan suhu yang semakin tinggi akan mengubah bentuk pati menjadi pati yang tergelatinasi sehingga granula pati yang rusak akan semakin banyak. Jumlah fraksi amilosa-amilopektin juga sangat berpengaruh pada profil gelatinisasi pati. Amilosa memiliki ukuran yang lebih kecil

dengan struktur tidak bercabang. Sementara amilopektin merupakan molekul berukuran besar dengan struktur bercabang banyak dan membentuk double helix. Saat pati dipanaskan, beberapa double helix fraksi amilopektin merenggang dan terlepas saat ada ikatan hidrogen yang terputus (Imanningsih, 2012)

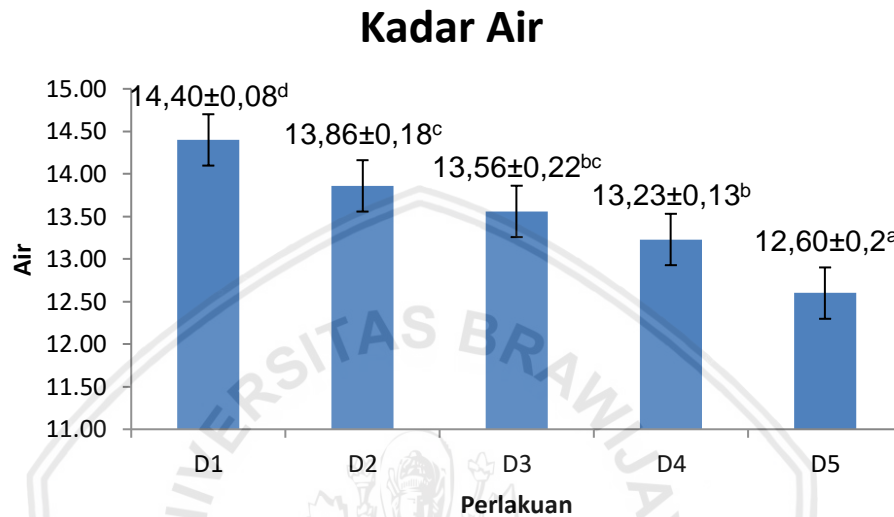
Dari data pengujian karakteristik kimia parameter karbohidrat dapat dilihat bahwa penurunan kadar karbohidrat dikarenakan metode substitusi yang digunakan. Pada hal ini karbohidrat di uji dengan nilai sisa dari beberapa kandungan yang sudah di uji. Jumlah keseluruhan (100%) dikurangi kadar protein, kadar, air, kadar abu, dan kadar lemak dengan itu didapatkan nilai karbohidrat. Pada standar nasional Indonesia terkait mie kering tidak ada batasan tertentu terkait kandungan karbohidrat.

Kandungan karbohidrat pada setiap bahan pangan yang berbentuk produk diversifikasi terpaut dominan. Karena karbohidrat merupakan sumber utama energi untuk manusia. Dalam kasus ini karbohidrat didapatkan dari tepung terigu. Tepung terigu merupakan sumber utama karbohidrat pada mie basah. Tepung terigu merupakan produk pangan yang memiliki kandungan karbohidrat sebesar 77,2 % per 100 g bahan makanan (Pribadie, 2011). Jadi diduga dengan semakin berkurangnya komposisi terigu dan bertambahnya komposisi daging ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) dalam pembuatan mie kering, maka semakin berkurang nilai kadar karbohidrat mie kering yang dihasilkan.

4.2.2.3. Kadar Air

Kadar air pada mie kering cenderung sangat sedikit namun bukan berarti tidak ada. Karena pencampuran banyak bahan tidak akan terjadi jika tidak ada kadar air. Pengeringan dilakukan untuk memperpanjang masa simpan dan mencegah dari kontaminasi mikoorganisme. Kadar air seharusnya turun karena penambahan daging ikan membuat adonan mie semakin mudah dikeringkan. Hal itu disebabkan

kandungan protein yang ditambahkan membuat produk miskin kadar air dibandingkan dengan yang memiliki kandungan karbohidrat lebih banyak. Pada parameter kadar air didapatkan hasil terendah D5 dengan nilai 12,60 serta nilai tertinggi D1 dengan nilai 14,40. Data uji parameter kadar air dapat dilihat di Gambar 14.



Gambar 14. Uji karakteristik kimia parameter kadar air

Dari data pengujian karakteristik kimia parameter kadar air dapat dilihat bahwa penurunan kadar air sesuai dengan penambahan daging ikan tenggiri dengan konsentrasi yang berbeda. Tidak semua memenuhi kadar air yang menurut SNI dalam hal ini yang termasuk dalam SNI hanya D4 dan D5. Jika kedua nilai tersebut dibulatkan sesuai dengan standar nasional mie kering yaitu maksimal 13% (SNI 8217, 2015).

