

**SURIMI IKAN BIJI NANGKA (*Upeneus moluccensis*) DARI PT. ANELA
SEBAGAI BAHAN BAKU BAKSO IKAN DENGAN PENAMBAHAN *BINDER*
KARAGENAN**

**PRAKTEK KERJA MAGANG
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERIKANAN**

Oleh:

**SRI ARGO PRADANTO
NIM. 12508030111030**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

**SURIMI IKAN BIJI NANGKA (*Upeneus moluccensis*) DARI PT. ANELA
SEBAGAI BAHAN BAKU BAKSO IKAN DENGAN PENAMBAHAN *BINDER*
KARAGENAN**

**PRAKTEK KERJA MAGANG
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERIKANAN**

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

Oleh:

**SRI ARGO PRADANTO
NIM. 125080300111030**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG**

2016

**SURIMI IKAN BIJI NANGKA (*Upeneus moluccensis*) DARI PT. ANELA
SEBAGAI BAHAN BAKU BAKSO IKAN DENGAN PENAMBAHAN BINDER
KARAGENAN**

Oleh:

SRI ARGO PRADANTO

NIM. 125080300111030

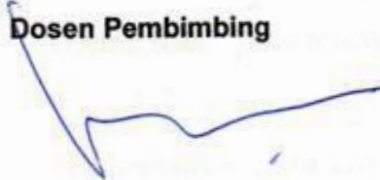
Telah dipertahankan di depan penguji
pada tanggal 19 Februari 2016
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

SK Dekan No. : _____

Tanggal : _____

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



(Dr. Ir. Hartati Kartikaningsih, MS)

NIP. 19640726 198903 2 004

Tanggal: 14 MAR 2016

Dosen Penguji



(Bayu Kusuma, S.Pi., M.Sc)

NIK. 860513 08 3 1 0049

Tanggal: 14 MAR 2016

Mengetahui,

Ketua Jurusan



(Dr. Ir. Arning Wilgeng Ekawati, MS)

NIP. 19620805 198603 2 001

Tanggal: 14 MAR 2016

PERNYATAAN TELAH MELAKUKAN PRAKTEK KERJA MAGANG

PT. ANELA

Jl. Raya Deandles KM 79 Ds. Brondong, kec. Brondong, kab. Lamongan - Jawa Timur,
62263, Indonesia. Telp. 0322-661241

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : H. SUTIYONO, SE
Pekerjaan/Instansi : DIREKTUR PT. ANELA

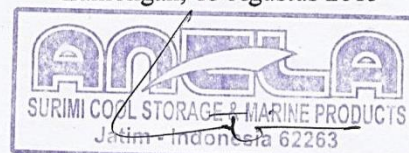
Menerangkan bahwa

Nama : Sri Argo Pradanto
Nim : 125080300111030
Jurusan : Manajemen Sumberdaya Perairan
Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan

Telah melakukan Praktek Kerja Magang ditempat kami selama 20 hari dari tanggal 29 Juni 2015 sampai dengan tanggal 15 Agustus 2015.

Demikian surat keterangan ini atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Lamongan, 15 Agustus 2015



H. SUTIYONO, SE

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam laporan Praktek Kerja Magang yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

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



Malang, 15 Februari 2016

Mahasiswa

Sri Argo Pradanto

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Hartati Kartikaningsih, MS selaku dosen pembimbing yang senantiasa membimbing dan memberi masukan yang berharga bagi penulis dalam penyelesaian laporan PKM
2. Bapak Bayu Kusuma, S.Pi., M.Sc selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan yang berharga dalam perbaikan laporan PKM yang disusun oleh penulis
3. Bapak H. Sutiyono, S.E. selaku direktur PT. Anela yang telah berkenan memberi kesempatan penulis untuk melaksanakan PKM di pabrik beliau
4. Ibu Nora yang telah menyambut dan memperkenalkan pabrik kepada penulis
5. Mas Zizi selaku pembimbing lapang serta kedua orang tua Mas Zizi yang turut serta membantu penulis
6. Rekan-rekan tim Praktek Kerja Magang selama di Lamongan, rekan-rekan Forum Komunisasi dan Studi Islam (FOKSI) FPIK UB, rekan-rekan THP 2012 dan rekan-rekan di Masjid Qolbun Salim, Malang
7. Mas Sibawi, Dik Rivai, Wisnu, Agus, Anam, teman-teman tim pkm dikti yang juga FOKSI : Fitri Lestari, Naning Dwi Lestari, Iis Karyati, dan Mas Rizky
8. Orang tua penulis yaitu Bapak Sunaryoto dan Ibu Sri Ardiwinarsih yang sudah mendukung penulis dengan doa dan usaha, juga adik tercinta Sri Wigantono yang juga menjadi motivasi bagi penulis.

Malang, Februari 2016

Penulis

RINGKASAN

SRI ARGO PRADANTO. Praktek Kerja Lapang (PKL) tentang Surimi Ikan Biji Nangka (*Upeneus moluccensis*) dari PT. Anela sebagai Bahan Baku Bakso Ikan dengan Penambahan *Binder* Karagenan (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Hartati Kartikaningsih, MS**).

Praktek Kerja Magang (PKM) Surimi Ikan Biji Nangka (*Upeneus moluccensis*) dari PT. Anela sebagai Bahan Baku Bakso Ikan dengan Penambahan *Binder* Karagenan dilaksanakan pada bulan tanggal 29 Juni 2015 sampai 15 Agustus 2015 di PT. Anela, Kecamatan Brondong, Kabupaten Lamongan serta pada 25 Agustus – 25 September 2015 di Laboratorium Nutrisi dan Laboratorium Keamanan Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Tujuan Praktek Kerja Magang (PKM) ini adalah untuk mengetahui proses pembuatan surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*), tata letak dan peralatan pabrik, sanitasi dan *hygiene* serta analisa karakteristik fisika, kimia dan biologi surimi ikan biji nangka, proses pembuatan diversifikasi surimi ikan biji nangka berupa olahan bakso dengan penambahan karagenan sebagai *binder* dan analisis karakteristik fisika, kimia dan biologinya.

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan Praktek Kerja Lapang ini adalah metode deskriptif. Metode ini digunakan untuk mendeskripsikan mengenai cara pembuatan, tata letak pembuatan, sanitasi dan higiene pembuatan, karakteristik produk. Teknik pengambilan data yang dilakukan yaitu dengan mengumpulkan data primer dan sekunder yang ada di lapang. Data tersebut didapat dengan cara wawancara, observasi, partisipasi aktif, dokumentasi, referensi buku, internet dan lainnya.

Pembuatan surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) di PT. Anela terdiri dari penerimaan bahan baku, penimbangan pertama, pencucian pertama, sortasi dan penyiangan, pencucian kedua, penimbangan kedua, pemisahan daging, *leaching* I, *leaching* II, *refining*, dehidrasi, *mixing*, pengisian dalam pan, pembekuan, pengepakan dan *labeling*, serta penyimpanan beku.

Penerapan sanitasi dan *hygiene* yang dilakukan pada proses pembuatan surimi yaitu sanitasi dan *hygiene* bahan baku, bahan tambahan, peralatan, pekerja, lingkungan dan air cukup baik.

Hasil analisis produk untuk surimi beku didapatkan hasil yaitu kadar air 83,26%, kadar abu 0,82%, kadar lemak 0,06%, kadar protein 12,34%, tekstur (N) 28, warna L* 56,5, warna a* 10,4; warna b* 12,6; derajat putih 53,533; merkuri (Hg) tak terukur, ALT aerob 3×10^4 koloni/g dan *Coliform* 3 APM/g

Hasil analisis produk untuk bakso surimi ikan biji nangka dengan penambahan *binder* karagenan didapatkan hasil yaitu kadar air 77,64%, kadar abu 2,06%, kadar lemak 0,04%, kadar protein 5,88%, kadar karbohidrat 14,38%, tekstur (N) 6,80, merkuri (Hg) tak terukur, ALT aerob $7,9 \times 10^5$ koloni/g dan *Coliform* 3,6 APM/g.

Analisis organoleptik dengan uji hedonik pada produk bakso berbahan baku surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) dengan penambahan *binder* karagenan adalah nilai kenampakan 5 (netral), nilai bau 5 (netral), nilai rasa 5 (netral), dan nilai tekstur 6 (agak suka).

Analisis organoleptik dengan uji hedonik pada produk bakso ikan yang dijual di pasaran adalah nilai kenampakan 5 (netral), nilai bau 6 (agak suka), nilai rasa 6 (agak suka), dan nilai tekstur 6 (agak suka).

KATA PENGANTAR

Laporan Praktek Kerja Magang (PKM) yang berjudul Surimi Ikan Biji Nangka (*Upeneus moluccensis*) dari PT. Anela sebagai Bahan Baku Bakso Ikan dengan Penambahan *Binder* Karagenan menyajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi proses pembuatan surimi ikan biji nangka, tata letak dan peralatan pabrik, sanitasi dan *hygiene* serta analisa karakteristik fisika, kimia dan biologi surimi ikan biji nangka, proses pembuatan diversifikasi surimi ikan biji nangka berupa olahan bakso dengan penambahan karagenan sebagai *binder* dan analisis karakteristik fisika, kimia dan biologinya. Dalam pembuatan laporan ini, penulis mengambil referensi-referensi baik dari buku, internet maupun artikel serta jurnal untuk dijadikan tinjauan pustaka yang dapat mendukung penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan semoga persembahan sederhana ini dapat bermanfaat bagi para pembaca khususnya bagi mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.

Malang, 15 Februari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN TELAH MELAKUKAN PRAKTEK KERJA MAGANG	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
RINGKASAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Maksud dan tujuan	2
1.3 Kegunaan	3
1.4 Tempat dan waktu	3
2. METODE DAN PENGAMBILAN DATA	4
2.1 Metode pengambilan data	4
2.2 Teknik pengambilan data	4
2.2.1 Data Primer	5
2.2.2 Data Sekunder	7
3. KEADAAN UMUM TEMPAT PKM	8
3.1 Sejarah dan perkembangan tempat usaha	8
3.2 Lokasi dan tata letak tempat usaha	8
3.3 Struktur organisasi tempat PKM	10
3.4 Ketenagakerjaan	13
3.4.1 Tenaga kerja	13
3.4.2 Fasilitas bagi karyawan	15
3.4.3 Sistem penggajian pekerja	15
3.5 Sarana dan prasarana produksi	16
3.5.1 Sarana produksi	16
3.5.2 Prasarana produksi	18
4. BAHAN YANG DIGUNAKAN DALAM PEMBUATAN SURIMI IKAN BIJI NANGKA	20
4.1 Bahan baku	20
4.2 Bahan pembantu	21
4.2.1 Air	22
4.2.2 Es curai	22
4.3 Bahan tambahan	23
4.4 Bahan pengemas	25
5. PROSES PEMBUATAN SURIMI IKAN BIJI NANGKA	27
5.1 Pembuatan surimi	27
5.1.1 Penerimaan bahan baku	27
5.1.2 Penimbangan pertama	29



5.1.3	Pencucian pertama.....	29
5.1.4	Sortasi dan penyiangan	30
5.1.5	Pencucian kedua	31
5.1.6	Penimbangan kedua.....	32
5.1.7	Pemisahan daging.....	33
5.1.8	<i>Leaching</i> I.....	33
5.1.9	<i>Leaching</i> II.....	34
5.1.10	<i>Refining</i>	36
5.1.11	Dehidrasi	37
5.1.12	<i>Mixing</i>	37
5.1.13	Pengemasan dan pengisian dalam pan.....	38
5.1.14	Pembekuan	39
5.1.15	Pengepakan dan <i>labeling</i>	40
5.1.16	Penyimpanan beku.....	41
6	SANITASI DAN <i>HYGIENE</i>	43
6.1	Sanitasi dan <i>hygiene</i> bahan baku	43
6.2	Sanitasi dan <i>hygiene</i> air.....	44
6.3	Sanitasi dan <i>hygiene</i> peralatan.....	44
6.4	Sanitasi dan <i>hygiene</i> pekerja.....	45
6.5	Sanitasi dan <i>hygiene</i> lingkungan	45
6.6	Sanitasi dan <i>hygiene</i> produk surimi	46
7	PEMBUATAN BAKSO	47
7.1	Pengolahan surimi menjadi bakso.....	47
7.1.1	Persiapan bahan baku	48
7.1.2	Persiapan bahan tambahan.....	48
7.1.3	Penggilingan bahan tambahan	56
7.1.4	Pembuatan adonan	56
7.1.5	Pencetakan	57
7.1.6	Pemasakan	58
7.1.7	Pendinginan	59
7.1.8	Pengemasan	59
7.1.9	Penyimpanan beku.....	60
8	ANALISIS PRODUK AKHIR.....	62
8.1	Analisis proksimat	62
8.1.1	Kadar air	63
8.1.2	Kadar protein.....	64
8.1.3	Kadar lemak	66
8.1.4	Kadar abu.....	68
8.1.5	Kadar karbohidrat (<i>by difference</i>).....	70
8.2	Karakteristik fisik surimi ikan biji nangka.....	71
8.2.1	Tekstur	71
8.2.2	Analisis derajat putih.....	72
8.3	Uji logam merkuri (Hg)	72
8.4	Uji mikroba	72
8.4.1	ALT (Angka Lempeng Total) aerob.....	72
8.4.2	Hasil uji <i>coliform</i>	73
8.5	Pengujian sensori.....	74
8.5.1	Uji hedonik.....	74
8.5.2	Kenampakan	75
8.5.3	Bau.....	75

8.5.4	Rasa.....	76
8.5.5	Tekstur	76
8.5.6		
9	KESIMPULAN DAN SARAN.....	77
9.1	Kesimpulan	77
9.2	Saran	78
	DAFTAR PUSTAKA	79
	LAMPIRAN.....	84



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Spesifikasi tenaga kerja di PT. Anela	14
2. Perbandingan mutu antara ikan biji nangka, surimi ikan biji nangka, SNI surimi ikan, SNI bakso ikan, dan bakso surimi ikan biji nangka dengan penambahan karagenan	62
3. Nilai gizi bahan tambahan dalam pembuatan bakso	63
4. Interval nilai sensori bakso surimi ikan biji nangka dengan penambahan <i>binder</i> karagenan.....	74

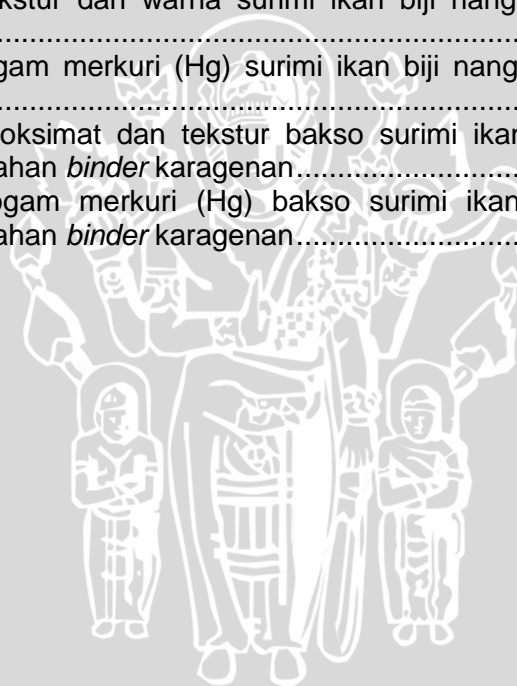


DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan biji nangka (<i>Upeneus moluccensis</i>)	21
2. Air	22
3. Es curai yang digunakan dalam sistem rantai dingin	23
4. Gula pasir	24
5. <i>Polyphosphate</i>	25
6. Penerimaan bahan baku	28
7. Penimbangan pertama	30
8. Pencucian pertama	29
9. Sortasi dan penyiangan bahan baku	31
10. Pencucian kedua	32
11. Pemisahan daging	33
12. <i>Leaching I</i>	34
13. Proses <i>leaching II</i> pada <i>leaching tank</i>	35
14. Proses pada <i>rotary sieve</i>	36
15. Proses <i>refining</i>	37
16. Proses dehidrasi	37
17. Proses <i>mixing</i>	38
18. Proses pengemasan dan pengisian dalam pan	39
19. Proses pembekuan	40
20. Proses pengepakan	41
21. Proses penyimbapan beku	42
22. Alur proses pembuatan bakso	47
23. Surimi ikan biji nangka (<i>Upeneus moluccensis</i>)	48
24. Tepung tapioka	49
25. Karagenan	50
26. Garam halus	51
27. Gula	52
28. Merica	53
29. Pala	53
30. Bawang merah	54
31. Bawang putih	55
32. <i>Ice tube</i>	56
33. Penggilingan bahan tambahan	56
34. Pembuatan adonan bakso	57
35. pencetakan adonan bakso	58
36. Pemasakan adonan bakso	59
37. Penirisan bakso	59
38. Kemasan bakso	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lokasi PT. Anela.....	84
2. Struktur organisasi PT. Anela.....	85
3. Diagram proses pembuatan surimi ikan biji nangka di PT. Anela	86
4. Perhitungan kandungan gizi yang seharusnya dimiliki oleh surimi dan bakso	87
5. Perhitungan derajat putih (<i>whiteness</i>) surimi.....	92
6. Perhitungan ALT (Angka Lempeng Total surimi ikan biji nangka dan bakso surimi ikan biji nangka dengan penambahan <i>binder</i> karagenan. 93	93
7. Data dan perhitungan uji hedonik bakso berbahan baku surimi ikan biji nangka (<i>Upeneus moluccensis</i>) dengan penambahan karagenan..	94
8. Data dan perhitungan uji hedonik bakso ikan yang dijual di pasaran....	99
9. Hasil analisis proksimat surimi ikan biji nangka (<i>Upeneus moluccensis</i>).....	104
10. Hasil analisis tekstur dan warna surimi ikan biji nangka (<i>Upeneus moluccensis</i>).....	105
11. Hasil analisis logam merkuri (Hg) surimi ikan biji nangka (<i>Upeneus moluccensis</i>).....	106
12. Hasil analisis proksimat dan tekstur bakso surimi ikan biji nangka dengan penambahan <i>binder</i> karagenan.....	107
13. Hasil analisis logam merkuri (Hg) bakso surimi ikan biji nangka dengan penambahan <i>binder</i> karagenan.....	108



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Melimpahnya jumlah produksi ikan baik ikan tangkap maupun ikan budidaya harus didisikapi dengan melakukan tindakan-tindakan yang strategis setelah ikan ditangkap baik melalui usaha pengolahan maupun pengawetan. Tindakan ini tidak lain agar hasil tangkapan tidak mengalami penurunan mutu, baik dari segi komposisi gizi atau kenampakan ikan. Sehingga produk sampai pada konsumen dalam keadaan yang baik. Umumnya, hasil pengolahan dan pengawetan banyak digandrungi oleh masyarakat karena adanya perubahan dari segi bentuk, bau, rasa, serta tekstur (Afrianto dan Liviawaty, 1989).

Ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) termasuk ke dalam jenis ikan demersal. Sebagai ikan konsumsi, ikan ini bernilai kurang ekonomis dibandingkan beberapa jenis ikan demersal lainnya (Sjafei dan Susilawati, 2001). Oleh karena itu ikan biji nangka diolah menjadi surimi untuk meningkatkan nilai ekonomisnya dan sebagai alternatif pengganti bahan baku surimi dari ikan jenis tuna.

Surimi menurut Hendrasty (2013), merupakan produk olahan dari ikan yang berupa hancuran daging (protein miofibril) yang telah mengalami berbagai proses antara lain penghilangan kepala dan tulang, pelumatan daging, pencucian, penghilangan air, dan penambahan *cryoprotectant* sehingga mempunyai kemampuan fungsional dalam membentuk gel dan mengikat air. Produk antara ini dapat diolah menjadi berbagai macam produk lanjutan (*fish jelly product*) seperti bakso, otak-otak, kamaboko dan sosis.

Salah satu hasil olahan bahan pangan yang akhir-akhir ini populer di masyarakat adalah bakso. Bakso adalah suatu produk hasil olahan dari daging

yang dibentuk bulat dengan berbagai ukuran (Wibowo, 2003). Pada umumnya bakso dibuat dari daging sapi, tetapi akhir-akhir ini mulai banyak dijumpai di pasaran bakso dibuat dari daging ikan. Bakso ikan paling sering menggunakan daging ikan tenggiri sebagai bahan utamanya (Waridi, 2004). Oleh karena itu, pengolahan lanjutan surimi menjadi bakso akan meningkatkan nilai ekonomis dari surimi.

Bahan pengikat (*binder*) dalam proses pembuatan bakso sangat mempengaruhi kualitas bakso. Bakso berkualitas baik memiliki standar baku mutu yaitu mempunyai bau normal (khas daging), memiliki rasa yang gurih, bertekstur kenyal, memiliki kadar protein minimal 9 % b/b, lemak maksimal 2 % b/b dan tidak mengandung boraks. Kekenyalan bakso dipengaruhi oleh banyaknya tepung tapioka yang digunakan. Semakin banyak tepung tapioka yang ditambahkan pada daging, maka semakin kenyal pula bakso yang dihasilkan. Kekenyalan bakso dapat ditingkatkan dengan penambahan pengental. Pengental yang umum ditambahkan adalah borax, phosmix, sodium tripolifosfat, sodium bikarbonat (NaHCO_3) dan karagenan (Wibowo, 2009). Oleh karena itu untuk meningkatkan kualitas bakso ikan berbahan baku surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) ditambahkan salah satu pengental yang umum dan aman digunakan yaitu karagenan.

1.2 Maksud dan tujuan

Maksud dari pelaksanaan Praktik Kerja Magang (PKM) ini adalah untuk mengetahui secara langsung proses pembuatan surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) di PT. Anela, Desa Brondong, Kecamatan Brondong, Kabupaten Lamongan.

Tujuan dari pelaksanaan PKM ini adalah untuk mengetahui pembuatan surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) secara teknis mulai dari Tempat

Pelelangan Ikan (TPI) Brondong yang merupakan salah satu asal bahan baku surimi ini diperoleh sampai menjadi surimi dan mempraktikkan pembuatan produk lanjutan surimi yaitu bakso.

1.3 Kegunaan

Kegunaan laporan Praktek Kerja Magang ini adalah bagi mahasiswa dapat menerapkan dan membandingkan antara pengetahuan yang diperoleh selama perkuliahan dengan kenyataan di lapangan, dapat mengetahui kemampuan dan ilmu yang dimiliki sehingga siap untuk terjun ke lapangan. Dan untuk mengetahui lebih lanjut mengenai proses pembuatan surimi dan diversifikasinya. Adapun bagi institusi pendidikan untuk mengevaluasi kurikulum yang dibuat agar sesuai dengan perkembangan industri saat ini dan sebagai masukan untuk menyempurnakan kurikulum yang di masa mendatang dan bagi pelaku usaha/ industri adalah sebagai sarana untuk menghubungkan perusahaan dengan lembaga pendidikan dan sebagai bahan evaluasi produksi bagi perusahaan.

1.4 Tempat dan waktu

PKM pembuatan surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) dilaksanakan di PT. Anela Desa Brondong, Kecamatan Brondong, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur. Praktik Kerja Magang ini dilaksanakan pada 29 Juni - 15 Agustus 2015. Pembuatan bakso berbahan baku surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang dan Pengujian Mikrobiologi dilaksanakan di Laboratorium Keamanan Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang pada 25 Agustus - 25 September 2015.

2. METODE DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA

2.1 Metode pengambilan data

Metode yang digunakan dalam PKM ini adalah metode deskriptif. Metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu kondisi, suatu sistem pemikiran ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Tujuan dari metode deskriptif ini adalah memaparkan secara sistematis, aktual, dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat, dari populasi tertentu, data dikumpulkan sesuai tujuan dan secara rasional kesimpulan diambil dari data-data tersebut (Suharjono, 1995).

Untuk mendeskripsikan bakso berbahan baku surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*), dibutuhkan data primer dan sekunder. Hal-hal yang akan dideskripsikan dalam kegiatan PKM ini antara lain keadaan umum usaha, sarana dan prasarana dalam proses produksi, proses pembuatan surimi ikan biji nangka dari penanganan awal sampai menjadi surimi, sanitasi dan *hygiene* tempat usaha dan lingkungan sekitar tempat usaha, serta proses pembuatan bakso dan deskripsi dari hasil pengujian dari beberapa parameter.

2.2 Teknik pengambilan data

Data yang diambil dalam pelaksanaan PKM ini meliputi data primer dan data sekunder. Perolehan data primer dilakukan dengan cara observasi, wawancara, partisipasi langsung dan dokumentasi, sedangkan data sekunder diperoleh dengan cara melakukan pencatatan data.

2.2.1 Data primer

Data primer adalah data yang langsung berkaitan dengan objek penelitian (Prastowo, 2011). Sedangkan menurut Sugiyono (2008), sumber primer adalah sumber data yang langsung memberikan data pada pengumpul data. Teknik pengumpulan datanya dapat dilakukan dengan observasi, wawancara dan dokumentasi.

