KARAKTERISTIK MUTU LIMBAH TEPUNG IKAN MACKEREL (*Scomber Japonicus*) DENGAN VARIASI SUHU DAN WAKTU PEMASAKAN

SKRIPSI

FADLI

12 22 058

JURUSAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN HASIL PERIKANAN
PROGRAM STUDI AGROINDUSTRI D-4
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PANGKEP
2016

HALAMAN PENGESAHAN

KARAKTERISTIK MUTU LIMBAH TEPUNG IKAN MACKEREL (*Scomber Japanicus*) DENGAN VARIASI SUHU DAN WAKTU PEMASAKAN

SKRIPSI

FADLI

12 22 058

Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Studi pada Program Studi Agroindustri D-4 Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene dan Kepulauan

Pangkep, 31 Agustus 2016

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I	**Pembimbing II**
Ernawati Jassin, S.Si, M.Si	**A. Muh. Yuslim. P, S.ST.Pi, M.Si**
NIP. 19690603 200212 2 001	**NIP. 19780309 200604 1 001**

Mengetahui

Ketua Jurusan	**Ketua Program Studi**
Ir. Nurlaeli Fattah, M.Si	**Zulfitriany Dwiyanti Mustaka, SP, MP**
NIP. 19680807 199512 2 001	**NIP. 19760810 200912 2 002**

Direktur

Dr. Ir. Darmawan, MP
Nip. 19670202 199803 1 002

Tanggal Lulus : 31 Agustus 2016

HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI

Judul	:	Karakteristik Mutu Limbah Tepung Ikan Mackerel (*Scomber Japanicus*) Dengan Variasi Suhu Dan Waktu Pemasakan.
Nama	:	FADLI
Nim	:	12 22 058
Jurusan	:	Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan
Program Studi	:	Agroindustri D-4

Disahkan Oleh :

Tim Penguji

1. Ernawati Jassin, S.Si, M.Si (Pembimbing I) (.....)
2. A. Muh. Yuslim P,.S.STPi, M.Si (Pembimbing II) (.....)
3. Fifi Arfini, STP,M.Si (Penguji II) (.....)
4. Nur Fitriani Usdyana A, S.Pt, M.Si (Penguji I) (.....)

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Fadli

NIM : 12 22 058

Program Studi : Agroindustri

Perguruan Tinggi : Politeknik Pertanian Negeri Pangkep

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul "Karakteristik Mutu Limbah Tepung Ikan Mackerel (*Scomber Japanicus*) Dengan Variasi Suhu Dan Waktu Pemasakan" adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat di buktikan bahwa sebagian atau keseluruhan Skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Pangkep, 31 Agustus 2016

Yang menyatakan

(Penulis)

FADLI (12 22 058), "Karakteristik Mutu Limbah Tepung Ikan Makarel (*Scomber japanicus*) Dengan Variasi Suhu Dan Waktu Pemasakan. Pembimbing : Ernawati Jassin dan A. Muh. Yuslim P.

RINGKASAN

Tepung ikan *(marine fish meal)* adalah salah satu produk pengawetan ikan dalam bentuk kering, kemudian digiling menjadi tepung. Untuk memproduksi tepung ikan dalam jumlah besar perlu pengolahan menggunakan peralatan mesin modern, sehingga dapat menambah nilai ekonomis dari limbah tepung. Pada prinsipnya pengolahan tepung ikan adalah penghancuran sel-sel dan pemisahan butiran dari benda asing yang tidak larut, memisahkan air dan minyak, menggiling tepung yang masih kasar dan melakukan pengeringan hingga pengayakan.

Penerapan penggunaan suhu 90^0C dan 95^0C dengan waktu pemasakan 10 menit dan 15 menit, salah satu alternatif untuk mengetahui nilai mutu limbah tepung ikan makarel yang baik, sehingga menghasilkan nilai parameter kualitasi sifat kimia tepung ikan dengan mengacu pada taraf Standar Nasional Indonesia (SNI) uji analisa proksimat atau sifat kimia.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei–Juni 2016 berlokasikan di PT. Bali Maya Permai Food Canning Indsutry (BMPFCI) Jembrana, Bali. Kemudian pengujian dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALITSA) Bandung, Jawa Barat. Bahan yang digunakan adalah limbah pengalengan ikan makarel *(Scomber Japanicus*.) rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dan 3 ulangan. Data hasil Penelitian dianalisis dengan analisis sidik ragam dan diuji lanjut tukey dan duncan.

Hasil yang diperoleh memperlihatkan hasil kadar air pada pasta cabai rawit berpengaruh sangat nyata ($F < 0.05$) terhadap mutu limbah tepung ikan makarel.

Kata kunci : Limbah Tepung Ikan, Suhu,Waktu, Pemasakan

FADLI (12 22 058), "Karakteristik Mutu Limbah Tepung Ikan Makarel (*Scomber japanicus*) Dengan Variasi Suhu Dan Waktu Pemasakan. Pembimbing : Ernawati Jassin dan A. Muh. Yuslim P.

SUMMARY

Flour the fish (marine fish meal) is one of preserving fish products in the form of dried, then ground into flour. To produce large quantities of fishmeal in need of processing using modern machine tools, so it can add economic value of waste flour. In principle fishmeal processing is the destruction of the cells and the separation of grain from foreign bodies insoluble, separating water and oil, flour rough grinding and drying to sieving.

Application of the use of temperature 90^0C and 95^0C with cooking time 10 minutes and 15 minutes, one of the alternatives to determine the value of waste quality fish meal mackerel are good, thus generating parameter values quality chemical properties of fishmeal with reference to the level of the Indonesian National Standard (SNI) analyzer test proximate or chemical properties.

This research was conducted in May-June 2016 dislocation PT. Bali Maya Permai Food Canning Indsutry (BMPFCI) Jembrana, Bali. Later tests conducted at the Laboratory of Physiology of Vegetable Crops Research Institute (BALITSA) Bandung, West Java. Materials used are waste canning mackerel (*scomber Japanicus*.) Design used was completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments and 3 replications. Data from studies analyzed with ANOVA and Tukey and Duncan further tested.

The results obtained show the results of water content in the paste of cayenne pepper was highly significant ($F < 0.05$) in the effluent mackerel fish meal.

Keywords: Waste Fish Meal, Time, Temperature, Concoction

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Tak akan terhenti tahmid terucap atas setiap berkah Allah SWT, karena limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi penelitian Magang Industri Mahasiswa dengan judul "Karakteristik Mutu Limbah Tepung Ikan Makarel (*Scomber Japanicus*) Dengan Variasi Suhu Dan Waktu Pemasakan". Dengan ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam semoga terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarganya dan kaum muslimin seluruhnya.

Skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan mengucapkan banyak terimakasih kepada kedua tua orang yakni ayahanda Abdullahi dan ibunda Sumarni beserta segenap keluarga besar atas segala dukungannya baik secara materil maupun doanya, sehingga memberi motivasi kepada penulis untuk terus belajar dan berfikir tentang masa depan.

Ucapan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada pembimbing yang telah membantu dengan penuh perhatian hingga selesainya laporan magang ini yaitu Ibu Ernawati Jassin S.Si, M.Si selaku pembimbing 1 dan Bapak A. Muh. Yuslim P, S.STPi, MP selaku pembimbing 2. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak H. Dr. Ir. Darmawan, MP, selaku Direktur Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.
2. Ibu Ir. Nurlaeli Fattah, M.Si, selaku ketua Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan.
3. Ibu Zulfitriany Dwiyanti Mustaka, SP, MP, selaku ketua Program Studi Agroindustri.
4. Ibu Herlinda selaku pembimbing lapangan dan segenap karyawan BMPFCI.
5. Teman-teman seperjuangan mahasiswa program Studi Agroindustri yang telah banyak memberikan masukan, bantuan dan motivasi, sungguh tiada yang dapat mengahapus kenangan yang tercipta.

Dalam penyusunan dan penyajian skripsi ini penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan sebagaimana yang diharapakan, sehingga penulis sangat mengharapakan masukan berupa kritikan dan saran dari pembaca demi perbaikan dan penyempurnaan penulisan selanjutnya.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih bagi pembaca sekaligus permohonan maaf bila dalam penulisan skripsi ini terdapat kekeliruan didalamnya sebab itu semua datangnya dari penulis dan bila terdapat kelebihan semata-mata datangnya dari sang khalik.

Wabillahi taufik walhidayah

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Pangkep, 31 Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL i

HALAMAN PENGESEHAN ii

HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI iii

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN iv

RINGKASAN v

KATA PENGANTAR vii

DAFTAR ISI ix

DAFTAR LAMPIRAN xii

DAFTAR GAMBAR xiii

DAFTAR TABEL xiv

I. PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 3

1.3 Tujuan Penelitian 4

1.4 Manfaat Penelitian 4

II. TINJAUAN PUSTAKA 5

2.1 Deskripsi Ikan 5

2.2 Struktur Ikan 5

2.3 Komposisi Ikan 7

2.4 Tujuan Pengolahan Ikan 7

2.5 Pengertian Tepung 8

2.6 Tepung Ikan 8
2.6.1 Kualitas Tepung Ikan 13
2.6.2 Manfaat Tepung Ikan 14
2.6.3 Teknik Penepungan Ikan 14
2.6.4 Tahap Proses Penepungan Ikan 16
2.7 Proksimat 24
2.7.1 Kadar Air 25
2.7.2 Kadar protein 26
2.7.3 Kadar lemak 27
2.8 Organoleptik 27
2.9 SNI Proksimat Tepung Ikan 28
III. METODOLOGI 30
3.1 Waktu Dan Tempat 30
3.2 Alat Dan Bahan 30
3.3 Metode Penelitian 31
3.3.1 Penelitian Pendahuluan 31
3.3.2 Penelitian Lanjutan 34
3.3.3 Prosedur Kerja Penelitian 34
3.4 Perlakuan Penelitian 36
3.5 Metode Analisa 36
3.6 Parameter Pengamatan 36
3.6.1 Kadar Air 37
3.6.2 Kadar Protein 38
3.6.3 Kadar Lemak 39
3.7 Uji Organoleptik 41

3.8 Pengolahan Data 41

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 42

4.1 Analisa Proksimat 42

4.1.1 Kadar Air 42

4.1.2 Kadar Protein 44

4.1.3 Kadar Lemak 45

4.2 Hasil Uji Organoleptik 47

4.2.1 Warna 47

4.2.2 Aroma 48

4.2.3 Tekstur 49

4.2.4. Penilaian Secara Keseluruhan 50

V. PENUTUP 51

5.1 Kesimpulan 51

5.2 Saran 51

DAFTAR PUSTAKA 52

DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil Analisis Sidik Ragam Kadar Air..... 55
2. Hasil Uji Lanjut Tukey Dan Duncan Kadar Air..... 55
3. Hasil Analisis Sidik Ragam Kadar Protein 56
4. Hasil Uji Lanjut Tukey Dan Duncan Kadar Protein 56
5. Hasil Analisis Sidik Ragam Kadar Lemak..... 57
6. Hasil Uji Lanjut Tukey Dan Duncan Kadar Lemak..... 57
7. Riwayat Hidup..... 58

