

PEMANFAATAN SISA HASIL PERIKANAN MENJADI KECAP IKAN

Karya Tulis Ilmiah



Anita Desyana

Nomor Induk Mahasiswa : 197 200 286.G

**DEPARTEMEN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
AKADEMI KESEHATAN TERPADU JAYAPURA
PROGRAM DIPLOMA III GIZI
TAHUN 2000**

PEMANFAATAN SISA HASIL PERIKANAN MENJADI KECAP IKAN

KARYA TULIS ILMIAH

*Diajukan dalam Rangka Penyelesaian
Mata Kuliah KTI I, II dan Ujian Akhir pada Program Diploma III Gizi*

ANITA DESYANA
Nomor Induk Mahasiswa : 197 200 286.G

**DEPARTEMEN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
AKADEMI KESEHATAN TERPADU JAYAPURA**

**PROGRAM DIPLOMA III GIZI
TAHUN 2000**

PENGESAHAN UJIAN KTI

Karya Tulis Ilmiah diterima oleh Panitia

Ujian Akhir Program Pendidikan Diploma III Gizi

Akademi Kesehatan Terpadu Jayapura

Dengan SK. No. : DL.02.02.3.3066 tanggal 22 Agustus 2000

Untuk Penyelesaian Mata Kuliah KTI I, II dan Ujian Akhir

Dalam Rangka Memperoleh Predikat **Ahli Madya Gizi**

Pada hari Sabtu tanggal 21 Oktober 2000

Disahkan oleh

Direktur Akademi Gizi

**Chrismen Silitonga, SKM
NIP. 140 130 728.**

Panitia Ujian

- | | | |
|-------------------------|-------------------------------------|---------|
| 1. Ketua | : Chrismen Silitonga, SKM | (.....) |
| 2. Sekretaris | : Ir. Marlin P. Gultom | (.....) |
| 3. Pembimbing I | : Amar Hasan, B. Sc. | (.....) |
| 4. Pembimbing II | : Sri Iriyanti, AMG | (.....) |
| 5. Penguji | : 1. Amar Hasan, B. Sc. | (.....) |
| | : 2. Chrismen Silitonga, SKM | (.....) |
| | : 3. Drs. Soengkowo, MKes | (.....) |

LEMBAR PERSEMBAHAN

*“Siapa mengabaikan didikan membuang dirinya sendiri tetapi siapa
mendengarkan teguran memperoleh akal budi”*

*“Takut akan Tuhan adalah yang mendatangkan hikmat dan kerendahan hati
mendahului kehormatan”*

*“Ganjaran kerendahan hati dan takut akan Tuhan adalah kekayaan ,
kehormatan dan kehidupan*



**Kupersembahkan Karya Tulis Ilmiah Ini Buat Keagungan Nama Tuhan
Yesus Kristus, Keluarga Yang Terkasih Papa, Mama, Sandra, Nuniek, Kiki,
Valen, Indra.**



RIWAYAT HIDUP

1. Nama : ANITA DESYANA
2. Tempat, Tanggal Lahir : Manokwari, 29 Desember 1979
3. Agama : Kristen Protestan
4. Riwayat Pendidikan :

NO.	JENIS PENDIDIKAN	TAHUN
		LULUS
1.	Sekolah Dasar Negeri I Manokwari	1991
2.	Sekolah Menengah Pertama Negeri I Manokwari	1994
3.	Sekolah Menengah Atas Negeri I Manokwari	1997
4.	Akademi Kesehatan Terpadu Jayapura Jurusan Gizi	2000

5. Riwayat Aktivitas Berorganisasi : -

Anita Desyana

"Pemanfaatan Sisa Hasil Perikanan Menjadi Kecap Ikan"

xi + 43 hal + 14 tabel + 4 gambar + 10 lampiran.

Ikan dan produk-produk perikanan merupakan makanan dan sumber hewani yang relatif murah dibandingkan dengan sumber-sumber protein hewani lainnya seperti daging sapi, daging ayam, susu dan telur.

Disektor perikanan cukup banyak bidang usaha kecil yang dapat digeluti dan memiliki prospek yang cukup meyakinkan salah satunya adalah usaha pembuatan kecap ikan, cara pengolahannya sederhana murah dan gampang dilakukan.

Di Indonesia proses dan fermentasi pembuatan kecap ikan ini biasanya dilakukan terhadap ikan-ikan kecil, ikan mutu rendah dan perut ikan ekor kuning.

Pemanfaatan sisa hasil perikanan yang terbuang mempunyai peranan yang cukup besar bagi perekonomian Indonesia, mengingat pada umumnya masyarakat Indonesia sebagai pelaut.

Berdasarkan kenyataan maka tujuan penelitian ini adalah mencoba membuat kecap ikan dari masing-masing bahan baku dan pengenalan sifat secara organoleptik menggunakan 20 orang panelis agak terlatih.

Penelitian berlangsung bulan Agustus s/d September 2000.

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa produk kecap ikan yang terbuat dari ketiga bahan baku tersebut, dengan adanya pemanfaatan limbah perikanan ini selain dapat menghasilkan produk yang bernilai ekonomis tinggi dapat menghasilkan suatu produk yang bermanfaat dan rasanya tidak kalah enak dengan produk kecap yang terbuat dari kacang kedelai.

Daftar bacaan 10 (1976-1993)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan penyertaan-Nya sehingga penulisan karya tulis ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa terselesainya Karya tulis Ilmiah ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan moril dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang tak terhingga kepada :

1. Bapak Jan Piet Rumaikewi, SKM selaku koordinator Pengelola Akademi Kesehatan Terpadu Jayapura .
2. Bapak Chrismen Silitonga, SKM , selaku Direktur Akademi Gizi Jayapura.
3. Bapak Amar Hasan, BSc, sebagai pembimbing yang banyak memberikan bantuan materil, tenaga dan waktu selama penulis mengadakan penelitian.
4. Sdri. Sri Irianti. AMG selaku pembimbing II, yang telah memberikan bantuan dan arahan dalam penulisan karya tulis ilmiah ini.
5. Bapak dan ibu dosen yang telah membantu memberikan petunjuk serta motivasi sehingga penulisan karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan.
6. Sahabatku Ana, Thanthy, Deasy, James, Ivo, Kak Ridwan, Kak Husein, Kak Rudy, Ratih, yang telah membantu dan terlibat dalam penelitian ini.

Kebahagiaan dan penghargaan yang tulus, penulis persembahkan buat keluarga terkasih **Papa, Mama, Kak Sandra, dik Nunik, dik Kiki, dik Valen,**

dan yang tersayang **Indra Wijaya** yang setia dalam doa, pengorbanan dan harapan demi keberhasilan penulis.

Seperti kata pepatah “ Tak ada gading yang tak retak” penulis menyadari keberadaanya sebagai manusia yang penuh dengan keterbatasan dan kekurangan yang tidak luput dari kekeliruan untuk itu sangat diharapkan kritik dan saran untuk penyempurnaanya.

Jayapura, 21 Oktober 2000

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
RINGKASAN	iv
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Pembatasan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
 BAB II KERANGKA KONSEP	
A. Alur Pemikiran	6
B. Variabel Penelitian	6
C. Defenisi Operasional	7
D. Hipotesa	7
 BAB III TINJAUAN PUSTAKA	
A. Potensi Ikan	8
B. Komposisi Daging Ikan	9
C. Mengenal Kecap Ikan	10

D. Mikrobiologi	10
E. Histamin	11
F. Komposisi Kecap Ikan	11

BAB IV METODELOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	16
B. Waktu dan Tempat	16
C. Populasi dan Jumlah Sampel	16
D. Alat dan Bahan	17
E. Cara Pembuatan Kecap Ikan	19
F. Pengolahan Pendahuluan	19
G. Pengumpulan Data	19
H. Pengujian Organoleptik	19
I. Pengolahan Data	21
J. Analisa Data	21

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengamatan	22
B. Pembahasan	37

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	41
B. Saran	41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

1.	Komposisi Lemak Ikan	8
2.	Komposisi Kecap Ikan	11
3.	Distribusi Hasil Penilaian Aroma/ Bau Kecap Ikan dengan Bahan Baku Isi Perut Ikan Ekor Kuning	26
4.	Distribusi Hasil Penilaian Aroma/ Bau Kecap Ikan dengan Bahan Baku Ikan Tembang	27
5.	Distribusi Hasil Penilaian Aroma/ Bau Kecap Ikan dengan Bahan Baku Ikan Puri	28
6.	Rataan Hasil Uji Organoleptik Aroma/ Bau dari Masing-masing Bahan Baku Kecap Ikan	2
7.	Distribusi Hasil Penilaian Kekentalan Kecap Ikan dengan Bahan Baku Isi Perut Ikan Ekor Kuning	30
8.	Distribusi Hasil Penilaian Kekentalan Kecap Ikan dengan Bahan Baku Ikan Tembang	31
9.	Distribusi Hasil Penilaian Kekentalan Kecap Ikan dengan Bahan Baku Ikan Puri	32
10.	Rataan Hasil Uji Organoleptik dari Masing-masing Bahan Baku Kecap Ikan	33
11.	Distribusi Hasil Penilaian Citarasa Kecap Ikan dengan Bahan Baku Ikan Puri	34
12.	Distribusi Hasil Penilaian Citarasa Kecap Ikan dengan Bahan Baku Isi Perut Ikan Ekor Kuning	35
13.	Distribusi Hasil Penilaian Citarasa Kecap Ikan dengan Bahan Baku Ikan Tembang	36
14.	Rataan Hasil Uji Organoleptik dari Masing-masing Bahan Baku Kecap Ikan	37

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Analisis Sidik Ragam Hasil Uji Organoleptik Terhadap Aroma/ Bau Kecap Ikan
- Lampiran 2 Analisis Sidik Ragam Hasil Uji Organoleptik Terhadap Kekentalan Kecap Ikan
- Lampiran 3 Analisis Sidik Ragam Hasil Uji Organoleptik Terhadap Citarasa Kecap Ikan
- Lampiran 4 Hasil Produk Kecap Ikan dengan Bahan Baku Isi Perut Ikan Ekor Kuning
- Lampiran 5 Hasil Produk Kecap Ikan dengan Bahan Baku Ikan Puri
- Lampiran 6 Hasil Produk Kecap Ikan dengan Bahan Baku Ikan Tembang
- Lampiran 7 Formulir Uji Aroma/ Bau Kecap Ikan
- Lampiran 8 Formulir Uji Kekentalan Kecap Ikan
- Lampiran 9 Formulir Uji Citarasa Kecap Ikan
- Lampiran 10 Tabel nilai persentil untuk distribusi “t”

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bagi negara kepulauan seperti Indonesia yang kondisi geografisnya dua pertiga terdiri dari lautan yang sangat potensial dengan sumber daya alamnya. Usaha yang perlu mendapatkan perhatian khusus ialah peningkatan produksi bahan pangan protein hewani yang sekaligus sebagai upaya perbaikan mutu gizi makanan rakyat. ¹⁾

Usaha utama perbaikan pangan dan gizi masyarakat adalah mencukupi kebutuhan pangan ditingkat keluarga secara lestari sepanjang tahun. Perbaikan gizi pada masyarakat harus disertai pula dengan pengetahuan masyarakat tentang produksi pangan yang bergizi. Tersedianya pangan yang cukup, belum menjamin meningkatnya gizi. Cara mengolah bahan pangan juga menentukan nilai gizi makanan. Untuk itu perlu adanya tuntunan teknologi tepat guna dalam mengolah bahan pangan ikan, sehingga mengolah bahan pangan tersebut menjadi makanan yang bergizi dengan rasa sesuai dengan seleranya. ²⁾