Data primer adalah data asli yang dikumpulkan dan diperoleh langsung ketika dilapang oleh orang yang melakukan penelitian untuk menjawab semua masalah risetnya secara khusus (Istijanto, 2005). Pengumpulan data primer pada pelaksanaan kegiatan PKM dilakukan dengan cara observasi, wawancara, partisipasi aktif dan dokumentasi. Data primer yang diambil dalam PKM ini meliputi: sejarah dan perkembangan pabrik, jenis dan jumlah peralatan, tenaga kerja, dan proses pembuatan surimi.

- **Observasi**

Metode observasi yaitu teknik pengumpulan data dimana orang melakukan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala/fenomena yang diselidiki (Marzuki, 1986). Observasi yang dilakukan pada dalam PKM adalah pengamatan secara langsung pada proses pembuatan surimi mulai dari persiapan bahan baku, penanganan, proses pengolahan, pengepakan, perlatan, serta aspek sanitasi dan hygiene selama proses produksi berlangsung.

- **Wawancara / interview**

Interview diperoleh melalui permintaan keterangan-keterangan atau jawaban dari koresponden. Datanya berupa jawaban-jawaban atas pertanyaan yang diajukan. Disebut juga *questionnaire method*, karena untuk memperoleh data

itu biasanya diajukan serentetan pertanyaan-pertanyaan yang tersusun dalam suatu daftar (Arikunto, 1996).

Wawancara merupakan suatu proses interaksi dan komunikasi. Dalam proses ini hasil wawancara ditentukan oleh beberapa faktor yang berinteraksi dan mempengaruhi arus informasi. Faktor-faktor tersebut adalah pewawancara, responden, topik penelitian yang tertuang dalam daftar pertanyaan dan situasi wawancara (Masri dan Effendi, 1989).

- **Partisipasi aktif**

Partisipasi aktif adalah teknik pengumpulan data yang mengharuskan peneliti melibatkan diri dalam kehidupan dari masyarakat yang diteliti untuk melihat dan memahami gejala-gejala yang ada sesuai maknanya (Patilima, 2005). Kegiatan pengambilan data ini dilakukan dengan mengikuti sebagian kegiatan proses produksi surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) di PT. Anela. Partisipasi aktif dilakukan dengan mengikuti beberapa tahap proses produksi mulai dari penerimaan bahan baku sampai ke produksi akhir pembuatan surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*).

- **Teknik dokumentasi**

Teknik dokumentasi adalah teknik mengumpulkan data dengan cara mengumpulkan gambar dari setiap kejadian atau proses yang terjadi, teknik ini digunakan untuk memperkuat data-data yang telah diambil dengan menggunakan teknik pengambilan data sebelumnya. Menurut Arikunto (2006), teknik dokumentasi adalah teknik pengumpulan data dengan cara mengumpulkan catatan dan gambar. Teknik ini bertujuan untuk memperkuat data-data yang telah diambil dengan menggunakan teknik pengambilan data sebelumnya. Kegiatan dokumentasi pada PKM ini terutama meliputi proses

penerimaan bahan baku hingga menjadi produk surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*).

2.2.2 Data sekunder

Data sekunder adalah data yang dikumpulkan atau diperoleh oleh orang yang melakukan penelitian dari sumber-sumber yang telah ada (Istijanto, 2005). Pencarian data sekunder dalam kegiatan ini diperoleh dengan mengumpulkan informasi dan mencatat data-data dari PT. Anela mengenai kegiatan penanganan dan proses produksi pengolahan daging ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) menjadi surimi. Data sekunder juga diperoleh dari studi pustaka dari berbagai literatur dan riset yang sudah ada tentang proses produksi pengolahan daging ikan menjadi surimi dan aplikasinya untuk produk olahan lanjutan yaitu bakso yang digunakan sebagai bahan acuan, pelengkap dan pembanding dalam penulisan laporan akhir PKM sehingga mendapat ilmu dari PKM dan materi yang didapat saat perkuliahan sehingga saling berhubungan.

3. KEADAAN UMUM TEMPAT PKM

3.1 Sejarah dan perkembangan tempat usaha

PT. Anela didirikan oleh Bapak Sutiyono S.E. pada tanggal 15 Juli 2006. Pendirian usaha ini pertama kali dengan modal kurang lebih 4 milyar rupiah dengan Penanaman Modal Asing (PMA). Perusahaan ini bergerak di bidang pengolahan hasil perikanan dalam bentuk produk olahan beku. Pengolahan merupakan proses yang mengubah bahan baku menjadi bahan setengah jadi yang mempunyai nilai ekonomis lebih tinggi daripada bahan baku semula. Produk yang dihasilkan adalah surimi yang dibuat beberapa jenis ikan di mana salah satu jenis ikan yang digunakan dalam pembuatan surimi adalah ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*).

Seiring berjalannya waktu PT. Anela mengalami perkembangan yang pesat. Surimi beku yang dihasilkan mengalami peningkatan permintaan dari luar daerah Kabupaten Lamongan. Alasan tersebut menyebabkan perusahaan ini mulai merencanakan untuk meningkatkan produksinya dengan memperluas bangunan perusahaan guna mendukung proses produksi.

3.2 Lokasi dan tata letak tempat usaha

PT. Anela terletak di Jl. Raya Deandles KM 79, Kecamatan Brondong, Kabupaten Lamongan, Propinsi Jawa Timur. Kecamatan Brondong merupakan bagian wilayah Kabupaten Lamongan yang terletak di sebelah utara (daerah pantura). PT. Anela terletak 1 KM ke arah barat dari Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong, Lamongan, Jawa Timur. Luas bangunan PT. Anela yaitu 4.500 m² dengan status lahan hak milik. Perusahaan ini berjarak kurang lebih 50 km dari pusat Kabupaten Lamongan, berada pada koordinat antara 06

53° 30,81" – 7 23'6" lintang selatan dan 112 17' 01,22" - 112 33'12" bujur timur, dengan batas-batas wilayah sebagai berikut : Laut Jawa di sebelah utara, Kecamatan Laren dan Solokuro di sebelah selatan, Kabupaten Tuban di sebelah barat, dan Kecamatan Paciran di sebelah timur. Lokasi perusahaan ini dapat cukup strategis karena dekat dengan Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong, Pelabuhan Sedayu Lawas, dan sebagai jalan alternatif penghubung Jawa Timur dan Jawa Tengah, sehingga mempermudah dalam proses produksi, pengiriman dan penerimaan produk. Lokasi PT. Anela dapat dilihat pada Lampiran 1.

Luas wilayah Kecamatan Brondong secara geografis meliputi areal seluas 7.013,62 Ha atau 70.13 km². Wilayah Kecamatan Brondong terdiri atas sembilan desa dan satu kelurahan. Kecamatan Brondong dapat dikategorikan menjadi dua bagian, yaitu daerah pantai dan daerah pertanian. Daerah pantai terletak di sebelah utara meliputi Kelurahan Brondong, Desa Sedayu Lawas, desa Labuhan dan Lohgung. Sedangkan daerah yang lain adalah daerah kawasan pertanian yang meliputi Desa Sumberagung, Desa Sendangharjo, Desa Lembor, Desa Tlogoretno, Desa Sidomukti dan Desa Brengok.

Pemilihan lokasi ini berdasarkan pada pertimbangan ketersediaan bahan baku karena lokasi perusahaan ini terletak di antara sentra produksi ikan yaitu TPI PPN Brondong dan Pelabuhan Sedayu Lawas. Selain itu lokasi yang berdekatan dengan jalan raya sehingga memudahkan dalam pengangkutan baik itu bahan baku maupun distribusi produk akhir. Pertimbangan lain adalah lokasi pabrik yang tidak jauh dari pemukiman penduduk, sehingga tenaga kerja dapat diperoleh dari lingkungan sekitar.

Perencanaan fasilitas secara hierarki menurut Tompkins (2003), meliputi perencanaan lokasi fasilitas dan desain fasilitas. Secara umum tujuan perancangan pabrik atau fasilitas terdiri dari : a) mendukung visi organisasi, b) utilisasi pekerja, peralatan, ruang, dan energi, c) meminimalisir investasi modal,

d) mampu beradaptasi dan memudahkan perawatan fasilitas, e) menghasilkan keamanan dan kepuasan tenaga kerja.

3.3 Struktur organisasi tempat PKM

Struktur organisasi berfungsi sebagai pedoman berjalannya proses di suatu perusahaan. Struktur komando organisasi PT. Anela menggunakan bentuk garis. Bentuk garis merupakan bentuk organisasi yang wewenang dan tanggung jawabnya mengikuti jalur/garis vertikal, artinya seorang pemimpin mempunyai wewenang pada bawahan yang ada dibagiannya/dibawahnya atau seseorang mempunyai tanggung jawab pada satu orang atasan saja. Sistem manajemen yang diterapkan oleh perusahaan ini adalah sistem semi terbuka, karena tidak semua informasi dapat diketahui oleh pihak luar. Penerapan sistem ini merupakan salah satu strategi yang digunakan oleh perusahaan untuk berkompetisi dengan perusahaan lain.

PT. Anela dipimpin oleh seorang direktur dan dibawah direktur utama ada manager direktur, dalam menjalankan perusahaan, manager direktur dibantu oleh 3 manajer. Para manajer dibantu oleh beberapa kepala bagian dan untuk menjalankan operasional pabrik, kepala bagian dibantu oleh pekerja-pekerja harian dan borongan. Struktur organisasi organisasi PT. Anela dapat dilihat pada Lampiran 2.

Tugas dan tanggung jawab setiap bidang adalah sebagai berikut :

- Direktur Utama. Bertanggung jawab penuh atas kelangsungan hidup perusahaan, membuat dan menentukan garis kebijaksanaan untuk jangka panjang dan jangka pendek serta mengatur dan memberi keputusan atas segala permasalahan yang terjadi dalam perusahaan.
- Manager Direktur. Bertanggung jawab kepada pemimpin pabrik, bertanggung jawab terhadap perkembangan dan kelangsungan hidup

perusahaan, memimpin dan mengawasi manager-manager yang ada dibawahnya serta mengelola perusahaan agar dapat berjalan dengan baik.

- *Purchasing Manager*. Bertanggung jawab atas pengadaan terhadap semua permintaan dari setiap departemen dalam perusahaan serta terhadap barang-barang yang menjadi inventaris perusahaan.
- *HRD Manager*. Mengatur dan mengawasi bidang kepegawaian yang berhubungan dengan karyawan, kesehatan, kesejahteraan dan keselamatan karyawan, serta memberikan informasi terkait kondisi perusahaan pada instansi yang berhubungan dengan ketenagakerjaan. Selain itu *HRD Manager* bertanggung jawab atas pelaksanaan peraturan perusahaan.
- *Accounting Manager*. Bertanggung jawab melakukan pembukuan secara tertib atas segala hal yang terjadi di perusahaan, mengatur dan mengawasi arus keuangan perusahaan dan memberikan laporan keuangan setiap akhir periode atau apabila diperlukan serta menentukan sistem manajemen perusahaan.
- Kepala Bagian Gudang. Mengatur penempatan barang di dalam gudang agar dapat memperlancar proses produksi dan mengevaluasi penataan barang apabila dianggap menghambat proses produksi.
- Personalia Umum. Bertanggung jawab dalam penyediaan karyawan, pengelolaan alat transportasi, dan pengelolaan mess karyawan.
- *Processing Supervisor*. Mengawasi dan mengatur proses produksi serta bertanggung jawab untuk mengamankan *raw material* mulai dari penerimaan sampai dengan produk akhir serta mendokumentasikan dan melaporkan semua kegiatan *processing* ke manager direktur.
- *Security*. Bertanggung jawab terhadap keamanan lingkungan perusahaan selama proses produksi maupun tidak dari gangguan dan ancaman keamanan.

- ALC (*Administration and Logistic Centre*). Tugas ALC adalah mencatat keseluruhan kegiatan yang dilakukan oleh perusahaan, mencatat semua transaksi keuangan perusahaan baik itu pengeluaran maupun pendapatan serta mengurus ketatausahaan perusahaan.
- Kasir. Bagian kasir melakukan pengeluaran uang untuk keperluan perusahaan dan penerimaan uang hasil transaksi penjualan maupun uang hasil hutang serta mengatur tata cara pembayaran gaji kepada karyawan.
- Bagian Penerimaan Ikan. Bagian ini bertanggung jawab terhadap penerimaan bahan baku pembuatan surimi (ikan) dan bertanggung jawab atas penanganan ikan dari penerimaan sampai ke ruang proses.
- Bagian *Air Blast Freezer*. Bagian ini bertanggung jawab terhadap proses pembekuan produk surimi yang dikirim dari ruang produksi.
- Bagian Potong Ikan. Bertanggung jawab terhadap proses pemotongan ikan dan bertanggung jawab terhadap mutu ikan yang akan digunakan untuk pembuatan surimi.
- Bagian Limbah Kepala. Bagian ini bertanggung jawab terhadap penanganan limbah kepala ikan yang berasal dari bagian potong ikan.
- Bagian *Cold Storage*. Bertanggung jawab mulai dari pemasukan surimi yang telah dibekukan di ruang ABF ke *cold storage* sampai proses pengiriman produk kepada konsumen, dan mengatur keluar masuknya bahan baku di ruangan *cold storage*, serta bertanggung jawab terhadap perawatan *cold storage* agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya.
- Bagian Limbah Air. Bertanggung jawab terhadap penanganan dan pengolahan limbah cair dari proses produksi sebelum di buang ke perairan.



3.4 Ketenagakerjaan

3.4.1 Tenaga kerja

Tenaga kerja merupakan sumber daya manusia yang menjalankan proses produksi secara keseluruhan. PT. Anela memiliki karyawan yang terdiri dari 3 status kepegawaian, yaitu karyawan bulanan, harian, dan borongan.

- Karyawan bulanan atau tetap

Karyawan bulanan atau tetap adalah karyawan yang digaji pada setiap akhir bulan dan telah memenuhi syarat-syarat yang ditentukan, diterima, dan mempunyai hubungan kerja dengan perusahaan yang tak terbatas waktunya.

- Karyawan harian

Karyawan harian adalah karyawan yang memiliki ikatan hubungan kerja dengan perusahaan atas dasar pekerjaan harian dan harus datang meskipun sedang tidak melakukan proses produksi, karyawan harian digaji secara tetap tiap akhir minggu.

- Karyawan borongan/kontrak

Karyawan borongan/kontrak adalah karyawan yang terikat hubungan kerja dengan perusahaan atas dasar jam kerja tersendiri atau borongan ataupun karena sifat khusus pekerjaannya yang terjadi pada waktu-waktu tertentu seperti ketika jumlah bahan baku yang masuk cukup banyak.

PT. Anela mempunyai 79 karyawan yang sebagian besar berasal dari daerah sekitar perusahaan dan hanya sebagian kecil lagi pendatang. Spesifikasi pekerja di PT. Anela disajikan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Spesifikasi Tenaga Kerja di PT. Anela

	Karyawan Harian	Karyawan Borongan	Karyawan Bulanan
Upah	45.000 + 10.000 (uang makan)	- Bagian produksi = 175/kg - Bagian kuli angkut surimi= 30.000/ton	1.250.000
Jam kerja	07.00-16.00 WIB	07.00-16.00 WIB	07.00-16.00 WIB
Rentang usia	17-40 tahun	20-30 tahun	20-30 tahun
Jumlah karyawan	30 orang	45 orang	4 orang
Waktu pembayaran	Setiap hari pada jam pulang	Seminggu sekali pada hari kamis	Pada awal bulan

Sumber : PT. Anela (2015).

PT. Anela membagi jam kerja karyawan menjadi 2 (dua), yaitu :

- Jam kerja umum (*non shift*)

Karyawan di PT. Anela mempunyai 6 hari kerja dalam seminggu, yakni hari senin sampai sabtu dengan waktu istirahat selama satu jam untuk setiap harinya. Akan tetapi waktut istirahat pada hari Jum'at selama satu setengah jam. Jam istirahat digunakan untuk makan siang, sholat, dan istirahat. Pembagian kerja tersebut adalah sebagai berikut :

- Hari Senin-Kamis adalah pukul 07.30-16.30 WIB ; jam istirahat pukul 12.00-13.00 WIB.
- Hari Kum'at adalah pukul 07.30-16.30 WIB ; jam istirahat pukul 11.30-13.00 WIB.
- Hari Sabtu adalah pukul 07.30-15.00 WIB ; jam istirahat pukul 12.00-13.00 WIB.
- Jam kerja bergantian (*shift*)

PT. Anela membagi jam kerja menjadi 2 shift kerja. Shift pertama jam kerja pada pukul 07.30-15.00 WIB dengan waktu istirahat pada pukul 12.00-13.00 WIB. Sedangkan untuk shift kedua jam kerja dimulai pukul 15.00-20.00 WIB, dengan waktu istirahat pada pukul 18.00-18.30 WIB. Selain itu PT. Anela juga memberlakukan jam lembur apabila bahan baku yang datang dalam jumlah banyak. Jam lembur merupakan jam kerja yang melebihi jam kerja seperti di atas. Penerimaan karyawan bulanan/tetap dan harian dilakukan dengan menyebar pengumuman dan untuk borongan diperoleh dari penduduk sekitar perusahaan.

3.4.2 Fasilitas bagi karyawan

PT. Anela memberikan beberapa fasilitas untuk para karyawan, antara lain :

- Jaminan kesejahteraan untuk karyawan yaitu jaminan sosial tenaga kerja (JAMSOSTEK) dan Asuransi Tenaga Kerja (ASTEK).
- Tersediannya perlengkapan bagi karyawan seperti apron (celemek), pakaian seragam, sepatu boot, penutup kepala, masker, dan sarung tangan untuk digunakan saat proses produksi
- Fasilitas mess karyawan bagi karyawan tetap yang rumahnya jauh dari perusahaan, musholla, dan ruang ganti.
- Penyediaan konsumsi bagi karyawan bulanan berupa makan siang dan makan malam jika lembur atau shift malam. Karyawan bulanan dan harian memperoleh pembagian minuman (teh, kopi, dan air putih) setiap hari.
- Organisasi Pekerja dalam bentuk Serikat Pekerja Seluruh Indonesia (SPSI).

3.4.3 Sistem penggajian pekerja

Sistem penggajian yang diterapkan oleh PT. Anela adalah dengan mengikuti standar upah minimum regional (UMR) Kabupaten Lamongan. Upah bulanan

diberikan setiap akhir bulan. Sedangkan untuk karyawan borongan diberi upah setiap kerja dengan jumlah bervariasi sesuai dengan lamanya jam kerja. Adapun untuk upah lembur karyawan harian dan bulanan dihitung mulai dari batas akhir jam kerja, dan untuk karyawan borongan dihitung berdasarkan hasil kerja yang diperoleh.

3.5. Sarana dan prasarana produksi

3.5.1 Sarana produksi

Proses produksi bisa berjalan dengan lancar jika ditunjang dengan sarana berupa peralatan yang memadai. Setiap tahap proses menggunakan peralatan yang berbeda-beda sesuai dengan keperluan. Macam-macam peralatan yang digunakan dalam pengolahan surimi di PT. Anela adalah sebagai berikut :

- *Meat-bone separator* merupakan mesin untuk memisahkan daging ikan. Mesin ini buatan Korea Selatan bermerk *Dae Gwang* dengan kapasitas 100 kg sekali proses selama 15 menit.
- *Rotary fish washer*, yaitu mesin untuk mencuci daging ikan yang berfungsi untuk menghilangkan darah dan lemak yang berada pada daging ikan.
- *Rotary sieve* yaitu alat yang berfungsi untuk mengurangi kadar air. Daging lumat masuk ke dalam alat ini dan diputar selama 4 menit.
- *Leaching tank* yaitu tangki penampungan surimi yang dicuci dengan air pada suhu rendah
- *Refiner*, alat dengan merk *Motovario* ini berfungsi untuk menghilangkan sisik dan duri-duri halus yang masih tersisa (proses *refining*)
- *Screw press*, alat ini terdiri dari *screw* yang berputar dan *screen* yang berbentuk silinder yang berfungsi untuk mengurangi kadar air pada lumatan daging ikan halus (proses dehidrasi).

- *Silent cutter* yaitu alat untuk mencampur surimi dengan bahan-bahan tambahan.
- *Filling machine* yaitu alat untuk memasukkan surimi ke dalam palstik PE.
- Timbangan besar, memiliki kemampuan maksimal 300 kg digunakan untuk menimbang ikan pada ruang penerimaan.
- Timbangan kecil, yaitu timbangan duduk elektrik dengan kapasitas maksimal 30 kg digunakan untuk menimbang bahan tambahan pembuatan surimi juga berat surimi jadi saat proses *filling* pada kemasan plastik.
- Keranjang plastik, digunakan untuk penimbangan bahan baku pada ruang penerimaan dan sebagai tempat bahan baku pada ruang proses. Ukuran keranjang plastik yang digunakan adalah 45 x 35 x 20 cm.
- Meja sortasi dan penyiangan digunakan untuk melakukan sortasi dan penyiangan ikan. Meja ini berukuran 2,25 x 1,5 x 1 m dengan rangka dari besi dan papan meja (bagian atas) terbuat dari *stainless steel*.
- Meja penyusunan dan pengemasan untuk menyusun surimi yang akan dibekukan dan melakukan pengemasan. Meja ini berukuran 2,25 x 1,5 x 1 m yang terbuat dari besi dengan bagian atas (papan meja) dari *stainless steel*.
- Pan pembekuan untuk tempat surimi yang akan dibekukan dengan ukuran 60 x 40 x 10 cm.
- *Trolley* sebagai alat bantu untuk membawa pan-pan berisi surimi
- *Fork lift* alat bantu proses pembongkaran ikan pada saat penerimaan bahan baku.
- Bak plastik merupakan bak untuk pencucian pertama dan pencucian kedua
- *Air Blast Freezer* yaitu alat yang digunakan untuk membekukan surimi. PT. Anela mempunyai 5 buah alat pembekuan dengan kapasitas 1,6 ton. Waktu pembekuan selama 12 jam dengan bersuhu -30°C – $(-40)^{\circ}\text{C}$.

- *Metal Sensor Detector* merupakan alat untuk mendeteksi ada tidaknya logam di dalam surimi yang sudah diletakkan dalam pan-pan pembekuan.

- Sarana transportasi

PT. Anela ditunjang oleh sarana transportasi berupa kendaraan yang digunakan untuk mengangkut bahan baku dari suplier adalah 1 buah mobil pick up jenis Mitsubishi colt pick up L-300 dan 1 buah truk ukuran sedang dengan bagian atas yang terbuka ditutup terpal, sedangkan kendaraan yang dipakai untuk mengangkut produk surimi beku menuju pelabuhan untuk pengiriman jarak jauh adalah kendaraan berefrigrasi (kontainer). Kendaraan tersebut dilengkapi dengan alat pendingin dan berinsulasi yang mampu menjaga suhu di dalam kendaraan pada kondisi stabil yaitu -18°C atau di bawahnya. PT. Anela ini memiliki 1 buah kontainer dengan kapasitas 1850 kg.

3.5.2 Prasarana produksi

Prasarana produksi di PT. Anela berupa bangunan yang menunjang proses produksi, meliputi:

- Ruang penerimaan bahan baku, terletak di bagian depan ruang proses yang dihubungkan dengan ruang proses melalui pintu kecil yang dilengkapi dengan tirai plastik, dengan luas $28,75 \times 10 \text{ m}^2$ dan kapasitas maksimum ruangan 20 ton. Lantainya terbuat dari *porselein* berwarna putih sedangkan temboknya dicat dengan menggunakan cat minyak sehingga mudah untuk dibersihkan.
- Ruang proses, meliputi ruang potong, pencucian, pengemasan luasnya $50 \times 30 \text{ m}^2$ dengan tinggi lantai ke atap setinggi 4 meter dengan lantai dan dindingnya dilapisi *porselein* dengan tinggi 2 m untuk dinding sehingga mudah untuk dibersihkan sedangkan atapnya terbuat dari bahan logam jenis *stainless steel*.

- Ruang penyimpanan beku (*cold storage*), dilengkapi dengan anteroom bersuhu 4 - 5 ° C terletak disamping ruang proses dengan luas 26 x 9 m² bersuhu -18 ° C dengan kapasitas 500 ton.
- Ruang pembuatan es, memiliki luas 6 x 4 m² dan dilengkapi dengan *ice block machine* dan *ice crusher* untuk menghasilkan es curai ukuran 2–3 mm.
- Gudang gula yang terdapat di dekat ruang proses yang mempunyai luas 6,5 x 5 m² berfungsi sebagai untuk menyimpan gula dan *polyphosphat*.
- Gudang karton, terletak di dekat ruang proses yang mempunyai luas 15 x 4,5 m² yang berfungsi untuk menyimpan karton dan bahan pengemasan lainnya.

