

**PENGARUH *CRYOPROTECTANT* (*SORBITOL* DAN *SUKROSA*)
TERHADAP KUALITAS SURIMI KERING IKAN KUNIRAN
(*Upeneus moluccensis*) DENGAN PENGERINGAN SINAR
MATAHARI**

SKRIPSI

**REZHA FITRAH
NIM. 1705904010020**



**JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
MEULABOH
2022**

**PENGARUH *CRYOPROTECTANT* (*SORBITOL* DAN *SUKROSA*)
TERHADAP KUALITAS SURIMI KERING IKAN KUNIRAN
(*Upeneus moluccensis*) DENGAN PENGERINGAN SINAR
MATAHARI**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Perikanan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Teuku Umar**

**REZHA FITRAH
NIM. 1705904010020**



**JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
ACEH BARAT
2022**

LEMBARAN PENGESAHAN

Dengan ini kami menyatakan bahwa kami telah mengesahkan skripsi saudara:

NAMA : REZHA FITRAH

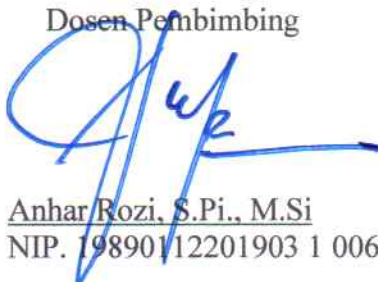
NIM : 1705904010020

JUDUL : PENGARUH *CRYOPROTECTANT* (*SORBITOL* DAN *SUKROSA*)
TERHADAP KUALITAS SURIMI KERING IKAN KUNIRAN
(*Upeneus moluccensis*) DENGAN PENGERINGAN SINAR
MATAHARI

Yang diajukan memenuhi sebagai dari syarat-syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan Pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Teuku Umar

Menyetujui,
Alue Penyareng, 15 Desember 2022

Mengesahkan,
Dosen Pembimbing



Anhar Rozi, S.Pi., M.Si
NIP. 19890112201903 1 006

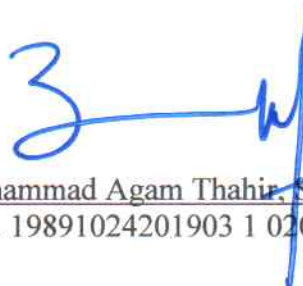
Mengetahui,

Dekan Fakultas Perikanan
dan Ilmu Kelautan



Prof. Dr. M. Ali S, M.Si
NIP. 1959032519860 3 103

Ketua Jurusan Perikanan



Muhammad Agam Thahir, S.Pi., M.Si
NIP. 19891024201903 1 020

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul:
KARAKTERISTIK FISIK SURIMI KERING IKAN KUNIRAN (*Upeneus moluccensis*) DENGAN PENDINGINAN SINAR MATAHARI DENGAN PENAMBAHAN *SORBITOL* DAN *SUKROSA*

Disusun oleh :




Nama : Rezha Fitrah
NIM : 1705904010020
Jurusan : Perikanan
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Telah dipertahankan didepan dewan penguji pada tanggal 15 Desember 2022 dan dinyatakan lulus dan memenuhi syarat untuk diterima.

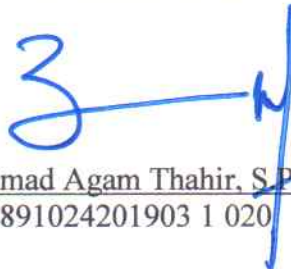
SUSUNAN DEWAN PENGUJI

1. Anhar Rozi , S.Pi., M.Si.
(Dosen Pembimbing)
2. Hafinuddin, S.Pi., M.Sc
(Dosen Penguji I)
3. Nabila Ukhty, S.Pi., M.Si.
(Dosen Penguji II)

Tanda tangan


(.....)

(.....)

(.....)

Mengetahui
Ketua Jurusan Perikanan



Muhammad Agam Thahir, S.Pi., M.Si
NIP. 19891024201903 1 020

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rezha Fitrah
Nim : 1704904010020
Judul : Pengaruh *Cryoprotectant* (*Sorbitol* dan *Sukrosa*) Terhadap Kualitas Surimi Kering Ikan Kuniran (*Upeneus moluccensis*) Dengan Pengeringan Sinar Matahari.

Dengan ini menyatakan bahwa di dalam penyusunan skripsi adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat bagian atau satu kesatuan yang utuh dari skripsi, buku atau bentuk lain yang saya kutip dari orang lain tanpa saya sebutkan sumbernya yang dapat dipandang sebagai tindakan penjiplakan. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat reproduksi karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain yang dijadikan seolah-olah karya asli saya sendiri. Apabila ternyata dalam skripsi saya terdapat bagian-bagian yang memenuhi unsur penjiplakan, maka saya menyatakan kesediaan untuk dibatalkan sebahagian atau seluruh hak gelar kesarjanaan saya.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Aceh Barat, 15 Desember 2022



Rezha Fitrah
NIM. 1705904010020

RIWAYAT HIDUP



Rezha Fitrah lahir di Desa Pawoh, Kecamatan Susoh, Kabupaten Aceh Barat Daya pada tanggal 21 Februari 1999. Penulis adalah anak kedua dari tiga bersaudara pasangan Imran dan Yasrina. Sekolah Dasar lulus tahun 2011 di MIN Pawoh Padang Kecamatan Susoh, SMP lulus pada tahun 2014 di SMP Negeri 1 Susoh Kecamatan Susoh, pendidikan SMA lulus pada tahun 2017 di SMA Negeri 3 Aceh Barat Daya. Pada tahun 2017 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Teuku Umar melalui jalur seleksi nasional masuk perguruan tinggi negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa penulis sudah melakukan berbagai macam kegiatan, baik formal maupun non formal.

1. Pendidikan non formal

- a. Asisten Laboratorium Perikanan Terpadu, Universitas Teuku Umar Tahun 2020-2021 mata kuliah diversifikasi dan pengembangan produk perikanan dan hasil samping dan limbah hasil perairan.

2. Pengalaman magang

- a. Penulis mengikuti Praktek Kerja Lapangan PT. Nagata Tuna, Punge Blang Cut, Banda Aceh tahun 2020, selama 1 bulan.

Pada tahun 2022 penulis melakukan penelitian dengan judul “pengaruh *cryoprotectant* (*sorbitol* dan *sukrosa*) terhadap kualitas surimi kering ikan kuniran (*Upeneus moluccensis*) dengan pengeringan sinar matahari’ sebagai skripsi untuk

memperoleh gelar sarjana Perikanan pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan universitas.

**PENGARUH *CRYOPROTECTANT* (*SORBITOL* DAN *SUKROSA*)
TERHADAP KUALITAS SURIMI KERING IKAN KUNIRAN (*Upeneus
moluccensis*) DENGAN PENGERINGAN SINAR MATAHARI**

Rezha Fitrah¹, Anhar Rozi²

¹Mahasiswa Program Studi Perikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Teuku Umar

²Dosen Program Studi Perikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Teuku Umar

ABSTRAK

Surimi adalah lumatan daging ikan yang di olah lebih lanjut di proses melalui pembuangan kepala, penyiangan, pembersihan dan pemisahan daging dari kulit dan tulang secara mekanis. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh *cryoprotectant* terhadap kualitas sensori tepung surimi dan mengkaji pengaruh *cryoprotectant* terhadap karakteristik fisik tepung surimi. Manfaat dari penelitian ini adalah mengetahui kelebihan dan kekurangan surimi kering ikan kuniran (*Upeneus moluccensis*) menggunakan pengeringan matahari. Metode penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium. Perlakuan yang diterapkan adalah konsentrasi *sorbitol* dan *sukrosa* yaitu 0%, 4%, 8%, 12%. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan faktor yang mempengaruhi adalah konsentrasi *sorbitol* dan *sukrosa*, faktor yang dipengaruhi yaitu parameter sensori (uji lipat), densitas kamba, sifat rehidrasi, pH dan WHC. Hasil uji densitas kamba menunjukkan nilai densitas kamba tertinggi pada P1 yaitu (109,00±0,000) dan nilai densitas kamba terendah pada P4 yaitu (82,00±0,000). Hasil uji menunjukkan bahwa sifat rehidrasi pada surimi kering ikan kuniran menunjukan nilai tertinggi terdapat pada P3 yaitu (0,450±0,304) dan nilai terendah pada P2 yaitu (0,117±0,161). Berdasarkan hasil uji WHC menunjukkan bahwa pada surimi kering ikan kuniran menunjukan nilai tertinggi terdapat pada P3 yaitu (0,033±0,026) dan nilai terendah pada P2 yaitu (0,002±0,41). Hasil uji menunjukkan bahwa nilai pH pada surimi kering ikan kuniran menunjukan nilai yang sama pada P1, P2, P3, dan P4 yaitu (7,000). Hasil analisis *Kruskal-Wallis* menunjukan perbedaan perlakuan penambahan dan konsentrasi *cryoprotectant* tidak mempengaruhi secara signifikan uji lipat ($p>0,05$), Hasil analisis *One-way ANOVA* menunjukan perbedaan perlakuan penambahan dan konsentrasi *cryoprotectant* mempengaruhi secara signifikan uji densitas kamba, ($p>0,05$) dan tidak berpengaruh terhadap uji sifat rehidrasi, WHC, dan pH.

Kata Kunci: Karakteristik Fisik, Sensori, Surimi Kering, *Sukrosa*, *Sorbitol*.

**THE EFFECT OF CRYOPROTECTANT (SORBITOL AND SUCROSE)
ON THE QUALITY OF DRY SURIMI OF KUNIRAN FISH (*Upeneus
moluccensis*) WITH SUN DRYING**

Rezha Fitrah¹, Anhar Rozi²

¹*Students of the Fisheries Study Program, Faculty of Fisheries and Marine
Sciences, Teuku Umar University*

²*Lecturer in the Fisheries Study Program, Faculty of Fisheries and Marine
Sciences, Teuku Umar University*

ABSTRACT

*Surimi is mashed fish meat which is further processed through removal of heads, weeding, cleaning and separation of meat from skin and bones by means of mechanical. This study aims to examine the effect of cryoprotectant on the sensory quality of surimi flour and examine the effect of cryoprotectant on the physical characteristics of surimi flour. The benefit of this research is to know the advantages and disadvantages of dried kuniran fish (*Upeneus moluccensis*) dried surimi using sun drying. This research method is laboratory experimental. The treatment applied was sorbitol and sucrose, namely 0%, 4%, 8%, 12%. The experimental design used was a completely randomized design (CRD) with sorbitol and sucrose concentrations influencing factors, sensory parameters (folding test), kamba density, rehydration properties, pH and WHC. The results of the folding test showed the same value in each treatment P1, P2, P3, and P4, namely 1. The results of the kamba density test showed that the highest kamba density value was at P1, namely (109.00 ± 0.000) and the lowest kamba density value was at P4, namely (82.00 ± 0.000) . The test results showed that the rehydration properties of dried kuniran fish showed the highest value at P3, namely (0.450 ± 0.304) and the lowest value at P2, namely (0.117 ± 0.161) . Based on the results of the WHC test, it showed that in dried surimi, the kuniran fish showed the highest value at P3, namely (0.033 ± 0.026) and the lowest value at P2, namely (0.002 ± 0.41) . The test results showed that the pH value of dried kuniran fish surimi showed the same value at P1, P2, P3, and P4, namely (7.000) . Based on the conclusion, the addition of cryoprotectant had no effect on sensory tests and the addition of cryoprotectant had no effect on tests of rehydration properties, WHC, and pH values and only had an effect on the kamba density test.*

