

**KARAKTERISTIK KONSENTRAT PROTEIN IKAN MUJAIR
(*Oreochromis mossambicus*) DAN APLIKASIANNYA PADA
KERUPUK OPAK SINGKONG**

**Characteristics of tilapia fish (*Oreochromis mossambicus*)
protein concentrate and its application to cassava opak snack**

ISTYQAMAH MUSLIMIN



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

KARAKTERISTIK KONSENTRAT PROTEIN IKAN MUJAIR (*Oreochromis mossambicus*) DAN APLIKASIANNYA PADA KERUPUK OPAK SINGKONG

Characteristics of tilapia fish (*Oreochromis mossambicus*) protein concentrate and its application to cassava opak snack

**ISTYQAMAH MUSLIMIN
L012191006**

THESIS

Submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of
Science (M.Si)

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN THESIS

KARAKTERISTIK KONSENTRAT PROTEIN IKAN MUJAIR (*Oreochromis mossambicus*) DAN APLIKASIANNYA PADA KERUPUK OPAK SINGKONG

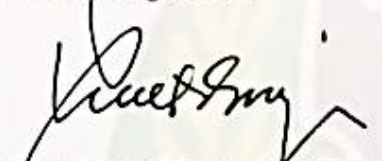
Disusun dan diajukan oleh:

**ISTYQAMAH MUSLIMIN
L012191006**

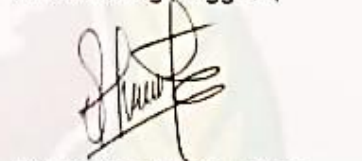
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu Perikanan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 25 Februari 2022
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

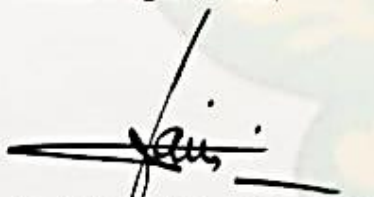
Pembimbing Utama,


Prof. Dr. Ir. Metusalach, M.Sc
NIP.19600525 198601 001

Pembimbing Anggota,


Dr. Syahrul, S.Pi., M.Si
NIP.19730116 200604 1 002

Ketua Program Studi,


Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si
NIP. 19640721 199103 1 001

Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan


Zainuddin, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 19750611 200312 1 003

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Istyqamah Muslimin

NIM : L012191006

Program Studi : Ilmu Perikanan S2

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

"Karakteristik Konsentrat Protein Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) dan Aplikasinya pada Kerupuk Opak Singkong"

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan Tesis ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 25 Februari 2022



Istyqamah Muslimin
NIM. L012191006

PERNYATAAN KEPEMILIKAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Istyqamah Muslimin

NIM : L012191006

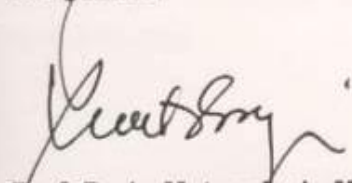
Program Studi : Ilmu Perikanan S2

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi thesis pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai pemilik tulisan (*author*) dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan thesis) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan thesis ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

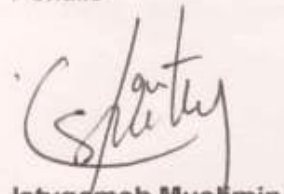
Makassar, 25 Februari 2022

Mengetahui,



Prof. Dr. Ir. Metusalach, M.Sc
NIP. 19600525 198601 001

Penulis



Istyqamah Muslimin
NIM. L012191006

ABSTRAK

ISTYQAMAH MUSLIMIN. Karakteristik Konsentrat Protein Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) dan Aplikasinya pada Kerupuk Opak Singkong (dibimbing oleh Metusalach dan Syahrul)

Konsentrat protein ikan (KPI) adalah protein pekat yang berasal dari daging ikan dan karakteristiknya sangat tergantung pada metode penyiapan yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kondisi pengolahan yang menghasilkan KPI mujair terbaik dan menganalisis sifat kimia dan organoleptik pada formulasi produk kerupuk opak singkong dengan penambahan KPI mujair. Tahapan pertama Pengekstrakan lemak daging menggunakan pelarut etanol 90% dengan rasio pelarut : bahan (2:1, 4:1 dan 6:1 v/b) selama 20, 40 dan 60 menit untuk menghilangkan lipid dan pigmen. Tahapan kedua pembuatan kerupuk opak singkong dengan konsentrasi penambahan KPI mujair 5, 10, 15 dan 20%. Hasil terbaik untuk menghasilkan KPI mujair yang sesuai dengan standar FAO untuk KPI tipe A adalah rasio pelarut : daging 6:1 dengan lama waktu ekstraksi lemak 60 menit memiliki kadar protein 87,97%, lemak 0,46%, kadar air 10.8%. Adapun kondisi untuk menghasilkan KPI mujair yang sesuai standar FAO KPI tipe A adalah 2:1 dengan lama waktu ekstraksi 60 menit kemudian 4:1 dan 6:1 dengan lama waktu ekstraksi lemak minimal 20 menit. Sehingga dapat diaplikasikan dengan baik pada bahan makanan. Peningkatan proporsi penambahan KPI kedalam formulasi kerupuk opak singkong tidak berpengaruh terhadap kadar air, tetapi menyebabkan peningkatan kadar protein dan penurunan kadar abu maupun lemak kerupuk opak singkong. Penambahan KPI mujair tidak berpengaruh terhadap parameter organoleptik opak singkong dan nilai organoleptik kerupuk opak singkong memenuhi standar SNI 8646:2018.

Kata Kunci : fisikokimia, ikan mujair, karakteristik, konsentrat protein ikan, kerupuk opak singkong.