Adapun untuk fasilitas penunjang yang lainnya antara lain :

- Tempat makan (kantin). Terdapat di belakang ruang proses, bangunannya terpisah dengan ruang proses dengan luas ruangan 25 x 5,5 m².
- Mess karyawan. PT. Anela memiliki dua buah mess berukuran 16 x 9 m² bagi karyawan yang rumahnya jauh. Masing-masing dipisahkan antara pria dan wanita.
- Tempat cuci kaki dan cuci tangan. Tempat cuci kaki dan cuci tangan terletak dibagian pintu masuk ke dalam ruang proses dilengkapi dengan air sabun serta air
- Tempat ibadah. Bagi karyawan yang beragama Islam disediakan tempat ibadah (musholla) yang berukuran 4x4 m² dan dilengkapi dengan dua buah kamar mandi dan tempat wudhu
- Toilet. Pada perusahaan ini terdapat 10 buah toilet yang masing-masing dipisahkan antara pria dan wanita. Toilet terpisah dari ruang proses.
- Ruang ganti. Terdapat dua buah ruang ganti yang terdiri dari ruang ganti pria dan ruang ganti wanita. Masing-masing berukuran 5 x 4 m², dan dilengkapi dengan almari tempat menyimpan baju, topi, tas, dan lain-lain.

4. BAHAN YANG DIGUNAKAN DALAM PEMBUATAN SURIMI IKAN BIJI NANGKA

4.1 Bahan baku

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan surimi adalah ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) segar. Ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) merupakan ikan yang hidup secara demersal di laut lepas. Hal ini menyebabkan ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) bisa memakan apa saja yang ia temukan. Makanan tersebut dapat berupa zooplankton, zoobentos seperti kepiting dan cacing laut (*polychaetes*), ataupun ikan kecil lainnya (Boraey dan Soliman, 1987).

Klasifikasi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) menurut Bailly (2015), adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Subflum	: Vertebrata
Superkelas	: Pisces
Kelas	: Actinopteri
Ordo	: Perciformes
Subordo	: Percoidei
Famili	: Mullidae
Genus	: <i>Upeneus</i>
Species	: <i>Upeneus moluccensis</i>

Kandungan kimia ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) menurut Öksüz *et al.* (2010), yang mana meliputi kadar lemak sebesar $4,35 \pm 1,05\%$, kadar air $79,41 \pm 1,8\%$, dan kadar abu sebesar $1,1 \pm 0,1\%$. Sedangkan menurut Suprapti (2008), kadar protein ikan spesies *Upeneus sp.* sebesar $15,43\%$, kadar lemak

0,46%, kadar air 79,86% dan kadar abu 0,77%. Ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) (Froese dan Pauly, 2015).

PT. Anela mengambil bahan baku dari TPI PPN Brondong, Lamongan, Jawa Timur. Perusahaan memilih pelabuhan tersebut karena selama ini menyediakan bahan baku dengan kualitas yang cukup baik. Pihak perusahaan melakukan survey bahan baku terlebih dahulu di pelabuhan sebelum melakukan transaksi. Bahan baku yang diterima merupakan ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*). Selain dari TPI PPN Brondong PT. Anela ini juga mendapatkan bahan baku yang berasal dari Madura. Bahan baku yang berasal dari Madura tidak didatangkan setiap hari. PT. Anela mempunyai standar mutu dalam penerimaan bahan baku dalam menerapkan standar mutu tersebut, ada toleransi yang digunakan untuk menerima bahan baku. Hal ini karena bahan baku yang tersedia jumlahnya terbatas dan konsumen masih menerima produk tersebut.

4.2 Bahan pembantu

Bahan pembantu merupakan bahan selain bahan baku yang membantu kelancaran proses pengolahan. Kualitas bahan pembantu harus diperhatikan karena bahan-bahan tersebut bersentuhan langsung dengan bahan baku sehingga akan mempengaruhi kualitas produk. Bahan pembantu yang digunakan dalam proses pengolahan surimi di PT. Anela antara lain air dan es.

4.2.1 Air

Air dalam proses pembuatan surimi digunakan sebagai bahan pencuci bahan baku, barang-barang sarana produksi, keperluan sanitasi dan *hygiene*, serta pendinginan peralatan. Truk yang membawa air bisa datang hingga tiga kali dalam sehari. Kebutuhan air setiap hari berbeda-beda tergantung pada proses produksi yang berlangsung. Air yang digunakan didatangkan dari daerah Sedayu Gresik dengan menggunakan truk air berkapasitas 7000 liter.

Air bersih berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 416/Menkes/Per/IX/1990 Tahun 1990 tentang “Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air”, adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak (Depkes, 1990). Air yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Air

4.2.2 Es curai

Es curai merupakan bahan pembantu yang digunakan untuk mempertahankan suhu bahan baku selama proses pengolahan supaya tetap rendah atau digunakan untuk pendinginan. Es curai yang digunakan oleh PT. Anela dalam proses pengolahan produksi oleh *ice block machine* yang ada di ruang produksi. Air yang digunakan sama dengan air yang digunakan untuk pengolahan. Dalam satu kali produksi dibutuhkan 24 balok es. Es yang berupa

balok kemudian dihancurkan dengan *ice crusher* menjadi es curai. Es curai dapat dilihat sebagaimana tampak pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Es curai yang digunakan dalam sistem rantai dingin

4.3 Bahan tambahan

Bahan tambahan yang dipergunakan di PT. Anela ini terdiri dari :

- Gula pasir, merupakan bahan tambahan yang ditambahkan pada daging ikan pada saat proses penggilingan dan pencampuran sebanyak 5 % dari 100 kg adonan surimi. Gula ini berfungsi untuk mencegah kerusakan produk akhir baik selama pembekuan maupun selama pengiriman, karena gula pasir dapat mengurangi kandungan *aW* (*Water Activity*) sehingga akan menghambat laju pertumbuhan bakteri. Sukrosa (4%) dan sorbitol (4-5%) sering digunakan sebagai *cryoprotectant* pada surimi beku yang berfungsi sebagai zat antidenaturan (Matsumoto dan Noguchi, 1992). Gula tersebut didatangkan dari Mojokerto setiap 50 hari sekali dengan jumlah sekali kedatangan sebanyak 60 sak, setiap sak setara dengan 50 kg. Gula yang dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Gula pasir

- *Polyphosphate*, merupakan bahan tambahan yang ditambahkan pada daging ikan pada saat proses penggilingan dan pencampuran. *Polyphosphate* ditambahkan sebanyak 0,5 % dari 100 kg adonan surimi. *Polyphosphate* memiliki fungsi sebagai pencegah kerusakan-kerusakan selama pembekuan. Alkali polifosfat merupakan bahan tambahan makanan yang diperkenankan, tidak bersifat toksik, terdegradasi secara kimia dan enzimatis pada jaringan (Yuanita *et al.*, 2009). *Polyphosphate* didatangkan dari Surabaya dan akan dibeli ketika persediannya sudah menipis. Sodium tripolifosfat (natrium tripolifosfat) memiliki peran untuk meningkatkan tekstur daging yang disebabkan oleh kenaikan derajat keasaman daging, kekuatan ion, dan disosiasi kompleks aktomiosin. Penambahan sodium tripolifosfat (natrium tripolifosfat) menghambat turunnya kadar protein dan asam amino akibat reaksi hidrolisis, meningkatkan daya cerna protein, serta mencegah oksidasi lemak daging (Yuanita *et al.*, 1997). *Polyphosphate* yang digunakan disajikan pada Gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. *Polyphosphate*

4.4 Bahan pengemas

Bahan pengemas yang digunakan dalam proses pengolahan surimi di PT. Anela adalah plastik dan karton. Plastik yang digunakan adalah jenis *polyethylene*. Sedangkan untuk karton yang digunakan adalah *inner carton* dan *master carton*. Adapun karton yang digunakan untuk *inner carton* adalah karton lipat dan untuk *master carton* digunakan karton gelombang. Plastik dan karton tersebut disimpan dalam gudang tempat penyimpanan bahan-bahan sarana produksi.

Menurut Syarief *et al.* (1989), polyethylen memiliki sifat: 1) penampakan bervariasi, dari transparan hingga keruh, 2) mudah dibentuk, lemas dan mudah ditarik, 3) daya rentang yang tinggi tanpa sobek, 4) meleleh pada suhu 120°C , sehingga banyak digunakan untuk laminasi dengan bahan lain, 5) tidak cocok untuk digunakan mengemas bahan berlemak atau mengandung minyak, 6) tidak cocok untuk mengemas produk beraroma karena transmisi gas cukup tinggi, 7) tahan terhadap asam, basa, alkohol dan deterjen, 8) dapat digunakan untuk menyimpan bahan pada suhu pembekuan hingga -50°C dan 9) kedap air dan uap air.

Tujuan utama pengemasan sebenarnya adalah untuk menjaga mutu bahan pangan selama masa tenggang penggunaan dan saat transportasi. Pengemasan tidak hanya dilakukan sebagai salah satu usaha untuk melindungi atau

mengawetkan produk pangan maupun non pangan, melainkan juga merupakan sarana penunjang bagi transportasi, distribusi dan yang penting lagi adalah untuk meningkatkan nilai tambahan pada produk tersebut dan meningkatkan daya saing terhadap produk sejenis di pasaran. Pada karton pengemas diberi label dan tulisan tentang produk yang ada di dalamnya dan juga diberi tanggal kadaluarsa sebagai informasi kepada konsumen.



5. PROSES PEMBUATAN SURIMI IKAN BIJI NANGKA

5.1 Pembuatan surimi

Pembuatan surimi di PT. Anela secara umum memiliki alur proses meliputi : penerimaan bahan baku, penimbangan pertama, pencucian pertama, sortasi dan penyiangan, pencucian kedua, penimbangan kedua, pemisahan daging, *leaching* I, *leaching* II, *refining*, dehidrasi, *mixing*, pengisian dalam pan, pembekuan, pengepakan dan *labeling*, serta penyimpanan beku. Diagram proses pengolahan surimi secara umum di PT. Anela terdapat pada Lampiran 3.

5.1.1 Penerimaan bahan baku

Ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) diperoleh dari *supplier* yang berasal dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Brondong dan Madura. Pendistribusian ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) menerapkan prinsip *cold chain system* yang berguna untuk mempertahankan mutu ikan dengan cara menghambat laju pembusukan secara enzimatik dan mikrobiologis. Bahan baku dari TPI Brondong diangkut dengan menggunakan colt L-300 bak terbuka sedangkan bahan baku yang dari Pulau Madura dibawa dengan menggunakan truk. Selama proses pengangkutan ikan dimasukkan dalam drum-drum plastik yang dilapisi bahan insulasi dan ditutup dengan terpal.

Bahan baku tersebut dimasukkan ke dalam drum-drum plastik yang berinsulasi dan diberi es curai pada bagian dasar, kemudian disusun secara berselang-seling antara es curai dan ikan. Dengan demikian sistem rantai dingin tidak terputus sehingga kesegaran ikan dapat dijaga. Menurut Junianto (2003), kesegaran ikan tidak dapat ditingkatkan tetapi hanya dapat dipertahankan. Proses pengawetan ikan dengan cara pendinginan dapat mempertahankan

masa kesegaran (*shelf life*) ikan selama 12-18 hari, tergantung dari jenis ikan, cara penanganan, tingkat kesegaran ikan yang akan didinginkan dan suhu yang digunakan. Pendinginan ikan merupakan salah satu proses yang umum digunakan untuk mengatasi pembusukan ikan, baik selama penangkapan, pengangkutan, maupun penyimpanan sementara sebelum diolah menjadi produk lain. Proses penerimaan bahan baku dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Penerimaan bahan baku

Jumlah penerimaan bahan baku di PT. Anela per hari minimal sebanyak 2 ton. Akan tetapi, jumlah penerimaan bahan baku dapat mencapai 4 ton pada saat musim ikan. Jumlah per hari ikan yang diterima di unit pengolahan PT. Anela tidak dapat ditentukan sebab tergantung dari pasokan *supplier*.

Pembongkaran bahan baku dilakukan pada saat bahan baku ikan tiba di tempat pengolahan. Kegiatan pembongkaran ikan dari drum-drum palstik yang diangkut oleh *pick-up* dan truk menggunakan tenaga manusia. Setelah proses penerimaan, ikan dimasukkan ke dalam keranjang plastik untuk memudahkan proses penimbangan dan pengangkutan menuju proses selanjutnya. Setiap keranjang plastik mempunyai kapasitas sebesar 50 kilogram.

5.1.2 Penimbangan pertama

Ikan yang telah dimasukkan ke dalam keranjang plastik kemudian ditimbang. Penimbangan bertujuan untuk mengetahui banyaknya bahan baku yang diterima oleh PT. Anela dan untuk memperkirakan jumlah produksi pada hari tersebut. Proses penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan duduk kapasitas 300 kg dengan merk Nagata. Bahan baku yang telah ditimbang kemudian dilapisi dengan es curai pada bagian atas tumpukan ikan sebelum masuk pada proses selanjutnya. Apabila bahan baku yang diterima tidak segera diproses, maka akan ditampung sementara dalam bak-bak fiber yang disusun bertumpuk berselang-seling dengan es curai untuk mempertahankan kesegaran ikan. Penimbangan pertama dapat dilihat pada Gambar 7 berikut ini.



Gambar 7. Penimbangan pertama

5.1.3 Pencucian pertama

Proses pencucian pertama dilakukan dengan cara memasukkan bahan ke dalam keranjang plastik. Keranjang yang sudah terisi kemudian dimasukkan ke dalam bak plastik yang berisi air dingin dan digoyangkan beberapa menit. Air dalam bak untuk pencucian diganti setiap empat sampai lima kali proses cucian. Tujuan menggunakan air dingin adalah untuk mempertahankan suhu ikan tetap rendah. Pencucian ini bertujuan untuk menghilangkan lendir pada ikan, kotoran,

darah dan mengurangi kandungan mikroorganisme yang ada pada tubuh ikan. Menurut Moedjiharto (1987) pencucian ikan dengan air dingin yang mengandung klorin akan menghilangkan sisa-sisa kotoran yang masih melekat dan juga untuk mengurangi kandungan mikroorganisme yang ada. Proses ini dapat dilihat pada Gambar 8 berikut ini.



Gambar 8. Pencucian pertama

5.1.4 Sortasi dan penyiangan

Proses penyiangan dilakukan dengan memotong kepala dan membuang isi perut ikan. Pemotongan kepala dilakukan dengan hati-hati sehingga daging ikan tidak ikut terbang. Penyiangan bertujuan untuk membuang kepala dan isi perut ikan yang biasanya mengandung bakteri dan lemak yang dapat mengganggu proses pengolahan surimi. Pemotongan kepala menurut Suzuki (1981), berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas (rendemen) surimi, jika pemotongan terlalu ke depan maka isi perut masih tersisa dan menyebabkan mudah terjadi kemunduran mutu tetapi jika pemotongan terlalu ke belakang maka rendemen yang dihasilkan akan kecil. Isi perut harus dibuang seluruhnya karena banyak mengandung lemak dan enzim protease serta menjadi sumber bakteri yang dapat dengan cepat menurunkan mutu ikan yang mengakibatkan turunnya pembentukan gel surimi.

Kepala dan isi perut ditampung sementara sebagai limbah padat pada keranjang-keranjang plastik di bawah meja sortasi selama proses penyiangan. Kemudian limbah kepala akan dijadikan satu dengan limbah kepala dari keranjang yang lain dalam suatu wadah berupa blong (gentong plastik). Proses penyiangan dan sortasi disajikan pada Gambar 9



Gambar 9. Sortasi dan penyiangan bahan baku

Selama proses pemotongan kepala, juga dilakukan pula sortasi untuk menentukan tingkat kesegarannya. Ciri-ciri ikan yang diterima oleh pabrik yaitu tidak mempunyai bau busuk, daging kenyal dan elastis, isi perut tidak pecah, tidak cacat fisik seperti lecet atau luka pada bagian kulit ikan. Sedangkan ikan yang mempunyai mutu jelek/ dibawah standar akan ditampung dan diproses lebih lanjut sebagai limbah padat. Selain itu, ikan yang tidak termasuk dalam jenis ikan yang digunakan untuk produksi juga disisihkan dan dipisahkan sebagai limbah. Soewarlan *et al.* (2004), menyatakan bahwa penyortiran selain atas size dan jenis juga dilakukan terhadap mutu ikan. Sortir mutu bertujuan untuk memisahkan ikan yang bermutu dan tidak bermutu. Selain itu untuk menghindari kontaminasi silang dari ikan yang berkualitas rendah ke yang mutunya baik.

Setelah penyiangan dan sortasi ikan kemudian dimasukkan ke dalam keranjang palstik. Ikan selanjutnya disiram dengan air bersih dengan suhu

kurang dari 5°C. Penyiraman dilakukan dengan tujuan untuk menghambat laju penurunan tingkat kesegaran ikan selama berada di keranjang plastik hingga proses produksi selanjutnya berlangsung.

5.1.5 Pencucian kedua

Pada proses pencucian kedua dilakukan pada bak pencucian dengan merk *Saeplast*. Tujuan dari pencucian kedua adalah untuk menghilangkan darah, sisik setelah ikan mengalami proses penyiangan. Pencucian ini dilakukan selama beberapa menit. Pencucian bertujuan untuk menghilangkan kotoran dan darah yang masih tersisa dari ikan yang sudah disiangi sebagaimana tampak pada Gambar 10 berikut ini.



Gambar 10. Pencucian kedua

5.1.6 Penimbangan kedua

Ikan yang sudah melalui proses penyiangan dan sortasi atau ikan tanpa kepala dan isi perut kemudian ditimbang menggunakan timbangan kasar merk Nagata dengan kapasitas 300 kg. Penimbangan bertujuan untuk mengetahui berat akhir ikan setelah mengalami penyiangan dan besarnya volume produksi pada hari tersebut. Setelah penimbangan, ikan diangkut menuju proses selanjutnya

5.1.7 Pemisahan daging

Daging ikan dipisahkan dengan menggunakan *meat bone separator*. Sistem kerja dari alat ini yaitu ikan dipres dan daging akan keluar melalui lubang- lubang kecil yang ada di dalam *meat bone separator*. Sedangkan kulit dan tulang ikan akan keluar melalui lubang lainnya. Daging yang keluar dari *meat bone separator* langsung masuk ke dalam tanki penampungan. Selanjutnya daging dipompa dan dialirkan ke *leaching tank* dengan menggunakan *conveyor*. Adapun tulang dan kulit ikan ditampung tersendiri sebagai limbah padat. Limbah padat ini selanjutnya dijual ke pabrik pengolahan tepung. Proses ini tampak sebagaimana disajikan pada Gambar 11 berikut ini.



Gambar 11. Pemisahan daging

5.1.8 Leaching I

Proses *leaching I* adalah proses di mana daging ikan yang keluar dari *meat bone separator* ditampung pada sebuah tangki penampungan (*leaching tank*) yang dilengkapi pengaduk otomatis dan kemudian dipompa melalui pipa menuju *rotary fish washer*. Saat daging berada di tangki penampungan ini ditambahkan air agar daging lumat yang telah terpisah dari sisik, tulang, dan kulit lebih mudah terpompa dan tidak menyumbat pipa penyaluran serta melarutkan protein larut

air, pigmen, darah dan memisahkan lemak. Pencucian ini bertujuan untuk menghilangkan darah dan kotoran yang baru keluar dari *meat bone separator*.

Pencucian dengan air menurut Sihmawati dan Salasa (2014), sangat diperlukan dalam pembuatan surimi. Pencucian dengan air dapat menunjang kemampuan dalam pembentukan gel dan mencegah denaturasi protein pada surimi akibat pembekuan. Pencucian yang berulang-ulang akan meningkatkan protein akibat pembekuan dan sifat hidrofilik daging ikan. Daging dari *leaching tank* pertama yang telah masuk *rotary fish washer* akan diputar-putar selama beberapa menit. Selama itu, daging ikan dibersihkan dari darah, pigmen, lemak, lendir, dan protein yang larut air. Cairan selama pemutaran keluar melalui celah-celah kecil pada *rotary fish washer*. Proses *leaching I* tampak sebagaimana disajikan pada Gambar 12 berikut ini.



Gambar 12. *Leaching I*

5.1.9 *Leaching II*

Leaching II merupakan pencucian dari daging ikan yang berfungsi menghilangkan darah dan lemak yang ada pada daging ikan sehingga akan meningkatkan kemampuan gel, untuk memutihkan surimi serta untuk menambah daya tahan kerusakan selama pembekuan. Pencucian dilakukan dengan air dingin atau dengan menambahkan es curai yang bertujuan untuk

mempertahankan suhu pada daging ikan agar tetap konstan dan tidak mengalami kemunduran mutu.

Proses ini menggunakan *leaching tank* dan *rotary sieve*. Daging lumat dari *rotary fish washer* menuju *leaching tank*. *Leaching tank* kemudian diisi dengan air dan ditambahkan es curai untuk menurunkan suhu air. Pada proses ini lemak dan kotoran akan mengambang pada permukaan air. Lemak dan kotoran yang mengambang akan dibuang secara manual.

Menurut Wijayanti *et al.* (2014), faktor penting dalam proses pembuatan surimi adalah pencucian (*leaching*). Pencucian dalam proses pembuatan surimi bertujuan agar protein sarkoplasma, lemak, darah dan komponen nitrogen lain yang berasal dari daging lumat ikan dapat dihilangkan. Setelah proses ini selesai, lumatan daging ikan yang sudah berwarna putih tersebut dipompa keluar dan masuk ke *rotary sieve*. *Leaching tank* dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Proses *leaching* II pada *leaching tank*

Setelah melalui *leaching tank*, daging lumat dipompa menuju *rotary sieve* (saringan aluminium berbentuk bulat). Proses ini bertujuan untuk mengurangi kadar air pada lumatan daging. Mekanisme *rotary sieve* yaitu daging lumat dari *leaching tank* masuk ke dalam *rotary sieve* setelah dipompa melalui pipa menuju *rotary sieve* dan diputar selama beberapa menit, sehingga kadar air dalam daging lumat akan keluar lewat lubang di sisi *rotary sieve*. Selama proses ini

ditambahkan es curai untuk mempertahankan suhu dan juga melarutkan darah dan pigmen yang masih tersisa setelah proses *leaching* pada *leaching tank*. Proses pada *rotary sieve* dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Proses pada *rotary sieve*

5.1.10 Refining

Proses *refining* adalah proses pemurnian daging ikan yang bertujuan untuk menghilangkan sisa-sisa tulang dan sisik yang masih ada dalam lumatan daging ikan setelah melalui *rotary sieve*. Pada mesin *refiner* dilakukan penyaringan kembali terhadap lumatan daging sehingga didapatkan daging murni yang berwarna putih cerah yang akan keluar melewati rongga-rongga kecil yang terdapat pada mesin ini, sehingga urat daging, duri, maupun lemak akan tertinggal dan langsung dialirkan pada lubang khusus untuk limbah. Limbah akan dijadikan satu dengan limbah yang berasal dari pemisahan tulang, sisik dan kulit dari mesin *meat bone separator*.

Pada proses ini tetap ditambahkan es curai secukupnya dengan tujuan untuk mempertahankan suhu daging ikan tetap pada suhu rendah. Suhu rendah akan mempertahankan lumatan daging ikan dari kerusakan akibat panas yang ditimbulkan dari mesin yang menyala. Dalam proses ini menggunakan mesin *refiner* merk *Motovario* sebagaimana terlihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Proses *refining*

5.1.11 Dehidrasi

Proses dehidrasi bertujuan untuk mengurangi kandungan air yang ada dalam lumatan daging ikan setelah melalui beberapa proses yang menggunakan cukup banyak air. Proses ini menggunakan mesin *screw press* merk *Dae Gwang*. Daging ikan yang telah didehidrasi akan dipompa keluar oleh *conveyor* berbentuk ulir dan berlanjut ke proses penggilingan dan pencampuran. Alat ini dilengkapi dengan *screen* silinder yang berlubang-lubang kecil sebagai tempat keluarnya air hasil pengepresan. Proses dehidrasi dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Proses dehidrasi

5.1.12 *Mixing*

Pada proses *mixing* ini menggunakan *silent cutter* merk *Dae Gwang* buatan Korea Selatan dengan kapasitas 130 kg. Tujuan penggilingan dan pencampuran adalah untuk membantu pencampuran dan menghomogenkan daging ikan

dengan dengan bahan tambahan agar tercampur rata. Bahan tambahan yang ditambahkan ke dalam daging ikan antara lain: gula pasir sebanyak 5% dari berat daging dan *sodium tripolyphosphate* sebanyak 0,5% dari berat daging yang bertujuan untuk mencegah adanya kekeringan produk selama pembekuan.