Dalam rangka pembangunan perikanan dewasa ini dimana ikan yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat harus tersedia dalam jumlah yang cukup dengan mutu yang baik. Ikan dan produk-produk perikanan merupakan makanan sumber hewani yang relatif murah dibandingkan dengan sumber-sumber protein hewani lainnya seperti daging sapi, daging ayam, susu

sumber-sumber protein hewani lainnya seperti daging sapi, daging ayam, susu dan telur. Pengawetan ikan dengan fermentasi merupakan cara pengawetan tradisional di Indonesia dan negara-negara di Asia Tenggara, dimana prosesnya relatif mudah dan murah. ³⁾

Disektor perikanan cukup banyak bidang usaha kecil yang dapat digeluti dan memiliki prospek yang cukup meyakinkan salah satunya adalah usaha pembuatan kecap ikan, cara pengolahannya sederhana, murah dan gampang dilakukan. Di Indonesia, proses fermentasi pembuatan kecap ikan ini biasanya dilakukan terhadap ikan-ikan kecil, ikan-ikan murahan yang kurang baik mutunya, perut ikan dan sisa ikan pada waktu penangkapan yang terdiri dari campuran berbagai jenis ikan. ⁴⁾

Pemanfaatan sisa hasil perikanan yang terbuang mempunyai peranan yang cukup besar bagi perekonomian Indonesia, mengingat pada umumnya masyarakat Indonesia sebagai Pelaut. Disamping itu juga dengan meningkatnya kebutuhan akan sumber protein hewani, pengawetan ikan dengan cara fermentasi dapat membantu pemerintah dalam penyediaan protein hewani menggunakan teknologi sederhana yang relatif murah dan dapat dikembangkan dalam industri-industri rumah atau industri kecil oleh nelayan-nelayan di daerah pantai. ⁵⁾

Untuk itu pembuatan kecap ikan dengan pemanfaatan sisa hasil perikanan seperti perut ikan, ikan-ikan kecil, dan ikan-ikan yang kurang disukai agar tidak terbuang begitu saja maka proses pemanfaatan dilakukan. Proses pembuatan kecap ikan ini dirasa mudah untuk dilakukan dengan cara fermentasi, walaupun

dalam mengontrol pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dan patogen diperlukan garam dalam konsentrasi relatif tinggi, sehingga mengakibatkan jumlah yang dapat dikonsumsi relatif kecil dibandingkan dengan konsumsi ikan dengan cara-cara lainnya. Fungsi kecap ikan adalah sebagai bahan penyedap masakan atau ditambahkan pada nasi. ⁶⁾

B. Pembatasan Masalah

Berdasarkan uraian tersebut diatas penulis membatasi permasalahan sebagai berikut: “Pemanfaatan sisa hasil perikanan dalam pembuatan kecap ikan”

C. Tujuan Penelitian

Tujuan Umum

Untuk mengetahui pemanfaatan sisa hasil perikanan dalam pembuatan kecap ikan .

Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui sisa hasil perikanan yang tepat untuk diproses menjadi kecap ikan .
2. Untuk mengetahui perbedaan dari ketiga bahan baku tersebut dilihat secara organoleptik.
3. Untuk mengetahui produk kecap yang paling disukai dari ketiga bahan baku tersebut.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat :

1. Sarana informasi bagi semua masyarakat yang membutuhkan pemanfaatan limbah-limbah seperti perut ikan, ikan-ikan kecil dan ikan-ikan yang rendah mutunya untuk dijadikan produk yang dikonsumsi dan bernilai ekonomis tinggi.
2. Masyarakat pedesaan khususnya yang tinggal di daerah pantai dapat mengetahui teknik pengolahan limbah perikanan menjadi produk yang bermanfaat.

-
- 1) Anonymous, laut Sebagai Sumber Daya Hayati, Ditinjau dari Aspek Kelembagaan dan Manajemen, Kertas Karya Dalam Seminar Perencanaan Laut Lembaga Oceanologi Nasional, Jakarta, 1976, hal 10.
 - 2) .Anonymous , Ibid, Hal 11
 - 3) Winiati pudji Rahayu.dkk , Teknologi Fermentasi Produk Perikanan, Bogor, 1992 hal 1.
 - 4) Seminar Manfaat Ikan Bagi Pembangunan Sumber Daya Manusia , Jakarta, 1987, hal 32,
 - 5) Winiati Pudji Rahayu.dkk, Op cit hal 2
 - 6) Winiati pudji Rahayu dkk ibid hal 3

BAB II

KERANGKA KONSEPTUAL

A. Alur Pemikiran

Seperti diketahui bahwa ikan laut merupakan bahan makanan sumber protein hewani. Untuk mendapatkan ikan yang berkualitas banyak cara yang dapat ditempuh, sedangkan cara penangkapan dan pemanfaatan daging ikan tersebut biasanya tidak seutuhnya digunakan seluruhnya. Banyak yang terjadi bahwa dalam memanfaatkan potensi hasil perikanan ini hanya diperlukan ikan-ikan yang berkualitas tinggi, sedangkan ikan-ikan yang berkualitas atau bermutu rendah sering terabaikan. Untuk itu dalam memanfaatkan sebagian ataupun limbah perikanan ini (perut ikan, ikan-ikan kecil, ikan-ikan bermutu rendah) tersebut untuk menjadi suatu hasil olahan pangan yang bermanfaat. Fermentasi ikan dapat dilakukan dengan proses menggunakan garam dalam konsentrasi tertentu, suhu dan waktu penyimpanan perlu diperhatikan agar dapat mencapai suatu hasil yang memuaskan.

B. Variabel Penelitian

“Pemanfaatan sisa hasil perikanan menjadi kecap ikan”.

- Variabel tergantung : kecap ikan
- Variabel bebas : pemanfaatan sisa hasil perikanan
- Variabel control : bumbu-bumbu
- Variabel moderator : suhu dan waktu

C. Defenisi Operasional

- Proses : cara pembuatan
- Pemanfaatan : menggunakan bahan-bahan baku
- Limbah : ikan puri, perut ikan ekor kuning, ikan tembang.
- Perikanan : hasil laut yang bermutu rendah
- Pembuatan : cara membuat atau perlakuan yang dilakukan
- Kecap ikan : hasil fermentasi ikan yang berlangsung dalam waktu tertentu

D. Hipotesa

Hipotesa yang digunakan pada penelitian ini adalah hipotesa alternatif atau hipotesa kerja H_a .

H_0 = tidak ada pengaruh perbedaan cita rasa antara ikan puri, perut ikan ekor kuning, ikan tembang.

H_1 = ada pengaruh pengaruh perbedaan cita rasa antara ikan puri, perut ikan ekor kuning, ikan tembang.

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

A. Potensi Ikan

Menurut Karwapi (1980) yang dimaksud dengan potensi ikan ialah “kemampuan dari suatu perairan untuk dalam usaha perikanan sehingga menghasilkan sejumlah tertentu berat basah berupa hasil perikanan yang ekonomis penting secara menguntungkan dan terus-menerus berkelanjutan”.

Usaha perikanan ditujukan untuk menaikkan produksi perikanan yang berarti menaikkan dan meningkatkan penyediaan bahan makanan yang mengandung banyak protein dan sekaligus menaikkan kesejahteraan nelayan dan petani ikan sebagai produsen.

Kenyataan ini memberikan arti bahwa potensi ikan yang dapat dimanfaatkan oleh rakyat Indonesia akan menjadi lebih besar, tetapi yang menjadi masalah sekarang ialah bagaimana cara memanfaatkan potensi ikan yang besar itu agar dapat disumbangkan untuk menanggulangi kekurangan protein hewani dari makanan rakyat.⁷⁾

B. Komposisi Daging Ikan

Sebagian hasil penelitian laboratorium oleh para ahli teknologi hasil perikanan mengemukakan bahwa komposisi daging ikan sangat bervariasi umumnya terdiri dari :

Protein	+ 15 – 24 %
Air	70 – 85 %
Lemak	2 – 22 %
Mineral	0,8 – 2 %

Selain itu ikan merupakan sumber protein yang juga kaya akan vitamin dan mineral, lemak ikan sebagian besar terdiri dari polyunsaturated (asam lemak tak jenuh). Asam-asam lemak ini cenderung mengurangi kolesterol darah.

Dari komposisi lemak tersebut diatas beberapa penelitian menggolongkan ikan kedalam lima macam yaitu seperti terlihat pada tabel berikut.

Tabel 1 Komposisi lemak ikan

Golongan	Tipe	Lemak	Protein	Contoh
A	Lemak rendah Protein tinggi	< 15 %	< 15 – 20 %	Teri, kakap, Bawal.
B.	Lemak sedang Protein tinggi	> 5 – 15 %	> 15 – 20 %	Salmom, tawes, lemuru
C	Lemak tinggi protein rendah	> 15 %	< 15 %	Trout, jambal
D	Lemak rendah protein tinggi	< 5 %	> 20 %	Tongkol, kembung, pisang-pisang
E	Lemak rendah protein rendah	< 15 %	< 15%	Kerang- keranganan

Sumber : Diktat teknologi hasil perikanan fakultas ilmu perikanan IPB.

C. Mengenal Kecap Ikan

Kecap ikan adalah salah satu produk olahan dengan bahan baku ikan. Produk ini berupa cairan berwarna coklat jernih yang mempunyai rasa dan aroma yang khas. Kecap ikan mempunyai komposisi gizi yang baik karena kandungan nitrogennya. Fungsi kecap ikan adalah sebagai bahan penyedap masakan atau ditambahkan pada nasi. Kecap ikan ini dapat dibuat dari ikan-ikan non ekonomis, ikan-ikan kecil, perut ikan.

Pada prosesnya protein pada ikan akan terhidrolisa sehingga menghasilkan senyawa-senyawa lain yang mudah dicerna. Pembatas dari konsumsi akan produk ini adalah karena pada tahap pembuatannya ditambahkan garam yang cukup tinggi.⁸⁾

D. Mikrobiologi

Mikroba yang telah berhasil diisolasi dari produk kecap ikan adalah bakteri halofilik, kapang dan kamir. Kapang yang telah ditemukan adalah Cladosporium herbarum, Aspergillus fumigatus, dan Penicillium notatum. Sedangkan dari jenis khamir adalah Candida clausenii.

Bakteri yang aktif dan dapat hidup selama fermentasi adalah bakteri Halofilik yang tahan akan terhadap kadar garam tinggi. Contoh bakteri yang bersifat Halofilik adalah dari golongan *Micrococcus*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus*, *Serratia*, dan *Proteus* mikroba yang tumbuh selama proses fermentasi sangat mempengaruhi mutu akhir dari produk. Garam yang digunakan

sebagai salah satu bahan tambahan terbukti dapat menyeleksi mikroba karena hampir semua bakteri pembusuk tidak dapat tumbuh pada konsentrasi garam yang cukup tinggi. Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan garam sebanyak 20 % telah mampu untuk menghambat pertumbuhan bakteri atau mikroba pembusuk.⁹⁾

E. Histamin

Pada umumnya kerusakan dan kebusukan ikan banyak kaitannya dengan kadar histamin. Histamin adalah senyawa yang terdapat pada daging ikan dari famili Scombroidea, sub famili Scombroidea, atau ikan lain yang telah membusuk yang didalam dagingnya terdapat kadar histidin yang tinggi. Histamin memang dibentuk dari histidin, suatu jenis asam amino yang terdapat dalam protein tidak terdapat dalam lemak maupun karbohidrat.