ABSTRACT

ISTYQAMAH MUSLIMIN. Characteristics of Tilapia Fish (*Oreochromis mossambicus*) Protein Concentrate and Its Application to Cassava Opak Snack (supervised by Metusalach and Syahrul)

Fish protein concentrate (FPC) is a concentrated protein derived from fish meat and its characteristics are highly dependent on the preparation method used. This study aims to determine the processing conditions that produce the best tilapia FPC and analyze the chemical and organoleptic properties of the cassava opaque cracker product formulation with the addition of mujair FPC. The first stage was extracting the fat from the meat using 90% ethanol solvent with a ratio of solvent: material (2:1, 4:1 and 6:1 v/w) for 20, 40 and 60 minutes to remove lipids and pigments. The second stage is making cassava opaque crackers with tilapia FPC concentrations of 5, 10, 15 and 20%. The best results to produce tilapia FPC according to FAO standards for type A FPC is the ratio of solvent: meat 6:1 with a long fat extraction time of 60 minutes has a protein content of 87.97%, fat 0.46%, water content 10.8%. The conditions for producing tilapia FPC according to FAO FPC type A standards are 2:1 with an extraction time of 60 minutes, then 4:1 and 6:1 with a minimum length of fat extraction time of 20 minutes. So it can be applied well to foodstuffs. The increase in the proportion of FPC additions to the cassava opaque cracker formulation did not affect the water content, but caused an increase in protein content and a decrease in ash and fat content of cassava opaque crackers. The addition of tilapia FPC did not affect the organoleptic parameters of cassava opaque and the organoleptic value of cassava opaque crackers met the SNI 8646:2018 standard.

Keywords: physicochemistry, tilapia fish, characteristics, fish protein concentrate, cassava opak.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan atas limpah rahmat dan karunia Allah SWT yang telah menuntun dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tesis ini yang berjudul “Karakteristik Konsentrat Protein Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) dan Aplikasinya pada Kerupuk Opak Singkong” dengan baik dan semoga bermanfaat. Sholawat serta salam tetap tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing manusia ke arah jalan kebenaran dan kebaikan.

Penulis menyadari bahwa selain campur tangan Tuhan, banyak pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tesis ini, oleh karena itu sudah sepantasnya penulis dengan ketulusan hati menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya terkhusus kepada ayahanda Muslimin Gani S.Pd dan ibunda Hj. Hadijah Mangopo S.Pd. Selanjutnya penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ;

1. Prof. Dr. Ir. Metusalach, M.Sc. selaku Dosen Penasehat Akademik dan dalam penulisan Tesis ini sebagai Dosen Pembimbing I yang dengan kesabaran telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran guna memberikan bimbingan, pengarahan dan motivasi kepada penulis selama masa perkuliahan sampai saat ini.
2. Bapak Dr. Syahrul, S.Pi., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang dengan kesabaran telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran guna memberikan bimbingan, pengarahan dan motivasi kepada penulis.
3. Bapak Dr. Ophirtus Sumule, DEA. selaku Dosen Penguji atas segala kritik, saran, dan masukan serta motivasi yang diberikan guna perbaikan dan terarahnya penelitian ini.
4. Ibu Dr. Kasmianti, STP., MP. selaku Dosen Penguji atas segala kritik, saran, dan masukan serta motivasi yang diberikan guna perbaikan dan terarahnya penelitian ini.
5. Ibu Dr. rer,nat., Elmi Nurhaidah Zainuddin, DES. selaku Dosen Penguji atas segala kritik, saran, dan masukan serta motivasi yang diberikan guna perbaikan dan terarahnya penelitian ini.

Semua keluarga yang selalu menjadi inspirasi dalam menjalani hidup khususnya selama studi. Keterbatasan manusia merupakan bagian dari ketidak sempurnaan manusia pada sisi kehidupannya, demikian pula dengan tulisan ini merupakan hasil karya penulis yang tidak luput dari kekurangan. Untuk itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat dibutuhkan untuk penyempurnaan dimasa mendatang.

Makassar, Februari 2022

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
PERNYATAAN KEPEMILIKAN TULISAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Kegunaan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Ikan Mujair (<i>Oreochromis mossambicus</i>).....	4
B. Protein.....	6
C. Konsentrat Protein Ikan (KPI)	7
D. Karakteristik Singkong.....	9
E. Kerupuk Opak Singkong.....	12
F. Parameter Mutu Sensori Kerupuk opak singkong	12
G. Persyaratan Mutu dan Keamanan Kerupuk	13
H. Kerangka Penelitian	14
III. METODE PENELITIAN.....	16
A. Perlakuan dan Rancangan Penelitian.....	16
B. Waktu dan Lokasi Penelitian	16
C. Bahan dan Alat Penelitian	16
D. Prosedur Penelitian	17
E. Prosedur Pengujian.....	20

F. Analisis Data	24
IV. HASIL	25
A. Konsentrat Protein Ikan Mujair.....	25
B. Kerupuk Opak Singkong.....	30
V. PEMBAHASAN.....	34
A. KPI Mujair.....	34
B. Kerupuk Opak Singkong.....	39
VI. SIMPULAN DAN SARAN.....	44
A. Simpulan	44
B. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
Tabel 2.1.	Kandungan Zat Gizi Ikan Mujair Segar.....	5
Tabel 2.2.	Standar Berbagai Tipe KPI	8
Tabel 2.3.	Kandungan Nutrisi Singkong per 100 g.....	11
Tabel 2.4.	Persyaratan Mutu dan Keamanan Pangan Kerupuk Ikan, Udang dan Moluska.....	13
Tabel 3.1.	Formulasi yang Digunakan Dalam Pembuatan Snack Kerupuk opak singkong.....	20
Tabel 4.1.	Kadar air KPI ikan mujair	25
Tabel 4.2.	Kadar abu KPI ikan mujair	25
Tabel 4.3.	Kadar protein KPI ikan mujair	26
Tabel 4.4.	Kadar lemak KPI ikan mujair.....	27
Tabel 4.5.	Daya serap air KPI ikan mujair.....	28
Tabel 4.6.	Daya serap minyak KPI ikan mujair	29
Tabel 4.7.	Derajat putih KPI ikan mujair.....	29
Tabel 4.8.	Kadar air kerupuk opak singkong dengan penambahan KPI ikan mujair	30
Tabel 4.9.	Kadar abu kerupuk opak singkong dengan penambahan KPI ikan mujair	30
Tabel 4.10.	Kadar protein kerupuk opak singkong dengan penambahan KPI ikan mujair	31
Tabel 4.11.	Kadar lemak kerupuk opak singkong dengan penambahan KPI ikan mujair	32
Tabel 4.12.	Hasil uji mutu kelayakan snack kerupuk opak singkong dengan penambahan KPI ikan mujair	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1. Ikan Mujair (<i>Oreochromis mossambicus</i>	4
Gambar 2.2. Konsentrat Protein Ikan Mujair	9
Gambar 2.3. Singkong	10
Gambar 2.4. Kerupuk opak singkong	12
Gambar. 2.5. Kerangka Pemikiran Formulasi Konsentrat Protein Ikan Rucah Pada Snack Kerupuk opak singkong.....	15
Gambar 3.1. Preparasi.....	17
Gambar 3.2 Alur proses pembuatan KPI dari ikan mujair.....	18
Gambar 3.3 Alur proses pembuatan Snack Kerupuk opak singkong.....	19