DAFTAR GAMBAR

1. Ikan *Scomber Japonicus* 6
2. Diagram Alir Pembuatan Tepung Ikan Mackarel 33
3. Diagram Alir Penelitian Tepung Ikan Mackarel 35
4. Grafik Nilai Hasil Penelitian Kadar Air 42
5. Grafik Nilai Hasil Penelitian Kadar Protein 44
6. Grafik Nilai Hasil Penelitian Kadar Lemak 45
7. Grafik Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik 47
8. Grafik Nilai Hasil Uji Organoleptik (Warna) Tepung Ikan 48
9. Grafik Nilai Hasil Uji Organoleptik (Aroma) Tepung Ikan 49
10. Grafik Nilai Hasil Uji Organoleptik (Tekstur) Tepung Ikan 50

DAFTAR TABEL

1. Klasifikasi Ikan *Scomber Japonicus* 7

2. Kebutuhan Tepung Ikan Di Indonesia 11

3. Produksi Tepung Ikan Beberapa Negara..... 11

4. SNI Proksimat Tepung Ikan..... 29

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Luas wilayah laut di Indonesia adalah 2/3 lebih besar dibandingkan dengan wilayah daratan yaitu mencapai 3.272.231 km. Diperairan ini hidup berbagai jenis ikan dan merupakan potensi alam yang bagus untuk mengembangkan usaha perikanan. Pengawetan ikan merupakan salah satu cara mempertahankan kondisi ikan sebagai bahan pangan, sehingga mampu dijadikan sebagai salah satu bahan konsumsi untuk jangka waktu yang cukup lama. Pengawetan ikan juga bertujuan untuk memanfaatkan semaksimal mungkin hasil perikanan yang begitu melimpah sehingga sisa dari hasil penjualan segar tidak dibuang dengan percuma (Irawan, 2006). Ikan merupakan produk hasil laut yang tergolong produk yang sangat mudah mengalami kerusakan *(perishable food)* dan cepat membusuk. Salah satu cara mengawetkan sisa bahan pangan adalah dengan penepungan.

Tepung ikan *(marine fish meal)* adalah salah satu produk pengawetan ikan dalam bentuk kering, kemudian digiling menjadi tepung. Untuk memproduksi tepung ikan dalam jumlah besar perlu pengolahan menggunakan peralatan mesin modern, sehingga dapat menambah nilai ekonomis dari ikan rucah. Pada prinsipnya pengolahan tepung ikan adalah penghancuran sel-sel dan pemisahan butiran dari benda asing yang tidak larut, memisahkan air dan minyak, mengurangi sebagian air yang terkandung dalam tepung basah, menggiling tepung yang masih kasar dan melakukan pengayakan.

Tepung ikan digunakan dalam formulasi pakan dengan tingkat pemakaian berkisar 15% pada pakan ikan/udang dan 5% pada pakan unggas. Apabila produksi pakan unggas mencapai 5 juta ton per tahun dan pakan ikan/udang sebesar 2 juta ton, maka sedikitnya dibutuhkan 0,25-0,75 juta ton tepung ikan setiap tahunnya. Dari kebutuhan tersebut, 70% masih harus diimpor dari berbagai negara seperti Peru dan Chili. Impor tepung ikan Indonesia tahun 2009 menurut data BPS adalah 87.275 ton dengan nilai US$ 39,483 juta.

Apabila kondisi ekonomi membaik, diramalkan produksi pakan akan meningkat mencapai 5,75 juta ton. Ironisnya Indonesia sebagai negara bahari yang masih 70% mengimpor bahan baku. Harga tepung ikan impor sedikit lebih mahal dibandingkan produk lokal dengan kandungan protein dan kualitas yang sama. Harga tepung ikan lokal Rp. 4.200/kg sedangkan produk impor berkisar Rp 4.700/kg-5.000/kg.

Teknologi produksi tepung ikan masih didominasi oleh skala kecil menengah menggunakan teknologi penepungan yang masih sederhana. Produksi tepung ikan nasional memang diarahkan untuk memanfaatkan bahan sisa dari industri ikan karena bahan ikan lebih diperuntukkan untuk konsumsi manusia. Diperkuat dengan dikeluarkannya SK Menteri Menteri Pertanian No. 428/Mentan/KI/1973 tertanggal 4 Oktober 1973 yaitu tidak membenarkan secara langsung penggunaan ikan untuk bahan tepung ikan dan lokasi pabrik tepung ikan harus berdekatan dengan industri bahan sampingan.

Pada proses atau tahapan pembuatan tepung ikan makarel dimulai pada tahap inti yaitu pemasakan berperan untuk mengkougulasi kandungan yang terkandung didalam suatu bahan hingga tahap pendinginan dan pengemasan. Tahap yang paling kritis penentuan mutu tepung ikan yang dihasilkan nantinya yaitu tahap pemasakan. Pemasakan harus dilakukan dengan seksama. Jika ikan dimasak tidak sempurna, cairan tidak dapat diperas keluar sebanyak yang diperlukan. Sebaliknya, jika terlalu masak, ikan menjadi terlalu lunak. Tujuan dari proses pemasakan yaitu untuk membunuh mikroorganisme yang terdapat pada bahan baku ikan dan membuat bahan baku menjadi lunak sehingga dapat memudahkan proses selanjutnya. Proses pemasakan bahan baku tepung ikan di dalam *cooker* uap panas yaitu dengan pemanasan pada suhu berkisar 89^0C-95^0C dengan durasi waktu pada umumnya mendekati 20 menit (Irianto, 2007).

Mikroorganisme akan mati dengan pemasakan yang lama pad temperatur diatas 80^oC. Ketika bahan baku ikan dipanaskan, protein yang terkandung dalam bahan terkoagulasi dan lapisan lemak terpecah, sehingga dapat membebaskan minyak dan air. Protein yang terkoagulasi menyebabkan bahan baku ikan menjadi lunak, sehingga akan lebih mudah hancur apabila melewati

conveyor ulir, sehingga pada proses pemasakan ini hasil yang keluar dari mesin *cooker* yaitu berupa ikan matang yang masih basah dengan tekstur lunak dan mudah hancur. Jika pemanasan kurang, maka hasil *pressing* nantinya tidak memuaskan dan pemanasan yang terlalu berlebihan dapat menyebabkan ikan terlalu halus untuk dipress. Pemasakan biasanya dilakukan pada suhu 95^0C sampai 100^0C dalam waktu ± 20 menit.

Beberapa perusahaan yang bergerak dalam pembuatan tepung ikan menggunakan suhu 95^0C-100^0C. Namun hingga saat ini belum ada kegiatan pengujian tepung ikan makarel dari hasil perlakuan pemasakan suhu dan waktu yang bervariasi. Oleh karena itu perlu adanya alternatif untuk menyusun suatu penelitian dengan menggunakan suhu 90^0C dan 95^0C dengan waktu pemasakan 10 menit dan 15 menit, dengan alasan untuk mengetahui hasil tepung ikan dari penerapan suhu dan waktu pemasakan yang tepat sehingga menghasilkan nilai parameter kualitasi sifat kimia tepung ikan dengan mengacu pada taraf Standar Nasional Indonesia (SNI) uji analisa proksimat atau sifat kimia.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan Masalah penelitian ini yatu :

1. Berapakah nilai parameter kualitas sifat kimiawi (analisis proksimat) tepung ikan makarel yang dihasilkan.
2. Nilai hasil perlakuan yang manakah terbaik pada metode variasi suhu dan waktu pemasakan yang diterapkan.
3. Berapakah nilai parameter uji organoleptik (hedonik) tepung ikan makarel yang dihasilkan.
4. Adakah pengaruh variasi suhu dan waktu pemasakan terhadap tepung ikan makarel yang dihasilkan.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yatu :

1. Mengetahui nilai parameter sifat kimiawi (analisis proksimat) tepung ikan makarel yang dihasilkan.
2. Mengetahui nilai hasil perlakuan terbaik pada metode variasi suhu dan waktu pemasakan yang diterapkan.
3. Mengetahui nilai parameter uji organoleptik (hedonik) tepung ikan makarel yang dihasilkan.
4. Mengetahui pengaruh variasi suhu dan waktu pemasakan terhadap tepung ikan makarel yang dihasilkan.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk :

1. Mendapatkan pengetahuan tentang proses pemanfaatan limbah padat tepung ikan serta teknik penepungan sehingga hasilnya bertaraf Standar Nasional Indonesia (SNI) .
2. Memberikan kontribusi kepada pengrajin tepung ikan tradisional agar dapat memperbaiki kualitas tepung ikan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu dengan memperbaiki aspek teknologi proses produksi.
3. Agar produsen dapat meningkatkan kepercayaan kepada konsumen yaitu rnendapatkan bahan pangan yang berkualitas sesuai persyaratan mutu Standar Nasional Indonesia (SNI).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Deskripsi Ikan

Ikan sebagai bahan mentah yang mengandung protein tinggi sekitar 19,4%, asam amino esensial yang diperlukan oleh tubuh dan yang mempunyai kandungan air sekitar 76%, dengan jaringan pengikat sedikit sehingga mudah dicerna (Rabiatul Adawyah, 1993 dalam Rizki Ridha, 2010). Hasil-hasil perikanan merupakan sumber daya alam yang sangat besar manfaatnya bagi kehidupan manusia, diantaranya : memperkuat daya tahan tubuh sumber energi, membantu pertumbuhan pemeliharaan tubuh dan juga memperlancar proses fisiologi dalam tubuh, kelebihan produk perikanan dibandingkan produk hewan lainnya yaitu :

a) Kandungan protein yang cukup tinggi 20% dalam tubuh ikan yang terusun oleh asam-asam amino yang berpola mendekati pola kebutuhan asam amino dalam tubuh manusia. Dan yang mudah dicerna oleh tubuh karena mengandung sedikit tenunan pengikat/ tendon.
b) Daging ikan mengandung asam-asam lemak tak jenuh dengan kadar kolestrol sangat rendah yang dibutuhkan oleh tubuh manusia.
c) Daging ikan mengandung sejumlah mineral seperti K, Cl, P, S, Mg, Ca, Fe, Ma, Zn, F, AR, Cu dan Y serta vitamin A & D.

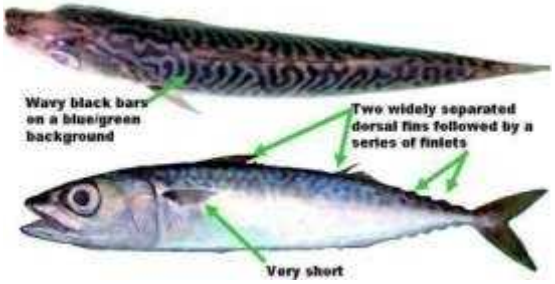
2.2. Struktur Ikan

Pada umumnya ikan mempunyai bentuk yang sistematis. Tubuh ikan dibagi menjadi tiga bagian, yaitu kepala mulai dari bagian ujung mulut sampai insang. Pada badan akhir tutup ingsang sampai pangkal sirip anal, dan sirip anal sampai ujung ekor disebut bagian ekor. Ikan memiliki beberapa sirip, yaitu sirip pektoral atau sirip dada, sepasang sirip ventral atau sirip perut, sirip dorsal atau sirip punggung, sirip anal atau sirip dubur dan sirip ekor.