Cryoprotectant adalah bahan yang biasa digunakan dalam pembuatan surimi yang akan disimpan terlebih dahulu pada suhu beku dalam waktu yang lama. *Cryoprotectant* digunakan untuk menghambat proses denaturasi protein selama pembekuan dan penyimpanan beku. *Cryoprotectant* meningkatkan kemampuan air sebagai energi pengikat, mencegah pertukaran molekul-molekul air dari protein, dan menstabilkan protein. Fungsi *cryoprotectant* adalah sebagai zat antidenaturan. Sukrosa (4%) dan sorbitol (4-5%) sering digunakan bersamaan dengan 0,3% sodium fosfat. Penambahan polifosfat dapat menyebabkan surimi tahan disimpan selama lebih dari satu tahun (Mastumoto dan Noguchi, 1992). Penggilingan ini dilakukan selama kurang lebih 15 menit dalam sekali proses sebagaimana terlihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Proses *mixing*

5.1.13 Pengemasan dan pengisian dalam pan

Daging ikan yang telah tercampur dengan bahan tambahan akan masuk ke proses pengisian ke dalam *long pan*. *Long pan* terbuat dari lembaran alumunium yang berukuran (60 x40x 10) cm³ tebal 0,5 cm dengan kapasitas 10 Kg.

Pengisian surimi ini menggunakan alat “*filling machine*” dengan merk *Dae Gwang*. Sebelum surimi dimasukkan ke dalam pan, surimi dikemas terlebih dahulu dengan menggunakan plastik *polyethilen* (PE) 10 kg sebagai pengemas primer pada produk surimi. Tujuan dalam pengemas surimi agar produk terhindar dari kontaminasi sewaktu pengepakan dan mencegah dehidrasi selama proses pembekuan dan penyimpanan beku. Setelah dikemas lalu dilakukan penimbangan, yang bertujuan untuk memastikan berat surimi sebesar 10 kg.

Setelah pengemasan dan penimbangan selesai surimi dimasukkan ke dalam pan. Setelah itu pan-pan pembekuan yang sudah diisi surimi dibawa ke tempat pembekuan secara manual dengan bantuan tenaga manusia sebagaimana terlihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Proses pengemasan dan pengisian dalam pan

5.1.14 Pembekuan

Proses pembekuan surimi menerapkan metode FIFO (*first in first out*) yang berarti bahwa bahan baku yang pertama masuk juga yang akan dikeluarkan terlebih dahulu. Kemasan surimi disusun dalam ruang pembeku sesuai dengan urutan penerimaan bahan baku, jadi bahan baku yang datang terlebih dahulu

disusun paling ujung dan diteruskan selanjutnya, sebab hal itu akan mempermudah pengambilan bahan baku ketika sudah masuk.

Alat pembekuan yang digunakan pada proses pembekuan ini adalah *air blast freezer* (ABF). Pembekuan dilakukan pada suhu -30°C selama 12 jam dengan menggunakan refrigeran freon R22. PT. Anela memiliki 5 buah alat pembekuan. Pembekuan adalah penurunan suhu dengan prinsip pengambilan panas bahan oleh medium pendingin (*refrigerant*) sehingga suhu menjadi lebih rendah dari sekelilingnya. Afrianto dan Liviawaty (1989), menambahkan bahwa proses pembekuan bertujuan untuk mengawetkan sifat-sifat alami ikan dengan cara menghambat aktifitas bakteri maupun aktifitas enzim. Selama proses pembekuan berlangsung, terjadi pemindahan panas dari tubuh ikan yang bersuhu lebih tinggi ke bahan pendingin yang bersuhu rendah. Dengan demikian kandungan air dalam tubuh ikan akan berubah bentuk menjadi kristal es. Proses pembekuan dapat dilihat sebagaimana pada Gambar 19.



Gambar 19. Proses pembekuan

5.1.15 Pengepakan dan *labeling*

Surimi yang telah dibekukan selanjutnya masuk ke proses pengepakan. Tujuan dari pengepakan dan *labeling* adalah untuk menjaga produk tetap bersih dan merupakan pelindung dari kotoran dan kontaminasi, melindungi dari kerusakan fisik, penurunan kadar air dan cahaya, sebagai identifikasi, informasi

dan daya tarik untuk penjualan serta memudahkan dalam penanganan selanjutnya seperti pengangkutan dan distribusi. Ada dua macam wadah dalam pengepakan bahan pangan, yaitu wadah utama atau wadah langsung berhubungan dengan makanan dan wadah yang kedua atau wadah yang tidak langsung berhubungan dengan bahan makanan (Winarno, 1993).

Pengepakan yang dilakukan oleh PT. Anela menggunakan *master carton* dengan kapasitas 20 kg surimi yang telah dibekukan dengan posisi horizontal. *Master carton* dilapisi dengan lapisan lilin pada bagian dalamnya, lapisan ini dimasukkan agar carton tidak mudah rusak dan kedap air. *Master carton* ditutup dengan *flash band* dan diikat dengan *strapping band* tali plastik. Selain itu, pada *master carton* dicantumkan jenis produk, ukuran, tanggal produksi, komposisi dan jangka waktu penggunaannya dan negara tempat produk tersebut dibuat. Pengepakan ini dilakukan pada meja pengepakan sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Proses pengepakan

5.1.16 Penyimpanan beku

Surimi yang telah dipak dengan *master carton* kemudian disimpan dalam *cold storage* dengan suhu -18°C . *Cold storage* dilengkapi dengan *anteroom* dengan suhu 4°C - 5°C untuk mengantisipasi perubahan suhu mendadak pada *cold storage*. Irawan (1997), menyatakan bahwa suhu penyimpanan yang paling

baik adalah -18°C sampai -20°C . Penyimpanan ini dimaksudkan untuk menjaga produk tetap beku sebelum didistribusikan kepada konsumen.

Alat pendinginan pada *cold storage* yang digunakan PT. Anela adalah *Air Blast Freezer*, yaitu yaitu alat yang menghembuskan udara dingin dengan kecepatan tinggi supaya terjadi aliran udara di dalam ruangan, sehingga suhu di dalam ruangan dapat sama di setiap tempat. Penyusunan dilakukan secara teratur, rapi dan terencana, berdasarkan waktu produksi agar lebih efisien. Perlakuan ini akan mempermudah pengeluaran barang saat pengiriman dan pencarian sampel pada tanggal produksi tertentu jika sewaktu-waktu diperlukan. Proses penyimpanan beku dapat dilihat pada Gambar 21 berikut ini.



Gambar 21. Proses penyimpanan beku

5. SANITASI DAN *HYGIENE*

Sanitasi dapat didefinisikan sebagai usaha pencegahan penyakit dengan cara menghilangkan faktor-faktor lingkungan yang berkaitan dengan rantai perpindahan penyakit tersebut. Oleh karena itu, sanitasi sangat penting diterapkan dalam proses produksi. Produksi makanan dilakukan melalui serangkaian kegiatan yang meliputi persiapan, pengolahan, dan penyajian makanan. Oleh karena itu sanitasi dalam proses pengolahan pangan dilakukan sejak proses penanganan bahan mentah sampai produk siap dikonsumsi (Purnawijayanti, 2001).

5.1 Sanitasi dan *hygiene* bahan baku

Sanitasi bahan baku pada proses pembuatan surimi ikan biji nangka adalah perlakuan pencucian bahan baku sebanyak dua kali. Yaitu ketika bahan baku masih utuh dan setelah proses sortasi dan penyiangan. Air untuk pencucian pertama dan kedua diganti secara berkala selama proses agar untuk pencucian bahan baku selanjutnya dapat didapatkan sanitasi secara optimal.

Secara keseluruhan cara pencucian sudah cukup baik dan dapat mempertahankan bahan baku lebih lama karena sudah bersih dari kotoran dan kontaminan lain yang dapat mempercepat pembusukan. Isi perut ikan menurut Suzuki (1981), harus dibuang seluruhnya karena banyak mengandung lemak dan enzim protease serta menjadi sumber bakteri yang dapat dengan cepat menurunkan mutu ikan yang mengakibatkan turunnya pembentukan gel surimi.

5.2 Sanitasi dan *hygiene* air

Penggunaan air untuk industri pangan menurut Winarno (1986), memerlukan persyaratan tertentu, maka diperlukan suatu standar yang dianjurkan untuk pengendalian mutu air yang baik. Air yang digunakan untuk pencucian dan pembersihan alat seperti keranjang ikan, meja, lantai dan sebagainya harus sesuai syarat air minum.

Air yang digunakan di PT. Anela sudah cukup bagus sesuai standar. Sumber air yang digunakan berasal dari sumber air PDAM dan dari sumur bor dengan ciri-ciri: tidak berwarna (jernih), tidak berasa, dan tidak berbau. Air yang digunakan memang tidak hanya untuk proses pengolahan, tetapi juga digunakan untuk sanitasi peralatan dan pekerja. Air yang digunakan PT Anela tidak bersifat korosif, karena apabila air bersifat korosif maka akan menyebabkan peralatan menjadi berkarat dan pada akhirnya akan menyebabkan pencemaran terhadap surimi yang dihasilkan.

5.3 Sanitasi dan *hygiene* peralatan

Peralatan yang digunakan dalam produksi harus selalu dalam keadaan bersih baik sebelum proses produksi maupun setelah proses produksi. Oleh karena itu, peralatan produksi seperti keranjang plastik, timbangan, meja penyiangan, pan pembeku dibersihkan dengan cara disikat menggunakan deterjen. Kemudian dikeringkan untuk menghilangkan air bekas pencucian.

Sedangkan untuk peralatan proses pengolahan surimi, yakni bak pencucian, *meat-bone separator*, *leaching tank*, *rotary fish washer*, *rotary sieve*, *refiner*, *screw press*, *silent cutter* dan *filling machine* dibersihkan dengan menyemprotkan air dengan kecepatan tinggi sehingga sisa-sisa potongan-potongan daging yang masih menempel pada mesin-mesin akan hilang dan mesin-mesin tersebut bersih dan siap digunakan untuk proses produksi selanjutnya.

5.4 Sanitasi dan *hygiene* pekerja

Sanitasi dan *hygiene* pekerja cukup diperhatikan oleh PT. Anela. Untuk mencegah kontaminasi dari pekerja, maka PT. Anela melakukan usaha-usaha sanitasi terhadap pekerja, antara lain 1) pekerja harus berbadan sehat, tidak mengidap penyakit yang menular, 2) pekerja dilarang menggunakan perhiasan (cincin, gelang, jam tangan dan lain-lain) saat proses, 3) pekerja yang akan melakukan proses harus menggunakan perlengkapan kerja (baju proses, masker, sarung tangan, celemek dan sepatu *boot*), 4) sebelum masuk ruang proses, pekerja harus mencuci tangan terlebih dahulu dalam bak pencucian tangan, dan mencuci sepatu *boot* terlebih dahulu dalam bak pencucian kaki, 5) kuku tangan harus bersih, selalu dipotong dan tidak memakai cat kuku, 6) selama proses pekerja dilarang untuk meludah, merokok, berbicara, makan, minum, dan tidak melakukan perbuatan yang menyebabkan kontaminasi, 7) selama dit toilet, pekerja wajib melepaskan peralatan kerja (celemek, baju proses, masker, topi, sarung tangan dan sepatu *boot*).

5.5 Sanitasi dan *hygiene* lingkungan

Kondisi lingkungan di PT. Anela cukup memenuhi syarat yakni, berada di tempat yang tidak tercemar, memiliki saluran air yang lancar, tempat pembuangan sampah dan pengolahan limbah. Dinding proses terbuat dari tembok yang dilapisi dengan keramik (dinding lantai) dengan tinggi 2 m berwarna putih yang halus. Pembersihan keramik pada dinding pabrik bertujuan untuk mempermudah dalam membersihkan dinding hasil proses produksi dan menghindari kemungkinan tumbuh lumut pada permukaan dinding. Jika lantai kotor karena terkena cipratan dari proses maka cara pembersihannya yaitu dinding disiram dengan air sabun kemudian disikat agar semua kotoran mengelupas, selanjutnya dibilas dengan air bersih.

Lantai ruang proses terbuat dari porselen berwarna putih dengan permukaan rata dan halus, tetapi tidak licin dan mudah dibersihkan. Lantai tersebut memiliki kemiringan yang cukup yaitu dengan kemiringan 10° , bertujuan agar lantai mudah dibersihkan serta sisa-sisa air mudah mengalir ke saluran pembuangan air. Setiap hari lantai dibersihkan saat sebelum dan sesudah proses produksi.

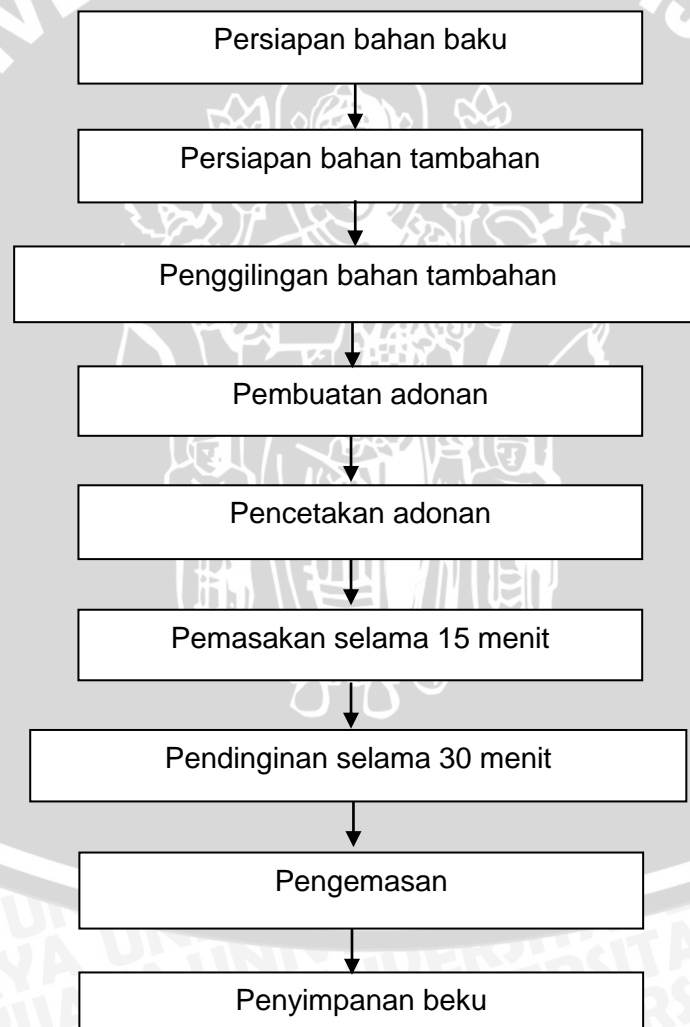
5.6 Sanitasi dan *hygiene* produk surimi

Perlakuan sanitasi dan *hygiene* produk surimi berupa pengemasan surimi ikan biji nangka yang bertujuan untuk menghindari kontaminasi mikroorganisme dan cacat fisik saat distribusi ke daerah pemasaran. Hasil produk surimi ikan biji nangka dikemas dengan baik. Produk surimi ikan biji nangka ini dikemas dalam plastik PE untuk mencegah kontaminasi silang saat surimi ikan biji nangka melalui proses pembekuan. Kemudian dikemas menggunakan *master carton*. Setelah itu disusun dalam karton besar (*master carton*) dengan kapasitas 2 *inner carton* masing-masing dengan posisi horizontal. Master carton dilapisi dengan lapisan lilin pada bagian dalamnya, lapisan ini dimasukkan agar carton tidak mudah rusak dan kedap air. Master carton di tutup dengan *flash band* dan diikat dengan *strapping band*. Hal ini bertujuan untuk melindungi surimi ikan biji nangka ini dari kontaminasi pada saat proses distribusi produk surimi ikan biji nangka.

7. PEMBUATAN BAKSO

7.1 Pengolahan surimi menjadi bakso

Secara umum proses pengolahan surimi menjadi bakso meliputi: persiapan bahan baku, persiapan bahan tambahan penggilingan bahan tambahan, pembuatan adonan, pencetakan adonan, pemasakan, pendinginan, pengemasan, dan penyimpanan beku. Alur proses pengolahan surimi menjadi bakso dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Alur proses pembuatan bakso

7.1.1 Persiapan bahan baku

Dalam proses pembuatan bakso yang harus dipersiapkan terlebih dahulu yaitu bahan baku dan bahan tambahan sebagai campuran pada saat proses pembuatan. Tujuan dari pemberian bahan tambahan tersebut untuk memberikan produk yang bagus; baik dari segi rasa, tekstur dan aroma. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan bakso ikan adalah surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) dengan kualitas A. Kualitas A merupakan kualitas paling bagus dengan ikan biji nangka grade B dan pencampuran STTP 0,5%, air 20%, dan gula 5%.

Berikut ini adalah surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan bakso sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 23.



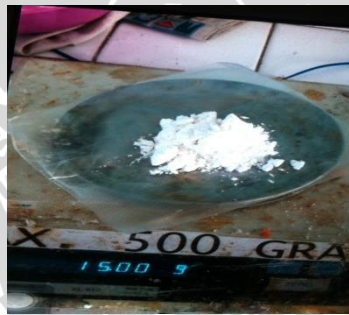
Gambar 23. Surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*)

7.1.2 Persiapan bahan tambahan

Bersamaan dengan surimi ikan biji nangka, dilakukan penimbangan pada bahan tambahan yang akan digunakan. Bahan tambahan yang digunakan antara lain tepung tapioka, garam halus, gula pasir, merica, pala, bawang putih, bawang merah, karagenan dan air es.

- Tepung tapioka

Tepung tapioka memiliki banyak kelebihan yaitu harganya yang relatif murah, memiliki larutan yang jernih, daya gel yang baik, rasa yang netral, warna yang terang, dan daya lekatnya yang baik (Radley, 1976). Tepung yang digunakan dalam pembuatan bakso surimi ikan biji nangka ialah tepung tapioka, yang memiliki fungsi untuk mengikat berbagai bahan yang dicampur dalam adonan agar terikat sempurna dengan adonan. Tepung tapioka yang dibutuhkan sebanyak 15% dari berat bahan baku. Tepung tapioka dapat dilihat pada Gambar 24 berikut.



Gambar 24. Tepung tapioka

- Karagenan

Karagenan adalah senyawa hidrokoloid yang merupakan polisakarida rantai panjang yang diekstraksi dari rumput laut jenis-jenis karaginofit, seperti *Eucheuma* sp, *Chondrus* sp, *Hypnea* sp, dan *Gigartina* sp (Anggadireja *et al.*, 2006 dalam Reskawati, 2009). Karagenan merupakan polisakarida yang diekstraksi dari beberapa spesies rumput laut atau alga merah (*rhodophyceae*). Karagenan adalah galaktan tersulfatasi linear hidrofilik. Polimer ini merupakan pengulangan unit disakarida. Galaktan

tersulfatasi ini diklasifikasi menurut adanya unit 3,6-anhydro galactose (DA) dan posisi gugus sulfat (Distantina *et al.*, 2010).

Karagenan lebih berfungsi sebagai *binder* (pengikat) air daripada pengikat lemak. Sifatnya tersebut akan membuat bakso menjadi lebih kenyal. Karagenan dapat meningkatkan emulsi daging dengan cara mengikat air yang terdapat dalam jaringan protein dan kemampuannya dikatakan lebih baik daripada interaksi kimia antara air dengan protein. Karagenan yang digunakan adalah 2% dari massa bahan baku (surimi) yang digunakan. Karagenan dapat dilihat pada gambar 25 berikut ini.



Gambar 25. Karagenan

- Garam halus

Pengolahan bahan makanan yang dilakukan dengan pemberian garam NaCl pada konsentrasi tinggi dapat mencegah kerusakan bahan makanan. Selain itu, NaCl dapat mengurangi kelarutan oksigen, sehingga mikroba aerob dapat dicegah pertumbuhannya (Mahmud *et al.*, 2013).

Garam yang digunakan dalam pembuatan bakso surimi ikan biji nangka ialah garam halus yang memiliki tujuan utama untuk membangkitkan cita rasa dari adonan bakso, meningkatkan penampilan dan tekstur dari bahan pangan. Fungsi garam menurut Wibowo (1999), adalah sebagai pemberi rasa, pelarut protein dan pengawet. Garam

dalam pengolahan selain berfungsi untuk menguatkan citarasa dari produk juga berperan sebagai pembentuk tekstur dan mengontrol laju pertumbuhan mikroorganisme dengan cara merangsang pertumbuhan mikroorganisme yang diinginkan dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dan patogen. Garam halus yang dibutuhkan dalam pembuatan bakso sebanyak 2% dari berat bahan baku. Garam dapat dilihat pada Gambar 26.



Gambar 26. Garam halus

- Gula pasir

Peran utama gula dalam pembuatan bakso adalah memberikan cita rasa daripada fungsinya sebagai pengawet produk. Cita rasa pada bakso dapat diperbaiki dengan adanya bakteri-bakteri asam yang berkembang terutama bakteri-bakteri yang dapat memfermentasi gula menjadi asam dan alkohol. Timbulnya asam dan alkohol ini diharapkan akan dapat memperbaiki cita rasa produk (Hadiwiyoto, 1993).

Selain itu adanya gula juga akan menyeimbangkan rasa asin yang timbul akibat penambahan garam halus. Gula pasir yang dibutuhkan dalam pembuatan bakso sebanyak 0,5% dari berat bahan baku. Gula yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 27.



Gambar 27. Gula

- Merica

Lada atau merica adalah rempah-rempah berwujud bijian yang dihasilkan tanaman *Piper nigrum* Linn. (Hadi, 2011). Lada (*Piper nigrum* Linn.) merupakan tanaman serba guna dimana buahnya dapat dimanfaatkan sebagai bumbu dalam berbagai masakan. Tujuan penambahan lada adalah sebagai pemberi aroma sedap, menambah kelezatan, dan memperpanjang daya awet makanan.

Merica atau lada digunakan dalam pembuatan bakso surimi ikan biji nangka dengan tujuan untuk menambah cita rasa khas serta menambahkan rasa pedas ke dalam adonan bakso. Sarpian (1999), mengungkapkan bahwa lada (*Piper nigrum* L) merupakan tanaman yang memiliki banyak kegunaan dimana buahnya dapat dimanfaatkan sebagai bumbu dalam berbagai masakan. Merica yang dibutuhkan dalam pembuatan bakso sebanyak 0.5% dari berat bahan baku. Merica yang digunakan sudah dalam bentuk bubuk sehingga memudahkan penggunaan. Merica yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 28.



Gambar 28. Merica

- Pala

Salah satu bumbu untuk membuat adonan bakso dengan bahan baku surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) adalah pala. Pala digunakan untuk membuat cita rasa dari bakso ikan semakin kaya. Pala yang dibutuhkan dalam pembuatan bakso ikan sebanyak 0,5 % dari berat bahan baku yang digunakan. Pala yang digunakan sudah berupa bubuk sehingga memudahkan penggunaan. Berikut ini adalah gambar pala bubuk sebagaimana ditampilkan pada Gambar 29.



Gambar 29. Pala bubuk

- Bawang Merah

Bawang merah digunakan sebagai salah satu bumbu untuk membuat adonan bakso ikan. Bawang merah digunakan untuk memperkaya cita rasa dari bakso ikan. Menurut Wibowo (1999), komposisi bawang merah

sebagian besar terdiri dari air sekitar 80-85%, protein 1,5%, lemak 0,3%, dan karbohidrat 9,2%. Pada umbi bawang merah juga mengandung suatu senyawa yang memiliki ikatan asam amino yang tidak berbau, tidak berwarna dan dapat larut dalam air.

Bawang merah yang dibutuhkan dalam pembuatan bakso sebanyak 2% dari berat bahan baku. Bawang merah yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 30.



Gambar 30. Bawang merah

- Bawang Putih

Bawang putih termasuk salah satu familia Liliaceae dengan nama ilmiahnya *Allium sativum* Linn. Kandungan bawang putih antara lain air sekitar 60,9-67,8%, protein 3,5-7%, lemak 0,3%, karbohidrat 24,0-27,4 % dan serat 0,7 %. Selain itu juga mengandung mineral penting dan beberapa vitamin dalam jumlah tidak terlalu besar (Wibowo 1999).

Bawang putih digunakan pula sebagai salah satu bumbu untuk membuat adonan bakso ikan. Bawang putih juga digunakan untuk memperkaya cita rasa dari bakso ikan. Bawang putih yang dibutuhkan dalam pembuatan bakso adalah sebanyak 2% dari berat bahan baku yang digunakan. Bawang putih dapat dilihat pada Gambar 31.



Gambar 31. Bawang putih

- *Ice tube*

Ice tube digunakan saat pencampuran antara bumbu yang sudah dihaluskan dan surimi. *Ice tube* sendiri berfungsi untuk membantu pembentukan adonan. Selama proses penggilingan adonan, akan timbul panas sebagai akibat dari gesekan dari perputaran mesin. Panas yang timbul akan berpengaruh terhadap hasil adonan. Penambahan *ice tube*, akan mencegah terjadinya denaturasi protein pada daging saat dilakukan penggilingan karena adanya panas yang ditimbulkan oleh alat saat penggilingan dengan cara menurunkan suhu adonan.

