

**SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK
NUGGET IKAN TUNA
DENGAN PROPORSI MAIZENA DAN TEPUNG MENJES**

SKRIPSI



OLEH:

FREDA ILLENE

6103010005

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA**

2014

SIFAT FISIKOKIMA DAN ORGANOLEPTIK
***NUGGET* IKAN TUNA**
DENGAN PROPORSI MAIZENA DAN TEPUNG MENJES

SKRIPSI

Diajukan Kepada
Fakultas Teknologi Pertanian,
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Program Studi Teknologi Pangan

OLEH:

FREDA ILLENE

6103010005

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2014

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Freda Illene

NRP : 6103010005

Menyetujui karya ilmiah saya:

Judul:

Sifat Fisikokimia dan Organoleptik *Nugget* Ikan Tuna dengan Proporsi Maizena dan Tepung Menjes

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 10 Agustus 2014
Yang menyatakan,



Freda Illene

LEMBAR PENGESAHAN

Makalah Skripsi yang berjudul "Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Nugget Ikan Tuna dengan Proporsi Maizena dan Tepung Menjes" yang ditulis oleh Freda Illene (6103010005), telah diujikan pada tanggal 17 Juli 2014 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Penguji,



Ir. Thomas Putut Indarto Suseno, MP.

Tanggal: 21/8/2014.



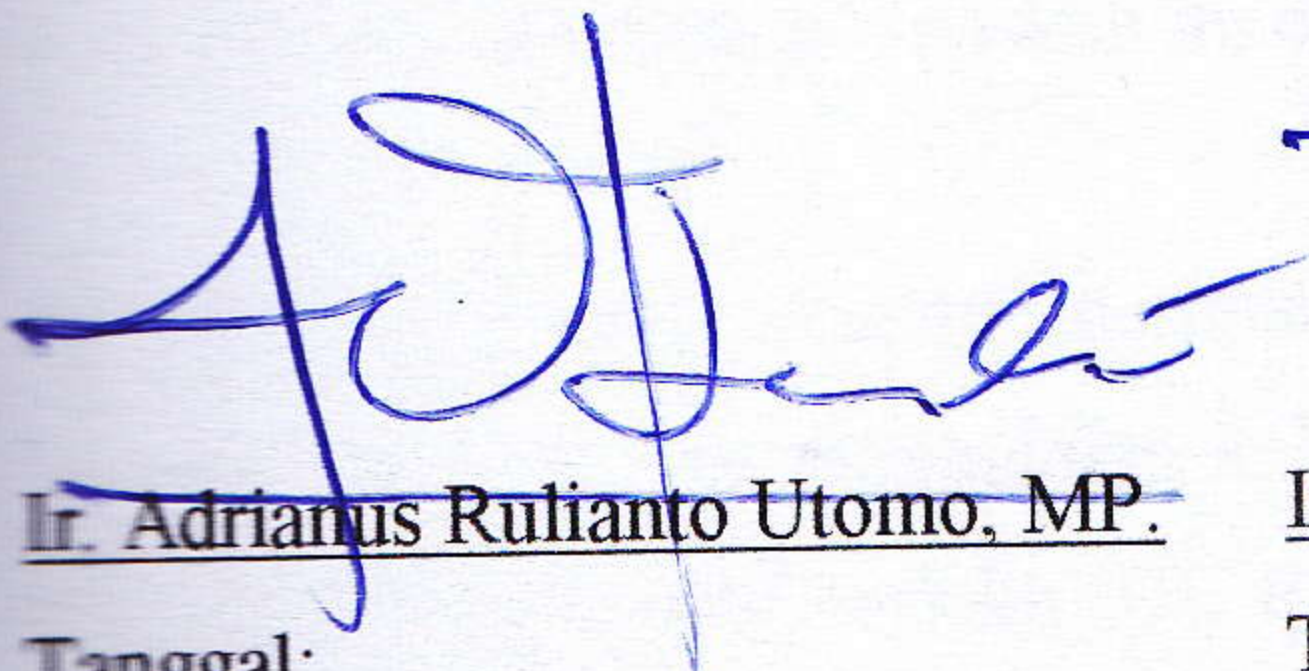
Ir. Adrianus Rulianto Utomo, MP.

Tanggal:

LEMBAR PERSETUJUAN

Makalah Skripsi yang berjudul "Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Nugget Ikan Tuna dengan Proporsi Maizena dan Tepung Menjes" yang ditulis oleh Freda Illene (6103010005), telah diujikan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing.

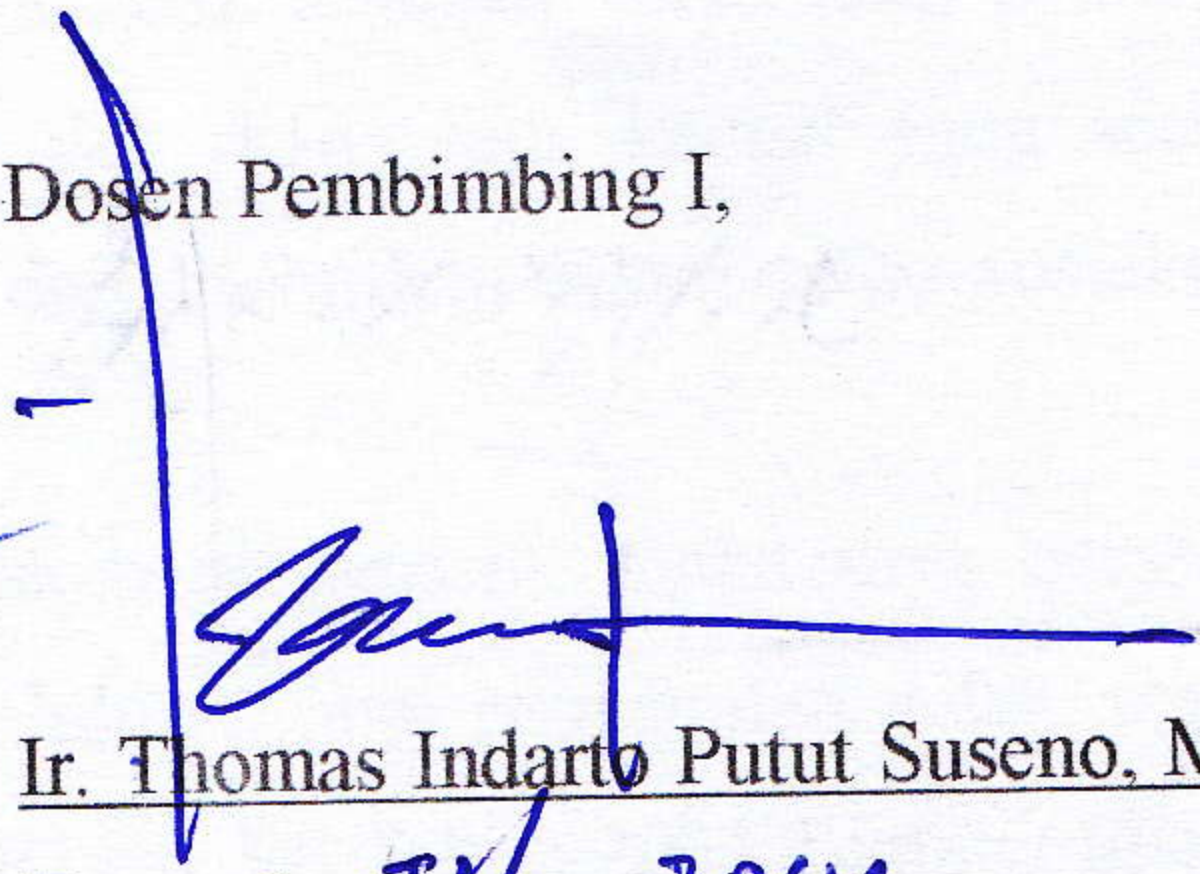
Dosen Pembimbing II,



Ir. Adrianus Rulianto Utomo, MP.

Tanggal:

Dosen Pembimbing I,



Ir. Thomas Indarto Putut Suseno, MP.

Tanggal: 21/8 2014

**LEMBAR PERNYATAAN
KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Dengan ini saya menyatakan dalam SKRIPSI saya yang berjudul:

**Sifat Fisikokimia dan Organoleptik *Nugget* Ikan Tuna dengan Proporsi
Maizena dan Tepung Menjes**

adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara nyata tertulis, diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila karya saya tersebut merupakan plagiarisme, maka saya bersedia dikenai sanksi berupa pembatalan kelulusan atau pencabutan gelar, sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU RI No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 25 ayat 2, dan Peraturan Akademik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Pasal 30 ayat 1 (e) Tahun 2010.

Surabaya, 10 Agustus 2014



Freda Illene

Freda Illene, NRP 6103010005. **Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Nugget Ikan Tuna dengan Proporsi Maizena dan Tepung Menjes.**

Di bawah bimbingan:

1. Ir. Thomas Indarto Putut Suseno, MP.
2. Ir. Adrianus Rulianto Utomo, MP.

ABSTRAK

Ikan tuna merupakan sumber protein dengan kadar protein lebih dari 20% yang banyak terdapat di Indonesia serta produk unggulan ekspor Indonesia. Produk *nugget* dari daging ikan masih jarang tersedia sehingga dilakukan pengolahan ikan tuna menjadi produk *nugget*. *Filler* yang digunakan yaitu maizena dengan kandungan karbohidrat yaitu 73,7 gram per 100 gram bahan. Selain itu digunakan tepung yang berasal dari tempe menjes karena kadar serat kasarnya cukup tinggi yaitu 30,9 gram/100 gram bahan sehingga dapat meningkatkan kadar serat *nugget* tuna. Perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes diduga akan mempengaruhi sifat fisikokimia dan organoleptik *nugget* tuna. Proporsi yang tepat diharapkan menghasilkan *nugget* yang dapat diterima oleh konsumen.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal, yaitu proporsi maizena dan tepung menjes yang terdiri dari 7 (tujuh) taraf perlakuan, yaitu maizena:tepung menjes 100:0; 95:5; 90:10; 85:15; 80:20; 75:25; 70:30. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 (empat) kali. Parameter yang diuji kadar air, WHC, *juiceness*, tekstur (*hardness* dan *cohesiveness*), kadar serat (perlakuan terbaik), dan organoleptik (kemudahan digigit dan dikunyah, rasa, *juiceness*).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung menjes, maka semakin tinggi nilai WHC dan *hardness*, namun nilai kadar air, *juiceness* dan *cohesiveness* semakin turun. Perlakuan terbaik dari *nugget* tuna menjes adalah *nugget* dengan proporsi 85% maizena dan 15% tepung menjes. *Nugget* ini memiliki kadar air 52,60%; WHC *nugget* goreng 4,9640 g/g sampel; WHC adonan 3,5033 g/g sampel; *juiceness* 85,63%; *hardness* *nugget* goreng 7223,1990 g; *hardness* *nugget* kukus 3565,3921 g; *cohesiveness* *nugget* goreng 0,3841; *cohesiveness* *nugget* kukus 0,2884.

Kata kunci: *Nugget*, Ikan tuna, Maizena, Tepung menjes

Freda Illene, NRP 6103010005. **Physicochemical and Organoleptic Tuna Nugget With Proportion Of Maizena and Menjes Flour.**

Advisory Committee:

3. Ir. Thomas Indarto Putut Suseno, MP.
4. Ir. Adrianus Rulianto Utomo, MP.

ABSTRACT

Tuna is a protein source with its protein content more than 20% which highly available in Indonesia and also an Indonesian export good. Nugget from fish meat is still rarely available, hence fish meat from tuna is made into nugget. The making of tuna nugget uses maizena as filler. Maizena has high carbohydrate content which is 73,7 gram per 100 gram ingredient. Furthermore, there is flour made from tempe menjes that is use in tuna nugget. Tempe menjes has high fiber content which is 30,9 gram/100 gram ingredient thus increasing dietary fiber in tuna nugget. The difference proportion of maizena and menjes flour allegedly will influence the physicochemical and organoleptic of tuna nugget. The correct proportion is expected to produce nugget that customer can accept.

The study design used Randomized Block Design with single factor, that is proportion of maizena and menjes flour consisting of 7 (seven) level of treatment those are maizena:menjes flour 100:0; 95:5; 90:10; 85:15; 80:20; 75:25; 70:30. Each level are repeated 4 (four) times. Parameters of analysis are water content, WHC, juiciness, dietary fiber content (the best treatment), texture, and organoleptic (easiness to be chewed and bitten, taste, juiciness).

Test results show that the higher proportion of menjes flour, the higher WHC and hardness, but water content, juiciness, and cohesiveness are lower. The best treatment of nugget tuna menjes is nugget with the proportion of 85% maizena and 15% menjes flour. This nugget has water content 52.60%, WHC of fried nugget 4.9640 g/g sample, WHC of nugget dough 3.5033 g/g sample, juiciness 85.63%, hardness of fried nugget 7223.1990 g, hardness of steamed nugget 3565.3921 g, cohesiveness of fried nugget 0.3841, and cohesiveness of steamed nugget 0.2884.

Keyword: Nugget, Tuna, Maizena, Menjes flour

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “**Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Nugget Ikan Tuna dengan Proporsi Maizena dan Tepung Menjes**”. Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Sarjana Strata-1, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Thomas Indarto Putut Suseno, MP. selaku dosen pembimbing I dan Ir. Adrianus Rulianto Utomo, MP. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing penulisan hingga terselesaikannya skripsi.
2. Keluarga yang telah banyak mendukung penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
3. Teman-teman dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan semangat dan saran sehingga skripsi ini selesai tepat pada waktunya.

Penulis telah berusaha menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin namun menyadari masih ada kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Agustus 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Tinjauan Umum <i>Fish Nugget</i>	5
2.2. Bahan Penyusun <i>Fish Nugget</i>	6
2.2.1. Ikan Tuna (<i>Thunnus sp.</i>).....	6
2.2.2. Bahan Pengisi (<i>Filler</i>).....	8
2.2.3. Garam.....	9
2.2.4. Merica.....	9
2.2.5. Bawang Putih.....	10
2.2.6. Bawang Bombay.....	10
2.2.7. Telur.....	10
2.2.8. <i>Batter</i> dan <i>Breader</i>	11
2.3. Maizena.....	11
2.4. Menjes.....	13
2.5. Proses Pembuatan <i>Fish Nugget</i>	15
BAB III. HIPOTESIS.....	19
BAB IV. BAHAN DAN METODE PENELITIAN.....	20
4.1. Bahan.....	20
4.1.1. Bahan Baku untuk Proses.....	20
4.1.2. Bahan Pembantu untuk Proses.....	20
4.1.3. Bahan untuk Analisa.....	20
4.2. Alat.....	20

4.2.1. Alat untuk Proses.....	20
4.2.2. Alat untuk Analisa.....	21
4.3. Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
4.3.1. Waktu Penelitian.....	21
4.3.2. Tempat Penelitian.....	21
4.4. Rancangan Penelitian.....	21
4.5. Pelaksanaan Penelitian.....	23
4.6. Parameter Penelitian.....	29
4.6.1. Water Holding Capacity.....	29
4.6.2. Analisa <i>Juiceness</i>	30
4.6.3. Analisa pH.....	31
4.6.4. Analisa Kadar Air Cara Thermogravimetri.....	31
4.6.5. Analisa Tekstur dengan <i>Texture Profile Analyzer</i>	32
4.6.6. Analisa Kadar Serat.....	33
4.6.7. Uji Organoleptik.....	35
4.6.8. Uji Pembobotan.....	36
BAB V. PEMBAHASAN.....	38
5.1. Kadar Air.....	38
5.2. <i>Water Holding Capacity</i> (WHC).....	41
5.3. <i>Juiceness</i>	43
5.4. Tekstur.....	45
5.4.1. <i>Hardness</i>	45
5.4.2. <i>Cohesiveness</i>	48
5.5. Uji Organoleptik.....	52
5.5.1. Rasa.....	52
5.5.2. Tekstur (Kemudahan Dikunyah dan Kemudahan Digigit).....	53
5.5.3. <i>Juiceness</i>	55
5.6. Uji Pembobotan.....	56
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan.....	58
6.2. Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Ikan Tuna Mata Besar (<i>Thunnus Obesus</i>).....	7
Gambar 2.2. Diagram Alir Pembuatan Tepung Tempe.....	14
Gambar 2.3. Diagram Alir Proses Pembuatan <i>Fish Nugget</i>	16
Gambar 4.1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Menjes.....	24
Gambar 4.2 Diagram Alir Pembuatan <i>Nugget</i> Tuna Menjes.....	27
Gambar 5.1. Grafik Kadar Air <i>Nugget</i> Tuna Menjes Goreng.....	39
Gambar 5.2. Grafik WHC Adonan dan <i>Nugget</i> Tuna Menjes Goreng....	41
Gambar 5.3. Grafik <i>Juiceness</i> <i>Nugget</i> Tuna Menjes Goreng.....	44
Gambar 5.4. Grafik <i>Hardness</i> <i>Nugget</i> Tuna Menjes Goreng.....	46
Gambar 5.5. Grafik <i>Hardness</i> <i>Nugget</i> Tuna Menjes Kukus.....	47
Gambar 5.6. Grafik <i>Cohesiveness</i> <i>Nugget</i> Tuna Menjes Goreng.....	50
Gambar 5.7. Grafik <i>Cohesiveness</i> <i>Nugget</i> Tuna Menjes Kukus.....	51
Gambar 5.8. Tingkat Kesukaan Terhadap Kemudahan Digigit <i>Nugget</i> Tuna Menjes.....	54
Gambar 5.9. Tingkat Kesukaan Terhadap <i>Juiceness</i> <i>Nugget</i> Tuna Menjes.....	56

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komposisi Kimia Ikan Tuna per 100 gram.....	8
Tabel 2.2. Komposisi Amilosa, Amilopektin, dan Suhu Gelatinisasi Maizena.....	13
Tabel 2.3. Komposisi Kimia Maizena per 100 gram bahan.....	13
Tabel 4.1. Rancangan Penelitian.....	22
Tabel 4.2. Formulasi <i>Batter Nugget</i> Tuna Menjes Tiap Perlakuan.....	23
Tabel 4.3. Formulasi <i>Nugget</i> Tuna Menjes.....	23
Tabel 5.1. Tabel DMRT WHC Adonan dan <i>Nugget</i> Tuna Menjes Goreng.....	42
Tabel 5.2. Tingkat Kesukaan Terhadap Rasa <i>Nugget</i> Tuna Menjes.....	52
Tabel 5.3. Tingkat Kesukaan Terhadap Kemudahan Dikunyah <i>Nugget</i> Tuna Menjes.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Lembar Kuisisioner Uji Organoleptik.....	66
Lampiran 2. Lembar Kuisisioner Uji Ranking.....	70
Lampiran 3. Spesifikasi Bahan yang Digunakan.....	71
Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian.....	72
Lampiran 5. Data pH dan WHC Daging.....	74
Lampiran 6. Data Uji Serat dan Kadar Air Tepung Menjes.....	75
Lampiran 7. Data Uji Kadar Serat <i>Nugget</i> Tuna Menjes (80:20 (M4)).....	76
Lampiran 8. Perhitungan ANAVA Kadar Air <i>Nugget</i> Tuna Menjes...	77
Lampiran 9. Perhitungan ANAVA WHC Adonan dan <i>Nugget</i> Tuna Menjes Goreng.....	78
Lampiran 10. Perhitungan ANAVA <i>Juiceness</i> <i>Nugget</i> Tuna Menjes...	81
Lampiran 11. Perhitungan ANAVA TPA <i>Nugget</i> Tuna Menjes Goreng.....	82
Lampiran 12. Perhitungan ANAVA TPA <i>Nugget</i> Tuna Menjes Kukus.....	85
Lampiran 13. Perhitungan ANAVA Uji Organoleptik Rasa <i>Nugget</i> Tuna Menjes Goreng.....	88
Lampiran 14. Perhitungan ANAVA Uji Organoleptik Kemudahan Dikunyah <i>Nugget</i> Tuna Menjes Goreng.....	91
Lampiran 15. Perhitungan ANAVA Uji Organoleptik Kemudahan Digigit <i>Nugget</i> Tuna Menjes Goreng.....	94
Lampiran 16. Perhitungan ANAVA Uji Organoleptik <i>Juiceness</i> <i>Nugget</i> Tuna Menjes Goreng.....	98
Lampiran 17. Perhitungan Uji Pembobotan.....	102
Lampiran 18. Grafik Hasil TPA <i>Nugget</i> Tuna Menjes.....	106

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Produk nugget merupakan makanan yang cukup digemari oleh masyarakat karena masyarakat lebih cenderung menyukai produk pangan yang cepat dan mudah disajikan. Nugget merupakan produk olahan daging restrukturisasi (*restructured meat*). *Restructured meat* merupakan teknik pengolahan daging yang menggunakan potongan-potongan daging dengan ukuran yang relatif kecil dan tidak beraturan yang kemudian dilekatkan kembali sehingga memiliki ukuran lebih besar dan kompak (Raharjo, *et al.*, 1995). Produk nugget biasanya menggunakan daging ayam, namun nugget dari daging ikan masih jarang tersedia. *Fish nugget* adalah salah satu bentuk produk olahan dari daging ikan yang digiling halus dan diberi bumbu-bumbu serta dicampur dengan bahan pengikat dan bahan pengisi, kemudian dicetak menjadi bentuk tertentu setelah itu dikukus, dipotong, dicelupkan ke dalam *batter*, *breeding*, kemudian digoreng atau disimpan terlebih dahulu dalam ruang pembeku atau *freezer* sebelum digoreng (Mesra, 1994 dalam Rumaniah, 2002).

Ikan tuna merupakan sumber protein karena kandungan proteinnya yang tinggi (lebih dari 20%) (Stansby dan Olcott, 1963 dalam Wahyuni, 2011). Protein merupakan salah satu zat gizi yang penting untuk pertumbuhan, pemeliharaan organ tubuh, serta perkembangan otak. Ikan tuna merupakan salah satu hasil perairan yang banyak terdapat di Indonesia sehingga ikan tuna merupakan produk unggulan ekspor Indonesia. Menurut BPS (2013), ekspor ikan tuna pada tahun 2011 mencapai 71,8 ribu ton. Ikan tuna dalam bentuk ikan segar memiliki masa simpan yang pendek. Daging

dari ikan tuna dapat diolah menjadi produk *fish nugget* yang juga dapat memperpanjang masa simpannya.

Proses pembuatan nugget menggunakan bahan pengisi (*filler*) untuk membantu membentuk tekstur dari nugget tersebut. Bahan pengisi (*filler*) adalah bahan yang mampu mengikat sejumlah air, tetapi mempunyai pengaruh yang kecil terhadap emulsifikasi (Soeparno, 1998). Bahan pengisi yang biasa digunakan adalah tepung yang mengandung pati, seperti maizena. Maizena memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi yaitu 73,7 gram per 100 gram bahan, sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengisi. Menurut Tanoto (1994), produk nugget ikan tengiri yang menggunakan maizena memiliki elastisitas baik. Setyowati (2002) menyatakan bahwa nugget kelinci dan ayam dengan penambahan maizena paling disukai oleh panelis, serta nugget yang dihasilkan memiliki warna yang cerah. Produk pangan yang menggunakan maizena lebih renyah dibandingkan tepung lainnya.

Nugget ikan tuna pada proses pembuatannya ditambahkan dengan *filler* selain dari maizena, juga ditambahkan tepung yang berasal dari tempe menjes. Tempe menjes banyak terdapat di daerah Jawa Timur dan harganya murah sehingga dapat dikonsumsi oleh semua kalangan masyarakat. Tempe menjes merupakan tempe yang dibuat dari ampas tahu melalui proses fermentasi. Penambahan tepung tempe menjes pada produk *fish nugget* ini dapat meningkatkan nilai gizinya. Tempe menjes memiliki kandungan serat sebesar 30,9 gram per 100 gram bahan (Gandjar dan Slamet, 1972) sehingga dapat meningkatkan kadar serat pada produk nugget dari ikan tuna ini. Tempe menjes juga memiliki kadar protein sekitar 4,9% dan kadar lemak yang cukup rendah yaitu sekitar 2,3%. Proses pembuatan tempe menjes melalui fermentasi sehingga memiliki nilai cerna yang baik.

Menurut Darajat (2010), produk daging olahan memiliki potensi untuk ditambahkan dengan serat pangan. Penambahan serat pangan ini pada produk olahan daging dapat meningkatkan *water binding capacity*. *Water Binding Capacity* adalah kemampuan daging dalam mengikat air yang ditambahkan sehingga dapat mempengaruhi karakteristik produk olahan daging. Serat pangan juga dapat meningkatkan stabilitas, memperbaiki tekstur, memberikan *emulsifying effect*, dan memperbaiki *mouthfeel*.

Penambahan tempe menjes pada *nugget* ikan tuna ini dalam bentuk tepung. Tempe menjes merupakan pangan yang memiliki umur simpan yang pendek sehingga tempe menjes yang digunakan dibuat dalam bentuk tepung. Tepung menjes memiliki umur simpan yang lebih panjang karena kadar air yang rendah sehingga kerusakan selama penyimpanan terjadi lebih lambat. Penggunaan maizena dan tepung tempe menjes dapat mempengaruhi karakteristik fisikokimia dari *nugget* ikan tuna, sehingga pada penelitian ini digunakan tingkat proporsi maizena dan tepung menjes yaitu 100:0, 95:5, 90:10, 85:15, 80:20, 75:25, 70:30. Proporsi tepung menjes yang ditambahkan hingga 30% karena proporsi tepung menjes yang lebih besar menyebabkan *nugget* tuna menjadi kurang kompak dan kurang kenyal sehingga saat digigit mudah hancur. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui proporsi maizena dan tepung menjes yang tepat terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik *nugget* tuna menjes yang dihasilkan.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh proporsi maizena dan tepung tempe menjes yang ditambahkan terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik *nugget* ikan tuna?

2. Berapakah proporsi maizena dan tepung tempe menjes yang dapat menghasilkan sifat fisikokimia dan organoleptik nugget ikan tuna terbaik berdasarkan uji organoleptik, WHC, dan kadar air?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh proporsi maizena dan tepung tempe menjes yang ditambahkan terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik nugget ikan tuna.
2. Mengetahui proporsi maizena dan tepung tempe menjes yang dapat menghasilkan sifat fisikokimia dan organoleptik nugget ikan tuna terbaik berdasarkan uji organoleptik, WHC, dan kadar air.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum *Fish Nugget*

Restrukturisasi daging adalah teknik pengolahan daging dengan memanfaatkan potongan daging yang relatif kecil dan tidak beraturan, kemudian dilekatkan kembali menjadi ukuran yang lebih besar (Amertaningtyas, dkk., 2001). *Nugget* merupakan salah satu produk *restructured meat* atau disebut juga daging yang direstrukturisasi. Produk *nugget* yang diolah dari daging ikan disebut *fish nugget*. *Fish nugget* hampir sama dengan *nugget* lain seperti *chicken nugget*, perbedaannya terdapat pada jenis dan karakteristik bahan baku yang digunakan (Aswar, 1995 dalam Rumaniah, 2002).

Fish nugget adalah salah satu bentuk produk olahan dari daging ikan giling halus dan diberi bumbu-bumbu serta dicampur dengan bahan pengisi dan pengikat yang kemudian dicetak menjadi bentuk tertentu, dikukus, dipotong, dicelupkan ke dalam *batter* dan *breeding* lalu digoreng atau disimpan terlebih dahulu dalam lemari pendingin atau *freezer* sebelum digoreng. Daging ikan yang digiling berasal dari daging ikan segar yang telah dibuang kepala, sisik/kulit, sirip, isi perut, dan insang serta telah dipisahkan dari tulangnya (Mesra, 1994 dalam Rumaniah, 2002).

Mutu *fish nugget* dengan pendekatan terhadap *chicken nugget* ditentukan sebagai berikut (Mead, 1989):

1. Flavor (cita rasa)

Flavor *fish nugget* dinilai baik jika memiliki flavor normal (khas ikan), tidak berasa amis, serta bebas dari jenis flavor lain yang tidak enak.

2. Bentuk

Nugget memiliki bentuk yang teratur, serta ukuran dan ketebalan yang seragam.

3. Tekstur

Kriteria tekstur *nugget* meliputi bagian luar dan dalam. Tekstur bagian luar kering dan renyah, sedangkan tekstur bagian dalam kompak dan tidak terjadi pemisahan.

4. Kadar protein

Protein merupakan faktor yang mempengaruhi pembentukan tekstur dari *fish nugget*. Widyastuti (1999) dalam Widati, dkk. (2011) menyatakan bahwa jika jumlah protein kurang maka pembentukan matrik gel antara pati, protein, dan air akan menurun sehingga tekstur *nugget* tidak optimal. Selain kadar protein mempengaruhi *water holding capacity* (WHC) daging yang akan membentuk tekstur dan menentukan *juiciness* dari *fish nugget*.