Permukaan tubuh ikan terbungkus kulit yang bersisik atau semacam duri kecil yang tersusun. Kulit ikan tersebut membungkus daging yang didukung oleh sistem tulang. Pada bagian dalam tubuh terdapat organ yang menjalankan

berbagai fungsi fisiologis seperti pencernaan, perkembangbiakan, jantung, empedu, dan gelembung renang. Jaringan daging pada ikan terdapat pada kepala, badan, ekor, tetapi sebagian besar terdapat pada bagian badan terdiri dari dua jaringan perut, dua jaringan pungggung, dan empat longitudinal. Sel atau jaringan daging utama yang merupakan unsur dasar fungsional dan morfologi memiliki struktur yang kompleks.

Permukaan tubuh ikan terbungkus selaput lapis '*sarcolemma*' yang mengandung *myofibril* yang mengandung protein penggerak, yaitu aktin dan miosin, serta sarkoplasma. Bagian sarkoplasma mengandung mitokondria dan mikrosoma yang memiliki enzim untuk pernafasan, sistesis protein, menyimpan glikogen, lemak dan lain lain.



Gambar 2.1 Ikan *Scomber* (Sumber : Srihartati, 2003).

Ikan *Scomber japonicus* ini ditemukan oleh Houttuyn pada tahun 1782. *Scomber japonicus* dikenal dengan nama *Pneumatophoros japonicus* atau umumnya dikenal dengan nama *Chub mackerel*. *Scomber japonicus* hidup di Samudra Atlantik, Hindia dan Pasifik. Ikan tersebut menyerupai *Atlantik mackerel*, perbedaannya adalah pada *Scomber japonicus* mempunyai kandung kemih yang berkembang dengan baik berdempetan dengan kerongkongan, selain itu mata *Scomber japonicus* lebih besar bila dibandingkan dengan *Atlantik mackerel.*

Bentuk kepala ikan tersebut mengerucut, mulutnya agak miring dengan mata yang dilengkapi oleh kelopak mata. Ikan tersebut berwarna perak pada bagian sisinya dan satu lurik dengan bisul kecil berwarna kehitam-hitaman pada bagian kepala sampai pada bagian ekor. Berikut klasifikasi ikan *Secomber japonicus.*

Tabel 2.1 Klasifikasi Ikan *Secomber japonicus*

Klasifikasi	**Keterangan**
Kingdom	*Animals*
Phylum	*Chordata*
Class	*Actinopterygji*
Order	*Perciformes*
Family	*Scomberidae*
Genus	*Scomber*
Species	*S. japonicus*

Sumber : Purnamasari, 2006.

2.3. Komposisi Kimia Ikan

Masing-masing jenis ikan hasil perikanan, bahkan individu memiliki komposisi kimia yang berbeda-beda. Komponen yang paling banyak terdapat dalam daging ikan adalah air, protein dan lemak, sedangkan komponen lainnya terdapat dalam jumlah yang sedikit.

2.4. Tujuan Pengolahan Ikan

Ikan merupakan sumber bahan pangan yang mudah membusuk, maka proses pengolahan yang dilakukan bertujuan untuk menghambat atau menghentikan aktivitas zat-zat mikroorganisme perusak atau enzim-enzim yang dapat menyebabkan kemunduran mutu dan kerusakan. (Afriyanto, 2005).

Prinsip pengolahan ikan pada dasarnya bertujuan untuk melindungi ikan dari pembusukan dan kerusakan. Pembusukan terjadi akibat perubahan-perubahan lain yang sifatnya merugikan. Perubahan yang disebabkan oleh bakteri pembusuk bagaimanapun harus juga dihentikan atau setidaknya dihambat agar tidak mudah rusak sampai tiba waktunya untuk diolah. Selain untuk menghambat dan menghentikan aktivitas enzim maupun organisme, pengolahan juga bertujuan untuk memperpanjang daya awet dan mendiversifikasi produk olahan hasil perikanan. (Ariyawansa, 2000). Pengolahan ikan pada prinsipnya dibagi menjadi 4 golongan, yaitu :

1) Pengolahan dengan memanfaatkan faktor fisikawi.

2) Pengolahan dengan bahan pengawet.
3) Pengolahan yang memanfaatkan faktor fisikawi dan bahan pengawet serta.
4) Pengolahan dengan cara fermentasi.

2.5. Pengertian Tepung

Tepung adalah partikel padat yang berbentuk butiran halus atau sangat halus tergantung pemakaiannya. Biasanya digunakan untuk keperluan penelitian, rumah tangga, dan bahan baku industri. Tepung bisa berasal dari bahan nabati misalnya tepung terigu dari gandum, tapioka dari singkong, maizena dari jagung atau hewani misalnya tepung tulang dan tepung ikan (Setyo, 2006)

Tepung (bila dilihat di bawah mikroskop) akan terlihat zat tepung yang terdiri atas granula yang berbeda. Tepung dibuat dari jenis padi-padian dan umbi-umbian yang melalui proses beberapa tahap sampai menjadi tepung yang kering. Tepung tidak larut dalam air sehingga tepung akan mengendap di dalam air, dan bila dipanaskan sambil diaduk-aduk akan mengembang dan mengental. Proses ini disebut "*gelatinasi*"

Tepung mulai mengental pada suhu 64-72^{0}C. Setelah melampaui suhu 109^{0}C, tepung akan betul-betul matang. Makin tinggi konsentrasi larutan tepung, makin cepat mengental meskipun belum semua granula pecah. Jadi, masih ada rasa mentah, berarti belum semua bagian matang. Bila membuat bubur tepung kurang cukup cairan, dan pengaduknya kurang sempurna, butir-butir granula menjadi keras dan liat, tidak rata atau menggumpal. Jika dimasak dengan air, tepung tapioka (tepung kanji, tepung aci), tepung kentang dan tepung maizena serta tepung hungkue akan menjadi bubur kental dan bening, lebih jernih dari pada bubur dari tepung beras atau tepung terigu.

2.6. Tepung ikan

Secara umum, setiap jenis ikan dapat diolah menjadi produk tepung ikan. Namun jika dinilai dari nilai ekonomisnya, maka akan terjadi seleksi mengenai jenis ikan yang cocok dan cukup ekonomis jika digunakan sebagai bahan baku pembuatan tepung ikan. Permasalahan lain yang ikut menentukan kualitas tepung ikan kaitannya adalah kadar lemak. Kadar lemak ikan jika terlalu

tinggi akan berpengaruh buruk terhadap kualitas tepung ikan. Tepung ikan yang bermutu baik harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut: butirannya harus seragam bebas dari sisa tulang, mata ikan dan benda asing, warna halus bersih, seragam, serta bau khas ikan amis (Afrianto dan Liviawaty, 2005).

Ditinjau dari tempat hidupnya, jenis ikan secara umum dapat dibagi menjadi 2 golongan yaitu :

1) Ikan pelagis, merupakan ikan-ikan yang biasa hidup dilapisan air bagian atas.
2) Ikan demersal, merupakan ikan-ikan yang biasa hidup didasar perairan.

Habitat atau tempat hidupnya, jenis ikan, secara langsung berkaitan dengan kadar lemak ikan tersebut. Jenis ikan pelagis umumnya memiliki kadar lemak yang relatif tinggi. Sementara, ikan demersal memiliki kadar lemak yang relatif rendah. Disamping habitat atau tempat hidupnya, kondisi musim juga dapat mempengaruhi kandungan lemak ikan.

Jika ditinjau dari segi kandungan lemaknya (Murtijo B. A. 2003), ikan sebagai bahan baku produk tepung ikan dikelompokkan menjadi 3 yaitu :

1) Ikan berkadar lemak rendah (3% – 5%).
2) Ikan berkadar lemak sedang (6% - 10%).
3) Ikan berkadar lemak tinggi (lebih besar dari 10 %).

Tepung ikan yang mengandung protein hewani yang tinggi, merupakan salah satu bahan baku yang sangat baik digunakan dalam penyusunan formulasi makanan ternak dan makanan ikan. Bila ditinjau dari sisi kualitasnya sampai saat ini tepung ikan masih sulit untuk mencari substitusinya. Protein hewani tersebut disusun oleh asam-asam amino esensial yang kompleks, diantaranya asam amino Lisin dan Methionin. Disamping itu, juga mengandung mineral calsium dan phospor, serta vitamin B kompleks khususnya vitamin B12. (Nygaard, H. 2010)

Indonesia memiliki potensi yang besar bagi pengembangan produk tepung ikan. Ada beberapa daerah yang dapat menunjang pengembangan industri tepung ikan, misalnya Kalimantan Selatan, Kalimantan Barat, Sulawesi Selatan, Nusa Tenggara Timur dan Irian Jaya. Industri skala kecil pengolahan dan

pembuatan tepung ikan di Indonesia, akan sangat tepat diterapkan, mengingat kesediaan bahan baku ikan rucah maupun sisa olahan cukup besar.

Indonesia sebenardanya sudah memiliki pabrik tepung ikan, namun produksinya masih sangat terbatas, yaitu sebesar 4.000 ton per tahun, atau sekitar 10% dari jumlah tepung ikan yang diperlukan oleh pabrik makanan ternak. Adapun 90% dari kebutuhan tersebut, dipenuhi dengan cara mengimpor tepung dari beberapa Negara lain, misalnya Thailand, Peru, Chili, dan Denmark.

Besarnya impor tepung ikan rata-rata pertahun bagi pabrik makanan ternak dan ikan mengalami kenaikan 11,20%. Hal ini menunjukkan bahwa pemenuhan tepung ikan produksi dalam negeri belum mencukupi. Harga tepung ikan, secara umum banyak ditentukan oleh presentase kandungan protein kasarnya. Tepung dengan rataan protein kasar yang tinggi akan semakin tinggi harganya. Tepung ikan impor berkualitas baik jika kandungan protein kasarnya bekisar antara 60-74% dengan kadar lemak bekisar antara 31,72 % - 57,02 %, lemak antara 4,57%-20,68%, dengan kadar air antara 7,33%-11,16%. (Direktorat Jenderal Perikanan. 1998).

Dari perbedaan kandungan protein dan lemak tersebut ada tanggapan bahwa pabrik makanan ternak dan ikan cenderung lebih menyukai tepung ikan impor, dengan pertimbangan bahwa kandungan protein kasar tepung ikan impor lebih tinggi dengan kadar lemak yang lebih rendah. Namun, jika ditinjau dari kandungan protein kasar dan harganya, maka pabrik makanan ternak dan ikan yang beroperasi di Indonesia lebih menyukai produksi tepung ikan lokal, karena harganya relative lebih murah 30% dibanding harga tepung ikan impor.