Kadar air pada mie kering cenderung sedikit, karena ada standar yang harus dipenuhi untuk mendefinisikan produk sebagai produk mie kering. Kadar air didapatkan pada setiap bahan yang digunakan. Kadar air didapatkan paling banyak dari ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersoni*) dan dari telur. Dalam grafik terlihat bahwa kadar air mengalami penurunan seiring dengan penambahan daging ikan Tenggiri

(*Scomberomorus commersonii*). Ini disebabkan kandungan air pada ikan lebih banyak namun itu merupakan air bebas yang jika dilakukan pengeringan pada suhu tinggi akan mengalami penurunan secara drastis.

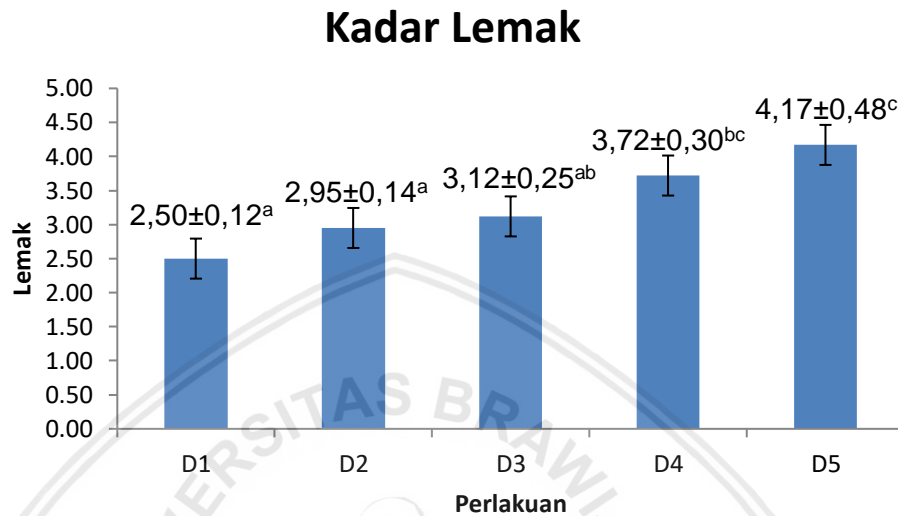
Air dalam bahan pangan terdapat dalam berbagai bentuk antara lain air bebas dan air terikat. Air bebas, terdapat dalam ruang-ruang antar sel dan inter-granular serta pori-pori yang terdapat pada bahan. Air terikat secara lemah karena teradsorpsi pada permukaan koloid makromolekuler seperti protein, pectin pati, dan selulosa. Selain itu air juga terdispersi diantara koloid tersebut dan merupakan pelarut zat yang ada dalam sel. Air dalam bentuk ini masih memiliki sifat air bebas dan dapat dikristalkan dalam proses pembekuan. Ikatan antara air dengan koloid tersebut merupakan ikatan hidrogen. Air dalam keadaan terikat kuat yaitu air yang membentuk hidrat. Ikatannya bersifat ionic sehingga relative sukar dihilangkan atau diuapkan. Air jenis ini tidak membeku meskipun didinginkan pada suhu 0°C (Winarno, 2004)

Pengeringan dengan oven dianggap lebih menguntungkan karena akan terjadi pengurangan kadar air dalam jumlah besar dalam waktu yang singkat (Muller *et al*, 2006), akan tetapi penggunaan suhu yang terlampau tinggi dapat meningkatkan biaya produksi selain itu terjadi perubahan biokimia sehingga mengurangi kualitas produk yang dihasilkan sedang metode kering angin dianggap murah akan tetapi kurang efisien waktu dalam pengeringan simplisia (Pramono, 2006).

Kadar air yang terlampau melebihi standar dikarenakan tidak seimbangny kandungan pengisi bahan dari formulasi. Terlalu banyak tepung yang digunakan menjadikan penggunaan air lebih banyak untuk menghaluskan tepung agar mampu kalis adonan tersebut.

4.2.2.4. Kadar Lemak

Pada parameter kadar lemak didapatkan hasil terendah D1 dengan nilai 2,50 serta nilai tertinggi D5 dengan nilai 4,17. Data uji parameter kadar lemak dapat dilihat di Gambar 15.



Gambar 15. Uji karakteristik kimia parameter kadar lemak

Kadar lemak pada mie kering sangat sedikit persentasenya, hal ini disebabkan beberapa hal. Pertama adalah terkait bahan yang digunakan tidak memiliki kandungan lemak yang tinggi, yang kedua daging ikan tenggiri juga minim lemak tidak seperti daging ikan tawar yang memiliki kandungan lemak cukup tinggi.

Kandungan lemak pada produk dikontribusikan pada telur dan ikan tenggiri (*Scomberomorus commersoni*) masing-masing sebesar 11% dan 3,3% dari berat yang digunakan. Dalam proses perebusan mie sebelum dikeringkan mie direbus terlebih dahulu menggunakan minyak. Minyak juga sedikit menambah kandungan lemak pada produk. Kandungan lemak menurun akibat terjadinya oksidasi lemak pada suhu tinggi. Karena suhu yang digunakan kurang lebih 100°C, oksidasi lemak yang terjadi hanya terjadi pada asam lemak tidak jenuh. Sehingga masih menyisakan kadar

lemak yang dikontribusikan dari telur dan ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersoni*).