Keywords: *Physical Characteristics, Sensory, Dried Surimi, Sucrose, Sorbitol*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan ridha-Nya, sehingga penulis tetap diberikekuatan dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi penelitian yang berjudul **“Pengaruh Cryoprotectant (Sorbitol dan Sukrosa) Terhadap Kualitas Surimi Kering Ikan Kuniran (*Upeneus moluccensis*) Dengan Pengeringan Sinar Matahari”** Skripsi disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Prodi Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat bimbingan dan pengarahan. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini, terutama kepada:

1. Orang tua yang selalu mendukung dan memberi semangat kepada penulis dalam pembuatan skripsi ini.
2. Bapak Anhar Rozi, S.Pi., M.Si sebagai pembimbing yang telah bersedia membimbing penulis dalam pembuatan skripsi ini.
3. Bapak Hafinuddin, S.Pi., M.Sc, Ibu Nabila Ukhty, S.Pi., M.Si, dan Bapak Akbardiensyah, S.Kel., M.Si sebagai penguji yang telah memberi saran dan masukan kepada penulis.
4. Bapak Prof. Dr. M. Ali Sarong, M.Si selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Teuku Umar. Ketua jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar,
5. Bapak Muhammad Agam Thahir, S.Pi., M.Si yang telah meluangkan waktunya dan segenap bantuan yang bersifat akademis dan administratif.

6. Bapak Ir. T Amarullah, M.Pi selaku Kepala Laboratorium MIPA Terpadu yang memfasilitasi proses preparasi bahan baku dan peralatan pada penelitian ini.
7. Bapak Ikhsanul Khairi, S.Pi., M.Si yang telah membantu banyak penulis dalam penelitian.
8. Bapak Jaliadi, S.Pi., M.Si selaku Laboran Laboratorium Perikanan Terpadu yang telah memfasilitasi penelitian ini.
9. Seluruh Dosen dan Staf Akademik Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar.
10. Sahabatku Helmi, Ikhsandi, Lukman Nurhakim, Putri Arya, S.Sos yang banyak menyemangati dan mendoa penulis.
11. Untuk kakak dan abang senior Perikanan yang telah mendoakan, mendukung dan menyemangati penulis.
12. Teman-teman angkatan 2017 atas doa dan kebersamaan yang indah selama ini dalam membantu penulis khususnya Kepada Muhammad Yusuf, Setiadi M Noor, S.Pi, Syamsul Fahri, S.Pi, Muhammad Fadhli, S.Pi, Anzuardhi, S.Pi. Syarif Rahmadi, S.Pi, Lukman Nurhakim, Rahmi S.Pi, Fuji Sintia Armi, S.Pi, Cut Suriyani, S.Pi, Mira Rahmanita, S.Pi.
13. Elvina Suriyani, S.Pi yang selalu memberikan semangat kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
14. Teman-teman lingkup Universitas Teuku Umar yang telah banyak menyemangati.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna, karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada semua pihak yang memerlukannya.

Aceh Barat, 24 Oktober 2022

Rezha Fitrah

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
DAFTAR SINGKATAN	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Hipotesis Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ikan Kuniran (<i>Upeneus moluccensis</i>).....	5
2.2 Surimi	6
2.3 Karakteristik Surimi	7
2.4 Pengeringan Surimi	8
2.5 <i>Cryoprotectant</i>	8
BAB III METODELOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu Dan Tempat	10
3.2 Alat dan Bahan.....	10
3.3 Tahapan Penelitian.....	11
3.4 Analisis Data.....	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Proporsi Bagian Tubuh Ikan	17
4.2 Rendemen Surimi Basah dan Rendemen Surimi Kering	18
4.3 Karakteristik Sensori Kamaboko	20
4.4 Karakteristik Fisik Tepung Surimi.....	21
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Persyaratan mutu dan keamanan surimi.....	7
2. Alat yang digunakan saat penelitian	10
3. Jadwal pengeringan surimi basah	12
4. Rancangan acak lengkap	16
5. Proporsi bagian-bagian daging ikan kuniran	17
6. Rendemen surimi basah ikan kuniran	18
7. Rendemen surimi kering ikan kuniran	19
8. Nilai rata-rata dari karakteristik sensori kamaboko surimi.....	20
9. Hasil uji densitas kamba, sifat rehidasi, WHC, dan nilai pH.....	21
10. Perbandingan uji densitas kamba.....	22
11. Perbandingan uji sifat rehidasi.....	23
12. Perbandingan uji WHC	24

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Ikan kuniran (<i>Upeneus moluccensis</i>)	6
2. Alur proses surimi kering ikan kuniran.....	13

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Bahan baku	31
2. Proses pembersihan bahan baku.....	31
3. Proses penggilingan bahan baku	31
4. Proses pencucian bahan baku.....	31
5. Proses penyaringan bahan baku	31
6. Proses penyaringan bahan baku	31
7. Proses penambahan <i>cryoprotectant</i> (<i>sorbitol</i> dan <i>sukrosa</i>)	32
8. Proses penjemuran surimi basah	32
9. Proses penjemuran surimi basah	32
10. Proses penggilingan surimi kering.....	32
11. Proses pengujian WHC	32
12. Proses pengujian pH	32
13. Proses pengujian pengujian sifat rehidasi	33
14. Proses pengujian densitas kamba.....	33
15. Proses pengujian pembuatan kamaboko	33
16. Proses pengukusan kamaboko.....	33
17. Proses pengujian sensori	33
18. Proposi bagian tubuh ikan.....	34
19. Rendemen tepung surimi.....	34
20. Karakteristik fisik tepung surimi.....	36
21. Analisis <i>homogeneity</i>	38
22. Analisis <i>homogeneity subsets</i>	38
23. Karakteristik sensori tepung surimi	39
24. Analisis <i>normality</i>	40
25. Analisis <i>case processing summary</i>	40
26. Formulasi hasil uji sensori kamaboko surimi.....	41
27. Hasil uji sensori panelis terhadap kamaboko surimi.....	41
28. Lembaran penilaian sensori kamaboko surimi.....	42

DAFTAR SINGKATAN

SNI	: Standar Nasional Indonesia
BSN	: Badan Standar Indonesia
SPSS	: <i>Statistical Product and Service Solutions</i>
ANNOVA	: <i>Analysis Of Variance</i>
pH	: <i>Potential Hydeogen</i>
FAO	: <i>Food and Agricultur Organization</i>
RAL	: Rancangan Acak Lengkap
TPI	: Tempat Pendaratan Ikan
Asymp>sig	: <i>Asymptotic significance</i>
H ₀	: Dugaan Diterima
H ₁	: Dugaan Tidak Diterima
P1	: Perlakuan dengan Penambahan 0% <i>Sorbitol</i> dan <i>Sukrosa</i>
P2	: Perlakuan dengan Penambahan 4% <i>Sorbitol</i> dan <i>Sukrosa</i>
P3	: Perlakuan dengan Penambahan 8% <i>Sorbitol</i> dan <i>Sukrosa</i>
P4	: Perlakuan dengan Penambahan 12% <i>Sorbitol</i> dan <i>Sukrosa</i>
U1	: Ulangan 1
U2	: Ulangan 2
U3	: Ulangan 3
Cm	: Sentimeter
Maks	: Maksimum
Min	: Minimum
APM/g	: Angka Paling Mungkin/Gram
V	: Volume
mm	: Milimeter
V _o	: Nilai Awal
°C	: Derajat Celcius
%	: Persen
≤	: Kurang Lebih
g/cm ²	: Gram/sentimeter kuadrat
km ²	: Kilometer kuadrat

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aceh Barat yang memiliki panjang garis pantai 50,55 km dengan luas perairan lautnya 80,88 km² dengan berbagai variasi ekosistem memiliki hasil tangkapan ikan laut yang beragam. Kabupaten Aceh Barat merupakan wilayah pesisir yang kaya akan hasil perikanannya. Hal tersebut tidak terlepas dari letaknya yang menghadap langsung samudera Hindia yang kaya akan ikan (Diana *et al.* 2010). Hasil tangkapan meliputi berbagai jenis ikan salah satunya ikan kuniran, ikan kuniran memiliki pontensi untuk dilakukan pengolahan.

Letak Geografis Kabupaten Aceh Barat terletak antara 040 06' - 040 07' Lintang Utara dan 95°52' - 96040' Bujur Timur. Secara administratif Kabupaten Aceh Barat memiliki batas wilayah sebagai berikut : Bagian Utara : Kabupaten Pidie Jaya dan Kabupaten Aceh Jaya, bagian Selatan : Kabupaten Nagan Raya dan Samudera Hindia, bagian Timur : Kabupaten Aceh Tengah dan Kabupaten Nagan Raya, bagian Barat : samudera Hindia.

Ikan kuniran (*Upeneus moluccensis*) termasuk kedalam jenis ikan demersal. Sebagai ikan konsumsi, ikan ini bernilai kurang ekonomis dibandingkan beberapa jenis ikan demersal lainnya. Ikan ini banyak digunakan sebagai bahan baku pakan dalam budidaya udang dan ikan. Harga ikan kuniran relatif murah sehingga banyak masyarakat yang lebih memilih untuk membeli ikan ini. Ikan kuniran hampir tersebar diperairan Indonesia, salah satunya adalah sepanjang laut Utara Jawa (Budi *et al.* 2009).

Surimi adalah lumatan daging ikan yang di olah lebih lanjut di proses melalui pembuangan kepala, penyiangan, pembersihan dan pemisahan daging dari kulit dan tulang secara mekanis (BSN 2013).

Surimi merupakan salah satu jenis produk perikanan yang telah dikenal di seluruh dunia. Surimi sangat potensial untuk dikembangkan, pembuatan surimi dapat menggunakan berbagai jenis ikan baik ikan air tawar maupun ikan air laut. Salah satu keunggulan dari surimi adalah kemampuannya untuk diolah menjadi berbagai macam variasi produk-produk lanjutannya dalam berbagai bentuk dan ukuran (Santoso *et al.* 2008).

Bahan baku surimi pada umumnya dipilih dari jenis ikan laut yang memiliki daging berwarna putih karena dinilai mampu menghasilkan surimi dengan kualitas gel dan warna yang baik (Park *et al.* 2014). Spesies ikan yang sering digunakan sebagai bahan baku pembuatan surimi di Indonesia berasal dari ikan ekonomis rendah seperti ikan kurisi, kuniran, swangi, beloso dan gulamah.

Surimi kering Akan mengalami denaturasi dan kehilangan kemampuan rehidrasi diakibatkan oleh proses pengeringan (Ramadhan *et al.* 2014). Solusi agar surimi tidak mengalami denaturasi dan dehidrasi akibat proses pengeringan dapat menggunakan *cryoprotectan*. Penelitian ini akan mengkaji pengaruh *cryoprotectant* jenis *sorbitol* dan *sukrosa* pada surimi kering ikan dengan pengeringan sinar matahari.