Meskipun kadar histamin dalam daging ikan sangat bervariasi, biasanya yang telah membusuk mengandung histamin sekitar 10- 50 mg / 100 gr dan bila telah busuk sekali kadar histaminnya mencapai 100 mg/100 gram.¹⁰⁾

F. Komposisi Kecap Ikan

Pemanfaatan limbah perikanan yaitu ikan-ikan kecil, perut ikan, dan ikan-ikan yang bermutu rendah menjadi kecap ikan dimana dibuat produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomis tinggi dan perlu ditingkatkan karena kecap ikan mempunyai komposisi gizi yang baik karena kandungan nitrogennya.¹¹⁾

Tabel 2
KOMPOSISI KECAP IKAN

Komposisi	Jumlah (gr/L)
Keasaman	2,5 – 3
NaCl	275 – 280
Total N	11,2 – 22,0
N organik	7,5 – 15
N Formoltitrasi	8 – 16
N Amoniak	3,5 – 7,0
N Asam amino	4,5 – 9,0

Sumber : Teknologi fermentasi produk perikanan

Selain komponen nitrogen, kecap ikan juga mengandung mineral-mineral yang penting bagi tubuh. Contoh yang dapat diutarakan adalah garam NaCl atau garam kalsium yang besar sekali manfaatnya bagi tubuh manusia terutama bahan tersebut dikonsumsi secara teratur.

Adapun faktor-faktor yang berperan pada pembuatan kecap ikan adalah penyiapan produknya yang meliputi bahan baku, perlakuan pendahuluan, tahapan proses dan pengolahan lanjutan.

Bahan baku yang dapat digunakan sebagai bahan baku dasar pembuatan kecap ikan adalah berbagai jenis hasil perairan. Sesuai dengan namanya maka hasil-hasil perairan yang banyak digunakan sebagai bahan baku kecap ikan adalah dari jenis ikan. Menurut asalnya ikan dapat dibedakan atas ikan air tawar dan ikan

air laut, dan sebagai bahan baku kecap ikan terutama digunakan ikan yang berasal dari laut.

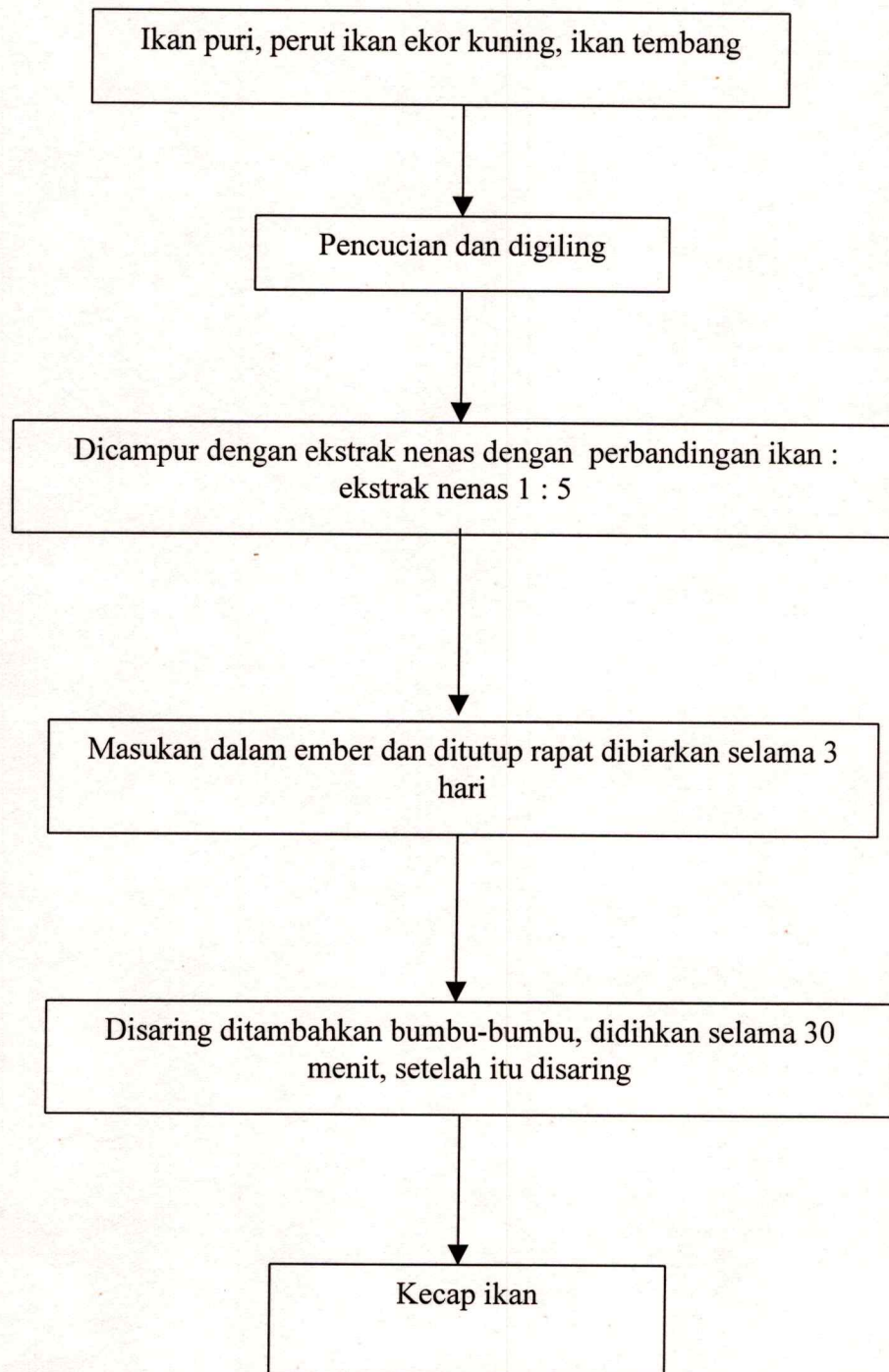
Kecap ikan ini dapat dibuat dari bahan-bahan non ekonomis, perut ikan, ikan-ikan kecil dan ikan yang rendah nilai mutunya. Selain bahan baku utama seperti ikan dan hasil perairan lainnya pada pembuatan kecap ikan juga ditambahkan bahan-bahan pembantu, bahan bantu utama dalam proses pembuatan kecap ikan adalah garam Na Cl garam yang digunakan dapat berupa garam dapur ataupun garam meja. Pengelolaan kecap ikan dapat bersifat sebagai pengawet ataupun dapat mempengaruhi cita rasa disamping bumbu-bumbu untuk menambah cita rasa pada kecap ikan. ¹²⁾

Garam yang ditambahkan pada proses pengawetan kecap ikan mempunyai sejumlah pengaruh terhadap daya tahan simpan bahan tersebut. Garam mempunyai fungsi sebagai penghambat pertumbuhan mikro organisme pembusuk dan patogen. (Wimuti, 1992)

Pada prinsipnya pembuatan kecap ikan adalah proses pengolahan fermentasi tradisional. Bahan baku disortasi terlebih dahulu untuk menghasilkan kecap ikan dengan mutu yang baik. Garam yang ditambahkan selama fermentasi dimaksudkan untuk menyeleksi mikroba-mikroba yang akan berperan dalam fermentasi tersebut. Kadar garam 10 –12 % telah mampu menghindari mikroba pembusuk dan dengan peningkatan konsentrasi garam hingga konsentrasi 20-30% pada kecap ikan maka hanya mikroba yang bersifat halofilik yang dapat tumbuh.

Proses fermentasi ini sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor luar selain faktor bahan baku dan bahan-bahan tambahan. Faktor-faktor luar tersebut adalah pencahayaan, lama fermentasi, dan suhu fermentasi serta beberapa faktor lainnya. Produk yang dihasilkan pada proses ini berupa cairan yang jernih dan berwarna kecoklatan. Proses pemisahan cairan dapat dilakukan melalui proses pengendapan atau proses penyaringan.

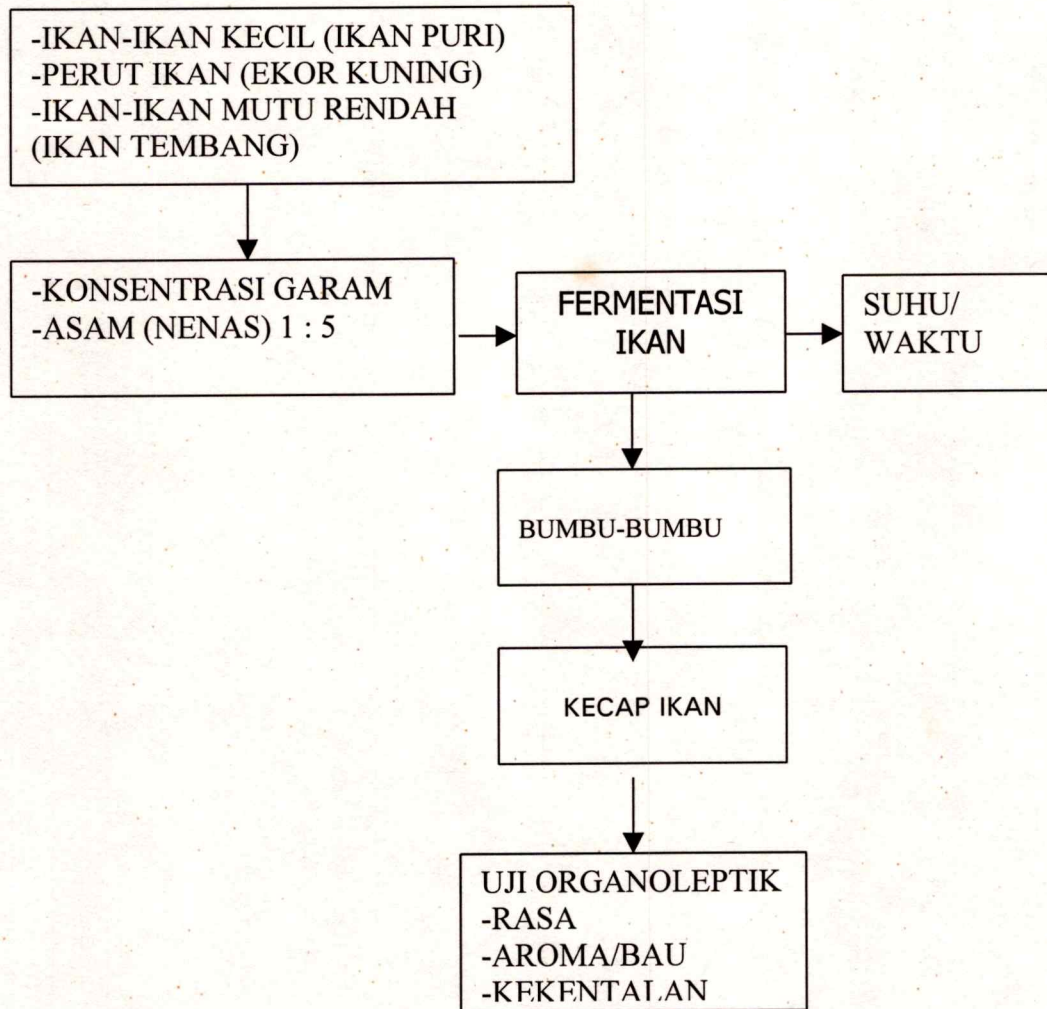
Skema Pembuatan atau Pengolahan Kecap Ikan



- 7) Karwapi, Pendidikan Ketrampilan Perikanan Jilid III Untuk SPG, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta, 1980 Hal 5
- 8) Winiati Pudji Rahayu, dkk, opcit Hal 67.
- 9) Winiati Pudji Rahayu, dkk, ibid Hal 72-73.
- 10) F.G Winarno, Pangan gizi, Teknologi, Konsumen, PT Gramedia Pustaka Umum, Jakarta, 1993 Hal 62
- 11) Winiati Pudji Rahayu, dkk, opcit Hal 67-71
- 12) Wimuti, 1992 Hal 56

BAB IV

METODELOGI PENELITIAN



A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental.

B. Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan selama 1 (satu) bulan yaitu pada bulan agustus 2000.

Tempat penelitian dilaksanakan dilokasi tepatnya diwilayah Perumnas IV Abepura.

C. Populasi dan Jumlah Sampel

Populasi ikan yang digunakan adalah ikan tembang, ikan puri dan perut ikan ekor kuning. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan purposive sampling yaitu sampel dipilih berdasarkan syarat atau pertimbangan tertentu sesuai dengan tujuan penelitian.

Syarat-syarat yang akan digunakan adalah :

1. Syarat-syarat ikan segar

- mata jernih atau terang
- insang berwarna merah
- pada bagian kepala dan perut tidak berlendir
- sisik tidak mudah terkelupas
- bau khas ikan
- tekstur daging kenyal dan elastis

2. Syarat-syarat perut ikan ekor kuning segar

- isi perut ikan tidak berlendir
- bau khas ikan
- tekstur daging kenyal dan elastis
- warna perut ikan coklat kemerahan

D. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat pembuatan kecap ikan :

- timbangan
- dandang
- kompor
- penggilingan daging
- ember untuk fermentasi
- pisau
- sendok kayu pengaduk

Alat untuk pengujian organoleptik :

- Formulir pertanyaan (Quistionaire)
- Alat tulis menulis
- Piring makan
- Sendok makan
- Lap tangan

- Kursi
- Bilik pencicip (both)

2. Bahan

- Ikan puri 200gr
- Isi perut ikan ekor kuning 200gr
- Ikan tembang 200gr
- Garam 20%

B u m b u :

- gula merah
- bawang putih
- salam
- laos
- kluwak
- jintan
- kunyit

E. Cara Pembuatan Kecap Ikan

1. Ikan dicuci hingga sisa darah hilang, kemudian digiling.
2. Setelah digiling dicampur dengan ekstrak nenas dengan perbandingan ikan: ekstrak nenas 1:5.
3. Masukkan dalam ember atau bak fermentasi dan ditutup rapat serta dibiarkan selama 3 hari.

4. Hasil fermentasi disaring, kemudian ditambahkan bumbu-bumbu secukupnya dan dididihkan selama lebih kurang 30 menit.
5. Disaring kembali dan produk telah siap untuk disajikan.

F. Pengolahan Pendahuluan

Penyortiran (memilih), hal ini dimaksudkan untuk memilih bahan baku ikan yang baik dan tidak busuk.

G. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan melalui pengujian organoleptik meliputi: rasa, bau/aroma dan kekentalan.

H. Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji penerimaan atau uji kesukaan. Jenis panel yang digunakan dibagi atas 4 macam yaitu panel pencicip perseorangan, panel pencicip terbatas, panel terlatih, panel agak terlatih dan panel konsumen.

Pada penelitian ini panel yang digunakan adalah jenis panel agak terlatih. Syarat-syarat panel agak terlatih adalah :

- Panelis adalah mahasiswa/ mahasiswi semester VI Jurusan Gizi Akademi Kesehatan Terpadu Jayapura
- Panelis pernah melakukan pengujian organoleptik sebelumnya

- Panelis mempunyai kepekaan terhadap tingkat kesukaan
- Panelis mudah ditemui, bersedia dalam mengadakan pengujian serta dalam keadaan sehat
- Panelis terdiri dari 15 – 20 orang.

Penilaian cara ini banyak disenangi karena dapat dilakukan secara cepat dan langsung. Kadang-kadang penilaian ini dapat memberikan hasil yang sangat teliti (Suwarno T, 1985).

I. Pengolahan Data

Pengolahan data dalam penelitian ini dengan menggunakan kalkulator dan komputer.

J. Analisa Data

Data pengujian organoleptik yang dikumpulkan dianalisa dengan menggunakan rumus rancangan acak lengkap (RAL), dimasukkan dalam tabel anova.

$$F = \frac{JKt}{Jkte}$$

$$SED = \frac{\sqrt{2 (Kte)}}{n}$$

$$LSD = SED \times t_k (0,05)$$

Keterangan

- JKt : Jumlah kuadrat perlakuan
Jkte : Jumlah kuadrat galat
SED : Standart error of difference
LSD : Uji beda rataa
Kte : Jumlah kuadrat kekeliruan
Tk : Derajat bebas

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pengamatan dilaksanakan pada proses pemanfaatan limbah perikanan yang terdiri dari isi perut ikan ekor kuning (*Tunnus obesus*), ikan tembang (*Sardinella fimbriata*), ikan puri (*Stolepharus spp*) diolah menjadi kecap ikan. Adapun proses pembuatan kecap ikan dilaksanakan setelah difermentasi dengan ekstrak nenas 1 : 5 selama 3 hari setelah itu dimasak dengan bumbu selama ± 30 menit . sedangkan kontrol digunakan bahan baku yaitu daging ikan ekor kuning dengan perlakuan yang sama.

1. Pengamatan Terhadap Aroma/ Bau Kecap Ikan

Kesukaan suatu produk terutama produk bahan makanan sangat berpengaruh pada bau/ aroma produk tersebut. Pengamatan yang telah dilakukan pada hasil fermentasi kecap ikan yang terdiri dari bahan dasar ini memberikan aroma yang berbeda dengan masing-masing produk. Bau/ aroma yang paling disukai adalah produk kecap dari perut ikan ekor kuning dibandingkan dengan produk kecap ikan tembang dan ikan puri. Lihat tabel.

2. Pengamatan Terhadap Kekentalan

Kekentalan hasil produk kecap ikan memberikan suatu penentu pada konsumen. Kekentalan kecap ikan terdiri dari bahan dasar yang berbeda ternyata setelah dilakukan pengamatan terdapat perbedaan antara ketiga produk kecap tersebut. Produk kecap ikan yang terbuat dari bahan dasar perut ikan ternyata mempunyai kekentalan yang lebih dibandingkan dengan kecap ikan yang terbuat dari ikan tembang dan ikan puri.

3. Pengamatan Terhadap Rasa

Rasa suatu produk sangat menentukan tingkat kesukaan konsumen. Pengamatan yang dilakukan pada produk kecap ikan dengan bahan dasar yang berbeda ternyata sangat mempengaruhi rasa. Pada tabel dapat dilihat ternyata dari 20 panelis yang ada lebih menyukai kecap ikan yang terbuat dari perut ikan ekor kuning.

4. Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik masing-masing perlakuan terhadap aroma/ bau, kekentalan dan citarasa kecap ikan melalui proses dan pemanfaatan limbah perikanan yang terdiri dari perut ikan ekor kuning (*Tunnus obesus*), ikan mutu rendah/ ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) dan ikan-ikan kecil/ puri (*Stolepharus spp*) dapat dilihat pada tabel.

Keterangan :

P1 : Penilaian I

P2 : Penilaian II

P3 : Penilaian III

Kode Sampel :

347 : perut ikan ekor kuning

458 : Ikan tembang

579 : Ikan puri

Tabel 3

**DISTRIBUSI HASIL PENILAIAN AROMA/ BAU KECAP IKAN DENGAN
BAHAN BAKU PERUT IKAN EKOR KUNING**

Kriteria Penilaian Aroma/ Bau Kecap Ikan	Sko r	Penilaian			Rata-rata	Persen %
		P1	P2	P3		
Suka	3	11	2	11	8	40
Kurang Suka	2	9	16	9	11,33	56,67
Tidak Suka	1	-	2	-	0,67	3,33
Jumlah		20	20	20	20	100

Pada tabel 3 terlihat bahwa hasil penilaian aroma/ bau kecap ikan dengan bahan baku perut ikan menunjukkan bahwa 40% panelis menyatakan suka, 56,67% panelis menyatakan kurang suka dan 3,33% panelis menyatakan tidak suka.

Tabel 4

DISTRIBUSI HASIL PENILAIAN AROMA/BAU KECAP IKAN DENGAN BAHAN BAKU IKAN TEMBANG

Kriteria Penilaian Aroma/ Bau Kecap Ikan	Skor	Penilaian			Rata-rata	Persen %
		P1	P2	P3		
Suka	3	4	4	2	3,33	16,67
Kurang Suka	2	12	12	15	13	65
Tidak Suka	1	4	4	3	3,67	18,33
Jumlah		20	20	20	20	100

Pada tabel 4 terlihat bahwa hasil penilaian aroma/ bau kecap ikan dengan bahan baku ikan mutu rendah/ ikan tembang menunjukkan bahwa 16,67% panelis menyatakan suka, 65% panelis menyatakan kurang suka dan 18,33% panelis menyatakan tidak suka.

Tabel 5

**DISTRIBUSI HASIL PENILAIAN AROMA/ BAU KECAP IKAN DENGAN BAHAN
BAKU IKAN PURI**

Kriteria Penilaian Aroma/ Bau Kecap Ikan	Skor	Penilaian			Rata- rata	Persen %
		P1	P2	P3		
Suka	3	5	3	1	3	15
Kurang Suka	2	10	13	13	12	60
Tidak Suka	1	5	4	6	5	25
Jumlah		20	20	20	20	100

Pada tabel 5 terlihat bahwa hasil penilaian aroma/ bau kecap ikan dengan bahan baku ikan kecil / ikan teri menunjukkan bahwa 15% panelis menyatakan suka, 60% panelis menyatakan kurang suka dan 25% panelis menyatakan tidak suka.

Berdasarkan hasil uji organoleptik dari tabel 3, 4 dan 5 terhadap aroma/ bau dari masing-masing bahan baku dengan perlakuan yang sama maka diperoleh data rata-rata seperti terlihat pada tabel berikut.

Tabel 6

**RATAAN HASIL UJI ORGANOLEPTIK AROMA/BAU DARI
MASING-MASING BAHAN BAKU KECAP IKAN**

Ulangan	Control	Perlakuan			Jumlah
		P1	P2	P3	
1	45	50	40	40	
2	45	40	40	40	
3	45	50	40	35	
Jumlah	135	140	120	115	510
Rata-rata	45	46,67	40	38,33	

Data yang diperoleh pada tabel 6 terlihat jumlah rataan aroma/ bau berkisar antara 45 s/d 46,67. Pada perlakuan pertama aroma/ baunya lebih tinggi dibanding dengan aroma/ bau pada perlakuan U2, U3 dan U4.

Hasil analisis sidik ragam (lampiran 1) diperoleh hasil perbedaan bahwa dengan menggunakan bahan baku ikan yang berbeda dengan perlakuan yang sama mempunyai pengaruh yang nyata terhadap aroma/ bau.

Dari uji LSD (lampiran 1) diperoleh hasil perbedaan aroma/ bau dari masing-masing perlakuan (lampiran 1) menunjukkan bahwa kecap ikan yang terbuat dari isi perut ikan ekor kuning mempunyai aroma/ bau yang lebih baik dibandingkan dengan bahan baku lainnya.