Tabel 2.2 Kebutuhan Tepung Ikan di Indonesia 1994-1999

Tahun	Volume (Ton)
1994	8.861
1995	7.770
1996	7.123
1997	7.579
1998	16.457
1999	31.600

Sumber : Ditjen Perikanan, 2000.

Tabel 2.4 adalah kebutuhan tepung di Indonenesia sejak tahun 1994-1999 yang mengalami kenaikan. Pada tahun 1994-1996 yang mengalami penurunan angka dari 8.861-7.123 ton. Penurunan ini menyebabkan para produsen tepung ikan banyak mengalami kerugian karena tepung ikan yang dihasilkan banyak yang tidak terjual dan laku. Untuk tahun 1998-1999 kebutuhan tepung ikan di Indonesia mengalami kenaikan angka yang cukup tinggi yaitu mencapai 45% dan itu juga puncak angka kenaikan tertinggi dari tahun 1994-1999.

Tabel 2.3 Produksi Tepung Ikan Beberapa Negara (per 1.000 MT)

Negara Produsen	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Chili		1.143	1.548	1.618	1.375	1.195
Peru	1.283	1.620	2.443	1.844	1.972	1.663
Norwegia	267	250	203	231	214	253
Eslandia	186	194	167	183	265	279
Denmark	355	314	348	374	297	341
Afrika Selatan	151	140	270	45	39	35
AS	279	318	76	393	400	410
Jepang	430	310	430	210	180	160
Total	4.213	4.489	5.485	4.898	4.742	4.336

Sumber : Fellow. P, 2001.

Angka impor tepung ikan yang dikeluarkan oleh BPS (Badan Pusat Statistik) menunjukkan penurunan dari tahun ke tahun. Pada 2006 mencapai

angka 88.825 ribu ton, pada 2008 menjadi 67.597 ribu ton. Tren penurunan tersebut seiring dengan penurunan produksi tepung ikan dunia.

Hampir semua negara produsen tepung ikan dunia mengalami penurunan produksi. Menurut pakar tepung ikan dari *Fishmeal Experts Office Perancis, Jean Francois Mittaine,* dalam acara Seminar Akuakultur yang diselenggarakan oleh DSM Nutritional Product (17/11) lalu di Jakarta, produsen tepung ikan dunia masih didominasi oleh Chili dan Peru. Kemudian disebutkannya, tren penurunan produksi terjadi sejak 2004 yang kala itu produksi tepung ikan dunia sekitar 6,4 juta ton. Jumlah tersebut menurun setiap tahun hingga 2009 sekitar 4,8 juta ton. Mau tidak mau konsumsi tepung ikan dunia juga menyesuaikan dengan ketersediaan produksi. Dari sisi perdagangan internasional, kondisi ini berdampak pada merangkaknya harga jual tepung ikan. Saat ini harga tepung ikan pada level US$ 1.300 per ton atau sekitar Rp 12 ribu per kg (kurs Rp 9.500/US$ 1). Harga ini diprediksi terus melonjak seiring dengan tren penurunan produksi tepung ikan. Bahkan pada tahun 2006 harga sempat hampir menembus level US$ 1.400 per ton.

Penurunan produksi disebabkan faktor hasil tangkapan ikan dunia untuk bahan baku yang menurun. Ditambah lagi sejumlah negara produsen mulai menerapkan kuota penangkapan ikan, seperti halnya di Peru yang dimulai sejak awal 2009. Alasan lainnya, pengembangan budidaya laut khususnya ikan salmon di Chili dan Peru mulai digalakkan. Sehingga tepung ikan banyak diserap industri pakan dalam negeri, dan angka ekspornya pun menurun. Begitu pula China yang industri akuakulturnya sangat besar. Negeri Tirai Bambu itu menyerap impor tepung ikan terbesar di dunia, pada 2009 angkanya mencapai 1,6 juta ton (lihat tabel). Sebanyak 80% impor tersebut berasal dari Peru dan Chili.

Dalam kurun waktu dua tahun terakhir, Indonesia sudah mampu mendongkrak produksi tepung ikan. Sepanjang 2007, sebanyak 70% dari kebutuhan tepung ikan sudah bisa dipenuhi oleh tepung ikan lokal, kebutuhan tepung ikan bagi industri pakan udang dan ikan berkisar antara 90 ribu sampai 100 ribu ton setiap tahun. Tak hanya mampu mendongkrak produksi, para pengolah tepung ikan lokal juga telah mampu meningkatkan kualitas tepung ikan

yang dihasilkannya. Jika sebelumnya para pengolah tepung ikan hanya mampu menghasilkan tepung ikan dengan kualitas grade C (kandungan protein di bawah40%) dan grade B (kandungan protein 40 – 50%) saja. Sekarang para pengolah tepung ikan sudah mampu memproduksi tepung ikan dengan kualitas grade A (kandungan protein 50 – 60%). Lebih dari 50% yang sudah mencapai kualitas grade A. Dan jika kontinyuitas produksi dan konsistensi kualitas tepung ikan lokal masih belum bisa diandalkan dalam jangka waktu yang panjang. (Majalah Trobos, 2010).

2.6.1. Kualitas Tepung Ikan

Tepung ikan digunakan dalam pakan unggas sampai 10% tergantung tingkat kualitasnya. Tepung ikan mempunyai variasi kualitas yang sangat tinggi, sandarisasi pengolahan dengan tingkat nutrient tepung iakn yang didatangkan dari luar negeri mempunyai kadar protein antara 55-65%, lemak 5-7%. Sedang keberadaan nutrient dan kontrol kualitas tepung ikan lokal sangat rendah itu dikisar 30-50%, cemaran mikroorganisme yang sangat tinggi dan pengolahan tidak ada ekstraksi lemak, kadar lemak mencapai 9-12% (Sukarman, 2011).

Menurut Kurnia dan Purwani (2008), berdasarkan besarnya kadar air, tepung ikan yang berkualitas tinggi memiliki kadar air 6-10%. Kadar 6-10% pada tepung ikan merupakan batas aman terhadap penggunaan kadar air oleh mikroba, sehingga tepung ikan terbebas dari kerusakan akibat aktivitas mikroba. Kadar air rendah (6-10%) selain terbebas dari endawan, bakteri dan khamir, juga akan menekan aktivitas enzim peroksidase.

Untuk meningkatkan kualitas tepung ikan lokal. Teknologi yang dibutuhkan adalah meningkatkan kandungan protein dan menurunkan kandungan lemak, teknologi pengolahan tepung iakn impor, cara pengurangan kandungan ada dua keuntungan yang didapat yaitu penurunan lemak dana peningkatan proteinnya. Adanya penurunan lemak menyebabkan daya tahan, masa simpan menjadi lebih baikm sedangkan peningkatan protein meningkatkan kandungan gizinya yang pada gilirannya menaikkan kualitas tepung ikan. (Basir *et al* 1996 dalam Srihartati 2003).

2.6.2. Manfaat Tepung Ikan

Salah satu bentuk pengolahan tepung ikan yang dapat dilakukan adalah penepungan. Tepung tulang ikan dengan kandungan kalium dan fosfor yang tinggi dapat menjadi faktor sumber alternatif penentuan kebutuhan akan kalsium dan fosfor. Pemanfaatan tepung tulang ikan dalam bahan pangan sangatlah dimungkinkan. Namun yang harus diteliti lebih mendalam adalah sampai sejauh mana tepung tulang ikan tersebut mampu dicerna dan diserap oleh tubuh manusia (Kaya *et al*.,2007).

Tepung ikan dapat dimanfaatkan untuk pangan karena memiliki kadar gizi yang tinggi sehingga dapat meningkatkan asupan gizi masyarakat yang mengkonsumsinya. Pemanfaatan ini mendukung upaya pemerintah untuk meningkatkan konsumsi ikan pada masyarakat dengan membuat suatu produk pangan dengan fortifikasi sumber gizi dan ikan dan juga bertujuan untuk membiasakan rasa ikan sejak usia dini (Irawan, 2006).

Kegunaan utama tepung ikan adalah sebagai bahan campuran pakan ternak. Tepung ikan yang bermutu baik harus bebas dari kontaminasi serangga, jamur, dan mikroorganime patogen. Di dalam susunan pakan ternak, tepung ikan merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan lagi, terutama untk pakan ternak ayam dan babi. Untuk pakan ternak yang masih muda dipakai tepung ikan yang berkadar air 10-40% (Tillman, 2002).

2.6.3. Teknik Penepungan Ikan

Pengolahan ikan rucah atau sisa olahan menjadi tepung ikan, merupakan cara yang paling banyak dilakukan, karena mudah dan praktis. Proses pengolahan dan pembuatan tepung ikan hanyalah meliputi proses dan pembersihan bahan baku berupa ikan rucah atau sisa olahan yang dilanjutkan dengan proses perebusan, pengepresan, pengeringan dan penghancuran.

Dalam pelaksanaanya, jika bahan baku berupa ikan rucah dan sisa olahan terdiri atas beberapa jenis ikan yang memiliki kandungan lemaknya relatif tinggi, maka tepung ikan yang dihasilkan memiliki kualitas yang kurang baik. Pengolahan tepung ikan dengan menggunakan bahan baku berlemak tinggi

harus didahuli dengan perebusaan. Perebusan yang tidak sempuran akan menyebabkan protein menggumpal. Oleh karena itu perebusan harus dilakukan secara sempurna atau dihentikan setelah mendidih selama ± 15 menit. Jika perebusan sempurna, kandungan air hasil pengepresan dapat mencapai 50-55% (Sukarman 2011).

Selama perebusan, sel yang mengandung lemak akan pecah sehingga diperoleh hasil samping berupa minyak ikan (setelah dipisahkan dari airnya). Setelah pengepresan, cairan akan terbuang ±20% bagian dari padatan ikan, dan ikut terbuangnya bagian padatan tersebut akan menyebabkan kualitas ikan yang dihasilkan akan menjadi rendah.

Namun sebenarnya, kualitas tepung ikan yang dihasilkan dapat ditingkatkan dengan cara pemanasan cairan menjadi kentalan. Selanjutnya, dicampur dengan padatan hasil pengepresan, sehingga dihasilkan tepung ikan yang populer atau disebut *whole meal*. Jika diharapkan kualitas tepung ikan yang baik, pengeringan dilakukan secara mekanis. Sehingga dengan demikian, dapat diperoleh tepung yang menarik. Karena jika pengeringan dilakukan dengan sinar matahari, tepung yang dihasilkan akan menjadi lebih gelap. Hal ini berkaitan dengan waktu pengeringan yang lebih lama.

Beberapa masalah yang timbul, umumnya berkaitan dengan hilangnya bagian larutan dalam cairan. Untuk menghindari hal tersebut, ikan rucah yang telah direbus, selanjutnya tidak perlu dipress. Pemisahan ternyata menyebabkan terbentuknya gumpalan-gumpalan daging ikan yang disebabkan oleh cairan kental, sehingga mempersulit pengeringan. Untuk mengatasi persoalan tersebut, dapat dilakukan pengeringan secara bertingkat, yakni dengan mencampurkan tepung ikan setengah kering pada bagian yang baru selesai direbus (masih basah). Maka dengan demikian kandungan airnya akan menjadi lebih rendah.