Menurut Edwar (2011), asam lemak tidak jenuh yang terdapat di dalam lemak atau minyak, terutama dari sumber nabati, dapat mengalami perubahan atau kerusakan, baik secara fisik atau kimia. Penyebab perubahan atau kerusakan ini antara lain adalah karena proses oksidasi. Minyak yang mengandung asam lemak yang banyak ikatan rangkapnya dapat teroksidasi secara spontan oleh udara pada suhu ruang. Oksidasi spontan ini secara langsung akan menurunkan tingkat kejenuhan minyak, menyebabkan minyak menjadi tengik, dan terasa tidak enak.

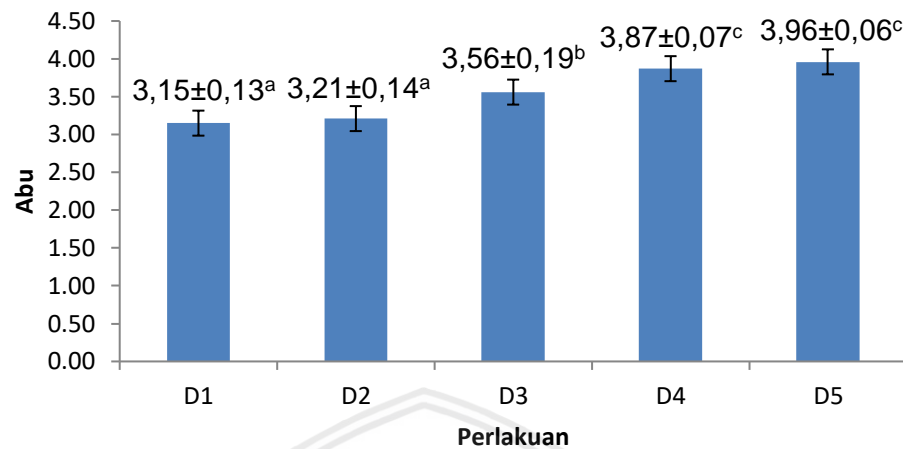
Umumnya kerusakan oksidasi terjadi pada asam lemak tidak jenuh, tetapi bila minyak dipanaskan pada suhu 100°C atau lebih, asam lemak jenuh pun dapat teroksidasi. Reaksi oksidasi pada penggorengan suhu 200°C menimbulkan kerusakan lebih mudah pada minyak dengan derajat ketidakjenuhan tinggi, sedangkan reaksi hidrolisis mudah terjadi pada minyak dengan asam lemak jenuh rantai panjang (LCFA). Suhu pemanasan yang baik adalah sekitar 95-120°C (Sartika, 2008).

Peningkatan kadar lemak kemungkinan juga diperoleh dari bahan lain (minyak goreng) yang ditambahkan pada proses pengolahan. Protein dan lemak akan menghalangi penyerapan air ke dalam granula pati. Sehingga waktu gelatinisasi akan terhambat (Muhandri dan Subarna, 2009).

4.2.2.5. Kadar Abu

Pada parameter kadar abu didapatkan hasil terendah D1 dengan nilai 3,15 serta nilai tertinggi D5 dengan nilai 3,96. Data uji parameter kadar abu dapat dilihat di Gambar 16.

Kadar Abu



Gambar 16. Uji karakteristik kimia parameter kadar abu

Abu merupakan zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kadar abu juga bisa dilihat dari kandungan mineral yang tertinggal setelah proses pengeringan berlangsung. Kandungan abu dan komposisinya pada bahan pangan tergantung pada jenis bahan dan cara pengabuannya. Kadar abu suatu bahan erat kaitannya dengan kandungan mineral bahan tersebut. Mineral yang terdapat dalam suatu bahan dapat merupakan dua macam garam, yaitu garam organik dan garam anorganik. Penggunaan garam pada produk cukup sedikit sehingga kontribusi terhadap kadar abu juga tidak signifikan. Mineral dapat juga berbentuk senyawaan kompleks yang bersifat organik, sehingga penentuan jumlah mineral dalam bentuk aslinya sulit dilakukan. Oleh karenanya biasanya dilakukan dengan menentukan sisa-sisa pembakaran garam mineral dengan pengabuan.

Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada jenis bahan dan cara pengabuannya. Bahan pangan yang terdapat di alam mengandung mineral yang berupa abu. Mineral yang terdapat dalam satu bahan dapat merupakan dua macam garam yaitu garam organik dan garam anorganik. Garam organik terdiri dari garam-

garam asam malat, oksalat, asetat, dan pektat, sedangkan garam anorganik antara lain dalam bentuk garam fosfat, karbonat, klorida, sulfat, dan nitrat. Mineral juga biasanya berbentuk sebagai senyawa kompleks yang bersifat organis (Sediaoetomo, 2000)

Menurut Darmajana (2007), bahwa dengan bertambahnya suhu pengeringan maka kadar abu cenderung meningkat. Buckle., et al (1987), menyatakan bahwa kadar abu akan mempengaruhi mutu pati kentang yang dihasilkan terutama warna dan kandungan mineral. Kandungan abu yang terlalu tinggi dapat menghasilkan warna yang kurang baik pada pati. Kandungan abu dalam pati kentang sangat dibatasi karena dapat mempengaruhi warna dan tekstur. Kadar abu pada mie kering menurut SNI 8217 (2015) tidak lebih dari 3 %. Maka dari itu dari kelima sampel yang memenuhi syarat adalah D1 dan D2 dengan dilakukan pembulatan. Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan. Unsur juga dikenal sebagai zat organik atau kadar abu. Kadar abu tersebut dapat menunjukkan total mineral dalam suatu bahan pangan. Bahan – bahan organik dalam proses pembakaran akan terbakar tetapi komponen anorganiknya tidak, karena itulah disebut sebagai kadar abu.

Penentuan kadar abu total bertujuan untuk menentukan baik atau tidaknya suatu pengolahan , mengetahui jenis bahan yang digunakan, dan sebagai penentu parameter nilai gizi suatu bahan makanan. Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Penentuan kadar abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan, kemurnian serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan (Zahro, 2013).

4.2.3. Karakteristik Fisika

Uji parameter fisika disini hampir sama dengan penelitian pendahuluan, bertujuan untuk memastikan nilai kandungan kimia serta organoleptik tetap mendapatkan nilai yang baik dalam parameter fisika. Karena produk ini sendiri memiliki syarat untuk parameter fisika yaitu daya patah dan kecerahan warna. Hasil pengujian karakteristik fisika dapat dilihat pada tabel 8.

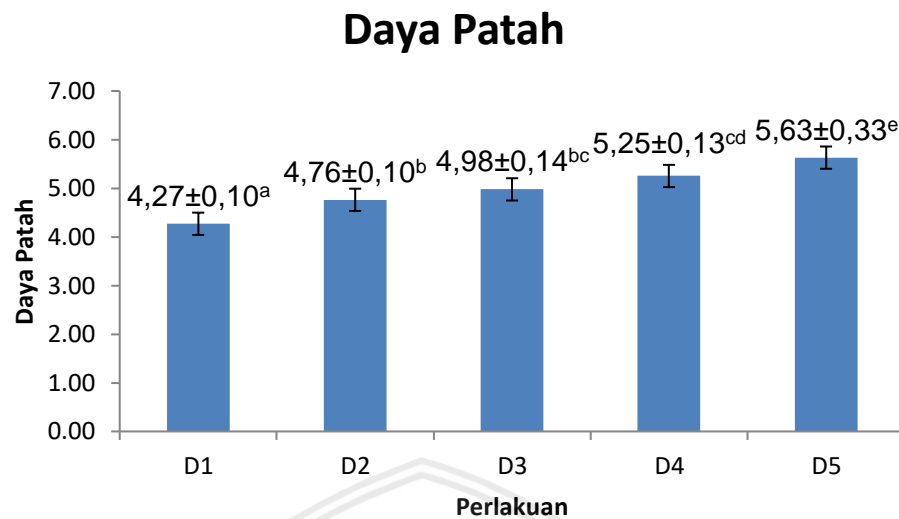
Tabel 8. Hasil pengujian karakteristik fisika

Perlakuan	Daya Patah	Kecerahan Warna
D1	4,27 ±0,10	77,61 ±0,25
D2	4,76 ±0,10	75,55 ±0,23
D3	4,98 ±0,14	73,56 ±0,28
D4	5,25 ±0,13	72,95 ±0,26
D5	5,63 ±0,33	70,08 ±0,32

Dari hasil uji fisika semakin tinggi nilai nya maka semakin baik nilai dalam parameter tersebut. Maka dari itu didapatkan nilai paling baik dalam penilaian daya patah perlakuan D5 mendapatkan nilai 5,63 yang merupakan nilai terbaik. Sedangkan dalam penilaian kecerahan warna D1 mendapat nilai 77,61.

4.2.3.1. Daya Patah

Pada parameter daya patah didapatkan hasil terendah D1 dengan nilai 4,27 serta nilai tertinggi D5 dengan nilai 5,63. Data uji parameter daya patah dapat dilihat di Gambar 17.



Gambar 17. Uji karakteristik fisika parameter daya patah

Daya patah merupakan salah satu parameter penting dalam kualitas mie kering. Dengan rendahnya daya patah pada produk mie kering maka produk tidak layak dikonsumsi. Tidak ada kesan renyah dalam produk mie kering merupakan kegagalan dari produk.