5. Kadar air

Kadar air dalam *fish nugget* dapat mempengaruhi tekstur dan *juiciness fish nugget* yang dihasilkan.

6. WHC

Water holding capacity merupakan kemampuan bahan untuk mempertahankan kandungan air selama mengalami perlakuan dari luar, sehingga dengan meningkatnya WHC dengan sendirinya juga meningkatkan kadar air (Padaga dan Purnomo, 1989). WHC memberikan daya ikat air yang baik sehingga menghasilkan tekstur *nugget* yang kompak dan *juiciness*.

2.2. Bahan Penyusun *Fish Nugget*

2.2.1. Ikan Tuna (*Thunnus sp.*)

Ikan tuna termasuk dalam famili *Scombroidae*, bentuk tubuhnya

seperti cerutu, memiliki dua sirip punggung, sirip depan yang biasanya pendek dan terpisah dari sirip belakang. Tubuh ikan tuna tertutup oleh sisik-sisik kecil, berwarna biru tua dan agak gelap pada bagian atas tubuhnya, sebagian besar memiliki sirip tambahan yang berwarna kuning cerah dengan pinggiran berwarna gelap (Ditjen Perikanan, 1983 dalam Rospiati, 2006).

Menurut Saanin (1984), taksonomi ikan tuna adalah sebagai berikut:

Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Kelas	: Teleostei
Subkelas	: Actinopterygi
Ordo	: Perciformes
Subordo	: Scombridae
Famili	: Scombridae
Genus	: <i>Thunnus</i>
Spesies	: <i>Thunnus obesus</i> (<i>big eye tuna</i> , tuna mata besar) <i>T. alalunga</i> (<i>albacore</i> , tuna albacore) <i>T. albacares</i> (<i>yellowfin tuna</i> , madidihang) <i>T. tonggol</i> (<i>longtail tuna</i> , tuna ekor panjang) <i>T. macoyii</i> (<i>southern bluefin tuna</i> , tuna sirip biru selatan) <i>T. thynnus</i> (<i>northern bluefin tuna</i> , tuna sirip biru utara) <i>T. atlanticus</i> (<i>blackfin tuna</i> , tuna sirip hitam)

Gambar ikan tuna mata besar (*Thunnus obesus*) dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Ikan Tuna Mata Besar (*Thunnus Obesus*)

Sumber: Rospiati, 2006

Bagian ikan yang dapat dimakan (*edible portion*) secara umum berkisar antara 45 – 50% (Suzuki, 1981). Pada kelompok ikan tuna memiliki bagian yang dapat dimakan sekitar 55 – 70%. Ikan tuna memiliki kandungan lemak yang rendah (kurang dari 5%) dan protein yang sangat tinggi (lebih dari 20%) (Stansby dan Olcott, 1963 dalam Wahyuni, 2011). Kandungan protein ikan tuna berkisar antara 22,6 – 26,2 g/100 g daging, sedangkan kandungan lemaknya antara 0,2 – 2,7 g/100 g daging. Selain itu, ikan tuna juga mengandung mineral kalsium, fosfor, besi dan sodium, vitamin A (retinol), serta vitamin B (thiamin, riboflavin, dan niasin) (Departemen of Health Education and Walfare, 1972 dalam Sianipar, 2003). Komposisi kimia dari beberapa jenis ikan tuna dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Komposisi Kimia Ikan Tuna per 100 gram

Komposisi	Komposisi kimia (%)			
	Bluefin	Skipjack	Yellowfin	Big eye
Air	70,1 ± 1,98	69,9 ± 0,71	74,0 ± 0,28	72,89 ± 0,63
Protein	25,5 ± 4,03	26,0 ± 0,28	23,2 ± 1,34	23,72 ± 0,16
Lemak	2,1 ± 0,92	2 ± 0,07	2,4 ± 1,41	2,06 ± 0,57
Karbohidrat	0,9 ± 1,13	0,7 ± 0,42	1,0 ± 1,27	0,3
Abu	1,4 ± 0,21	1,4 ± 0,07	1,3 ± 0,14	1,77 ± 0,13

Sumber: Departemen of Health, Education and Walfare (1972), *Infofish* (2002) dalam Wahyuni (2011)

2.2.2. Bahan Pengisi (*Filler*)

Bahan pengisi atau *filler* merupakan bahan yang memiliki kemampuan untuk mengikat sejumlah air namun memiliki pengaruh kecil terhadap emulsifikasi (Soeparno, 2005). Fungsi *filler* adalah untuk memperbaiki stabilitas emulsi, menurunkan penyusutan akibat pemasakan, memberi warna yang terang, meningkatkan elastisitas produk, membentuk tekstur yang padat, dan menarik air dari adonan (Tanikawa *et al.*, 1985). Kemampuan bahan pengisi untuk mengikat sejumlah air berhubungan dengan proses gelatinisasi saat proses pengukusan. Bahan pengisi yang

biasa digunakan mempunyai kandungan karbohidrat yang besar (terutama pati) (Lukman *et al.*, 2009).

2.2.3. Garam

Penambahan garam dapat melarutkan protein terutama myosin dan aktin serta meningkatkan daya ikat air sehingga terbentuk produk *nugget* dengan tekstur yang baik. Konsentrasi garam yang tinggi pada produk daging dapat menghentikan atau menekan pertumbuhan mikroorganismenya. Garam juga biasa digunakan pada produk daging sebagai penegas cita rasa (Barbut, 2002). Garam yang ditambahkan dianjurkan tidak terlalu banyak karena dapat menyebabkan terjadinya penggumpalan atau *salting out* dan rasa produk menjadi terlalu asin (Buckle *et al.*, 1997).

Garam dapat meningkatkan sifat fungsional *restructured meat* dengan dua cara. Garam membantu terlepasnya protein struktural aktomiosin menjadi aktin dan myosin dari jaringan otot selama perlakuan mekanik. Myosin kemudian membentuk lapisan yang lekat pada permukaan cacahan daging. Garam juga dapat meningkatkan sifat fungsional *restructured meat* dengan cara garam berinteraksi dengan protein otot selama pemasakan sehingga terbentuk matriks tiga dimensi yang kuat yang dapat memerangkap air bebas dan mengikat potongan daging menjadi bentuk yang kompak (Soeparno, 2005; Pearson dan Dutson, 1987).

2.2.4. Merica

Merica atau lada (*Papernigrum*) ditambahkan dalam bahan pangan untuk meningkatkan cita rasa serta memperpanjang daya awetnya. Lada memiliki rasa pedas dan aroma khas yang disebabkan adanya zat piperin dan piperanin serta khavisin yang merupakan persenyawaan dari piperin dengan alkaloida (Rismunandar, 1993).

2.2.5. Bawang Putih

Bawang putih (*Allium sativum L.*) dapat menambah aroma dan meningkatkan cita rasa produk pangan. Bau khas pada bawang putih berasal dari minyak volatile yang mengandung komponen sulfur. Selain itu bawang putih mengandung protein, lemak, vitamin B, dan vitamin C serta mineral (kalsium, fosfat, besi, dan belerang) (Palungkun dan Budiarti, 1992). Bawang putih mengandung senyawa *allisin* yang memiliki daya antibakteri. *Allisin* bersifat kurang stabil karena dapat terpecah menjadi senyawa *diallyl-disulfida* (Wibowo, 2001).

2.2.6. Bawang Bombay

Bawang bombay (*Allium cepa*) ditambahkan pada produk *nugget* untuk memberikan flavor yang kuat dan khas. Umbi bawang bombay merupakan umbi lapis dengan lapis yang tebal. Bentuknya bermacam-macam seperti bulat, bulat panjang, bulat pipih, serta pipih sampai lonjong. Warna bawang bombay ada yang merah, merah kekuningan, dan putih (Wibowo, 2001).

2.2.7. Telur

Winarno (2008) menyatakan bahwa telur dapat mempengaruhi suatu bahan pangan karena memiliki daya emulsi sehingga dapat mempertahankan kestabilan adonan. Sifat pengemulsi pada telur yaitu dengan membentuk lapisan elastik yang menyelubungi butiran (fase terdispersi). Senyawa yang bertindak sebagai *emulsifier* adalah lesitin dan chepalin yang merupakan komponen lemak telur (fosfolipid).

Telur juga memiliki fungsi lain yaitu aerasi. Aerasi merupakan kemampuan menangkap udara saat adonan dikocok sehingga udara menyebar rata pada adonan, sebagai pelembut dan pengikat. Penggunaan kuning telur tanpa putih telur dalam pembuatan produk pangan akan menghasilkan produk yang lembut dengan kualitas citarasa sempurna,

namun struktur produk tersebut tidak sebaik jika menggunakan telur secara keseluruhan sehingga agar adonan lebih kompak sebaiknya ditambahkan putih telur secukupnya (Matz, 1978).

2.2.8. Batter dan Breader

Menurut Mead (1989), *batter* adalah adonan cair yang terdiri dari air, tepung, dan bumbu-bumbu yang digunakan untuk mencelupkan produk sebelum dimasak. *Breader* merupakan tepung yang digunakan untuk melapisi produk-produk makanan (*coating*). Tepung tersebut dapat berasal dari *crumb* roti atau *cracker* dalam bentuk kering untuk memberikan tekstur pelapis yang kasar sehingga memberikan rasa *crispy*. *Coating* dapat digunakan untuk melindungi produk dari dehidrasi selama pemasakan dan penyimpanan (Fellow, 1992). *Breader* dilakukan setelah pemberian *batter* pada produk sehingga dapat melekat pada permukaan produk yang dilapisi.

Pelapisan produk dengan *batter* dan *breader* berfungsi untuk memperbaiki penampilan dan meningkatkan mutu produk serta untuk melindungi produk dari dehidrasi selama pemasakan dan penyimpanan, selain itu juga untuk melindungi produk dari kerusakan mekanis. Kerenyahan dari produk yang dilumuri (*breeding*) tepung roti akan membuat produk menjadi lebih enak dan lezat (Fellow, 1992). *Battering* dan *breading* dapat memperbaiki penampilan seperti kerenyahan tekstur dan warna yang lebih menarik. Tebal tipisnya *batter* dan ukuran butirannya dapat mempengaruhi tekstur *breeding*. Jika butirannya halus maka tekstur permukaan *nugget* akan halus dan lebih mulus. Jika butirannya kasar maka teksturnya menjadi renyah dan *crispy* (Cunningham dan Suderman, 1983).

2.3. Maizena

Maizena merupakan pati jagung yang dibuat dari jagung yang telah mengalami beberapa tahapan proses yaitu pembersihan, perendaman,

pemisahan lembaga, pengembangan, penggilingan halus, penyaringan, sentrifugasi, pencucian, dan pengeringan pati (Winarno *et al.*, 1980). Bentuk granula dari maizena adalah poligonal dan bulat dengan diameter berkisar antara 5 – 25 mikron (Tanoto, 1994). Maizena memiliki harga yang relatif murah dan praktis digunakan. Maizena biasanya digunakan sebagai pengental pada sup maupun saus, memberi tekstur halus dan lembut pada sponge cake dan puding, serta efek yang renyah pada kue kering (Hadiansyah, 2008 dalam Agustia, 2009).

Pati tersusun paling sedikit oleh tiga komponen yaitu amilosa, amilopektin, dan material antara seperti protein dan lemak. Pati pada umumnya mengandung 12 – 30% amilosa, 75 – 80% amilopektin, dan 5 – 10% material antara. Pati dalam air panas dapat membentuk sol atau gel yang bersifat kental. Fraksi terlarut adalah amilosa, sedangkan fraksi tidak larut adalah amilopektin (deMan, 1997). Menurut Radley (1976), gel yang terbentuk dari pati jagung memiliki warna putih, tidak tembus cahaya dan kokoh. Komposisi kimia maizena per 100 gram bahan dapat dilihat pada Tabel 2.2. Komposisi amilosa, amilopektin, dan suhu gelatinisasi maizena disajikan dalam Tabel 2.3.

Menurut Winarno (2008), perbandingan kandungan antara amilosa dan amilopektin berperan dalam pembentukan produk olahan. Semakin besar kandungan amilopektin atau semakin kecil kandungan amilosanya maka semakin lekat produk olahannya. Sifat kekentalan ini dapat digunakan untuk mengatur tekstur makanan dan sifat gelnya dapat diubah oleh gula atau asam. Maizena sudah digunakan sebagai *filler* dalam pembuatan *nugget* seperti pada produk *nugget* ikan tenggiri yang menggunakan maizena memiliki elastisitas yang baik (Tanoto, 1994). Setyowati (2002) menyatakan bahwa maizena dapat digunakan pada produk emulsi karena mampu mengikat air dan menahan air selama pemasakan. Produk pangan

yang menggunakan maizena lebih renyah dibandingkan tepung lainnya. Menurut Wellyalina, dkk. (2013), penambahan maizena pada *nugget* yang dilakukan 5% - 25% dengan penambahan 15% maizena menghasilkan *nugget* yang paling baik. Penambahan maizena berpengaruh terhadap mutu *nugget* pada tetelan merah tuna dengan tingkat penerimaan organoleptik dan kandungan mikroba memenuhi SNI.

Tabel 2.2. Komposisi Kimia Maizena per 100 gram bahan

Komposisi	Jumlah
Kalori (Kal)	343
Protein (g)	0,3
Lemak (g)	0
Karbohidrat (g)	85
Kalium (mg)	20
Fosfat (mg)	30
Besi (mg)	1,5
Vitamin A (SI)	0
Vitamin B (mg)	0
Vitamin C (mg)	0
Air (mg)	14

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1981)

Tabel 2.3. Komposisi Amilosa, Amilopektin, dan Suhu Gelatinisasi Maizena

Jenis Tepung	Amilosa (%)	Amilopektin (%)	Suhu Gelatinisasi (°C)
Maizena	25	75	52 - 63

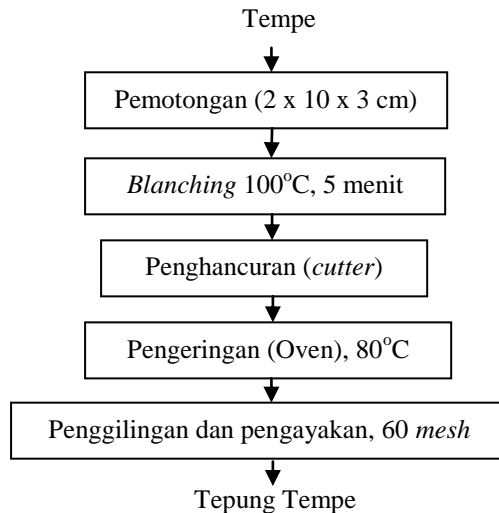
Sumber: Pomeranz (1973) dalam Tanoto (1994)

2.4. Menjes

Tempe menjes merupakan makanan tradisional yang dibuat dari ampas tahu melalui proses fermentasi. Daerah Jawa Timur, masyarakat banyak menyebut tempe dari ampas tahu ini yaitu tempe menjes, sedangkan di daerah Jawa Tengah disebut tempe gembus. Nama tempe menjes ini tidak menggambarkan bahan asalnya yaitu ampas tahu, melainkan

mengambarkan keadaan fisik bahan dasar dan tekstur tempe yang dibuat dari ampas tahu (Kasmidjo, 1990 dalam Apriyanto, 2000).

Ampas tahu merupakan limbah padat pada proses pembuatan tahu. Kandungan gizi pada ampas tahu diperkirakan cukup tinggi yang diketahui dari perbandingan gizi-gizi dari kedelai menjadi tahu. Ampas tahu memiliki kadar 26,6% berat kering protein, 18,3% berat kering lemak, dan 41,3% berat kering karbohidrat (Widya Karya Pangan dan Gizi, 1981 dalam Triwitono, 1996). Komposisi kimia tempe menjes sendiri adalah kadar air sebesar 81%, protein 4,9%, lemak 2,3%, karbohidrat 11%, dan mineral 0,8% (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan, 1981). Kadar serat kasar dari tempe menjes sebesar 30,9 gram per 100 gram bahan (Gandjar dan Slamet, 1972).



Gambar 2.2. Diagram Alir Pembuatan Tepung Tempe
Sumber: Afrisanti, 2010

Proses pembuatan tempe menjes secara garis besar meliputi tahap pemerasan ampas tahu, pencampuran ampas tahu dengan bekatul beras, pengukusan ampas tahu dan bekatul tersebut, pendinginan, inokulasi dengan

jamur, pembungkusan dengan daun pisang atau kantung plastik, kemudian penyimpanan pada suhu kamar selama 36 – 48 jam untuk fermentasi (Triwitono, 1996; Naruki, 1991). Tempe menjes yang digunakan dalam pembuatan *nugget* tuna ini dalam bentuk tepung. Diagram alir pembuatan tepung tempe dapat dilihat pada Gambar 2.2.

2.5. Proses Pembuatan *Fish Nugget*

Pembuatan *nugget* ikan pada dasarnya mencakup lima tahap, yaitu penggilingan yang disertai pencampuran bumbu, es, bahan pengikat, dan emulsifier; pencetakan; pengukusan; *breeding*; *pre-frying*; pembekuan; dan penggorengan. Proses pembuatan *nugget* ikan yang dapat dilihat pada Gambar 2.1. adalah sebagai berikut:

1. Pemifilletan

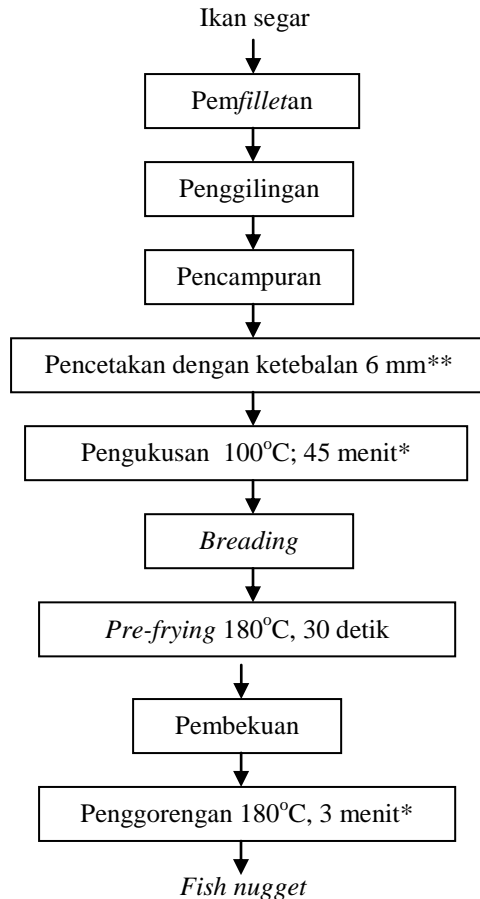
Filleting adalah pemisahan daging ikan dari tulang serta kulitnya sehingga diperoleh daging bersih tanpa tulang dan kulit, atau mengambil daging putih yang dapat dimakan (Rumaniah, 2002).

2. Penggilingan dan Pencampuran

Penggilingan daging bertujuan untuk menghaluskan atau melembutkan daging sehingga mudah dicampur dengan bahan tambahan lain sehingga membentuk suatu adonan. Pencampuran merupakan proses penambahan bumbu-bumbu sesuai formulasi dan dicampur sampai adonan merata dan homogen (Rumaniah, 2002).

3. Pencetakan

Tujuan dari pencetakan adalah untuk memberi bentuk pada produk sesuai dengan permintaan, serta membuat kenampakan *nugget* lebih baik (Moeljono, 1982). Adonan yang telah homogen dicetak dengan ketebalan 6 mm (Wellyana, dkk., 2013).



Gambar 2.3. Diagram Alir Proses Pembuatan *Fish Nugget*
 Sumber: Tanoto, 1994; **Wellyalina, dkk., 2013; *Rumaniah, 2002

4. Pengukusan

Pengukusan memiliki tujuan yang bergantung pada perlakuan lanjutan terhadap bahan pangan. Pengukusan sebelum pembekuan terutama untuk menginaktifkan enzim yang dapat menyebabkan perubahan warna, cita rasa, dan nilai gizi yang tidak dikehendaki selama penyimpanan (Hariss dan Karmas, 1989 dalam Nurhidayah, 2011). Selama pengukusan terjadi gelatinisasi pati. Gelatinisasi merupakan pengembangan dan proses yang

tidak teratur dalam granula-granula pati ketika dipanaskan dengan air. Pengembangan ini disebabkan karena penetrasi air dan hidrasi molekul pati. Pati akan mengembang setelah mencapai suhu kritis yang akan menghasilkan pasta yang kenyal atau gel yang kaku (Winarno, 2008). Pengukusan adonan *nugget* yang telah dicetak dilakukan pada suhu 100°C selama 45 menit hingga produk matang (Rumaniah, 2002).

5. Pelapisan

Pelapisan dengan *batter* dan *breader* dapat memperbaiki penampilan dan meningkatkan mutu produk, serta melindungi produk dari dehidrasi selama pemasakan dan penyimpanan (Fellow, 1992). Adonan *nugget* dilapisi dengan *batter* yang biasanya terdiri dari tepung, air, dan bumbu-bumbu, kemudian dilapisi dengan *breader* yang biasanya merupakan tepung roti.

6. *Pre-frying*

Pre-frying merupakan proses penggorengan sehingga menghasilkan produk setengah matang. Menurut Barbut (2002), tujuan *pre-frying* untuk menghasilkan warna coklat keemasan pada permukaan *nugget* serta menempelkan *batter* pada produk sehingga dapat diproses lebih lanjut dengan pembekuan. Selain itu juga dapat membentuk kerak pada produk setelah digoreng serta berkontribusi terhadap rasa produk. Suhu *pre-frying* biasanya sekitar 195 – 200°C dengan waktu selama 20 – 30 detik.

7. Pembekuan

Pembekuan merupakan metode pengawetan daging karena dapat memperlambat atau mencegah perubahan seperti warna, *flavor*, dan *juiciness* setelah pemasakan (Raharjo *et al.*, 1995). Pembekuan juga bertujuan untuk menurunkan suhu produk matang dari 76°C menjadi -18°C sehingga akan membunuh mikroba tahan panas yang belum matang dan produk aman dikonsumsi (Anggraini, 2002).

8. Penggorengan

Penggorengan bertujuan untuk mematangkan, meningkatkan cita rasa, mengeringkan, memberikan warna yang baik, serta membunuh mikroba awal yang terkandung dalam *fish nugget* sehingga dapat memperpanjang umur simpan produk (Rumaniah, 2002). Penggorengan *nugget* dilakukan dengan metode *deep fat frying* agar transfer energi panas merata ke seluruh bagian dan menghasilkan produk dengan warna kecoklatan akibat reaksi *browning*. Menggoreng merupakan proses memasak bahan pangan menggunakan lemak atau minyak pangan. Kulit bagian luar pada pangan yang digoreng akan mengkerut. Kulit atau kerak dihasilkan akibat proses dehidrasi bagian pangan pada waktu menggoreng. Pembentukan kerak tersebut terjadi akibat panas dari lemak sehingga menguapkan air yang terdapat pada bagian luar pangan. Selama proses penggorengan berlangsung, sebagian minyak masuk ke bagian kerak dan bagian luar dan mengisi ruang kosong yang pada mulanya diisi oleh air (Ketaren, 2005).

BAB III

HIPOTESIS

Diduga ada pengaruh proporsi maizena dan tepung tempe menjes yang ditambahkan terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik nugget ikan tuna.

BAB IV

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

4.1. Bahan

4.1.1. Bahan Baku untuk Proses

Bahan yang digunakan dalam proses pengolahan *nugget* tuna menjes pada penelitian ini adalah daging ikan tuna segar yang dibeli di Pasar Keputran Surabaya. Panjang ikan tuna yang digunakan sekitar 50 – 60 cm dengan berat kurang lebih 1,8 – 2,5 kg. Bahan yang digunakan untuk membuat tepung menjes adalah tempe menjes yang dibeli di Pasar Keputran. Tempe menjes yang digunakan telah dibuat selama 1 hari 2 malam.

4.1.2. Bahan Pembantu untuk Proses

Bahan pembantu yang digunakan dalam proses pengolahan *nugget* tuna menjes pada penelitian ini adalah bawang bombay, bawang putih, dan telur yang dibeli di Pasar Keputran, maizena, tapioka, tepung terigu, merica, garam dapur, air minum dalam kemasan, *bread crumb*, minyak goreng, kertas merang, dan plastik PP. Bahan pembantu yang digunakan untuk pembuatan tepung menjes adalah kain saring dan kantong kain.

4.1.3. Bahan untuk Analisa

Pengujian WHC menggunakan *aluminium foil* dan akuades. Buffer fosfat pH 6, *termamyl*, enzim pepsin, enzim pankreatin, NaOH 4N, HCl 4N, etanol 85%, etanol 78%, etanol 95%, aseton untuk pengujian kadar serat.

4.2. Alat

4.2.1. Alat untuk Proses

Alat yang digunakan dalam proses pengolahan *nugget* tuna adalah neraca digital (Denver Instrument XL-3100), *dry mill* dan motor (Phillips HR 2071), vibrator tyller (Retsch) dan saringan *mesh* (15 *mesh*, 45 *mesh*, 80 *mesh*), piring, baskom, sendok, kuas, solet, pisau, telenan, loyang

aluminium ukuran 19,5 cm x 7 cm x 5,5 cm, kompor gas (Rinnai RI 522E), dandang ukuran 41 cm x 41 cm x 22,5 cm, nampan, *deep fryer* (Fritel Profesional), penjepit *stainless steel*, *refrigerator* (Mitsubishi MR428W), *freezer box* (Modena MO45), *disk mill*.

4.2.2. Alat untuk Analisa

Neraca analitis (Mettler Toledo), botol timbang, *beaker glass* 250 mL (Pyrex), gelas ukur 5 mL dan 100 mL (Pyrex), sendok tanduk, pengaduk kaca, pipet tetes, tabung *centrifuge* (Pyrex), *centrifuge* (Hettich Zentrifugen D78532 Tuttlingen), vortex (Lab Dancer Vario 3417700), *freezer* (Rotary Mitsubishi MR428W), oven (Binder), eksikator, *texture profile analyzer* (TA-XT Plus), pH meter (MicroBech T12100).

4.3. Waktu dan Tempat Penelitian

4.3.1. Waktu Penelitian

Penelitian pendahuluan dilakukan pada bulan Oktober 2013 – Februari 2014, sedangkan penelitian lanjutan akan dilakukan pada bulan Maret 2014 – Mei 2014.

4.3.2. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Pangan, Laboratorium Kimia, Biokimia Pangan dan Gizi, Laboratorium Analisa Pangan, Laboratorium Penelitian, dan Laboratorium Pengujian Sensoris Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

4.4. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal, yaitu proporsi tepung menjes yang terdiri dari 7 (tujuh) level perlakuan dan diulang sebanyak 4 (empat) kali. Rancangan penelitian yang akan dilakukan pada Tabel 4.1. Parameter penelitian meliputi sifat fisikokimia dan organoleptik.

Tabel 4.1. Rancangan Penelitian

Ulangan	Perlakuan Proporsi Maizena dan Tepung Menjes (%)						
	100:0 (M ₀)	95:5 (M ₁)	90:10 (M ₂)	85:15 (M ₃)	80:20 (M ₄)	75:25 (M ₅)	70:30 (M ₆)
1	M ₀ (1)	M ₁ (1)	M ₂ (1)	M ₃ (1)	M ₄ (1)	M ₅ (1)	M ₆ (1)
2	M ₀ (2)	M ₁ (2)	M ₂ (2)	M ₃ (2)	M ₄ (2)	M ₅ (2)	M ₆ (2)
3	M ₀ (3)	M ₁ (3)	M ₂ (3)	M ₃ (3)	M ₄ (3)	M ₅ (3)	M ₆ (3)
4	M ₀ (4)	M ₁ (4)	M ₂ (4)	M ₃ (4)	M ₄ (4)	M ₅ (4)	M ₆ (4)

Pengujian sifat fisikokimia *nugget* tuna menjes meliputi pengujian kadar air dan karakteristik tekstur dengan *Texture Profile Analyzer*. Pengujian organoleptik yang dilakukan meliputi uji kesukaan panelis terhadap rasa, tekstur, dan *juiceness*. Data-data yang diperoleh dianalisa statistic dengan menggunakan uji ANAVA (*Analysis of Varians*) pada $\alpha = 5\%$ untuk mengetahui perbedaan yang terdapat antar perlakuan tersebut. Jika pada hasil pengujian ANAVA menunjukkan adanya perbedaan nyata, maka pengujian dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda menggunakan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan $\alpha = 5\%$. Pengujian DMRT bertujuan untuk mengetahui taraf perlakuan yang memberikan pengaruh yang nyata. Penentuan perlakuan terbaik didasarkan pada hasil pengujian organoleptik yang menunjukkan penerimaan panelis terhadap *nugget* dengan uji pembobotan.