Jika diketahui bahan baku pembuatan tepung ikan merupakan ikan yang mempunyai kadar lemak tinggi, maka sebaiknya sebelum pengeringan dilakukan pengepresan terlebih dahulu. Sehingga nantinya pada pengeringan kedua kandungan lemak pada tepung ikan rendah (Soekarto S ,2006).

2.6.4. Tahap Proses Penepungan Ikan

Tahap Penepungan Ikan

1. Pemasakan (*cooker*)

Pemasakan ikan bertujuan untuk mengkogulasi (menggumpalkan) protein dan mempermudah pemisahan air dan minyak.

Cooker yang banyak dipakai untuk merebus ikan berupa silinder panjang horizontal yang dipanaskan dengan uap air didalam sistem jacket- nya . dinding silinder periuk dibuat rangkap, yakni dinding luar dan dinding dalam yang keduanya berjarak 1-2 cm. Steam jacket adalah ruang diantara dua dinding itu. Ikan dilewatkan didalam cooker dengan screw conveyor. Beberapa jenis cooker diberi perlengkapan untuk menginjeksikan uap air ke dalam ruang perebusan.
Perebusan ini harus harus dilakukan dengan seksama. Jika ikan direbus tidak sempurna, cairan tidak dapat diperas keluar sebanyak yang diperlukan. Sebaliknya, jika terlalu masak, ikan menjadi terlalu lunak. (Murniyati, A. S. dan Sunarman. 2009).

2. *Pressing*

Pemerasan bertujuan untuk memisahkan sebagian besar air dan minyak. Ikan yang telah dimasak dimasukkan ke dalam tabung yang berlubang- lubang, kemudian ditekan dengan *screw press*. Cairan yang terjadi akan keluar melalui lubang-lubang di tepi tabung, sedangkan padatannya (*press cake*) keluar dari ujung alat press. Pada proses pemerasan ini, kandungan air dikurangi hingga tinggal 50% dan minyak tinggal 4%. Pemerasan tidak perlu dilakukan untuk bahan yang mengandung sedikit minyak. (Murniyati, A. S. dan Sunarman. 2009).

3. Penggilingan

Penggilingan bertujuan untuk menghancurkan gumpalan-gumpalan daging, tulang dan sebagainya. Proses penggilingan tepung ikan terjadi didalam satu alat yang disebut *hammermilled*. Sebelum tepung disaring, tepung ikan dihancurkan hingga menjadi partikel tepung yang lebih halus didalam mesin. Komponen dalam *hammermilled* yaitu terdapat 24 pisau besi yang tajam pada kedua bagian ujungnya dan pisau tersebut berputar pada poros horizontal dengan

kecepatan tertentu. Menurut Food and Agriculture Organization (FAO) (2002) proses penggilingan tepung ikan akan hancur akibat perputaran pisau besi yang sangat cepat didalam mesin.

4. Pengeringan

Pengeringan adalah proses pengeluaran air atau pemisahan air dalam jumlah yang relatif kecil dari bahan dengan menggunakan enersi panas. Hasil dari proses pengeringan adalah bahan kering yang mempunyai kadar air setara dengan kadar air keseimbangan udara (atmosfir) normal atau setara dengan nilai aktivitas air (*aw*) yang aman dari kerusakan mikrobiologis, enzimatis dan kimiawi. Pengertian proses pengeringan berbeda dengan proses penguapan (evaporasi). Proses penguapan atau evaporasi adalah proses pemisahan uap air dalam bentuk murni dari suatu campuran berupa larutan (cairan) yang mengandung air dalam jumlah yang relatif banyak.

Pengeringan merupakan salah satu proses pengolahan pangan yang sudah lama dikenal. Tujuan dari proses pengeringan adalah : menurunkan kadar air bahan sehingga bahan menjadi lebih awet, mengecilkan volume bahan sehingga memudahkan dan menghemat biaya pengangkutan, pengemasan dan penyimpanan. Meskipun demikian ada kerugian yang ditimbulkan selama pengeringan yaitu terjadinya perubahan sifat fisik dan kimiawi bahan serta terjadinya penurunan mutu bahan. Proses pengeringan pada prinsipnya menyangkut proses pindah panas dan pindah massa yang terjadi secara bersamaan (simultan).

Pertama-tama panas harus ditransfer dari medium pemanas ke bahan. Setelah terjadi penguapan air, uap air yang terbentuk harus dipindahkan melalui struktur bahan ke medium sekitarnya. Proses ini akan menyangkut aliran fluida di mana cairan harus ditransfer melalui struktur bahan selama proses pengeringan berlangsung. Jadi panas harus disediakan untuk menguapkan air dan air harus mendifusi melalui berbagai macam tahanan agar dapat lepas dari bahan dan berbentuk uap air yang bebas. Lama proses pengeringan tergantung pada bahan yang dikeringkan dan cara pemanasan yang digunakan. Dengan sangat terbatasnya

kadar air pada bahan yang telah dikeringkan, maka enzim-enzim yang ada pada bahan menjadi tidak aktif dan mikroorganisme yang ada pada bahan tidak dapat tumbuh. Pertumbuhan mikroorganisme dapat dihambat, bahkan beberapa jenis dimatikan karena mikroorganisme seperti umumnya jasad hidup yang lain membutuhkan air untuk proses metabolismenya. Mikroorganisme hanya dapat hidup dan melangsungkan pertumbuhannya pada bahan dengan kadar air tertentu. Walaupun setelah proses pengeringan secara fisik masih terdapat (tersisa) molekul-molekul air yang terikat, tetapi molekul air tersebut tidak dapat dipergunakan oleh mikrooganisme.

Di samping itu enzim tidak mungkin aktif pada bahan yang sudah dikeringkan, karena reaksi biokimia memerlukan air sebagai medianya. Berdasarkan hal tersebut, berarti kalau kita bermaksud mengawetkan bahan melalui proses pengeringan, maka harus diusahakan kadar air yang tertinggal tidak mungkin dipakai untuk aktivitas enzim dan mikroorganisme.

Pada tepung ikan. *Press Cake* dikeringkan hingga derajat kekeringan tertentu. Pengeringan yang kurang sempurna memungkinkan tumbuhnya jamur dan bakteri. Sebaliknya, pengeringan yang berlebihan akan penyebabkan penyebabkan penurunan nilai gizi. Ada dua macam alat pengering yang dipakai, yaitu :

a. Pengeringan Langsung (*direct dryer*). Di dalam *direct dryer* dialirkan udara panas ± 200^0C, sementara press cake diguling-guklingkan dengan cepat didalam silinder. Cara ini sangat cepat, tetapi prosesnya harus benar-benar dikendalikan untuk mencagah kerusakan akibat suhu tinggi. Tepung tidak mencapai suhu udara sebab penguapan yang cepat mendinginkannya. Umumnya suhu tepung hanya sekitar 100^0C.

b. Pengering Tak Langsung (*inderect dryer*). Dryer ini lebih banyak dipakai berupa silinder dengan *sistem jacket*, yaitu silinder berisi piringan-piringan yang dipanaskan dengan uap. *Press cake* diguling-gulingkan di dalamnya. *Inderect dryer* tidak banyak menghasilkan bau yang tidak enak dibandingkan dengan inderect dryer, sebab tidak menggunakan udara.

5. Pengayakan

Pengayakan merupakan pemisahan berbagai campuran partikel padatan yang mempunyai berbagai ukuran bahan dengan menggunakan ayakan. Proses Pengayakan juga digunakan sebagai alat pembersih, pemisah kontaminan yang ukurannya berbeda dengan bahan baku. Pengayakan memudahkan kita untuk mendapatkan tepung dengan ukuran yang seragam. Dengan demikian Pengayakan dapat didefinisikan sebagai suatu metoda pemisahan berbagai campuran partikel padat sehingga didapat ukuran partikel yang seragam serta terbebas dari kontaminan yang memiliki ukuran yang berbeda dengan menggunakan alat Pengayakan.

Pengayakan dengan berbagai rancangan telah banyak digunakan dan dikembangkan secara luas pada proses pemisahan bahan-bahan pangan berdasarkan ukuran. Pengayakan yaitu pemisahan bahan berdasarkan ukuran mesin kawat ayakan, bahan yang mempunyai ukuran lebih kecil dari diameter mesin akan lolos dan bahan yang mempunyai ukuran lebih besar akan tertahan pada permukaan kawat ayakan. Bahan- bahan yang lolos melewati lubang ayakan mempunyai ukuran yang seragam dan bahan yang tertahan dikembalikan untuk dilakukan penggilingan ulang (Ign Suharto, 2000).

Yang menjadi ciri ayakan antara lain adalah :

a) Ukuran dalam mata jala
b) Jumlah mata jala (mesh) per satuan panjang, misalnya per cm atau per inchi (sering sama dengan nomor ayakan).
c) Jumlah mata jala per setuan luas, umumnya per cm^2.

Screening atau pengayakan secara umum merupakan suatu pemisahan ukuran berdasarkan kelas-kelasnya pada alat sortasi. Namun pangayakn juga dapat digunakan sebagai alat pembersih, memindahkan kontaminan yang ukurannya berbeda dengan bahan. Pengayakan merupakan satuan operasi pemisahan dari berbagai ukuran bahan untuk dipisahkan kedalam dua atau tiga praksi dengan menggunakan ayakan. Setiap praksi yang keluar dari ayakan mempunyai ukuran yang seragam (fellow, 2001).

Macam-macam alat :

Berbagai jenis alat pengayak yang dapat digunakan dalam proses sortasi bahan pangan, diklasifikasikan dalam dua bagian besar :

a) Ayakan dengan celah yang berubah-ubah (*Screen Apeture*) seperti *: roller screen* (Pemutar), *belt screen* (kabel kawat atau ban), *belt and roller* (ban dan pemutar), *screw* (baling-baling).
b) Ayakan dengan celah tetap, seperti : *stationary* (bersifat seimbang/tidak berubah), *vibratory* (bergetar), *rotary atau gyratory* (berputar) dan *recipro cutting* (timbale balik).

Untuk memisahkan bahan-bahan yang telah dihancurkan berdasarkan keseragaman ukuran partikel-partikel bahan dilakukan dengan pengayakan dengan menggunakan standar ayakan.

Standar kawat ayakan dibagi :

a) *Tyler Standar*, ukuran 200 *mesh*, diameter 0,0029 inci, dan SA 0,0021 inci.
b) *British Standar*, ukuran 200 *mesh*, SA 0,003 inci, dan SI $4\sqrt{2}$.
c) US Standar, ukuran 18 mesh, SA 1 mm, dan SI $4\sqrt{2}$.

Pengayak (*screen*) dengan berbagai desain telah digunakan secara luas pada proses pemisahan bahan pangan berdasarkan ukuran yang terdapat pada mesin-mesin sortasi, tetapi pengayak juga digunakan sebagai alat pembersih, pemisahan kontaminan yang berbeda ukurannya dari bahan baku. Rancangan-rancangan pengayak ditemui dalam proses sortasi bahan pangan.