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Data Fisikakimia KPI mujair	52
Lampiran 2. Uji Statistik KPI mujair	56
Lampiran 3. Data Fisikakimia Kerupuk opak singkong	69
Lampiran 4. Organoleptik	71
Lampiran 5. Uji Statistik Kerupuk opak singkong	72
Lampiran 6. Dokumentasi Produksi KPI mujair	77
Lampiran 7. Dokumentasi Pembuatan Kerupuk Opak Singkon	80

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia mempunyai potensi bidang perikanan yang sangat besar dan berlimpah. Perikanan dan kelautan diharapkan dapat menyumbang devisa yang sangat besar bagi negara Indonesia untuk komoditi nonmigas (Randi & Resim, 2012). Untuk mendukung program pemerintah yang menggalakkan konsumsi ikan, maka hasil tangkapan maupun hasil budidaya ikan, baik ikan yang bernilai ekonomi tinggi hingga ikan yang bernilai ekonomi rendah perlu diolah menjadi suatu produk yang menarik dan tahan lama.

Ikan mujair merupakan hama di tambak budidaya yang menjadi hasil sampingan dari penangkapan ikan atau hasil panen ikan yang sering tidak termanfaatkan atau dibuang begitu saja serta menimbulkan pencemaran. Potensi dan produksi perikanan semaksimal mungkin untuk dimanfaatkan agar bisa meningkatkan pendapatan masyarakat, terutama nelayan dan pelaku usaha perikanan. Pemanfaatan hasil panen ikan mujair sebagai sumber pemenuhan protein hewani merupakan salah satu alternatif dalam rangka menyediakan sumber pangan kaya gizi karena memiliki kandungan protein tinggi. Protein sangat penting untuk struktur sel, fungsi antibodi untuk melawan infeksi, pengaturan enzim dan hormon, pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh. Protein juga merupakan produk utama dalam industri makanan, dan juga dapat disediakan dalam bentuk protein konsentrat. Salah satu peluang yang dapat dikembangkan, adalah dengan memperluas atau mengembangkan pemasaran hasil perikanan melalui fortifikasi konsentrat protein ikan yang telah melalui beberapa tahapan proses (Edison *et al.*, 2019).

Konsentrat protein ikan adalah bentuk produk yang dibuat dengan cara memisahkan lemak dan air dari tubuh ikan yang merupakan "stable protein" dari ikan untuk dikonsumsi manusia bukan makanan ternak di mana kandungan proteinnya lebih dipekatan dari pada aslinya (Dewita & Syahrul, 2010). Protein merupakan salah satu jenis zat penting yang dibutuhkan oleh tubuh hewan maupun manusia. Sumber protein ada dua macam yaitu dari tumbuh-tumbuhan (protein nabati) dan dari hewan (protein hewani). Protein hewani berkualitas lebih baik karena susunan asam amino esensialnya lebih berimbang dan merupakan senyawa organik yang mengandung satu atau lebih gugus amino dan satu atau lebih gugus karboksil (Kurniati, 2009). Menurut Siagian *et al.* (2019) Protein merupakan molekul yang berperan penting dalam kelangsungan pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup. Dalam tubuh protein

berfungsi sebagai komponen penyusun sel dan jaringan. Selain itu, protein juga berperan untuk sistem metabolisme tubuh dan membantu proses pertumbuhan serta kecerdasan otak pada anak. Protein dibentuk oleh asam-asam amino, yang mengandung unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Asam amino diklasifikasikan berdasarkan fungsi fisiologi dalam tubuh, yaitu asam amino esensial, non-esensial dan semi esensial. Asam amino esensial tidak dapat diproduksi oleh tubuh sehingga harus disuplai melalui makanan, sedangkan asam amino non-esensial dapat diproduksi dalam tubuh. FAO (1991) mengklasifikasikan KPI menjadi tiga tipe, yaitu (1) tipe A, merupakan tepung yang tidak berasa ikan, tidak berwarna serta tidak berbau, dengan kadar protein minimal 67,7% dan kandungan lemak maksimal 0,75%. KPI tipe B yaitu yang diperoleh dengan cara menghilangkan lemak melalui proses ekstraksi, sampai diperoleh produk dengan kandungan lemak kurang dari 3%, *flavor* ikan masih tampak dalam sebagian besar makanan yang ditambahkan KPI. (3) KPI tipe C, merupakan tepung ikan yang biasa diproduksi secara higienis, dengan kandungan lemak lebih besar dari 10%, serta bau dan *flavor* ikan yang tajam.

Konsentrat protein ikan (KPI) biasanya menggunakan pelarut organik seperti etanol untuk menghilangkan lemak dan pigmen pada daging ikan. Rieuwpassa *et al.* (2013) memproduksi KPI telur ikan cakalang menggunakan pelarut etanol dan endapan hasil penyaringan dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 45°C selama 4 jam menghasilkan protein dan lemak berturut-turut 70,01% dan 6,09%. Rieuwpassa *et al.* (2018) memproduksi KPI ikan sunglir menggunakan etanol 90% dengan pengering oven pada suhu 40°C selama 24 jam menghasilkan protein dan lemak berturut-turut 85,34% dan 3,28%. Rieuwpassa & Cahyono (2019) memproduksi KPI ikan sunglir menggunakan etanol 90% dengan suhu pengeringan 45°C selama 8 jam menghasilkan protein dan lemak berturut-turut 77,34% dan 1,22%. Wiharja *et al.* (2013) memproduksi KPI tuna dan KPI kakap merah menggunakan etanol 95% dan dikeringkan menggunakan kabinet pengering pada suhu 40°C selama 8 jam menghasilkan protein dan lemak berturut-turut 79,90%, dan 2,83%, 80,72% dan 3,75%. Pada penelitian Rieuwpassa *et al.* (2019) pengaplikasian konsentrat protein dari telur ikan cakalang dalam formulasi makanan bayi pendamping asi yang terpilih yaitu 10g KPTI dengan kadar protein 19,42%. Selanjutnya Randi & Resmi (2012) pada penelitian pembuatan konsentrat protein ikan (KPI) lele dan aplikasinya pada kerupuk pangsit berdasarkan uji hedonik maupun uji proksimat produk terbaik adalah 2% KPI lele dengan kadar protein kerupuk pangsit 18,95%.

