

# **PENGARUH PENAMBAHAN KOJI TERHADAP SIFAT KIMIA DAN TINGKAT KESUKAAN KECAP IKAN**

**Neni Gumanti<sup>1</sup> dan Emma Rochima<sup>2</sup>**

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Besar Pengembangan dan Pengendalian Hasil Perikanan, Muara Baru, Jakarta Utara dari bulan September sampai bulan November 2006. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan koji terhadap sifat kimia dan tingkat kesukaan kecap ikan.

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen. Analisis kimia menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 5 kali ulangan ( $p < 0,05$ ). Analisis organoleptik menggunakan metode non parametrik, yaitu analisis *Friedman*. Perlakuan terdiri dari variasi konsentrasi penambahan koji yaitu 20%, 25%, 30%, dan 35% dari bobot ikan dan air. Variabel pengamatan meliputi kadar protein, air, abu dan uji kesukaan yang terdiri dari aroma, warna, rasa, dan kekentalan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan koji berpengaruh nyata terhadap kadar protein, kadar air, dan tingkat kesukaan konsumen untuk aroma kecap ikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecap ikan dengan penambahan koji 25% adalah kecap ikan dengan karakteristik kimia terbaik dan paling disukai panelis.

*Kata kunci : koji, kecap ikan, sifat kimia, dan tingkat kesukaan.*

## **ABSTRACT**

### **THE INFLUENCE OF KOJI ADDITION ON CHEMICAL CHARACTERISTICS AND HEDONIC LEVEL OF FISH SAUCE**

**Neni Gumanti and Emma Rochima**

This research carried out in The Research Institute of Fisheries Product Development and Control Centre, Muara Baru, North Jakarta, from September until November 2006. The aim of this research was to know the influence of koji addition to chemical characteristic and hedonic level of fish sauce.

The research carried out with experimental method. Chemical analysis used complete randomized design with four treatments and five replications ( $p < 0,05$ ). Organoleptic analysis used non parametric statistical was *Friedman* analysis. The treatment consisted of concentration variation for koji addition, namely 20%, 25%, 30%, 35% from fish weight and water mixed. The variable observed were protein content, water content, ash content and organoleptic test, namely odour, colour, taste, and viscosity of fish sauce.

The result showed that the koji addition has a significant influence on the protein content, water content, and the odour of fish sauce, but gave no significant influence on ash content, colour, taste, and viscosity of fish sauce. The result also showed that the koji of 25% addition gave fish sauce which was the best chemical characteristic and the most liked by panelis.

*Keywords : koji, fish sauce, chemical characteristic, and hedonic level.*

---

<sup>1</sup> Alumnus Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad

<sup>2</sup> Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad

## PENDAHULUAN

Ikan merupakan bahan pangan yang mudah sekali busuk (*highly perishable*) akibat aktivitas enzim dalam tubuhnya maupun aktivitas mikroba. Karenanya, perlu dilakukan pengolahan untuk memperpanjang masa simpan produk perikanan, salah satunya menjadi produk kecap ikan.

Kecap ikan merupakan produk hasil fermentasi ikan yang umumnya bernilai ekonomis rendah, seperti ikan pelagis kecil (layang, peperek, alu-alu, tetengkek, kembang, teri, tembang, lemuru, selar, golok-golok, dan kacang). Kecap ikan merupakan sumber protein dengan komposisi asam-asam amino esensial lebih banyak daripada kecap kedelai sebanyak lebih dari 13 jenis, termasuk lisin (Hendritomo dkk 2001; Pichai Fish-Sauce 2006a). Kecap ikan *Pacific Whiting* mengandung asam amino arginin, asam aspartat, threonin, serin, asam glutamat, prolin, glisin, alanin, valin, metionin, isoleusin, leusin, fenilalanin, lisin, dan histidin (Tungkawacara *et al.* 2003). Mengonsumsi 40 ml kecap ikan setiap hari dapat mengurangi defisiensi asam amino lisin (Olley, 1974 dalam Yap dan Lin, 1986)

Proses pembuatan kecap ikan secara tradisional yang memakan waktu cukup lama sekitar 4 - 6 bulan mendorong berbagai penelitian untuk mempercepat pembuatan kecap ikan, tanpa harus merusak cita rasa ikan. Salah satunya dengan penambahan enzim bromelain dari ekstrak buah nenas (*Ananas comosus*) sehingga dalam waktu tiga hari sudah diperoleh kecap ikan. Namun, mutu kecap ikan yang dihasilkan ternyata lebih rendah daripada mutu kecap ikan yang dibuat secara tradisional (Afrianto dan Liviawaty, 1986).