Pengoperasian mesin sortasi dan pengkelasan mutu bahan pangan, juga merupakan pekerjaan yang bersifat monoton. Sifat acuh tak acuh dari tenaga kerja akan mengurangi kesalahan fungsi fungsional saat mengoperasikan peralatan sortasi.

Klasifikasi tersebut sangat bermanfaat tetapi tidak bersifat kaku. Proses pembersihan dan sortasi untuk menghasilkan suatu pengkelasan mutudan beberapa kasus selalu melibatkan proses sortasi. Bagaimanapun tingkatan operasi tersebut sangat berarti, terutama dalam penerapannya sebagai tujuan utama dari suatu kegiatan.

Jenis-jenis Pengayakan :

1) Pengayak (*Screen*)

Pengayak *screen* dengan berbagai desain telah digunakan secara luas pada proses pemisahan bahan pangan berdasarkan ukuran yang terdapat pada mesin-mesin sortasi, tetapi pengayak juga digunakan sebagai alat pembersih, pemisahan kontaminan yang berbeda ukurannya dari bahan baku. Istilah-istilah yang digunakan dalam Pengayakan (*screen*) yaitu :

a) *Under size* yaitu ukuran bahan yang melewati celah ayakan
b) *Over size* yaitu ukuran bahan yang tertahan oleh ayakan.
c) *Screen aperture* yaitu bukaan antara individu dari kawat mesh ayakan.
d) *Mesh number* yaitu banyaknya lubang-lubang per 1 inci.
e) *Screen interval* yaitu hubungan antara diameter kawat kecil pada seri ayakan standar.

Pergerakan bahan pangan diatas pengayak dapat dihasilkan oleh gerakan berputar atau gerakan dari rangkai yang menyangga badan pengayak. Penyaring jenis ini dalam penggunaannya secara umum yaitu untuk sortasi bahan pangan untuk dua grup yaitu tipe badan standar atau flat dan tipe drum.

2) Pengayak berbadan datar (*flat bad screen*)

Pengayak jenis ini bentuknya sangat sederhana, banyak ditemukan diareal-areal pertanian, saat proses sortasi awal dari kentang, wortel dan lobak. Alat pengayak datar ganda digunakan secara luas dalam proses sortasi berdasarkan ukuran dari bahan baku (seperti biji-bijian dan kacang-kacangan) juga digunakan dalam proses pengolahan dan produk akhir seperti tepung jagung. Alat pengayak datar secara umum terdiri dari satu atau lebih lembaran pengayak yang dipasang bersama-sama dalam sebuah kotak yang tertutup rapat pergeralannya dapat menggunakan berbagai alat. Tetapi biasanya alat tersebut bola-bola runcing dari kart yang keras, yang diletakkan antara lembaran-lembaran pengayak. Maksudnya adalah untuk meminimumkan kerusakan akibat pergesekan antara lubang-lubang pengayak dengan partikel bahan yang halus.

3) Pengayak Drum

Pengayak drum dan alat yang digunakan pada proses sortasi berdasarkan ukuran bentuk untuk kacang polong, jagung, kacang kedelai dan kacang lainnya yang sejenis. Bahan pangan tersebut akan menahan gerakan jatuh berguling yang dihasilkan oleh rotasi drum. Alat sortis drum biasanya diperlukan untuk memisahkan bahan pangan ke dalam dua atau lebih aliran, karena itu dibutuhkan dua atau lebih tingkatan pengayak.

4) Pengayakan Sortasi

Selain menggunakan celah atau lubang yang tetap, ada juga pengayak sortasi dengan variable celah dan system tahap-pertahap, termasuk dalam kelompok ini adalah jenis-jenis khusus dari tipe *sortasi roller belt* dan *sorter roller* seperti tipe baling-baling.

6. Pendinginan

Mesin pendingin berbentuk tabung horizontal dan disebut dengan *cooler* memiliki kapasitas tiga ton. Proses pendinginan yang dilakukan oleh *cooler* bekerja dengan cara alat tersebut berputar sehingga tepung ikan yang terdapat dalam mesin juga akan ikut berputar. Berputarnya tepung ikan dalam mesin *cooler* yaitu seperti mengguling-gulingkan tepung ikan hingga tepung ikan menjadi dingin. Lama proses pendinginan yaitu ± 15 menit.

Pada bagian akhir mesin pendingin tempat keluarnya tepung ikan terdapat magnet di dindingnya. Fungsi dari magnet tersebut untuk menempelkan serpihan pisau yang berasal dari proses pemotongan kepala pada proses produksi surimi dan headless frozen fish yang secara tidak sengaja ikut tercampur dengan bahan baku limbah padat ikan. Apabila besi-besi tersebut dibiarkan tercampur dengan tepung ikan maka akan mengganggu kerja mesin selanjutnya. (Murniyati, A. S. dan Sunarman. 2009).

7. Pengemasan

Tahapan terakhir yaitu pengemasan tepung ikan dalam karung dengan kapasitas 50 kg/karung. Pengemasan adalah suatu cara atau suatu perlakuan pengamanan terhadap bahan supaya produk tersebut baik yang belum maupun

yang sudah mengalami pengolahan sampai ke tangan konsumen dengan selamat. Di dalam pelaksanaan pengemasan terjadi gabungan antara seni, ilmu dan teknologi penyiapan bahan, karena pengemasan harus mampu melindungi bahan yang akan dijual dan menjual bahan yang dilindungi. Pengemasan disebut juga pembungkusan, pewadahan atau pengepakan memegang peranan penting dalam pengawetan bahan hasil pertanian. Pada umumnya pengemasan berfungsi untuk menempatkan bahan atau hasil pengolahan atau hasil industri ada dalam bentuk-bentuk yang memudahkan penyimpanan, pengangkutan dan distribusi ke masyarakat. Fungsi pengemasan yang lainyya adalah :

a. Melindungi bahan terhadap kontaminasi dari luar, baik dari mikroorganisme maupun kotoran-kotoran serta gigitan serangga dan binatang pengerat.
b. Menghindarkan terjadinya penurunan atau peningkatan kadar air bahan yang dikemas. Jadi bahan yang dikemas tersebut tidak boleh berkurang kadar airnya karena merembes ke luar atau bertambah kadar airnya karena menyerap uap air dari atmosfer.
c. Menghindarkan terjadinya penurunan kadar lemak bahan yang dikemasnya seperti pada pengemasan mentega digunakan pengemas yang tidak bisa ditembus lemak.
d. Mencegah masuknya bau dan gas-gas yang tidak diinginkan dan mencegah keluarnya bau dan gas-gas yang diinginkan.
e. Melindungi bahan yang dikemas terhadap pengaruh sinar. Hal ini terutama ditujukan untuk bahan pangan yang tidak tahan terhadap sinar seperti minyak dikemas dalam pengemas yang tidak tembus sinar.
f. Melindungi bahan dari bahaya pencemaran dan gangguan fisik seperti: gesekan, benturan dan getaran.

(Dwiari 2008).

Persyaratan dan spesifikasi bahan pengemas untuk keperluan yang satu berbeda dengan yang lain. Beberapa persyaratan bahan pengemas yang perlu mendapat perhatian adalah :

a) Daya permeabilitasnya terhadap udara (oksigen dan gas lain). Harus bersifat tidak toksik dan tidak bereaksi (*inert*), sehingga tidak terjadi reaksi kimia yang

dapat menyebabkan atau menimbulkan perubahan warna, flavor dan citarasa produk yang dikemas. Harus mampu menjaga produk yang dikemas agar tetap bersih dan merupakan pelindung terhadap pengaruh panas, kotoran dan kontaminan lain.

b) Harus mampu melindungi produk yang dikemasnya dari kerusakan fisik, perubahan kadar air dan gangguan dari cahaya (penyinaran).
c) Harus mempunyai fungsi yang baik, efisien dan ekonomis khususnya selama proses penempatan bahan ke dalam kemasan.
d) Harus mudah dibuka dan ditutup dan dapat meningkatkan kemudahan penanganan, pengangkutan dan distribusi.
e) Harus mempunyai ukuran, bentuk dan bobot yang sesuai dengan norma atau standar yang ada, mudah dibuang dan mudah dicetak atau dibentuk kembali.
f) Harus mampu menjelaskan identifikasi dan informasi dari bahan yang dikemasnya, sehingga dapat membantu promosi atau memperlancar proses penjualan.

Dengan banyaknya persyaratan yang diperlukan untuk bahan kemas, maka tentu saja bahan kemas alami tidak dapat memenuhi semua persyaratan tersebut. Karena itu manusia dengan bantuan teknologi berhasil membuat bahan kemas sintetik yang dapat memenuhi sebagian besar dari persyaratan minimal yang diperlukan.

2.7. Proksimat

Analisis proksimat atau analisis *Weende* dikembangkan dari *Weende Experiment Station* di Jerman oleh Henneberg dan Stokman pada tahun 1865, yaitu suatu metode analisis dan menggolongkan komponen yang ada pada makanan. Cara ini dipakai hampir di seluruh dunia dan disebut “analisis proksimat” (*proximate analysis*). Analisis ini didasarkan atas komposisi susunan kimia dan kegunaannya (Tillman *et al.*, 2002).

Analisis proksimat merupakan metode yang tidak menguraikan kandungan nutrien secara rinci, namun berupa nilai perkiraan (Soejono, 2003). Metode ini

dikembangkan oleh Henneberg dan Stockman dari Weende Experiment Station di Jerman pada tahun 1865 (Tillman et al., 2002).

Analisis makronutrien analisis proksimat meliputi kadar abu total, air total, lemak total, protein total dan karbohidrat total, sedangkan untuk kandungan mikronutrien difokuskan pada provitamin A (β-karoten). Analisis vitamin A dan provitamin A secara kimia dalam buah-buahan dan produk hasil olahan dapat ditentukan dengan berbagai metode diantaranya kromatografi lapis tipis, kromatografi kolom absorpsi, kromatografi cair kinerja tinggi, kolorimetri dan spektrofotometri sinar tampak.

Menurut Sriharti (2003), kadar lemak terendah tepung sekitar 5%, sedangkan tepung ikan yang diolah dengan ekstraksi dapat mencapai 1%, tergantung pada kesempurnaan proses ektraksi. Mutu tepung terutama ditentukan oleh kadar proteinnya. Sebagian besar abu dan mineral dari dalam tepung ikan berasal dari tulang-tulang ikan. Sebagian besar dari abu berupa kalsium fosfat yang diperlukan untuk makanan ternak.

Menurut Setyo (2006), pakan ikan sebelum digunakan sebagai media pokok bagi pencampuran dengan kromium terlebih dahulu diuji kadar protein, lemak, karbohidrat, kadar air, kadar abu, atau demikian halnya dengan masing-masing perlakuan sesuai dengan salinitas 0%-10% dan 20%. Uji protein dilakukan dengan metode kjedahl.