Protein bersifat menghalangi penyerapan air didalam granula pati. Protein yang semakin tinggi menyebabkan air yang masuk dalam granula pati menjadi sulit sehingga membutuhkan waktu gelatinisasi yang lama. Protein berfungsi sebagai bahan pengental dan membentuk tekstur kenyal pada mie kering. Protein pada produk ini didapatkan dari penambahan telur serta daging ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersoni*). Dengan ini semakin besar penambahan daging ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersoni*) maka tekstur yang dihasilkan akan semakin kenyal, dengan itu sampel kontrol dengan penambahan daging ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersoni*) 0 % menghasilkan tekstur lebih renyah.

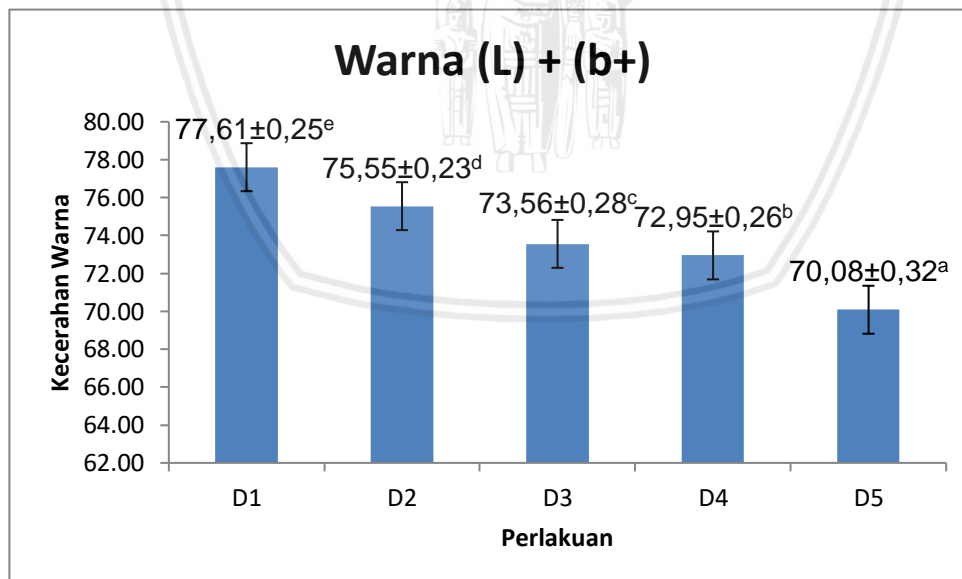
Adanya perubahan struktur pati pada mie kering menyebabkan air menjadi sulit masuk kedalam mie kering. Gluten yang ditambahkan merupakan protein yang

mengalami denaturasi sehingga pada proses pemasakan menyebabkan pati sulit berikatan dengan air untuk proses gelatinisasinya dan bersifat menghambat air masuk kedalam titik pusat bahan karena sifat dari protein itu sendiri yaitu hidrofobik. (Widatmoko dan Estiasih, 2015)

Nilai daya patah berbanding lurus dengan penambahan protein, kadar protein memiliki pengaruh terhadap daya patah mie kering yang dihasilkan, semakin tinggi kadar protein, maka daya patah mie kering akan semakin tinggi. Protein dalam tepung menghasilkan struktur mie yang kuat dan dihasilkan dari adanya ikatan antara komponen pati dan protein, sehingga daya patahnya juga meningkat (Widatmoko dan Estiasih, 2015)

4.2.3.2. Kecerahan Warna

Pada parameter kecerahan warna didapatkan hasil terendah D5 dengan nilai 70,08 serta nilai tertinggi D1 dengan nilai 77,61. Data uji parameter kecerahan warna dapat dilihat di Gambar 18.



Gambar 18. Uji karakteristik fisika parameter kecerahan warna

Perubahan warna yang terjadi pada proses pengeringan disebabkan karena suhu yang tinggi. Suhu yang tinggi mampu memicu reaksi antara asam amino dan gula tereduksi. Reaksi ini merupakan reaksi non enzimatis atau biasa dikenal dengan reaksi maillard. Reaksi ini menghasilkan warna coklat (*browning*). Secara umum suhu pemanasan lebih berpengaruh daripada waktu pemanasan dalam reaksi maillard. Mekanisme reaksi maillard sangat kompleks, dimana gula amin akan mengalami denaturasi, siklisasi, fargmentasi, dan polimerisasi sehingga terbentuk kompleks pigmen yang disebut melanoidin. Melanoidin adalah senyawa pigmen yang bertanggung jawab atas terbentuknya warna kecoklatan pada produk yang dikeringkan.

Perubahan warna tersebut disebabkan reaksi *browning*, baik enzimatis maupun non-enzimatis. Reaksi *browning* non-enzimatis yang paling sering terjadi adalah reaksi antara asam amino dan gula tereduksi (Winarno *et al.*, 1993).

Nilai kecerahan warna semakin rendah seiring dengan penambahan daging ikan tenggiri. Hal ini disebabkan daging ikan tenggiri yang memiliki kandungan protein yang dalam proses pengeringan akan mengurangi tingkat kecerahan warna dari produk mie kering.