Cryoprotectant adalah bahan *bioprotectant* yang berfungsi sebagai substansi yang dapat menstabilkan kualitas surimi selama penyimpanan beku, sehingga dapat ditambahkan dalam proses pembuatan surimi agar dapat disimpan dalam waktu yang lama. Penambahan *cryoprotectant* dalam pembuatan surimi dapat

menstabilkan kandungan gizi salah satu cara mencegah penurunan protein surimi yang berlebihan selama penyimpanan beku (Nielsen *et al.* 2004).

Sukrosa merupakan bahan pangan tambahan yang digunakan dalam pembuatan struktur protein selama pembekuan dan penyimpanan beku (Suryana *et al.* 2016). Dalam penelitiannya menyebutkan bahwa *sorbitol* yang diketahui sifatnya dapat mengikat air, protein, memperbaiki tekstur, pengawet perasa manis sehingga diduga dapat meningkatkan nilai kekuatan gel pada surimi (Soesilo *et al.* 2005) dalam (Aminudin *et al.* 2013) menyebutkan *sukrosa* dan *sorbitol* dapat mengikat air lebih kuat selama penyimpanan beku, sehingga elastisitas gel masih terjaga nilainya.

Surimi dengan penambahan *sukrosa* dan *sorbitol* menunjukkan nilai kapasitas dan stabilitas emulsi yang paling baik dibandingkan dengan surimi tanpa penambahan *cryoprotectant*. Hal serupa juga dihasilkan oleh surimi ikan *Pollachius virens* dengan menggunakan *freeze drying*, tepung surimi dengan penambahan *cryoprotectant* menghasilkan kapasitas emulsi yang lebih tinggi dibandingkan dengan surimi tanpa *cryoprotectant* (Shaviklo *et al.* 2012).

Penelitian tentang proses pembuatan surimi kering dengan berbagai metode pengeringan telah dilakukan antara lain pengeringan dengan matahari (*solar drying*), pengering drum (*drum drying*), pengering oven (*oven drying*), pengering semprot (*spray drying*) dan pengering beku (*freeze drying*) (Santana *et al.* 2012).

Energi radiasi dari matahari merupakan salah satu bentuk energi alternatif yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan. Hal yang sudah umum dilakukan adalah dengan memanfaatkan sinar matahari secara langsung untuk mengeringkan bahan/material. Salah satu bentuk pemanfaatan dari energi radiasi

matahari adalah menaikkan suhu udara (Ismet *et al.* 2013). Berdasarkan latar belakang maka perlu dilakukan penelitian tentang pembuatan surimi kering berbahan baku ikan kuniran dengan pengeringan menggunakan sinar matahari.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana ikan kuniran (*Upeneus moluccensis*) dapat diolah menjadi surimi kering.
2. Bagaimana *cryoprotectant* (*sorbitol* dan *sukrosa*) mempertahankan karakteristik tepung surimi ikan kuniran (*Upeneus moluccensis*).

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengkaji pengaruh *cryoprotectant* terhadap kualitas sensori tepung surimi.
2. Mengkaji pengaruh *cryoprotectant* terhadap karakteristik fisik tepung.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah mengetahui kelebihan dan kekurangan surimi kering ikan kuniran (*Upeneus moluccensis*) menggunakan pengeringan matahari.

1.5 Hipotesis Penelitian

- H₀ : Perbedaan konsentrasi (*sorbitol* dan *sukrosa* 1:1) yang digunakan tidak mempengaruhi karakteristik tepung surimi kering yang dihasilkan.
- H₁ : Perbedaan konsentrasi (*sorbitol* dan *sukrosa* 1:1) mempengaruhi tepung surimi kering yang dihasilkan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ikan Kuniran (*Upeneus moluccensis*)

Indonesia merupakan negara maritim yang memiliki luas lautan yang lebih besar dari pada luas daratan. Perairan laut Indonesia kaya akan sumber daya ikan, salah satunya adalah ikan kuniran *upeneus moluccensi* (Safitri, 2012).

Ikan kuniran juga merupakan ikan yang memiliki nilai ekonomis karena selain dikonsumsi segar dan olahan, ikan kuniran juga banyak digunakan sebagai umpan pancing untuk pemancingan ikan tuna. Selain itu ikan kuniran juga dapat dijadikan sebagai campuran pakan alami untuk ikan-ikan *predator* yang dibudidaya (Ruth *et al.* 2011).

2.1.1 Klasifikasi ikan kuniran (*Upeneus moluccensis*)

Ikan kuniran (*Upeneus moluccensis*) merupakan jenis ikan yang memiliki bentuk badan memanjang, pipih dengan penampang melintang bagian depan punggung, serta panjang tubuhnya dapat mencapai 20 cm.

Klasifikasi ikan kuniran menurut (Safitri, 2012) adalah sebagai berikut :

Kelas : *Actinopterygii*
Ordo : *Perciformes*
Famili : *Mullidae*
Genus : *Upeneus*
Nama *FAO* : *Goldband goatfish*
Nama Lokal : Biji angka, Kuniran



(sumber) Dokumentasi Pribadi.

Gambar 1. Ikan kuniran (*Upeneus moluccensis*)

2.1.2 Morfologi ikan kuniran (*Upeneus moluccensis*)

Ikan kuniran (*Upeneus moluccensis*) merupakan jenis ikan yang memiliki bentuk badan memanjang sedang, pipih samping dengan penampang melintang bagian depan punggung, serta ukuran maksimum tubuhnya yang dapat mencapai 20-25 cm. Habitat ikan ini banyak ditemukan di perairan pantai. Jenis ini hidup dipantai berpasir sampai kedalaman 100 meter. Makanan ikan kuniran umumnya adalah 59,49% jenis udang, 14,51% ikan-ikan kecil, dan 13,51% *molluska* (Budi *et al.* 2009).

2.2. Surimi

Surimi adalah produk setengah jadi (*intermediate product*) yang berupa konsentrat protein miofibril yang telah distabilkan dan diproduksi melalui beberapa tahapan proses secara kontinyu, yang meliputi penghilangan kepala dan tulang, pelumatan daging, pencucian, penghilangan air, penambahan *cryoprotectant*, dilanjutkan dengan atau tanpa perlakuan pembekuan (Santoso *et al.* 2011).

Bahan baku surimi pada umumnya dipilih dari jenis ikan laut yang memiliki daging berwarna putih karena dinilai mampu menghasilkan surimi dengan kualitas gel dan warna yang baik (Park *et al.* 2014). Umumnya surimi mengalami proses

pembekuan untuk memperpanjang umur simpannya. Penyimpanan beku merupakan teknik yang paling penting dan efektif digunakan untuk mengawetkan surimi (Panpipat *et al.* 2010).

2.3 Karakteristik Surimi

Bahan baku surimi pada umumnya dipilih dari jenis ikan laut yang memiliki daging berwarna putih karena dinilai mampu menghasilkan surimi dengan kualitas gel yang warna yang baik (Park *et al.* 2014) dalam (Wawasto *et al.* 2018). keunggulan surimi yaitu dapat dibentuk menjadi berbagai produk.

Surimi yang baik adalah surimi yang memiliki warna putih, rasa yang baik (khas ikan), dan kemampuan gel yang kuat. Surimi yang baik biasanya terbuat dari bahan baku yang segar. Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan surimi biasanya merupakan bahan baku yang kurang memiliki nilai ekonomis tetapi tersedia dalam jumlah yang banyak (Moniharapon, 2014). Berikut adalah tabel persyaratan mutu dan keamanan surimi menurut SNI 2694:2013.

Tabel 1. Persyaratan mutu dan keamanan surimi

Parameter uji	Satuan	Persyaratan
a Sensori		Min. 7 (skor 1-9)
b Kimia		
– Kadar air	%	Maks.80
– Kadar protein	%	Min. 12
c Cemarkan mikroba		
– ALT	koloni/g	Maks. 5,0 x 10 ⁴
– Escherichia coli	APM/g	<3
– Salmonella		Negatif/25 g
– Vibrio cholera*	Koloni/g	Negatif/25 g
D cemarkan logam*		
- Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
- Kadium	mg/kg	Maks. 0,1
- .	mg/kg	Maks. 0,5**
- Merkuri	mg/kg	Maks. 0,5
- .	mg/kg	Maks. 1,0**

Parameter uji	Satuan	Persyaratan
- Timah (Sn)	Mg/kg	Maks. 40,0
- Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks. 0,4**
e Ceraman Fisik*		
- <i>Filth</i>		0
f Fisika*		
- Suhu Pusat	°C	Maks. -18
- Kekuatan Gel (gel strength)	g/cm ²	Min. 600
CATATAN *	Bila diperlukan	
**	Untuk ikan predator	
***	Untuk ikan <i>scombridae</i> (<i>scombroid</i>), <i>clupeidae</i> , <i>pomatomidae</i> , <i>coryphaenidae</i>	
****	Untuk ikan hasil budidaya	
*****	Untuk ikan karang	

2.4 Pengeringan Surimi

Pembuatan surimi kering mengacu kepada (Huda *et al.* 2012). Surimi basah terbaik dikeringkan selama tiga jam menggunakan *cabinet dryer* dengan perlakuan suhu 40, 50, 60 dan 70°C . Setiap perlakuan diuji karakteristik fisik dan kimianya berupa analisis proksimat, derajat putih, daya ikat air, kapasitas *rehidrasi*, densitas kamba, stabilitas emulsi dan protein larut garam. Suhu pengeringan terbaik ditentukan berdasarkan kandungan air, protein, derajat putih dan stabilitas emulsi.

Suhu pengeringan yang lebih tinggi dapat meningkatkan porositas struktur bahan, sehingga daya serap air menjadi lebih tinggi yang berimplikasi pada meningkatnya kapasitas *rehidrasi* bahan pangan kering (Andriani *et al.* 2013).

2.5 Cryoprotectant

Sukrosa merupakan *cryoprotectant* penting yang banyak digunakan dalam penyimpanan beku surimi. Biasanya ditambahkan pada 4% dalam kombinasi dengan *sorbitol* (4%) dan *polifosfat* (0,2%) selama penyimpanan beku surimi yang mencegah protein *myofibrillar* dari denaturasi dan agregasi selama penyimpanan beku. Ada campuran komersial dari *sukrosa* dan *sorbitol* (1:1) dengan *polifosfat* yang telah dinyatakan untuk mencegah pembekuan protein surimi dari denaturasi (Cao *et al.* 2016).

Bahan tambahan makanan yaitu asam tanat, *sukrosa* dan *sorbitol* yang diketahui sifatnya dapat mengikat air, protein, memperbaiki tekstur, pengawet dan perasa manis sehingga diduga dapat meningkatkan nilai kekuatan gel pada surimi (Nopianti *et al.* 2011), kekuatan gel dapat ditingkatkan dengan gula berkalori rendah, penambahan *cryoprotectant*, pemberian bahan tambahan makanan dan metode pencucian.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Waktu Dan Tempat

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan November 2021 - Februari 2022. Proses pembuatan surimi kering ikan kuniran (*Upeneus moluccensis*) Universitas Teuku Umar, proses preparasi, filet, pelumat, pencucian, penyaringan, penambahan *sorbitol* dan *sukrosa*, dilakukan di Laboratorium MIPA Terpadu Universitas Teuku Umar, proses pengeringan dilakukan di halaman Laboratorium MIPA Terpadu Universitas Teuku Umar. Proses pengujian dilakukan di beberapa tempat dimana pengujian sensori, nilai pH, densitas kamba, WHC (*water holding capacity*), dilakukan di Laboratorium Perikanan terpadu, proses pengujian sifat rehidrasi di uji di Laboratorium Kelautan Terpadu.