Tabel 7

**DISTRIBUSI HASIL PENILAIAN KEKENTALAN KECAP IKAN DENGAN
BAHAN BAKU PERUT IKAN EKOR KUNING**

Kriteria Penilaian Kekentalan Kecap Ikan	Skor	Penilaian			Rata- rata	Persen %
		P1	P2	P3		
Kental	3	10	11	10	10,33	51,67
Encer	2	10	9	10	9,67	48,33
Cair	1	-	-	-	-	-
Jumlah		20	20	20	20	100

Pada tabel 7 terlihat bahwa hasil penilaian kekentalan kecap ikan dengan bahan baku perut ikan ekor kuning menunjukkan bahwa 51,67% panelis menyatakan suka.

Tabel 8

**DISTRIBUSI HASIL PENILAIAN KEKENTALAN KECAP IKAN DENGAN
BAHAN BAKU IKAN TEMBANG**

Kriteria Penilaian Kekentalan Kecap Ikan	Skor	Penilaian			Rata- rata	Persen %
		P1	P2	P3		
Kental	3	10	6	1	5,67	28,33
Encer	2	10	13	17	13,33	66,67
Cair	1	-	1	2	1	5
Jumlah		20	20	20	20	100

Pada tabel 8 terlihat bahwa hasil penilaian kekentalan kecap ikan dengan bahan baku ikan mutu rendah/ ikan tembang menunjukkan bahwa 28,33% panelis menyatakan suka.

Tabel 9

**DISTRIBUSI HASIL PENILAIAN KEKENTALAN KECAP IKAN DENGAN
BAHAN BAKU IKAN PURI**

Kriteria Penilaian Kekentalan Kecap Ikan	Skor	Penilaian			Rata- rata	Persen %
		P1	P2	P3		
Kental	3	2	1	10	4,33	21,67
Encer	2	16	18	10	14,67	73,33
Cair	1	2	1	-	1	5
Jumlah		20	20	20	20	100

Pada tabel 9 terlihat bahwa hasil penilaian kekentalan kecap ikan dengan bahan baku ikan puri menunjukkan bahwa 21,67% panelis menyatakan suka.

Tabel 10
 RATAAN HASIL UJI ORGANOLEPTIK KEKENTALAN DARI MASING-MASING
 BAHAN BAKU KECAP IKAN

Ulangan	Control	Perlakuan			Jumlah
		P1	P2	P3	
1	50	50	50	40	
2	45	50	45	40	
3	50	50	40	40	
Jumlah	145	150	135	130	560
Rata-rata	48,33	50	45	43,33	

Data yang diperoleh pada tabel 10 terlihat jumlah rataan kekentalan berkisar antara 48,33 s/d 50. Pada perlakuan menggunakan bahan baku pertama kekentalan lebih tinggi dibanding dengan kekentalan pada perlakuan U2, U3 dan U4.

Hasil analisis sidik ragam (lampiran 2) diperoleh hasil perbedaan bahwa dengan menggunakan bahan baku ikan yang berbeda dengan perlakuan yang sama mempunyai pengaruh yang nyata terhadap kekentalan.

Dari uji LSD (lampiran 2) diperoleh hasil perbedaan kekentalan dari masing-masing perlakuan (lampiran 2) menunjukkan bahwa kecap ikan yang terbuat dari isi perut ikan ekor kuning mempunyai kekentalan yang lebih baik dibandingkan dengan bahan baku lainnya.

Pada tabel 10 terlihat bahwa hasil penilaian kekentalan khususnya tingkat kesukaan terhadap produk kecap ikan tembang menunjukkan 28,33% panelis menyatakan suka. Namun dari 5% panelis menyatakan tidak suka terhadap produk kecap ikan tembang

Tabel 11

DISTRIBUSI HASIL PENILAIAN CITARASA KECAP IKAN DENGAN BAHAN
BAKU IKAN PURI

Kriteria Penilaian Kekentalan Kecap Ikan	Skor	Penilaian			Rata-rata	Persen %
		P1	P2	P3		
Sangat Suka	5	-	-	-	-	-
Suka	4	-	-	4	1,33	6,67
Netral / Biasa	3	11	11	12	11,33	56,67
Tidak Suka	2	8	8	4	6,67	33,33
Sangat Tidak Suka	1	1	1	-	0,67	3,33
Jumlah		20	20	20	20	100

Pada tabel 11 terlihat bahwa hasil penilaian citarasa kecap ikan khususnya kecap ikan dengan menggunakan bahan baku ikan puri menunjukkan bahwa 6,67% panelis menyatakan suka, 33,33% panelis menyatakan tidak suka, 3,33% panelis menyatakan tidak suka.

Tabel 12

**DISTRIBUSI HASIL PENILAIAN CITARASA KECAP IKAN DENGAN BAHAN
BAKU ISI PERUT IKAN EKOR KUNING**

Kriteria Penilaian Kekentalan Kecap Ikan	Skor	Penilaian			Rata-rata	Persen %
		P1	P2	P3		
Sangat Suka	5	1	6	1	2,67	13,33
Suka	4	7	4	7	6	30
Netral / Biasa	3	8	4	8	6,67	33,34
Tidak Suka	2	4	6	4	4,66	23,33
Sangat Tidak Suka	1	-	-	-	-	-
Jumlah		20	20	20	20	100

Pada tabel 12 terlihat bahwa hasil penilaian citarasa kecap ikan dengan bahan baku isi perut ikan ekor kuning menunjukkan bahwa 30% panelis menyatakan suka, 23,33% panelis menyatakan tidak suka, 13,33 panelis menyatakan sangat suka.

Tabel 13

**DISTRIBUSI HASIL PENILAIAN CITARASA KECAP IKAN DENGAN BAHAN
BAKU IKAN TEMBANG**

Kriteria Penilaian Kekentalan Kecap Ikan	Skor	Penilaian			Rata-rata	Persen %
		P1	P2	P3		
Sangat Suka	5	-	-	-	-	-
Suka	4	4	2	-	2	10
Netral / Biasa	3	12	11	11	11,34	56,66
Tidak Suka	2	4	7	8	6,33	31,67
Sangat Tidak Suka	1	-	-	1	0,33	1,67
Jumlah		20	20	20	20	100

Pada tabel 13 terlihat bahwa hasil penilaian citarasa kecap ikan dengan bahan baku ikan tembang menunjukkan bahwa 10% panelis menyatakan suka, 31,67% panelis menyatakan tidak suka, 1,67% panelis menyatakan sangat tidak suka.

Berdasarkan hasil uji organoleptik dari tabel 11, 12, 13 terhadap citarasa dari masing-masing produk kecap ikan dengan perlakuan yang sama maka diperoleh data rata-rata seperti terlihat pada tabel berikut.

Tabel 14

**RATAAN HASIL UJI ORGANOLEPTIK CITARASA DARI MASING-MASING
BAHAN BAKU KECAP IKAN**

Ulangan	Control	Perlakuan			Jumlah
		P1	P2	P3	
1	60	65	60	50	
2	65	70	55	50	
3	65	65	50	60	
Jumlah	200	165	160	160	715
Rata-rata	63,33	66,67	55	53,33	

Data yang diperoleh pada tabel 14 terlihat jumlah rataan citarasa berkisar antara 63,33 s/d 66,67. Pada perlakuan menggunakan bahan baku pertama citarasa lebih banyak disukai dibanding dengan citarasa pada perlakuan U2, U3 dan U4.

Hasil analisis sidik ragam (lampiran 3) diperoleh hasil perbedaan bahwa dengan menggunakan bahan baku ikan yang berbeda dengan perlakuan yang sama mempunyai pengaruh yang nyata terhadap kekentalan.

Dari uji LSD (lampiran 3) diperoleh hasil perbedaan citarasa dari masing-masing perlakuan (lampiran 3) menunjukkan bahwa kecap ikan yang terbuat dari perut ikan ekor kuning mempunyai citarasa yang lebih baik dibandingkan dengan bahan baku lainnya.

B. Pembahasan

Kecap secara luas dikenal sebagai bahan penyedap masakan. Di Indonesia kecap tidak hanya dibuat dari kacang kedelai tetapi dapat juga dibuat dari limbah perikanan yang terdiri dari perut ikan ekor kuning (*Tunnus obessus*), ikan puri (*Stolephalus spp*), dan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*).¹³⁾

Dalam proses pembuatan kecap ikan ini masing-masing bahan baku difermentasi selama 3 hari. Fermentasi kecap ikan ini menggunakan ekstrak nenas dengan perbandingan 1 : 5. Buah nenas (*Ananas comusus(L) merr*) mengandung enzim protease yang disebut bromelin, yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan didalam industri pangan. Secara sistematis enzim diberi kode EC.3.4.22.4. kandungan bromelin dalam buah nenas yaitu bagian buah utuh masak 0,060 – 0,080 dan daging buah masak 0,080 – 0,125.¹³⁾

Proses fermentasi ini sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor selain faktor bahan baku dan bahan-bahan tambahan. Faktor-faktor luar tersebut adalah pencahayaan, lama fermentasi dan suhu fermentasi. Ekstrak nenas ini berfungsi juga untuk mempertahankan warna dan citarasa.¹⁴⁾ Garam yang ditambahkan selama fermentasi kecap ikan ini dimaksudkan untuk menyeleksi mikroba-mikroba yang berperan dalam fermentasi tersebut. Kadar garam 10 – 12% telah mampu menghindari mikroba pembusuk dan dengan peningkatan konsentrasi garam hingga 20-30% pada kecap ikan maka hanya mikroba yang bersifat halofilik yang bisa tumbuh.¹⁵⁾

Dalam penelitian ini, dilakukan proses pembuatan kecap ikan dari masing-masing bahan baku ikan yang bermutu rendah, kemudian difermentasi selama 3 hari dengan ekstrak nenas 1 : 5 ditambahkan garam selama proses fermentasi tersebut.

Setelah difermentasi masing-masing bahan baku dimasak ± 30 menit yang sebelumnya ditambahkan bumbu-bumbu yaitu gula merah, bawang putih, salam, laos, kluwak, jintan dan kunyit, penambahan bumbu-bumbu ini harus dikontrol karena akan mempengaruhi citarasa, aroma, kekentalan maupun warna kecap hasil produk tersebut.

Dari hasil pengujian organoleptik yang dilakukan oleh 20 orang panelis diperoleh hasil penilaian dari masing-masing bahan baku uji organoleptik merupakan penilaian suatu bahan pangan dengan menggunakan alat-alat indera manusia.

Metode dalam uji organoleptik biasanya digunakan Untuk membedakan kualitas makanan tentang rasa, bau, warna dan tekstur yang secara langsung dapat dibedakan secara garis besar “sensory test” dibedakan atas uji kesukaan dan uji perbedaan. Pada uji perbedaan panelis diminta untuk membedakan produk dari dua perlakuan atau lebih sedangkan pada uji kesukaan panelis diminta Untuk menentukan produk mana yang disukai diantara produk tersebut.

Adapun hasil pengujian organoleptik yang dilakukan oleh 20 orang panelis yang terdiri dari uji penilaian aroma/ bau, kekentalan dan citarasa produk kecap ikan yaitu 40% menyatakan suka produk kecap ikan perut ikan ekor kuning,

16,67% menyukai aroma/ bau kecap ikan tembang dan 15% menyukai aroma produk kecap ikan puri.

Sedangkan untuk hasil kenentalan dari 20 panelis 51,67% menyukai kekentalan perut ikan ekor kuning, 28,33% ikan tembang dan 21,67% menyukai kekentalan produk ikan puri.