Tekstur produk bakso menurut Wibowo (2003), dipengaruhi oleh kandungan air pada produk. Penambahan air pada adonan bakso diberikan dalam bentuk es batu atau air es, supaya suhu adonan selama penggilingan tetap rendah. Dalam adonan, air berfungsi untuk melarutkan garam dan meratakan persebaran garam ke seluruh bagian masa daging, memudahkan ekstraksi protein dari daging dan membantu dalam pembentukan emulsi. *Ice tube* yang dibutuhkan dalam proses pembuatan bakso sebanyak 15% dari berat bahan baku. Gambar *ice tube* disajikan pada Gambar 32.



Gambar 32. *Ice tube*

7.1.3 Penggilingan bahan tambahan

Bumbu-bumbu tambahan yang akan digunakan seperti bawang putih, bawang merah, merica, garam, gula, pala kemudian dicampur atau dihaluskan dengan menggunakan cobek. Penggilingan dapat dilakukan baik secara manual atau dengan mesin berupa *blender*. Tujuan dari penggilingan bahan tambahan adalah agar bumbu dapat bercampur dengan sempurna dengan surimi saat pembentukan adonan. Dengan demikian rasa yang dihasilkan dapat merata saat sudah menjadi bakso. Proses penggilingan bahan tambahan dapat dilihat pada Gambar 33.



Gambar 33. Penggilingan bahan tambahan

7.1.4 Pembuatan adonan

Proses selanjutnya adalah pembuatan adonan bakso dari surimi yang sebelumnya telah di-*thawing* terlebih dahulu. Surimi dicampur dengan bahan

tambahan lain yaitu tepung tapioka, karagenan, bumbu, dan es batu. Pertama, surimi dimasukkan terlebih dahulu pada *chopper* kemudian ditambahkan garam dan es masing – masing 2% dan 15% dari 100 gram surimi lalu diaduk dengan kecepatan sedang hingga merata.

Surimi selanjutnya dicampur dengan bumbu berupa bawang merah 2%, bawang putih 2%, merica/lada 0,5%, pala 0,5% dan gula 0,5%, kemudian tepung tapioka (15% berat bahan baku), karagenan (2% berat bahan baku) serta air es. Tujuan ditambahkannya tepung tapioka tidak lain ialah sebagai bahan pengisi (*filler*). Sedangkan penambahan karagenan sebagai *binder*. Bahan-bahan ini dimasukkan secara bersamaan ke dalam mesin penggiling dengan tujuan supaya adonan menjadi homogen. Homogennya bahan baku dan bahan tambahan akan menentukan pemerataan rasa yang didapat dan tekstur yang dihasilkan. Proses pembuatan adonan disajikan pada Gambar 34.



Gambar 34. Pembuatan adonan bakso

7.1.5 Pencetakan

Setelah dilakukan pembuatan adonan kemudian dilakukan pencetakan. Adonan ini dicetak menjadi bulatan – bulatan kecil yang dinamakan bakso, Pencetakan adonan bakso dilakukan dengan tujuan untuk memberi bentuk pada bakso yang pada akhirnya juga dapat menarik konsumen untuk membeli. Proses pencetakan dilakukan tepat setelah proses pengadonan selesai dilakukan.

Pencetakan bakso ini dilakukan secara manual yakni menggunakan tangan yang memakai sarung tangan dibantu dengan sendok dengan tujuan supaya produk yang dihasilkan *hygiene*. Bakso yang telah dicetak selanjutnya akan diproses lebih lanjut yaitu dengan pemasakan. Proses pencetakan bakso dapat dilihat pada Gambar 35.



Gambar 35. Pencetakan adonan bakso

7.1.6 Pemasakan

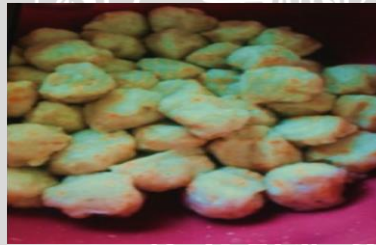
Pemasakan bakso dilakukan menggunakan panci. Panci diisi dengan air dan direbus sampai mendidih terlebih dahulu sebelum bakso-bakso yang telah dicetak dimasukkan untuk dimasak. Bakso-bakso yang telah dimasukkan ke dalam panci untuk dimasak ditunggu sampai 15 menit agar benar-benar matang. Bakso yang telah matang ditandai dengan mengapungnya bakso ke permukaan. Pemasakan bakso yang telah dicetak dapat dilakukan dengan beberapa cara. Menurut Bakar dan Usmiati (2007), cara pertama adalah dengan perebusan dalam air mendidih. Sedangkan cara kedua adalah dengan cara mengukus adonan bakso yang telah selesai dicetak. Bakso yang telah matang langsung diangkat dan diletakkan di atas nampan besar. Proses pemasakan bakso disajikan pada Gambar 36.



Gambar 36. Pemasakan adonan bakso

7.1.7 Pendinginan

Setelah proses pemasakan selesai, bakso yang telah matang kemudian didinginkan dengan cara ditiriskan selama kurang lebih 30 menit. Proses ini bertujuan agar saat pengemasan tidak ada uap air yang tertinggal di dalam kemasan. Hal ini menjadi begitu penting karena uap air yang tertinggal dalam kemasan dapat memperpendek masa simpan bakso karena akan menjadi tempat hidup bakteri. Pendinginan dengan cara penirisan disajikan pada Gambar 37.



Gambar 37. Penirisan bakso

7.1.8 Pengemasan

Bakso ikan yang sudah didinginkan, langsung dikemas dengan plastik. Plastik yang digunakan untuk mengemas bakso ikan yaitu dengan plastik *polypropylene* (PP). Pengemasan ini bertujuan agar produk terhindar dari kontaminasi dan mencegah dehidrasi selama proses penyimpanan beku. Selain itu dengan adanya pengemasan ini berfungsi untuk mempertahankan kualitas

dari bakso ikan. Dalam satu kemasan plastik berisi 12 biji bakso ikan. Setelah disegel menggunakan *sealer* agar tertutup rapat dan tidak terjadi oksidasi yang dapat menyebabkan penurunan mutu bakso akibat bau tengik yang dihasilkan.

Pengemasan merupakan suatu kegiatan untuk melindungi produk dari kerusakan dengan menggunakan suatu wadah. Selain untuk melindungi produk, pengemasan berfungsi untuk menarik konsumen (estetika), sebagai alat takar, sumber informasi, dan sebagainya. Pengemasan sangat penting dalam suatu pengolahan produk karena pengemasan berpengaruh terhadap daya simpan dari produk tersebut (Robertson, 2006). Kemasan bakso dapat dilihat pada Gambar 38.



Gambar 38. Kemasan bakso

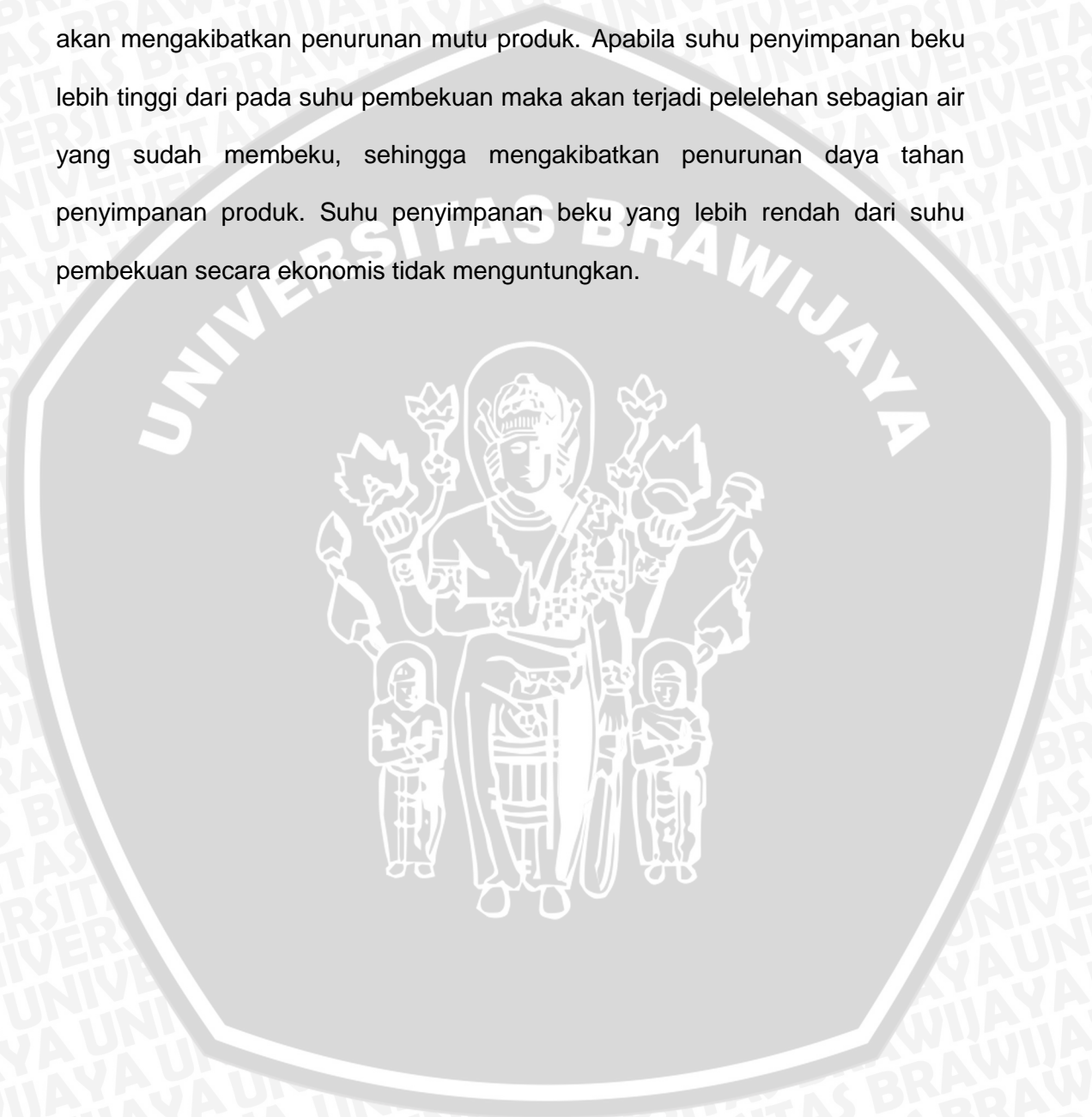
7.1.9 Penyimpanan beku

Bakso ikan yang sudah di kemas, kemudian disimpan ke dalam *freezer*. Suhu *freezer* ini untuk pembekuan menggunakan suhu -4°C . Bakso yang sudah dikemas dimasukkan dan ditata rapi agar pembekuan merata pada seluruh bakso. Hal ini bertujuan agar mampu mempertahankan kualitas dari bakso ikan dengan waktu cukup lama.

Tujuan penyimpanan adalah menyimpan produk beku pada tingkat suhu rendah yang diinginkan sehinggal dapat mempertahankan kondisi dan mutu produksi beku selama jangka waktu tertentu, sedangkan gudang penyimpanan

beku adalah kamar yang diinsulasi dan direfrigerasi secara khusus untuk penyimpanan beku.

Suhu penyimpanan beku menurut Hadiwiyoto (1993), harus diatur sama dengan suhu pembekuan. Perbedaan suhu pembekuan dan penyimpanan beku akan mengakibatkan penurunan mutu produk. Apabila suhu penyimpanan beku lebih tinggi dari pada suhu pembekuan maka akan terjadi pelelehan sebagian air yang sudah membeku, sehingga mengakibatkan penurunan daya tahan penyimpanan produk. Suhu penyimpanan beku yang lebih rendah dari suhu pembekuan secara ekonomis tidak menguntungkan.



8. ANALISIS PRODUK AKHIR

8.1 Analisis proksimat

Perbandingan mutu antara bahan baku (ikan biji nangka), surimi ikan menurut SNI, mutu bakso ikan menurut SNI, surimi ikan biji nangka PT. Anela dan bakso berbahan baku surimi ikan biji nangka dengan penambahan *binder* karagenan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Perbandingan mutu antara ikan biji nangka, surimi ikan biji nangka, SNI surimi ikan, SNI bakso ikan, dan bakso surimi ikan biji nangka dengan penambahan karagenan

Parameter Uji	Ikan biji nangka (Suprapti, 2008)	Surimi ikan (SNI 01-2694:2013)	Surimi ikan biji nangka PT.Anela	Bakso ikan (SNI 7266:2014)	Bakso ikan dengan penambahan karagenan
a. Kimia					
- Kadar air	79,86%	Maks. 80%	83,26%	Maks 65%	77,64%
- Kadar protein	15,43%	Min. 12%	12,43%	Min. 7%	5,88%
- Kadar lemak	0,46%	-	0,06%	-	0,04%
- Kadar abu	0,77%	-	0,82%	Maks. 2,0%	2,06%
- Kadar karbohidrat	-	-	-	-	14,38%
b. Cemaran mikroba					
- ALT	-	Maks. $5,0 \times 10^4$ koloni/g	3×10^4 koloni/g	Maks 1×10^5 koloni/g	$7,9 \times 10^5$ koloni/g
Coliform	-	-	3 APM/g	-	3,6 APM/g
c. Cemaran logam					
- Merkuri (Hg)	-	Maks. 0,5 mg/kg	Ppm t.u	Maks.0,5 mg/kg	Ppm t.u
d. Fisika					
Tekstur	-	-	28,0 N	-	6,80 N
Warna L*	-	-	56,5	-	-
a*	-	-	10,4	-	-
b*	-	-	12,6	-	-
Derajat putih	-	-	53,53	-	-

Adapun nilai gizi bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan bakso dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Nilai gizi bahan tambahan dalam pembuatan bakso

Bahan	Kadar (%)				
	Air	Protein	Lemak	Abu	Karbohidrat
Tepung tapioka ¹	13,12	0,13	0,04	0,162	86,548
Garam ²	0,02	0	0	99,80	0
Gula ³	0,02	0	0	0,01	50,65
Merica ⁴	13,00	11,50	6,80	0,67	64,40
Karagenan ⁵	14,34	2,80	1,78	18,60	68,48
Bawang merah ⁶	88,00	1,90	0,30	0,60	15,40
Bawang putih ⁴	71,00	4,50	0,20	0,56	23,10
Pala ⁷	5,79	6,56	28,73	2,13	31,81

Sumber: 1. Thoha dan Fajrin (2010)
 2. USDA Food (2011)
 3. USDA Food (2010)
 4. Sediaoetama (2008)
 5. A/S Kobenhvns Pektifabrik (1978)
 6. Prihatiningsih (2008)
 7. Somaatmadja (1984)

8.1.1 Kadar air

Air yang didapat dari hasil uji proksimat surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) adalah sebesar 83,28%. Menurut BSN (2013), surimi beku memiliki kandungan air maksimal 80%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan air pada surimi beku produksi PT. Anela tidak sesuai dengan SNI. Sedangkan apabila dibandingkan dengan bahan baku yang memiliki kadar air sebesar 79,86%, kadar air pada surimi ikan biji nangka lebih tinggi sebesar 3,42%. Tingginya kadar air pada surimi ikan biji nangka diduga diakibatkan oleh proses pencucian yang memang menggunakan banyak air pada saat proses pembuatan surimi yang dapat menyebabkan meningkatnya jumlah air bebas dalam surimi. Hal ini didukung oleh pendapat Sihmawati dan Salasa (2014), pencucian dengan air dapat menunjang kemampuan dalam pembentukan gel dan mencegah denaturasi protein pada surimi akibat pembekuan. Pencucian yang berulang-

ulang akan meningkatkan protein akibat pembekuan dan sifat hidrofilik daging ikan. Selain itu, proses dehidrasi yang kurang optimal dimungkinkan menyebabkan kadar air dari surimi masih tinggi. Menurut Suzuki (1981), pencucian yang berulang-ulang pada umumnya dapat meningkatkan sifat hidrofilik daging, yang membuat penghilangan air menjadi sulit dan daging mengembang.

Kadar air yang didapat dari hasil analisis proksimat bakso ikan biji nangka (*Upeneus mollucensis*) adalah sebesar 77,64%. Menurut BSN (2014), bakso ikan memiliki kandungan air maksimal 65%. Hasil tersebut tidak memenuhi syarat pada SNI. Namun, apabila dibandingkan dengan kadar air surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*), maka kadar air pada bakso ikan lebih rendah.

Lebih tingginya kadar air pada bakso diandingkan dengan standar tersebut diduga diakibatkan oleh adanya protein *myofibril* yang dapat mengikat air serta penambahan karagenan yang bersifat hidrofilik (mengikat air). Menurut Pomeranz (1991), menyatakan bahwa protein *myofibril* mempunyai daya ikat air yang tinggi sekitar 97%. Ayadi *et al.* (2009), menyatakan bahwa karagenan yang ditambahkan pada sosis sebanyak 0,5% dapat meningkatkan daya ikat air dan kekerasan sosis. Adapun lebih rendahnya kandungan air pada bakso bila dibandingkan dengan surimi diduga karena pengupuan air ke udara saat penirisan setelah pemasakan. Selain itu, proses perebusan juga diduga menyebabkan kandungan air bahan tertarik keluar (susut masak).

8.1.2 Kadar protein

Protein yang diperoleh dari hasil uji proksimat surimi beku ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) adalah sebesar 12,34%, kadar tersebut lebih rendah dari kadar protein seharusnya yaitu 12,86% (Lampiran 4). Rendahnya kadar protein diduga karena *raw material* (bahan baku) yang sudah mengalami penurunan

mutu baik selama penyimpanan di kapal, penanganan selama di TPI, juga selama pendistribusian dari TPI ke tempat produksi. Selain itu, proses pencucian yang berulang-ulang akan mengakibatkan protein larut air akan luruh bersama air sehingga akan menyebabkan kandungan protein menurun. Peran pencucian dalam mengurangi kadar protein menurut oleh Wijayanti *et al.* (2014), adalah bahwa pencucian (*leaching*) bertujuan agar protein sarkoplasma, lemak, darah dan komponen nitrogen lain yang berasal dari daging lumat ikan dapat dihilangkan. Hal ini tentu akan menyebabkan penurunan kadar protein. Adapun menurut Aminudin *et al.* (2013), kadar protein yang masih tinggi, maka hal tersebut dikarenakan masih segarnya ikan yang diperoleh. Selain itu penanganan yang baik saat preparasi sampel dan penerapan rantai dingin saat transportasi. Hal ini menekan timbulnya denaturasi protein sehingga kelarutan protein masih baik.

Selain itu, selama penyimpanan beku diduga tetap terjadi denaturasi protein. penyimpanan beku walau menghambat penurunan mutu surimi, namun tidak berarti menghentikan kemunduran mutu surimi. Protein masih dapat terdenaturasi selama penyimpanan beku. Hal ini didukung oleh pendapat Taub dan Singh (1998), yang menyatakan bahwa selama pembekuan dan penyimpanan suhu beku, terdenaturasinya protein disebabkan oleh beberapa faktor yaitu perubahan kandungan air, perubahan lemak pada ikan dan aktivitas enzim trimethylamin oksidase (TMAO-ase). Djazuli *et al.* (2001), lebih lanjut menyatakan bahwa arti denaturasi adalah proses terpecahnya ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik dengan ikatan garam dan terbukanya lipatan molekul. Perusakan asam amino dan denaturasi protein mengakibatkan peningkatan nilai pH dengan terlepasnya N dan hilangnya air.

Kadar minimal protein pada surimi beku menurut BSN (2013), adalah 12%. Apabila kadar protein surimi ikan biji nangka yang dihasilkan dibandingkan

dengan standar yang ditetapkan, maka sudah memenuhi syarat yaitu kadar protein 12% di mana kadar protein surimi ikan biji nangka lebih tinggi 0,34% dari pada standar yang telah ditetapkan.

Kadar protein yang didapat dari hasil uji proksimat bakso ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) yaitu sebesar 5,88%. Kadar protein tersebut lebih tinggi dari kadar protein yang seharusnya yaitu 5,78% (Lampiran 4). Berdasarkan hasil dapat diketahui pula bahwa kadar protein pada bakso berbahan baku surimi dengan penambahan *binder* karagenan hampir mendekati standar, walaupun belum mencapai standar yang ditetapkan BSN (2014), yaitu minimal terkandung 7% protein. Lebih tingginya kadar protein dari kadar yang seharusnya ini diduga karena kemampuan karagenan dalam mengikat air sehingga dapat menahan protein yang dapat larut dalam air saat perebusan. Menurut Yakhin *et al.* (2008), penambahan berbagai konsentrasi karagenan berpengaruh terhadap protein bakso ikan. Karagenan akan mengikat air bebas dan menahan protein yang dapat larut dalam air saat perebusan. Hal ini akan menyebabkan kandungan protein bakso ikan cenderung naik seiring dengan kenaikan konsentrasi karagenan yang ditambahkan. Selain itu, penambahan bahan tambahan berupa bumbu yang terbuah dari tumbuhan juga mempengaruhi kadar protein produk.

8.1.3 Kadar lemak

Lemak yang didapat dari hasil uji proksimat surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) adalah sebesar 0,06%. Kadar lemak surimi berdasarkan analisis proksimat sama dengan kadar lemak yang seharusnya pada surimi yaitu 0,06% (Lampiran 4). Namun, apabila kadar lemak surimi dibandingkan dengan kadar lemak pada bahan baku surimi yaitu ikan biji nangka sebesar 0,46%, maka kadar lemak pada surimi jauh lebih rendah dibandingkan bahan asalnya. Kadar lemak yang rendah pada surimi bila dibandingkan bahan baku diduga karena adanya

proses *leaching* yang berfungsi untuk menghilangkan lemak yang ada dalam daging ikan. Menurut Wijayanti *et al.* (2014), faktor penting dalam proses pembuatan surimi adalah pencucian (*leaching*). *Leaching* bertujuan agar protein sarkoplasma, lemak, darah dan komponen nitrogen lain yang berasal dari daging lumat ikan dapat dihilangkan

Selain itu, keberadaan enzim pengurai lemak dimungkinkan masih ada sehingga masih mampu mendegradasi lemak pada surimi beku. Hidrolisa yang diakibatkan oleh enzim lipolitik akan berlangsung lambat pada suhu rendah tetapi tidak berhenti. Aktifitas enzim akan dapat dicegah aktifitasnya apabila dibekukan pada kisaran suhu -20°C sampai -30°C . Adapun enzim lipase mampu mengadakan hidrolisa lemak meski pada suhu -29°C . Enzim lipase dapat aktif pada suhu rendah dan beku karena memiliki energi aktifitas yang rendah (Borgstrom, 1965 dan Hadiwiyoto, 1993). Sedangkan menurut Syartiwidya (2003), menyatakan bahwa penyimpanan beku akan menyebabkan perubahan mikrostruktur yang terjadi selama penyimpanan. Pada produk akan terlihat rongga-rongga, sebagian membentuk parit atau saluran, sehingga air atau lemak akan mudah mengalir keluar dari produk saat *thawing*.

Kadar lemak yang didapat dari hasil analisis proksimat bakso ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) adalah sebesar 0,04%. Kadar lemak tersebut lebih rendah dari kadar lemak seharusnya yaitu 0,29% (Lampiran 4). Hal ini diduga karena adanya penambahan karagenan yang bersifat hidrokoloid yang mampu mengikat air sehingga mampu menggantikan lemak dalam perannya sebagai komponen pembentuk sifat empuk. Sedangkan apabila dibandingkan dengan kadar lemak pada surimi yang memiliki kandungan lemak sebesar 0,06%, maka kadar lemak pada bakso lebih rendah 0,02%. Menurut Puspitasari (2008), lemak yang merupakan komponen pembentuk sifat empuk pada produk olahan daging dapat digantikan oleh air dengan tetap mempertahankan tekstur.

Penggantian lemak oleh air tersebut dapat dilakukan dengan penambahan hidrokoloid yang mampu mengikat molekul air bebas dalam suatu sistem makanan dan salah satu hidrokoloid tersebut adalah karagenan.

8.1.4 Kadar abu

Abu yang didapat dari hasil uji proksimat surimi beku ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) adalah sebesar 0,82%. Kadar abu tersebut lebih rendah dari pada kadar abu yang seharusnya yaitu sebesar 0,85% (Lampiran 4). Diduga perbedaan tersebut karena ketidakmerataan konsentrasi mineral pada surimi sehingga bisa saja sampel yang diambil adalah bagian yang mengandung jumlah mineral yang lebih sedikit. Adapun pencucian yang berulang pada pembuatan surimi tidak berpengaruh secara nyata terhadap kadar abu surimi, hal ini didukung oleh Wijayanti *et al* (2014), yang menyatakan bahwa pada pembuatan surimi ikan lele pencucian berulang 3 sampai 4 kali tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu.