3.2 Alat Dan Bahan

3.2.1 Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Alat yang digunakan saat penelitian

No	Nama Alat	Fungsi
1	Tisu	Digunakan untuk membersihkan alat yang basah
2	Talenan	Digunakan untuk tempat pemotong ikan
3	Alat tulis	Digunakan untuk menulis hal-hal yang penting dalam penelitian
4	Tempat pengeringan	Digunakan untuk menjemur bahan baku yang akan di gunakan dalam penelitian
5	Kertas aluminium	Digunakan untuk menyimpan surimi
6	Besi 5 kg	Digunakan untuk uji WHC
7	Kamera	Digunakan untuk memfoto dokumentasi
8	Timbangan digital	Digunakan untuk menimbang bahan baku

Lanjutan. Tabel 2.

No	Alat	Fungsi
1	Kain mortil	Digunakan untuk menyaring daging ikan
2	Pisau	Digunakan untuk membelah ikan
3	pH meter	Digunakan untuk mengukur pH surimi
4	Termometer digital	Digunakan untuk mengukur suhu pada saat penelitian
5	Penggiling	Digunakan untuk menggiling daging
6	Cawan kimia	Digunakan untuk pengujian penelitian
7	<i>Freezer</i>	Digunakan untuk menyimpan bahan baku surimi
8	Batang statis	Digunakan untuk penyangga termometer
9	Timbangan duduk	Digunakan untuk menimbang ikan dan surimi
10	Penyaring	Digunakan untuk menyaring daging ikan
11	Ember	Digunakan untuk wadah bahan penelitian
12	<i>Food processor</i>	Digunakan untuk menggiling daging dan mencampurkan <i>sorbitol</i> dan <i>sorbitol</i>

3.2.2 Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan kuniran yang dibeli dipelabuhan TPI Ujong Baroh Kabupaten Aceh Barat, dan ada bahan pendukung seperti *cryoprotectant* (*sorbitol* dan *sukrosa*) garam, tepung tapioka dan es batu.

3.3 Tahapan Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium. Penelitian ini membuat surimi dari ikan kuniran dengan penambahan *cryoprotectant* (*sorbitol* dan *sukrosa*).

3.3.1 Alur proses pembuatan surimi

Pembuatan surimi mengacu pada metode (BSN, 2013) dengan modifikasi. Giling daging ikan sampai halus. Cuci daging ikan sebanyak 3 kali, pencucian pertama bertujuan mendapatkan daging ikan yang bersih dari duri, tulang dan kulit, pencucian kedua bertujuan mendapatkan lumatan daging ikan sesuai dengan

spesifikasi, lakukan pencucian menggunakan air es dengan penambahan garam 0,3% untuk menghilangkan darah dan kotoran. Buang air cucian dengan menggunakan kain saring. pencucian dengan air es 1:4, diulang sebanyak 3 kali, 1 kali pencucian 2 kali pencucian dan 3 kali pencucian, direndam selama 15 menit. Selanjutnya surimi disaring menggunakan kain mortil dan penyaring hingga air terpisah dengan daging surimi. Pengeringan dilakukan selama 6 hari dimana 1 hari penjemuran dilakukan dengan waktu 10 jam, dapat dilihat pada tabel 3.

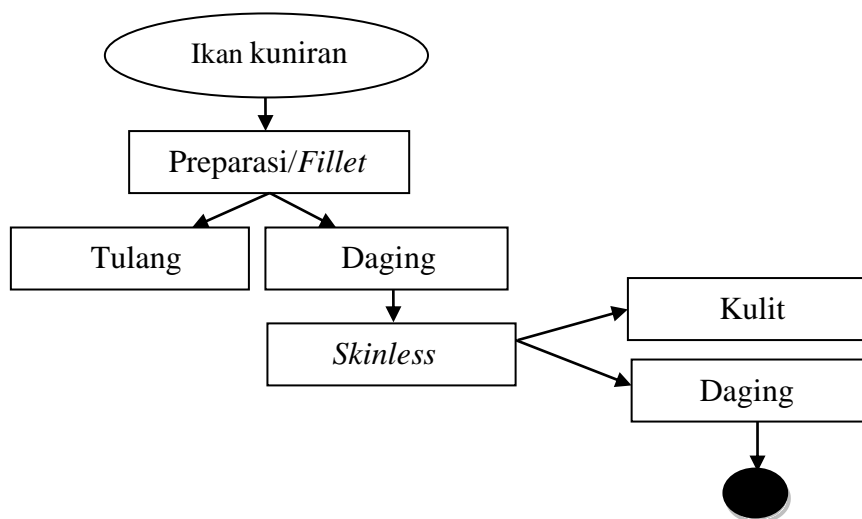
Tabel 3. Jadwal pengeringan surimi basah.

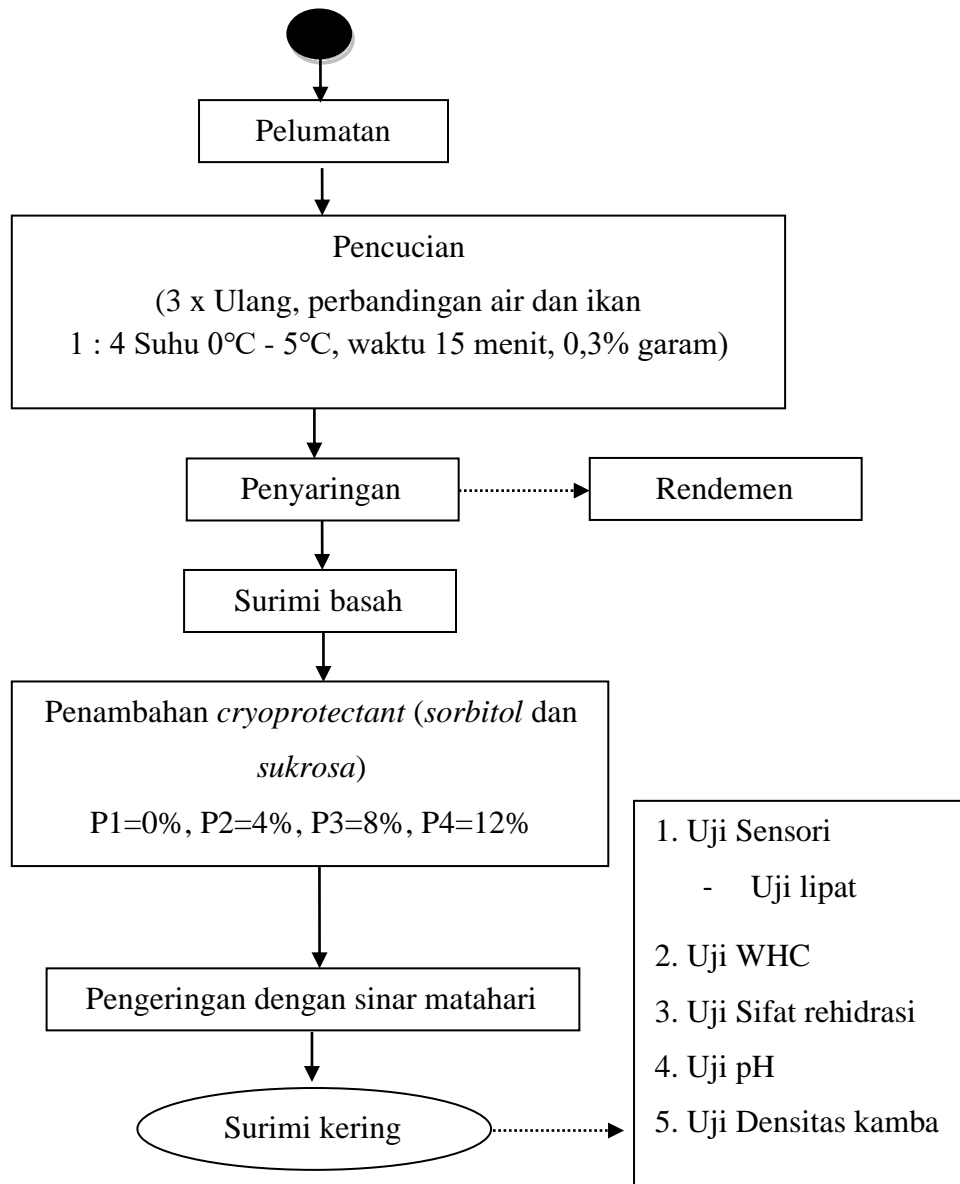
No	Hari	Tanggal	Waktu		
			Pagi	Siang	Sore
1	Rabu	3 November 2021	√	√	√
2	Kamis	4 November 2021	√	√	√
3	Jumat	5 November 2021	√	√	√
4	Minggu	7 November 2021	√	√	√
5	Senin	8 November 2021	√	√	√
6	Selasa	9 November 2021	√	√	√

Keterangan :

√ = ada penjemuran

Surimi yang telah dijemur kemudian disimpan ke dalam *freezer* pada malam harinya hingga surimi menjadi kering. Adapun alur proses pembuatan surimi kering ikan kuniran dapat dilihat pada gambar 2 berikut :





Gambar 2. Alur proses pengolahan surimi kering ikan kuniran

3.3.2 Prosedur pengujian

1. Pembuatan kamaboko

Proses pembuatan kamaboko dari surimi kering ikan kuniran yang telah diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam *meat processor* ditambahkan tepung tapioka, garam dan juga es batu. Selanjutnya adonan tersebut dimasukkan ke dalam cetakan kamaboko yang berbentuk silinder (selongsong). kamaboko dalam

cetakan ini harus padat dan jangan sampai ada rongga udara kemudian tutup dan diikat dengan kencang agar tidak bergeser pada saat di kukus.

2. Uji sensori

Uji sensori dilakukan oleh mahasiswa/mahasiswi Universitas Teuku Umar, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan sebanyak 6 orang panelis, dimana 6 orang panelis melakukan uji sensori dengan metode uji lipat pada surimi ikan kuniran (*Upeneus moluccensis*).

a. Uji Lipat

Uji lipat dilakukan dengan menggunakan SNI 2694:2013. Metode diawali dengan memotong sampel dengan ketebalannya 4-5 mm. Pengujian dilakukan dengan cara melipat sampel menjadi setengah lingkaran, seperempat dan seterusnya hingga batas robek. Kriteria nilainya adalah sebagai berikut :

1. Tidak retak bila dilipat 4, nilai 9
2. Sedikit retak bila dilipat 4, nilai 7
3. Sedikit retak bila dilipat 2, nilai 5
4. Retak tetapi masih menyatu bila dilipat 2, nilai 3
5. Patah seluruhnya bila dilipat 2, nilai 1

3. Sifat Rehidrasi

Pengujian sifat rehidrasi mengacu pada (Xu *et al.* 2004) dalam (Wawasto *et al.* 2018). Sampel sebanyak 20 g dimasukkan kedalam gelas piala 500 mL, kemudian ditambahkan air sejumlah persen kehilangan air selama proses pengeringan. Sampel diaduk merata hingga menjadi bubur yang kental. Kapasitas rehidrasi dihitung dengan cara membagi selisih berat sampel awal dan akhir dengan berat contoh tepung surimi.