Untuk penilaian citarasa terhadap kecap ikan menunjukkan 30% menyatakan suka terhadap produk kecap ikan yang terbuat dari perut ikan ekor kuning, 6,67% menyatakan suka terhadap produk kecap ikan puri dan 10% menyatakan suka terhadap produk kecap yang terbuat dari ikan tembang.

Citarasa sebagian besar bahan biasanya tidak stabil, yaitu dengan mengalami perubahan selama penanganan, pengolahan dan penyimpanan. Citarasa bahan pangan sesungguhnya terdiri dari tiga komponen yaitu bau, rasa dan rangsangan mulut.¹⁶⁾

Pada umumnya bau yang diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan berbagai ramuan atau campuran empat bau utama yaitu harum, asam, tengik dan hangus.¹⁷⁾

Dari hasil penelitian ini dapat dilihat daya terima khususnya terhadap aroma, kekentalan dan citarasa produk kecap ikan ini produk perut ikan paling disukai baik dari segi aroma maupun bau, kekentalan dan citarasa sedangkan warna produk kecap ikan masing-masing bahan adalah sama yaitu kecoklatan hal ini karena dalam pemberian bumbu masing-masing dikontrol.

Dengan melihat kondisi diatas, perlu diproduksi produk kecap yang terbuat dari sisa hasil perikanan yang tidak bernilai ekonomis menjadi suatu produk yang bernilai ekonomis dan bermanfaat untuk masyarakat luas.

- 13) Budidaya Nenas Pengolahan dan Pemasaran, Hal 16-17
- 14) Perikanan Indonesia Dewasa Ini, 1977 Hal 23
- 15) Nenas, Eko Haryanto dan Beny hindarto, Hal 86
- 16) F.G. Winarno dkk, 1984 Hal 16
- 17) F.G. Winarno dkk, 1984 Hal 200-201

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Bahan baku limbah perikanan yang terjadi dari perut ikan ekor kuning, ikan tembang dan ikan puri diproses menjadi kecap ikan yang difermentasi menggunakan ekstrak nenas 1 : 5 dengan lama fermentasi 3 hari.
2. Dari hasil pengenalan sifat secara organoleptik terhadap 20 orang panelis menunjukkan bahwa penilaian aroma 40% menyatakan suka terhadap perut ikan ekor kuning, penilaian kekentalan 51,67% dan citarasa 30%. Penilaian tersebut mempunyai perbedaan yang besar jika dibandingkan dengan produk kecap ikan dengan bahan baku ikan tembang dan ikan puri.
3. Pemberian bumbu-bumbu yang sesuai dan sama jenis, ukuran dapat mempengaruhi citarasa, aroma/ bau dan kekentalan kecap dibuat.
4. Produk kecap perut ekor kuning lebih disukai dibandingkan dengan ikan tembang dan ikan puri.

B. Saran

1. Untuk memperoleh kecap ikan dengan warna, rasa, aroma dan kekentalan yang baik disarankan dengan menggunakan bahan baku perut ikan ekor kuning.

2. Diharapkan masyarakat untuk dapat mempergunakan sisa hasil perikanan yang sekiranya bernilai ekonomis rendah untuk digunakan menjadi produk kecap yang bercitarasa enak dan bernilai ekonomis tinggi.
3. Penelitian ini hanya membuat kecap ikan dengan mempergunakan sisa hasil perikanan yang terdiri dari perut ikan ekor kuning, ikan ikan mutu rendah (ikan tembang dan ikan-ikan kecil (ikan puri) dan di uji dengan argonoleptik. Hal ini karena keterbatasan waktu dan dana serta fasilitas laboratorium. Oleh sebab itu disarankan perlu diadakan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui perubahan-perubahan secara kimia pada kecap ikan yang dibuat yaitu kadar histamin yang terkandung di dalam produk kecap tersebut dengan fasilitas labolatorium yang lebih lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonymous, Kumpulan Hasil-hasil Penelitian Pasca Panen Perikanan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Pusat Penelitian Pengembangan Perikanan, Jakarta, 1993.
2. Anonymous, Laut sebagai Sumber Daya Hayati, Ditinjau dari Aspek Kelembagaan dan Manajemen Kertas Karya dalam Seminar Perencanaan Laut Lembaga Oceanologi Nasional, Jakarta, 1976.
3. Anonymous, Penanganan dan Pengolahan Ikan secara Tradisional, 1982.
4. Anonymous, Seminar Manfaat Ikan Bagi Pembangunan Sumber Daya Manusia, Jakarta 1987.
5. Diktat Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Ilmu Perikanan Institut Pertanian Bogor.
6. Haryanto Eko dan Beny Hindarto, Nenas,
7. Karwapi, Pendidikan Ketrampilan Perikanan Jilid 3 Untuk SPG Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta 1980..
8. Rahayu Winiati Puji dkk, Teknologi Fermentasi Produk Perikanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor 1992.
9. Setari dan Suwardi, Pengembangan Proyek-proyek Baru untuk Penampungan Nelayan sebagai Modernisasi Perikanan Rakyat, Jakarta 1973
10. Winarno, F.G. Pangan, Gizi, Teknologi, Konsumen, PT. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta, 1993.
- 11.

Lampiran 1 : Analisis sidik ragam hasil uji organioleptik terhadap aroma/ bau kecap ikan

1. $H_o : U_1 = U_2 = U_3$
2. $H_a : U_1 \neq U_2 \neq U_3$
3. Dalam menguji hipotesis digunakan derajat kepercayaan 0,05%
4. Daerah kritis $P > 4,07$ dengan derajat bebas $V_1 = 3$ dan $V_2 = 8$
5. Rumus yang digunakan

Anova (Analisa Varian)

$$F = \frac{JK_t}{JK_{te}}$$

$$SED = \frac{\sqrt{2} (JK_{te})}{n_i}$$

$$LSD = (t_{0,05 : 15}) \times SED$$

6. Perhitungan

$$FK = \frac{(\sum y_{ij})^2}{n}$$

$$= \frac{(510)^2}{12}$$

$$= 21675$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum y_{ij}^2 - FK \\
 &= 45^2 + \dots + 35^2 - 21675 \\
 &= 225
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKt &= \frac{\sum T_i^2 - FK}{n_i} \\
 &= \frac{(135)^2 + \dots + (115)^2 - 21675}{3} \\
 &= 21816,66 - 21675 \\
 &= 141,66
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Error} &= JKT - JKt \\
 &= 225 - 141,66 \\
 &= 83,34
 \end{aligned}$$

Daftar analisis sidik ragam uji aroma/ bau

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jml. Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	fh	Ft 0,05
Perlakuan	3	141,66	47,22	4,53	4,07
Galat (error)	8	83,34	10,41		

$$\begin{aligned} \text{SED} &= \frac{\sqrt{2} (10,41)}{3} \\ &= 72,24 \end{aligned}$$

Perhitungan beda rataa

$$\begin{aligned} \text{LSD } 5\% &= (+0,05 : 8) \times \text{SED} \\ &= 1,86 \times 72,24 \\ &= 134,37 \end{aligned}$$

$$U1 - U4 = 140 - 135 = 5$$

$$U2 - U4 = 120 - 135 = -15$$

$$U3 - U4 = 115 - 135 = -20$$

7. Kesimpulan

Dari hasil diatas bahwa $4,53 > 4,07$ maka disimpulkan bahwa pengaruhnya berbeda nyata (H_a diterima) dan berdasarkan uji LSD maka kecap ikan yang dibuat dari perut ikan ekor kuning mempunyai jumlah beda terbesar.

Lampiran 2 : Analisis sidik ragam hasil uji organioleptik terhadap kekentalan kecap ikan

1. $H_o : U_1 = U_2 = U_3$
2. $H_a : U_1 \neq U_2 \neq U_3$
3. Dalam menguji hipotesis digunakan derajat kepercayaan 0,05%
4. Daerah kritis $P > 4,07$ dengan derajat bebas $V_1 = 3$ dan $V_2 = 8$
5. Rumus yang digunakan

Anova (Analisa Varian)

$$F = \frac{JK\ t}{JK\ te}$$

$$SED = \frac{\sqrt{2} (JK\ te)}{n_i}$$

$$LSD = (t\ 0,05 : 15) \times SED$$

6. Perhitungan

$$FK = \frac{(\sum y_{ij})^2}{n}$$

$$= \frac{(560)^2}{12}$$

$$= 26133,33$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum y_{ij}^2 - FK \\
 &= 50^2 + \dots + 50^2 - 21633,33 \\
 &= 216,67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKt &= \frac{\sum T_i^2 - FK}{n_i} \\
 &= \frac{(145)^2 + \dots + (130)^2 - 21633,33}{3} \\
 &= 26216,66 - 26133,33 \\
 &= 83,366
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Error} &= JKT - JKt \\
 &= 216,67 - 83,366 \\
 &= 133,30
 \end{aligned}$$

Daftar analisis sidik ragam uji aroma/ bau

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jml. Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	Fh	Ft 0,05
Perlakuan	3	216,67	72,22	4,33	4,07
Galat (error)	8	133,30	16,66		

$$\begin{aligned} \text{SED} &= \frac{\sqrt{2} (16,66)}{3} \\ &= 11,106 \end{aligned}$$

Perhitungan beda rataa

$$\begin{aligned} \text{LSD } 5\% &= (+0,05 : 8) \times \text{SED} \\ &= 1,86 \times 11,106 \\ &= 20,65 \end{aligned}$$

$$U1 - U4 = 150 - 145 = 5$$

$$U2 - U4 = 135 - 145 = -10$$

$$U3 - U4 = 130 - 145 = -15$$

7. Kesimpulan

Dari hasil diatas bahwa $4,33 > 4,07$ maka disimpulkan bahwa pengaruhnya berbeda nyata (H_a diterima) dan berdasarkan uji LSD maka kecap ikan yang dibuat dari perut ikan ekor kuning mempunyai jumlah beda terbesar.

Lampiran 3 : Analisis sidik ragam hasil uji organioleptik terhadap citarasa kecap ikan

1. $H_o : U_1 = U_2 = U_3$
2. $H_a : U_1 \neq U_2 \neq U_3$
3. Dalam menguji hipotesis digunakan derajat kepercayaan 0,05%
4. Daerah kritis $P > 4,07$ dengan derajat bebas $V_1 = 3$ dan $V_2 = 8$
5. Rumus yang digunakan

Anova (Analisa Narian)

$$F = \frac{JK_t}{JK_{te}}$$

$$SED = \frac{\sqrt{2} (JK_{te})}{n_i}$$

$$LSD = (t_{0,05 : 15}) \times SED$$

6. Perhitungan

$$FK = \frac{(\sum y_{ij})^2}{n}$$

$$= \frac{(715)^2}{12}$$

$$= 42602,08$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \Sigma y_{ij}^2 - FK \\
 &= 60^2 + \dots + 60^2 - 42602,8 \\
 &= 522,92
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKt &= \frac{\Sigma T_i^2 - FK}{n_i} \\
 &= \frac{(190)^2 + \dots + (160)^2 - 42602,8}{3} \\
 &= 42975 - 42602,8 \\
 &= 372,92
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Error} &= JKT - JKt \\
 &= 522,92 - 372,92 \\
 &= 150
 \end{aligned}$$

Daftar analisis sidik ragam uji aroma/ bau

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jml. Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	Fh	Ft 0,05
Perlakuan	3	522,92	174,30	9,296	4,07
Galat (error)	8	150	18,75		

$$SED = \frac{\sqrt{2} (18,75)}{3}$$

$$= 468,75$$

Perhitungan beda rataa

$$LSD 5\% = (+0,05 : 8) \times SED$$

$$= 1,86 \times 468,75$$

$$= 871,87$$

$$U1 - U4 = 200 - 190 = 10$$

$$U2 - U4 = 165 - 190 = -25$$

$$U3 - U4 = 160 - 190 = -30$$

7. Kesimpulan

Dari hasil diatas bahwa $9,29 > 4,07$ maka disimpulkan bahwa pengaruhnya berbeda nyata (H_a diterima) dan berdasarkan uji LSD maka kecap ikan yang dibuat dari perut ikan ekor kuning mempunyai jumlah beda terbesar.