Sedangkan bila dibandingkan dengan kadar abu bahan baku (ikan biji nangka) maka surimi ikan biji nangka memiliki kadar abu yang lebih tinggi. Diduga bahwa proses penyimpanan beku tidak dapat menghilangkan kadar abu yang ada dalam produk surimi. Selain itu, diperkirakan bahwa bahan baku yang memang mengandung sejumlah mineral yang cukup besar dan tak larut air serta penambahan bahan tambahan seperti gula dan *polyphosphate* diduga menyebabkan meningkatnya kadar abu dari surimi yang dihasilkan. Menurut Warkoyo (2007), lama pembekuan tidak berpengaruh terhadap kadar abu. Hal ini disebabkan karena proses pembekuan bertujuan untuk memisahkan air dan bahan, sedangkan mineral tidak larut air terutama Ca yang selalu nempel pada bahan tidak akan hilang.

Ditambahkan oleh Sudarmaji *et al.* (1989), yang menyatakan bahwa makanan yang berasal dari sumber hewani memiliki kadar abu yang tinggi karena kandungan beberapa mineral seperti kalsium, besi dan fosfor pada sumber hewani tersebut. Sedangkan berdasarkan penelitian Sihmawati dan Salasa (2014), peningkatan kadar abu dapat disebabkan banyaknya senyawa karbon yang diubah menjadi abu, dimana gula merupakan senyawa yang memiliki kadar karbon tinggi. Kadar abu suatu bahan berhubungan dengan mineral suatu bahan. Ada kecenderungan semakin banyak gula ditambahkan, semakin tinggi kadar abunya.

Kadar abu yang didapat dari hasil uji proksimat bakso ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) sebesar 2,06%. Kadar abu tersebut lebih rendah daripada kadar abu yang seharusnya yaitu 4,35% (Lampiran 4). Hal ini diduga saat perebusan sedang berlangsung, bakso yang kontak langsung dengan air kehilangan mineral. Kebanyakan daging ikan dapat mengalami pengurangan kadar air. Bersamaan dengan keluarnya air tersebut, ikut pula terbawa komponen zat gizi yang lain seperti vitamin C (asam askorbat), riboflavin, tiamin, karoten, niasin, vitamin B-6, Co, Mg, Mn, Ca, P asam amino dan protein (Harikedua 1992; Harris 1989).

Sedangkan menurut BSN (2014), kadar abu bakso ikan harus maksimal 2%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan abu pada bakso ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) tidak sesuai dengan SNI (lebih tinggi 0,06% dari standar). Hal ini diduga karena adanya penambahan garam pada pembuatan bakso ikan. Selain itu, penambahan bahan tambahan lain seperti tepung tapiokan dan karagenan diduga turut menyumbang tingginya kadar abu pada suatu produk. Menurut Sudarmadji (2003), menyatakan bahwa garam mengandung mineral yang dapat meningkatkan kadar abu bahan pangan. Menurut Yakhin *et al.* (2008), penambahan karagenan meningkatkan kadar abu

bakso ikan. Hal ini disebabkan karena kadar abu karagenan cukup tinggi, yaitu 17,76%. Tingginya kadar air bakso menunjukkan bahwa tingginya komponen-komponen yang tidak terlarut dalam bakso dan salah satunya adalah komponen anorganik atau mineral yang hasil pembakarannya disebut abu.

8.1.5 Kadar karbohidrat (*by difference*)

Kandungan karbohidrat yang didapat dari hasil uji proksimat bakso ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) sebesar 14,36%. Jumlah ini didapat dengan menggunakan metode *by difference* yaitu kadar karbohidrat diperoleh dengan perhitungan yang melibatkan kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak. Berikut ini adalah persamaan yang digunakan dalam menghitung kadar karbohidrat dengan metode *by difference*.

$$\text{Kadar karbohidrat (\%)} = 100\% - (\% \text{ kadar air} + \% \text{ kadar abu} + \% \text{ kadar protein} + \% \text{ kadar lemak})$$

Kadar karbohidrat yang diperoleh lebih rendah daripada kadar karbohidrat yang seharusnya terdapat pada bakso ikan yaitu 29,27% (Lampiran 4). Adanya kandungan karbohidrat pada bakso ikan ini diduga disebabkan oleh penambahan tepung tapioka yang memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi juga penambahan gula dan karagenan.

Bahan pengisi yang biasa digunakan dalam pembuatan bakso adalah tepung pati, yaitu tepung tapioka dan tepung pati aren (sagu). Bahan pengisi mempunyai kandungan protein yang rendah, sedangkan kandungan karbohidratnya tinggi. Kandungan karbohidrat tepung tapioka adalah 86,9%. (Departemen Kesehatan RI, 1979 dalam Haryanto dan Pangloli, 1992).

Sedangkan karagenan mengandung karbohidrat yang cukup tinggi yaitu 68,48% (A/S Kobenhvns Pektifabrik, 1978).

8.2 Karakteristik fisik surimi ikan biji nangka

8.2.1 Tekstur

Berdasarkan hasil dari pengujian tekstur untuk produk surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) PT. Anela sebesar 28 N. Hasil tersebut menunjukkan bahwa uji tekstur dari produk surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) rendah. Hal tersebut diduga karena adanya proses pencucian yang menghilangkan protein larut air sampai tersisa protein *myofibril* yang saling berikatan membentuk ikatan serabut jala yang kuat. Menurut Aminudin *et al* (2013), menyatakan bahwa kekuatan gel diperoleh dengan adanya protein *myofibril* yang saling berikatan membentuk ikatan serabut jala yang kuat. Dimana kadar protein *myosin* dan *actin* sangat penting ada pada surimi.

Hasil dari pengujian tekstur pada bakso ikan biji nangka dengan penambahan karagenan adalah sebesar 6,80 N. Hasil tersebut lebih rendah bila dibandingkan dengan tekstur surimi ikan biji nangka yaitu sebesar 28,0 N. Rendahnya nilai tekstur pada bakso ikan biji nangka dengan penambahan binder karagenan diduga disebabkan penambahan tapioka yang tidak terlalu banyak dan penambahan karagenan yang lebih bersifat hidrofilik. Menurut Winarno (1990), karagenan pada umumnya dapat berinteraksi dengan makromolekul bermuatan, misalnya protein sehingga mampu menyebabkan berbagai pengaruh seperti peningkatan viskositas, pembentukan gel, pengendapan dan stabilisasi. Ayadi *et al.* (2009), menyatakan bahwa karaginan yang ditambahkan pada sosis sebanyak 0,5% dapat meningkatkan daya ikat air. Air yang terkandung dan terikan oleh karagenan akan menyebabkan kesan *juiciness* pada produk sehingga tingkat kekerasan berkurang.

8.2.2 Analisis derajat putih

Berdasarkan analisis pengujian warna pada surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) diperoleh hasil yaitu L^* sebesar 56,5 ; a^* sebesar 10,4 dan b^* sebesar 12,6 sehingga didapatkan nilai derajat putih (*Whiteness*) sebesar 53,533 dan perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 5. Adapun menurut Nopianti *et al.* (2012), menyatakan bahwa surimi yang bagus memiliki tingkat kecerahan tingkat kecerahan dari daging (*Whiteness*) sekitar 73-76.

8.3 Uji logam merkuri (Hg)

Pengujian keberadaan logam merkuri (Hg) yang dilakukan di Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang diperoleh hasil bahwa kandungan logam yang terdapat pada produk surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) PT. Anela tak terukur (tidak terdeteksi) (hasil analisis logam dapat dilihat di Lampiran 11). Hal tersebut diperkirakan karena tidak adanya logam pencemar saat pembuatan surimi. Selain itu diduga karena ikan yang akan diolah menjadi surimi telah mengalami beberapa proses sehingga dimungkinkan kandungan logam pada surimi berkurang/ hilang. Adapun kandungan logam merkuri pada bakso ikan dengan penambahan karagenan juga tak terukur (Lampiran 13). Hal ini diduga karena kandungan logam berat yang terlalu sedikit atau hilang baik dari bahan baku (surimi ikan biji nangka) maupun produk bakso, serta diduga tidak ada logam pencemar pada bahan-bahan tambahan yang digunakan sehingga tidak dapat terukur.

8.4 Uji Mikroba

8.4.1 ALT (Angka Lempeng Total) aerob

Berdasarkan uji Angka Lempeng Total (ALT) yang dilakukan pada surimi ikan biji nangka didapatkan hasil yaitu pada kondisi aerob sebesar 3×10^4

koloni/g (perhitungan ALT pada Lampiran 6). Hasil tersebut masih sesuai dengan syarat mutu surimi beku SNI 2694-2013 yaitu maksimal $5,0 \times 10^4$ koloni/g.

Berdasarkan uji Angka Lempeng Total (ALT) yang dilakukan pada bakso surimi ikan biji nangka dengan penambahan *binder* karagenan didapatkan hasil yaitu pada kondisi aerob sebesar $7,9 \times 10^5$ koloni/g (perhitungan ALT dapat dilihat pada Lampiran 6). Hasil tersebut tidak sesuai dengan syarat mutu bakso menurut BSN (2014), pada SNI 7266:2014 yaitu maksimal $5,0 \times 10^5$ koloni/g. Hal tersebut diduga karena adanya kontaminasi saat proses pembuatan adonan dan setelah proses pemasakan, yaitu saat pendinginan dan pengemasan. Saat pembuatan adonan diduga terdapat sisa bahan organik pada alat yang digunakan (seperti *chopper* dan *cobek*) yang telah busuk sehingga menjadi tempat bersarangnya bakteri. Lingkungan yang cukup berangin juga diduga dapat menerbangkan partikel tanah yang mengandung spora bakteri atau jamur sehingga dapat mencemari produk. Hal ini didukung oleh pernyataan Buckle *et al.* (1987), yang menyatakan bahwa sebagian besar bahan pangan tercemar oleh berbagai mikroorganisme dari lingkungan sekitarnya (yaitu udara, air, tanah, debu, kotoran, bahan organik yang telah busuk).

8.4.2 Hasil uji *coliform*

Berdasarkan hasil uji *coliform*, surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) didapatkan hasil sebesar 3 APM/gram. Sedangkan hasil pengujian *coliform* bakso ikan berbahan baku surimi ikan biji nangka dengan penambahan binder karagenan didapatkan hasil sebesar 0,36 APM/gram. Diduga keberadaan bakteri *coliform* ini berasal dari air yang digunakan, tubuh manusia, peralatan atau tanah dari lingkungan sekitar. Hal ini didukung oleh pernyataan BPOM RI (2008), yang menyatakan bahwa golongan *coliform* mempunyai spesies dengan habitat dalam saluran pencernaan dan non saluran pencernaan seperti tanah

dan air. Yang termasuk golongan *Coliform* adalah *Escherichia coli*, dan spesies dari *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella* dan *Serratia*. Bakteri selain dari *E.coli* dapat hidup dalam tanah atau air lebih lama dari pada *E.coli*, karena itu adanya bakteri coliform dalam makanan tidak selalu menunjukkan telah terjadi kontaminasi yang berasal dari feses.

8.5 Pengujian sensori

8.5.1 Uji hedonik

Pengujian sesori produk bakso dilakukan dengan melakukan uji hedonik. Bakso surimi ikan biji nangka dengan penambahan *binder* karagenan dibandingkan dengan produk bakso yang dijual di pasaran. Uji hedonik meliputi kenampakan, tekstur, aroma, dan rasa. Dalam uji hedonik panelis diminta tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau ketidaksukaannya. Pada penelitian ini digunakan 9 skala hedonik dari amat suka sampai amat sangat tidak suka. Bakso surimi ikan biji nangka dengan penambahan *binder* karagenan diberi kode A dan untuk bakso ikan yang dijual di pasaran diberi kode B. Hasil uji organoleptik bakso berbahan baku surimi ikan biji nangka dengan penambahan binder karagenan (kode A) dan bakso ikan yang dijual di pasaran (kode B) disajikan pada Tabel 4 dan perhitungan uji hedonik pada Lampiran 9.

Tabel 4. Interval nilai sensori bakso surimi ikan biji nangka dengan penambahan *binder* karagenan

Parameter	Interval nilai sensori	
	A	B
Kenampakan	$5,15 \leq \mu \leq 5,65$	$4,87 \leq \mu \leq 5,67$
Bau	$5,45 \leq \mu \leq 6,21$	$6,23 \leq \mu \leq 6,77$
Rasa	$4,95 \leq \mu \leq 5,91$	$5,82 \leq \mu \leq 6,52$
Tekstur	$5,90 \leq \mu \leq 6,56$	$6,12 \leq \mu \leq 6,75$

8.5.2 Kenampakan

Dari hasil uji organoleptik warna didapatkan interval sensori kenampakan bakso berbahan baku surimi ikan biji nangka dengan penambahan *binder* karagenan adalah $5,15 \leq \mu \leq 5,65$ dan untuk penulisan nilai akhir kenampakan diambil nilai terkecil yaitu 5,15 dibulatkan menjadi 5 (netral), dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa panelis merasa netral dengan penampakan warna bakso berbahan baku surimi ikan biji nangka dengan penambahan *binder* karagenan tersebut. Sedangkan untuk interval nilai kenampakan dari produk bakso ikan yang dijual dipasaran adalah $4,87 \leq \mu \leq 5,67$ dan untuk penulisan nilai akhir kenampakan diambil dari nilai terkecil yaitu 4,87 dan dibulatkan menjadi 5 (netral), sehingga panelis memberikan kesan netral terhadap kenampakan dari produk bakso yang dijual dipasaran.

8.5.3 Bau

Berdasarkan hasil uji organoleptik aroma didapatkan interval sensori bau bakso berbahan baku surimi ikan biji nangka dengan penambahan karagenan adalah $5,45 \leq \mu \leq 6,21$ dan penulisan nilai akhir aroma/bau diambil dari nilai yang terkecil yaitu 5,45 dan dibulatkan menjadi 5 (netral), dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa panelis netral dengan bau bakso berbahan baku surimi ikan biji nangka dengan penambahan karagenan tersebut. Sedangkan interval nilai bau pada produk bakso ikan yang dijual dipasaran adalah $6,23 \leq \mu \leq 6,77$ dan untuk penulisan nilai akhir aroma diambil dari nilai terkecil yaitu 6,23 dan dibulatkan menjadi 6 (agak suka), sehingga dapat disimpulkan bahwa panelis memberikan kesan agak suka terhadap bau produk bakso ikan yang dijual dipasaran.

8.5.4 Rasa

Berdasarkan hasil uji organoleptik rasa didapatkan interval sensori aroma bakso berbahan baku surimi ikan biji nangka dengan penambahan tepung maizena yaitu $4,95 \leq \mu \leq 5,91$ dan untuk penulisan nilai akhir rasa diambil dari nilai yang terkecil yaitu 4,95 dan dibulatkan menjadi 5 (netral), dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa panelis merasa netral dengan rasa bakso berbahan baku surimi ikan biji nangka dengan penambahan *binder* karagenan tersebut. Sedangkan interval nilai sensori rasa pada produk bakso ikan yang dijual dipasaran adalah $5,82 \leq \mu \leq 6,52$. Penulisan nilai akhir rasa diambil nilai terkecil yaitu 5,82 dan dibulatkan menjadi 6 (agak suka) sehingga dapat disimpulkan bahwa panelis memberikan kesan agak suka terhadap rasa dari produk yang dijual dipasaran.

8.5.5 Tekstur

berdasarkan hasil uji organoleptik didapatkan interval sensori tekstur bakso berbahan baku surimi ikan biji nangka dengan penambahan tepung maizena adalah $5,90 \leq \mu \leq 6,56$ dan untuk penulisan nilai akhir tekstur diambil dari nilai terkecil yaitu 5,90 lalu dibulatkan menjadi 6 (agak suka), dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa panelis agak suka dengan tekstur bakso berbahan baku surimi ikan biji nangka dengan penambahan *binder* karagenan tersebut. Sedangkan interval nilai sensori tekstur pada bakso ikan yang dijual dipasaran adalah $6,12 \leq \mu \leq 6,75$ dan untuk penulisan nilai akhir tekstur diambil nilai terkecil yaitu 6,12 dibulatkan menjadi 6 (agak suka), sehingga dapat disimpulkan bahwa panelis memberikan kesan agak suka terhadap tekstur dari bakso ikan yang dijual dipasaran.

9. KESIMPULAN DAN SARAN

9.1 Kesimpulan

Berdasarkan pelaksanaan Praktik Kerja Magang (PKM) ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Proses pembuatan surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) di PT. Anela secara urut meliputi penerimaan bahan baku, penimbangan pertama, pencucian pertama, sortasi dan penyiangan, pencucian kedua, penimbangan kedua, pemisahan daging, *leaching* I, *leaching* II, *refining*, dehidrasi, *mixing*, pengisian dalam pan, pembekuan, pengepakan dan *labeling*, serta penyimpanan beku
- Penerapan sanitasi dan *hygiene* yang dilakukan PT. Anela pada pembuatan surimi ikan biji nangka meliputi sanitasi dan *hygiene* bahan baku, sanitasi dan *hygiene* bahan tambahan, sanitasi dan *hygiene* peralatan, sanitasi dan *hygiene* pekerja, sanitasi dan *hygiene* lingkungan serta sanitasi dan *hygiene* air.
- Hasil analisa surimi beku ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) adalah kadar air 83,26%, kadar abu 0,82%, kadar lemak 0,06%, kadar protein 12,34%, tekstur (N) 28, warna L* 56,5, warna a* 10,4; warna b* 12,6; derajat putih 53,533; merkuri (Hg) ppm t.u, ALT aerob 3×10^4 koloni/g dan *Coliform* 3 APM/g.
- proses pembuatan bakso berbahan baku surimi ikan biji nangka dengan penambahan *binder* karagenan meliputi : persiapan bahan baku, persiapan bahan tambahan penggilingan bahan tambahan, pembuatan adonan, pencetakan adonan, pemasakan, pendinginan, pengemasan, dan penyimpanan beku

- Hasil analisis bakso ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) dengan penambahan *binder* karagenan adalah kadar air 77,64%, kadar abu 2,06%, kadar lemak 0,04%, kadar protein 5,88%, karbohidrat 14,38%, tekstur (N) 6,80, kadar merkuri (Hg) ppm t.u (tidak terukur), ALT aerob $7,9 \times 10^5$ koloni/g dan *coliform* 3,6 APM/g. Organoleptik bakso surimi ikan biji nangka dengan penambahan *binder* karagenan berdasarkan uji hedonik adalah nilai kenampakan 5 (netral), nilai bau 5 (netral), nilai rasa 5 (netral), dan nilai tekstur 6 (agak suka). Sedangkan Analisis organoleptik dengan uji hedonik pada produk bakso ikan yang dijual di pasaran adalah nilai kenampakan 5 (netral), nilai bau 6 (agak suka), nilai rasa 6 (agak suka), dan nilai tekstur 6 (agak suka).

9.2 Saran

Saran yang dapat diberikan adalah agar proses penanganan bahan baku surimi dapat lebih baik lagi agar kualitas dan kuantitas produk akhir dapat lebih meningkat dan lebih baik. Kemudian diperlukan pengecekan ulang peralatan agar dapat bekerja maksimal dalam memproses surimi sehingga produk akhir memiliki mutu yang sesuai dengan apa yang disyaratkan pemerintah (SNI). Selain itu, pada proses pembuatan bakso disarankan pula untuk meningkatkan sanitasi dan *hygiene* agar produk yang dihasilkan dapat memenuhi standar yang ditetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- A/S Kobenhvns Pektifabrik. 1978. Carrageenan. Lilleskensved. Denmark.
- Afrianto, E. dan E. Liviawaty. 1989. Pengawetan dan Pengolahan Ikan. Kanisius Press. Yogyakarta.
- Aminudin, N., Y.S. Darmanto, dan Apri Dwi Anggo. 2013. Pengaruh Asam Tanat, Sukrosa dan Sorbitol Terhadap Kualitas Surimi Ikan Swangi (*Priacanthus tayenus*) Selama Penyimpanan Suhu -5°C. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. **2(2)** : 1-13
- Arikunto, S. 1996. Prosedur Penelitian. Suatu Pendekatan Praktek. Rhineka Cipta. Jakarta.
- _____. 2006. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Rineka Cipta. Jakarta.
- Ariyani, F. S. 2005. Sifat Fisik dan Palabilitas Sosis Daging Sapi dengan Penambahan Karagenan. *Skripsi*. Departemen Ilmu Produksi Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ayadi, M.A., A.Kechaou, I.Makni, and H Attia. 2009. Influence of Carrageenan Addition on Turkey Meat Sausages Properties. *Journal of Food Engineering*. **93 (3)**: 278-283.
- Badan Standardisasi Nasional. 2013. Surimi : Spesifikasi, Bahan Baku, Penanganan dan Pengolahan. SNI 2694:2013. BSN. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2014. Bakso ikan. SNI 7266:2014. BSN. Jakarta.
- Bailly, N. (2015). *Upeneus moluccensis* (Bleeker, 1855). In: Froese, R. and D. Pauly. Editors. (2015) FishBase. <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=126989>. Diakses tanggal 7 Januari 2016.
- Bakar, A., dan S. Usmiati. 2007. *Teknologi Pengolahan Daging*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Boraey F.A and F.M Soliman. 1987. Food and Feeding Habits Summary *Upeneus moluccensis*. <http://www.fishbase.se/trophicco/DietCompoSummary.php?dietcode=2117&genusname=Upeneus&speciesname=moluccensis>. Dikases pada 8 Februari 2016.
- Borgstrom, G., 1965. Fish as Food. *Volume IV Part 2*. Academic Press, Inc. Orlando, Florida.
- BPOM RI. 2008. Pengujian Mikrobiologi Pangan. *InfoPOM*. **9(2)** : 1-11

- Buckle KA, Edward RA, Fleet GH, Wooton M. 1987. Food Science. Dalam Purnomo H, Adiono (Penerjemah). *Ilmu pangan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Departemen Kesehatan. 1990. Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416/Menkes/Per/IX/1990. Pengawasan dan Syarat-Syarat Kualitas Air. Jakarta.
- Distantina, S., Fadilah, Rochmadi. 2010. Proses Ekstraksi Karaginan dan *Eucheuma cottonii*. *Seminar Rekayasa Kimia dan Proses*. ISSN: 1411-4216
- Djazuli, N., A. Sutimantoro, T. Chaidir, Istihastuti, dan Widarto. 2001. Teknologi Pengolahan Surimi dan Produk Fish Jelly. BPPMHP. Jakarta.
- Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2015. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org. Diakses pada 10 Januari 2015.
- Hadi, H. 2011. Piperin dari Buah Lada. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hadiwiyoto, S. 1993. Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan. Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Liberty. Yogyakarta.
- Harikedua, JW. 1992. Pengaruh Perebusan terhadap Komponen Zat Gizi Ikan Layang (*Decapterus ruselli*) Khususnya Asam Lemak Tidak Jenuh Omega-3. (Tesis). Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Harris RS. 1989. Bahasan Umum Kemantapan Gizi. Di dalam : Harris RS, Karmas E. *Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan Edisi ke-2*. ITB Press. Bandung.
- Haryanto, B. dan P. Panglioli. 1992. Potensi dan Pemanfaatan Sagu. Kanisius Press. Yogyakarta.
- Hendrasty, Henny Krissetiana. 2013. Pengemasan dan Penyimpanan Bahan Pangan. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Irawan, A. 1997. Pengawetan Ikan dan Hasil Perikanan. Penerbit Aneka. Solo.
- Istijanto. 2005. Riset Sumber Daya Manusia. Gramedia Pustaka. Jakarta.248.
- Junianto.2003. Teknik Penanganan Ikan. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Mahmud, Dyno Aryadinta. Rosyidi, Djalal dan Thohari, Imam. 2013. The Effect Of Tapioca Flour And Breadfruit (*Artocarpus Communis*) Flour Substitution On Fat Content, Ash, Crude Fiber And Elasticity Beef Meatball. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang.
- Marzuki. 1986. Metode Riset. Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Masri, S dan S Effendi. 1989. Metode Penelitian Survei. Lembaga Penelitian Pendidikan dan Penerangan Ekonomi dan Sosial. Jakarta.