4. Densitas Kamba

Pengukuran densitas kamba dilakukan menggunakan metode (Venugopal *et al.* 1996). Gelas ukur 100 ml ditimbang, kemudian sampel dimasukkan kedalam gelas ukur sampai tanda tera. Densitas kamba merupakan jumlah berat sampel dalam gelas ukur dengan v_0 ikan kuniran 100 ml.

5. Rendemen

Perhitungan rendemen menurut (Radityo *et al.* 2014) dilakukan dengan melakukan perbandingan antara berat surimi dengan berat ikan utuh dan dinyatakan dalam persentase. Rendemen ekstrak dihitung berdasarkan perbandingan berat akhir dengan berat awal dikalikan 100% (Sani *et al.* 2014)

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat ikan (g)}}{\text{berat surimi (g)}} \times 100\%$$

6. Nilai pH

Analisis pH menggunakan metode (Suzuki, 1981) dalam (Wawasto *et al.* 2018). Sampel sebanyak 5 g ditambahkan akuades 45 mL, kemudian dihomogenkan menggunakan *homogenizer* selama 2-3 menit. Elektroda yang telah dicelupkan ke *buffer* standard kemudian dicelupkan kedalam sampel selama beberapa menit, nilai pH dibaca setelah menunjukkan angka yang stabil.

7. WHC (*water holding capacity*)

Kapasitas menahan air gel surimi ditentukan menurut metode (Ramadhan *et al.* 2014) Secara singkat, gel surimi adalah dipotong dengan panjang 0,5 cm dan ditimbang (dinyatakan sebagai g). Dua potongan kertas saring *Whatman* ditempatkan di atas gel surimi dan tiga lembar kertas saring ditempatkan di

bawahnya. Itu sampel diberi tekanan massa hingga 5 kg selama 2 menit, dan kemudian ditimbang (dinyatakan sebagai Z g).

3.3.3 Rancangan acak lengkap (RAL)

Metode penelitian yang digunakan bersifat eksperimental laboratorium. Perlakuan yang diterapkan adalah konsentrasi konsentrasi *sorbitol* dan *sukrosa*. Yaitu 0%, 4%, 8%, 12%. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor yang mempengaruhi adalah konsentrasi *sorbitol* dan *sukrosa* dan faktor yang dipengaruhi yaitu parameter sensori (uji lipat), densitas kamba, sifat rehidrasi, pH dan WHC.

Tabel 4. Rancang acak lengkap

Perlakuan	Ulangan		
	U1	U2	U3
P1	P1U1	P1U2	P1U3
P2	P2U1	P2U2	P2U3
P3	P3U1	P3U2	P3U3
P4	P4U1	P4U2	P4U3

3.4 Analisis Data

Data yang diperoleh direkap menggunakan *Microsoft Excel* 2007. Data sensori dianalisis secara statistik dengan metode analisis *Kruskal-Wallis*, dan data sifat rehidrasi, densitas kamba, rendemen, nilai pH, *water holding capacity* (WHC) dianalisis menggunakan (*One-Way ANOVA*). Kedua data ini dianalisis menggunakan bantuan aplikasi *statistical product and service solutions*. (SPSS).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Proporsi Bagian Tubuh Ikan Kuniran (*Upeneus moluccensis*)

Proporsi bagian-bagian daging ikan kuniran (*Upeneus moluccensis*) dapat disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 5. Proporsi bagian-bagian daging ikan kuniran (*Upeneus moluccensis*)

Bagian Tubuh Ikan	Berat (gram)	Persentase (%)
Tulang	6,33 ± 1,15	15,57
Sirip	1,00 ± 0,00	2,46
Kepala	8,00 ± 1,73	19,67
Jeroan	3,33 ± 0,58	8,20
Kulit dan sisik	3,00 ± 1,00	7,38
Daging	14,33 ± 6,66	35,25
Berat total	40,67	100

Daging merupakan proporsi terbanyak dibandingkan dengan bagian lain pada ikan kuniran secara rata-rata daging ikan sebesar (14,33 gram) Bagian tubuh daging ikan kuniran yang memiliki daging putih tebal yang merupakan kumpulan otot-otot serta jaringan pengikat yang membentuk daging menjadi lebih padat sehingga menyebabkan persentase bagian yang paling tinggi pada tubuh ikan daging ikan kuniran. Kepala (8,00 gram) yang meliputi kepala, mata. Bagian tulang (6,33 gram), bagian jeroan yang terdiri dari organ dalam ikan, seperti usus, telur ikan, *pankreas*, sebesar (3,33 gram), bagian kulit dan sisik terdapat berat sebesar (3,00 gram), dan bagian paling kecil beratnya terdapat pada sirip sebesar (1,00 gram) dari bagian tubuh ikan. Rasio berat total ikan daging ikan kuniran (*Upeneus moluccensis*) dari ikan A, B dan C yaitu (40,57 gram).

Berdasarkan penelitian (Nurilmala *et al.* 2017) ikan baronang memiliki proporsi daging sebesar 47,23%, jeroan sebesar 11,25%, tulang sebesar 16,79%, kepala sebesar 17,25%, dan kulit sebesar 7,47%. Kepala, tulang, kulit, dan jeroan ikan pada umumnya belum dimanfaatkan secara maksimal dan menjadi limbah padat.

4.2 Rendemen Surimi Basah dan Rendemen Surimi Kering

1. Rendemen surimi basah

Rendemen merupakan rasio berat antara daging dengan berat ikan utuh. Perhitungan rendemen digunakan untuk memperkirakan berapa banyak dari tubuh ikan yang dapat digunakan sebagai bahan makanan (Poernomo *et al.* 2013).

Pembuatan surimi basah mengacu kepada (Ramadhan *et al.* 2014) daging lumat ikan kuniran dicuci menggunakan air dingin (0-5°C) yang ditambahkan garam sebanyak 0,3%. Pencucian menggunakan perbandingan air dan ikan sebesar 4:1 (v/b) dengan frekuensi pencucian sebanyak 1, 2 dan 3 kali.

Berdasarkan hasil penelitian rendemen basah yang dihasil pada pencucian sebanyak 3 kali pencucian dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rendemen surimi basah ikan kuniran (*Upeneus moluccensis*)

Pencucian	Nilai rendemen (Kg)
P1	4,9
P2	5,2
P3	2,4

Hasil rendemen surimi basah ikan kuniran yang diperoleh berbeda pada setiap pencucian, pencucian 1 diperoleh (4,9 kg), pencucian 2 diperoleh (5,2 kg), pencucian 3 diperoleh (2,4 kg). Rendemen terbanyak diperoleh sebesar (4,9 kg) pada P1 dan rendemen surimi terendah diperoleh sebesar (2,4 kg) pada P3. Hasil rendemen di atas menunjukkan bahwa nilai rendemen surimi mengalami

penurunan setelah mengalami proses pencucian, semakin banyak frekuensi pencucian maka rendemen surimi yang diperoleh akan semakin turun. Penurunan rendemen ini dapat disebabkan karena pada saat proses pencucian dengan air dingin ≤ 10 °C, komponen daging banyak terlarut seperti kotoran, lemak, darah, protein larut air (*sarkoplasma*), ikut terlarut bersama air pencucian. Hasil ini diperkuat dengan pendapat (Radityo *et al.* 2014) bahwa peningkatan frekuensi pencucian akan menyebabkan semakin banyak komponen-komponen yang terlarut bersama dengan air pencuci seperti protein *sarkoplasma*, darah, pigmen dan juga lemak yang terbuang selama pencucian.

2. Rendemen surimi kering

Nilai rendemen juga dipengaruhi oleh proses pencucian, karena banyak komponen-komponen yang terbuang selama proses pencucian yang dapat berpengaruh terhadap rendemen surimi yang dihasilkan (Rostini, 2013).

Penentuan rendemen ini bermanfaat dalam perhitungan analisa keuntungan usaha produk-produk yang dikembangkan bila suatu waktu produk-produk ini diproduksi untuk dipasarkan. Keuntungan usaha akan semakin besar bila rendemen yang dihasilkan masing-masing produk besar dan sebaliknya (Moniharapon *et al.* 2016). Rata-rata rendemen pada ikan kuniran (*Upeneus moluccensis*) pada tabel 7.

Tabel 7. Rendemen surimi kering ikan kuniran (*Upeneus moluccensis*)

Perlakuan	Nilai rendemen (gram)
P1	31
P2	52
P3	60
P4	67

Hasil rendemen surimi kering ikan kuniran yang diperoleh berbeda pada setiap perlakuan. Rendemen surimi kering terbanyak diperoleh sebesar (67 gram) pada P4 dan rendemen surimi terendah diperoleh sebesar (31 gram) pada P1.

Rendemen basah dan rendemen kering tertinggi diperoleh pada hidrolisis menggunakan asam format dengan nilai 66,17% dan 3,87%. Pepton yang diproduksi dengan hidrolisis asam lebih baik dibandingkan hidrolisis menggunakan basa Penelitian (Pratomo *et al.* 2019). Hal ini berkorelasi dengan enzim endogen yang terdapat pada bahan baku yang berpengaruh pada rendemen yang didapatkan. Semakin tinggi nilai rendemen, menandakan bahwa semakin efektif hidrolisis yang dilakukan oleh asam (Najim *et al.* 2015).

4.3 Karakteristik Sensori Kamaboko

Uji sensori dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap uji lipat pada kamaboko dari ikan kuniran (*Upeneus moluccensis*) Panelis yang digunakan merupakan mahasiswa/mahasiswi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Teuku Umar. Uji Sensori dilakukan dengan mengacu pada SNI 2694:2013. Berikut rata-rata hasil penilaian sensori oleh panelis terhadap kamaboko dari ikan kuniran (*Upeneus moluccensi*) pada tabel 8.

Tabel 8. Nilai rata-rata dari karakteristik sensori kamaboko ikan kuniran

Perlakuan	Nilai Mean Uji Sensori Sampel				Asymp. Sig (0.05)
	P1	P2	P3	P4	
Uji lipat	1	1	1	1	0,488

Interpretasi hasil uji lipat tabel 8 menunjukkan panelis memberikan nilai 9 tidak retak bila dilipat 4, nilai 7 sedikit retak bila dilipat 4, nilai 5 sedikit retak bila dilipat 2, nilai 3 retak tapi masih menyatu bila dilipat 2, nilai 1 patah seluruh bila

dilipat 2. Berdasarkan hasil uji lipat menunjukkan nilai yang sama pada setiap perlakuan P1, P2, P3, dan P4 yaitu 1.