Warna merupakan tampilan pertama yang akan dilihat oleh seseorang sebelum mencoba produk tersebut. Uji warna dinyatakan dengan notasi warna L yang menyatakan kecerahan (*light*) dan mempunyai nilai berkisar antara 10-100 dari hitam ke putih. Warna kecerahan mie akan berkurang dengan semakin bertambahnya kandungan protein (Kartika, 2010).

4.2.4. Penentuan Mie Kering Terbaik

Untuk menentukan kadar mie terbaik menggunakan metode *de garmo*. Dengan mengurutkan variabel yang lebih penting sebagai prioritas. Karena uji ini

bertujuan untuk seberapa diterimanya produk di masyarakat. Maka nilai yang paling tinggi adalah uji organoleptik, disusul dengan karakteristik fisika kemudian karakteristik kimia. Perhitungan *de garmo* dapat di lihat pada lampiran 10. Dari perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa mie kering dengan nilai terbaik adalah D4 yaitu mie dengan penambahan daging sebesar 17,5% dengan nilai 0,695.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari analisa hasil dapat disimpulkan bahwa penambahan daging ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) mampu mempengaruhi karakteristik fisikokimia dan organoleptik mie kering. Secara umum untuk parameter fisika dan parameter kimia memiliki hubungan yang berbanding lurus dan berbanding terbalik terkait penambahan daging ikan.

Beberapa paramater yang berbanding lurus dengan penambahan daging ikan tenggiri antara lain, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, dan nilai daya patah. Semakin besar penambahan daging ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) maka parameter tersebut juga mengalami peningkatan. Sedangkan untuk kadar air, kadar karbohidrat, juga nilai kecerahan warna berbanding terbalik dengan penambahan daging ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*).

Mengetahui bahwa hasil penelitian ini merupakan diversifikasi produk maka dai itu selain kandungan gizi serta parameter yang diunggulkan. Produk juga harus memilika nilai yang baik dimata masyarakat. Untuk mengujinya menggunakan uji hedonik dengan jumlah panelis sebanyak 50 orang. Interval poin dari 1 – 4 dengan atribut yang di uji yaitu aroma, warna, rasa, dan tekstur. Dari 4 atribut yang dinilai dapat disimpulkan hasil yang berbeda dikarenakan penilaian ini cukup subjektif. Namun secara garis besar penerimaan masyarakat terkait produk ini cukup baik jika penambahan daging ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) cukup optimal.

Untuk mendapatkan hasil terbaik dalam penelitian ini menggunakan metode *de garmo*. Dengan memberi variabel poin secara bertingkat. Poin terbesar diberikan untuk hasil uji hedonik dengan alasan agar produk bisa diterima oleh masyarakat. Dari

hasil analisa metode *de garmo* didapatkan mie kering terbaik dengan konsentrasi penambahan daging ikan 17,5% (D4). Maka dari itu h1 diterima karena substitusi rasio daging ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) yang berbeda berpengaruh terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik mie kering

5.2. Saran

Dalam penelitian ini penambahan daging ikan yang dilakukan mampu merubah karakter fisiko kimia produk walaupun hanya dengan penambahan yang sedikit, untuk penelitian selanjutnya dapat ditambahkan penambahan daging ikan yang lebih signifikan namun formulasi juga diperbaiki agar adonan tetap konsisten.

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah alat - alat yang digunakan. Salah satunya dalam proses pengeringan. Oven yang digunakan tidak stabil sehingga cukup sulit menentukan produk sudah cukup matang pada keseluruhan. Juga diperlukan standar yang khusus ketika melakukan produksi sebuah bahan pangan seperti *hygen* dan juga kebersihan lingkungan.

Pada keseluruhan penelitian ini cukup baik dari hasil pengujian data karena memiliki nilai nilai yang cukup detail. Namun terlalu sederhana pada judul jika hanya penambahan daging ikan secara substitusi karena ini merupakan awal dari penggunaan daging ikan pada produk mie.