Pembuatan kecap ikan dapat dipercepat dengan cara penambahan koji. Koji adalah kultur starter untuk fermentasi kecap. Substrat untuk pertumbuhan dari starter ini bermacam-macam seperti kedelai, gandum yang telah dipecah, campuran kedelai dan gandum yang telah dipanaskan. Bahan tersebut diinokulasi dengan spora *Aspergillus oryzae* selama tiga hari atau sampai terlihat kapang tumbuh. Koji mengeluarkan berbagai macam enzim hidrolisis seperti amilase, proteinase, dan lipase (Buckle *et al.* 1986).

Kapang yang digunakan dalam pembuatan kecap adalah kapang *Aspergillus oryzae* atau *Aspergillus sojae*. Kedua spesies ini tidak hanya berbeda bentuk morfologisnya, tetapi juga dalam sifat fisiologinya. Umumnya, *Aspergillus oryzae* dan *Aspergillus sojae* mempunyai enzim amilase dan enzim protease dengan produktivitas tinggi. Penggunaan kapang *Aspergillus oryzae* di Jepang tidak hanya untuk produksi kecap, tetapi juga untuk makanan fermentasi lainnya seperti *miso* dan *sake*, namun penggunaan kapang *Aspergillus*

*sojae* terbatas hanya pada produksi kecap (Sasaki dan Nunomura 2003).

Penelitian tentang pembuatan kecap ikan dengan menggunakan koji belum banyak dilakukan, terutama pengaruhnya terhadap karakteristik kimia dan tingkat kesukaan konsumen kecap ikan oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan koji terhadap sifat kimia dan tingkat kesukaan kecap ikan. Hasil penelitian ini diharapkan informasi mengenai pembuatan kecap ikan dengan penambahan koji yang memberikan sifat kimia dan tingkat kesukaan terhadap kecap ikan terbaik.