Pengujian sifat fisikokimia juga dilakukan terhadap bahan baku *nugget* tuna menjes, yaitu WHC terhadap daging ikan tuna untuk penyeragaman kondisi bahan baku. Perubahan daya ikat air akibat proses pengolahan yang mempengaruhi karakteristik *juiceness* produk akhir diketahui dengan melakukan pengujian WHC dan kadar air terhadap *nugget* tuna menjes yang telah digoreng. Pengujian serat pangan pada *nugget* tuna menjes ini bertujuan untuk mengetahui jumlah serat yang terdapat dalam *nugget* tuna menjes dengan perlakuan terbaik berdasarkan hasil organoleptik.

4.5. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan dalam 2 (dua) tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian lanjutan. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menentukan proses pembuatan dan formulasi *nugget* tuna menjes yang tepat. Penelitian lanjutan bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan terhadap *nugget* tuna menjes yang dihasilkan dan penentuan perlakuan terbaik. Formulasi *batter* yang digunakan untuk melapisi *nugget* terdapat pada Tabel 4.2., sedangkan formulasi yang digunakan dalam pengolahan *nugget* tuna menjes terdapat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.2. Formulasi *Batter Nugget* Tuna Menjes Tiap Perlakuan

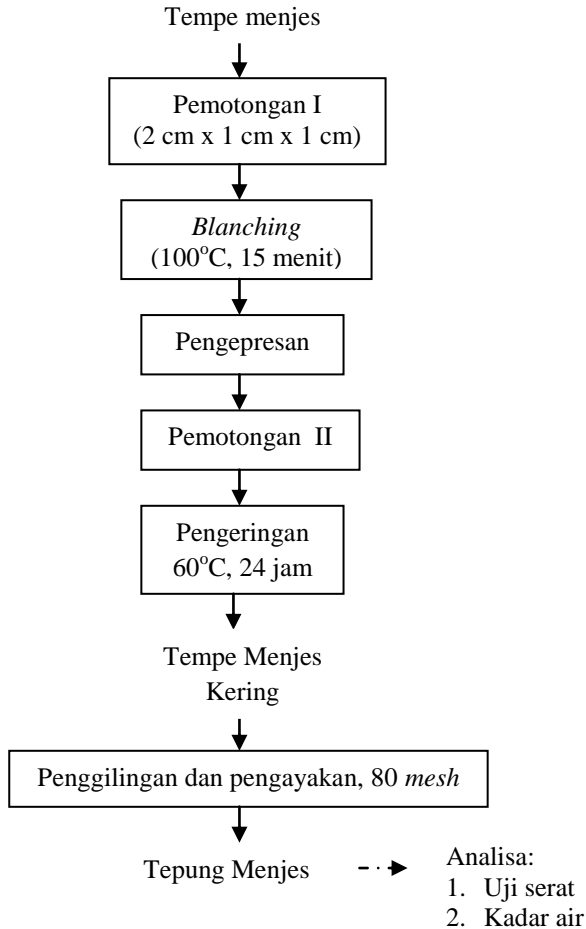
Bahan	Jumlah (g)
Terigu	100
Tapioka	100
Air	260

Tabel 4.3. Formulasi *Nugget* Tuna Menjes

Perlakuan	Daging Ikan Tuna (g)	Maizena:Tepung Menjes (g)		Bawang putih (g)	Bawang bombay (g)	Garam (g)	Merica (g)	Telur (g)
	100%	15%		5%	25%	1,5%	1%	50%
M ₀	350	52,5	0	17,5	87,5	5,25	3,5	175
M ₁	350	49,875	2,625	17,5	87,5	5,25	3,5	175
M ₂	350	47,25	5,25	17,5	87,5	5,25	3,5	175
M ₃	350	44,625	7,875	17,5	87,5	5,25	3,5	175
M ₄	350	42	10,5	17,5	87,5	5,25	3,5	175
M ₅	350	39,375	13,125	17,5	87,5	5,25	3,5	175
M ₆	350	36,75	15,75	17,5	87,5	5,25	3,5	175

Keterangan: Presentase berat maizena:tepung menjes, bawang bombay, bawang putih, garam, merica, dan telur berdasarkan berat daging ikan tuna.

Proses pengolahan tepung menjes pada Gambar 4.1. terdiri atas beberapa tahapan sebagai berikut:



Gambar 4.1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Menjes

Sumber: Afrisanti, 2010 dengan Modifikasi (*)

1. Pemotongan I

Tahapan ini bertujuan untuk memperkecil ukuran tempe menjes sehingga dapat mempercepat proses pengeringan yang dilakukan dan mempermudah penghancuran. Pemotongan dilakukan dengan ukuran 2 cm x 1 cm x 1 cm.

2. *Blanching*

Tahapan ini bertujuan untuk menghentikan reaksi enzimatik dan fermentasi yang masih berlangsung pada menjes. Tujuan lain dari *blanching* juga untuk menghilangkan bau langu dari tempe menjes. Proses ini dilakukan dengan di *steaming* menggunakan uap panas ($\pm 100^{\circ}\text{C}$) selama 15 menit.

3. Pengepresan

Tempe menjes yang telah di *blanching*, diletakkan dalam kain kemudian dipres dengan *hydraulic press* dengan tekanan 1700 psi selama 2 menit. Proses ini bertujuan untuk mengurangi kadar air dan didapatkan hasil berupa bongkahan tempe menjes padat terdiri dari potongan-potongan tempe menjes yang dimampatkan.

4. Pemotongan II

Bongkahan tempe menjes padat hasil dari pengepresan dipotong-potong kembali menjadi potongan-potongan kecil agar mempermudah pengeringan.

5. Pengeringan

Pengeringan dilakukan dengan *cabinet dryer* pada suhu 60°C selama 24 jam sehingga menghasilkan menjes yang kering.

6. Penggilingan dan pengayakan

Penghancuran dilakukan dengan *disk mill* kemudian dilakukan proses pengayakan sebesar 80 mesh.

Proses pengolahan *nugget* tuna menjes pada Gambar 4.2. terdiri dari beberapa tahap yaitu sebagai berikut:

1. Preparasi bahan

Ikan tuna dipisahkan terlebih dahulu dari kepala, kulit, dan tulang sehingga didapat dagingnya saja, kemudian dibekukan selama 17 jam. Saat

daging tuna akan digunakan, dilakukan *thawing* pada suhu kamar selama 2 jam. Bumbu yang digunakan seperti bawang putih dan bawang bombay dikupas terlebih dahulu dan dicincang kasar. Daging dan bumbu-bumbu kemudian ditimbang sesuai formulasi.

2. Penggilingan

Tahapan ini dilakukan dengan menggiling bumbu terlebih dahulu selama 6 detik sehingga didapat bumbu halus.

3. Pencampuran

Tahapan ini dilakukan dengan mencampur bumbu halus dengan daging ikan tuna sehingga mendapat adonan *nugget*. Selama pencampuran daging dihancurkan secara manual sehingga ukuran daging menjadi kecil dan bumbu bisa tercampur homogen.

4. Pencetakan

Adonan *nugget* dicetak dalam loyang yang telah diberi plastik dan diolesi minyak goreng. Ketebalan adonan diratakan sebesar 3,5 cm.

5. Pengukusan

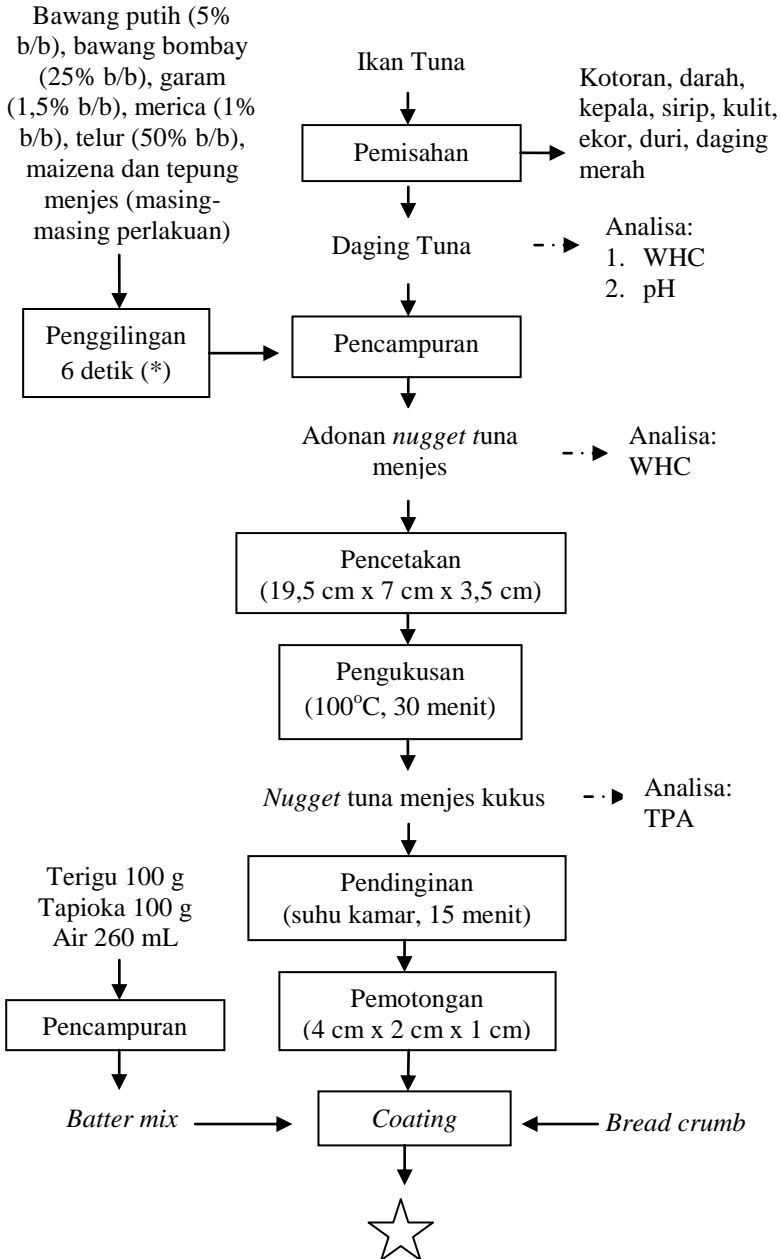
Adonan *nugget* dikukus dalam dandang dengan suhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$ selama 30 menit.

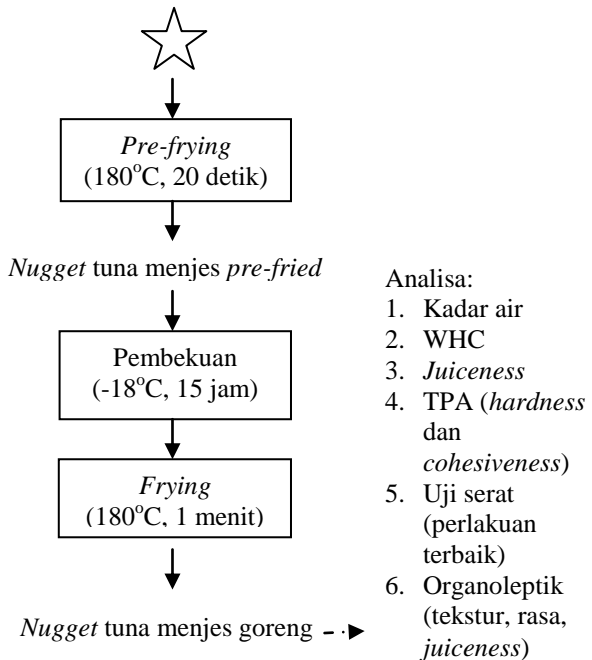
6. Pendinginan

Nugget yang telah dikukus kemudian didinginkan dalam *freezer* selama 15 menit. Pendinginan ini bertujuan untuk mencegah agar adonan tidak lengket saat dipotong.

7. Pemotongan

Nugget dipotong dengan ukuran 4 cm x 2 cm x 1 cm. Pemotongan menghasilkan *nugget* dengan ukuran seragam dan memudahkan *coating*.





Gambar 4.2. Diagram Alir Pembuatan *Nugget* Tuna Menjes

Sumber: Tanoto, 1994 dengan Modifikasi (*)

8. *Coating*

Nugget yang telah dipotong dicelupkan dalam *batter* yang terdiri dari campuran tepung terigu, tapioka, dan air. *Nugget* yang telah dicelupkan dalam *batter* kemudian dimasukkan dalam baskom berisi *bread crumb* sehingga *nugget* terlumuri oleh *bread crumb*.

9. *Pre-frying*

Pre-frying dilakukan dengan metode *deep fat frying* pada suhu 180°C selama 20 detik. *Nugget pre-frying* ditiriskan selama 30 detik dan

didinginkan pada suhu kamar selama 30 menit sebelum dikemas dalam plastik.

10. Pembekuan

Nugget yang telah dikemas kemudian dibekukan dalam *freezer* pada suhu -18°C selama 15 jam.

11. *Frying*/Penggorengan

Penggorengan *nugget* dilakukan dengan metode *deep fat frying* pada suhu 180°C selama 1 menit dengan media minyak hingga diperoleh *nugget* yang matang. *Nugget* kemudian ditiriskan selama 30 detik diatas kertas merang.

4.6. Parameter Penelitian

Parameter penelitian yang dilakukan terhadap *nugget* tuna menjes yang telah digoreng terdiri atas analisa kadar air dengan metode Thermogravimetri, pengujian *Water Holding Capacity* (WHC), pengukuran tekstur dengan *Texture Profile Analyzer* yang terdiri dari *hardness* (kekerasan) dan *cohesiveness* (daya kohesif), pengujian organoleptik (uji kesukaan) terhadap tekstur, rasa, dan *juiciness*, serta analisa kadar serat dengan metode enzimatis terhadap perlakuan yang terbaik. Bahan baku proses yaitu daging ikan tuna juga dilakukan penelitian yang terdiri atas pengujian *Water Holding Capacity* (WHC) dan pengujian pH.

4.6.1. *Water Holding Capacity* (Li *et al.*, 1993)

Water Holding Capacity (WHC) menunjukkan kemampuan daging untuk mengikat air bebas. Analisa WHC dilakukan terhadap bahan baku yaitu daging ikan tuna dan *nugget* tuna menjes yang telah digoreng. Prosedur pengujian WHC ini sebagai berikut:

1. Sampel dihaluskan dan ditimbang sebanyak 1 gram, dimasukkan ke dalam tabung sentrifus dan ditambah dengan 9 mL akuades, kemudian ditutup dengan *aluminium foil*.
2. Sampel dihomogenkan menggunakan vortex selama 30 detik.
3. Tabung disentrifus dengan kecepatan 2800 rpm selama 15 menit, suhu 15°C.
4. Penentuan WHC dengan rumus:

$$WHC \left(\frac{g}{g \text{ sampel}} \right) = \frac{\text{berat residu}(g) - \text{berat kering sampel}(g)}{\text{berat kering sampel}(g)}$$

Keterangan:

- Residu adalah berat sampel setelah disentrifus dan dihilangkan filtratnya.
- Berat kering sampel adalah berat sampel dikurangi kadar airnya.

4.6.2. Analisa *Juiceness* (Muchtadi dan Sugiyono, 1988)

Analisa *juiceness* terhadap nugget tuna yang digoreng. Prosedur yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Sampel dihaluskan dan ditimbang sebanyak 5 gram, dimasukkan ke dalam tabung *sentrifuge* dan ditambah 5 mL akuades, lalu ditutup dengan *aluminum foil*.
2. Sampel dihomogenkan menggunakan vortex selama 30 detik.
3. Tabung *sentrifuge* disimpan pada suhu 0°C selama 1 jam.
4. Tabung *sentrifuge* dengan kecepatan 3000 rpm selama 20 menit.
5. Supernatant dipisahkan dan diukur volumenya.
6. Penentuan *juiceness* dengan rumus:

$$juiceness(\%) = \frac{\text{volume air awal}(mL) - \text{volume air akhir}(mL)}{\text{berat sampel}(g)} \times 100\%$$

4.6.3. Analisa pH (Ozer dan Saricoban, 2010)

Analisa pH dilakukan terhadap bahan baku proses yaitu daging ikan tuna yang dilaksanakan dengan prosedur sebagai berikut:

1. Sampel dihaluskan dan ditimbang sebanyak 10 g, dimasukkan ke dalam *beaker glass* 100 mL dan ditambahkan dengan 100 mL akuades.
2. Sampel dihomogenkan selama 1 menit.
3. Pengukuran pH sampel dengan pH meter.

4.6.4. Analisa Kadar Air Cara Thermogravimetri (AOAC, 1990)

Prinsip dari analisa kadar air ini adalah menguapkan air yang ada di dalam bahan dengan pemanasan, kemudian menimbang bahan sampel berat konstan yang berarti semua air telah diuapkan (Sudarmadji, dkk., 2007). Analisa kadar air cara Thermogravimetri dilakukan terhadap *nugget* tuna menjes yang telah digoreng dengan prosedur sebagai berikut:

1. *Nugget* tuna menjes yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 1 – 2 g dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya.
2. Sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 100 – 105°C selama 3 – 5 jam.
3. Botol timbang yang berisi sampel didinginkan dalam eksikator selama 10 menit dan ditimbang.
4. Sampel kembali dipanaskan dalam oven selama 30 menit. Botol timbang berisi sampel didinginkan dalam eksikator selama 10 menit dan ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut $\leq 0,2$ mg).
5. Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan, yang dihitung menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} & \%Kadar\ air \\ & = \frac{\text{berat bahan awal}(g) - \text{berat bahan akhir}(g)}{\text{berat sampel}(g)} \times 100\% \end{aligned}$$

4.6.5. Analisa Tekstur dengan *Texture Profile Analyzer* (Lukman *et al.*, 2009)

Pengujian tekstur *nugget* tuna menjes dilakukan dengan alat *texture analyzer* (TA-XT Plus) dan bertujuan untuk menguji *hardness*, *springiness*, *cohesiveness*, *fractubility*, *gumminess* dan *chewiness* pada *nugget* yang telah matang. *Probe* yang digunakan dalam analisa tekstur *nugget* tuna menjes merupakan *cylindrical probe* berdiameter 36 mm. sampel yang akan diukur diletakkan di atas *sample testing*, kemudian *load cell* akan menggerakkan *probe* ke bawah untuk menekan sampel dan kemudian kembali ke atas. Cara kerja analisa tekstur adalah sebagai berikut:

1. Komputer dan mesin TA dihidupkan selama ± 5 menit untuk pemanasan.
2. Pemanasan alat penekan (*cylindrical*) yang sesuai untuk pengujian sampel.
3. Sampel diletakkan di bawah penekan.
4. Computer dihidupkan dan masuk program *Texture Exponent Low*.
5. Ketik T.A. *Calibration* dan masukkan ke *calibration force*.
6. Ketik *Calibration Weight = 5000 g*, klik *next* dan *finish*.
7. Klik TA, masukkan T.A. *Setting*.
8. Klik *Library* dan mengisi kolom T.A. *Setting* sebagai berikut:

<i>Pre-test speed</i>	: 2,0 mm/s
<i>Test speed</i>	: 0,5 mm/s
<i>Post-test speed</i>	: 10,00 mm/s
<i>Distance</i>	: 12,00 mm

<i>Time</i>	: 5 <i>second</i>
<i>Trigger type</i>	: <i>Auto</i>
<i>Trigger force</i>	: 5 g
<i>Trigger stop plot at</i>	: <i>Final</i>
<i>Break defect</i>	: <i>Off</i>
<i>Unit force</i>	: g
<i>Unit distance</i>	: % strain

9. Klik *Graph Preferences*:

y = *forces* (g)

x = *distance* (mm)

time = *second*

10. Klik *Run and Test*, maka *cylindrical probe* akan langsung bekerja dengan cara menekan sampel yang akan diuji.

11. *Data Analysis: anchor-Insert*

Calculation-maxima

12. *Save Data*

Penjelasan mengenai karakteristik tekstur *nugget* yang akan diuji adalah sebagai berikut:

a. *Hardness* (kekerasan)

b. *Cohesiveness* (daya kohesif)

Daya kohesif dihitung dari luasan dibawah kurva pada tekanan kedua (A2) dibagi dengan luasan dibawah kurva pada tekanan pertama (A1) atau $A2/A1$. Daya kohesif dinyatakan dalam satuan Ns.

4.6.6. Analisa Kadar Serat (Asp, et al., 1983)

Serat pangan merupakan seluruh komponen makanan yang tidak rusak oleh enzim pencernaan manusia (Pomeranz dan Meloan, 1987). Serat dalam makanan berdasarkan sifat fisik-kimia dapat dikelompokkan menjadi

dua jenis, yaitu larut (*soluble*) dan tak larut (*insoluble*) dalam air. Analisa kadar serat dilakukan dengan metode enzimatik yang dirancang berdasarkan kondisi fisiologi tubuh manusia. Metode yang dikembangkan adalah fraksinasi enzimatik yaitu menggunakan enzim amylase, diikuti penggunaan enzim pepsin, kemudian pankreatin (Joseph, 2002). Analisa kadar serat pangan dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

1. *Nugget* tuna menjes dihaluskan, dihomogenkan dan diliofilisasi.
2. Sampel yang digunakan dalam keadaan tanpa lemak dan air sehingga diekstrak lemaknya dengan pelarut heksan pada suhu kamar, 5 jam kemudian dikeringkan pada suhu ruang.
3. Sampel ditimbang 1 g dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer kemudian ditambah 25 mL 0,2M buffer fosfat pH 6,9 dan dibuat menjadi suspense.
4. Sampel ditambahkan 10 mg enzim alfa amilase, ditutup dengan alufo, dipanaskan pada suhu 53°C, 15 menit, dan didinginkan.
5. Sampel dilakukan pengaturan pH menjadi 1,5 dengan HCl 1N.
6. Sampel ditambahkan 100 mg pepsin, ditutup, dan diinkubasi pada suhu 30°C selama 60 menit.
7. Pengaturan pH menjadi 5,8 dilakukan dengan menggunakan NaOH 1N kemudian ditambahkan 100 mg pankreatin, ditutup dan diinkubasi pada suhu 40°C selama 60 menit.
8. pH diatur kembali dengan HCl menjadi 4,5 kemudian disaring dengan *crucible* (porositas 2) berisi 0,5 *celite* (bobot kering diketahui).
9. Residu dicuci dengan 2x10 mL akuades, kemudian ditambahkan 400 mL etanol 95% hangat (60°C) dan diendapkan selama 1 jam.
10. Penyaringan dilakukan kembali dengan *crucible* (porositas 2) berisi 0,5 *celite* (bobot kering diketahui) kemudian dicuci dengan 2x10 mL etanol 78% dan 2x10 mL aseton.

11. Residu dikeringkan pada suhu 105°C selama 24 jam hingga berat tetap dan ditimbang setelah didinginkan dalam eksikator.
12. Residu diabukan pada suhu 550°C selama 5 jam, didinginkan dalam eksikator, ditimbang untuk mengetahui berat akhir dan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\%Total\ Serat\ Makanan = \frac{D - I - B}{W} \times 100$$

Keterangan

W = Berat Sampel

D = Berat setelah pengeringan (gram)

I = Berat setelah pengabuan (gram)

B = Berat blanko bebas abu (gram)

4.6.7. Uji Organoleptik (Kartika *et al.*, 1988)

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap tekstur, rasa, dan *juiceness nugget* tuna menjes yang dihasilkan. Menurut Kartika *et al.* (1988), uji kesukaan merupakan pengujian yang meminta panelis mengemukakan responnya berupa senang atau tidaknya terhadap sifat bahan yang diuji. Metode pengujian kesukaan yang dilakukan adalah *scoring*. Jumlah panelis yang dibutuhkan untuk uji ini adalah sebanyak 80 orang.

Pengujian ini digunakan panelis yang belum terlatih. Panelis tersebut diperoleh dari mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, khususnya Fakultas Teknologi Pertanian. Masing-masing panelis akan diberi 7 sampel yang akan diuji tingkat kesukaan terhadap 3 kriteria pengujian, yaitu tekstur (kemudahan digigit dan kemudahan dikunyah), rasa, dan *juiceness*. Sampel yang digunakan berupa *nugget* tuna menjes yang telah digoreng dan dikondisikan hangat saat disajikan. Pengujian dilakukan dengan memberi kode yang terdiri dari tiga angka secara acak pada sampel

yang disajikan agar tidak menimbulkan penafsiran tertentu oleh panelis. Skala yang digunakan berupa skala numeris yang dimulai dari 1 hingga 9. Angka 1 menunjukkan amat sangat tidak suka, sedangkan angka 9 menunjukkan amat sangat suka. Contoh kuesioner terdapat pada Lampiran 1. Keterangan nilai untuk skala nominal adalah sebagai berikut:

1 = amat sangat tidak suka

2 = sangat tidak suka

3 = tidak suka

4 = agak tidak suka

5 = netral

6 = agak suka

7 = suka

8 = sangat suka

9 = amat sangat suka

4.6.8. Uji Pembobotan (DeGarmo *et al.*, 1993)

Uji pembobotan dilakukan untuk menentukan perlakuan proporsi maizena dan tepung menjes terbaik dalam penelitian. Perlakuan terbaik yang dimaksud dalam penelitian ini adalah perlakuan yang dapat menghasilkan *nugget* tuna menjes dengan hasil organoleptik terbaik. Menurut DeGarmo *et al.* (1993), pengujian pembobotan dilakukan dengan memberi bobot variabel pada masing-masing parameter dengan angka 0-1. Bobot yang diberikan sesuai dengan besarnya pengaruh parameter tersebut terhadap produk menurut konsumen. Semakin besar pengaruh parameter tersebut terhadap kualitas produk, bobot yang diberikan juga semakin besar. Hal ini dilakukan untuk memilih perlakuan terbaik yang memiliki nilai tertinggi.

Cara kerja pengujian pembobotan adalah sebagai berikut:

1. Masing-masing parameter diberi bobot dengan angka 0-1 berdasarkan tingkat kepentingan masing-masing parameter menurut pendapat konsumen dalam menentukan kualitas produk yang akan dilakukan menggunakan metode uji ranking. Contoh kuisisioner yang digunakan dapat dilihat pada Lampiran 2.
2. Bobot normal masing-masing parameter dihitung dengan cara membagi bobot variable dengan bobot total.
3. Nilai efektivitas dihitung dengan rumus:

$$\text{nilai efektivitas} = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terburuk}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terburuk}}$$

4. Nilai masing-masing parameter dihitung dengan mengalikan nilai efektivitas dan bobot normal.
5. Nilai total semua kombinasi dihitung dengan menjumlahkan nilai masing-masing parameter.
6. Dipilih perlakuan terbaik berdasarkan perlakuan yang memiliki nilai tertinggi.

BAB V

PEMBAHASAN

Penambahan tepung menjes dalam pembuatan *nugget* ikan tuna dilakukan sebagai upaya penambahan serat dalam *nugget* ikan tuna. Selain penambahan serat juga sebagai inovasi produk *nugget*. Variasi perlakuan dilakukan pada proporsi *filler* antara maizena dengan tepung menjes. Perlakuan proporsi maizena dan tepung menjes dalam pembuatan *nugget* ikan tuna ini dapat mempengaruhi sifat fisikokimia dan organoleptiknya. Perubahan sifat fisikokimia diamati dari beberapa parameter yaitu kadar air *nugget* tuna menjes goreng, *Water Holding Capacity* (WHC) adonan dan *nugget* tuna menjes yang telah digoreng, *Juiceness* *nugget* tuna menjes goreng, tekstur (*Hardness* dan *Cohesiveness*) pada *nugget* tuna menjes kukus dan goreng, sedangkan sifat organoleptik dengan parameter uji kesukaan terhadap rasa, tekstur (kemudahan digigit dan dikunyah), serta *juiceness*.

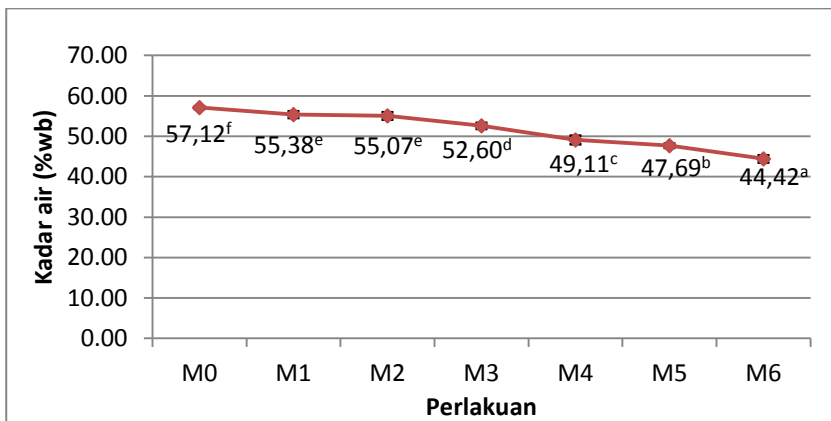
5.1. Kadar Air

Air merupakan komponen dalam bahan makanan yang dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan citarasa makanan. Kadar air dalam makanan juga mempengaruhi kesegaran serta daya awet dari makanan tersebut (Winarno, 2008). Analisa kadar air dilakukan untuk mengetahui perbedaan kadar air dari *nugget* ikan tuna yang menggunakan proporsi *filler* maizena dan tepung menjes yang berbeda-beda.