Berdasarkan penelitian (Faya *et al.* 2014) didapatkan nilai uji lipat paling tinggi didapat pada surimi dengan penambahan isolat protein kedelai 16% yaitu sebesar 8,02. Surimi tersebut memiliki tekstur yang elastis dengan nilai diatas 7 (sedikit retak bila 4). Hasil uji lipat dari produk kamaboko komersial adalah 8,53. Surimi dengan penambahan isolat protein kedelai 16% memiliki hasil uji lipat yang mendekati produk komersial. Uji lipat berhubungan dengan sifat elastisitas gel surimi yang dihasilkan.

4.4 Karakteristik Fisik Tepung Surimi

Parameter fisik yang diamati adalah nilai densitas kamba, sifat rehidrasi, WHC dan nilai pH. Hasil pengujian nilai densitas kamba, sifat rehidrasi, WHC dan nilai pH dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil uji densitas kamba, sifat rehidrasi, WHC dan nilai pH

Perlakuan	Nilai Mean Karakteristik Fisik Tepung Surimi				Asymp. Sig (0.05)
	P1	P2	P3	P4	
Densitas Kamba	109,00±0,000 ^a	91,00±1,000 ^b	103,67±0,577 ^c	82,00±0,000 ^d	0,000
Sifat Rehidrasi	0,433±0,126 ^a	0,117±0,161 ^a	0,450±0,304 ^a	0,317±3.18 ^a	0,311
WHC	0,010±0,007 ^a	0,002±0,041 ^a	0,033±0,026 ^a	0,009±0,009 ^a	0,310
Nilai pH	7,000±0,000 ^a	7,000±0,000 ^a	7,000±0,000 ^a	7,000±0,000 ^a	-

Hasil uji *Anova* menunjukkan nilai *Asymp sig* <0.05 pada uji densitas kamba sehingga ditolak H_0 dan diterima H_1 . Hal ini menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan (P1, P2, P3 dan P4) terhadap karakteristik fisik surimi kering. Hasil uji *Anova* menunjukkan nilai *Asymp sig* <0.05 pada uji sifat rehidrasi, WHC, nilai pH sehingga diterima H_0 dan ditolak H_1 .

Hasil dari uji *Duncan* menunjukkan bahwa nilai setiap perlakuan P1 berbeda dengan P2, P3 dan P4. Nilai perlakuan P2 berbeda dengan P1, P3 dan P4. Nilai perlakuan P3 berbeda nyata dengan P1, P2 dan P4. Nilai perlakuan P4 berbeda nyata dengan P1, P2 dan P3. Dari hasil beberapa uji yang dilakukan hanya uji densitas kamba yang berpengaruh nyata, sedangkan uji sifat rehidrasi, WCH, pH tidak berpengaruh nyata.

1. Densitas Kamba

Densitas kamba adalah perbandingan bobot bahan dengan volume yang ditempatinya, termasuk ruang kosong di antara butiran bahan. (Syarief *et al.* 1988). Berdasarkan hasil uji densitas kamba menunjukkan nilai densitas kamba tertinggi pada P1 yaitu (109,00) dan nilai densitas kamba terendah pada P4 yaitu (82,00) dapat dilihat pada tabel 9.

Menurunnya nilai densitas kamba pada P4 menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat porositas suatu bahan atau ukuran dari ruang kosong diantara bahan. Hal ini serupa dengan (Wawasto *et al.* 2018) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa rendahnya nilai densitas kamba pada suatu produk atau ukuran bahan disebabkan oleh tingginya porositas suatu bahan dari ruang kosong di antara bahan.

Tabel 10. Perbandingan uji densitas kamba

No	Perlakuan	<i>sorbitol</i> dan <i>sukrosa</i>	Ikan kuniran	Suhu pengeringan, <i>trehalosa</i> (6%), Wawasto	Ikan baronang
1	P1	0 %	109,00±0,000	40°C	0,57±0,01
2	P2	4 %	91,00±1,000	50°C	0,54±0,0
3	P3	8 %	103,67±0,577	60°C	0,43±0,03
4	P4	12 %	82,00±0,000	70°C	0,38±0,02

Diza *et al.* (2014) menjelaskan bahwa densitas kamba pada bahan pangan yang kering sangat dipengaruhi oleh kandungan air didalamnya. Kandungan air yang semakin menurun menyebabkan bobot surimi menjadi berkurang, sehingga densitas kamba yang dihasilkan semakin menurun.

2. Sifat Rehidrasi

Sifat rehidrasi merupakan salah satu parameter yang sangat penting untuk mengukur kualitas produk pangan. Berdasarkan tabel 9 hasil nilai rata-rata sifat rehidrasi menunjukkan bahwa nilai setiap perlakuan P1, P2, P3 dan P4 terdapat nilai yang berbeda (tidak sama) dapat dilihat pada tabel 9.

Berdasarkan hasil uji menunjukkan bahwa sifat rehidrasi pada surimi kering ikan kuniran menunjukkan nilai tertinggi terdapat pada P3 yaitu (0,450) dan nilai terendah pada P2 yaitu (0,117). Meningkat nyata seiring bertambahnya suhu pengeringan. Hal ini sejalan dengan penelitian Nimmol *et al.* (2007) dalam (Wawasto *et al.* 2018) kapasitas rehidrasi isiran pisang mengalami peningkatan seiring bertambahnya suhu pengeringan.

Tabel 11. Perbandingan uji sifat rehidrasi

No	Perlakuan	<i>sorbitol</i> dan <i>sukrosa</i>	Ikan kuniran	Suhu pengeringan, <i>trehalosa</i> (6%), Wawasto	Ikan baronang
1	P1	0 %	0,433±0,126	40°C	2,12±0,03
2	P2	4 %	0,117±0,161	50°C	2,21±0,02
3	P3	8 %	0,450±0,304	60°C	2,79±0,10
4	P4	12 %	0,317±0,318	70°C	3,32±0,09

Hal ini juga sesuai dengan penelitian (Andriani *et al.* 2013) yang menyatakan bahwa Suhu pengeringan yang lebih tinggi dapat meningkatkan

porositas struktur bahan, sehingga daya serap air menjadi lebih tinggi yang berimplikasi pada peningkatan kapasitas rehidrasi bahan pangan kering.

3. WHC (*water holding capacity*)

Daya ikat air atau *water holding capacity* didefinisikan sebagai kemampuan daging untuk mengikat atau mencegah air untuk tidak keluar dari struktur tiga dimensi protein selama mendapatkan perlakuan mekanis (pemotongan, penggilingan, pengandonan), pemasakan, penyimpanan dan *thawing* (Zayas, 1997) dalam (Musa *et al.* 2005). Berdasarkan hasil uji *Duncan* menunjukkan bahwa nilai setiap perlakuan P1, P2, P3 dan P4 dengan nilai berbeda pada pengujian WHC dapat dilihat pada tabel 9.

Berdasarkan hasil uji menunjukkan bahwa WHC pada surimi kering ikan kuniran menunjukkan nilai tertinggi terdapat pada P3 yaitu (0,033) dan nilai terendah pada P2 yaitu (0,002) dapat dilihat pada tabel 9.

Hasil yang sama ditunjukkan oleh (Huda *et al.* 2012) bahwa peningkatan suhu pengeringan berpengaruh terhadap penurunan daya ikat air pada surimi kering ikan beloso yang dihasilkan. Daya ikat air pada surimi kering yang semakin berkurang diduga disebabkan oleh denaturasi protein karena pengaruh peningkatan suhu pengeringan.

Tabel 12. Perbandingan uji WHC

No	Perlakuan	<i>sorbitol</i> dan <i>sukrosa</i>	Ikan kuniran	Suhu pengeringan, <i>trehalosa</i> (6%), Wawasto	Ikan baronang
1	P1	0 %	0,010±0,007	40°C	25,10±0,63
2	P2	4 %	0,002±0,41	50°C	12,77±0,55
3	P3	8 %	0,033±0,026	60°C	8,53±0,09
4	P4	12 %	0,009±0,009	70°C	7,98±0,12

4. Nilai pH

Nilai pH merupakan salah satu parameter yang perlu untuk diukur karena berhubungan dengan kualitas suatu produk pangan. Perubahan nilai pH yang signifikan dapat mengubah cita rasa dari suatu produk pangan. (Sukandar *et al.* 2014). Nilai pH yang baik untuk pembentukan gel surimi adalah netral atau sedikit basah (Kang *et al.* 2009) dalam (Wawasto *et al.* 2018).

Berdasarkan hasil uji menunjukkan bahwa nilai pH pada surimi kering ikan kuniran menunjukan nilai yang sama pada P1, P2, P3, dan P4 yaitu (7,000) dapat dilihat pada tabel 9. Nilai pH surimi dari ikan kuniran (*Upeneus moluccensis*) yang dihasilkan dengan adanya pencucian dari dua hingga tiga kali mampu menghasilkan pH surimi yang netral atau basa. Hasil nilai pH tersebut dapat dikelompokkan dalam pH yang baik untuk produk surimi. Hal serupa dengan (Suvanich *et al.* 2000) dalam (Wawasto *et al.* 2018) bahwa meningkatnya nilai pH terjadi setelah dilakukan pencucian sehingga larutnya Sebagian asam amino bebas, asam lemak bebas, asam laktat bebas dan komponen lain yang bersifat asam.

Berdasarkan penelitian (Wawasto *et al.* 2018) nilai pH surimi ikan baronang yang dihasilkan melalui pencucian dua hingga tiga kali mampu menghasilkan pH surimi yang netral yaitu P1 $6,73\pm 0,1$, P2 $7,07\pm 0,1$, P3 $7,07\pm 0,1$.. Kisaran pH tersebut dapat digolongkan kedalam pH yang baik untuk produk surimi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian diatas makan dapat disimpulkan bahwa:

1. Penambahan *cryoprotectant* tidak berpengaruh terhadap nilai uji sensori pada parameter uji lipat.
2. Karakteristik fisik tepung surimi dengan penambahan *cryoprotectant* dilihat dari beberapa uji densitas kamba, sifat rehidrasi, WHC dan nilai pH, dapat dilihat hanya uji densitas kamba yang berpengaruh nyata.

5.2 Saran

Adapun saran dari penelitian ini adalah dapat dilakukan penelitian lanjutan mengenai pembuatan produk olahan yang berbahan dasar surimi ikan kuniran dan mengetahui kadar protein surimi, kadar gizi surimi kering ikan kuniran.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminudin, N., Darmanto, Y., S., & Anggo, A., D. (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.
- Andriani, M., Ananditho, B., K., & Nurhartadi, E. (2013). Pengaruh suhu pengeringan terhadap karakteristik fisik dan sensori tepung tempe bosok. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 6 (2), 95-102.
- Budi, K.,E.,& Ardi, F., E. (2009). *Ensiklopedia populer ikan air laut*. Lily Publish. Yogyakarta.
- [BSN] Badan Standar Nasional. (2013). *Syarat mutu surimi*. SNI 2694-2013. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Cao, L., An, Y., Xiong, S., Li, S., & Liu, R. (2016). Conformational changes and kinetic study of actomyosin from silver carp surimi with modified starch–sucrose mixtures during frozen storage. *Journal Food Qual*, 39, 54–63. DOI: 10.1111/jfq.12171.
- Diana, F., Rozi, A., & S., Edwarsyah. (2010). Rumpon reef piramid sebagai ekosistem baru biota laut. *Jurnal Ilmiah Pembangunan Aceh*, Ceureumen 1 (1), 11-23.
- Diza, Y.H., Wahyuningsih, T., & Silfia. (2014). Penentuan waktu dan suhu pengeringan optimal terhadap sifat fisik bahan pengisi bubur kampiun instan menggunakan pengering vakum. *Jurnal Litbang Industri*, 4 (2): 105-114.
- Faya, C., W., Agustini, W., T., & Rianingsih, L. (2014). Pengaruh penambahan bahan pengikat terhadap karakteristik fisik surimi ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3 (3). 1-8 Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Huda, N., Santana, P., Abdullah. R., & Yang, T., A. (2012). Effect of different dryoprotectant on funtional properties of thredfin bream surimi powder, *Journal of Fish Aquatic Science*, 7 (3), 215-223.
- Ismet, E., P., & Hadi, P. (2013). Analisa efisiensi alat pengering tenaga surya tipe terowong berbantuan kipas angin pada proses pengeringan biji kopi. *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*, 3 (2). 22-25.