DAFTAR PUSTAKA

- Abas, S. 2014. Proses Penanganan Ikan Tenggiri (Scobe di CV Mina Sumber Makmur Gorontalo Prov. Gorontalo. Thesis. Universitas Negeri Gorontalo
- _____, 2011 . Teknologi Mie Instan. *Ebook Pangan.com*.
- Antara, N, dan Wartini, M. 2014. Aroma and Flavor Compounds. *Tropical Plant Curriculum Project*. Udayana University
- Asentorfer, R.E., Wang, Y., Mares, D.J., 2006. Chemical structure of flavonoid compounds in wheat (*Triticum aestivum L.*) flour that contribute to the yellow color of Asian alkaline noodles. *Journal of Cereal Science* **43**(1):108-119.
- Astawan, M., 2008. Membuat Mie dan Bihun. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. Cara uji makanan dan minuman (SNI 01-2891-1992). Jakarta
- _____. 2015. SNI 8217:2015 Mie kering. Jakarta
- Badrudin, C. 1994. Modifikasi Tepung Ubi Kayu (*Manihot esculenta Crantz*) sebagai Bahan Pembuat Mie Kering. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. Bogasari. 2010. Pengolahan Roti. A`rsip BBC. Palembang.
- Cappucino, J.G., and Nathaie S., 2008, Microbiology a Laboratory Manual, eight edition, Pearson education, USA, pp.155-170
- Danarti N S. 2006. Kopi Budidaya dan Penanganan Pasca Panen. Jakarta (ID): Penebar Swadaya
- Dedin, F. R. (2011). *Reaksi Maillard : mekanisme dan peran dalam pangan dan kesehatan*. Yayasan Humaniora, Yogyakarta.
- Estiasih, T. dan Ahmadi, K. (2009). Teknologi Pengolahan Pangan. Jakarta: PT. Bumi Aksara. Hal. 236-237
- Faza, F. (2007). Kurangi Impor Terigu dengan Mocaf. Jakarta.
- Handajani, Sri Anam dan Choiroel. 2010. Mie Kering Waluh (*Cucurbita moschata*) dengan Antioksidan dan Pewarna Alami Caraka Tani. *Jurnal XXV* No.1 Maret 2010.
- Hayati, R, Marliah, A, dan Rosita, F. 2012. Sifat kimia dan evaluasi sensori bubuk kopi arabika. *Jurnal Florstek*, 66-75

- Ihda, Nadhif M. 2014. Pengaruh konsentrasi kitosan dan lama perendaman sebagai edible coating terhadap kualitas brokoli (*Brassica oleracea L.*). Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Maulana Malik Ibrahim Malang
- Imanningsih, N. 2012. Profil gelatinisasi beberapa formulasi tepung-tepungan untuk pendugaan sifat pemasakan. *Penelitian Gizi Makanan 2012*, **35** (1): 13-22
- Indiarto, Rossi., Bambang N., dan Edy S. 2012. Kajian karakteristik tekstur (texture profil analysis) dan organoleptik daging ayam asap berbasis teknologi asap cair tempurung kelapa. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian Vol 5* (2). Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran
- Jawetz, M.D., Melnick, J.L., Edward, A.A., Brooks, G.F., Butel, J.S., Omston, L.N., 1996, *Mikrobiologi Kedokteran*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, pp. 240,250.
- Jinap, S dan Hajep, P. 2010. *Glutamate. Its Applications in Food and Contribution to Health*. [Appetite **55** (2010) 1–10]. Universiti Putra Malaysia. Malaysia.
- Kartika, E. (2010). Pembuatan Mie Kering Dengan Penambahan Daging Ikan Sapi. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Departemen Ilmu Produksi Dan Teknologi Peternakan. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Kemp SE, Hollowood T, and Hort J. 2009. *Sensory Evaluation: A Practical Handbook*. Wiley
- Lay, B.W., 1994, *Analisis Mikroba di Laboratorium*, edisi 1, PT. Raja Garfindo Persada, Jakarta, pp.81-85,91.
- Liang, Y., Kristinsson, H.G., 2007. Structural and foaming properties of egg albumin subjected to different pH-treatments in the presence of calcium ions. *Food Research International* (**40**). 664-678.
- Lubis, Y. M, N. M. Erfiza, Ismaturahmidan Fahrizal. 2013. Pengaruh Konsentrasi Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*) dan Jenis Tepung pada Pembuatan Mie Basah. *Rona Teknik Pertanian*. Vol. **6** No. 1: 413- 420.
- Kurniawan, F., Hartini, S., Hastuti, D. 2015. Pengaruh Pemanasan Terhadap Kadar Pati Dan Gula Reduksi pada Tepung Biji Nangka (*Artocarpus Heterophyllus Lamk*). *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains*. (**10**). BI/KI/MA. 1-10.
- Mahdar, D, et al. 1991. Penelitian Pengganti Bahan Tambahan Makanan Yang mengandung Boraks Untuk Pembuatan Kerupuk dan Mie. Laporan Proyek PPIHP, BBIHP, Bogor.
- Mares, D.J., Campbell, A.W., 2001. Mapping components of flour and noodle color in Australian wheat. *Australian Journal of Agricultural Research*. (**52**):1297-1309.