Pengujian kadar air dilakukan dengan metode thermogravimetri terhadap *nugget* tuna menjes yang telah digoreng. Prinsip penentuan kadar air dengan metode thermogravimetri adalah menguapkan air dalam bahan dengan cara pemanasan pada suhu 105°C selama 3 – 5 jam, kemudian

menimbang bahan sampai beratnya konstan yang berarti semua air bebas dan terikat lemah telah teruapkan (Sudarmadji, dkk. 2007).

Hasil pengujian kadar air *nugget* menunjukkan bahwa kadar air dari *nugget* tuna menjes berkisar antara 44,42 % - 57,12%. Menurut hasil penelitian Wellyalina, dkk (2013), kadar air *nugget* yang berasal dari daging merah ikan tuna dengan bahan pengisi maizena berkisar antara 36,49 – 50,23%. Data hasil uji ANAVA (*Analysis of Varians*) dengan $\alpha = 5\%$ terdapat pada Lampiran 8. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh perbedaan yang nyata akibat dari perbedaan perlakuan terhadap kadar air *nugget* yang dihasilkan. Untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda maka dilakukan uji DMRT (perhitungan pada Lampiran 7). Grafik kadar air *nugget* tuna menjes dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1. Grafik Kadar Air *Nugget* Tuna Menjes Goreng

Keterangan:

M0 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 100:0

M1 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 95:5

M2 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 90:10

M3 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 85:15

M4 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 80:20

M5 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 75:25

M6 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 70:30

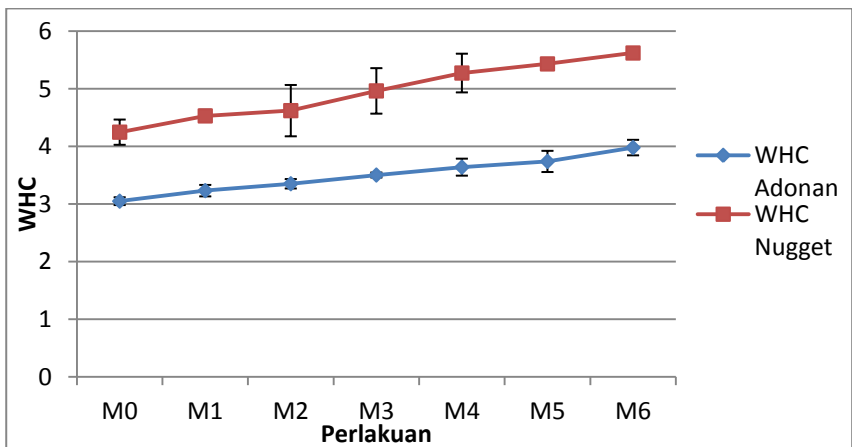
Grafik kadar air *nugget* tuna menjes goreng menunjukkan terjadinya penurunan kadar air seiring dengan bertambahnya proporsi tepung menjes yang ditambahkan. Kadar air *nugget* dipengaruhi oleh proses gelatinisasi pati selama pengukusan. Menurut Winarno (2008), gelatinisasi pati terjadi karena pati yang dipanaskan dengan air menyebabkan energi kinetik molekul-molekul air menjadi lebih kuat daripada daya tarik-menarik antar molekul pati sehingga air masuk ke dalam granula pati dan granula pati membengkak. Adanya serat dari tepung menjes dapat mempengaruhi kadar air *nugget* karena serat memiliki gugus hidroksil bebas dan strukturnya yang kompleks sehingga dapat berikatan dengan air secara kuat. Serat pangan memiliki luas permukaan yang besar sehingga memiliki kemampuan untuk membentuk ikatan hydrogen dengan molekul air dengan luas (Darojat, 2010). Pada *nugget* ini terjadi interaksi antara pati dengan serat dalam mengikat air. Pati dan serat akan berkompetisi dalam mengikat air karena keduanya memiliki gugus hidroksil yang dapat mempengaruhi kadar air *nugget*.

Proses penggorengan juga menyebabkan penurunan kadar air *nugget* karena selama penggorengan terjadi penguapan air, kemudian minyak akan masuk dalam ruang-ruang kosong yang pada mulanya diisi oleh air (Ketaren, 2005). Semakin tinggi proporsi tepung menjes maka air bebas yang dapat diuapkan semakin sedikit sehingga kadar air *nugget* tuna menjes semakin menurun.

5.2. Water Holding Capacity (WHC)

Water Holding Capacity (WHC) merupakan kemampuan daging untuk mengikat airnya atau air yang ditambahkan selama ada pengaruh kekuatan dari luar (Soeparno, 2005). Pengujian WHC dilakukan terhadap bahan baku yaitu ikan tuna, adonan *nugget*, dan *nugget* tuna menjes goreng.

Hasil pengujian WHC adonan dan *nugget* tuna menjes goreng secara berturut-turut berkisar antara 3,0495 – 3,9799 dan 4,2474 – 5,6222. *Nugget* ayam dengan kombinasi STPP dan Gelatin memiliki nilai WHC sebesar 2,69 g/g sampel (Veronica, 2005). Data hasil uji ANAVA (*Analysis of Varians*) dengan $\alpha = 5\%$ diketahui ada perbedaan yang nyata karena $F_{hitung} > F_{tabel}$. Perhitungan uji ANAVA terdapat pada Lampiran 8. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh perbedaan yang nyata akibat dari perbedaan perlakuan terhadap WHC adonan dan *nugget* yang dihasilkan. Untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda maka dilakukan uji DMRT (perhitungan pada Lampiran 9). Grafik WHC adonan dan *nugget* tuna menjes goreng dapat dilihat pada Gambar 5.2., sedangkan hasil uji DMRT ditunjukkan pada Tabel 5.1.



Gambar 5.2. Grafik WHC Adonan dan *Nugget* Tuna Menjes Goreng

Tabel 5.1. Tabel DMRT WHC Adonan dan *Nugget* Tuna Menjes Goreng

Perlakuan	WHC Adonan	Notasi	WHC <i>Nugget</i> Goreng	Notasi
M0	3,0495	a	4,2474	a
M1	3,2321	ab	4,5304	a
M2	3,3518	b	4,6215	ab
M3	3,5033	bc	4,9640	bc
M4	3,6401	c	5,2745	cd
M5	3,7395	cd	5,4330	d
M6	3,9799	d	5,6622	d

Keterangan:

M0 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 100:0

M1 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 95:5

M2 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 90:10

M3 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 85:15

M4 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 80:20

M5 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 75:25

M6 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 70:30

Grafik WHC adonan dan *nugget* goreng menunjukkan peningkatan seiring dengan bertambahnya proporsi tepung menjes. Vural *et al.*, (2004) mengatakan bahwa penggunaan *beet* pada *frankfurter* dapat meningkatkan kandungan serat pangan dan *water holding capacity* tanpa mempengaruhi hasil organoleptik yang signifikan. Peningkatan WHC dapat dikarenakan selama pengukusan terjadi gelatinisasi pati yang menyebabkan air terperangkap dalam granula pati. Adanya serat juga dapat meningkatkan WHC karena serat memiliki gugus hidroksil yang banyak sehingga dapat berikatan dengan molekul air secara kuat. Serat pangan terdapat dua jenis yaitu serat larut dan serat tidak larut. Serat larut memiliki kemampuan mengikat air yang besar dan serat tidak larut dapat mempertahankan air dengan kuat (Marsono, 2004 dalam Maliluan, dkk., 2013). Semakin besar proporsi tepung menjes menyebabkan semakin besar kemampuan sistem

dalam mengikat air dari luar karena serat larut dan tidak larut dalam tepung menjes dapat mengikat air dan mempertahankan air dengan kuat. Pada sistem terjadi kompetisi antara pati dan serat dalam mengikat air. Semakin tinggi kadar seratnya maka semakin banyak air yang dapat diikat karena gugus hidroksilnya yang banyak, selain itu pati hanya mampu mengikat air hingga kadar mencapai 30% dalam air dingin (Winarno, 2002).

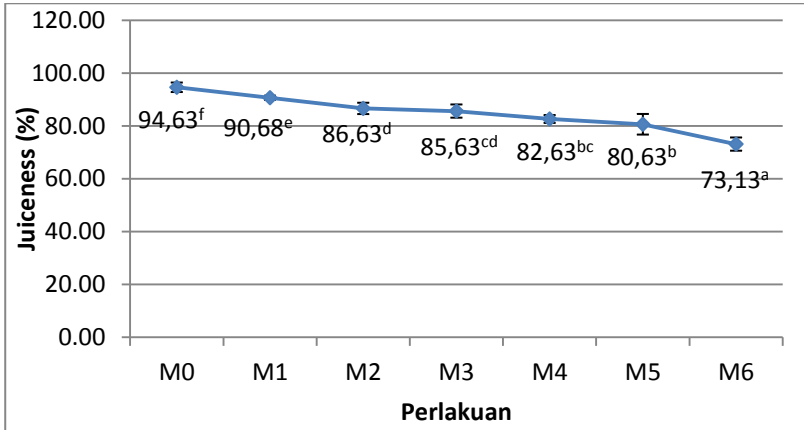
Semakin tinggi kadar air *nugget* menyebabkan nilai WHC dari *nugget* menurun karena air yang terikat pada sistem besar sehingga *nugget* tidak mampu mengikat air lagi. Gambar 5.2. menunjukkan bahwa WHC adonan *nugget* lebih rendah daripada WHC *nugget* yang telah digoreng. Menurut Cai dan Arnfield (1997) dalam Evanuarini (2010), adanya panas menyebabkan denaturasi protein sehingga rantai polipeptida terbuka kemudian terjadi interaksi antara protein dan polisakarida yang terjadi di bagian gugus negatif pada polisakarida dan gugus positif pada rantai polipeptida. Pengikatan yang terjadi membentuk suatu *network* tiga dimensi yang melibatkan pembentukan *cross linking* disulfida sehingga air yang terperangkap dalam matriks tiga dimensi ini tidak mudah terlepas.

5.3. Juiciness

Juiciness merupakan kesan basah yang timbul saat pengunyahan awal karena adanya pengeluaran cairan daging secara cepat dan efek rangsangan dari lemak intramuskuler terhadap air ludah (Naruki, 1991).

Hasil pengujian *juiciness* dan *nugget* tuna menjes goreng secara berturut-turut berkisar antara 73,13 – 94,63%. Data hasil uji ANAVA (*Analysis of Varians*) dengan $\alpha = 5\%$ diketahui ada perbedaan yang nyata karena $F_{hitung} > F_{tabel}$. Perhitungan uji ANAVA terdapat pada Lampiran 9. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh perbedaan yang nyata akibat dari perbedaan perlakuan terhadap *juiciness nugget* yang dihasilkan. Untuk

mengetahui perlakuan mana yang berbeda maka dilakukan uji DMRT (perhitungan pada Lampiran 10). Grafik *juiceness nugget* tuna menjes goreng dapat dilihat pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3. Grafik *Juiceness Nugget* Tuna Menjes Goreng

Keterangan:

M0 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 100:0

M1 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 95:5

M2 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 90:10

M3 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 85:15

M4 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 80:20

M5 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 75:25

M6 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 70:30

Grafik kadar *juiceness nugget* tuna menjes goreng menunjukkan bahwa kadar *juiceness* semakin menurun dengan bertambahnya proporsi tepung menjes yang ditambahkan. *Juiceness* berhubungan langsung dengan lemak intramuskular dan kadar air produk (Fakolade, 2011). Proses gelatinisasi pati menyebabkan air terikat oleh gugus hidrofilik dari amilosa

dan amilopektin sehingga air bebas dalam sistem menurun sehingga kesan basah dari *nugget* semakin berkurang. Selain itu, penambahan proporsi tepung menjes yang semakin tinggi menyebabkan serat dalam *nugget* semakin banyak. Serat mampu berikatan dengan air karena adanya gugus hidroksil, selain itu struktur serat pangan yang berbentuk kapiler meningkatkan kemampuannya dalam menyerap air dengan efek kapiler dan dapat mempertahankan air dengan kuat sehingga kesan *juicy* berkurang (Darojat, 2010).

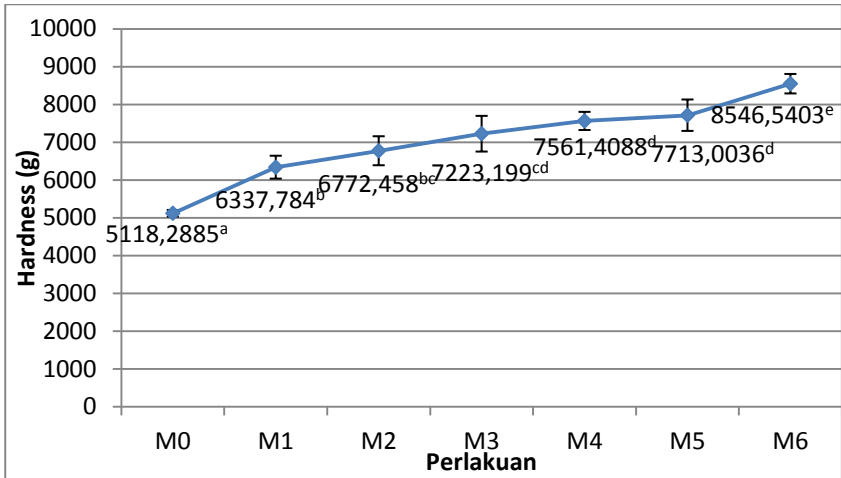
5.4. Tekstur

5.4.1. *Hardness*

Menurut Ranggana (1986), kekerasan merupakan gaya yang dibutuhkan untuk menekan suatu bahan atau produk sehingga terjadi perubahan produk yang diinginkan. Kekerasan juga dapat didefinisikan sebagai gaya yang diperlukan untuk menekan produk sampai pecah atau terbelah. Nilai *hardness* dari suatu produk ditunjukkan dalam nilai puncak setelah produk ditekan untuk pertama kalinya. Semakin besar nilai puncak maka semakin besar gaya (g) yang dibutuhkan untuk menekan sehingga semakin keras produk tersebut (Roshental, 1999).

Hasil pengujian *hardness* dan *nugget* tuna menjes kukus dan goreng secara berturut-turut berkisar antara 3016,4010 – 4917,2190 g dan 5118,2885 – 8546,5403 g. Data hasil uji ANAVA (*Analysis of Varians*) dengan $\alpha = 5\%$ diketahui ada perbedaan yang nyata karena F hitung > F tabel. Perhitungan uji ANAVA *hardness nugget* goreng terdapat pada Lampiran 11, sedangkan perhitungan ANAVA *hardness nugget* kukus pada Lampiran 12. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh perbedaan yang nyata akibat dari perbedaan perlakuan terhadap *hardness nugget* yang dihasilkan. Untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda maka dilakukan uji

DMRT (perhitungan pada Lampiran 11 untuk *nugget* goreng dan Lampiran 12 untuk *nugget* kukus). Grafik *hardness nugget* tuna menjes goreng dan kukus dapat dilihat pada Gambar 5.4. dan Gambar 5.5.



Gambar 5.4. Grafik *Hardness Nugget* Tuna Menjes Goreng

Keterangan:

M0 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 100:0

M1 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 95:5

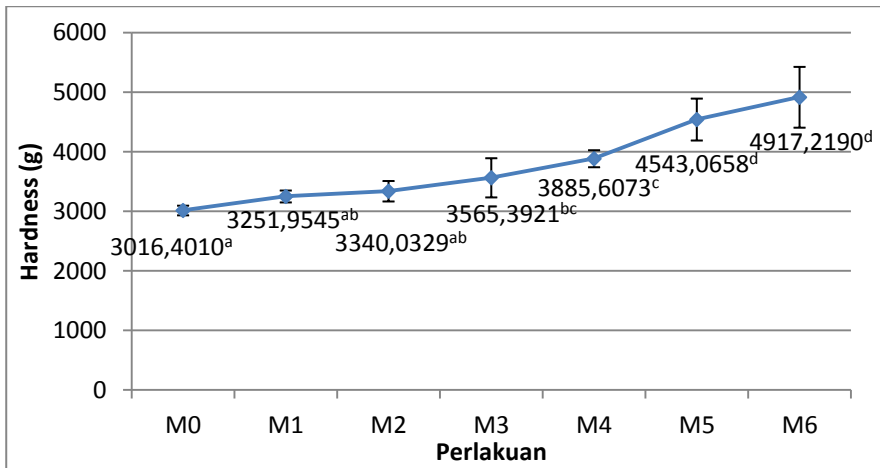
M2 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 90:10

M3 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 85:15

M4 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 80:20

M5 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 75:25

M6 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 70:30



Gambar 5.5. Grafik *Hardness Nugget* Tuna Menjies Kukul

Keterangan:

M0 = Maizena:Tepung Menjies (%) = 100:0

M1 = Maizena:Tepung Menjies (%) = 95:5

M2 = Maizena:Tepung Menjies (%) = 90:10

M3 = Maizena:Tepung Menjies (%) = 85:15

M4 = Maizena:Tepung Menjies (%) = 80:20

M5 = Maizena:Tepung Menjies (%) = 75:25

M6 = Maizena:Tepung Menjies (%) = 70:30

Filler yang digunakan yaitu maizena dan tepung menjies mengisi ruang-ruang kosong dalam protein daging menyebabkan tekstur menjadi padat dan eras. *Filler* tersebut akan membentuk interaksi antara protein dan polisakarida. Interaksi tersebut terjadi di bagian gugus negative pada polisakarida dan gugus positif pada rantai polipeptida yang menjadi terbuka karena mengalami denaturasi oleh panas. Ketika pengikatan terjadi yang diikuti oleh pembukaan rantai polipeptida akan mendorong terjadinya

network tiga dimensi. Proses ini melibatkan pembentukan *cross linking* disulfide dan mempunyai kontribusi terhadap pengerasan tekstur produk daging (Cai dan Arnfield, 1997 dalam Evanuarini, 2010).

Menurut Maliluan, dkk. (2013), semakin tinggi kadar serat pangan maka semakin keras tekstur dari produk. Santhi dan Kalaikannan (2014) menyatakan bahwa nilai *hardness* pada *nugget* ayam semakin tinggi seiring dengan semakin besar penambahan tepung *oat*. Tingkat kekerasan dapat dipengaruhi oleh jumlah kadar air dalam makanan. Adanya serat dapat menyebabkan air bebas dalam bahan menjadi semakin sedikit karena air terserap dalam struktur molekul serat sehingga dapat mempengaruhi kekerasan dari *nugget* (Abdillah, 2006). Menurut Amertaningtyas *et al.* (2001), bahan yang memiliki kadar air tinggi cenderung bersifat basah, empuk, dan lunak. Semakin besar proporsi tepung menjes yang ditambahkan dalam *nugget* tuna maka semakin besar nilai *hardness* dari *nugget* tuna tersebut.

Serat pangan dalam tepung menjes akan mengganggu proses gelatinisasi dari pati karena terjadi kompetisi dalam pengikatan air, namun serat memiliki gugus hidroksil yang banyak sehingga dapat berikatan dengan air secara kuat dan juga dapat mengisi ruang-ruang kosong dalam matriks yang menyebabkan tekstur *nugget* menjadi padat dan keras. Nilai *hardness nugget* tuna menjes goreng lebih tinggi dari *nugget* tuna menjes kukus. *Nugget* yang digoreng telah dilakukan *battering* dan *breeding* sehingga teksturnya menjadi lebih keras.

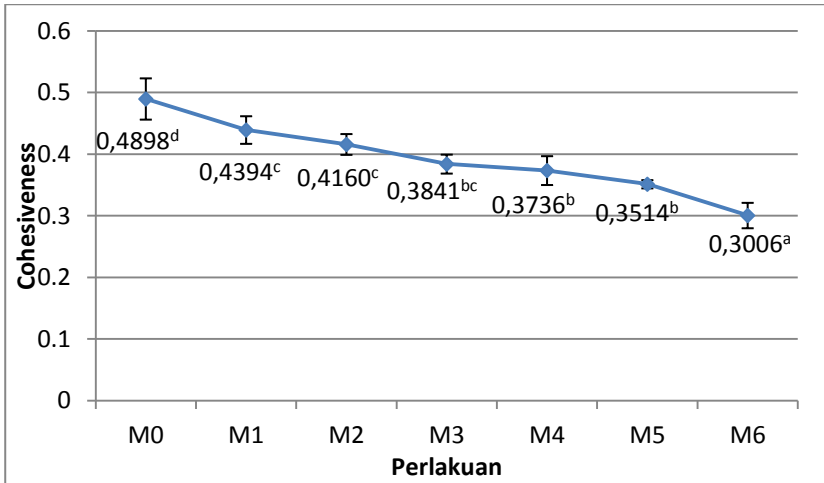
5.4.2. Cohesiveness

Cohesiveness merupakan indikasi dari kekuatan ikatan internal yang membentuk makanan. *Cohesiveness* menggambarkan kemampuan produk dalam menahan deformasi kedua dibandingkan saat produk mengalami

kompresi pertama. Nilai *cohesiveness* diukur dari rasio antara dua area kompresi sehingga tidak memiliki satuan (Haliza, dkk., 2012).

Hasil pengujian *cohesiveness* dan *nugget* tuna menjes kukus dan goreng secara berturut-turut berkisar antara 0,2286 – 0,3718 dan 0,3006 – 0,4898. Data hasil uji ANAVA (*Analysis of Varians*) dengan $\alpha = 5\%$ diketahui ada perbedaan yang nyata karena F hitung $>$ F tabel. Perhitungan uji ANAVA *nugget* goreng terdapat pada Lampiran 10, sedangkan perhitungan uji ANAVA *nugget* kukus terdapat pada Lampiran 11. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh perbedaan yang nyata akibat dari perbedaan perlakuan terhadap *cohesiveness nugget* yang dihasilkan. Untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda maka dilakukan uji DMRT (perhitungan pada Lampiran 11 untuk *nugget* goreng dan Lampiran 12 untuk *nugget* kukus). Grafik *cohesiveness nugget* tuna menjes goreng dan kukus dapat dilihat pada Gambar 5.6. dan 5.7.

Proporsi tepung menjes yang semakin besar menyebabkan nilai *cohesiveness* dari *nugget* menjadi semakin rendah. Menurut Santhi dan Kalaikannan (2014), semakin besar penambahan tepung *oat* dalam *nugget* ayam menyebabkan penurunan nilai *cohesiveness* karena semakin besar kadar serat dalam *nugget* tersebut. Dawkins *et al.* (1999) menyatakan bahwa patties ayam dengan penambahan *oat bran* menghasilkan produk yang tidak kompak karena peningkatan serat dalam produk berbasis daging menyebabkan penurunan ikatan dalam matriks daging sehingga *cohesiveness* produk semakin rendah. Nilai *cohesiveness* juga dipengaruhi oleh terbentuknya matriks antara pati dan protein. Granula pati mengisi ruang-ruang kosong antar matriks protein akan tergelatinisasi akibat panas dan berikatan dengan protein daging sehingga struktur *nugget* saling melekat atau kompak (Kanoni dan Naruki, 1992).



Gambar 5.6. Grafik *Cohesiveness* Nugget Tuna Menjes Goreng

Keterangan:

M0 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 100:0

M1 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 95:5

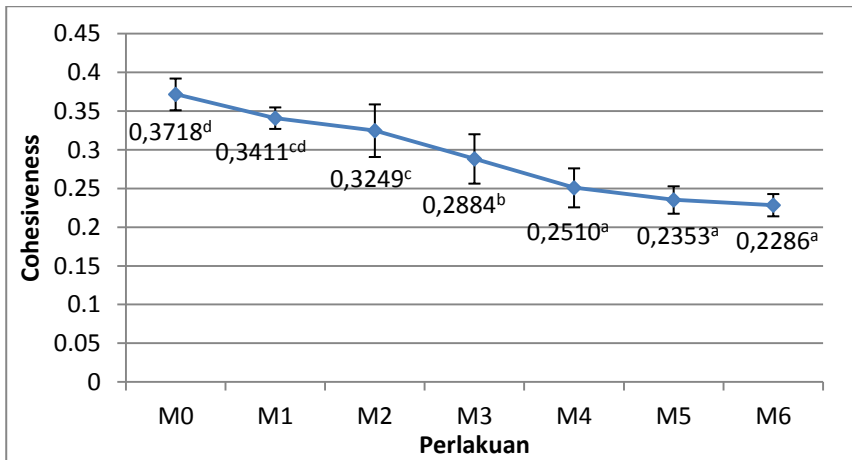
M2 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 90:10

M3 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 85:15

M4 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 80:20

M5 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 75:25

M6 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 70:30



Gambar 5.7. Grafik *Cohesiveness* Nugget Tuna Menjes Kukus

Keterangan:

M0 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 100:0

M1 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 95:5

M2 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 90:10

M3 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 85:15

M4 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 80:20

M5 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 75:25

M6 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 70:30

Pati dan serat pangan pada *nugget* tuna menjes mampu mengikat air karena terdapat gugus hidroksil sehingga terjadi kompetisi dalam mengikat air. Serat pangan yang memiliki luas permukaan besar dengan jumlah gugus hidroksil yang banyak menyebabkan pengikatan air oleh pati terganggu sehingga proses gelatinisasi terganggu. Kompetisi ini menyebabkan pembentukan matriks pati-protein terhambat sehingga *cohesiveness nugget* rendah.

5.5. Uji Organoleptik

5.5.1. Rasa

Rasa merupakan faktor yang dapat menentukan suatu produk dapat diterima atau tidak oleh konsumen. Pengujian organoleptik menggunakan uji kesukaan dengan 80 panelis. Hasil pengujian ANAVA pada $\alpha = 5\%$ menunjukkan tidak ada beda nyata antara perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap rasa dari *nugget* tuna menjes. Perhitungan uji ANAVA terdapat pada Lampiran 13. Data hasil uji kesukaan terhadap rasa *nugget* tuna menjes ditunjukkan pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2. Tingkat Kesukaan Terhadap Rasa *Nugget* Tuna Menjes

Perlakuan	Nilai Kesukaan
M0	6,3
M1	6,4
M2	6,4
M3	6,6
M4	6,5
M5	6,4
M6	6,6

Keterangan:

M0 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 100:0

M1 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 95:5

M2 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 90:10

M3 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 85:15

M4 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 80:20

M5 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 75:25

M6 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 70:30

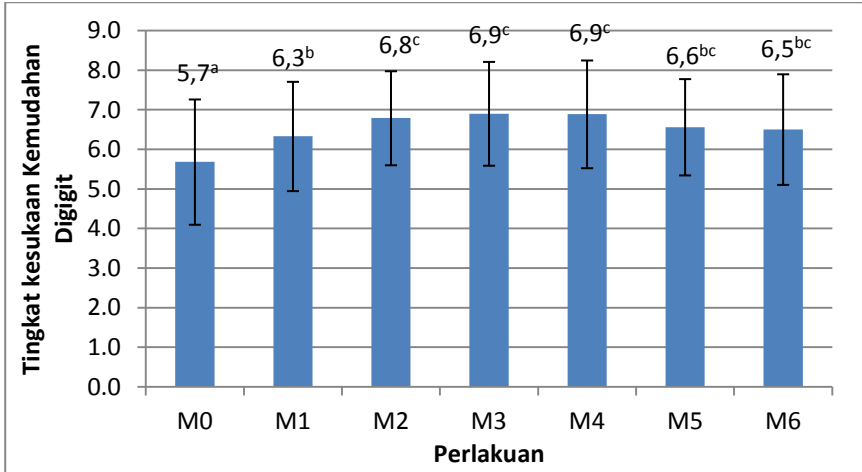
Hasil uji kesukaan terhadap rasa *nugget* tuna menjes berkisar antara 6,3 – 6,6 yang berarti nilai kesukaan adalah agak suka. Data ANAVA dari uji kesukaan terhadap menunjukkan tidak ada beda nyata sehingga

perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap rasa dari *nugget* tuna menjes. Rasa *nugget* tuna menjes yang tidak berbeda nyata ini dapat disebabkan komposisi bahan pembantu yang digunakan sama sehingga rasa yang dihasilkan juga sama. Bau langu dari tepung menjes masih ada namun rendah sehingga tidak berpengaruh pada rasa *nugget* tuna menjes.