Umumnya semua daging ikan dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan KPI, tetapi ikan-ikan non ekonomis menjadi pilihan utama untuk dijadikan sebagai bahan baku seperti ikan mujair yang menjadi hama di tambak. Masyarakat

yang tinggal di daerah pesisir atau daerah pembudidaya ikan belum banyak memanfaatkan ikan mujair dengan baik, bahkan terbuang begitu saja sehingga menyebabkan pencemaran di sekitar tambak budidaya ikan, untuk itu perlu adanya pengolahan lebih lanjut terhadap ikan mujair yang dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan konsentrat protein ikan (KPI).

Fortifikasi konsentrat protein ikan (KPI) sebagai bahan tambahan pangan dapat diaplikasikan pada beberapa produk salah satunya produk kerupuk opak singkong. Kerupuk opak singkong merupakan pangan berbahan dasar singkong yang digemari sebagian kalangan masyarakat dan memiliki nilai gizi yang kurang seimbang, salah satunya kurangnya kandungan protein yang merupakan zat gizi makro yang penting untuk tubuh. Maka dari itu diperlukan bahan tambahan pangan yang mengandung protein tinggi berupa tepung konsentrat protein ikan mujair.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi pengolahan untuk menghasilkan KPI mujair terbaik ?
2. Bagaimana karakteristik kimia dan organoleptik pada formulasi produk kerupuk opak singkong dengan penambahan KPI mujair ?

C. Tujuan Penelitian

1. Menentukan kondisi pengolahan yang menghasilkan KPI mujair terbaik.
2. Menganalisis sifat kimia dan organoleptik pada formulasi produk kerupuk opak singkong dengan penambahan KPI mujair.

D. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian diharapkan menjadi masukan dan dapat diterapkan untuk mendapatkan kebutuhan protein tinggi dengan mengonsumsi kerupuk opak singkong.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*)

1. Klasifikasi dan Morfologi

Ikan mujair adalah ikan yang hidup berkelompok dan memiliki wilayah kekuasaan atau *teritorial*. Ikan jantan umumnya menunjukkan ancaman terhadap wilayah kekuasaannya. Ikan ini dapat beradaptasi pada berbagai habitat dan oleh karena itu dianggap sebagai ikan yang memiliki tingkat sebaran tinggi di dunia. Ikan betina memiliki tanggung jawab melindungi anak ikan dari bahaya, dan ikan jantan menjaga tempat bersarang. Ikan mujair menggunakan berbagai bentuk dalam komunikasi dengan ikan lainnya. Ikan ini menghasilkan suara saat kawin dan interaksi agonistik. Hanya ikan jantan yang paling dominan menghasilkan suara. Ikan mujair jantan adalah jenis ikan yang memiliki perilaku agresif. Kepadatan populasi mempengaruhi tingkat agresivitas yang ditunjukkan (Kusumadewi, 2015).

Secara umum bentuk tubuh berkaitan dengan gerakan ikan maupun dengan tempat ikan itu hidup sebagai upaya penyesuaian diri dengan lingkungannya, terutama lingkungan fisik perairan. Berdasarkan hubungan tersebut seringkali dapat diduga suatu jenis ikan hidup di mana atau bagaimana cara gerakannya dengan melihat bentuk tubuhnya. Perbedaan habitat menyebabkan perkembangan organ-organ akan disesuaikan dengan kondisi lingkungannya, misalnya sebagai hewan hidup di air baik itu perairan tawar maupun perairan laut menyebabkan ikan harus dapat mengetahui kekuatan maupun arah arus (Rahardjoet *et al.*, 2010).

Klasifikasi ikan mujair adalah sebagai berikut: Kingdom : *Animalia*, Filum : *Chordata*, Kelas : *Actinopterygii*, Ordo: *Perciformes*, Famili: *Cichlidae*, Genus : *Oreochromis* , Spesies: *Oreochromis mossambicus* (Kusumadewi, 2015).



Gambar 2.1. Ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*)

Ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) merupakan ikan air tawar yang dapat hidup di perairan payau. Ikan ini memiliki bentuk badan memanjang dan agak pipih, sisiknya berwarna coklat sampai coklat kehijauan atau kehitaman tergantung pada lingkungan hidupnya (Murtidjo, 2001). Matanya kemerahan, kehitaman atau kecoklatan. Mata ikan mujair sama dengan ikan lainnya yaitu memiliki bentuk bulat dan bagian tengah terdapat bundaran hitam. Selain itu, mata ikan akan terdapat lingkaran berwarna kekuningan dan keputihan tergantung umurnya. Ikan mujair memiliki sirip berbentuk seperti sisir dan berduri di bagian atasnya. Sirip punggung memiliki 15-17 jari-jari tajam dan 10-13 jari-jari lunak serta ditemukan garis lurus memanjang. Sirip anal memiliki 3 jari-jari keras dan 9-12 jari-jari lunak. Sirip ekor 7-12 buah dan ditemukan garis-garis tegak (vertikal). Memiliki sepasang sirip dada dan sirip perut yang berukuran kecil. Ekor pada ikan mujair ini terbentuk tumpul bagian ujungnya dan persegi, ekor ikan mujair memiliki warna yang sama dengan siripnya (Murtidjo, 2001).

Ikan mujair tergolong ikan omnivora sehingga dapat hidup pada lingkungan yang berbeda karena tidak bergantung pada sumber makanan tertentu. Jenis makanannya yaitu alga, partikel organik, dan invertebrata kecil. Untuk tumbuh dan berproduksi ikan ini membutuhkan suhu antara 16-30°C dan toleransinya terhadap salinitas hingga 35 ppt. (ACTFR, 2007). Ikan mujair telah ditetapkan sebagai salah satu invasif alien spesies (*spesies eksotik*) yang dapat memberikan dampak negatif terbesar bagi habitat ikan asli (Smithsonian, 2007).