## **METODOLOGI**

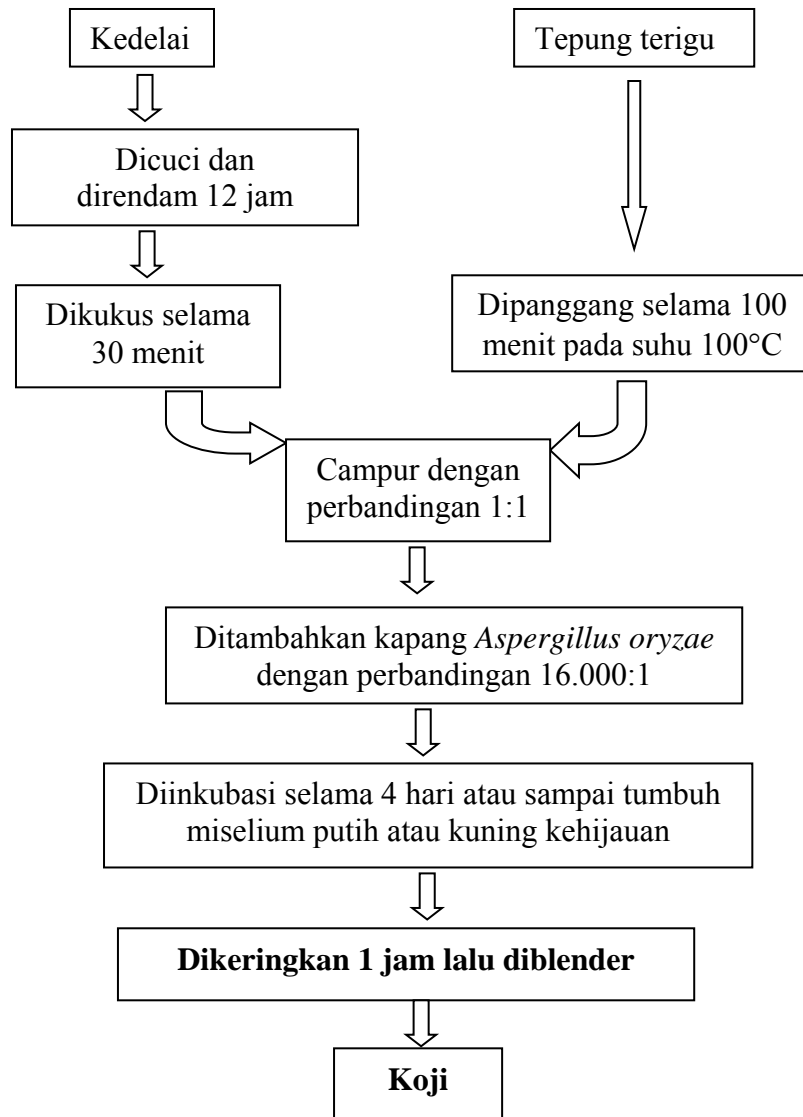
### **Bahan dan Alat**

Bahan utama penelitian ini adalah ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*), kedelai, tepung terigu, garam, pewarna caramel, kapang *Aspergillus oryzae* dari Laboratorium Mikrobiologi, Departemen Teknik Kimia, ITB. Bahan untuk analisis kadar protein dengan metode Kjeldahl : H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, garam *Kjeldahl*, NaOH teknis, Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.5H<sub>2</sub>O 2,5%, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, HCl, 7 ml indikator metil merah 0,1% dalam etanol, 10 ml indikator BCG 0,1% dalam etanol, dan H<sub>2</sub>BO<sub>3</sub>.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain autoklaf, neraca analitik, pisau, *Food processor*, *Blender*, dandang, oven, nampan plastic, wadah plastic, kain tipis dan kertas kain saring kasar, pH meter, kertas pH Universal, gelas ukur 50 ml dan 100 ml, Piranti analisis kadar protein, kadar air, kadar abu, dan uji organoleptik.

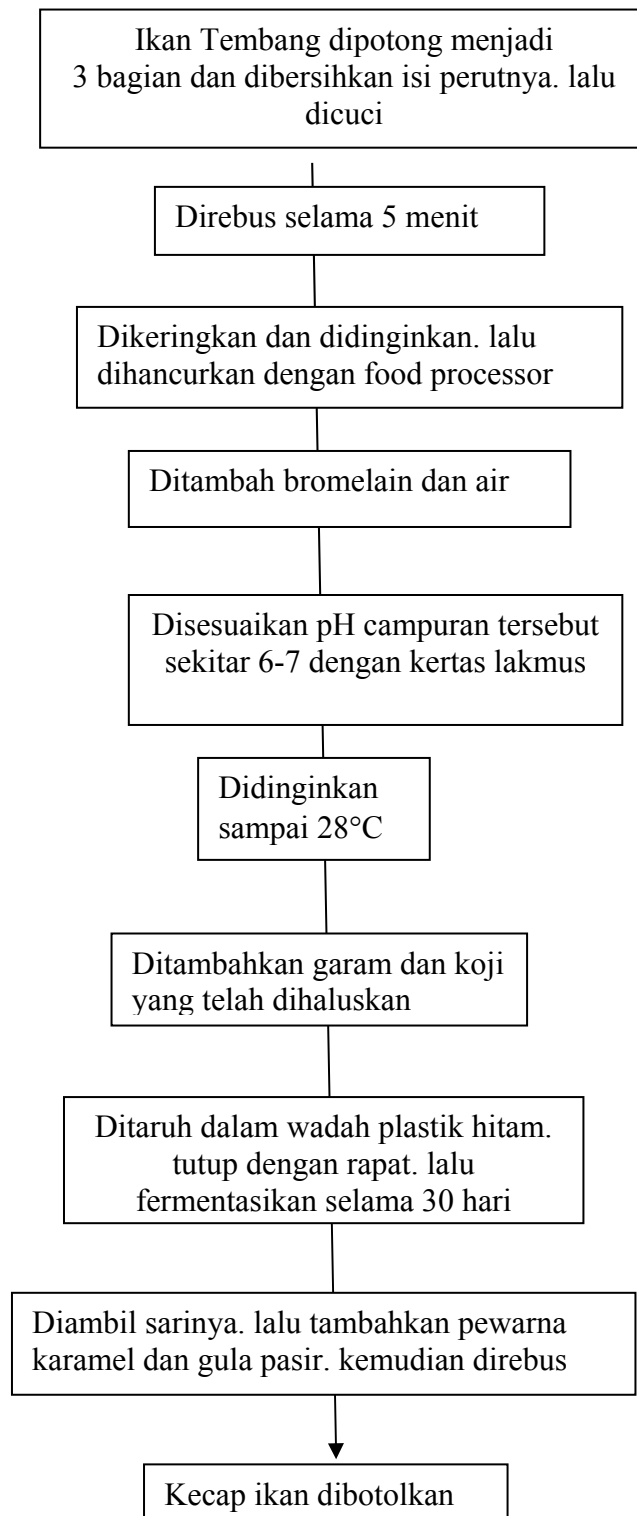
### **Metode**

Penelitian dilakukan mulai dengan pembuatan koji diteruskan dengan pembuatan kecap ikan. Pada pembuatan koji, kedelai dibersihkan, direndam air selama 12 jam, dan dikukus 30 menit. Pada waktu yang sama tepung terigu dipanggang dalam oven pada suhu 100°C selama 100 menit. Kedua bahan tersebut didinginkan sampai 40°C, lalu dicampur dengan perbandingan 1:1. Setelah itu, campuran diinokulasi dengan kapang *Aspergillus oryzae* perbandingan 16.000:1. Campuran tersebut diremas-remas menjadi adonan, lalu ditempatkan pada nampan plastik dan ditutup dengan kain basah, kemudian difermentasikan pada suhu dan kelembaban kamar selama 4 hari. Setelah itu, koji dikeringkan selama 1 jam lalu diblender sampai halus. Diagram alir pembuatan koji dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pembuatan Koji. Sumber: Jurnal Use of Koji in Fish Sauce Fermentation (Hariono *et al.* 2005).