5.5.2. Tekstur (Kemudahan Dikunyah dan Kemudahan Digigit)

Tekstur adalah penginderaan yang dihubungkan dengan rabaan dan sentuhan (Hidayati, 2002). Pengujian kesukaan terhadap tekstur *nugget* merupakan kemudahan dikunyah dan kemudahan digigit. Rata-rata nilai kesukaan terhadap kemudahan dikunyah dan kemudahan digigit dari *nugget* tuna menjes secara berturut-turut berkisar antara 6,43 – 6,70 dan 5,7 – 6,9 yang berarti nilai kesukaan adalah agak suka sampai suka.

Pengujian ANAVA dengan $\alpha = 5\%$ menunjukkan beda nyata dari perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap kesukaan dalam kemudahan digigit dari *nugget* tuna menjes. Hasil ANAVA dengan $\alpha = 5\%$ untuk kesukaan dalam kemudahan dikunyah *nugget* tuna menjes tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes tidak berpengaruh nyata terhadap kemudahan dikunyah *nugget* tuna menjes namun berpengaruh nyata terhadap kemudahan digigit pada *nugget* tuna menjes. Perhitungan ANAVA untuk kemudahan dikunyah terhadap *nugget* tuna menjes terdapat pada Lampiran 14. Perhitungan ANAVA dan DMRT untuk kemudahan digigit terhadap *nugget* tuna menjes terdapat pada Lampiran 15. Grafik hasil uji kesukaan terhadap kemudahan digigit dan dikunyah *nugget* tuna menjes ditunjukkan pada Gambar 5.8. dan Tabel 5.3.



Gambar 5.8. Tingkat Kesukaan Terhadap Kemudahan Digigit *Nugget Tuna Menjes*

Tabel 5.3. Tingkat Kesukaan Terhadap Kemudahan Dikunyah *Nugget Tuna Menjes*

Perlakuan	Nilai Kesukaan
M0	6,4
M1	6,5
M2	6,5
M3	6,6
M4	6,7
M5	6,4
M6	6,7

Keterangan:

M0 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 100:0

M1 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 95:5

M2 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 90:10

M3 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 85:15

M4 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 80:20

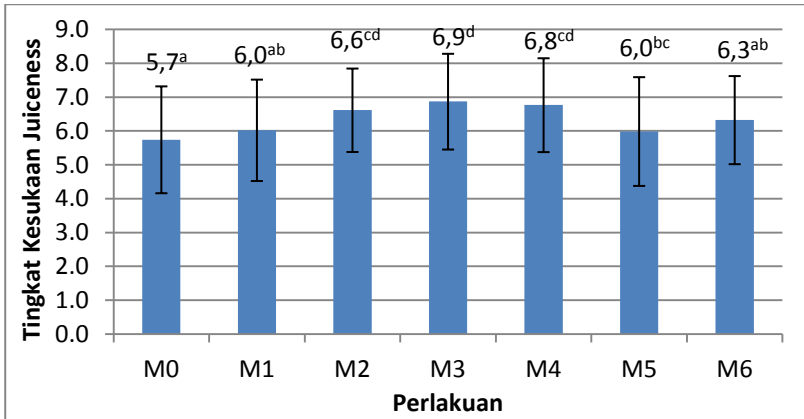
M5 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 75:25

M6 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 70:30

Parameter uji kesukaan terhadap kemudahan dikunyah dan digigit dari *nugget* tuna menjes menggambarkan kesukaan terhadap tekstur dari *nugget* tersebut. Adanya pengaruh dari proporsi maizena dan tepung menjes terhadap kemudahan digigit *nugget* tuna menjes dapat disebabkan adanya serat dari tepung menjes berpengaruh terhadap tekstur *nugget* tuna menjes. Parameter kemudahan dikunyah dari *nugget* tuna menjes tidak berbeda nyata dapat dikarenakan penambahan proporsi tepung menjes yang tidak besar dan panelis yang digunakan kurang terlatih sehingga kurang dapat membedakannya.

5.5.3. Juiciness

Juiciness merupakan kesan basah yang timbul saat pengunyahan awal karena adanya pengeluaran cairan daging secara cepat dan efek rangsangan dari lemak intramuskuler terhadap air ludah (Naruki, 1991). Data ANAVA dengan $\alpha = 5\%$ menunjukkan ada beda nyata antara proporsi maizena dan tepung menjes terhadap kesukaan *juiciness* dari *nugget* tuna menjes. Hasil ANAVA tersebut menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan memberi pengaruh yang nyata terhadap *juiciness* dari *nugget* yang dihasilkan. Perhitungan uji ANAVA dan DMRT terdapat pada Lampiran 16. Nilai rata-rata dari kesukaan terhadap *juiciness* *nugget* menjes berkisar antara 5,7 – 6,9. Grafik tingkat kesukaan terhadap *juiciness* *nugget* tuna menjes ditunjukkan pada Gambar 5.9. Adanya pengaruh proporsi maizena dan tepung menjes terhadap kesukaan *juiciness* *nugget* tuna menjes dapat disebabkan adanya serat dalam *nugget* sehingga berpengaruh terhadap kesan basah/*juicy* dari *nugget*. Semakin besar serat dalam *nugget* tuna menjes menyebabkan jumlah air yang terikat kuat oleh gugus hidroksil serat semakin banyak sehingga ketika digigit air tidak mudah dilepaskan dan kesan *juicy* rendah.



Gambar 5.9. Tingkat Kesukaan Terhadap *Juiciness Nugget Tuna Menjes*

Keterangan:

M0 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 100:0

M1 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 95:5

M2 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 90:10

M3 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 85:15

M4 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 80:20

M5 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 75:25

M6 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 70:30

5.6. Uji Pembobotan

Uji pembobotan merupakan uji yang digunakan untuk menentukan perlakuan terbaik dari berbagai alternatif pilihan dengan menggabungkan dua kepentingan baik dari nilai dan bobot kepentingan dari tiap alternatif. Kelebihan dari uji pembobotan adalah memberikan bobot yang sesuai dengan besar kontribusi suatu parameter terhadap produk tersebut (de Garmo, 1993). Uji pembobotan dilakukan untuk mengetahui proporsi maizena dan tepung menjes pada *nugget* tuna menjes yang paling tepat.

Parameter yang diujikan pada uji pembobotan adalah uji organoleptik (rasa, tekstur (kemudahan dikunyah dan digigit), *juiciness*), kadar air, dan WHC.

Bobot yang diberikan pada parameter rasa, kemudahan digigit, kemudahan dikunyah, *juiciness*, kadar air, dan WHC secara berturut-turut adalah 0,1833; 0,1697; 0,1673; 0,1785; 0,1499; dan 0,1513. Bobot tersebut merupakan hasil perhitungan dari nilai ranking yang diberikan panelis. Penentuan bobot parameter didasarkan pada seberapa besar parameter tersebut berpengaruh terhadap kualitas *nugget* tuna menjes. Semakin besar pengaruh parameter tersebut maka semakin besar bobot variabelnya, demikian sebaliknya. Perhitungan uji pembobotan terdapat pada Lampiran 17.

Hasil uji pembobotan menunjukkan bahwa *nugget* tuna menjes dengan proporsi maizena dan tepung menjes sebesar 85:15 merupakan perlakuan yang terbaik karena memiliki nilai efektivitas paling tinggi di antara perlakuan yang lain. *Nugget* tuna menjes dengan proporsi maizena dan tepung menjes 85:15 memiliki kadar air 52,60%; WHC *nugget* goreng 4,9640 g/g sampel; WHC adonan 3,5033 g/g sampel; *juiciness* 85,63%; *hardness nugget* goreng 7223,1990 g; *hardness nugget* kukus 3565,3921 g; *cohesiveness nugget* goreng 0,3841; *cohesiveness nugget* kukus 0,2884; serta hasil uji kesukaan terhadap rasa 6,6; kemudahan digigit 6,9; kemudahan dikunyah 6,6; *juiciness* 6,9 (agak suka hingga suka). Kadar total serat ditentukan menggunakan salah satu sampel *nugget* dengan proporsi maizena dan tepung menjes sebesar 80:20. Kadar total untuk perlakuan tersebut sebesar 19,04%.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

1. Perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes memberi pengaruh nyata terhadap kadar air, WHC, *juiceness*, dan tekstur (*hardness* dan *cohesiveness*) serta tingkat kesukaan terhadap *juiceness* dan kemudahan digigit. Namun perbedaan perlakuan tersebut tidak berpengaruh nyata pada tingkat kesukaan terhadap kemudahan dikunyah dan rasa dari nugget tuna menjes yang dihasilkan.
2. Semakin tinggi proporsi tepung menjes maka semakin tinggi nilai WHC dan *hardness* dari nugget tuna menjes.
3. Semakin tinggi proporsi tepung menjes maka semakin rendah nilai kadar air, *juiceness*, dan *cohesiveness* dari nugget tuna menjes.
4. Perlakuan terbaik nugget tuna menjes yang ditinjau dari sifat fisikokimia dan organoleptik adalah perlakuan proporsi maizena dan tepung menjes sebesar 85% dan 15%. Nugget tuna menjes dengan perlakuan ini memiliki kadar air 52,60%, WHC 4,9640 g/g sampel, *juiceness* 85,63%, *hardness* 7223,1990 g, *cohesiveness* 0,3841, serta nilai organoleptik rasa, kemudahan digigit, kemudahan dikunyah, dan *juiceness* adalah 6,6, 6,9, 6,6, dan 6,9. Kadar total serat untuk proporsi 80:20 sebesar 19,04%.

6.2. Saran

Proporsi tepung menjes yang ditambahkan dalam nugget tuna sampai 30% masih dapat diterima oleh panelis (nilai kesukaan adalah agak suka) sehingga dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan penambahan proporsi tepung menjes yang lebih besar dapat dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, F. 2006. Penambahan Tepung Wortel dan Karagenan Untuk Meningkatkan Kadar Serat Pangan Pada Nugget Ikan Nila (*Oreochromis sp.*), *Skripsi*, Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Afrisanti, D.W. 2010. Kualitas Kimia dan Organoleptik *Nugget* Daging Kelinci dengan Penambahan Tepung Tempe, *Skripsi*, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
<http://eprints.uns.ac.id/6798/1/172181512201011221.pdf>
- Agustia, S. 2009. Pengaruh Perbandingan Tepung Gandum dengan Tepung Maizena dan Konsentrasi Karagenan Terhadap Mutu Kentang Krispi, *Skripsi*, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/7556/1/09E00582.pdf>
- Amertaningtyas, D., H. Purnomo, dan Siswanto. 2001. *Kualitas Nuggets Daging Ayam Broiler dan Ayam Petelur Afkir dengan Menggunakan Tapioka dan Tapioka Modifikasi serta Lama Pengukusan yang Berbeda*. http://www.digilib.brawijaya.ac.id/virtual-library/mlg_serial/Pdf%20Material/Biosain%20Edisi%20April%2001%20%28Edisi201%29/kualitas%20nuggets%20daging%20ayam.pdf (9 November 2013).
- Angraini, T.N. 2002. Aplikasi Mutu Statistikal pada Pengolahan Chicken Nugget di PT. JAPFA-Osi Food Industri Tangerang, *Skripsi S-1*, Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/16280/F02tna.pdf?sequence=2>
- AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis 14th Edition*. Washington D.C.: Association of Analytical Chemists.
- Apriyanto, D. 2000. Isolasi dan Karakterisasi Mikroba serta Penentuan Senyawa Bioaktif Isoflavon pada Fermentasi Tempe Gembus, *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro, Semarang.
<http://eprints.undip.ac.id/30023/2/203b00.pdf>

- Asp, N.G., C.G. Johansson, H. Hallmer, dan M. Sijestrin. 1983. Rapid Essay of Insoluble and Soluble Dietary Fiber. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 31:476-482.
- Barbut, S. 2002. *Poultry Products Processingan Industry Guide..* Washington, DC: GRC Press.
- Badan Pusat Statistik. 2013. Perkembangan beberapa Indikator Utama Sosial-Ekonomi Indonesia, *Booklet Badan Pusat Statistik Jakarta-Indonesia*.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wooton. 1997. *Ilmu Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Darojat, D. 2010. Manfaat Penambahan Serat Pangan pada Produk Daging Olah, *Food Review* 5(7):52-53.
- Dawkins, N.L., Phepls O., McMillin K.W., and Forrester I.T. 1999. Composition and Physicochemical Properties of Chevron Patties Containing Oat Bran. *Journal of Food Science* 64:597-600.
- DeGarmo, E.P., Sullivan, W.G., dan Bontadelli, J.A. 1993. *Engineering Economy*. New York: Macmillans Publishing Company.
- deMan, J. M. 1997. *Kimia Makanan*. Bandung: ITB.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1981. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Evanuarini, H. 2010. Kualitas *Chicken Nuggets* dengan Penambahan Putih Telur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* 5(2):17-22.
- Fakolade, P.O. Relevance of Dried Meat Product (Kundi), an Intermediate Moisture Meat, for Food Security. *Journal of Agricultural Science and Technology* 1:563-569
- Fellows, P. J. 1992. *Food Processing Technology*. New York: Ellis Horwood.
- Gandjar, I. dan D.S. Slamet. 1972. Tempe Gembus Hasil Fermentasi Ampas Tahu. *Penelitian GIzi dan Makanan*, 2.

- Hidayati, D.W. 2002. Pengaruh Substitusi Tepung Tempe Terhadap Daya Awet Nugget Ikan Tuna (*Thunnus sp.*), *Skripsi*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor.
- Joseph, G. 2002. Manfaat Serat Makan Bagi Kesehatan Kita. *Makalah Falsafah Sains*. Program Pasca Sarjana. IPB.
- Kanoni, S. dan S. Naruki. 1992. *Kimia dan Teknologi Pengolahan Hewan I*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UGM.
- Kartika, B., P. Hastuti, dan W. Supartono. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Ketaren. 2005. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Li, W., J.A. Bowers, J.A. Craig, dan S.K. Perng. 1993. Sodium Tripolyphosphate Stability and Effect in Ground Turkey Meat. *Journal of Food Science*, 58(1): 501-504, 521.
- Lukman, I., N. Huda, dan N. Ismail. 2009. Physicochemical and Sensory Properties of Commercial Chicken Nugget. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 2(02):171-180.
- Maliluan, C., Y.B. Pramono, dan B. Dwiloka. 2013. Physical and Sensory Characteristics of Chicken Nuggets With Utilization Rice Bran to Substitute Wheat Flour. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 2(2):71-74.
- Matz, S.A. 1978. *Cookies and Crackers Technology*. Connecticut: The AVI Publishing Co. Inc.
- Mead, G.C. (Ed). 1989. *Processing of Poultry*. New York: Elsevier Science Publishers, Ltd.
- Moeljono, R. 1982. *Pengolahan Hasil-Hasil Sampingan Ikan*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Muchtadi, T.R. dan Sugiyono. 1988. *Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengolahan Bahan Pangan*. Bogor: PAU Pangan dan Gizi IPB.
- Naruki, S. 1991. Penggunaan Inokulum Murai (*Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae*) Untuk Meningkatkan Nilai Gizi Tempe Gembus, *Laporan Penelitian*, Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Nurhidayah. 2011. Pengaruh Penggunaan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) terhadap Mutu Fisikokimia dan Organoleptik *Nugget* Keong Tutut (*Bellamnya javanica*) sebagai Makanan Sumber Protein dan Tinggi Kalsium, *Skripsi*, Fakultas Ekologi Manusia IPB, Bogor. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/47426/1/1nur.pdf?sequence=1>
- Ozer, O. dan C. Saricoban. 2010. The Effect of Butylated Hydroxyanisole, Ascorbic Acid and α -Tocopherol on Some Quality Characteristics of Mechanically Deboned Chicken Patty during Freeze Storage. *Czech Journal of Food Science*, 28(2), 150-160.
- Padaga, M. Ch. Dan Purnomo H. 1989. *Ilmu Daging*. Malang: Nufic Universitas Brawijaya.
- Palungkun, R dan A. Budiarti. 1992. *Bawang Putih Dataran Rendah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pearson, A.M. dan T.R. Dutson (Ed). 1987. *Advances in Meat Research, Restructured Meat and Poultry Products* (Volume 3). New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Pomeranz, Y. and C.E. Meloan. 1987. *Food Analysis, Theory and Practice*. Germany: Springer.
- Radley, J.A. 1976. *Industrial Uses of Starch and It's Derivatives*. London: Applied Science Publishers Ltd.
- Raharjo, S., D.R. Dexter, R.C. Worfel, J.N. Sofos, M.B. Solomon, G.W. Shults dan G.R. Schmidt. 1995. Quality Characteristic of Restructured Beef Steaks Manufactured by Various Techniques, *Journal of Food Science* 60:68 – 71.

- Rismunandar. 1993. *Lada, Budidaya dan Tataniaga*. Jakarta: Penebar Swadya.
- Roshental, A.J. 1999. *Food Texture Measurement and Perception*. Maryland: Aspen Publisher, Inc.
- Rospiati, E. 2006. Evaluasi Mutu dan Nilai Gizi Nugget Daging Merah Ikan Tuna (*Thunnus sp.*), *Tesis*, Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan IPB, Bogor.
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/9230/2006ero.pdf>
- Rumaniah. 2002. Kajian Proses Pembuatan Fish Nugget dari Ikan Mas (*Cyprinus carpio*), *Skripsi*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor.
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/16939/C02rum.pdf?sequence=1>
- Saanin, H. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Jakarta: Bina Cipta.
- Santhi, D and Kalaikannan A. 2014. The Effect of The Addition of Oat Flour in Low-Fat Chicken Nuggets. *Journal Nutrition and Food Science* 4(1):1-4.
- Setyowati, M.T. 2002. Sifat Fisik, Kimia, dan Palatabilitas Nugget Kelinci, Sapi, dan Ayam yang Menggunakan Berbagai Tingkat Konsentrasi Tepung Maizena. *Skripsi*, Teknologi Hasil Ternak IPB, Bogor.
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/15153/D02mts.pdf?sequence=3>
- Sianipar, D.T. 2003. Pengaruh Kombinasi Bahan Pengikat dan Bahan Pengisi Terhadap Sifat Fisik, Kimia, serta Palatabilitas *Fish Nugget* dari Daging Merah Ikan Tuna (*Thunnus obesus*), *Skripsi*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor.
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/21395/C03dts.pdf?sequence=2>
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 2007. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Suderman, D.R. dan Cunningham, F.E. 1983. *Batter and Breeding Technology*. New York: AVI Publishing
- Surwayono, O. dan Ismeini, Y. 1988. *Fermentasi Bahan Makanan Tradisional*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, UGM.
- Suzuki, T. 1981. *Fish and Krill Processing Technology*. London: Applied Sci. Publisher Ltd.
- Tanoto, E. 1994. Pengolahan Fish Nugget dari Ikan Tengiri (*Scomberomorus commersoni*), *Skripsi*, Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/31037/F94ETA.pdf?sequence=1>
- Triwitono, P. 1996. Pemanfaatan Tepung Ampas Tahu dan Tepung Tempe Gembus Sebagai Bahan Dasar Keripik (Chips): Pengaruh Jenis Tepung Pencampur Yang Ditambahkan Terhadap Sifat-sifatnya, *Laporan Penelitian*, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Veronica, Y. 2005. Kajian Pengaruh Kombinasi Sodium Tripolyphosphate (STPP) dan Gelatin Terhadap Sifat Fisikokimia dan Tingkat Penerimaan Konsumen Akan *Nugget* Ayam, *Skripsi*, Fakultas Teknologi Pertanian UKWS, Surabaya.
- Vural, H., Javidipour I., and Ozbas OO. 2004. Effects of Interesterified Vegetable Oils and Sugar Beet Fiber on The Quality of Frankfurters. *Meat Science* 67:65-72.
- Wahyuni, S. 2011. Histamin Tuna (*Thunnus sp.*) dan Identifikasi Bakteri Pembentuknya Pada Kondisi Suhu Penyimpanan Standar, *Skripsi*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor.
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/53894/C11swa.pdf?sequence=6>

- Wellyalina, F. Azima, dan Aisman. 2013. Pengaruh Perbandingan Tetelan Merah Tuna dan Tepung Maizena Terhadap Mutu Nugget. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 2(1):9-17.
- Wibowo, S. 2001. *Budidaya Bawang (Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Bombay)*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya.
- Widati, A.S., Eny S.W., Rulita, dan Muhammad S.Z. 2011. The Effect of Addition Tapioca Starch on Quality of Chicken Meatball Chips with Vacuum Frying Method. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan* 21(2): 11-27.
- Winarno, F.G., S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta: Gramedia.
- Winarno, F.G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Yoshiko, K. dan Kunihiko K. 2014. Myosin Denaturation in “Burnt” Bluefin Tuna Meat. *Fisheries Science* 80(2):381.








Lampiran 1. Lembar Kuesioner Uji Organoleptik

KUESIONER

Nama Panelis :
Hari/Tanggal :
Produk : *Nugget Tuna Menjes*
Pengujian : Rasa

Di hadapan Saudara disediakan 7 sampel *nugget* tuna dengan formulasi berbeda. Saudara diminta untuk memberikan garis pada kolom yang disediakan untuk setiap sampel berdasarkan kesukaan terhadap rasa. Skala nilai 1-9 menunjukkan parameter kesukaan dengan keterangan sebagai berikut :

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| 1 = amat sangat tidak suka | 6 = agak suka |
| 2 = sangat tidak suka | 7 = suka |
| 3 = tidak suka | 8 = sangat suka |
| 4 = agak tidak suka | 9 = amat sangat suka |
| 5 = netral | |

124	
794	
346	
457	
683	
359	
461	

KUESIONER

Nama Panelis :
 Hari/Tanggal :
 Produk : *Nugget Tuna Menjes*
 Pengujian : Kemudahan digigit

Di hadapan Saudara disediakan 7 sampel *nugget* tuna dengan formulasi berbeda. Saudara diminta untuk memberikan garis pada kolom yang disediakan untuk setiap sampel berdasarkan kesukaan terhadap kemudahan digigit. Skala nilai 1-9 menunjukkan parameter kesukaan dengan keterangan sebagai berikut :

1 = amat sangat tidak suka	6 = agak suka
2 = sangat tidak suka	7 = suka
3 = tidak suka	8 = sangat suka
4 = agak tidak suka	9 = amat sangat suka
5 = netral	

572	
	1 2 3 4 5 6 7 8 9
248	
	1 2 3 4 5 6 7 8 9
235	
	1 2 3 4 5 6 7 8 9
815	
	1 2 3 4 5 6 7 8 9
926	
	1 2 3 4 5 6 7 8 9
147	
	1 2 3 4 5 6 7 8 9
461	
	1 2 3 4 5 6 7 8 9

KUESIONER

Nama Panelis :
 Hari/Tanggal :
 Produk : *Nugget Tuna Menjes*
 Pengujian : kemudahan dikunyah

Di hadapan Saudara disediakan 7 sampel *nugget* tuna dengan formulasi berbeda. Saudara diminta untuk memberikan garis pada kolom yang disediakan untuk setiap sampel berdasarkan kesukaan terhadap kemudahan dikunyah. Skala nilai 1-9 menunjukkan parameter kesukaan dengan keterangan sebagai berikut :

1 = amat sangat tidak suka	6 = agak suka
2 = sangat tidak suka	7 = suka
3 = tidak suka	8 = sangat suka
4 = agak tidak suka	9 = amat sangat suka
5 = netral	

217	<div style="position: absolute; top: 0; left: 0; right: 0; bottom: 0; border-bottom: 1px solid black; border-right: 1px solid black; border-left: 1px solid black;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin: 0 10px;"> 123456789 </div> <!-- Vertical tick marks --> </div>
460	<div style="position: absolute; top: 0; left: 0; right: 0; bottom: 0; border-bottom: 1px solid black; border-right: 1px solid black; border-left: 1px solid black;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin: 0 10px;"> 123456789 </div> </div>
205	<div style="position: absolute; top: 0; left: 0; right: 0; bottom: 0; border-bottom: 1px solid black; border-right: 1px solid black; border-left: 1px solid black;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin: 0 10px;"> 123456789 </div> </div>
695	<div style="position: absolute; top: 0; left: 0; right: 0; bottom: 0; border-bottom: 1px solid black; border-right: 1px solid black; border-left: 1px solid black;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin: 0 10px;"> 123456789 </div> </div>
109	<div style="position: absolute; top: 0; left: 0; right: 0; bottom: 0; border-bottom: 1px solid black; border-right: 1px solid black; border-left: 1px solid black;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin: 0 10px;"> 123456789 </div> </div>
274	<div style="position: absolute; top: 0; left: 0; right: 0; bottom: 0; border-bottom: 1px solid black; border-right: 1px solid black; border-left: 1px solid black;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin: 0 10px;"> 123456789 </div> </div>
387	<div style="position: absolute; top: 0; left: 0; right: 0; bottom: 0; border-bottom: 1px solid black; border-right: 1px solid black; border-left: 1px solid black;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin: 0 10px;"> 123456789 </div> </div>

KUESIONER

Nama Panelis :
 Hari/Tanggal :
 Nama produk : *Nugget Tuna Menjes*
 Pengujian : *Juiceness*

Di hadapan Saudara disediakan 7 sampel *nugget* tuna dengan formulasi berbeda. Saudara diminta untuk memberikan garis pada kolom yang disediakan untuk setiap sampel berdasarkan kesukaan terhadap *juiceness*. Skala nilai 1-9 menunjukkan parameter kesukaan dengan keterangan sebagai berikut :

1 = amat sangat tidak suka	6 = agak suka
2 = sangat tidak suka	7 = suka
3 = tidak suka	8 = sangat suka
4 = agak tidak suka	9 = amat sangat suka
5 = netral	

583	
285	
475	
428	
185	
720	
853	

Lampiran 2. Lembar Kuisisioner Uji Ranking**KUISISIONER**

Nama :

Tanggal :

Produk : *Nugget* Tuna Menjes

Saudara diminta untuk mengurutkan tiga parameter dibawah ini berdasarkan tingkat kepentingan yang menurut saudara paling penting dalam penentuan kualitas *nugget* tuna menjes. Dengan urutan 1 untuk parameter yang paling saudara anggap penting.

Parameter	Rasa	Kemudahan dikunyah	Kemudahan digigit	<i>Juiceness</i>	WHC	Kadar Air
Nomor urut						

Komentar:

Lampiran 3. Spesifikasi Bahan yang Digunakan

Maizena

Spesifikasi: warna putih, kering, air 14%, karbohidrat 85%

Tapioka

Spesifikasi: warna putih, kering, karbohidrat 99,78%, air 13%.

Terigu

Spesifikasi: *hard wheat* (protein 13-14%), warna putih kekuningan, kering.

Bread Crumb Mix

Spesifikasi: warna campuran antara kuning tua dengan putih kekuningan, kering.

Minyak goreng

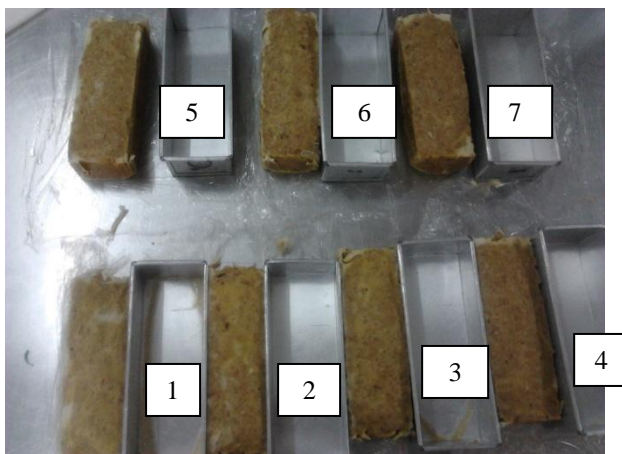
Spesifikasi: warna kuning muda, jernih. Empat liter minyak goreng dipakai untuk menggoreng *nugget* berukuran 3 x 3 x 1,5 cm, 4 ulangan, sebanyak (7 perlakuan x 32 *nugget*) \pm 224 *nugget* per ulangan.

Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian

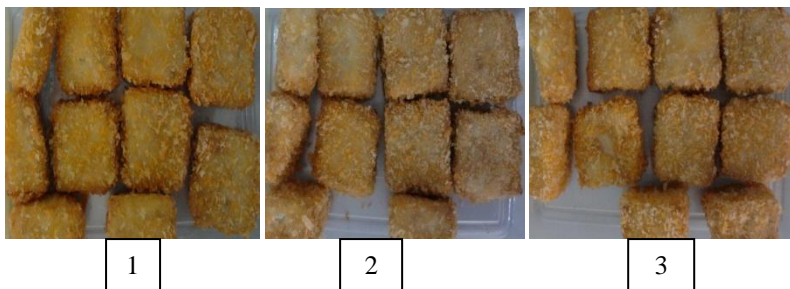
Adonan *Nugget* Tuna Menjes

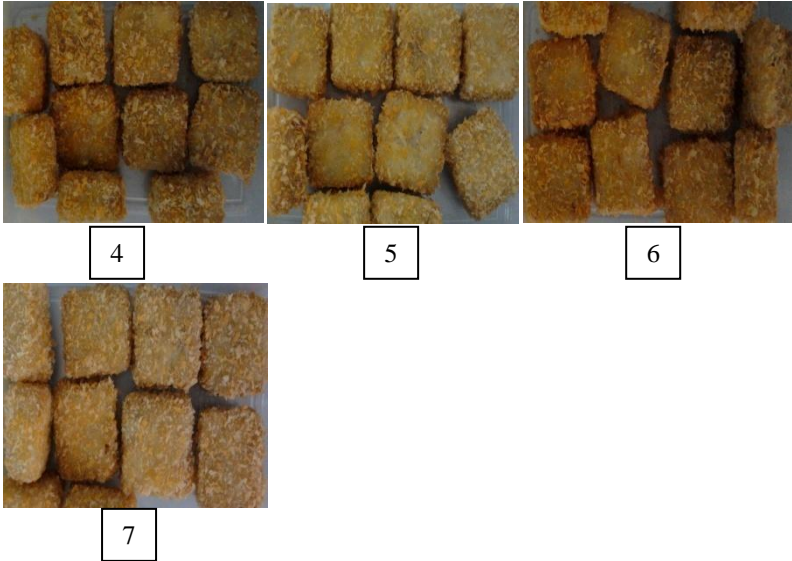


Nugget Tuna Menjes Kukus



Nugget Tuna Menjes Goreng





Keterangan:

1 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 100:0

2 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 95:5

3 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 90:10

4 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 85:15

5 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 80:20

6 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 75:25

7 = Maizena:Tepung Menjes (%) = 70:30

Lampiran 5. Data pH dan WHC Daging**pH**

Ulangan	I	II	III	Rata-rata	SD	Batas atas	Batas bawah	Rerata	pH
1	5,98	5,80	5,79	5,86	0,11	5,96	5,75	5,80	5,70
2	5,43	5,56	5,32	5,44	0,12	5,56	5,32	5,44	
3	6,00	5,90	5,87	5,92	0,07	5,99	5,86	5,89	
4	5,72	5,68	5,88	5,76	0,11	5,87	5,65	5,70	

WHC (g/g sampel)

Ulangan	I	II	III	IV
1	4,9976	4,7528	4,5080	4,7936
2	4,8752	4,5080	4,4264	4,5080
3	4,8344	4,9568	4,8344	4,8752
Rata-rata	4,9024	4,7392	4,5896	4,7256
SD	0,0849	0,2247	0,2159	0,1928
Batas atas	4,9873	4,9639	4,8054	4,9184
Batas bawah	4,8174	4,5144	4,3737	4,5327
Rerata	4,8548	4,8548	4,4672	4,8344
WHC	4,7528			

Lampiran 6. Data Uji Serat dan Kadar Air Tepung Menjes

Data Uji Serat Tepung Menjes

Berat krus konstan (g)	Berat krusibel+sampel (g)	Berat krusibel+abu (g)	Berat sampel (g)	Kadar serat (%)	Rerata
30,7531	31,4109	30,7638	1,0154	63,73	62,85
30,9297	31,5734	30,9409	1,0151	62,31	
30,7401	31,3939	30,7603	1,0137	62,50	
				SD	0,01
				Batas atas	63,62
				Batas bawah	62,08
				Rata-rata	62,41

Data Kadar Air Tepung Menjes

Keterangan	Hasil (%db)
1.	8,8202
2.	8,7039
3.	8,5338
Rerata	8,6860
SD	0,1440
Rata Atas	8,8300
Rata Bawah	8,5420
Kadar Air Tepung	8.6860

Lampiran 7. Data Uji Kadar Serat Nugget Tuna Menjes (80:20 (M4))**Data defatting Nugget Tuna Menjes Goreng**

Berat labu (g)	Berat labu+minyak(g)	Berat sampel (g)	Kadar lemak (%)
36,9228	37,4974	5,0033	11,48

Data Uji Serat Nugget Tuna Menjes Goreng

Berat krus konstan (g)	Berat krusibel+sampel (g)	Berat krusibel+abu (g)	Berat sampel (g)	Kadar serat (%wb nugget)	Rerata
30,8695	31,0896	30,8759	1,0019	21,33	19,81
30,6159	30,8171	30,6181	1,0154	19,60	
30,4944	30,6744	30,4952	0,9692	18,49	
				SD	0,01
				Batas atas	21,24
				Batas bawah	18,37
				Rata-rata	19,04

Lampiran 8. Perhitungan ANAVA Kadar Air *Nugget* Tuna Menjes

Hipotesa:

Ho = tidak ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap kadar air *nugget* tuna menjes goreng yang dihasilkan.

Hi = ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap kadar air *nugget* tuna menjes goreng yang dihasilkan.

Perlakuan		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
ulangan	1	56,81	55,08	55,80	53,65	47,69	47,21	43,42
	2	57,28	56,30	55,35	52,18	48,97	48,16	45,51
	3	57,51	55,76	55,38	52,60	49,63	48,13	44,67
	4	56,87	54,40	53,74	51,96	50,16	47,25	44,10
Rerata		57,12	55,38	55,07	52,60	49,11	47,69	44,42
SD		0,33	0,83	0,91	0,75	1,06	0,53	0,89

ANAVA

Sumber Varian	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Kelompok	3	3,160	1,053	157,672	2,66
Perlakuan	6	523,027	87,171		
Galat	18	9,952	0,553		
Total	27	536,139			

Kesimpulan: $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap kadar air *nugget* tuna menjes goreng.

Tabel DMRT

Perlakuan	N	1	2	3	4	5	6	Notasi
M6	4	44,42						a
M5	4		47,69					b
M4	4			49,11				c
M3	4				52,60			d
M2	4					55,07		e
M1	4					55,38		e
M0	4						57,12	f
Sig,		1,000	1,000	1,000	1,000	0,552	1,000	

Lampiran 9. Perhitungan ANAVA WHC Adonan dan *Nugget* Tuna Menjes Goreng

WHC *Nugget*

Hipotesa:

Ho = tidak ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap WHC *nugget* tuna menjes goreng yang dihasilkan.

Hi = ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap WHC *nugget* tuna menjes goreng yang dihasilkan.

Perlakuan		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
ulangan	1	4,2245	4,5330	4,1804	5,2780	5,3020	5,3892	5,5524
	2	4,2894	4,4740	4,5589	4,6775	4,9708	5,4672	5,5864
	3	4,5042	4,4370	4,5060	5,3291	5,7348	5,4535	5,6839
	4	3,9716	4,6776	5,2780	4,5712	5,0902	5,4221	5,6659
Rerata		4,2474	4,5304	4,6215	4,9640	5,2745	5,4330	5,6222
SD		0,2193	0,1058	0,4455	0,3951	0,3361	0,0348	0,0629

ANAVA

Sumber Varian	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Kelompok	3	0,488	0,163	16,988	2,66
Perlakuan	6	6,271	1,045		
Galat	18	1,108	0,062		
Total	27	7,867			

Kesimpulan: $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap WHC *nugget* tuna menjes goreng.

Tabel DMRT

Perlakuan	N	1	2	3	4	Notasi
M0	4	4,2474				a
M1	4	4,5304				a
M2	4	4,6215	4,6215			ab
M3	4		4,9640	4,9640		bc

Perlakuan	N	1	2	3	4	Notasi
M4	4			5,2745	5,2745	cd
M5	4				5,4330	d
M6	4				5,6622	d
Sig,		0,057	0,067	0,094	0,076	

WHC Adonan Nugget

Hipotesa:

Ho = tidak ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap WHC *nugget* tuna menjes yang dihasilkan.

Hi = ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap WHC adonan *nugget* tuna menjes yang dihasilkan.

Perlakuan		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
ulangan	1	3,110	3,1885	3,3735	3,4903	3,4353	3,8403	4,0805
	2	3,0583	3,1187	3,2346	3,5076	3,6401	3,8739	3,9631
	3	2,9529	3,2757	3,3735	3,5596	3,7083	3,4706	3,7954
	4	3,0759	3,3455	3,4255	3,4556	3,7765	3,7731	4,0805
Rerata		3,0495	3,2321	3,3518	3,5033	3,6401	3,7395	3,9799
SD		0,0680	0,0992	0,0819	0,0433	0,1474	0,1841	0,1348

ANAVA

Sumber Varian	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Kelompok	3	0,047	0,016	29,783	2,66
Perlakuan	6	2,416	0,403		
Galat	18	0,243	0,014		
Total	27	2,706			

Kesimpulan: $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap WHC adonan *nugget* tuna menjes.

Tabel DMRT

Perlakuan	N	1	2	3	4	5	6	Notasi
M0	4	3,0495						a
M1	4		3,2321					ab
M2	4		3,3518	3,3518				b
M3	4			3,5033	3,5033			bc
M4	4				3,6401	3,6401		c
M5	4					3,7395		cd
M6	4						3,9799	d
Sig.		0,332	0,163	0,082	0,113	0,242	1,000	

Lampiran 10. Perhitungan ANAVA *Juiceness Nugget Tuna Menjes*

Hipotesa:

Ho = tidak ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap *juiceness nugget* tuna menjes goreng yang dihasilkan.

Hi = ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap *juiceness nugget* tuna menjes goreng yang dihasilkan.

Perlakuan		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
ulangan	1	95	90	89	82	83	78	73
	2	97	91,3	87,5	86	82	82	72,5
	3	93,5	91,4	86	87	84,5	85,5	76,5
	4	93	90	84	87,5	81	77	70,5
Rerata		94,63	90,68	86,63	85,63	82,63	80,63	73,13
SD		1,80	0,78	2,14	2,50	1,49	3,90	2,50

ANAVA

Sumber Varian	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Kelompok	3	37,661	12,554	45,569	2,66
Perlakuan	6	1174,037	195,673		
Galat	18	77,291	4,294		
Total	27	1288,990			

Kesimpulan: $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap *juiceness nugget* tuna menjes goreng.

Tabel DMRT

Perlakuan	N	6	5	4	3	2	1	Notasi
M0	4	94,675	90,675	86,63	85,63	82,63	80,63	f
M1	4							e
M2	4							d
M3	4							cd
M4	4							bc
M5	4							b
M6	4	a	73,13					
Sig.		1,000	1,000	0,504	0,055	0,189	1,000	

Lampiran 11. Perhitungan ANAVA TPA *Nugget* Tuna Menjes Goreng

- **Hardness**

Hipotesa:

Ho = tidak ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap *hardness nugget* tuna menjes goreng yang dihasilkan.

Hi = ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap *hardness nugget* tuna menjes goreng yang dihasilkan.

Perlakuan		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
ulangan	1	5214,4310	6090,1285	7124,1440	7699,4505	7626,7455	7668,6935	8377,3385
	2	5035,1050	6186,2970	6749,9860	7066,075	7665,6410	7400,9620	8690,0035
	3	5055,7315	6301,1875	6970,6800	7491,7855	7208,7980	8313,1285	8285,6485
	4	5167,8865	6773,5230	6245,0220	6635,4850	7744,4505	7469,2305	8833,1705
Rerata		5118,2885	6337,784	6772,458	7223,199	7561,4088	7713,0036	8546,5403
SD		86,6722	303,0343	383,6964	472,2464	240,1193	415,8960	257,8322

ANAVA

Sumber Varian	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Kelompok	3	113825,218	37941,739	39,990	2,66
Perlakuan	6	29142719,33	4857119,889		
Galat	18	2186231,743	121457,319		
Total	27	31442776,29			

Kesimpulan: F hitung > F tabel, maka ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap *hardness nugget* tuna menjes goreng.

Tabel DMRT

Perlakuan	N	1	2	3	4	5	Notasi
M0	4	5118,2885					a
M1	4		6337,7840				b
M2	4		6772,4580	6772,4580			bc
M3	4			7223,1990	7223,1990		cd
M4	4				7561,4088		d

Perlakuan	N	1	2	3	4	5	Notasi
M5	4				7713,0036		d
M6	4					8546,5403	e
Sig.		1,000	0,095	0,084	0,075	1,000	

- **Cohesiveness**

Hipotesa:

Ho = tidak ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap *cohesiveness nugget* tuna menjes goreng yang dihasilkan.

Hi = ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap *cohesiveness nugget* tuna menjes goreng yang dihasilkan.

Perlakuan		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
ulangan	1	0,4595	0,4720	0,4165	0,4035	0,3510	0,3555	0,3025
	2	0,4635	0,4210	0,4210	0,3885	0,3565	0,3445	0,3190
	3	0,5270	0,4310	0,3930	0,3680	0,3890	0,3470	0,3095
	4	0,5090	0,4335	0,4335	0,3765	0,3980	0,3585	0,2715
Rerata		0,4898	0,4394	0,4160	0,3841	0,3736	0,3514	0,3006
SD		0,0335	0,0224	0,0169	0,0154	0,0234	0,0067	0,0206

ANOVA

Sumber Varian	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Kelompok	3	0,0004	0,0001	29,9121	2,66
Perlakuan	6	0,0910	0,0152		
Galat	18	0,0091	0,0005		
Total	27	0,1005			

Kesimpulan: $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap *cohesiveness nugget* tuna menjes goreng.

Tabel DMRT

Perlakuan	N	1	2	3	4	5	Notasi
M6	4	0,3006					a
M5	4		0,3514				b
M4	4		0,3736				b
M3	4		0,3841	0,3841			bc
M2	4			0,4160	0,4160		c
M1	4				0,4394		c
M0	4					0,4898	d
Sig.		1,000	0,066	0,061	0,159	1,000	

Lampiran 12. Perhitungan ANAVA TPA *Nugget* Tuna Menjes Kukus

- **Hardness**

Hipotesa:

Ho = tidak ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap *hardness nugget* tuna menjes kukus yang dihasilkan.

H1 = ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap *hardness nugget* tuna menjes kukus yang dihasilkan.

Perlakuan		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
ulangan	1	2989,4430	3336,5990	3168,3070	3565,3921	3826,2730	4265,4620	5262,9380
	2	2931,4785	3275,0835	3231,4415	3359,7105	4086,4125	4285,3420	5352,6280
	3	3124,9710	3288,9995	3416,8885	3596,3935	3875,6345	4605,1865	4815,2370
	4	3019,7115	3107,1360	3543,4945	4017,4825	3756,1090	5016,2725	4238,0730
Rerata		3016,4010	3251,9545	3340,0329	3565,3921	3885,6073	4543,0658	4917,219
SD		81,1110	100,0739	171,8384	328,9418	142,8689	351,7902	510,1445

ANAVA

Sumber Varian	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Kelompok	3	31299,907	10433,302	21,796	2,66
Perlakuan	6	11950894,76	1991815,794		
Galat	18	1644920,596	91384,478		
Total	27	13627115,26			

Kesimpulan: $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap *cohesiveness nugget* tuna menjes kukus.

Tabel DMRT

Perlakuan	N	1	2	3	4	Notasi
M0	4	3016,4010				a
M1	4	3251,9545	3251,9545			ab
M2	4	3340,0329	3340,0329			ab
M3	4		3565,3921	3565,3921		bc
M4	4			3885,6073		c

Perlakuan	N	1	2	3	4	Notasi
M5	4				4543,0658	d
M6	4				4917,2190	d
Sig.		0,168	0,181	0,151	0,097	

- **Cohesiveness**

Hipotesa:

Ho = tidak ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap *cohesiveness nugget* tuna menjes kukus yang dihasilkan.

H1 = ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap *cohesiveness nugget* tuna menjes kukus yang dihasilkan.

Perlakuan		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
ulangan	1	0,3490	0,3215	0,3645	0,3320	0,2445	0,2525	0,2390
	2	0,3870	0,3455	0,3380	0,2700	0,2280	0,2285	0,2165
	3	0,3910	0,3435	0,2855	0,2600	0,2870	0,2465	0,2430
	4	0,3600	0,3540	0,3115	0,2915	0,2445	0,2135	0,2160
Rerata		0,3718	0,3411	0,3249	0,2884	0,2510	0,2353	0,2286
SD		0,0205	0,0139	0,0340	0,0319	0,0252	0,0177	0,0144

ANAVA

Sumber Varian	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Kelompok	3	0,0010	0,0003	20,8979	2,66
Perlakuan	6	0,0751	0,0125		
Galat	18	0,0108	0,0006		
Total	27	0,0870			

Kesimpulan: F hitung > F tabel, maka ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap *cohesiveness nugget* tuna menjes kukus.

Tabel DMRT

Perlakuan	N	1	2	3	4	Notasi
M6	4	0,2286				a
M5	4	0,2353				a
M4	4	0,2510				a
M3	4		0,2884			b
M2	4			0,3249		c
M1	4			0,3411	0,3411	cd
M0	4				0,3718	d
Sig,		0,237	1,000	0,360	0,094	

**Lampiran 13. Perhitungan ANAVA Uji Organoleptik Rasa *Nugget*
Tuna Menjes Goreng**

Hipotesa:

Ho = tidak ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap kesukaan panelis pada rasa *nugget* tuna menjes goreng yang dihasilkan.

Hi = ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap kesukaan panelis pada rasa *nugget* tuna menjes goreng yang dihasilkan.

Panelis	Perlakuan						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
1	6,5	6,5	6,5	7,5	7	6	7
2	4,5	5	5	5	5	4,5	6
3	6	6	6	7	6,5	5,5	6,5
4	8,9	8,6	8,5	8,1	8,6	8,8	8,4
5	6	7	6	4	7	6,5	6,5
6	6,5	6,1	8	7,2	8,3	6	7
7	6	5	5,5	6	6,5	5	6
8	8	7	8	7,5	7,5	8	8,5
9	4	4	8	6	7	5	5,5
10	4,5	7	7	8	7	6	7,5
11	4	7	8	2	8	6	7
12	8	3	7,5	8	6,5	6	4,5
13	5,1	6	5,5	6,4	6,7	5,5	6,2
14	5	7	5	7	4,1	7	6,5
15	7	7	7	7	7	7	7
16	7	7,2	6,5	7,5	7	8	6,5
17	7	7,8	6,5	7	6	7,5	7
18	6	7,2	6,4	6,9	6,7	7,1	6,3
19	6	5	6	6,5	6	5	7
20	4	7	4	8	8	7	8
21	8	7	6	3	1	6	4
22	7	7	7	7	7	7	7
23	7	7	7	7	7	7	7

Panelis	Perlakuan						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
24	6	6	5	7	7	4	8
25	6,3	6,5	7,5	7,2	7,8	6,2	6,7
26	9	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
27	7,5	6	5	5	5	7	4
28	5	6	5	5,5	6,5	6	5,3
29	7	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
30	5	8	9	9	8	9	8
31	6,5	6,5	6,5	7,5	7	6	7
32	4,5	5	5	5	5	4,5	6
33	6	6	6	7	6,5	5,5	6,5
34	8,9	8,6	8,5	8,1	8,6	8,8	8,4
35	6	7	6	4	7	6,5	6,5
36	6,5	6,1	8	7,2	8,3	6	7
37	6	5	5,5	6	6,5	5	6
38	8	7	8	7,5	7,5	8	8,5
39	4	4	8	6	7	5	5,5
40	4,5	7	7	8	7	6	7,5
41	4	7	8	2	8	6	7
42	8	3	7,5	8	6,5	6	4,5
43	5,1	6	5,5	6,4	6,7	5,5	6,2
44	5	7	5	7	4,1	7	6,5
45	7	7	7	7	7	7	7
46	8	7,2	6,5	7,5	7	8	6,5
47	7	7,8	6,5	7	6	7,5	7
48	8	7,2	6,4	6,9	6,7	7,1	6,3
49	7,5	5	6	6,5	6	5	7
50	7,8	7	4	8	8	7	8
51	7,1	7	6	3	1	6	4
52	7	7	7	7	7	7	7
53	7	7	7	7	7	7	7
54	6	6	5	7	7	4	8
55	6,3	6,5	7,5	7,2	7,8	6,2	6,7
56	6	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
57	7,5	6	5	5	5	7	4
58	6,4	6	5	5,5	6,5	6	5,3
59	7	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
60	7	8	9	9	8	9	8
61	7,5	6,5	6,5	7,5	7	6	7
62	4,5	5	5	5	5	4,5	6

Panelis	Perlakuan						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
63	6	6	6	7	6,5	5,5	6,5
64	8,9	8,6	8,5	8,1	8,6	8,8	8,4
65	6	7	6	4	7	6,5	6,5
66	7	7	7	7	7	7	7
67	7,5	7	7	7	7	7	7
68	7	6	5	7	7	4	8
69	6,9	4	8	6	7	5	5,5
70	6,5	7	7	8	7	6	7,5
71	8	7	8	2	8	6	7
72	8	3	7,5	8	6,5	6	4,5
73	5,1	6	5,5	6,4	6,7	5,5	6,2
74	5	7	5	7	4,1	7	6,5
75	7	7	7	7	7	7	7
76	6,5	7,2	6,5	7,5	7	8	6,5
77	5,5	7,8	6,5	7	6	7,5	7
78	6	7,2	6,4	6,9	6,7	7,1	6,3
79	7	5	6	6,5	6	5	7
80	7	7	4	8	8	7	8

ANAVA

Sumber Varian	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Perlakuan	6	6,304	1,051	0,514	2,1149
Galat	553	1129,792	2,043		
Total	559	1136,096			

Kesimpulan: $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka tidak ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap kesukaan panelis pada rasa *nugget* tuna menjes goreng.

**Lampiran 14. Perhitungan ANAVA Uji Organoleptik Kemudahan
Dikunyah *Nugget* Tuna Menjres Goreng**

Hipotesa:

Ho = tidak ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjres terhadap kesukaan panelis pada kemudahan dikunyah *nugget* tuna menjres goreng yang dihasilkan.

Hi = ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjres terhadap kesukaan panelis pada kemudahan dikunyah *nugget* tuna menjres goreng yang dihasilkan.

Panelis	Perlakuan						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
1	6,5	6,5	6,5	7,5	7	6	7
2	4,5	5	5	5	5	4,5	6
3	6	6	6	7	6,5	5,5	6,5
4	8,9	8,6	8,5	8,1	8,6	8,8	8,4
5	6	7	6	4	7	6,5	6,5
6	6,5	6,1	8	7,2	8,3	6	7
7	6	5	5,5	6	6,5	5	6
8	8	7	8	7,5	7,5	8	8,5
9	4	4	8	6	7	5	5,5
10	4,5	7	7	8	7	6	7,5
11	4	7	8	2	8	6	7
12	8	3	7,5	8	6,5	6	4,5
13	5,1	6	5,5	6,4	6,7	5,5	6,2
14	5	7	5	7	4,1	7	6,5
15	7	7	7	7	7	7	7
16	7	7,2	6,5	7,5	7	8	6,5
17	7	7,8	6,5	7	6	7,5	7
18	6	7,2	6,4	6,9	6,7	7,1	6,3
19	6	5	6	6,5	6	5	7
20	4	7	4	8	8	7	8
21	8	7	6	3	1	6	4
22	7	7	7	7	7	7	7
23	7	7	7	7	7	7	7

Panelis	Perlakuan						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
24	6	6	5	7	7	4	8
25	6,3	6,5	7,5	7,2	7,8	6,2	6,7
26	9	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
27	7,5	6	5	5	5	7	4
28	5	6	5	5,5	6,5	6	5,3
29	7	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
30	5	8	9	9	8	9	8
31	6,5	6,5	6,5	7,5	7	6	7
32	4,5	5	5	5	5	4,5	6
33	6	6	6	7	6,5	5,5	6,5
34	8,9	8,6	8,5	8,1	8,6	8,8	8,4
35	6	7	6	4	7	6,5	6,5
36	6,5	6,1	8	7,2	8,3	6	7
37	6	5	5,5	6	6,5	5	6
38	8	7	8	7,5	7,5	8	8,5
39	4	4	8	6	7	5	5,5
40	4,5	7	7	8	7	6	7,5
41	4	7	8	2	8	6	7
42	8	3	7,5	8	6,5	6	4,5
43	5,1	6	5,5	6,4	6,7	5,5	6,2
44	5	7	5	7	4,1	7	6,5
45	7	7	7	7	7	7	7
46	8	7,2	6,5	7,5	7	8	6,5
47	7	7,8	6,5	7	6	7,5	7
48	8	7,2	6,4	6,9	6,7	7,1	6,3
49	7,5	5	6	6,5	6	5	7
50	7,8	7	4	8	8	7	8
51	7,1	7	6	3	1	6	4
52	7	7	7	7	7	7	7
53	7	7	7	7	7	7	7
54	6	6	5	7	7	4	8
55	6,3	6,5	7,5	7,2	7,8	6,2	6,7
56	6	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
57	7,5	6	5	5	5	7	4
58	6,4	6	5	5,5	6,5	6	5,3
59	7	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
60	9	7	8	8	7	8	9
61	6,5	6	5,5	7,5	6	7,1	6,5

Panelis	Perlakuan						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
62	5	5	5	5	5	5,5	5
63	6	5,5	5	7	5,5	7,5	6
64	8,8	8,5	7,7	8,8	8,7	8,7	8,5
65	3	6	4	2	5,5	4	4
66	5,8	6,3	8	7,1	9	6,5	7
67	5	4	4,5	5,5	6,5	3,5	4,5
68	7	8	8	7,5	7,5	8	8
69	5,5	5,5	8	7	7,5	6	6,5
70	5,3	5,5	7	7,5	7,5	7	7
71	6	5,5	5	6	4	7	7
72	6	6,5	6,5	6	6	6	6,5
73	6,5	5,2	5,8	5,8	5,5	7,4	6,8
74	7	7,5	7	8	7	7,5	7,5
75	6,5	6	6,5	5,5	6,5	8,2	6,5
76	7,3	7,4	6,5	7,4	7,6	8,3	7,4
77	6	7	6	7,5	6	6,7	7
78	8,5	8,4	8,6	8,2	8,5	8,4	8,6
79	6	4	4,5	5	5	4	6,5
80	6	7	6	6	6	7	7

ANAVA

Sumber Varian	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Perlakuan	6	6,071	1,012	0,637	2,1149
Galat	553	878,964	1,589		
Total	559	885,036			

Kesimpulan: $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap kesukaan panelis pada kemudahan dikunyah *nugget* tuna menjes goreng.

**Lampiran 15. Perhitungan ANAVA Uji Organoleptik Kemudahan
Digigit *Nugget* Tuna Menjes Goreng**

Hipotesa:

Ho = tidak ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap kesukaan panelis pada kemudahan digigit *nugget* tuna menjes goreng yang dihasilkan.

Hi = ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap kesukaan panelis pada kemudahan digigit *nugget* tuna menjes goreng yang dihasilkan.