- Meilgard, M, Civille, GV, and Carr, BT. 2006. Sensory Evaluation Techniques Fourth Edition. RC Press. USA
- Midayanto, D., and Yuwono, S. 2014. Penentuan atribut mutu tekstur tahu untuk direkomendasikan sebagai syarat tambahan dalam standar nasional indonesia. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. **2** : 4, 259-267
- Moody, 2005, Menyusui : Cara Mudah, Praktis dan Nyaman, Arcan, Jakarta, pp.6.
- Muhajir A. 2007. Peningkatan gizi mie instant tepung terigu dan tepung ubi jalar melalui penambahan tepung tempe dan tepung ikan. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara : Medan
- Mugiarti. 2001. Mempelajari Substitusi Tepung Kedelai pada Pembuatan Mie Basah (*Boiled Noodle*). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Muhandri, T. dan Subarna. 2009. Pengaruh Kadar Air, NaCl dan Jumlah Passing Terhadap Karakteristik Reologi Mie Jagung. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. **20** (1)
- Muller, J and Heindl. 2006. *Drying Of Medical Plants In R.J. Bogers, L.E.Cracer, and D> Lange (eds), Medical and Aromatic Plant, springer, The Netherland, p.237-252*
- Nazir, Mohammad. 2005. *Metode penelitian*. Jakarta : Ghalia Indonesia
- Pramono, S. 2006. *Penanganan Pasca Panen Dan Pengaruhnya Terhadap Efek Terapi Obat Alami*. Prosiding Seminar nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXVIII, Bogor, 15-18 Sept.2005. Hal 1-6
- Pratiwi, S.T., 2008, *Mikrobiologi Farmasi*, Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, pp. **38** : 135-140, 206-207.
- Pribadie, A,I. 2011. Kandungan gizi dan karakteristik mie basah dengan substitusi daging ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Skripsi Indralaya, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya
- Purwaningsih. 2010. Kandungan Gizi Dan Mutu Ikan Tenggiri (*Scomberomorus Commersonii*) Selama Transportasi. *Seminar Nasional Perikanan Indonesia 2010*. 02-03 Desember 2010, Sekolah Tinggi Perikanan.
- Radji, M., 2010, Buku Ajar Mikrobiologi: *Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, pp. 125-127, 169-172.
- _____, 2011, Buku Ajar *Panduan Mikrobiologi Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, pp.127
- Rauf, Rusdin. 2014. *The Effect of Cooking Methods on Proximate Composition and Soluble Protein Of Soybean Tempe*. Prosiding. University Sebelas Maret.

- Rustandi, D. 2011. *Produksi Mie*. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri, Solo. 124 hlm.
- Sanger, G. 2010. Oksidasi lemak ikan tongkol (*Auxis thazard*) asap yang direndam dalam larutan ekstrak daun sirih. *Pacific Journal*. Vol. 2 (5) : 870 – 873
- Siregar, R.H. 2013. *Ekobiologi Ikan Tenggiri*. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara Medan. 2013
- Soekarto, TS. 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Bharata Karya Aksara, Jakarta
- Sudaryani. 2003. *Kualitas Telur*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Sunaryo, E., 1985. *Pengolahan Produk Serealia dan Biji-Bijian*. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.
- Tarigan, J. 1988. Pengantar Mikrobiologi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan. Jakarta. pp.113,114.
- Tarwendah, Ivani P. 2017. Jurnal review : studi komparasi atribut sensoris dan kesadaran merek produk pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 5 (2) : 66-73. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.
- Tjitrosoono, S.S., 1986, *Botani Umum 4*, Penerbit Angkasa, Bandung, pp. 199.
- Wang, F., Huang, W., Kim, Y., Liu, R. and Tilley, M. 2011. Effects of transglutaminase on the rheological and noodle-making characteristics of oat dough containing vital wheat gluten r egg albumin. *Journal of Cereal Science*. 53-59.
- Widatmoko, R., Estiasih, Teti. 2015. Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Mie Kering Berbasis Tepung Ubi Jalar Ungu Pada Berbagai Tingkat Penambahan Gluten. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 3 No 4 : 1386 – 1392. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. FTP Universitas Brawijaya. Malang
- Winangun. 2007. *Pengaruh Telur Pada Pembuatan Mie*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Winarno. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama
- Winarno, F.G. dan T.S. Rahayu. 1994. *Bahan Makanan Tambahan untuk Makanan dan Kontaminan*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Winarno, F. G. (1997). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : Penerbit Gramedia
- Yenny, 2006, *Aflatoksin dan Aflatoksikosis pada Manusia*, Universa Medicina, volume 25(1) : 42-43
- Yenrina, Rina. 2015. *Metode analisis bahan pangan dan komponen bioaktif*. Andalas University Press : Padang

- Yuniarti, D., Sulistiyati, T. (2013). Pengaruh suhu pengeringan vakum terhadap kualitas serbuk albumin ikan gabus. *THPi Student Journal*. 1(1) : 1-9.
- Yusmarini, U. Pato, S. Anirwan, dan H. Siregar. 2013. Mie Instan Berbasis Pati Sagu dan Ikan Patin serta Pendugaan Umur Simpan dengan Metode Akselerasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. Fakultas Pertanian. Universitas Riau
- Zahro, 2013. *Analisis Mutu Pangan dan Hasil Pertanian*. Universitas Jember. Jawa Timur
- Zulkarnain, M., P. Purwanti dan E. Indrayani. 2013. Analisis pengaruh nilai produksi perikanan budidaya terhadap produk domestik bruto sektor perikanan di Indonesia. *Jurnal ECSOFIM*. 1 (1) : 52-86