2.7.1 Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam satuan persen. Kadar air juga merupakan karakteristik yang sangat penting dalam bahan pangan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut. Kadar air menyebabkan mudahnya bakteri, kapang dan khamir untuk berkembang biak sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Darsudi *2008*). Kadar air adalah perbedaan antara berat bahan sebelum dan sesudah dilakukan pemanasan. Setiap bahan bila diletakkan dalam udara terbuka kadar airnya akan

mencapai keseimbangan dengan kelembaban udara disekitarnya. Kadar air ini disebut dengan kadar air seimbang.

Kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan *acceptability*, kesegaran dan daya tahan bahan itu. Selain merupakan bagian dari suatu bahan makanan, air merupakan pencuci yang baik bagi bahan makanan tersebut atau alat-alat yang akan digunakan dalam pengolahannya. Kandungan air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap serangan mikroba yang dinyatakan dengan *Aw* yaitu jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya.

Penetapan kandungan air dapat dilakukan dengan beberapa cara. Hal ini tergantung pada sifat bahannya. Pada umumnya penentuan kadar air dilakukan dengan mengeringkan bahan dalam oven pada suhu 105–110^{0}C selama 3 jam atau sampai didapat berat yang konstan. Untuk bahan yang tidak tahan panas, seperti bahan berkadar gula tinggi, minyak, daging, kecap dan lain-lain pemanasan dilakukan dalam oven vakum dengan suhu yang lebih rendah. Kadang-kadang pengeringan dilakukan tanpa pemanasan, bahan dimasukkan ke dalam eksikator dengan H2SO4 pekat sebagai pengering, hingga mencapai berat yang konstan (Darsudi *2008*).

2.7.2. Kadar Protein

Protein merupakan salah satu zat makanan yang berperan dalam penentuan produktivitas ternak. Jumlah protein dalam pakan ditentukan dengan kandungan nitrogen bahan pakan kemudian dikali dengan faktor protein 6,25. Angka 6,25 diperoleh dengan asumsi bahwa protein mengandung 16% nitrogen. Kelemahan analisis proksimat untuk protein kasar itu sendiri terletak pada asumsi dasar yang digunakan. Pertama, dianggap bahwa semua nitrogen bahan pakan merupakan protein, kenyataannya tidak semua nitrogen berasal dari protein dan kedua, bahwa kadar nitrogen protein 16%, tetapi kenyataannya kadar nitrogen protein tidak selalu 16% (Soejono, 2003). Menurut Soekarto (2006) senyawa-senyawa non protein nitrogen dapat diubah menjadi protein oleh mikrobia, sehingga kandungan protein pakan dapat meningkat dari kadar awalnya. Sintesis protein dalam rumen

tergantung jenis makanan yang dikonsumsi oleh ternak. Jika konsumsi N makanan rendah, maka N yang dihasilkan dalam rumen juga rendah. Jika nilai hayati protein dari makanan sangat tinggi maka ada kemungkinan protein tersebut didegradasi di dalam rumen menjadi protein berkualitas rendah.

2.7.3. Kadar Lemak

Kandungan lemak suatu bahan pakan dapat ditentukan dengan metode soxhlet, yaitu proses ekstraksi suatu bahan dalam tabung soxhlet (Soejono, 1990). Lemak yang didapatkan dari analisis lemak ini bukan lemak murni. Selain mengandung lemak sesungguhnya, ekstrak eter juga mengandung waks (lilin), asam organik, alkohol, dan pigmen, oleh karena itu fraksi eter untuk menentukan lemak tidak sepenuhnya benar (Anggorodi, 2005). Penetapan kandungan lemak dilakukan dengan larutan heksan sebagai pelarut. Fungsi dari n heksan adalah untuk mengekstraksi lemak atau untuk melarutkan lemak, sehingga merubah warna dari kuning menjadi jernih (Hafes, 2000).

Pada prinsipnya kegiatan ini adalah memisahkan lemak atau minyak dari suatu bahan (padat) dengan menggunakan alat ekstraksi Soxhlet dengan pelarut lemak (khloroform, petroleum eter dan hexana).

2.8. Organoleptik

Pengujian organoleptik adalah pengujian yang didasarkan pada proses pengindraan. Pengindraan diartikan sebagai suatu proses fisio-psikologis, yaitu kesadaran atau pengenalan alat indra akan sifat-sifat benda karena adanya rangsangan yang diterima alat indra yang berasal dari benda tersebut. Pengindraan dapat juga berarti reaksi mental (sensation) jika alat indra mendapat rangsangan (stimulus). Reaksi atau kesan yang ditimbulkan karena adanya rangsangan dapat berupa sikap untuk mendekati atau menjauhi, menyukai atau tidak menyukai akan benda penyebab rangsangan. Kesadaran, kesan dan sikap terhadap rangsangan adalah reaksi psikologis atau reaksi subyektif. Pengukuran terhadap nilai / tingkat kesan, kesadaran dan sikap disebut pengukuran subyektif atau penilaian subyektif. Disebut penilaian subyektif karena hasil penilaian atau pengukuran sangat ditentukan oleh pelaku atau yang melakukan pengukuran.

Jenis penilaian atau pengukuran yang lain adalah pengukuran atau penilaian suatu dengan menggunakan alat ukur dan disebut penilaian atau pengukuran instrumental atau pengukuran obyektif. Pengukuran obyektif hasilnya sangat ditentukan oleh kondisi obyek atau sesuatu yang diukur. Demikian pula karena pengukuran atau penilaian dilakukan dengan memberikan rangsangan atau benda rangsang pada alat atau organ tubuh (indra), maka pengukuran ini disebut juga pengukuran atau penilaian subyketif atau penilaian organoleptik atau penilaian indrawi. Yang diukur atau dinilai sebenarnya adalah reaksi psikologis (reaksi mental) berupa kesadaran seseorang setelah diberi rangsangan, maka disebut juga penilaian sensorik.

Rangsangan yang dapat diindra dapat bersifat mekanis (tekanan, tusukan), bersifat fisis (dingin, panas, sinar, warna), sifat kimia (bau, aroma, rasa). Pada waktu alat indra menerima rangsangan, sebelum terjadi kesadaran prosesnya adalah fisiologis, yaitu dimulai di reseptor dan diteruskan pada susunan syaraf sensori atau syaraf penerimaan. (Fellow, P.J.2001).

2.9. SNI (Standar Nasioanal Indonesia) Proksimat Tepung Ikan Bahan Baku Pakan 01-2715-1996/Rev.92

Tepung ikan merupakan unsur penting dalam pakan. Usaha produksi tepung ikan di dalam negeri perlu dibina jumlah dan mutu produksinya. Untuk melaksanakan kegiatan pengawasan terhadap penggunaan tepung ikan sebagai bahan baku pakan, maka diperlukan suatu standar yang harus dipenuhi untuk dapat dipergunakan oleh konsumen, produsen, pedagang dan instansi yang memerlukan.

Standar ini disusun untuk merubah dan menyempurnakan SNI 01-2715-1992. Penerbitan standar ini dilakukan setelah memperhatikan semua data dan masukan dari berbagai pihak. Sebagai acuan utama dalam penyusunan ini adalah: SNI 01-2715-1996 Tepung Ikan.

1. Ruang Lingkup.

Standar ini meliputi definisi, klasifikasi, persyaratan mutu, cara pengemasan, cara pengambilan contoh dan metode analisis.

2. Definisi

Tepung ikan adalah ikan atau bagian-bagian ikan yang minyaknya diambil atau tidak, dikeringkan kemudian digiling.

3. Klasifikasi

Tepung ikan digolongkan dalam 3 (tiga) tingkatan mutu.

4. Persyaratan Mutu.

Persyaratan mutu standar tepung ikan meliputi kandungan nutrisi dan kandungan bahan berbahaya. Persyaratan mutu standar tepung ikan yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut:

Tabel 2.4. SNI Proksimat Tepung Ikan 01-2715-1996/Rev.92

Nama	Mutu I	Mutu II	Mutu III
Kadar Air (%) maksimum	10	12	12
Protein Kasar (%) maksimum	65	55	45
Serat Kasar (%) maks	1,5	2,5	3
Abu (%) maksimum	20	25	30
Lemak (%) maksimum	8	10	12
Calsium (%) maksimum	2.5-5.0	2.5-6.0	2.5-7.0
Fosfor (%) maksimum	1.6-3.2	1.6-4.0	1.6-4.7
NaCl (%) maksimum	2	3	4

Sumber : SNI 01-2715-1996/Rev.92

III. METODOLOGI

3.1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei–Juni 2016 berlokasikan di PT. Bali Maya Permai Food Canning Indsutry (BMPFCI) Jembrana, Bali. Kemudian pengujian dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALITSA) Bandung, Jawa Barat.

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat

Peralatan pembuatan tepung skala industri yang digunakan adalah *Boiler* (sumber uap panas), Penanganan bahan baku : *Coldstorage* (penyimpanan ikan beku) dan *Chilling tank* (penyimpanan pendinginan), Bak *thawing* (pelelehan), alat *trimming* (pisau/gunting), konveyor, *cooker* (pemasakan), *pressing* (pengepresan), *dryer* (pengeringan), pengayakan, penggilingan, *cooler* (pendinginan) serta pengemasan.

Sedangkan alat yang digunakan pada uji sifat kimia (analisa proksimat) yaitu sebagai berikut :

- Kadar protein

Labu kjeldhal 100 ml, alat penyulingan dan kelengkapannya, pemanas listrik/pembakar dan neraca analitik.

- Kadar air

Oven, desikator, cawan dan neraca analitik.

- Kadar lemak

Ekstrakasi soxhlet/soxhlet appratur, neraca analitik, ayakan 40 mesh, kertas saring, pemanas/penangas air, dan desikator.

3.2.2. Bahan

Bahan dasar yang digunakan untuk penelitian adalah ikan makarel (*Scomber Japonicus*) : kepala, ekor, daging, isi perut dan sirip dari limbah pengalengan ikan.

Sedangkan bahan yang digunakan untuk uji sifat kimia (analisa proksimat) yakni sebagai berikut :

- Protein

Campuran selen yang terdiri campuran serbuk SeO_2, K_2SO_4 dan $CuSO_4$ $5H_2O$, larutan asam borat H_3BO_3 2%, larutan asam klorida HCl 0,01 N dan larutan natrium hidroksida NaOH 30%.

- Lemak

Kertas saring untuk membuat thimble, pasir yang telah dipijarkan dan sebelumnya dicuci dengan asam khlorida, n-hexana atau petroleum eter dan kopra.