- Matsumoto J.J. dan Noguchi S.F. 1992. Cryostabilization of Protein in Surimi. Dalam: Lanier TC, Lee CM (eds.). *Surimi Technology*. Marcel Dekker Inc. New York.
- Moedjiharto, T.J. 1987. Teknologi Pembekuan Bekutak (*Sepia spp*). Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya Malang.
- Nopianti,R., Huda,N. Fazilah, A., Ismail, N. Easa,A.M. (2012). Effect of Different Types of Low Sweetness Sugar on Physicochemical Properties of Threadfin Bream Surimi (*Nemipterus sp*) During Frozen Storages. *International Food Researches Journal*, **19**:1011-1021
- Öksüz, A., Ayşe Özyılmaz, dan Şenol Küver. 2011. Fatty Acid Composition and Mineral Content of *Upeneus moluccensis* and *Mullus surmuletus*. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. **11**: 69-75.
- Patilima. 2005. Metode Penelitian Kualitatif. CV. Alfabeta. Bandung.
- Pomeranz, Y.1990. Functional Properties of Food Components. Second Edition. Departement of Food Science and Human Nutrition. Washington University. Academic Press, Inc. Washington.
- Prastowo, A. 2011. Metode Penelitian Kualitatif; dalam Perspektif Rancangan Penelitian. Ar-Ruzz Media. Yogyakarta.
- Prihatiningsih. 2008. Widya Karya Pangan dan Gizi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Purnawijayanti, Hiasinta A., 2001. Sanitasi, Higiene dan Keselamatan Kerja dalam pengolahan Makanan. Kanisius. Yogyakarta
- Puspitasari, D. 2008. Kajian Substitusi Tapioka dengan Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*) pada Pembuatan Bakso. (Skripsi). Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Radley JA. 1976. Starch Production Technology. Applied Science Publisher, Ltd. London.
- Reskawati. 2009. Optimalisasi Penambahan Karaginan pada Produksi Krim Keju Susu Kedelai. *Karya Tulis*. Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Makassar. Makassar.
- Robertson, G.L. 2006. Food Packaging – Principles and Practice. Second edition. CRC Press. Boca Raton, FL, USA: page 142-146.
- Sarpian T. 1999. Lada Mempercepat Berbuah, Meningkatkan Produksi, Memperpanjang Umur. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sediaoetama, A. D. 2008. Ilmu Gizi dan Ilmu Diet di Daerah Tropik. Balai Pustaka. Jakarta.
- Sihmawati, R.R dan M.N. Salasa. 2014. Aspek Mutu dan Tingkat Kesukaan Konsumen Terhadap Surimi Ikan Belut. *Jurnal Agroknow*. **2(1)** : 59-70.

- Sjafei, D.S. dan R. Susilawati. 2001. Beberapa Aspek Biologi Ikan Biji Nangka (*Upeneus moluccensis* Blkr.) di Perairan Teluk Labuan, Banten. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. **1(1)**: 35-39.
- Soewarlan, L.C., L. Sya'rani, dan Nur Bambang, A. 2005. Kajian Sistem Pengendalian Mutu Ikan dan Udang Segar di Tempat Pelelangan Ikan, Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap (*Study of Quality Control System of Fresh Fish And Shrimp at the Place of Fish Auction, of the Ocean Fishing Port in Cilacap*). *Jurnal Pasir Laut*. **1(1)**: 33-52.
- Somaatmadja, D. 1984. Penelitian Pengembangan Pengolahan Pala dan Fuli. Komunikasi No. 215. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian. Bogor.
- Sudarmaji, S., Horyono B.S dan Suhardi. 1989. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. AU Pangan & Gizi, UGM. Yogyakarta.
- _____. 2003. Mikrobiologi Pangan. PAU Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta.
- Sugiyono. 2008. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D. Alfabeta. Bandung.
- Suharjono. 1995. Pengetahuan, Ilmu, Filsafat Ilmu dan Penelitian. Universitas Brawijaya Malang.
- Suprpti, M.L. 2008. Produk-Produk Olahan Ikan Kecap, Dendeng, Kamaboko. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Suzuki, T. 1981. Fish and Krill Protein Processing Technology. Applied Science Publishing. London.
- Syarief, R.S., Santausa dan St.B. Isyana., 1989. Teknologi Pengemasan Pangan. Laboratorium Rekayasa Proses Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Syartiwidya, 2003. Kajian Tekstur dan Perubahan Mikrostruktur Nugget Ikan Selama Pengolahan dan Penyimpanan. Tesis. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Taub, I.A. and R.P. Singh , 1998. Food Sotrage Stability. CRC Press. New York.
- Thoha, M.Y dan D.E. Fajrin. 2010. Pembuatan Briket Arang dari Daun Jati dengan Sagu Aren sebagai Pengikat. *Jurnal Teknik Kimia*. **17(1)**: 34-43
- Tompkins, J.A., J.A. White, Y.A. Brozer dan J.M.A. Tanchoho. 2003. Facilities Planning, 3rd ed. John Wiley and Sons, Inc. USA.
- USDA (United States Departemen of Agriculture). 2010. USDA National Nutrient Database Standard Reference. <http://www.urs.usda.gov>. Diakses pada tanggal 30 Januari 2016.
- _____. 2011. USDA National Nutrient Database Standard Reference. <Http://www.urs.usda.gov>. Diakses pada tanggal 30 Januari 2016.

Waridi, S.P. 2004. Pengolahan Bakso Ikan. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.

Warkoyo. 2007. Uji Fungsional Karaginan pada Susu Pasteurisasi: Kajian Jenis dan Konsentrasi Karaginan. *Jurnal Protein*. **15 (2)**: 120-129.

Wibowo S. 1999. Budidaya Bawang Putih, Merah dan Bombay. PT Penebar Swadaya. Jakarta.

_____. 2003. Pembuatan Bakso Ikan dan Bakso Daging. PT Penebar Swadaya. Jakarta.

_____. 2009. Membuat 50 Jenis Bakso Sehat dan Enak. PT Penebar Swadaya. Jakarta.

Wijayanti, I., T. Surti, T.W. Agustini, dan Y.S. Darmanto . 2014. Perubahan Asam Amino Surimi Ikan Lele dengan Frekuensi Pencucian yang Berbeda. *JPHPI*. **17(1)** : 29-41

Winarno, F. G. 1990. Teknologi Pengolahan Rumput Laut. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

_____. 1986. Air Untuk Industri Pangan. Penerbit Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

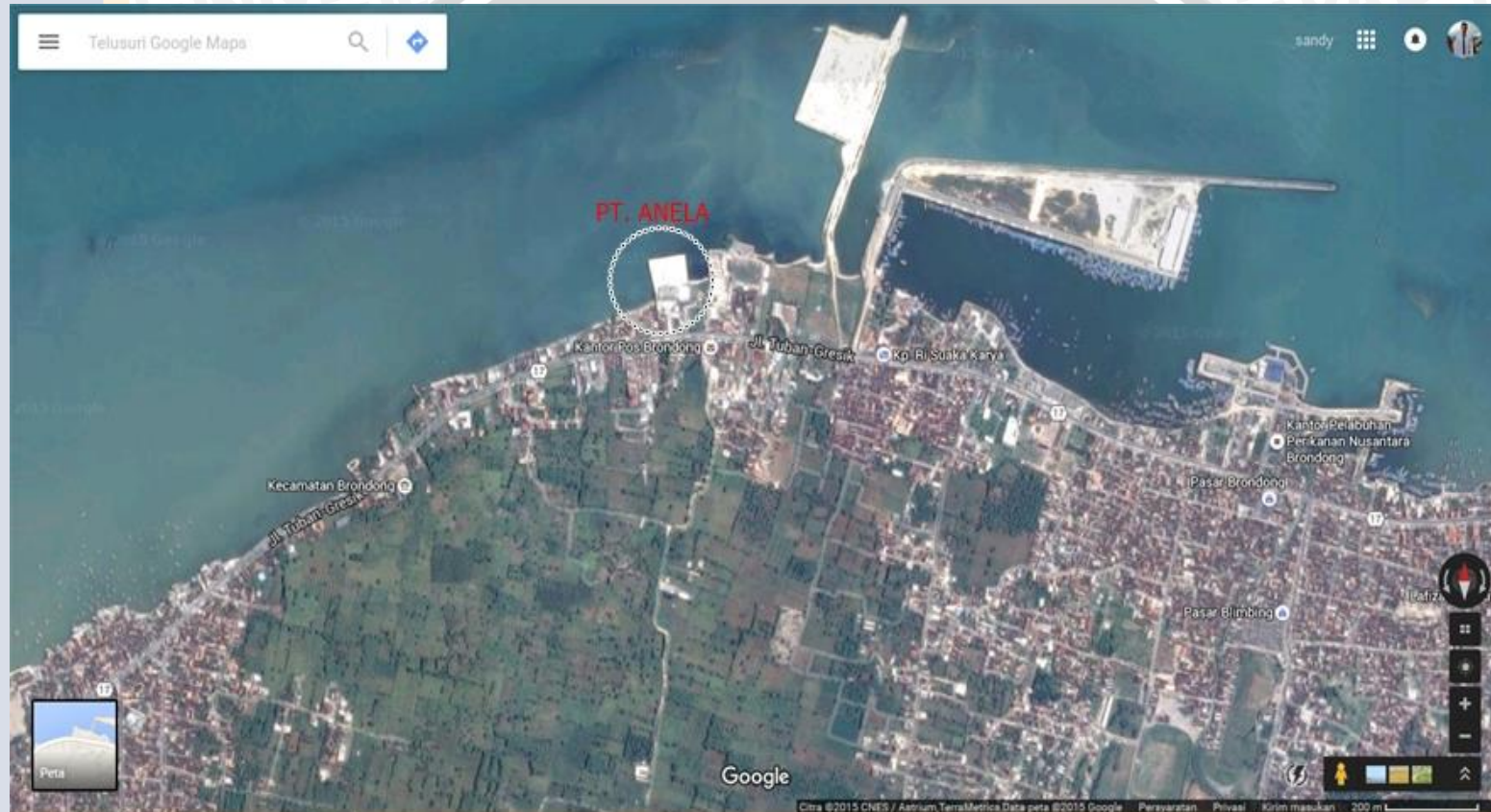
_____.1993. Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen. PT.Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Yakhin, L. A., J. Santoso dan I. Tirtajaya. 2008. Pengaruh Penambahan Kappa-Karagenan terhadap Karakteristik Bakso Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*) dan Bakso Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. **6(1)**.

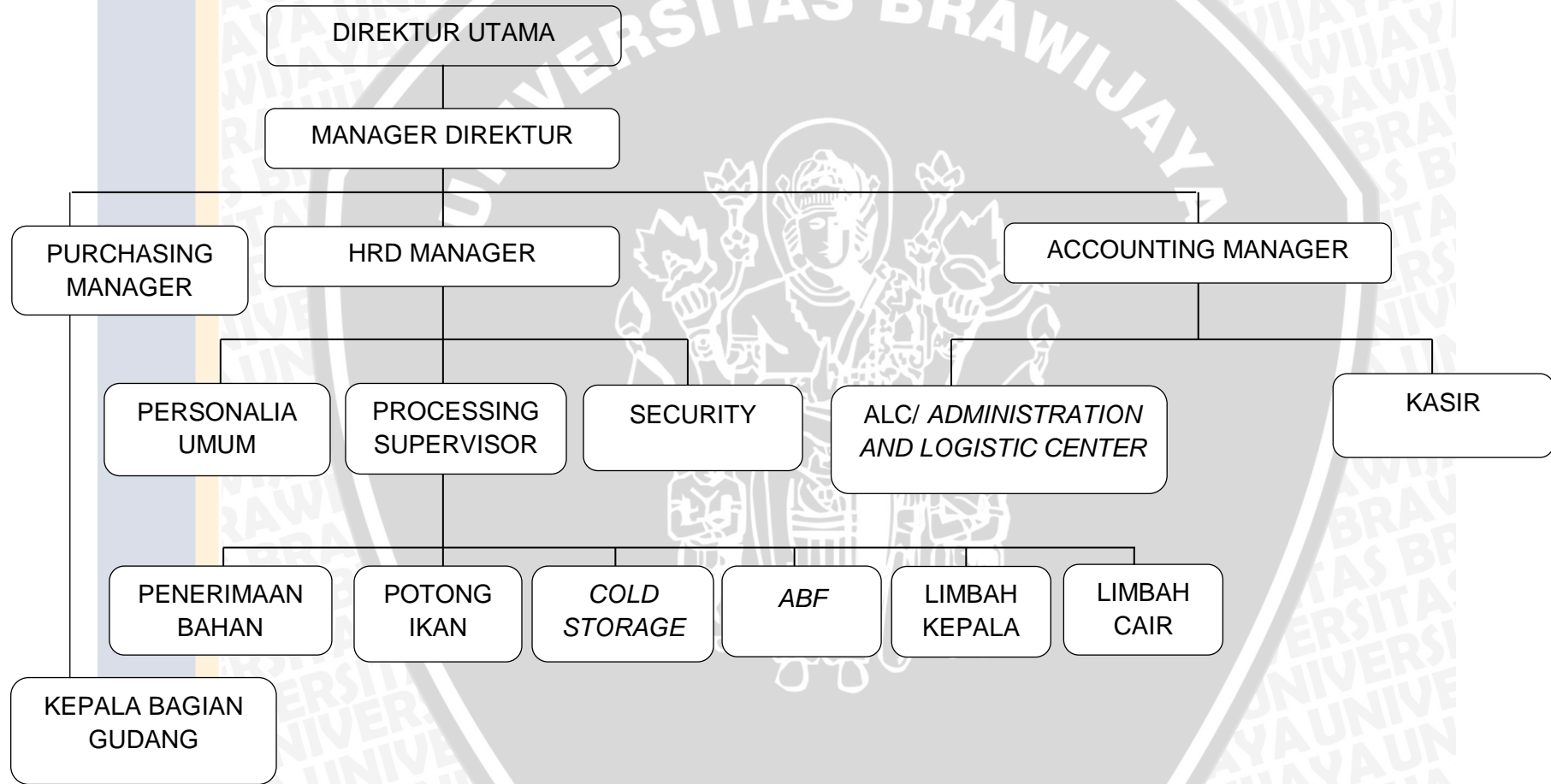
Yuanita, L., Suzana, S., Wikandari, P.R. 1997. Pengaruh Penggunaan Alkali Fosfat Sebagai Pengganti Boraks Terhadap Kualitas Daging Olahan. *Laporan Penelitian*. Lembaga Penelitian IKIP Surabaya.

_____, Prima Retno Wikandari, Sri Poedjiastoeti, dan Siti Tjahyani. 2009. Penggunaan Natrium Tripolifosfat untuk Meningkatkan Masa Simpan Daging Ayam. *Agritech*. **29 (2)**: 79-86

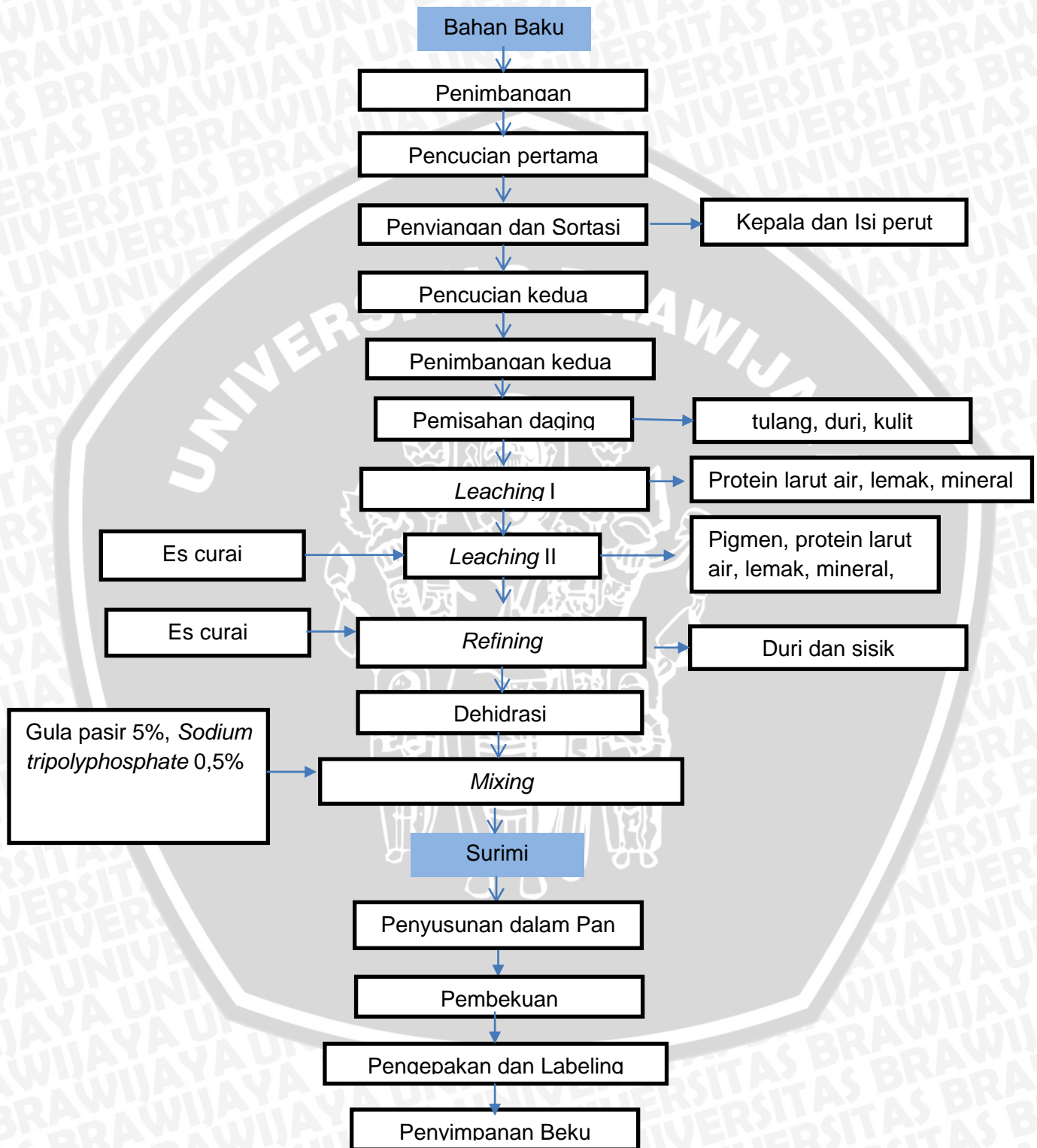
Lampiran 1. Lokasi PT. Anela



Lampiran 2. Struktur Organisasi PT. ANELA



Lampiran 3. Diagram proses pembuatan surimi ikan biji nangka di PT. Anela



Lampiran 4. Perhitungan kandungan gizi yang seharusnya dimiliki oleh surimi dan bakso

1. Kadar protein seharusnya

Kadar protein surimi :

$$\begin{aligned} \text{Kadar protein surimi} &= \frac{\text{kadar air surimi}}{\text{kadar air ikan biji nangka}} \times \text{kadar protein surimi (hasil analisis proksimat)} \\ \text{seharusnya} &= \frac{83,26}{79,86} \times 12,34\% \\ &= 12,86\% \end{aligned}$$

Kadar protein bakso :

$$\begin{aligned} \text{a. Kadar protein dari bakso} &= \frac{\text{kadar air bakso}}{\text{kadar air surimi}} \times \text{kadar protein bakso (hasil analisis proksimat)} \\ &= \frac{77,64}{83,26} \times 5,88\% \\ &= 5,483\% \end{aligned}$$

Kadar protein dari masing-masing bahan tambahan didapat dengan rumus perhitungan di bawah ini.

$$\begin{aligned} \frac{\text{massa bahan tambahan (g)}}{\text{massa bahan tambahan(100 g)}} &= \frac{\text{persentase protein bahan tambahan}}{\text{persentase protein bahan tambahan dalam 100 g}} \\ \text{persentase protein bahan tambahan} &= \frac{\text{massa bahan tambahan (g) x persentase protein bahan tambahan dalam 100 g}}{\text{massa bahan tambahan (100 g)}} \end{aligned}$$

Bahan yang ditambahkan	Konsentrasi x kadar protein bahan tambahan dalam 100 g	Protein
b Tepung tapioka	$\frac{15}{100} \times 0,13\%$	0,020 %
c Garam	$\frac{2}{100} \times 0,00\%$	0,00 %
d Gula	$\frac{0,5}{100} \times 0,00\%$	0,00 %
e Merica	$\frac{0,5}{100} \times 11,50\%$	0,058 %
f Karagenan	$\frac{2}{100} \times 2,80\%$	0,056 %
g Bawang merah	$\frac{2}{100} \times 1,90\%$	0,038 %
h Bawang putih	$\frac{2}{100} \times 4,50\%$	0,09 %
i Pala	$\frac{0,5}{100} \times 6,56\%$	0,033 %

$$\begin{aligned} \text{Kadar protein bakso seharusnya} &= \text{kadar protein semua bahan} = a + b + \dots + i \\ &= (5,438 + 0,020 + 0,00 + \dots + 0,033)\% = 5,778\% \\ &= 5,78\% \end{aligned}$$

2. Kadar lemak seharusnya

Kadar lemak surimi :

$$\begin{aligned} \text{Kadar lemak surimi} &= \frac{\text{kadar air surimi}}{\text{kadar air ikan biji nangka}} \times \text{kadar lemak surimi (hasil analisis seharusnya)} \\ &= \frac{83,26}{79,86} \times 0,06\% \end{aligned}$$

$$= 0,0625 \%$$

$$= 0,06\%$$

Kadar lemak bakso :

$$\begin{aligned} \text{a. Kadar lemak dari bakso} &= \frac{\text{kadar air bakso}}{\text{kadar air surimi}} \times \text{kadar lemak bakso (hasil analisis)} \\ &= \frac{77,64}{83,26} \times 0,06\% \end{aligned}$$

$$= 0,056\%$$

$$= 0,056\%$$

Kadar lemak dari masing-masing bahan tambahan didapat dengan rumus perhitungan di bawah ini.

$$\frac{\text{massa bahan tambahan (g)}}{\text{massa bahan tambahan (100 g)}} = \frac{\text{persentase lemak bahan tambahan}}{\text{persentase lemak bahan tambahan dalam 100 g}}$$

$$\text{persentase lemak bahan tambahan} = \frac{\text{massa bahan tambahan (g)} \times \text{persentase lemak bahan tambahan dalam 100 g}}{\text{massa bahan tambahan (100 g)}}$$

	Bahan yang ditambahkan	Konsentrasi x kadar lemak bahan tambahan dalam 100 g	Lemak
b.	Tepung tapioka	$\frac{15}{100} \times 0,04$	0,006 %
c.	Garam	$\frac{2}{100} \times 0,00$	0,00 %
d.	Gula	$\frac{0,5}{100} \times 0,00$	0,00 %
e.	Merica	$\frac{0,5}{100} \times 6,80$	0,034 %
f.	Karagenan	$\frac{2}{100} \times 1,78$	0,036 %
g.	Bawang merah	$\frac{2}{100} \times 0,30$	0,006 %
h.	Bawang putih	$\frac{2}{100} \times 0,20$	0,004 %
i.	Pala	$\frac{0,5}{100} \times 28,73$	0,144 %

Kadar lemak bakso seharusnya = kadar lemak semua bahan = a + b + ... + i
 $= (0,056 + 0,006 + 0,00 + \dots + 0,144)\% = 0,286\%$
 $= 0,29\%$

3. Kadar abu seharusnya

Kadar abu surimi seharusnya = $\frac{\text{kadar air surimi}}{\text{kadar air ikan biji nangka}} \times \text{kadar abu surimi hasil analisis proksimat}$
 $= \frac{83,26}{79,86} \times 0,82\%$
 $= 0,85 \%$

Kadar abu bakso :

a. Kadar abu dari bakso seharusnya = $\frac{\text{kadar air bakso}}{\text{kadar air surimi}} \times \text{kadar abu bakso hasil analisis proksimat}$
 $= \frac{77,64}{83,26} \times 2,06\%$
 $= 1,92\%$

Kadar abu dari masing-masing bahan tambahan didapat dengan rumus perhitungan di bawah ini

$$\frac{\text{massa bahan tambahan (g)}}{\text{massa bahan tambahan(100 g)}} = \frac{\text{persentase abu bahan tambahan}}{\text{persentase abu bahan tambahan dalam 100 g}}$$



$$\text{persentase abu bahan tambahan} = \frac{\text{massa bahan tambahan (g)} \times \text{persentase abu bahan tambahan dalam 100 g}}{\text{massa bahan tambahan (100 g)}}$$

Bahan yang ditambahkan	Konsentrasi x kadar lemak bahan tambahan dalam 100 g	Abu
b. Tepung tapioka	$\frac{15}{100} \times 0,162$	0,024 %
c. Garam	$\frac{100}{100} \times 99,80$	1,996 %
d. Gula	$\frac{0,5}{100} \times 0,01$	0,000%
e. Merica	$\frac{100}{0,5} \times 0,67$	0,003 %
f. Karagenan	$\frac{2}{100} \times 18,60$	0,372 %
g. Bawang merah	$\frac{2}{100} \times 0,60$	0,012 %
h. Bawang putih	$\frac{100}{2} \times 0,56$	0,011 %
i. Pala	$\frac{0,5}{100} \times 2,13$	0,011 %

Kadar abu bakso seharusnya = kadar abu semua bahan = a + b + ... + i
 = (1,92 + 0,024 + 1,996 + ... + 0,011)% = 4,349%
 = 4,35%

Kadar karbohidrat seharusnya

Kadar karbohidrat bakso :

a. Kadar karbohidrat bakso = $\frac{\text{kadar air bakso}}{\text{kadar air surimi}}$ x kadar karbohidrat bakso hasil analisis proksimat
 = $\frac{77,64}{83,26} \times 14,38\%$
 = 13,41%