- Kang, G.H., Kim, S.H., Kim, J.H., Kang, H.K., Kim, D.W., Na, J.C., Yu D.J., Suh, O.S., & Cchoij, Y.H. (2009). Effects of washing methods on gel properties of chicken surimi prepared from spent hen breast muscle. *Poultry Science*, 88 (7), 1438-1443.
- Moniharapon, A. 2014. *Teknologi Surimi dan Produk Olahannya*. Balai Standardisasi Manado, 10 (1), 16-30.
- Moniharapon, T., Pattipeilohy, F., & Moniharapon, A. (2016). *Pemanfaatan Daging Merah Limbah Tuna Loin Dalam Pengolahan Kecap Ikan Secara Enzimatis*. Prosiding Nasional MPHPI 2016 & Pertemuan Ilmiah Tahunan ke-8. Ambon, 21 – 23 Oktober 2016. ISBN: 978-602-61551-0-8: 297-302.
- Musa, K., H., Aminah, A., Wan-Aida, W., M. (2005). Functional properties of surimi related to drying methods. *Malaysian Applied Biology*, 34 (2), 83-87.
- Najim, S.M., Al-Noor, J.M., & Al-Waely, W., A. (2015). Extraction of crude pepton from fish wastes for use as a nitrogen source in microbiological media. *Global Journal of Fisheries and Aquaculture Researches*, 2 (1), 29-37.
- Nielsen, R.,G., & Piggot, G., M. (2014). Gel Strength Increased In Low Grade Heat Set Surimi With Blended Phospates. *Journal Food Sci*, 59 (2), 285-298.
- Nimmol, C., Devahastin, S., Swasdisevi, T., & Soponronnarit, S. (2007). Drying of banana slices using combined low-pressure superheated steam and far-infrared radiation. *Journal of Food Engineering*, 81(2), 624–633.
- Nopianti, R., N., Huda, & Ismail, N. (2011). A review on the loss of the functional properties of proteins during frozen storage and the improvement of gel-forming properties of surimi. *American Journal of Food Tech*, 6 (1), 19-30.
- Nurilmala, M., Jacobeb, A.M., & Dzaky, R., A. (2017). Karakteristik Gelatin Ikan Tuna Sirip Kuning. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20 (2), 339-350.
- Park, J., W., Yin, T., & Reed, Z., H. (2014). Gelling properties of surimi as affected by the particle size of fish bone. *Journal LWT-Food Science and Technology*, 58 (2), 412-416.
- Panpipat, W., Chaijan, M., & Benjakul, S. (2010). Gel properties of croaker–mackerel surimi blend. *Food chemistry*, 122 (4), 1122-1128.
- Poernomo, D., Suseno, S. H., & Subekti, B. P. (2013). Karakteristik Fisika Kimia Bakso Ikan dari daging Lumat Ikan Layaran (*Istiophorus orientalis*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 16 (1), 58–68.

- Pratomo, M., D., Wardani, D., W., Revonagara, N., A., & Jaziri, A., A. (2019). *Karakteristik pepton sebagai media pertumbuhan bakteri yang terjamin halal dari limbah kurisi (Nemipterus sp)* [skripsi]. Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Surabaya.
- Radityo, C.T., Darmanto, Y.S., & Romadhon. (2014). Pengaruh penambahan egg white powder dengan konsentrasi 3% terhadap kemampuan pembentukan gel surimi dari berbagai jenis ikan. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3 (4), 1-9.
- Ramadhan, W., Santoso, J., & Trilaksani, W. (2014). Pengaruh defatting, frekuensi pencucian dan jenis dryoprotectant terhadap mutu tepung surimi ikan lele kering beku [effect of defatting, washing cycle and dryoprotectant type on the quality of freeze dried catfish surimi powder]. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 25 (1), 47-47.
- Rostini, I. 2013. Pemanfaatan limbah fillet ikan kakap merah sebagai bahan baku surimi untuk produk perikanan. *Jurnal Akuatik*, 4 (2), 141-148
- Ruth, A., E., W. (2011). *Kajian stok dan analisis ketidakpastian ikan kuniran (Upeneus sulphureus Cuvier 1829) dengan menggunakan sidik frekuensi panjang yang didaratkan di TPI Cilincing Jakarta* [skripsi]. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 81 hal.
- Safitri, H. (2012). *Kebiasaan makan ikan kuniran upeneus moluccensis (bleeker, 1855) hasil tangkapan di perairan selat sunda.* [skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Santana, P., Huda, N., & Yang, T., A. (2012). Technology for production of surimi powder and potential of applications. *International Food Research Journal*, 19 (4). 1313-1323.
- Santoso, J., Fie, L., & Handayani, R. (2011). Pengaruh pengkomposisian dan penyimpanan dingin terhadap perubahan karakteristik surimi ikan pari dan ikan kembung. *Jurnal Akuatika*, 2 (2). 36-40. Bogor.
- Santoso, J., Pradianti, O.S., Poernomo, D. (2008). Perubahan sifat fisiko-kimia surimi ikan kerot-kerot Pomadasys hasta) selama penyimpanan beku. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 6 (1), 75-92.
- Shaviklo, G., R., Thorkelsson, G., Arason, S., & Sveinsdottir, K. (2012). Characteristics of freeze-dried fish protein isolated from saithe (Pollachius virens). *Journal of food science and technology*, 49 (3), 309-318.

- Soesilo, D., Rinna, E., S., & Indeswati, D. (2005). *The role of sorbitol in maintaining saliva pH to prevent caries process*. University Of Airlangga. Surabaya.
- Sukandar, D., Muawanah, A., Amelia, R., E., & Anggraeni, N., F. (2014). Aktivitas antioksidan dan mutu sensori formulasi minuman fungsional sawo-kayu manis. *Jurnal Kimia Valensi*, 4 (2). 80-89. Jakarta.
- Suryana, M.A., Andi, B.P & Nur, A. (2016). Pengaruh pemakaian cryoprotectant berbeda terhadap sensorik dan kualitas kimia surimi dari ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Journal Sains dan Teknologi Pangan*, 1, (3), 175-183.
- Suvanich, V., Jahncke, M., L., & Marshal, D., L. (2000). Changes in selected chemical quality characteristics of channel catfish frame mince during chill and frozen storage. *Journal of food science*, 65 (1).24-29.
- Suzuki, T. (1981). *Fish dan krill protein in processing technology*. London (UK): Applied Science Publishing Ltd.
- Syarief, Rizal, & Anies, I. (1988). *Pengetahuan bahan untuk industri pertanian*. Mediyatama Sarana Prakasa. Jakarta.
- Venugopal, V., Chawla, S., P., & Nair, P., M. (1996). Spray dried protein powder from threadfin bream: preparation, properties and comparison with FPC type-B. *Journal of Muscle Food*, 7(1), 55-71.
- Wawasto, A., Santoso, J., & Nurilmala, M. (2018). Karakteristik surimi basah dan kering dari ikan baronang (*Siganus. sp*) *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21 (2), 367-376.
- Xu, Y., Zhang, M., T.D., Sun, J., Zhou, L., & Mujumdar, A., S. (2004). A two-stage convective air and vacuum freeze-drying technique for bamboo shoots. *International Journal of Food Science and Technology*, 40 (6): 589-595.
- Zayas, J.F. (1997). *Functional of protein in foods*. Berlin (GR): Springer-Verlag Heidelberg.

LAMPIRAN



lampiran 1. bahan baku



lampiran 2. proses pembersian bahan baku



lampiran 3. proses penggilingan bahan baku



lampiran 4. proses pencucian bahan baku



lampiran 5. proses penyaringan bahan baku



lampiran 6. proses penyaringan bahan baku



lampiran 7. proses penambahan cryoprotectant (sorbitol dan sukrosa)



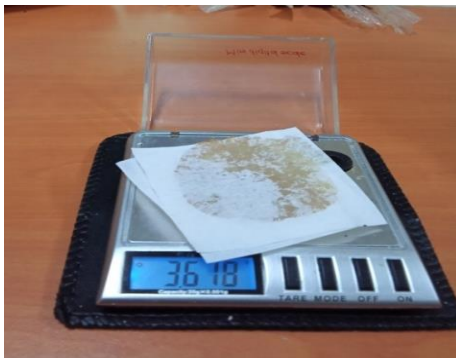
lampiran 8. proses penjemuran surimi basah



lampiran 9. proses penjemuran surimi basah



lampiran 10. proses penggilingan surimi kering



lampiran 11. proses pengujian WHC



lampiran 12. proses pengujian pH



lampiran 13. proses pengujian sifat rehidasi



lampiran 14. proses pengujian densitas kamba



lampiran 15. proses proses pengukusan suirimi



lampiran 16. proses pembuatan kamaboko



lampiran 17. proses pengujian sensori

Lampiran 18. Proposi bagian tubuh ikan

Ikan A	Berat	Persentase
Berat total	40	100
Tulang	5	12.50
Sirip	1	2.50
Kepala	7	17.50
Jeroan	4	10.00
Kulit dan sisik	2	5.00
daging	20	50.00

Ikan B	Berat	Persentase
Berat total	42	100
Tulang	7	16.67
Sirip	1	2.38
Kepala	10	23.81
Jeroan	3	7.14
Kulit dan sisik	4	9.52
daging	7	16.67

Ikan C	Berat	Persentase
Berat total	42	100
Tulang	7	17.50
Sirip	1	2.50
Kepala	7	17.50
Jeroan	3	7.50
Kulit dan sisik	3	7.50
daging	16	40.00

Lampiran 19. Rendemen tepung surimi

Perlakuan	Berat Surimi		Persentase
	Basah	Kering	
P1	600	31	5.17
P2	600	60	10.00
P3	600	52	8.67
P4	600	67	11.17