3.3. Metode Penelitian

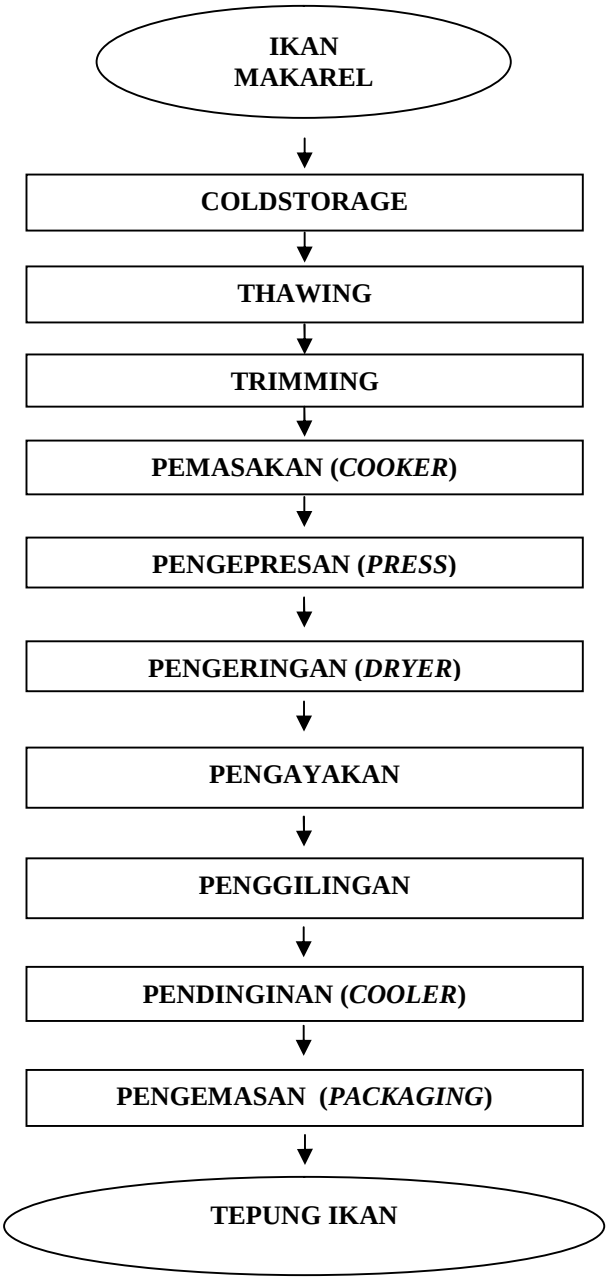
3.3.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan merupakan penelitian yang dilakukan sebelum memulai penelitian utama, yaitu untuk menentukan perlakuan yang harus dilakukan pada penelitian utama. Pada penelitian ini, hal yang terlebih dahulu dilakukan yaitu pembuatan tepung ikan mackerel. Pembuatan tepung ikan makarel dilakukan untuk memanfaatkan limbah padat pengalengan ikan. Limbah padat ini dioalah menjadi tepung ikan yang nantinya sebagai pakan ikan ataupun pangan ternak.

Tahapan pengolahan tepung ikan ini diawali dengan pengadaan bahan baku pengalengan ikan, Bahan baku dalam kondisi ikan beku yang masuk di perusahaan disimpan di ruang c*oldstorage* sebagai tahap penanganan bahan baku. Ikan dikeluarkan dari ruang *coldstrorage* untuk pelelehan/pelumeran es pada ikan di bak *thawing* dengan waktu ± 150 menit, setelah proses pelelehan selesai maka, selanjutnya pembongkaran ikan yang didistribusikan di *chute* (suplai ikan) menuju tahap *Trimming* (penyiangan) pada tahap *trimming* bagian ekor dan badan ikan dipotong yang akan dijadikan produk ikan kaleng, daging ikan yang tidak layak dikalengkan dikirim kepenepungan kemudian kepala, sirip, ekor dan isi perut juga dikirim ke penepungan melalui konveyor. Limbah yang diterimah dari konveyor diteruskan ke tahap pemasakan (*cooker*). Setelah pemasakan selesai,

maka selanjutnya tahap pengepresan (*press*) yang bertujuan untuk memeras cairan sebanyak mungkin dari fase padat, padatan yang diperoleh dari hasil pengepresan dikirim ke tahap pengeringan menggunakan *cabinet dryer* dengan prinsip kerja hembusan udara panas. Tahap selanjutnya yaitu pengayakan, kemudian di teruskan ke proses penggilingan menggunakan jenis penghancur *hammer mill* dengan ukuran ayakan 80 mesh. Setalah itu tahapan selanjutnya yaitu pendinginan pada mesin *cooler* dengan prinsip kerja berputar sehingga tepung ikan yang terdapat pada mesin juga akan ikut berputar, setelah itu tahapan terakhir yakni pengemasan dengan menggunakan karung dan dieratkan menggunakan mesin penjahit karung. Diagram alir pembuatan tepung ikan mackerel dapat dilihat pada Gambar 3.1.

Diagram Alir Pembuatan Tepung Limbah Ikan Mackerel



Gambar 3.1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Ikan Mackerel.

3.3.2. Penelitian Lanjutan

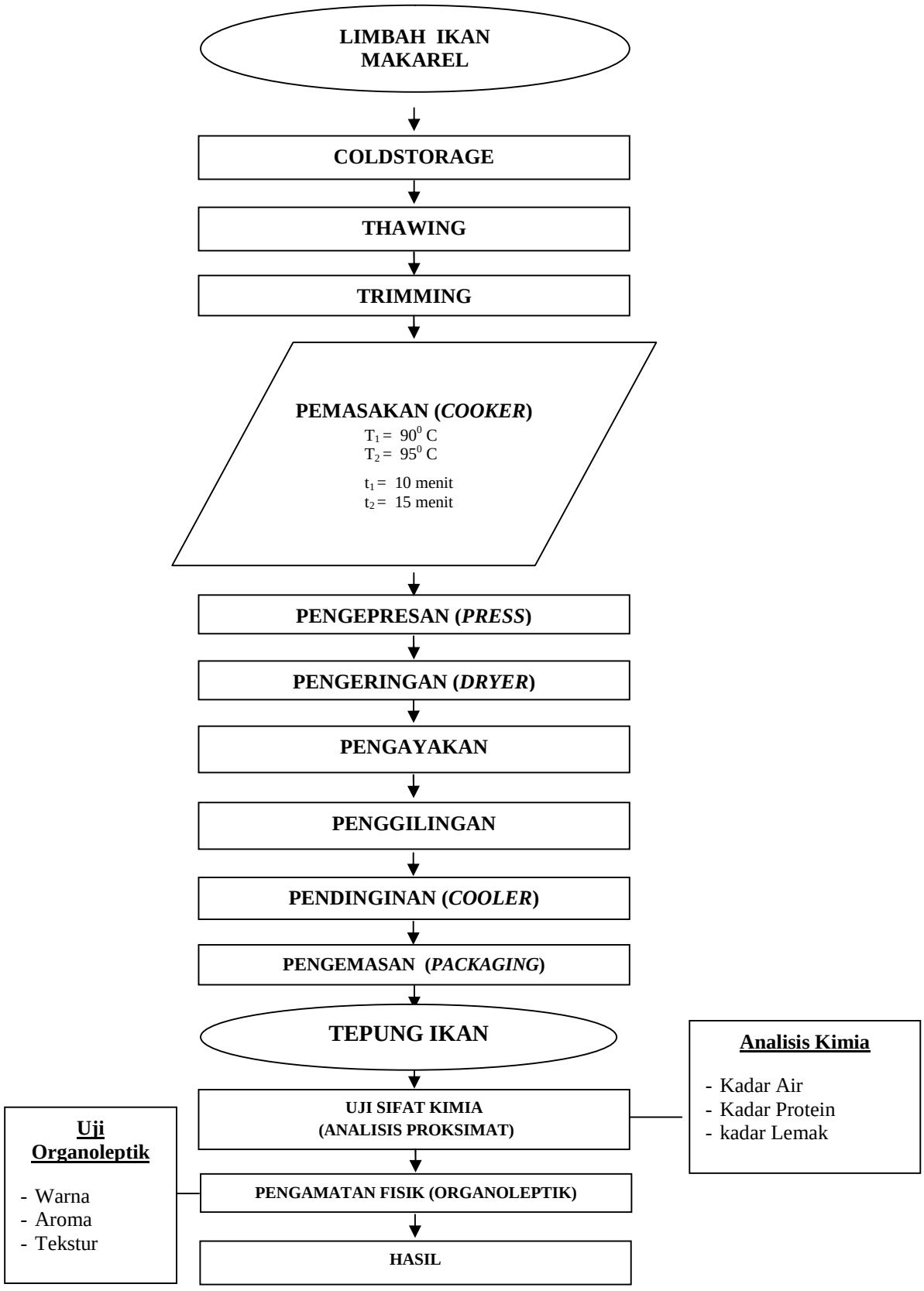
Setelah dilakukan penelitian pendahuluan, maka dapat ditentukan perlakuan terbaik yang akan digunakan sebagai acuan dalam melakukan penelitian lanjutan, yaitu penggunaan suhu dan waktu.

3.3.3. Prosedur Kerja Penelitian

Bahan baku dalam kondisi ikan beku yang masuk di perusahaan disimpan di ruang c*oldstorage* sebagai tahap penanganan bahan baku. Ikan dikeluarkan dari ruang *coldstrorage* untuk pelelehan/pelumeran es pada ikan di bak *thawing* dengan waktu ± 150 menit, setelah proses pelelehan selesai maka, selanjutnya pembongkaran ikan yang didistribusikan di *chute* (suplai ikan) menuju tahap *Trimming* (penyiangan) pada tahap *trimming* bagian ekor dan badan ikan dipotong yang akan dijadikan produk ikan kaleng, daging ikan yang tidak layak dikalengkan dikirim kepenepungan kemudian kepala, sirip, ekor dan isi perut juga dikirim ke penepungan melalui konveyor. Limbah yang diterimah dari konveyor diteruskan ke tahap pemasakan (*cooker*) dengan menggunakan suhu (90^0C dan 95^0C) dengan waktu pemasakan (10 menit dan 15 menit). Setelah pemasakan selesai, maka selanjutnya tahap pengepresan (*press*) yang bertujuan untuk memeras cairan sebanyak mungkin dari fase padat, padatan yang diperoleh dari hasil pengepresan dikirim ke tahap pengeringan menggunakan *cabinet dryer* dengan prinsip kerja hembusan udara panas. Tahap selanjutnya yaitu pengayakan, kemudian di teruskan ke proses penggilingan menggunakan jenis penghancur *hammer mill* dengan ukuran ayakan 80 mesh. Setelah itu tahapan selanjutnya pendinginan pada mesin *cooler* dengan prinsip kerja berputar sehingga tepung ikan yang terdapat pada mesin juga akan ikut berputar, setelah itu tahapan terakhir yakni pengemasan dengan menggunakan karung dan dieratkan menggunakan mesin penjahit karung.

Tepung yang diperoleh siap dianalisis kimia (analisis proksimat) meliputi kadar protein, kadar air, kadar lemak. Serta uji organoleptik (hedonik) meliputi aroma, warna dan tekstur. Diagram alir penelitian tepung ikan mackerel dapat dilihat pada gambar 3.2.

DIAGRAM ALIR PENELITIAN TEPUNG LIMBAH IKAN MACKEREL



Gambar 3.2. Diagram alir penelitian tepung ikan Mackerel