FORMULIR UJI AROMA/ BAU KECAP IKAN

Nama Panelis :

Tanggal :

Instruksi : Amatilah kecap ikan yang ada dihadapan anda kemudian berilah tanda silang pada jawaban yang anda anggap paling sesuai.

Kriteria Penilaian Aroma/ Bau Kecap Ikan	Skor	Kode Sampel		
		347	458	579

- S u k a
- Kurang suka
- Tidak suka

Komentar :

FORMULIR UJI KEKENTALAN KECAP IKAN

Nama Panelis :

Tanggal :

Instruksi : Amatilah kecap ikan yang ada dihadapan anda kemudian berilah tanda silang pada jawaban yang anda anggap paling sesuai.

Kriteria Penilaian Kekentalan Kecap Ikan	Skor	Kode Sampel		
		347	458	579
- K e n t a l				
- E n c e r				
- C a i r				

Komentar :

FORMULIR UJI CITARASA KECAP IKAN

Nama Panelis :

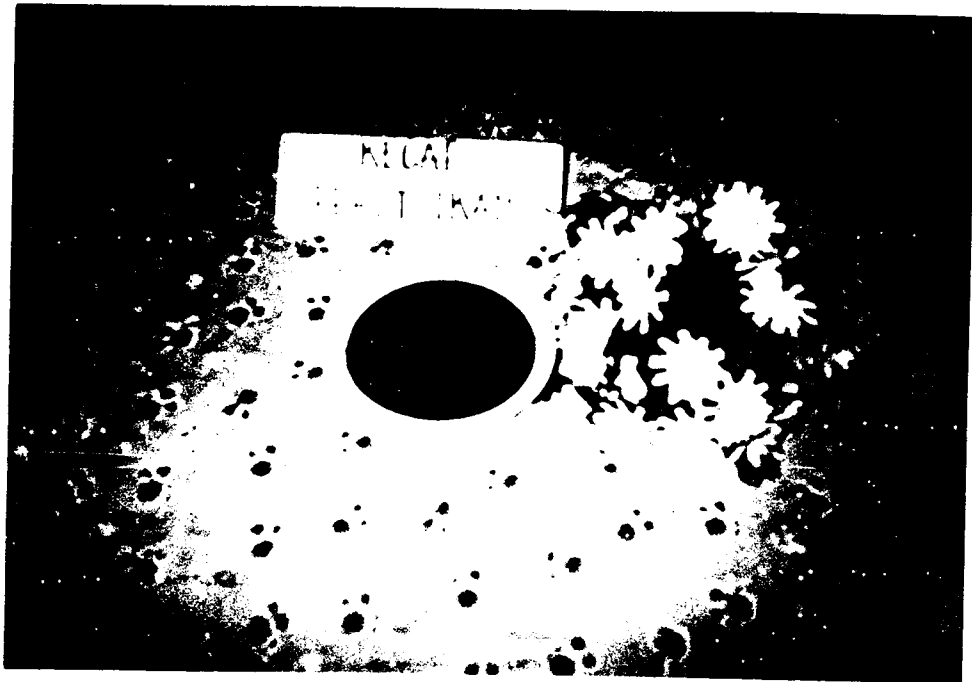
Tanggal :

Instruksi : Amatilah kecap ikan yang ada dihadapan anda kemudian berilah tanda silang pada jawaban yang anda anggap paling sesuai.

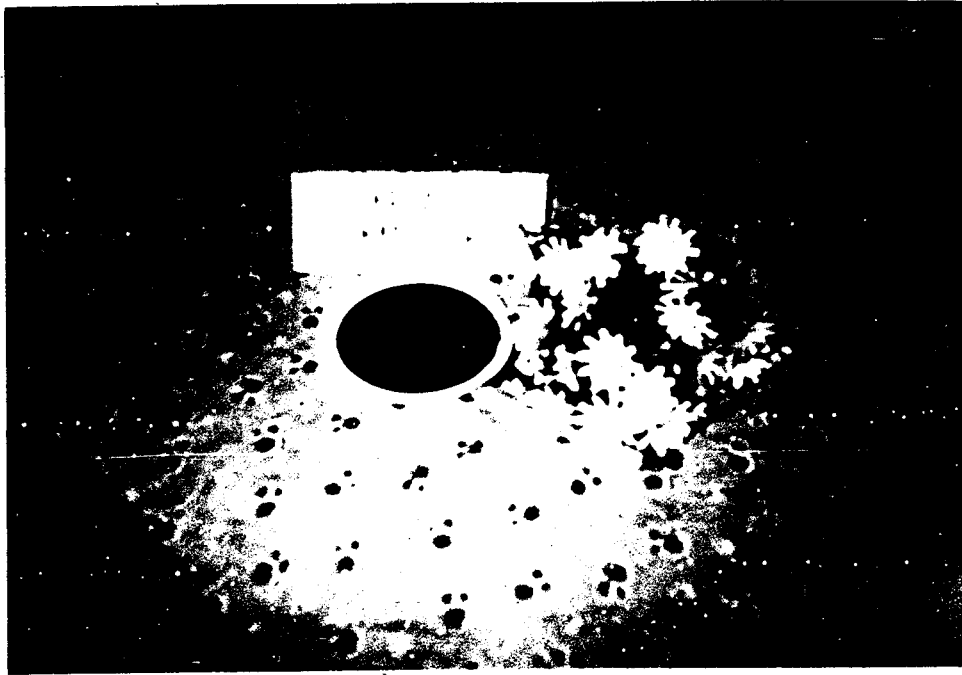
Kriteria Penilaian Citarasa Kecap Ikan	Skor	Kode Sampel		
		347	458	579

- Sangat suka
- Suka
- Netral / biasa
- Tidak suka
- Sangat tidak suka

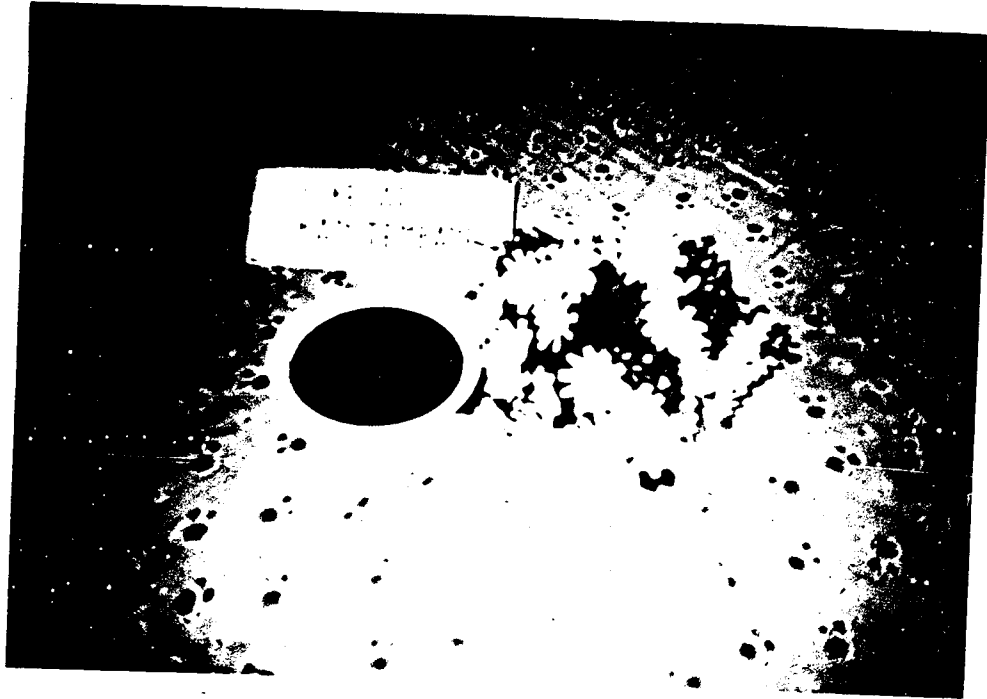
Komentar :



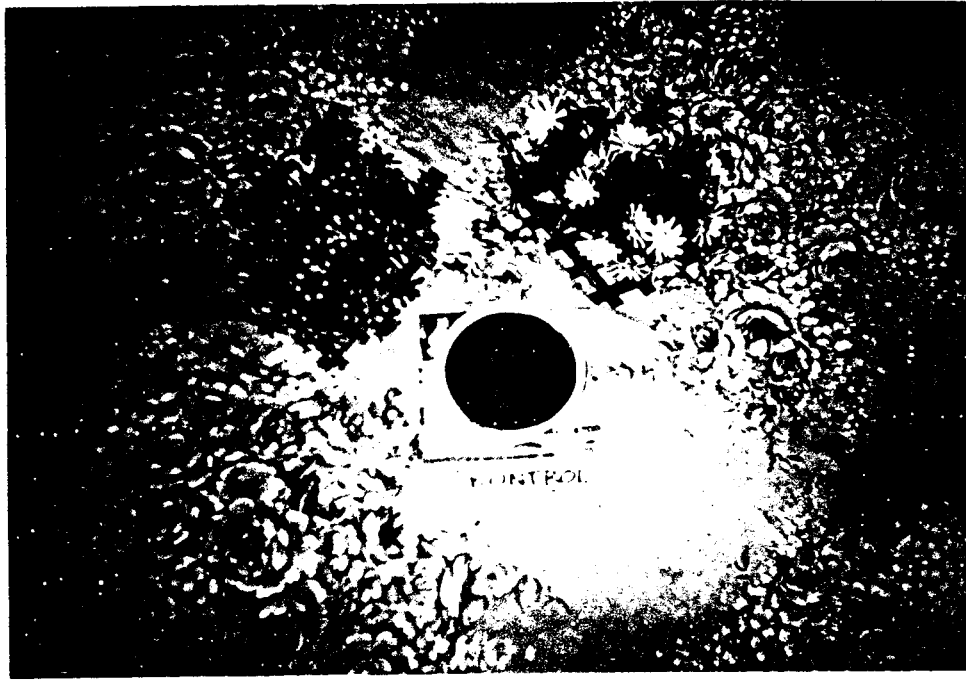
Gambar : Hasil produk kecap ikan dengan bahan baku perut ikan ekot kuning



Gambar : Hasil produk kecap ikan dengan bahan baku ikan puri



Gambar : Hasil produk kecap ikan dengan bahan baku ikan tambang



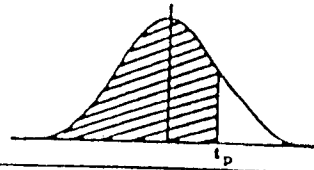
Gambar : Hasil produk kecap ikan dengan bahan baku daging ikan ekor kuning (kontrol)

DAFTAR B

Nilai Persenil Untuk Distribusi t

$U = dk$

(Nilangan Dalam Badan Daftar Menyatakan t_p)