2. Kandungan Gizi Ikan Mujair

Banyaknya ketersediaan dan tingginya nilai gizi ikan mujair mendorong masyarakat memilih ikan mujair untuk diolah menjadi berbagai macam produk makanan (Mukrie, 1990). Berdasarkan daftar komposisi bahan makanan, ikan mujair segar mempunyai komposisi kimia sebagai berikut:

Tabel 2.1. Kandungan Zat Gizi Ikan Mujair Segar

Kandungan Zat Gizi Ikan Mujair Segar per 100 g	
Kalori	84
Protein	18,2 g
Lemak	0,7 g
Kolesterol	44 mg
Zat besi	0,4 mg

Sumber: DKP Jateng, 2017

Menurut Setianto (2012) tingginya kandungan gizi pada ikan, sangat berguna bagi kesehatan. Konsumsi ikan secara kontinu juga terbukti mampu menghambat

dampak buruk penyakit jantung. Menurut ahli gizi, mengonsumsi ikan sebanyak 30 g dalam sehari dapat menurunkan resiko kematian akibat penyakit jantung hingga 50%. Ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) berpotensi untuk dikembangkan karena merupakan sumber protein hewani yang murah (Lilik & Sri, 2018).

B. Protein

Protein merupakan suatu zat gizi atau bahan pembangun utama pada tubuh. Protein yang dimakan oleh manusia dicerna menjadi asam amino, asam amino di dalam tubuh akan diubah kembali menjadi protein sesuai dengan kebutuhan tubuh (Muchtadi *et al.*, 2006). Dalam makhluk hidup, protein berperan sebagai pembentuk struktur sel dan beberapa jenis protein memiliki peran fisiologis. Komponen struktural berhubungan dengan sel yang sudah rusak sedangkan komponen fisiologisnya berkaitan dengan fungsinya sebagai komponen enzim yang mengkatalisis protein biokimia sel (Bintang, 2010).

Menurut Rohman & Sumantri (2007) protein merupakan salah satu kelompok bahan makronutrien. Tidak seperti bahan makronutrien lain (karbohidrat dan lemak), protein lebih berperan dalam pembentukan biomolekul daripada sebagai sumber energi. Meskipun demikian, apabila organisme sedang kekurangan energi, maka protein juga dapat dijadikan sumber energi, kandungan energi protein rata-rata 4kcl/g atau setara dengan kandungan energi karbohidrat. Protein merupakan suatu zat makanan yang sangat penting bagi tubuh, karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur (Budiyanto, 2002).

Nilai gizi protein ditentukan oleh kandungan dan daya cerna asam-asam amino esensial. Daya cerna akan menentukan ketersediaan asam-asam amino tersebut secara biologis. Proses pengolahan selain dapat meningkatkan daya cerna suatu protein, dapat pula menurunkan nilai gizinya. Kebutuhan protein setiap manusia adalah 1 g/kg berat badan yang seperempat dari kebutuhan tersebut harus dipenuhi dari protein hewani, salah satunya adalah dari daging (Muchtadi, 1989).

Fungsi protein dalam tubuh (Wijaya, 2006) :

- a. Pertahanan tubuh (imunitas), Pertahanan tubuh biasanya dalam bentuk antibodi yaitu suatu protein khusus yang dapat mengenal atau mengikat benda-benda asing yang masuk ke dalam tubuh, seperti virus, bakteri, dan sel-sel lain. Protein dapat membedakan benda yang menjadi anggota tubuh dan benda-benda asing.

- b. Zat pembangun, membentuk jaringan-jaringan baru dan pemeliharaan jaringan tubuh, diperlukan oleh anak-anak sampai dewasa, masa hamil menyusui, penyembuhan, regenerasi kulit dan sel darah merah, pembentukan rambut.
- c. Sebagai pengatur, enzim dan hormon, membentuk antibodi, mengatur tekanan osmosis, mengatur pengangkut zat gizi.
- d. Sebagai zat tenaga, bila energi dari konsumsi karbohidrat dan lemak tidak mencukupi tubuh, maka protein akan dibakar untuk menghasilkan energi.
- e. Media perambatan impuls (saraf), protein yang mempunyai fungsi ini biasanya berbentuk reseptor, misalnya rodopsin yaitu suatu protein yang bertindak sebagai reseptor / penerima warna atau cahaya pada sel-sel mata.
- f. Pengendalian pertumbuhan (hormon), protein ini bekerja sebagai reseptor (dalam bakteri) yang dapat mempengaruhi fungsi bagian-bagian DNA yang mengatur sifat dan karakter bahan. Contohnya hormon insulin dan paratiroid.

Menurut Devi (2010) kekurangan protein dalam jangka panjang dapat menyebabkan terjadinya marasmus dan kwashiorkor. Kwashiorkor yang merupakan keadaan kekurangan protein yang meliputi kegagalan pertumbuhan, penurunan fungsi mental dan edema (pengumpulan cairan) akibat kekurangan protein. Pada keadaan kekurangan protein dapat menyebabkan terjadinya gangguan sistem kardiovaskular, aliran filtrasi urine berkurang (proses penyaringan yang dilakukan ginjal untuk menghasilkan urine), fungsi sistem imun, gangguan elektrolit, dan masalah saluran cerna. Namun terlalu banyak mengonsumsi protein akan membuat sistem pencernaan sulit untuk diuraikan dan diserap secara menyeluruh karena sisa-sisa makanan yang tidak dapat diserap oleh tubuh akan menumpuk dan akhirnya akan membusuk dalam usus. Racun yang dihasilkan oleh sisa-sisa makanan yang menumpuk akan dinetralkan oleh hati. Kondisi inilah yang mengakibatkan sebagian besar enzim dalam usus dan hati menguras energinya hanya untuk melindungi tubuh dari racun-racun yang ada di dalam pencernaan. Kerugian yang didapatkan oleh tubuh adalah protein akan terbuang sia-sia melalui urine (Kurniawan, 2014).