Panelis	Perlakuan						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
1	6,5	6,5	6,5	7	7	6,5	7
2	4	5,5	5	5	5,5	5	5,5
3	5,5	5,5	5,5	6	6	5,5	6
4	8,6	8,5	8,6	8,3	8,8	8,8	8,7
5	5	7	5	4	7	6	6
6	6,2	6,3	8,3	7	8,5	6,2	6,7
7	6	5	6	6,5	6,6	5	6
8	8	7	8	7,5	7,5	8	8,5
9	4	4	8	6	7	5	5,5
10	4,5	6,2	7	8	7,2	7	7,5
11	2	4,5	9	8	7	5	6
12	8	3	7,5	8	6,5	6	4,5
13	5,4	6,1	6,1	7,5	6,6	5,5	6,2
14	5	7	5	7	4,1	7	6,5
15	7	7	7	7	7	7	7
16	6,4	7,4	7	7,4	7	8	6,3
17	5,5	8	6,3	7	6,5	7,5	6,8
18	4,9	8	6,4	7,7	7,3	7,7	6,3
19	7	4	6,5	6	6,5	7	7
20	4	7	6	8	9	7	8
21	3	6	7	2	1	4	1
22	7	7	7	7	7	7	7

Panelis	Perlakuan						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
23	7	7	7	7	7	7	7
24	4	6	5	7	7	5	8
25	5,8	6,8	7,8	7	7,5	6,2	6,8
26	7,1	8	7,1	8,1	8,1	8,1	7,2
27	6	5	5	7	7	6	4
28	4	6	6,5	5,5	6,9	6	5
29	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1
30	5	8	9	9	8	9	8
31	6,5	6,5	6,5	7	7	6,5	7
32	4	5,5	5	5	5,5	5	5,5
33	5,5	5,5	5,5	6	6	5,5	6
34	8,6	8,5	8,6	8,3	8,8	8,8	8,7
35	5	7	5	4	7	6	6
36	6,2	6,3	8,3	7	8,5	6,2	6,7
37	6	5	6	6,5	6,6	5	6
38	8	7	8	7,5	7,5	8	8,5
39	4	4	8	6	7	5	5,5
40	4,5	6,2	7	8	7,2	7	7,5
41	2	4,5	9	8	7	5	6
42	8	3	7,5	8	6,5	6	4,5
43	5,4	6,1	6,1	7,5	6,6	5,5	6,2
44	5	7	5	7	4,1	7	6,5
45	7	7	7	7	7	7	7
46	6,4	7,4	7	7,4	7	8	6,3
47	5,5	8	6,3	7	6,5	7,5	6,8
48	4,9	8	6,4	7,7	7,3	7,7	6,3
49	7	4	6,5	6	6,5	7	7
50	4	7	6	8	9	7	8
51	3	6	7	2	1	4	1
52	7	7	7	7	7	7	7
53	7	7	7	7	7	7	7
54	4	6	5	7	7	5	8
55	5,8	6,8	7,8	7	7,5	6,2	6,8
56	7,1	8	7,1	8,1	8,1	8,1	7,2
57	6	5	5	7	7	6	4
58	4	6	6,5	5,5	6,9	6	5
59	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1
60	5	8	9	9	8	9	8
61	6,5	6,5	6,5	7	7	6,5	7

Panelis	Perlakuan						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
62	4	5,5	5	5	5,5	5	5,5
63	5,5	5,5	5,5	6	6	5,5	6
64	8,6	8,5	8,6	8,3	8,8	8,8	8,7
65	5	7	5	4	7	6	6
66	6,2	6,3	8,3	7	8,5	6,2	6,7
67	6	5	6	6,5	6,6	5	6
68	8	7	8	7,5	7,5	8	8,5
69	4	4	8	6	7	5	5,5
70	4,5	6,2	7	8	7,2	7	7,5
71	2	4,5	9	8	7	5	6
72	8	3	7,5	8	6,5	6	4,5
73	5,4	6,1	6,1	7,5	6,6	5,5	6,2
74	5	7	5	7	4,1	7	6,5
75	7	7	7	7	7	7	7
76	6,4	7,4	7	7,4	7	8	6,3
77	5,5	8	6,3	7	6,5	7,5	6,8
78	4,9	8	6,4	7,7	7,3	7,7	6,3
79	7	4	6,5	6	6,5	7	7
80	4	7	6	8	9	7	8

ANAVA

Sumber Varian	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Perlakuan	6	87,576	14,596	7,971	2,1149
Galat	553	1012,672	1,831		
Total	559	1100,249			

Kesimpulan: $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap kesukaan panelis pada kemudahan digigit *nugget* tuna menjes goreng.

Tabel DMRT

Perlakuan	N	1	2	3	Notasi
M0	80	5,6813			a
M1	80		6,3288		b
M6	80		6,5025	6,5025	bc
M5	80		6,5613	6,5613	bc
M2	80			6,7888	c
M4	80			6,8875	c
M3	80			6,9013	c
Sig.		1,000	0,309	0,098	

**Lampiran 16. Perhitungan ANAVA Uji Organoleptik *Juiceness Nugget*
Tuna Menjes Goreng**

Hipotesa:

Ho = tidak ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap kesukaan panelis pada *juiceness nugget* tuna menjes goreng yang dihasilkan.

Hi = ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap kesukaan panelis pada *juiceness nugget* tuna menjes goreng yang dihasilkan.

Panelis	Perlakuan						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
1	6	6	6	7	6,5	6	6,5
2	6	4	4	4	6	5	5
3	5,5	5,5	5,5	6,5	6	5,5	6
4	8,3	7,8	8,7	8,4	8,4	8,2	8,7
5	1	4	5	2	4	3	4,5
6	6	6,5	8	7,5	8,5	6,2	6,8
7	5	5	5	5,5	6,5	3,5	5,5
8	7,5	7	7,5	8	7,8	8	7,5
9	5	4,5	8	7	7,5	5	6
10	5	3,9	7,3	7	8	3,2	6,5
11	4	7	8	8	8	5	7
12	8	2,5	7	8	7,5	6	3,5
13	4,1	4,7	6,6	7,5	7,1	5,7	5,5
14	6	7,5	6,5	7,5	6	7,5	7
15	6,5	6	6,5	7	6,5	7	6,5
16	6,4	7,5	6,5	7,5	7	8	6,6
17	5,5	7,3	5	7	5,5	6,8	6
18	6,7	8,2	8,3	8,7	8,3	7,7	7,6
19	5,5	4,5	5	6	5,5	4	6
20	4	7	6	7	7	6	4
21	7	6	7	8	1	6	4
22	7	7	7	7	7	7	7

Panelis	Perlakuan						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
23	7	7	7	7	7	7	7
24	4	7	5	5	7	3	8
25	6,2	6,7	8,2	7	8,1	6,5	6,9
26	7,5	6,5	7,3	7,5	6,6	6,5	7,5
27	4	5	6	7	6	6	6
28	4,5	5	6	5,1	7	4,5	5,5
29	8,5	8,1	7,5	7,5	7,5	8	8
30	6	8	8	8	7	9	9
31	6	6	6	7	6,5	6	6,5
32	6	4	4	4	6	5	5
33	5,5	5,5	5,5	6,5	6	5,5	6
34	8,3	7,8	8,7	8,4	8,4	8,2	8,7
35	1	4	5	2	4	3	4,5
36	6	6,5	8	7,5	8,5	6,2	6,8
37	5	5	5	5,5	6,5	3,5	5,5
38	7,5	7	7,5	8	7,8	8	7,5
39	5	4,5	8	7	7,5	5	6
40	5	3,9	7,3	7	8	3,2	6,5
41	4	7	8	8	8	5	7
42	8	2,5	7	8	7,5	6	3,5
43	4,1	4,7	6,6	7,5	7,1	5,7	5,5
44	6	7,5	6,5	7,5	6	7,5	7
45	6,5	6	6,5	7	6,5	7	6,5
46	6,4	7,5	6,5	7,5	7	8	6,6
47	5,5	7,3	5	7	5,5	6,8	6
48	6,7	8,2	8,3	8,7	8,3	7,7	7,6
49	5,5	4,5	5	6	5,5	4	6
50	4	7	6	7	7	6	4
51	7	6	7	8	1	6	4
52	7	7	7	7	7	7	7
53	7	7	7	7	7	7	7
54	4	7	5	5	7	3	8
55	6,2	6,7	8,2	7	8,1	6,5	6,9
56	7,5	6,5	7,3	7,5	6,6	6,5	7,5
57	4	5	6	7	6	6	6
58	4,5	5	6	5,1	7	4,5	5,5
59	8,5	8,1	7,5	7,5	7,5	8	8
60	6	8	8	8	7	9	9
61	6	6	6	7	6,5	6	6,5

Panelis	Perlakuan						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
62	6	4	4	4	6	5	5
63	5,5	5,5	5,5	6,5	6	5,5	6
64	8,3	7,8	8,7	8,4	8,4	8,2	8,7
65	1	4	5	2	4	3	4,5
66	6	6,5	8	7,5	8,5	6,2	6,8
67	5	5	5	5,5	6,5	3,5	5,5
68	7,5	7	7,5	8	7,8	8	7,5
69	5	4,5	8	7	7,5	5	6
70	5	3,9	7,3	7	8	3,2	6,5
71	4	7	8	8	8	5	7
72	8	2,5	7	8	7,5	6	3,5
73	4,1	4,7	6,6	7,5	7,1	5,7	5,5
74	6	7,5	6,5	7,5	6	7,5	7
75	6,5	6	6,5	7	6,5	7	6,5
76	6,4	7,5	6,5	7,5	7	8	6,6
77	5,5	7,3	5	7	5,5	6,8	6
78	6,7	8,2	8,3	8,7	8,3	7,7	7,6
79	5,5	4,5	5	6	5,5	4	6
80	4	7	6	7	7	6	4

ANAVA

Sumber Varian	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Perlakuan	6	89,487	14,915	7,229	2,1149
Galat	553	1140,891	2,063		
Total	559	1230,378			

Kesimpulan: $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka ada pengaruh perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap kesukaan panelis pada *juiceness nugget* tuna menjes goreng.

Tabel DMRT

Perlakuan	N	1	2	3	4	Notasi
M0	80	5,7425				a
M1	80	5,9862	5,9862			ab
M6	80	6,0225	6,0225			ab
M5	80		6,3238	6,3238		bc
M2	80			6,6150	6,6150	cd
M4	80			6,7650	6,7650	cd
M3	80				6,8688	d
Sig,		0,248	0,162	0,066	0,296	

Lampiran 17. Perhitungan Uji Pembobotan

Panelis	Ranking					
	Rasa	Kemudahan dikunyah	Kemudahan digigit	Juiceness	WHC	Kadar air
1	1	4	3	2	5	6
2	1	3	4	2	5	6
3	1	4	3	2	5	6
4	1	4	2	3	6	5
5	1	3	5	2	4	6
6	1	4	3	2	5	6
7	1	4	3	2	5	6
8	1	3	2	4	5	6
9	1	2	3	4	6	5
10	4	3	1	2	6	5
11	4	2	1	3	6	5
12	4	3	2	1	6	5
13	1	3	5	2	4	6
14	2	3	1	4	5	6
15	1	2	3	4	5	6
16	1	3	2	4	5	6
17	4	3	1	2	6	5
18	1	4	3	2	6	5
19	1	3	4	2	6	5
20	1	3	4	2	6	5
21	1	4	2	3	5	6
22	1	4	3	2	5	6
23	1	4	3	2	6	5
24	1	3	4	2	6	5
25	1	4	3	2	6	5
26	1	3	4	2	6	5
27	1	2	4	3	5	6
28	1	3	5	2	4	6
29	1	3	2	5	4	6
30	4	3	2	1	6	5
31	4	5	6	1	4	3
32	1	3	2	4	5	6
33	4	3	1	2	5	6
34	1	4	3	2	5	6
35	1	3	4	2	5	6

Panelis	Ranking					
	Rasa	Kemudahan dikunyah	Kemudahan digigit	Juiceness	WHC	Kadar air
36	1	3	4	2	6	5
37	1	4	2	3	6	5
38	1	3	5	2	4	6
39	1	4	3	2	5	6
40	1	3	4	2	5	6
41	1	4	3	2	5	6
42	1	3	5	2	4	6
43	1	2	4	3	6	5
44	1	4	3	2	6	5
45	1	4	3	2	6	5
46	4	3	2	1	6	5
47	1	4	3	2	5	6
48	1	6	5	2	3	4
49	4	5	6	1	4	3
50	1	4	2	3	5	6
51	1	3	4	2	5	6
52	1	4	3	2	5	6
53	1	4	3	2	6	5
54	1	3	2	4	6	5
55	1	2	3	4	6	5
56	4	3	1	2	6	5
57	4	2	1	3	5	6
58	4	3	2	1	5	6
59	1	4	3	2	5	6
60	2	3	1	4	6	5
61	4	5	6	1	4	3
62	4	5	6	1	4	3
63	1	2	4	3	5	6
64	1	4	3	2	5	6
65	1	4	3	2	5	6
66	4	3	2	1	6	5
67	1	2	3	4	6	5
68	1	3	2	4	6	5
69	4	3	1	2	6	5
70	4	5	6	1	4	3
71	1	3	4	2	5	6
72	1	3	4	2	5	6
73	1	4	2	3	5	6

Panelis	Ranking						
	Rasa	Kemudahan dikunyah	Kemudahan digigit	Juiceness	WHC	Kadar air	
74	4	5	6	1	4	3	
75	4	5	6	1	4	3	
76	1	4	3	2	5	6	
77	4	5	6	1	4	3	
78	1	4	3	2	5	6	
79	1	3	4	2	5	6	
80	1	4	3	2	5	6	
Jumlah	142	257	277	182	413	425	
Rata-rata	1,775	3,2125	3,4625	2,275	5,1625	5,3125	21,2
Proporsi	0,0837	0,1515	0,1633	0,1073	0,2435	0,2506	1

Bobot variable	0,9163	0,8485	0,8367	0,8927	0,7565	0,7494	5
Bobot normal	0,1833	0,1697	0,1673	0,1785	0,1513	0,1499	1

Nilai perlakuan	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Rasa	6,3238	6,3475	6,4438	6,6363	6,4625	6,3663	6,5525
Kemudahan digigit	5,6813	6,3288	6,7888	6,9013	6,8875	6,5613	6,5025
Kemudahan dikunyah	6,4538	6,4663	6,5300	6,6088	6,6963	6,4350	6,6800
Juiceness	5,7425	6,0225	6,6150	6,8688	6,7650	5,9863	6,3238
WHC	4,2474	4,5304	4,6215	4,9640	5,2745	5,4330	5,6222
Kadar air	57,12	55,38	55,07	52,60	49,11	47,69	44,42

Parameter	Nilai terburuk	Nilai terbaik
Rasa	6,3238	6,6363
Kemudahan digigit	5,6813	6,9013
Kemudahan dikunyah	6,4350	6,6963
Juiceness	5,7425	6,8688
WHC	4,2474	5,6222
Kadar air	44,42	57,12

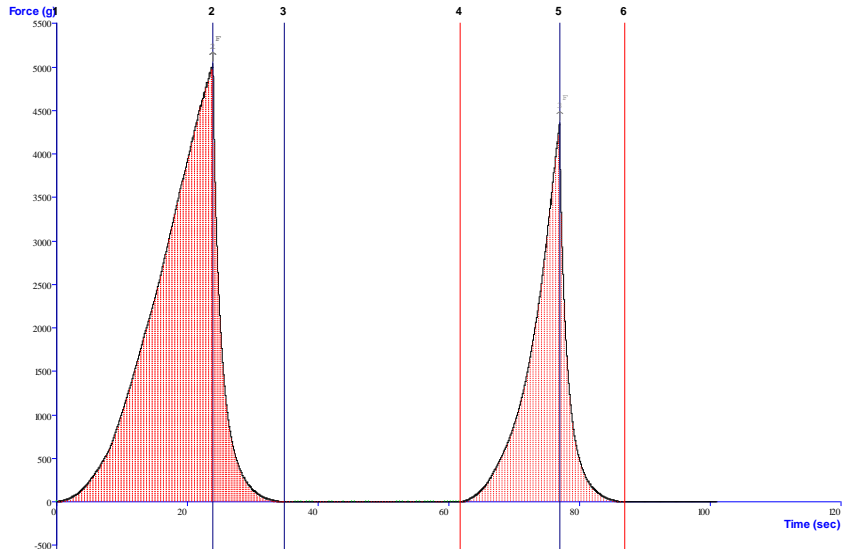
Nilai efektivitas	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Rasa	0,0000	0,0760	0,3840	1,0000	0,4440	0,1360	0,7320
Kemudahan digigit	0,0000	0,5307	0,9078	1,0000	0,9887	0,7213	0,6732
Kemudahan dikunyah	0,0718	0,1196	0,3636	0,6651	1,0000	0,0000	0,9378
Juiceness	0,0000	0,2486	0,7747	1,0000	0,9079	0,2164	0,5161
WHC	0,0000	0,2058	0,2721	0,5212	0,7471	0,8624	1,0000
Kadar air	1,0000	0,8634	0,8383	0,6439	0,3693	0,2571	0,0000

Nilai parameter	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Rasa	0,0000	0,0139	0,0704	0,1833	0,0814	0,0249	0,1341
Kemudahan digigit	0,0000	0,0901	0,1540	0,1697	0,1678	0,1224	0,1142
Kemudahan dikunyah	0,0120	0,0200	0,0608	0,1113	0,1673	0,0000	0,1569
Juiceness	0,0000	0,0444	0,1383	0,1785	0,1621	0,0386	0,0921
WHC	0,0000	0,0311	0,0412	0,0789	0,1130	0,1305	0,1513
Kadar air	0,1499	0,1294	0,1257	0,0965	0,0554	0,0385	0,0000
Jumlah	0,1619	0,3289	0,5904	0,8181	0,7470	0,3550	0,6487

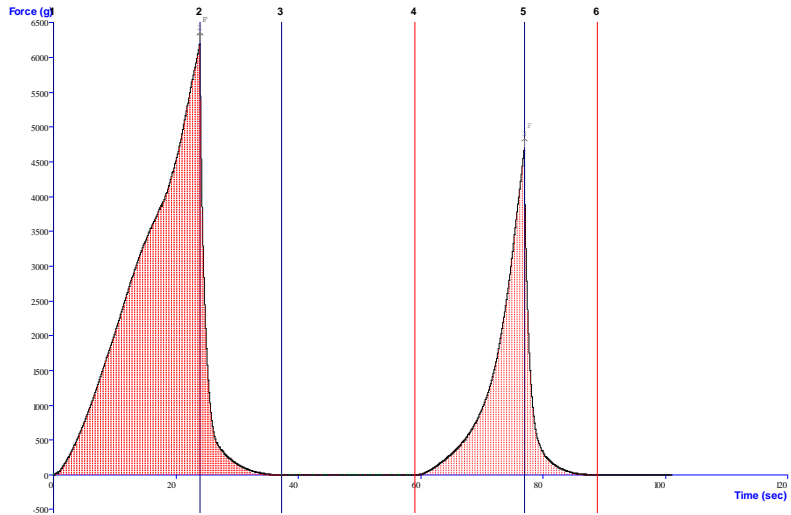
Lampiran 18. Grafik Hasil TPA *Nugget Tuna Menjes*