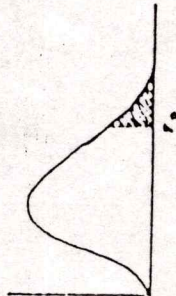
U	$t_{0.995}$	$t_{0.99}$	$t_{0.975}$	$t_{0.95}$	$t_{0.90}$	$t_{0.80}$	$t_{0.75}$	$t_{0.70}$	$t_{0.60}$	$t_{0.50}$
1	63.66	31.82	12.71	6.31	3.08	1.376	1.000	0.727	0.325	0.158
2	9.92	6.96	4.30	2.92	1.89	1.061	0.818	0.617	0.289	0.142
3	5.84	4.64	3.18	2.35	1.64	0.978	0.766	0.584	0.277	0.137
4	4.60	3.76	2.78	2.13	1.53	0.941	0.741	0.569	0.271	0.134
5	4.04	3.36	2.57	2.02	1.48	0.920	0.727	0.559	0.267	0.132
6	3.7	3.14	2.46	1.94	1.44	0.906	0.718	0.553	0.265	0.131
7	3.5	3.00	2.36	1.90	1.42	0.896	0.711	0.549	0.263	0.130
8	3.36	2.90	2.31	1.88	1.40	0.889	0.706	0.546	0.262	0.130
9	3.25	2.82	2.26	1.83	1.38	0.883	0.703	0.543	0.261	0.129
10	3.17	2.76	2.23	1.81	1.37	0.879	0.700	0.542	0.260	0.129
11	3.12	2.72	2.20	1.80	1.36	0.876	0.697	0.540	0.260	0.129
12	3.08	2.68	2.18	1.78	1.36	0.873	0.695	0.539	0.259	0.128
13	3.05	2.65	2.16	1.77	1.35	0.870	0.694	0.538	0.259	0.128
14	2.99	2.62	2.14	1.76	1.34	0.868	0.692	0.537	0.258	0.128
15	2.95	2.60	2.13	1.75	1.34	0.866	0.691	0.536	0.258	0.128
16	2.92	2.58	2.12	1.75	1.34	0.865	0.690	0.535	0.258	0.128
17	2.90	2.57	2.11	1.74	1.33	0.863	0.689	0.534	0.257	0.128
18	2.88	2.55	2.10	1.73	1.33	0.862	0.688	0.534	0.257	0.127
19	2.86	2.54	2.09	1.73	1.33	0.861	0.688	0.533	0.257	0.127
20	2.84	2.53	2.09	1.72	1.32	0.860	0.687	0.533	0.257	0.127
21	2.83	2.52	2.08	1.72	1.32	0.859	0.686	0.532	0.257	0.127
22	2.82	2.51	2.07	1.72	1.32	0.858	0.686	0.532	0.256	0.127
23	2.81	2.50	2.07	1.71	1.32	0.858	0.685	0.532	0.256	0.127
24	2.80	2.49	2.06	1.71	1.32	0.857	0.685	0.531	0.256	0.127
25	2.79	2.48	2.06	1.71	1.32	0.856	0.684	0.531	0.256	0.127
26	2.78	2.48	2.06	1.71	1.32	0.856	0.684	0.531	0.256	0.127
27	2.77	2.47	2.06	1.70	1.31	0.855	0.684	0.531	0.256	0.127
28	2.76	2.47	2.05	1.70	1.31	0.855	0.683	0.530	0.256	0.127
29	2.75	2.46	2.04	1.70	1.31	0.854	0.683	0.530	0.256	0.127
30	2.75	2.46	2.04	1.70	1.31	0.854	0.683	0.530	0.256	0.127
40	2.72	2.42	2.02	1.68	1.30	0.851	0.681	0.529	0.256	0.126
60	2.67	2.39	2.00	1.67	1.30	0.848	0.679	0.527	0.254	0.126
120	2.62	2.36	1.98	1.66	1.29	0.845	0.677	0.526	0.254	0.126
200	2.59	2.33	1.96	1.64	1.28	0.842	0.674	0.524	0.253	0.126

Sumber: *Metoda Statistika*, DR. Sudjana, M.A., M.Sc., Penerbit Tasito Bandung, 1973.

DAFTAR D

Mula Persepsi Untuk Distribusi P
(Batas-batas Dalam Daftar Merupakan P. Bern Ada Untuk P = 0.05 dan Bern Ada Untuk P = 0.01)

U _i - di penyelesaian	U _i - di penyelesaian																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	246	248	249	250	251	252	253
2	4032	4999	5403	5784	6159	6528	6891	7248	7602	7954	8302	8646	8986	9322	9654	9982	10306	10626	10942	11254
3	18.31	18.00	17.66	17.30	16.93	16.55	16.16	15.76	15.35	14.93	14.50	14.07	13.63	13.19	12.74	12.29	11.83	11.37	10.90	10.42
4	7.71	6.94	6.39	5.95	5.52	5.10	4.68	4.26	3.84	3.42	3.00	2.58	2.16	1.74	1.32	0.90	0.48	0.06	-0.36	-0.78
5	4.61	3.79	3.41	3.19	2.96	2.73	2.50	2.27	2.04	1.81	1.58	1.35	1.12	0.89	0.66	0.43	0.20	-0.03	-0.26	-0.49
6	3.99	3.14	2.76	2.53	2.30	2.07	1.84	1.61	1.38	1.15	0.92	0.69	0.46	0.23	0.00	-0.23	-0.46	-0.69	-0.92	-1.15
7	3.59	2.74	2.36	2.13	1.90	1.67	1.44	1.21	0.98	0.75	0.52	0.29	0.06	-0.17	-0.40	-0.63	-0.86	-1.09	-1.32	-1.55
8	3.22	2.46	2.08	1.85	1.62	1.39	1.16	0.93	0.70	0.47	0.24	0.01	-0.22	-0.45	-0.68	-0.91	-1.14	-1.37	-1.60	-1.83
9	2.92	2.26	1.88	1.65	1.42	1.19	0.96	0.73	0.50	0.27	0.04	-0.19	-0.42	-0.65	-0.88	-1.11	-1.34	-1.57	-1.80	-2.03
10	2.66	2.00	1.62	1.39	1.16	0.93	0.70	0.47	0.24	0.01	-0.22	-0.45	-0.68	-0.91	-1.14	-1.37	-1.60	-1.83	-2.06	-2.29



DAFTAR D (lanjutan)

U ₁ - dx pendekatan	U ₁ - dx pembulatan																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75
10	1.94	4.10	2.71	3.46	3.33	3.14	3.07	3.23	2.97	2.94	2.91	2.86	2.82	2.77	2.74	2.70	2.67	2.64	2.61	2.59
	10.04	1.34	4.34	3.99	3.64	3.39	3.31	3.06	3.93	4.36	4.78	4.71	4.60	4.52	4.41	4.33	4.23	4.17	4.12	4.06
11	4.34	3.96	3.59	3.34	3.29	3.09	3.01	2.95	2.90	2.86	2.82	2.79	2.74	2.70	2.65	2.61	2.57	2.53	2.47	2.43
	9.65	7.20	6.22	5.87	5.32	5.07	4.84	4.74	4.63	4.54	4.46	4.40	4.39	4.21	4.10	4.02	3.94	3.84	3.80	3.74
12	4.75	3.43	3.49	3.16	3.11	3.00	2.92	2.85	2.80	2.76	2.72	2.69	2.64	2.60	2.54	2.50	2.46	2.42	2.40	2.35
	9.33	6.93	6.93	6.41	6.06	5.83	5.63	5.50	5.39	5.30	5.22	5.16	5.05	4.95	4.86	4.78	4.70	4.61	4.56	4.49
13	4.87	3.80	3.41	3.18	3.02	2.92	2.84	2.77	2.72	2.67	2.63	2.60	2.55	2.51	2.46	2.42	2.38	2.34	2.32	2.28
	9.07	6.70	6.74	6.30	5.94	5.63	5.46	5.34	5.24	5.16	5.07	4.99	4.88	4.78	4.67	4.59	4.51	4.43	4.34	4.27
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.94	2.83	2.77	2.70	2.65	2.60	2.54	2.52	2.48	2.44	2.39	2.35	2.31	2.27	2.24	2.21
	8.84	6.61	6.66	6.03	5.69	5.46	5.38	5.14	5.02	4.94	4.86	4.78	4.68	4.58	4.47	4.39	4.31	4.24	4.16	4.11
15	4.84	3.68	3.39	3.06	2.94	2.79	2.70	2.64	2.59	2.55	2.51	2.48	2.43	2.39	2.33	2.29	2.25	2.21	2.18	2.15
	8.68	6.34	6.43	5.80	5.46	5.23	5.14	4.90	4.89	4.80	4.72	4.67	4.56	4.48	4.36	4.29	4.20	4.12	4.07	4.00
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.76	2.64	2.59	2.54	2.49	2.45	2.42	2.37	2.33	2.28	2.24	2.20	2.16	2.13	2.09
	8.33	6.23	6.29	5.77	5.44	5.20	5.03	4.93	4.89	4.78	4.69	4.61	4.55	4.45	4.37	4.25	4.18	4.10	4.01	3.94
17	4.48	3.39	3.30	2.94	2.81	2.70	2.62	2.55	2.50	2.45	2.41	2.38	2.33	2.29	2.23	2.19	2.15	2.11	2.08	2.04
	8.10	6.11	6.16	5.67	5.34	5.10	4.93	4.79	4.68	4.59	4.52	4.45	4.35	4.27	4.16	4.08	4.00	3.92	3.86	3.79
18	4.41	3.63	3.10	2.92	2.77	2.64	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.29	2.25	2.19	2.15	2.11	2.07	2.04	1.98
	8.38	6.01	6.09	5.58	5.25	5.01	4.85	4.71	4.60	4.51	4.44	4.37	4.27	4.19	4.07	4.00	3.91	3.83	3.78	3.71
19	4.36	3.62	3.13	2.90	2.74	2.62	2.55	2.48	2.43	2.38	2.34	2.31	2.26	2.21	2.15	2.11	2.07	2.02	1.99	1.94
	8.16	6.02	6.01	5.50	5.17	4.94	4.77	4.63	4.52	4.43	4.36	4.30	4.19	4.12	4.00	3.92	3.84	3.76	3.70	3.63
20	4.30	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.52	2.45	2.40	2.35	2.31	2.28	2.23	2.18	2.12	2.08	2.04	1.99	1.96	1.92
	8.10	6.06	6.04	5.43	5.10	4.87	4.71	4.54	4.43	4.37	4.30	4.23	4.13	4.06	3.94	3.86	3.77	3.69	3.63	3.56
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.20	2.15	2.09	2.05	2.00	1.96	1.93	1.88
	8.02	6.78	6.57	6.04	5.71	5.48	5.31	5.14	5.03	4.94	4.86	4.78	4.68	4.60	4.48	4.40	4.32	4.24	4.17	4.10
22	4.30	3.44	3.06	2.82	2.66	2.55	2.47	2.40	2.35	2.30	2.26	2.23	2.18	2.13	2.07	2.03	1.98	1.95	1.91	1.86
	7.97	6.71	6.57	6.01	5.68	5.45	5.28	5.15	5.05	4.96	4.88	4.79	4.70	4.62	4.50	4.42	4.34	4.26	4.19	4.12
23	4.38	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.45	2.38	2.32	2.28	2.24	2.20	2.16	2.11	2.04	2.00	1.95	1.92	1.88	1.83
	7.86	6.64	6.76	6.36	6.04	5.81	5.64	5.41	5.30	5.21	5.14	5.07	4.97	4.89	4.78	4.70	4.62	4.53	4.46	4.39