C. Konsentrat Protein Ikan (KPI)

Konsentrat protein ikan (KPI) merupakan bentuk produk yang dibuat dengan cara memisahkan lemak dan air dari tubuh ikan yang merupakan "*stable protein*" dari ikan untuk dikonsumsi manusia bukan makanan ternak dan dengan kandungan proteinnya lebih dipekatkan dari pada aslinya (Dewita & Syahrul, 2010). Konsentrat protein ikan (KPI) adalah protein kering yang diekstrak dari daging ikan menggunakan pelarut (Frets *et al.*, 2018). Konsentrat protein ikan merupakan salah satu produk alternatif

yang dapat dikembangkan dalam memenuhi kebutuhan terhadap protein. konsentrat protein ikan selalu digunakan sebagai bahan substitusi ataupun bahan fortifikasi dalam pembuatan produk pangan untuk meningkatkan kualitasnya dari segi gizi yang dihasilkan (Afriani *et al.*, 2016). Konsentrat protein ditingkatkan dengan cara menghilangkan air, lemak dan bahan-bahan non protein lainnya semaksimal mungkin (Finch, 1977). Konsentrat protein ikan (KPI) sendiri memiliki beberapa fungsi dalam hal memperbaiki tekstur produk pangan seperti meningkatkan kemampuan pembentukan gel, pengikatan air, dan emulsifikasi selain dari fungsi utamanya untuk meningkatkan kandungan proteinnya (Anugrahati *et al.*, 2012).

Menurut Juhairi (1986), protein konsentrat adalah produk yang mengandung protein antara 65-70%, sedangkan kadar protein yang lebih besar atau sama dengan 90% disebut produk protein isolat. Menurut Reni *et al.* (2016) penggunaan bubuk konsentrat protein ikan sebagai bahan substitusi ataupun sebagai bahan fortifikasi dalam pembuatan produk pangan merupakan salah satu alternatif penggunaan yang menjanjikan, terutama dari segi kualitas zat gizi yang dihasilkan.

Konsentrat protein ikan dibagi menjadi 3 (tiga) tipe, yaitu : Tipe A, kadar protein minimal 67,7%, kadar lemak maksimal 0,75%, tidak berbau ikan dan tidak berwarna (putih bersih). Tipe B, kandungan lemak kurang dari 3%, masih berbau ikan jika ditambahkan ke dalam bahan pangan. Tipe C, sama seperti tepung ikan tetapi cara pengolahannya dilakukan secara higienis, memiliki kandungan lemak >10% dan masih berbau ikan (FAO 1991). Standar berbagai tipe KPI dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Standar berbagai tipe KPI

Komposisi	Tipe A	Tipe B	Tipe C
	%	%	%
Kadar air maksimum persen	10,0	10,0	10,0
Protein minimum	67,5	65,0	60,0
Pepsin <i>digestibility</i>	92,5	92	92
<i>Available lysine</i> , minimum dari protein	6,5	6,5	6,5
Total lemak maksimum	0,75	3,0	10,5
<i>Chloride</i> maksimum	1,5	1,5	2,0
Silika maksimum	0,5	0,5	0,5

(Sumber : FAO 1991)

Sidwell (1970) menyatakan bahwa komposisi kimia konsentrat protein ikan tergantung dari spesies ikannya. Konsentrat akan lebih baik mutunya, bila bahan mentahnya terdiri dari ikan-ikan yang tidak berlemak (*lean fish*). Kadar protein KPI berkisar antara 78-88%.

Pengolahan Konsentrat Protein Ikan

Konsentrat protein ikan dapat dibuat dari berbagai jenis ikan, baik ikan laut, ikan air tawar maupun ikan payau, ikan dengan kadar lemak tinggi maupun rendah serta ikan utuh maupun yang telah disiangi. Menurut Moeljano (1992) produk konsentrat protein ikan yang dibuat dari ikan utuh mempunyai warna agak gelap, kandungan protein lebih rendah tetapi mempunyai mineral dan kolagen yang tinggi daripada konsentrat protein ikan yang diperoleh dari ikan yang telah disiangi.



Gambar 2.2. Konsentrat Protein Ikan Mujair

Menurut Sri *et al.* (2019) Hasil analisis terhadap KPI menunjukkan bahwa jenis pelarut berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein KPI. Kemampuan masing-masing pelarut untuk mengagregasi protein serta mengekstraksi lemak dan air berbeda, sehingga akan mempengaruhi kadar protein dan lemak KPI yang dihasilkan. Proses ekstraksi lemak yang berulang-ulang mampu membantu menurunkan lemak dari daging ikan pada proses pembuatan KPI (Frets *et al.*, 2018).

D. Karakteristik Singkong

Singkong merupakan tanaman yang berasal dari benua Amerika, tepatnya Brasil dan Paraguay yang masuk ke wilayah Indonesia pada tahun 1852 (Putriana & Aminah, 2013). Penyebarannya hampir ke seluruh negara termasuk Indonesia. Singkong di wilayah Indonesia sekitar tahun 1810 yang diperkenalkan oleh orang Portugis dari Brazil. Singkong merupakan tanaman yang penting bagi negara beriklim tropis seperti Nigeria, Brazil, Thailand, dan juga Indonesia. Keempat Negara tersebut merupakan negara penghasil singkong terbesar di dunia (Soelistijono, 2006).

Singkong (*Manihot esculenta* Grant) digolongkan dalam keluarga *Euphorbiaceae*. Batangnya tegak setinggi 1,5-4m. bentuk batang bulat dengan diameter 2,5-4cm, berkayu dan bergabus. Batang berwarna kecoklatan atau keunguan dan bercabang ganda tiga. Akar tanaman masuk ke dalam tanah sekitar 0,5-0,6m

beberapa akar ini digunakan untuk menyimpan bahan makanan (karbohidrat). Akibatnya ukurannya terus membesar mengalahkan ukuran lainnya. Akar yang besar inilah yang disebut sebagai umbi singkong (Soelistijono, 2006).

Singkong adalah tanaman dikotil berumah satu yang ditanam untuk diambil patinya yang sangat layak cerna, yang terkandung dalam akar lumbang (ubi) yang salah kaprah disebut umbi sebagai tanaman semak belukar tahunan, singkong tumbuh tinggi 1-4m dengan daun besar yang menjari (*palmate*) dengan 5 hingga 9 belah lembar daun (Arfallah, 2017).