Lampiran 20. Karakteristik fisik tepung surimi

		Descriptives							
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
Nilai_pH	1	3	7.00	.000	.000	7.00	7.00	7	7
	2	3	7.00	.000	.000	7.00	7.00	7	7
	3	3	7.00	.000	.000	7.00	7.00	7	7
	4	3	7.00	.000	.000	7.00	7.00	7	7
	Total	12	7.00	.000	.000	7.00	7.00	7	7
WHC	1	3	.01000	.006557	.003786	-.00629	.02629	.004	.017
	2	3	.02767	.023438	.013532	-.03056	.08589	.001	.045
	3	3	.03333	.025482	.014712	-.02997	.09663	.004	.050
	4	3	.00867	.008963	.005175	-.01360	.03093	.003	.019
	Total	12	.01992	.019162	.005532	.00774	.03209	.001	.050
Sifat_Rehidrasi	1	3	.43333	.125831	.072648	.12075	.74591	.300	.550
	2	3	.11667	.160728	.092796	-.28260	.51594	.000	.300
	3	3	.45000	.304138	.175594	-.30552	1.20552	.100	.650
	4	3	.35000	.259808	.150000	-.29540	.99540	.050	.500
	Total	12	.33750	.236571	.068292	.18719	.48781	.000	.650
Densitas_Kamba	1	3	109.00	.000	.000	109.00	109.00	109	109
	2	3	91.00	1.000	.577	88.52	93.48	90	92
	3	3	103.67	.577	.333	102.23	105.10	103	104
	4	3	82.00	.000	.000	82.00	82.00	82	82
	Total	12	96.42	11.066	3.194	89.39	103.45	82	109

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Nilai_pH	Between Groups	.000	3	.000	.	.
	Within Groups	.000	8	.000		
	Total	.000	11			
WHC	Between Groups	.001	3	.000	1.407	.310
	Within Groups	.003	8	.000		
	Total	.004	11			
Sifat_Rehidrasi	Between Groups	.212	3	.071	1.404	.311
	Within Groups	.403	8	.050		
	Total	.616	11			
Densitas_Kamba	Between Groups	1344.250	3	448.083	1344.250	.000
	Within Groups	2.667	8	.333		
	Total	1346.917	11			

WHC**Duncan^a**

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
4	3	.00867	
1	3	.01000	
2	3	.02767	
3	3	.03333	
Sig.		.157	

Sifat_Rehidrasi**Duncan^a**

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
4	3	.11667	
1	3	.35000	
2	3	.43333	
3	3	.45000	
Sig.		.157	

Densitas_Kamba

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1			
4	3	82.00			
1	3		91.00		
2	3			103.67	
3	3				109.00
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Lampiran 21. Analisis *Homogeneity***Test of Homogeneity of Variances**

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai_pH	.	3	.	.
WHC	3.994	3	8	.052
Sifat_Rehidrasi	2.091	3	8	.180
Densitas_Kamba	3.600	3	8	.065

Lampiran 22. Analisis *Homogeneous Subsets***WHC**

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
		1
4	3	.00867
1	3	.01000
2	3	.02767
3	3	.03333
Sig.		.157

Sifat_Rehidrasi

Duncan^a

Subset for alpha = 0.05		
Perlakuan	N	1
2	3	.11667
4	3	.35000
1	3	.43333
3	3	.45000
Sig.		.126

Densitas_Kamba

Duncan^a

Subset for alpha = 0.05					
Perlakuan	N	1	2	3	4
4	3	82.00			
2	3		91.00		
3	3			103.67	
1	3				109.00
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Lampiran 23. Karakteristik sensori terbung surimi

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank
uji_lipat	1	6	15.50
	2	6	7.17
	3	6	13.83
	4	6	13.50
	Total	24	

Lampiran 24. Analisis *normality*

Tests of Normality^{a,b,c,d,f,g}							
	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^e			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
WHC	1	.227	3	.	.983	3	.747
	2	.321	3	.	.881	3	.328
	3	.357	3	.	.815	3	.150
	4	.365	3	.	.797	3	.107
Sifat_Rehidrasi	1	.219	3	.	.987	3	.780
	2	.328	3	.	.871	3	.298
	3	.356	3	.	.818	3	.157
	4	.385	3	.	.750	3	.000
Densitas_Kamba	2	.175	3	.	1.000	3	1.000
	3	.385	3	.	.750	3	.000

Lampiran 25. Analisis *Case Processing Summary*

Case Processing Summary							
	Perlakuan	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nilai_pH	1	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	2	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	3	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	4	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
WHC	1	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	2	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	3	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	4	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
Sifat_Rehidrasi	1	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	2	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	3	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	4	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
Densitas_Kamba	1	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	2	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	3	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	4	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%

Lampiran 26. Kuisoneer uji sensori kamaboko surimi

Hari/Tanggal : 23 Februari 2022

Cantumkan kode contoh pada kolom yang tersedia sebelum melakukan pengujian.

Berikan tanda (√) pada nilai yang dipilih sesuai kode contoh yang di uji.

Spesifikasi	Nilai	Kode Contoh			
		AD2	PJ5	HG8	JK4
a. Uji lipat					
- Tidak retak bila dilipat 4	9				
- Sedikit retak bila dilipat 4	7				
- Sedikit retak bila dilipat 2	5				
- Retak tapi masih menyatuh bila dilipat 2	3				
- Patah seluruh bila dilipat 2	1				

Lampiran 27. Hasil uji sensori panelis terhadap kamaboko surimi

Perlakuan	Panelis	Uji Lipat	Uji lipat
P1	1	3	
	2	1	
	3	1	
	4	1	
	5	1	
	6	3	1
P2	1	3	
	2	1	
	3	1	
	4	1	
	5	1	
	6	5	1
P3	1	5	
	2	1	

	3	1	
	4	1	
	5	1	
	6	1	1
P4	1	1	
	2	1	
	3	1	
	4	1	
	5	1	
	6	1	1

Lampiran 28. Lembaran penilaian sensori kamaboko surimi

Lembar Penilaian Sensori Surimi

Nama : *Fyri Erika Armi*
Tanggal : *23/2/2022*

Cantumkan kode contoh pada kolom yang tersedia sebelum melakukan pengujian.
Berikan tanda (cek/lis) pada nilai yang dipilih sesuai kode contoh yang di uji.

Spesifikasi	Nilai	Kode Contoh			
		AD2	PJ5	HG8	JK4
Fisik					
a. uji lipat					
- tidak retak bila dilipat 4	9				
- sedikit retak bila dilipat 4	7				
- sedikit retak bila dilipat 2	5			✓	
- retak tapi masih menyatuh bila dilipat 2	3	✓	✓		
- patah seluruh bila dilipat 2	1				✓
b. uji gigit					
- kekenyalan sangat kuat spesifik produk	9				
- kekenyalan agak kuat spesifik produk	7				
- agak lembek	5	✓		✓	
- lembek	3		✓		✓
- sangat lembek	1				✓

Lembar Penilaian Sensori Surimi

Nama : M. YUSUF

Tanggal :

Cantumkan kode contoh pada kolom yang tersedia sebelum melakukan pengujian.

Berikan tanda (cekfis) pada nilai yang dipilih sesuai kode contoh yang di uji.

Spesifikasi	Nilai	Kode Contoh			
		AD2	PJ5	HG8	JK4
Fisik					
a. uji lipat					
- tidak retak bila dilipat 4	9				
- sedikit retak bila dilipat 4	7				
- sedikit retak bila dilipat 2	5				
- retak tapi masih menyatuh bila dilipat 2	3				
- patah seluruh bila dilipat 2	1	✓	✓	✓	✓
b. uji gigit					
- kekenyalan sangat kuat spesifik produk	9				
- kekenyalan agak kuat spesifik produk	7				
- agak lembek	5	✓			✓
- lembek	3			✓	
- sangat lembek	1		✓		

Lembar Penilaian Sensori Surimi

Nama : Syamsul Fahri

Tanggal : 23 februan 2022

Cantumkan kode contoh pada kolom yang tersedia sebelum melakukan pengujian.

Berikan tanda (cekfis) pada nilai yang dipilih sesuai kode contoh yang di uji.

Spesifikasi	Nilai	Kode Contoh			
		AD2	PJ5	HG8	JK4
Fisik					
a. uji lipat					
- tidak retak bila dilipat 4	9				
- sedikit retak bila dilipat 4	7				
- sedikit retak bila dilipat 2	5		✓		
- retak tapi masih menyatuh bila dilipat 2	3	✓			
- patah seluruh bila dilipat 2	1			✓	✓
b. uji gigit					
- kekenyalan sangat kuat spesifik produk	9				
- kekenyalan agak kuat spesifik produk	7		✓		
- agak lembek	5	✓		✓	
- lembek	3				✓
- sangat lembek	1				

Lembar Penilaian Sensori Surimi

Nama : *Fonita Irdyanthi*
 Tanggal : *23 februari 2021*

Cantumkan kode contoh pada kolom yang tersedia sebelum melakukan pengujian.

Berikan tanda (ceklis) pada nilai yang dipilih sesuai kode contoh yang di uji.

Spesifikasi	Nilai	Kode Contoh			
		AD2	PJ5	HG8	JK4
Fisik					
a. uji lipat					
- tidak retak bila dilipat 4	9				
- sedikit retak bila dilipat 4	7				
- sedikit retak bila dilipat 2	5				
- retak tapi masih menyatuh bila dilipat 2	3				
- patah seluruh bila dilipat 2	1	✓	✓	✓	✓
b. uji gigit					
- kekenyalan sangat kuat spesifik produk	9				
- kekenyalan agak kuat spesifik produk	7				
- agak lembek	5	✓		✓	✓
- lembek	3				
- sangat lembek	1		✓		

Lembar Penilaian Sensori Surimi

Nama : *Rahmi*
 Tanggal : *23-02-2022*

Cantumkan kode contoh pada kolom yang tersedia sebelum melakukan pengujian.

Berikan tanda (ceklis) pada nilai yang dipilih sesuai kode contoh yang di uji.

Spesifikasi	Nilai	Kode Contoh			
		AD2	PJ5	HG8	JK4
Fisik					
a. uji lipat					
- tidak retak bila dilipat 4	9				
- sedikit retak bila dilipat 4	7				
- sedikit retak bila dilipat 2	5				
- retak tapi masih menyatuh bila dilipat 2	3				
- patah seluruh bila dilipat 2	1	✓	✓	✓	✓
b. uji gigit					
- kekenyalan sangat kuat spesifik produk	9				
- kekenyalan agak kuat spesifik produk	7	✓			✓
- agak lembek	5	✓		✓	
- lembek	3		✓		
- sangat lembek	1				

Lembar Penilaian Sensori Surimi

Nama : SYARIF RAMADI

Tanggal : 23-02-2022

Cantumkan kode contoh pada kolom yang tersedia sebelum melakukan pengujian.

Berikan tanda (ceklist) pada nilai yang dipilih sesuai kode contoh yang di uji.

Spesifikasi	Nilai	Kode Contoh			
		AD2	PJ5	HG8	JK4
Fisik					
a. uji lipat					
- tidak retak bila dilipat 4	9				
- sedikit retak bila dilipat 4	7				
- sedikit retak bila dilipat 2	5				
- retak tapi masih menyatuh bila dilipat 2	3				
- patah seluruh bila dilipat 2	1	✓	✓	✓	✓
b. uji gigit					
- kekenyalan sangat kuat spesifik produk	9				
- kekenyalan agak kuat spesifik produk	7				
- agak lembek	5	✓		✓	✓
- lembek	3		✓		
- sangat lembek	1				