Kadar karbohidrat dari masing-masing bahan tambahan didapat dengan rumus perhitungan di bawah ini

$$\frac{\text{massa bahan tambahan (g)}}{\text{massa bahan tambahan (100 g)}} = \frac{\text{persentase karbohidrat bahan tambahan}}{\text{persentase karbohidrat bahan tambahan dalam 100 g}}$$

$$\text{persentase karbohidrat bahan tambahan} = \frac{\text{massa bahan tambahan (g)} \times \text{persentase karbohidrat bahan tambahan dalam 100 g}}{\text{massa bahan tambahan (100 g)}}$$



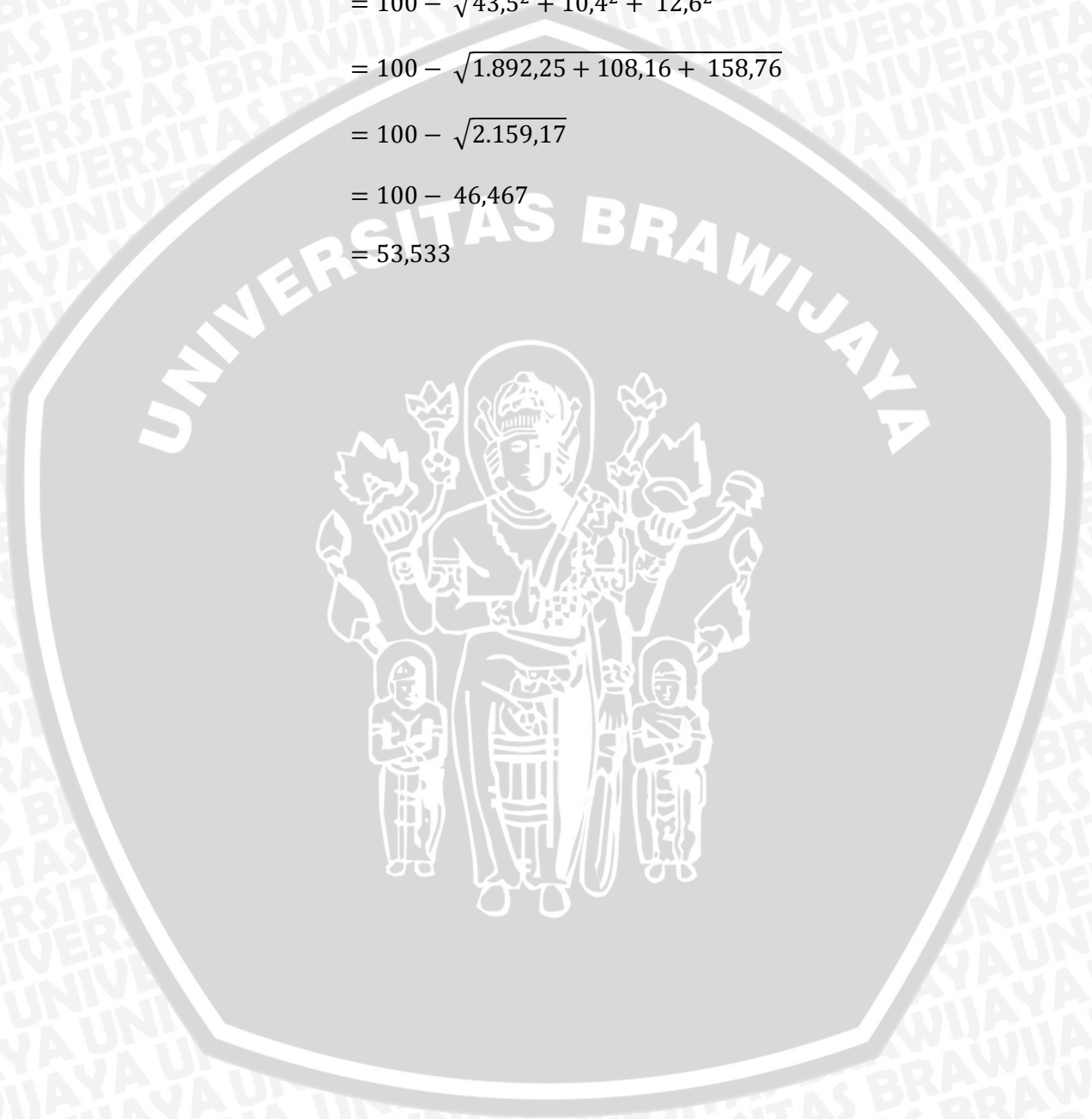
Bahan yang ditambahkan	Konsentrasi x kadar karbohidrat bahan tambahan dalam 100 g	Karbohidrat
b. Tepung tapioka	$\frac{15}{100} \times 86,548$	12,982 %
c. Garam	$\frac{2}{100} \times 0$	0 %
d. Merica	$\frac{0,5}{100} \times 64,40$	0,322 %
e. Gula	$\frac{0,5}{100} \times 50,65$	0,253 %
f. Bawang merah	$\frac{2}{100} \times 15,40$	0,308 %
g. Bawang putih	$\frac{2}{100} \times 23,10$	0,462 %
h. Pala	$\frac{0,5}{100} \times 31,81$	0,159 %
i. Karagenan	$\frac{2}{100} \times 68,48$	1,37 %

Kadar karbohidrat bakso = kadar karbohidrat semua bahan = a + b + ... + i
 = (13,41 + 12,982 + 0 + ... + 1,37)% = 29,266%
 = 29,27%



Lampiran 5. Perhitungan derajat putih (*whiteness*) surimi

$$\begin{aligned} \text{Derajat Putih (Whiteness)} &= 100 - \sqrt{(100 - L^*)^2 + a^{*2} + b^{*2}} \\ &= 100 - \sqrt{(100 - 56,5)^2 + 10,4^2 + 12,6^2} \\ &= 100 - \sqrt{43,5^2 + 10,4^2 + 12,6^2} \\ &= 100 - \sqrt{1.892,25 + 108,16 + 158,76} \\ &= 100 - \sqrt{2.159,17} \\ &= 100 - 46,467 \\ &= 53,533 \end{aligned}$$



Lampiran 6. Perhitungan ALT (Angka Lempeng Total) surimi ikan biji nangka dan bakso surimi ikan biji nangka dengan penambahan *binder* karagenan

1. ALT (Aerob) Surimi

	A	B
10^{-3}	30	SPR
10^{-4}	SP	TBUD
10^{-5}	39	28

$$\begin{aligned}
 N &= \frac{\sum c}{\sum\{(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2) \times d\}} \\
 &= \frac{(30)}{\sum\{(1 \times 1) + (0,1 \times 0) \times 10^{-3}\}} \\
 &= 30 \times 10^{-3} \\
 &= 0,3 \times 10^5 \text{ koloni/g}
 \end{aligned}$$

2. ALT (Aerob) bakso surimi ikan biji nangka dengan penambahan *binder* karagenan

	A	B
10^{-3}	SPR	120
10^{-4}	89	38
10^{-5}	28	TBUD

$$\begin{aligned}
 N &= \frac{\sum c}{\sum\{(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2) \times d\}} \\
 &= \frac{(158)}{\sum\{(1 \times 0) + (0,1 \times 2) \times 10^{-3}\}} \\
 &= \frac{158}{0,2 \times 10^{-3}} \\
 &= 790 \times 10^3 \\
 &= 7,9 \times 10^5 \text{ koloni/g}
 \end{aligned}$$

Lampiran 7. Data dan perhitungan uji hedonik bakso berbahan baku surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) dengan penambahan karagenan

Penilaian sensori oleh panelis terhadap bakso berbahan baku surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) dengan penambahan karagenan (Kode A)

No	Kenampakan	Bau	Rasa	Tekstur
1	7	5	7	7
2	6	5	5	6
3	6	6	5	6
4	5	7	6	7
5	6	5	5	5
6	5	6	7	6
7	5	7	7	7
8	5	4	5	5
9	5	6	4	7
10	6	5	4	6
11	6	6	5	4
12	4	4	3	7
13	5	5	5	7
14	6	7	8	5
15	6	7	7	7
16	5	6	3	5
17	6	5	4	8
18	5	4	5	7
19	5	7	6	5
20	5	6	5	7
21	5	5	6	6
22	5	7	7	6
23	4	7	4	5
24	5	7	5	7
25	6	7	7	6
26	7	6	6	7
27	6	5	7	6
28	5	7	4	6
29	5	7	7	7
30	5	4	4	7
Total	162	175	163	187
Rerata	5,4	5,83	5,43	6,23

1. Kenampakan

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$= \frac{162}{30} = 5,40$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$= \frac{(7-5,4)^2 + (6-5,4)^2 + \dots + (5-5,4)^2 + (5-5,4)^2}{30}$$

$$= \frac{15,2}{30}$$

$$S^2 = 0,51$$

$$S = \sqrt{0,51}$$

$$S = 0,71$$

$$P(\bar{x} - (1,96.s/\sqrt{n})) \leq \mu \leq (\bar{x} + (1,96.s/\sqrt{n}))$$

$$P(5,40 - (1,96.0,71/\sqrt{30})) \leq \mu \leq (6,10 + (1,96.0,71/\sqrt{30}))$$

$$P(5,40 - 0,25) \leq \mu \leq (5,40 + 0,25)$$

$$P(5,15 \leq \mu \leq 5,65)$$

Interval nilai sensori kenampakan bakso berbahan baku surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) dengan penambahan karagenan adalah $5,15 \leq \mu \leq 5,65$. Untuk penulisan nilai akhir kenampakan nilai terkecil adalah 5,15.

2. Bau

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$= \frac{175}{30} = 5,83$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$= \frac{(5-5,83)^2 + (5-5,83)^2 + \dots + (7-5,83)^2 + (4-5,83)^2}{30}$$

$$= \frac{34,17}{30}$$

$$S^2 = 1,14$$

$$S = \sqrt{1,14}$$

$$S = 1,07$$

$$P(\bar{x} - (1,96 \cdot s/\sqrt{n})) \leq \mu \leq (\bar{x} + (1,96 \cdot s/\sqrt{n}))$$

$$P(5,83 - (1,96 \cdot 1,07/\sqrt{30})) \leq \mu \leq (5,83 + (1,96 \cdot 1,07/\sqrt{30}))$$

$$P(5,83 - 0,38) \leq \mu \leq (5,83 + 0,38)$$

$$P(5,45 \leq \mu \leq 6,21)$$

Interval nilai sensori bau bakso berbahan baku surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) dengan penambahan karagenan adalah $5,45 \leq \mu \leq 6,21$.

Untuk penulisan nilai akhir bau nilai terkecil adalah 5,45.

3. Rasa

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$= \frac{163}{30} = 5,43$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$= \frac{(7-5,43)^2 + (5-5,43)^2 + \dots + (7-5,43)^2 + (4-5,43)^2}{30}$$

$$= \frac{53,37}{30}$$

$$S^2 = 1,78$$

$$S = \sqrt{1,78}$$

$$S = 1,33$$

$$P(\bar{x} - (1,96 \cdot s/\sqrt{n})) \leq \mu \leq (\bar{x} + (1,96 \cdot s/\sqrt{n}))$$

$$P(5,43 - (1,96 \cdot 1,33/\sqrt{30})) \leq \mu \leq (5,43 + (1,96 \cdot 1,33/\sqrt{30}))$$

$$P(5,43 - 0,48) \leq \mu \leq (5,43 + 0,48)$$

$$P(4,95 \leq \mu \leq 5,91)$$

Interval nilai sensori rasa bakso berbahan baku surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) dengan penambahan karagenan adalah $4,95 \leq \mu \leq 5,91$.

Untuk penulisan nilai akhir rasa nilai terkecil adalah 4,95.

4. Tekstur

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$= \frac{187}{30} = 6,23$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$= \frac{(7-6,23)^2 + (6-6,23)^2 + \dots + (7-6,23)^2 + (7-6,23)^2}{30}$$

$$= \frac{25,37}{30}$$

$$S^2 = 0,85$$

$$S = \sqrt{0,85}$$

$$S = 0,92$$

$$P(\bar{x} - (1,96 \cdot s/\sqrt{n})) \leq \mu \leq (\bar{x} + (1,96 \cdot s/\sqrt{n}))$$

$$P(6,23 - (1,96 \cdot 0,92/\sqrt{30})) \leq \mu \leq (6,23 + (1,96 \cdot 0,92/\sqrt{30}))$$

$$P(6,23 - 0,33) \leq \mu \leq (6,23 + 0,33)$$

$$P(5,90 \leq \mu \leq 6,56)$$

Interval nilai sensori tekstur bakso berbahan baku surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*) dengan penambahan karagenan adalah $5,90 \leq \mu \leq 6,56$.

Untuk penulisan nilai akhir tekstur nilai terkecil adalah 5,90.

Lampiran 8. Data dan perhitungan uji hedonik bakso ikan yang dijual di pasaran

Penilaian sensori oleh panelis terhadap bakso ikan di pasaran (Kode B)

No	Kenampakan	Bau	Rasa	Tekstur
1	5	6	6	5
2	6	6	5	7
3	5	7	6	6
4	4	5	5	6
5	5	6	5	7
6	4	8	6	7
7	5	6	7	7
8	5	7	6	6
9	5	7	6	6
10	5	8	7	6
11	4	6	5	7
12	5	7	8	6
13	5	7	6	5
14	5	7	7	6
15	3	6	5	7
16	4	6	6	5
17	5	7	6	6
18	7	6	6	5
19	5	7	5	8
20	6	6	5	5
21	5	6	5	7
22	7	7	7	7
23	5	5	8	7
24	7	7	8	6
25	5	5	6	7
26	8	6	8	7
27	5	7	6	8
28	8	7	6	7
29	5	7	6	8
30	5	7	7	6
Total	158	195	185	193
Rerata	5,27	6,50	6,17	6,43

1. Kenampakan

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$= \frac{158}{30} = 5,27$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$= \frac{(5-5,27)^2 + (6-5,27)^2 + \dots + (5-5,27)^2 + (5-5,27)^2}{30}$$

$$= \frac{37,87}{30}$$

$$S = \sqrt{1,26}$$

$$S = 1,12$$

$$P(\bar{x} - (1,96.s/\sqrt{n}) \leq \mu \leq (\bar{x} + (1,96.s/\sqrt{n})))$$

$$P(5,27 - (1,96.1,12/\sqrt{30}) \leq \mu \leq (5,27 + (1,96.1,12/\sqrt{30})))$$

$$P(5,27 - 0,40 \leq \mu \leq (5,27 + 0,40))$$

$$P(4,87 \leq \mu \leq 5,67)$$

Interval nilai sensori kenampakan bakso ikan yang dijual di pasaran adalah $4,87 \leq \mu \leq 5,67$. Untuk penulisan nilai akhir kenampakan nilai terkecil adalah 4,87.

2. Bau

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \\ &= \frac{195}{30} = 6,5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}S^2 &= \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} \\ &= \frac{(6-6,5)^2 + (6-6,5)^2 + \dots + (7-6,5)^2 + (7-6,5)^2}{30}\end{aligned}$$

$$= \frac{17,50}{30}$$

$$S = \sqrt{0,58}$$

$$S = 0,76$$

$$P(\bar{x} - (1,96 \cdot s/\sqrt{n})) \leq \mu \leq (\bar{x} + (1,96 \cdot s/\sqrt{n}))$$

$$P(6,5 - (1,96 \cdot 0,76/\sqrt{30})) \leq \mu \leq (6,5 + (1,96 \cdot 0,76/\sqrt{30}))$$

$$P(6,5 - 0,27) \leq \mu \leq (6,5 + 0,27)$$

$$P(6,23 \leq \mu \leq 6,77)$$

Interval nilai sensori bau bakso ikan yang dijual di pasaran adalah $6,23 \leq \mu \leq 6,77$. Untuk penulisan nilai akhir bau nilai terkecil adalah 6,23.

3. Rasa

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \\ &= \frac{185}{30} = 6,17\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}s^2 &= \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} \\ &= \frac{(6-6,17)^2 + (5-6,17)^2 + \dots + (6-6,17)^2 + (7-6,17)^2}{30} \\ &= \frac{28,17}{30}\end{aligned}$$

$$S = \sqrt{0,94}$$

$$S = 0,97$$

$$P(\bar{x} - (1,96.s/\sqrt{n})) \leq \mu \leq (\bar{x} + (1,96.s/\sqrt{n}))$$

$$P(6,17 - (1,96.0,97/\sqrt{30})) \leq \mu \leq (6,17 + (1,96.0,97/\sqrt{30}))$$

$$P(6,17 - 0,35) \leq \mu \leq (6,17 + 0,35)$$

$$P(5,82 \leq \mu \leq 6,52)$$

Interval nilai sensori rasa bakso ikan yang dijual di pasaran adalah $5,82 \leq \mu \leq 6,52$. Untuk penulisan nilai akhir rasa nilai terkecil adalah 5,82.

4. Tekstur

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \\ &= \frac{193}{30} = 6,43\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}s^2 &= \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} \\ &= \frac{(5-6,5)^2 + (7-6,5)^2 + \dots + (8-6,43)^2 + (6-6,43)^2}{30} \\ &= \frac{23,37}{30}\end{aligned}$$

$$S = \sqrt{0,78}$$

$$S = 0,88$$

$$P(\bar{x} - (1,96 \cdot s/\sqrt{n})) \leq \mu \leq (\bar{x} + (1,96 \cdot s/\sqrt{n}))$$

$$P(6,43 - (1,96 \cdot 0,88/\sqrt{30})) \leq \mu \leq (6,43 + (1,96 \cdot 0,88/\sqrt{30}))$$

$$P(6,43 - 0,32) \leq \mu \leq (6,43 + 0,32)$$

$$P(6,12 \leq \mu \leq 6,75)$$

Interval nilai sensori kenampakan bakso ikan yang dijual di pasaran adalah $6,12 \leq \mu \leq 6,75$. Untuk penulisan nilai akhir kenampakan nilai terkecil adalah 6,12.

Lampiran 9. Hasil analisis proksimat surimi ikan biji nangka (*Upeneus moluccensis*)



LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU dan KEAMANAN PANGAN
(Testing Laboratory of Food Quality and Food Safety)
JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
Jl. Veteran, Malang 65145, Telp/Fax. (0341) 573358
E-mail : labujipangan_thpub@yahoo.com

KEPADA : TIM SURIMI
TO FPIK - UB
MALANG

LAPORAN HASIL UJI
REPORT OF ANALYSIS

Nomor / Number : 0622/THP/LAB/2015
Nomor Analisis / Analysis Number : 0622
Tanggal penerbitan / Date of issue : 07 September 2015
Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan, bahwa hasil pengujian
The undersigned ratifies that examination
Dari contoh / of the sample (s) of : Surimi Ikan
Untuk analisis / For analysis :
Keterangan contoh / Description of sample :
Diambil dari / Taken from : -
Oleh / By :
Tanggal penerimaan contoh / Received : 26 Agustus 2015
Tanggal pelaksanaan analisis / Date of analysis : 26 Agustus 2015
Hasil adalah sebagai berikut / Resulted as follows :

Parameter	Hasil
Protein (%)	12,34
Lemak (%)	0,06
Air (%)	83,26
Abu (%)	0,82
Karbohidrat (%)	3,52

HASIL PENGUJIAN INI HANYA BERLAKU UNTUK
CONTOH-CONTOH TERSEBUT DI ATAS. PENGAMBIL
CONTOH BERTANGGUNG JAWAB ATAS KEBENARAN
TANDING BARANG

Ketua

Lampiran 10. Hasil analisis tekstur dan warna surimi ikan biji nangka
(*Upeneus moluccensis*)



LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU dan KEAMANAN PANGAN

(Testing Laboratory of Food Quality and Food Safety)

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Jl. Veteran, Malang 65145, Telp/Fax. (0341) 573358

E-mail : labujipangan_thpub@yahoo.com

KEPADA : TIM SURIMI
TO FPIK - UB
MALANG

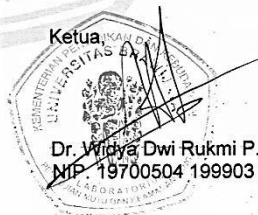
LAPORAN HASIL UJI
REPORT OF ANALYSIS

Nomor / Number : 0631THP/LAB/2015
Nomor Analisis / Analysis Number : 0631
Tanggal penerbitan / Date of issue : 11 September 2015
Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan, bahwa hasil pengujian
The undersigned ratifies that examination
Dari contoh / of the sample (s) of : SURIMI IKAN
Untuk analisis / For analysis :
Keterangan contoh / Description of sample :
Diambil dari / Taken from :
Oleh / By :
Tanggal penerimaan contoh / Received : 03 September 2015
Tanggal pelaksanaan analisis / Date of analysis : 03 September 2015
Hasil adalah sebagai berikut / Resulted as follows :

Parameter	Hasil
Tekstur (N)	28
Warna; L*	56,5
a*	10,4
b*	12,6

HASIL PENGUJIAN INI HANYA BERLAKU UNTUK
CONTOH-CONTOH TERSEBUT DI ATAS. PENGAMBIL
CONTOH BERTANGUNG JAWAB ATAS KEBENARAN
TANDING BARANG

Ketua



Dr. Widya Dwi Rukmi P., STP, MP
NIP. 19700504 199903 2 002

Lampiran 11. Hasil analisis logam merkuri (Hg) surimi ikan biji nangka
(*Upeneus moluccensis*)



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia

Telepon : +62341-551611 pes. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011

website: www.fp.ub.ac.id email: faperta@ub.ac.id

Telepon.Dekan: +62341-566287 WD I: 569984 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741

JURUSAN : Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623

Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Mohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan: nama, gelar, jabatan dan alamat

Nomor : / UN10.4 / T / PG / 2015

HASIL ANALISIS CONTOH PRODUK

a.n. : TIM SURIMI

Alamat : FPIK - UB

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	Hg
		HNO ₃ + HClO ₄
PKN 83	SURIMI	ppm t u

Keterangan

t u : Tak terukur



a.n. Dekan
Ketua Jurusan

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
NIP. 19540501 198103 1 006

Malang, 21 Oktober 2015
Ketua Lab. Kimia Tanah

Prof. Dr. Ir. Syekh fani, MS
NIP. 19480723 197802 1 001

Lampiran 12. Hasil analisis proksimat dan tekstur bakso surimi ikan biji
nangka dengan penambahan *binder* karagenan



LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU dan KEAMANAN PANGAN

(Testing Laboratory of Food Quality and Food Safety)

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Jl. Veteran, Malang 65145, Telp/Fax. (0341) 573358

E-mail : labujipangan_thpub@yahoo.com

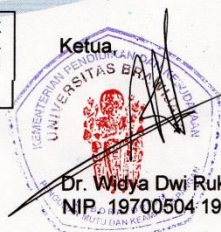
KEPADA : Sri Argo P.
TO FPIK - UB
MALANG

LAPORAN HASIL UJI
REPORT OF ANALYSIS

Nomor / Number : 0684/THP/LAB/2015
 Nomor Analisis / Analysis Number : 0684
 Tanggal penerbitan / Date of issue : 23 September 2015
 Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan, bahwa hasil pengujian
The undersigned ratifies that examination
 Dari contoh / of the sample (s) of : Bakso Ikan Karagenan
 Untuk analisis / For analysis :
 Keterangan contoh / Description of sample :
 Diambil dari / Taken from :
 Oleh / By :
 Tanggal penerimaan contoh / Received : 03 September 2015
 Tanggal pelaksanaan analisis / Date of analysis : 03 September 2015
 Hasil adalah sebagai berikut / Resulted as follows :

KODE	Protein (%)	Lemak (%)	Air (%)	Abu (%)	Karbohidrat (%)	Tekstur (N)
Bakso Ikan Karagenan	5,88	0,04	77,64	2,06	14,38	6,80

HASIL PENGUJIAN INI HANYA BERLAKU UNTUK
CONTOH-CONTOH TERSEBUT DI ATAS. PENGAMBIL
CONTOH BERTANGGUNG JAWAB ATAS KEBENARAN
TANDING BARANG



Dr. Wjaya Dwi Rukmi P., STP, MP
NIP. 19700504 199903 2 002

Lampiran 13. Hasil analisis logam merkuri (Hg) bakso surimi ikan biji
nangka dengan penambahan *binder* karagenan



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN

Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia
Telepon : +62341-551611 pes. 207-208; 551665; 565845; Fax: 560011
website: www.fp.ub.ac.id email: faperta@ub.ac.id
Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569984 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741
JURUSAN : Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623
Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Mohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan: nama, gelar, jabatan dan alamat

Nomor : / UN10.4 / T / PG / 2015

HASIL ANALISIS CONTOH PRODUK

a.n. : Sri Argo . P
Alamat : FPIK - UB

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	Hg
		HNO ₃ + HClO ₄
PKN 86	BAKSO IKAN " KARAGENAN "	ppm t u

Keterangan

t u : Tak terukur



a.n. Dekan,
Ketua Jurusan,
Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
NIP. 19540501 198103 1 006

Malang, 21 Oktober 2015
Ketua Lab. Kimia Tanah

Prof. Dr. Ir. Syekhfar, MS
NIP. 19480723 197602 1 001

C:Dokumen/hasil analisis/Sept.15/xls