Singkong termasuk umbi akar yang mengandung cadangan energi dalam bentuk karbohidrat (amilum). Tanaman singkong dapat dikonsumsi umbinya dan daunnya. Singkong yang juga disebut kaspé, dalam bahasa latin disebut *Manihot esculenta crantz*, merupakan tanaman yang banyak mengandung karbohidrat. Oleh karena itu singkong dapat digunakan sebagai sumber karbohidrat di samping beras, selain dapat pula digunakan untuk keperluan bahan baku industri seperti: tepung tapioka, gapek, gula pasir, gasohol dan asam sitrat. Tepung tapioka dengan kadar amilase yang rendah tetapi berkadar amilopektin yang tinggi merupakan sifat yang khusus dari singkong yang tidak dimiliki oleh jenis tepung yang lainnya (Bargumono & Wongsowijaya, 2013).



Gambar 2.3. Singkong

Adapun klasifikasi singkong (*Euphorbiaceae*) menurut (Soelistijono, 2006) yaitu Kingdom : *Plantae*, Divisi : *Spermatophyta*, Subdivisi : *Angiospermae*, Kelas : *Dicotyledoneae*, Ordo : *Euphorbiales*. Famili : *Euphorbiaceae*, Genus : *Manihot*, Spesies : *Manihot utilissima*.

Kandungan Nutrisi Singkong

Seperti halnya dengan ubi jalar, singkong juga mengandung nutrisi yang sangat bermanfaat bagi kesehatan kita. Singkong menyediakan energi sebesar 160kcal, jumlah karbohidrat 38,06g, protein 1,36g, total lemak 0,28g, kolesterol 0mg, dan serat 1,8g. (USDA, 2014).

Kandungan vitamin tertinggi ubi kayu adalah Folat (vitamin B9) 27mg, Vitamin C 20,6mg, dan Vitamin K 1,9mg. Selebihnya adalah Niacin 0,854mg, Pyridoxine 0,088mg, Riboflavin 0,048mg, Thiamin 0,087mg, Vitamin A 13 IU <, dan Vitamin E 0,19mg. Sodium 14mg, Kalsium 271mg, Kalsium 16mg 1,6, Zat Besi 0,27mg, Magnesium 21mg, Mangan 0,383mg, Fosfor 27mg, dan Zinc 0,34mg. Bagian yang boleh dimakan kira-kira ialah 75% (USDA, 2014). Kandungan nutrisi singkong dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Kandungan Nutrisi Singkong per 100g

Senyawa	Jumlah
<i>Energy (Kcal)</i>	160
<i>Water (g)</i>	59,68
<i>Protein (g)</i>	1,36
<i>Total lipid (fat) (g)</i>	0,28
<i>Carbohydrate, by difference (g)</i>	38,06
<i>Fiber, total dietary (g)</i>	1,8
<i>Sugars, total (g)</i>	1,70
<i>Calcium, Ca (mg)</i>	16
<i>Iron, Fe (mg)</i>	0,27
<i>Magnesium, Mg (mg)</i>	21
<i>Phosphorus, P (mg)</i>	27
<i>Potassium, K (mg)</i>	271
<i>Sodium, Na (mg)</i>	14
<i>Zinc, Zn (mg)</i>	0,34
<i>Thiamin (mg)</i>	0,087
<i>Riboflavin (mg)</i>	0,048
<i>Niacin (mg)</i>	0,854
<i>Vitamin B-6 (mg)</i>	0,088
<i>Folate, DFE (µg)</i>	27
<i>Vitamin A, RAE (µg)</i>	1
<i>Vitamin A (IU)</i>	13
<i>Vitamin C, total ascorbic acid (mg)</i>	20,6
<i>Vitamin E (alpha-tocopherol) (mg)</i>	0,19
<i>Vitamin K (phylloquinone) (µg)</i>	1,9

(Sumber : USDA, 2014)

E. Kerupuk opak singkong

Produksi singkong di Indonesia terus meningkat dan terjadi surplus dari tahun 2015 dan diperkirakan akan terus berlangsung hingga tahun 2020, hal itu dilaporkan oleh Kementerian Pertanian (2016). Kerupuk opak singkong adalah makanan cemilan yang digemari oleh masyarakat baik muda maupun tua karena rasanya enak, harganya relatif murah dan mudah cara pembuatannya (Natalina *et al.*, 2016). Kelebihan yang dimiliki bahan baku kerupuk opak singkong menurut Kementerian Pertanian (2016) adalah mengandung kadar gizi makro seperti karbohidrat dan zat gizi mikro yang tinggi, sehingga sejumlah penderita anemia dan kekurangan vitamin A dan C ditengah masyarakat yang pangan pokoknya singkong relatif sedikit, kadar glikemik dalam darah rendah, kadar serat pangan larut tinggi, dan berpotensi sebagai probiotik dalam usus. Menurut Natalina *et al.* (2016) kelebihan kerupuk opak singkong dibanding dengan kerupuk lainnya adalah kerupuk opak langsung dibuat dari ubi kayu sehingga kadar seratnya masih tinggi, sedangkan kerupuk dengan bahan baku pati mengandung serat makanan rendah. Namun, singkong memiliki kekurangan yaitu kandungan protein sebagai zat gizi makro yang rendah. Menurut Septiatin (2014), Berdasarkan hal tersebut dapat dilihat bahwa gizi kerupuk opak singkong kurang seimbang dan kurang kandungan protein yang merupakan zat gizi makro yang penting untuk tubuh.



Gambar 2.4. Kerupuk opak singkong

F. Parameter Mutu Sensori Kerupuk Kerupuk opak singkong

1. Sensoris Tekstur

Tekstur merupakan hal yang penting dalam makanan ringan atau cemilan seperti kerupuk. Tekstur menjadi salah satu tolak ukur kesukaan masyarakat dari produk kerupuk (Irmayanti *et al.*, 2017). Apabila pada atribut tekstur buruk, maka akan menimbulkan efek negatif pada tingkat kesukaan konsumen (Lawless, 2010).

2. Sensoris Warna

Warna dari suatu objek dipengaruhi oleh tiga hal yaitu komposisi fisik dan kimianya, komposisi spektrum cahaya yang menyinarinya dan sensitivitas spektrum dari mata panelis. Pada produk makanan, konsumen sering menilai kualitas dari produk dengan melihat warnanya sehingga warna menjadi atribut yang penting untuk menarik konsumen (Lawless, 2010).

3. Sensoris Aroma

Aroma merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas makanan. Aroma adalah reaksi dari makanan yang akan mempengaruhi konsumen sebelum konsumen menikmati makanan, konsumen dapat mencium aroma makanan tersebut (Fiani & Japariato, 2012).