Grafik TPA *Nugget Goreng*

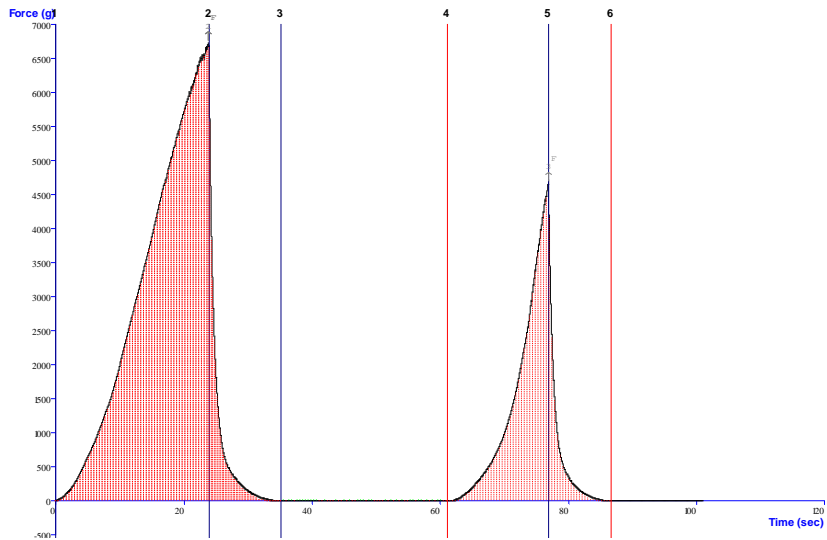
M0



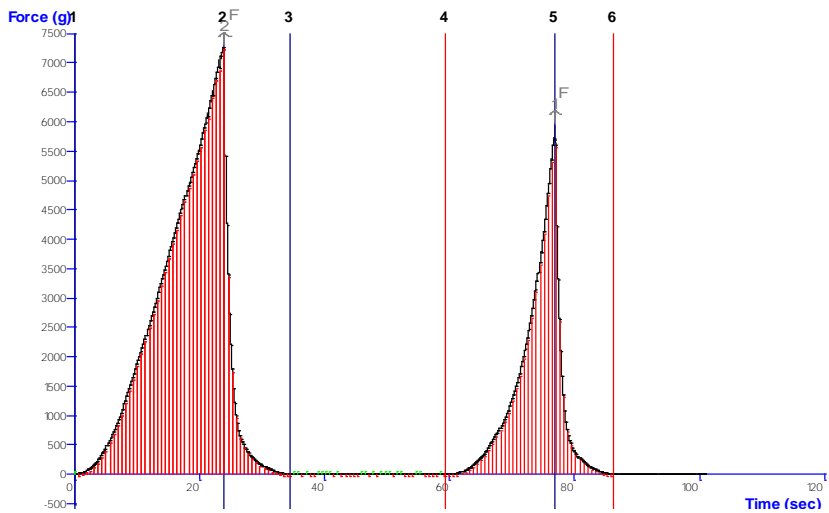
M1



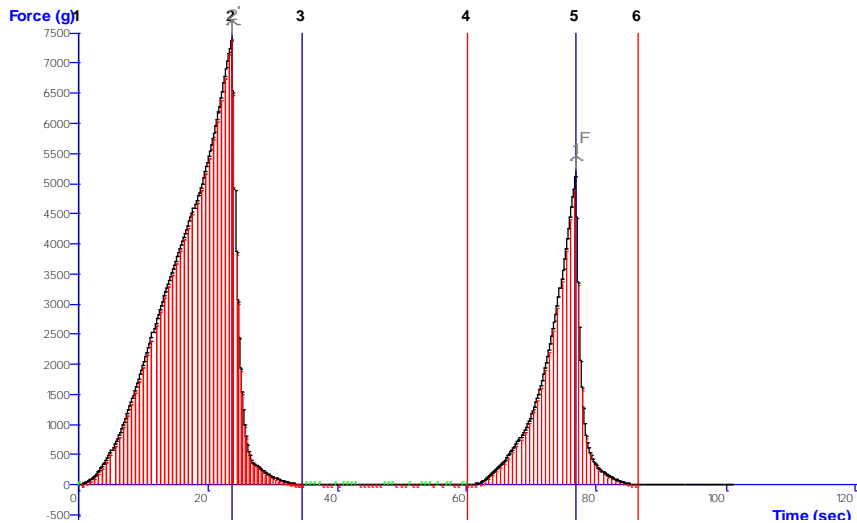
M2



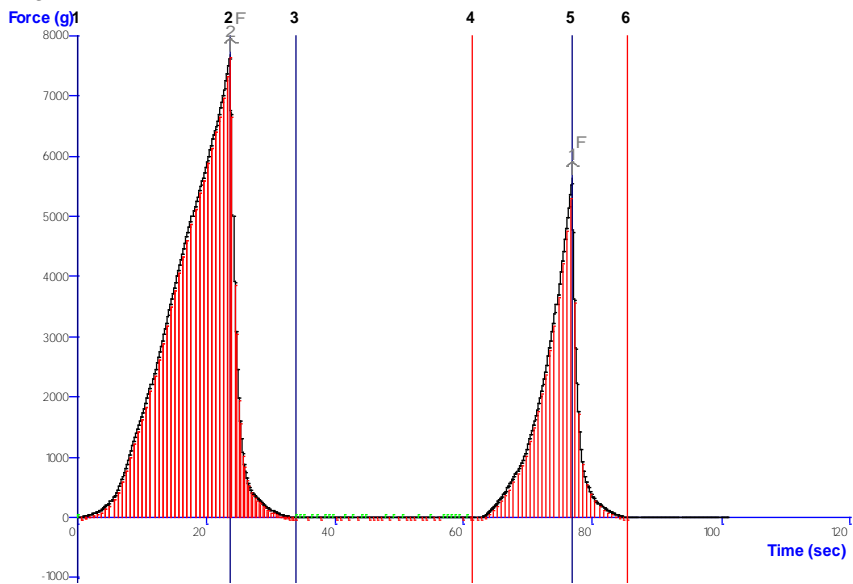
M3



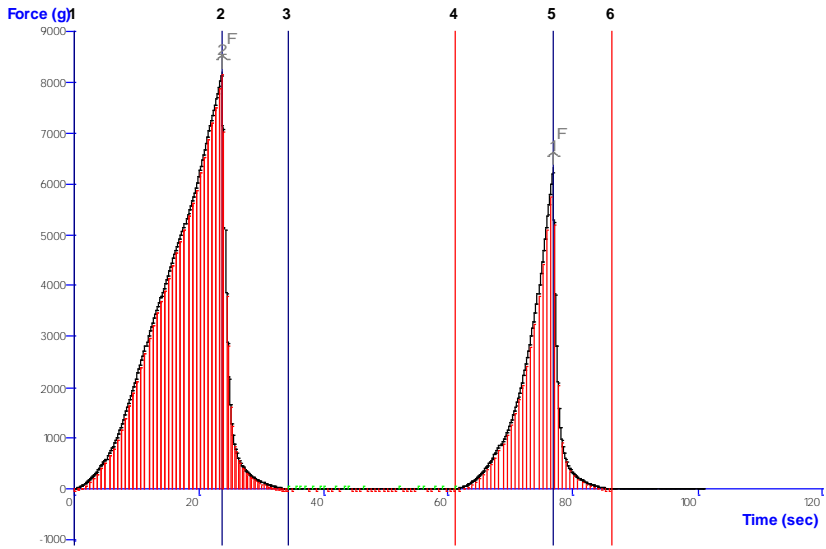
M4



M5

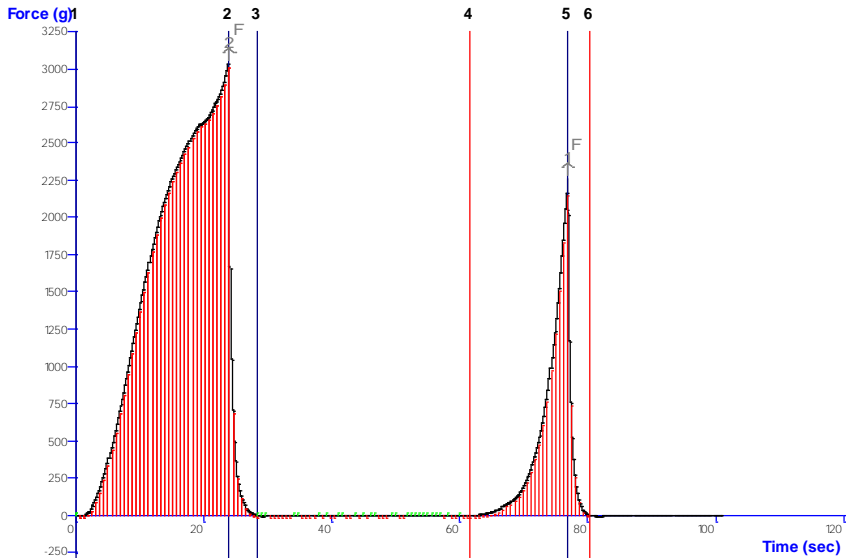


M6

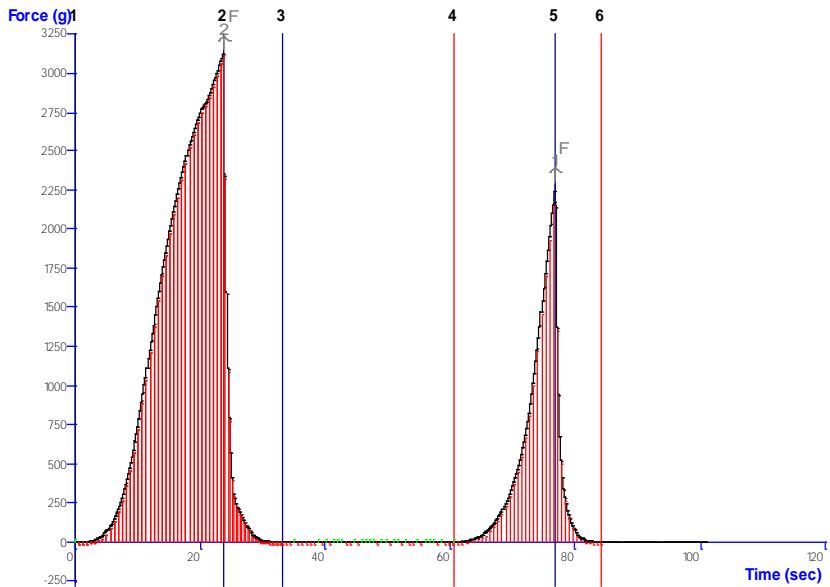


Grafik TPA Nugget Kukus

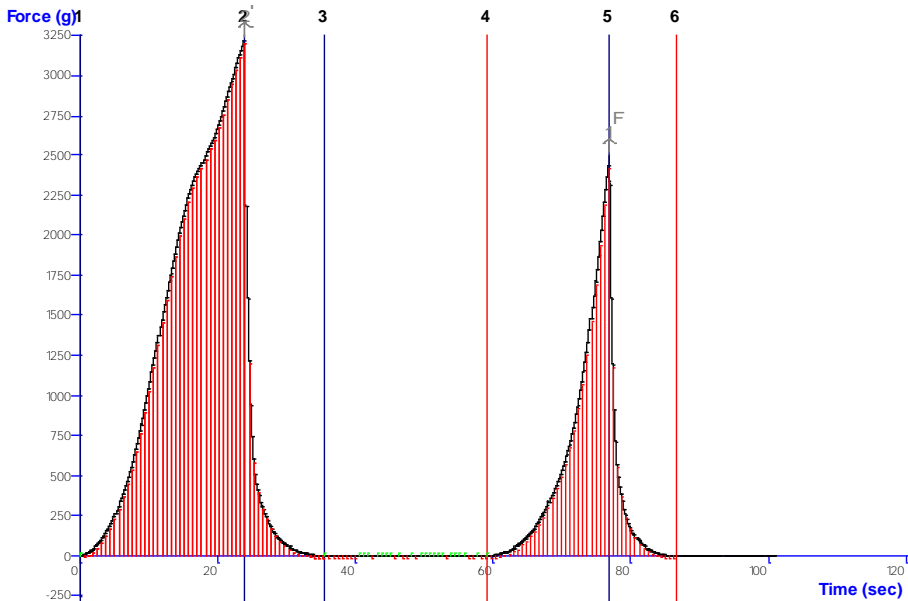
M0



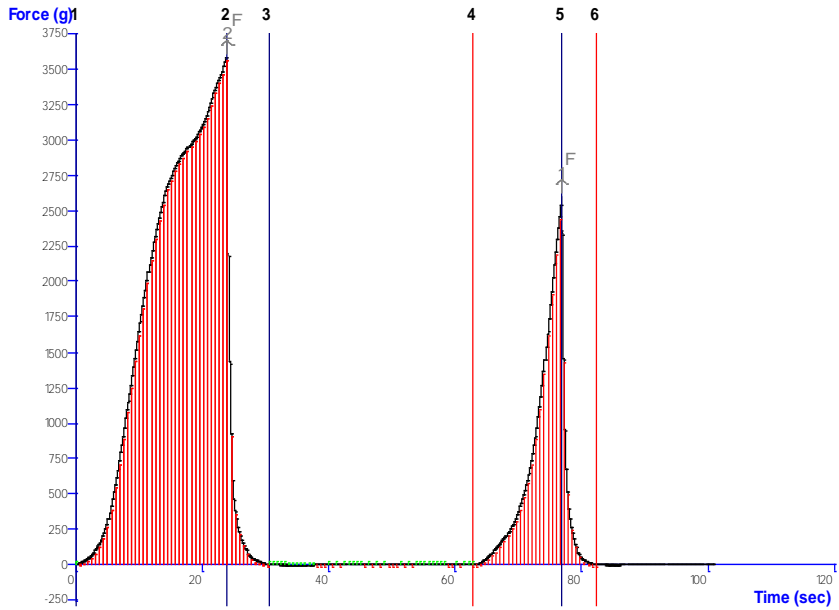
M1



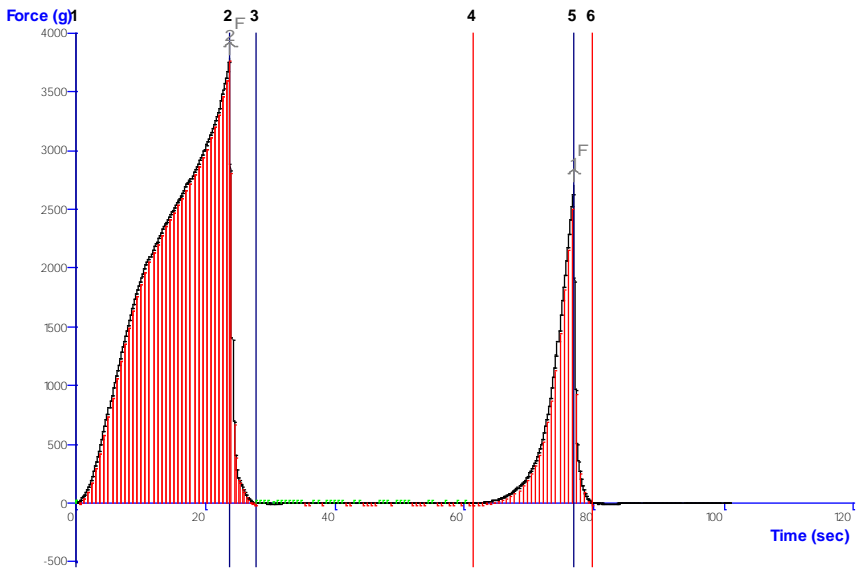
M2



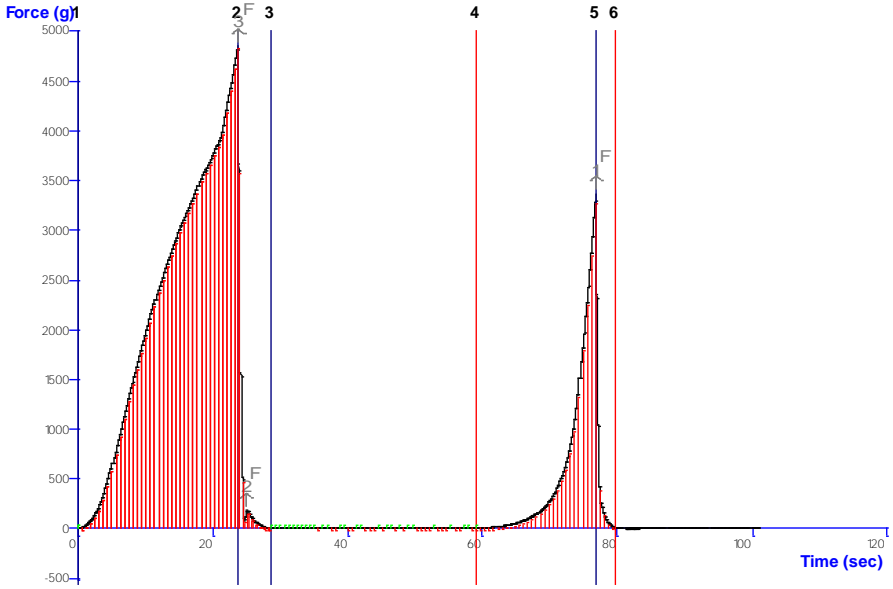
M3



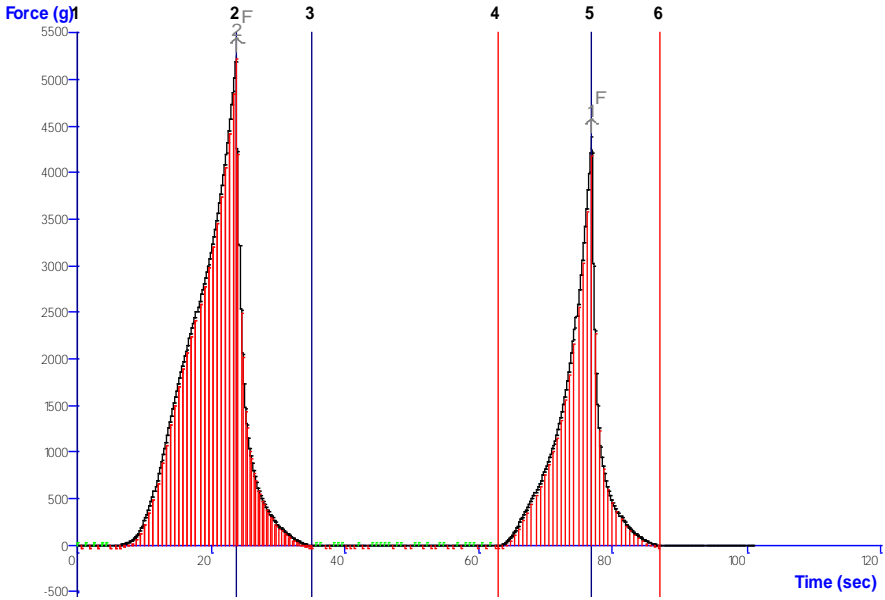
M4



M5



M6



SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK *NUGGET* IKAN TUNA DENGAN PROPORSI MAIZENA DAN TEPUNG MENJES

Physicochemical and Organoleptic Tuna Nugget With Proportion Of Maizena and Menjes Flour

Freda Illene^{1*}; Thomas Indarto Putut Suseno²; Adrianus Rulianto Utomo²

¹Mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

²Staff Pengajar FTP-UKWMS

*mazeltov03freda@gmail.com

Abstract

Tuna is a protein source with its protein content more than 20% which highly available in Indonesia and also an Indonesian export good. Nugget from fish meat is still rarely available, hence fish meat from tuna is made into nugget. The making of tuna nugget uses maizena as filler. Maizena has high carbohydrate content which is 73,7 gram per 100 gram ingredient. Furthermore, there is flour made from tempe menjes that is use in tuna *nugget*. Tempe menjes has high fiber content which is 30,9 gram/100 gram ingredient thus increasing dietary fiber in tuna nugget. The difference proportion of maizena and menjes flour allegedly will influence the physicochemical and organoleptic of tuna *nugget*. The correct proportion is expected to produce nugget that customer can accept.

The study design used Randomized Block Design with single factor, that is proportion of maizena and menjes flour consisting of 7 (seven) level of treatment those are maizena:menjes flour 100:0; 95:5; 90:10; 85:15; 80:20; 75:25; 70:30. Each level are repeated 4 (four) times. Parameters of analysis are water content, WHC, juiciness, dietary fiber content (the best treatment), texture, and organoleptic (easiness to be chewed and bitten, taste, juiciness).

Test results show that the higher proportion of menjes flour, the higher WHC and hardness, but water content, juiciness, and cohesiveness are lower. The best treatment of nugget tuna menjes is nugget with the proportion of 80% maizena and 20% menjes flour. This nugget has water content 52.60%, WHC of fried nugget 4.9640 g/g sample, WHC of nugget dough 3.5033 g/g sample, juiciness 85.63%, hardness of fried nugget 7223.1990 g, hardness of steamed nugget 3565.3921 g, cohesiveness of fried nugget 0.3841, and cohesiveness of steamed nugget 0.2884.

Keyword: *Nugget, Tuna, Maizena, Menjes flour*

Abstrak

Ikan tuna merupakan sumber protein dengan kadar protein lebih dari 20% yang banyak terdapat di Indonesia serta produk unggulan ekspor Indonesia. Produk *nugget* dari daging ikan masih jarang tersedia sehingga dilakukan pengolahan ikan tuna menjadi produk *nugget*. *Filler* yang digunakan yaitu maizena dengan kandungan karbohidrat yaitu 73,7 gram per 100 gram bahan. Selain itu digunakan tepung yang berasal dari tempe menjes karena kadar serat kasarnya cukup tinggi yaitu 30,9 gram/100 gram bahan sehingga dapat meningkatkan kadar serat *nugget* tuna. Perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes diduga akan mempengaruhi sifat fisikokimia dan organoleptik *nugget* tuna. Proporsi yang tepat diharapkan menghasilkan *nugget* yang dapat diterima oleh konsumen.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal, yaitu proporsi maizena dan tepung menjes yang terdiri dari 7 (tujuh) taraf perlakuan, yaitu maizena:tepung menjes 100:0; 95:5; 90:10; 85:15; 80:20; 75:25; 70:30. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 (empat) kali. Parameter yang diuji kadar air, WHC, *juiceness*, tekstur (*hardness* dan *cohesiveness*), kadar serat (perlakuan terbaik), dan organoleptik (kemudahan digigit dan dikunyah, rasa, *juiceness*).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung menjes, maka semakin tinggi nilai WHC dan *hardness*, namun nilai kadar air, *juiceness* dan *cohesiveness* semakin turun. Perlakuan terbaik dari *nugget* tuna menjes adalah *nugget* dengan proporsi 85% maizena dan 15% tepung menjes. *Nugget* ini memiliki kadar air 52,60%; WHC *nugget* goreng 4,9640 g/g sampel; WHC adonan 3,5033 g/g sampel; *juiceness* 85,63%; *hardness* *nugget* goreng 7223,1990 g; *hardness* *nugget* kukus 3565,3921 g; *cohesiveness* *nugget* goreng 0,3841; *cohesiveness* *nugget* kukus 0,2884.

Kata kunci: *Nugget*, Ikan tuna, Maizena, Tepung menjes

PENDAHULUAN

Produk *nugget* biasanya menggunakan daging ayam, namun *nugget* dari daging ikan masih jarang tersedia. *Fish nugget* adalah produk olahan dari daging ikan yang digiling halus dan diberi bumbu-bumbu serta dicampur dengan bahan pengikat dan bahan pengisi, kemudian dicetak setelah itu dikukus, dipotong, dicelupkan ke dalam *batter*, *breading*, kemudian digoreng atau disimpan terlebih dahulu dalam *freezer* sebelum digoreng (Mesra, 1994 dalam Rumaniah, 2002). Ikan tuna merupakan sumber protein karena kadar proteinnya yang tinggi (lebih dari 20%) (Stansby dan Olcott, 1963 dalam Wahyuni, 2011). Ikan tuna merupakan salah satu hasil perairan yang banyak terdapat di Indonesia. Ikan tuna dalam

bentuk segar memiliki masa simpan yang pendek sehingga dengan diolah menjadi *fish nugget* dapat memperpanjang masa simpannya.

Proses pembuatan *nugget* menggunakan bahan pengisi (*filler*) yaitu bahan yang mampu mengikat sejumlah air, tetapi berpengaruh kecil terhadap emulsifikasi (Soeparno, 2005). Bahan pengisi yang biasa digunakan adalah tepung yang mengandung pati, seperti maizena karena kadar karbohidratnya yang cukup tinggi yaitu 73,7 gram per 100 gram bahan. Menurut Tanoto (1994), produk *nugget* ikan tengiri yang menggunakan maizena memiliki elastisitas baik. Setyowati (2002) menyatakan bahwa *nugget* kelinci dan ayam dengan penambahan maizena paling disukai oleh panelis, serta *nugget* yang dihasilkan memiliki warna yang cerah. Produk pangan yang menggunakan maizena lebih renyah dibandingkan tepung lainnya.

Selain maizena, juga ditambahkan tepung yang berasal dari tempe menjes sebagai *filler*. Tempe menjes banyak terdapat di daerah Jawa Timur dan harganya murah. Tempe menjes dibuat dari ampas tahu melalui proses fermentasi. Tempe menjes memiliki kandungan serat sebesar 30,9 gram per 100 gram bahan (Gandjar dan Slamet, 1972) sehingga dapat meningkatkan kadar serat pada produk *nugget* dari ikan tuna ini. Tempe menjes juga memiliki kadar protein sekitar 4,9% dan kadar lemak yang cukup rendah yaitu sekitar 2,3%.

Tempe menjes yang ditambahkan dalam bentuk tepung karena memiliki umur simpan yang lebih panjang. Penggunaan maizena dan tepung tempe menjes dapat mempengaruhi karakteristik fisikokimia dari *nugget* ikan tuna, sehingga pada penelitian ini digunakan tingkat proporsi maizena dan tepung menjes yaitu 100:0, 95:5, 90:10, 85:15, 80:20, 75:25, 70:30. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui proporsi maizena dan tepung menjes yang tepat terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik *nugget* tuna menjes yang dihasilkan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah daging ikan tuna dari Pasar Keputran Surabaya dengan panjang 50-60 cm dan berat $\pm 1,8-2,5$ kg, tempe menjes dari Pasar Keputran, maizena, tapioka, tepung terigu, merica, garam dapur, air minum dalam kemasan, *bread crumb*, minyak goreng.

Alat yang digunakan dalam proses pengolahan adalah neraca digital (Denver Instrument XL-3100), *dry mill* dan motor (Phillips HR 2071), vibrator tyller (Retsch) dan saringan *mesh* (15 *mesh*, 45 *mesh*, 80 *mesh*), piring, baskom, sendok, kuas, solet, pisau, telenan, loyang aluminium ukuran 19,5 cm x 7 cm x 5,5 cm, kompor gas (Rinnai RI 522E), dandang

ukuran 41 cm x 41 cm x 22,5 cm, nampan, *deep fryer* (Fritel Profesional), penjepit *stainless steel*, *refrigerator* (Mitsubishi MR428W), *freezer box* (Modena MO45), *disk mill*. Alat yang digunakan untuk analisa adalah Neraca analitis (Mettler Toledo), botol timbang, *beaker glass* 250 mL (Pyrex), gelas ukur 5 mL dan 100 mL (Pyrex), sendok tanduk, pengaduk kaca, pipet tetes, tabung *centrifuge* (Pyrex), *centrifuge* (Hettich Zentrifugen D78532 Tuttlingen), vortex (Lab Dancer Vario 3417700), *freezer* (Rotary Mitsubishi MR428W), oven (Binder), eksikator, *texture profile analyzer* (TA-XT Plus), pH meter (MicroBech T12100).

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal, yaitu konsentrasi tepung menjes yang terdiri dari 7 (tujuh) level perlakuan yang terdiri dari M0 (100:0), M1 (95:5), M2 (90:10), M3 (85:15), M4 (80:20), M5 (75:25), M6 (70:30) dan diulang sebanyak 4 (empat) kali. Data yang diperoleh dianalisa statistic dengan uji ANAVA (*Analysis of Varians*) pada $\alpha = 5\%$ untuk mengetahui perbedaan yang terdapat antar perlakuan tersebut. Jika pada hasil pengujian ANAVA menunjukkan adanya perbedaan nyata, maka pengujian dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda menggunakan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan $\alpha = 5\%$.

Proses Pembuatan Tepung Menjes

Tempe menjes dipotong dengan ukuran 2x1x1 cm, kemudian *diblanching* 100°C selama 15 menit. Tempe menjes dipress kemudian dipotong kembali. Potongan-potongan tempe menjes dikeringkan pada suhu 60°C selama 24 jam kemudian digiling dan diayak 80 *mesh*.

Proses Pembuatan Nugget Tuna Menjes

Ikan tuna *difillet* untuk mendapat daging putihnya. Bawang putih, bawang bombay, garam, merica, telur, maizena, dan tepung menjes ditimbang dan digiling selama 6 detik. Bumbu-bumbu dan daging tuna dicampur menjadi adonan kemudian dicetak pada loyang dengan ukuran 19,5x7x3,5 cm. Adonan dikukus pada suhu 100°C selama 30 menit. *Nugget* kukus didinginkan di suhu kamar selama 15 menit kemudian dipotong dengan ukuran 4x2x1 cm. Terigu, tapioka, dan air ditimbang lalu dicampur dan digunakan untuk melapisi *nugget* dengan *bread crumb*. *Pre-frying nugget* dilakukan pada suhu 180°C selama 20 detik kemudian dibekukan pada suhu -18°C selama 15 jam. *Nugget* kemudian digoreng pada suhu 180°C selama 1 menit dan dilakukan analisa.

PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Kadar Air, WHC, *Juiceness* Setiap Parameter dari Berbagai Perlakuan

Parameter	Kadar air (%wb)	WHC (g/g sampel)		<i>Juiceness</i> (%)
		adonan	goreng	
M0	57,12 ^f	3,0495 ^a	4,2474 ^a	94,63 ^f
M1	55,38 ^e	3,2321 ^{ab}	4,5304 ^a	90,68 ^e
M2	55,07 ^e	3,3518 ^b	4,6215 ^{ab}	86,63 ^d
M3	52,60 ^d	3,5033 ^{bc}	4,9640 ^{bc}	85,63 ^{cd}
M4	49,11 ^c	3,6401 ^c	5,2745 ^{cd}	82,63 ^{bc}
M5	47,69 ^b	3,7395 ^{cd}	5,4330 ^d	80,63 ^b
M6	44,42 ^a	3,9799 ^d	5,6222 ^d	73,13 ^a

Tabel 2. Hasil *Hardness* dan *Cohesiveness* Setiap Parameter dari Berbagai Perlakuan

Parameter	<i>Hardness</i> (g)		<i>Cohesiveness</i>	
	kukus	goreng	kukus	goreng
M0	3016,4010 ^a	5118,2885 ^a	0,3718 ^d	0,4898 ^d
M1	3251,9545 ^{ab}	6337,784 ^b	0,3411 ^{cd}	0,4394 ^c
M2	3340,0329 ^{ab}	6772,458 ^{bc}	0,3249 ^c	0,4160 ^c
M3	3565,3921 ^{bc}	7223,199 ^{cd}	0,2884 ^b	0,3841 ^{bc}
M4	3885,6073 ^c	7561,4088 ^d	0,2510 ^a	0,3736 ^b
M5	4543,0658 ^d	7713,0036 ^d	0,2353 ^a	0,3514 ^b
M6	4917,2190 ^d	8546,5403 ^e	0,2286 ^a	0,3006 ^a

Keterangan: angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada uji DMRT ($\alpha=0,05$)

Kadar Air

Hasil uji pada Tabel 1. menunjukkan semakin tinggi proporsi tepung menjes maka semakin rendah kadar air *nugget*. Kadar air dipengaruhi gelatinisasi karena adanya panas menyebabkan air dapat terserap masuk ke dalam granula pati sehingga pati membengkak. Selain itu, adanya serat dari tepung menjes menyebabkan air berikatan dengan gugus hidroksil dalam serat dan tidak mudah dilepaskan karena struktur serat yang kompleks. Serat pangan memiliki luas permukaan yang besar sehingga memiliki kemampuan untuk membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air dengan luas (Darajat, 2010)

Water Holding Capacity (WHC)

Hasil pada Tabel 1. menunjukkan peningkatan seiring dengan bertambahnya proporsi tepung menjes. Peningkatan WHC dapat disebabkan terjadi gelatinisasi pati yang menyebabkan air terperangkap dalam granula pati. Selain itu, serat memiliki gugus hidroksil yang banyak sehingga dapat berikatan dengan molekul air secara kuat. Menurut Cai dan Arnfield (1997) dalam Evanuarini (2010), adanya panas menyebabkan denaturasi protein sehingga rantai polipeptida terbuka kemudian terjadi interaksi antara protein dan polisakarida yang terjadi di bagian gugus negatif pada polisakarida dan gugus positif pada rantai polipeptida. Pengikatan yang terjadi membentuk suatu *network* tiga dimensi yang melibatkan pembentukan *cross linking* disulfida sehingga air yang terperangkap dalam matriks tiga dimensi ini tidak mudah terlepas. Hal ini menyebabkan WHC *nugget* goreng lebih tinggi dari adonan *nugget*.

Juiciness

Hasil pada Tabel 1. menunjukkan bahwa *juiciness* semakin menurun dengan bertambahnya proporsi tepung menjes. Proses gelatinisasi pati menyebabkan air terikat oleh gugus hidrofilik dari amilosa dan amilopektin sehingga air bebas dalam sistem menurun sehingga kesan basah dari *nugget* semakin berkurang. Selain itu, penambahan proporsi tepung menjes yang semakin tinggi menyebabkan serat dalam *nugget* semakin banyak. Serat memiliki gugus hidrofilik yang banyak sehingga air berikatan dengan serat yang menyebabkan kesan *juicy* dari *nugget* berkurang.

Hardness

Hasil pada Tabel 2. menunjukkan semakin tinggi proporsi tepung menjes, semakin tinggi nilai *hardness nugget*. Maizena dan tepung menjes sebagai *filler* dapat mengisi ruang-ruang kosong dalam protein daging dan membentuk interaksi antara protein dan polisakarida. Interaksi tersebut terjadi dengan adanya panas membentuk *network* tiga dimensi dengan *cross linking* disulfida sehingga tekstur menjadi lebih keras. Tingkat kekerasan dapat dipengaruhi oleh jumlah kadar air dalam makanan. Adanya serat dapat menyebabkan air bebas dalam bahan menjadi semakin sedikit karena air terserap dalam struktur molekul serat sehingga dapat mempengaruhi kekerasan dari *nugget* (Abdillah, 2006). *Nugget* goreng memiliki tekstur lebih keras karena telah dilakukan *battering* dan *breeding*.

Cohesiveness

Hasil pada Tabel 2. menunjukkan bahwa proporsi tepung menjes yang semakin besar menyebabkan nilai *cohesiveness* dari *nugget* menjadi

semakin rendah. Dawkins *et al.* (1999) menyatakan bahwa patties ayam dengan penambahan *oat bran* menghasilkan produk yang tidak kompak karena peningkatan serat dalam produk berbasis daging menyebabkan penurunan ikatan dalam matriks daging sehingga menurunkan *cohesiveness* produk. Nilai *cohesiveness* juga dipengaruhi oleh terbentuknya matriks antara pati dan protein.

Uji Organoleptik

Tabel 3. Hasil Organoleptik Setiap Parameter dari Berbagai Perlakuan

Parameter	Organoleptik			
	Rasa	Kemudahan dikunyah	Kemudahan digigit	<i>Juiceness</i>
M0	6,3	6,4	5,7 ^a	5,7 ^a
M1	6,4	6,5	6,3 ^b	6,0 ^{ab}
M2	6,4	6,5	6,8 ^c	6,6 ^{cd}
M3	6,6	6,6	6,9 ^c	6,9 ^d
M4	6,5	6,7	6,9 ^c	6,8 ^{cd}
M5	6,4	6,4	6,6 ^{bc}	6,0 ^{bc}
M6	6,6	6,7	6,5 ^{bc}	6,3 ^{ab}

Keterangan: angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada uji DMRT ($\alpha=0,05$)

Hasil pada Tabel 3. menunjukkan tidak ada beda nyata antara perbedaan proporsi maizena dan tepung menjes terhadap rasa dan kemudahan dikunyah, namun ada beda nyata terhadap kemudahan digigit dan *juiceness* dari *nugget* tuna menjes. Adanya serat dapat mempengaruhi tekstur dan kesan *juicy* dari *nugget*.

Uji Pembobotan

Hasil uji pembobotan berdasarkan organoleptik dan nilai WHC serta kadar air menunjukkan perlakuan M3 merupakan perlakuan terbaik. *Nugget* M4 memiliki kadar air 52,60%; WHC *nugget* goreng 4,9640 g/g sampel; WHC adonan 3,5033 g/g sampel; *juiceness* 85,63%; *hardness nugget* goreng 7223,1990 g; *hardness nugget* kukus 3565,3921 g; *cohesiveness nugget* goreng 0,3841; *cohesiveness nugget* kukus 0,2884; serta hasil uji kesukaan terhadap rasa 6,6; kemudahan digigit 6,9; kemudahan dikunyah 6,6; *juiceness* 6,9 (agak suka hingga suka). Kadar serat total sampel *nugget* M3 adalah 19,04%.

KESIMPULAN

Proporsi maizena dan tepung menjes berpengaruh terhadap kadar air, WHC, *juiceness*, *hardness*, *cohesiveness*, serta tingkat kesukaan terhadap *juiceness* dan kemudahan digigit, namun tidak berpengaruh terhadap rasa dan kemudahan dikunyah. Semakin tinggi proporsi tepung menjes, semakin tinggi nilai WHC dan *hardness*, namun nilai kadar air, *juiceness*, dan *cohesiveness nugget* menurun. Perlakuan terbaik terdapat pada *nugget* tuna menjes dengan proporsi maizena 80% dan tepung menjes 20%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, F. 2006. Penambahan Tepung Wortel dan Karagenan Untuk Meningkatkan Kadar Serat Pangan Pada *Nugget* Ikan Nila (*Oreochromis sp.*), *Skripsi*, Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Darojat, D. 2010. Manfaat Penambahan Serat Pangan pada Produk Daging Olah, *Food Review* 5(7):52-53.
- Dawkins, N.L., Phepls O., McMillin K.W., and Forrester I.T. 1999. Composition and Physicochemical Properties of Chevron Patties Containing Oat Bran. *Journal of Food Science* 64:597-600.
- Evanuarini, H. 2010. Kualitas *Chicken Nuggets* dengan Penambahan Putih Telur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* 5(2):17-22.
- Gandjar, I. dan D.S. Slamet. 1972. Tempe Gembus Hasil Fermentasi Ampas Tahu. *Penelitian GIzi dan Makanan*, 2.
- Joseph, G. 2002. Manfaat Serat Makan Bagi Kesehatan Kita. *Makalah Falsafah Sains*. Program Pasca Sarjana. IPB.
- Rumaniah. 2002. Kajian Proses Pembuatan Fish *Nugget* dari Ikan Mas (*Cyprinus carpio*), *Skripsi*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor.
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/16939/C02rum.pdf?sequence=1>
- Setyowati, M.T. 2002. Sifat Fisik, Kimia, dan Palatabilitas *Nugget* Kelinci, Sapi, dan Ayam yang Menggunakan Berbagai Tingkat Konsentrasi Tepung Maizena. *Skripsi*, Teknologi Hasil Ternak IPB, Bogor.
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/15153/D02mts.pdf?sequence=3>
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Tanoto, E. 1994. Pengolahan Fish *Nugget* dari Ikan Tengiri (*Scomberomorus commersoni*), *Skripsi*, Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.

<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/31037/F94ETA.pdf?sequence=1>

Wahyuni, S. 2011. Histamin Tuna (*Thunnus sp.*) dan Identifikasi Bakteri Pembentuknya Pada Kondisi Suhu Penyimpanan Standar, *Skripsi*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor.

<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/53894/C11swa.pdf?sequence=6>

Yoshiko, K. dan Kunihiko K. 2014. Myosin Denaturation in “Burnt” Bluefin Tuna Meat. *Fisheries Science* 80(2):381.