4. Sensoris Rasa

Rasa merupakan respon lidah terhadap rangsangan yang diberikan oleh suatu makanan yang merupakan salah satu faktor penting yang dapat berpengaruh terhadap konsumen pada suatu produk makanan dimana rasa menentukan keputusan akhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan (Gunawan *et al.*, 2012). Murni (2013) penyebab terjadinya rasa gurih dari suatu produk ditentukan oleh besarnya kandungan protein dan lemaknya.

G. Persyaratan Mutu dan Keamanan Kerupuk Ikan (SNI : 8272:2016)

Tabel 2.4. Persyaratan mutu dan keamanan pangan kerupuk ikan, udang dan moluska

Parameter Uji	Satuan	Persyaratan		
a. Sensori		Min 7,0*		
b. Kimia		Grade I	Grade II	Grade III
- Kadar air	% Fraksi massa		Maks 12,0	
- Kadar abu tak larut dalam asam	% Fraksi massa		Maks 0,2	
- Kadar protein	% Fraksi massa	Min 12** Min 8***	Min 8** Min 5***	Min 5** Min 2***

Keterangan :

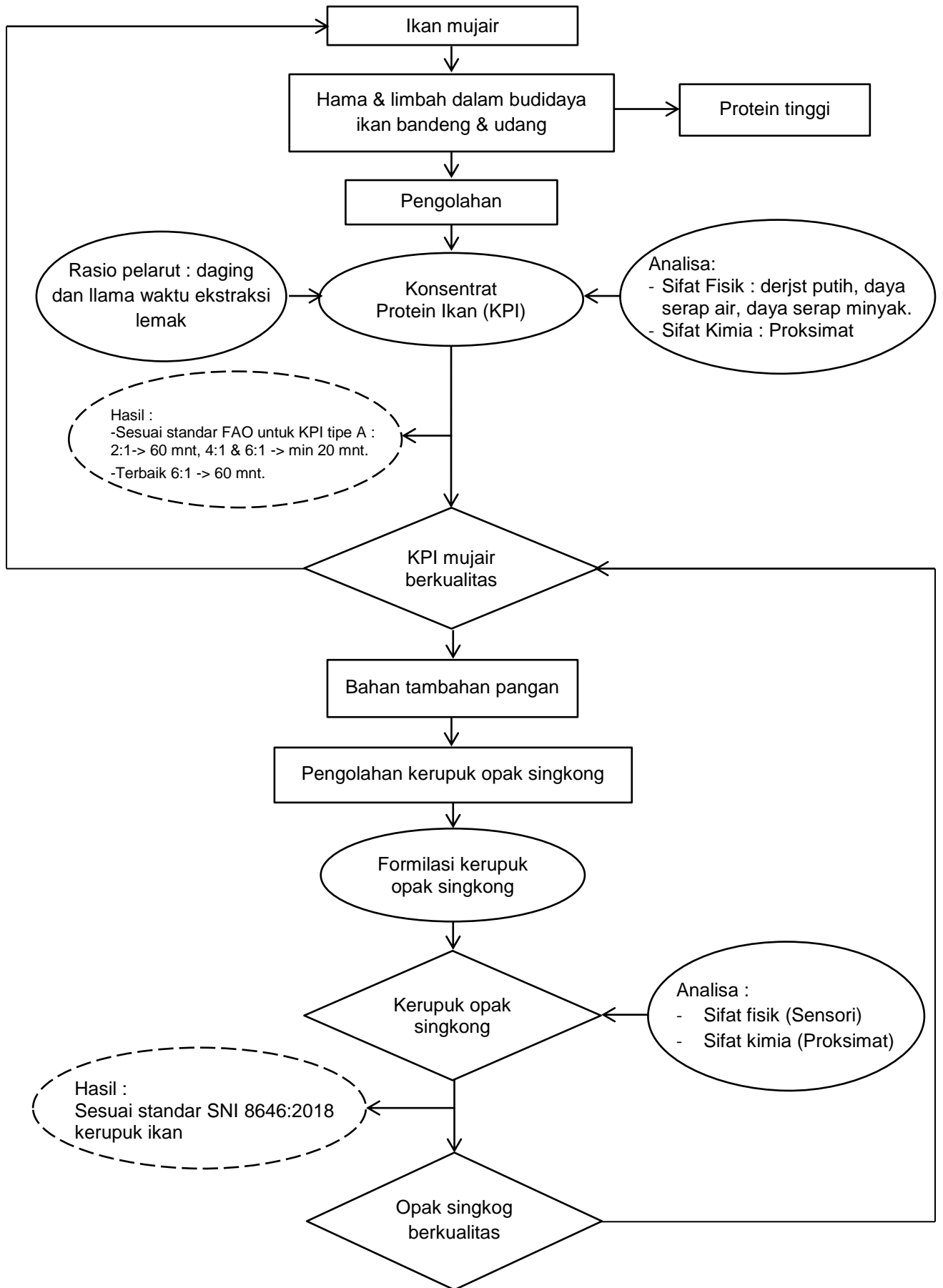
* Untuk setiap parameter sensori

** Ikan

*** Udang dan moluska

H. Kerangka Pikir Penelitian

Ikan mujair yang merupakan hama dan limbah dalam budidaya ikan bandeng dan udang, akan tetapi ikan mujair memiliki nilai protein tinggi sehingga layak untuk diolah dan dijadikan sebagai KPI untuk pemenuhan protein pada tubuh manusia yang diolah dengan beberapa perlakuan rasio pelarut : daging dengan lama waktu ekstraksi lemak yang berbeda dan di analisa sifat fisikakimianya untuk mendapatkan KPI mujair yang berkualitas. Proses ekstraksi lemak dengan beberapa perbandingan pelarut mampu membantu menurunkan kandungan lemak dari daging ikan pada proses pembuatan KPI mujair. KPI mujair berkualitas dapat dijadikan sebagai bahan tambahan pangan yang rendah protein seperti opak singkong, formulasi KPI mujair pada olahan kerupuk opak singkong akan mempengaruhi uji organoleptik, kemudian kerupuk opak singkong dengan penambahan KPI mujair akan diuji proksimat untuk mengetahui kandungan gizi pada produk kerupuk opak singkong sehingga menghasilkan kerupuk opak singkong yang berkualitas. Kerangka pikir penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.5



Gambar 2.5. Kerangka Pemikiran