Pembuatan kecap ikan dengan cara memotong ikan Tembang menjadi 3 bagian, dicuci, didihkan 5 menit sampai warna daging berubah. Ikan dihancurkan dalam *food processor*, lalu dikeringkan. Daging ikan ditaruh dalam wadah plastik lalu ditambahkan bromelain 1% dan air 30% dari bobot ikan. pH dijaga pada kisaran netral, lalu campuran ditambahkan koji dan garam, dan difermentasikan pada suhu ruang selama 3 bulan. Prosedur pembuatan kecap ikan dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Pembuatan Kecap Ikan. Sumber : Modifikasi dari Jurnal Use of Koji in Fish Sauce Fermentation (Hariono *et al.* 2005).

## Rancangan Percobaan

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan 4 perlakuan penambahan konsentrasi koji yang berbeda dan 5 kali ulangan. Kecap ikan dibuat dengan menambahkan enzim bromelain dari ekstrak nanas sebesar 1% dari bobot ikan, air 30% dari bobot ikan, garam 16% dari bobot campuran ikan dan air. Variasi penambahan koji sebagai berikut :

- A = Penambahan koji 20% dari bobot campuran ikan dan air
- B = Penambahan koji 25% dari bobot campuran ikan dan air
- C = Penambahan koji 30% dari bobot campuran ikan dan air
- D = Penambahan koji 35% dari bobot campuran ikan dan air

Sebagai pembanding dibuat kecap ikan tanpa perlakuan (sama dengan kecap ikan tradisional), yaitu ikan yang telah dihancurkan ditambah garam 30%. lalu difermentasikan selama 3 bulan.

## Pengamatan :

- Analisis kimia meliputi kadar protein, kadar air, kadar abu berdasarkan AOAC, 1986 .
- Uji organoleptik kecap ikan berdasarkan tingkat kesukaan menggunakan skala hedonik meliputi aroma, warna, rasa, dan kekentalan.

## Analisis Data

Data sifat kimia dianalisis menggunakan uji Fisher sebagai dasar dengan model matematis sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \text{ (Gaspersz 1991)}$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  = nilai pengamatan pada pengamatan ke-j yang memperoleh perlakuan ke-i

$\mu$  = nilai tengah umum pengamatan

$\tau_i$  = pengaruh konsentrasi koji ke-i

$\varepsilon_{ij}$  = pengaruh galat percobaan pada ulangan ke-j yang memperoleh perlakuan ke-i

Daftar Analisis Ragam Rancangan Acak Lengkap (Anava)

Sumber Keragaman	Db	JK	KT
Konsentrasi koji	J-1	JKP	KTP
Galat	J(r-1)	JKG	KTG
Total	Jr-1	JKT	

**Keterangan :**

Db = Derajat bebas;

JKT = Jumlah Kuadrat Total

JKP = Jumlah Kuadrat Perlakuan

JKG = Jumlah Kuadrat Galat = JKT - JKP

KTP = Kuadrat Tengah Perlakuan = JKP/Db

KTG = Kuadrat Tengah Galat

Fk = Jumlah seluruh nilai pengamatan/banyak pengamatan

Y<sub>ij</sub> = Nilai pengamatan dari unit eksperimen ke-j karena perlakuan ke-i

r = Ulangan

Jika perlakuan berpengaruh nyata dan sangat nyata, maka selanjutnya dilakukan Uji Wilayah Berganda Duncan (*Duncan 's Multiple Range Test*) dengan taraf nyata 5% (Gaspersz 1991). Statistik uji :  $S_x = \sqrt{KT \text{ (Galat)}/r}$  dan  $LSR = S_x \times SSR$

## Keterangan :

S<sub>x</sub> = Standard Error

KTG = Kuadrat Tengah Galat

SSR = Studentized Significant Range

LSR = Least Significant Range

Semua data hasil uji kesukaan dianalisis dengan metode non parametrik, yaitu analisis varian dua arah *Friedman*. Analisis varian dua arah *Friedman* dilakukan untuk menguji signifikansi perbedaan beberapa perlakuan yang berpasangan atau berkelompok (Daniel 1989). Statistik Uji:

$$\chi^2 = \frac{12}{Nk(k+1)} \sum_{j=1}^k R_j^2 - 3N(k+1)$$

## Keterangan :

 $\chi^2$  = Statistik analisis varian dua arah Friedman

N = Banyaknya data pengamatan gabungan

k = Perlakuan

R<sub>j</sub> = Total ranking setiap perlakuan

$$FK = 1 - \frac{\sum T}{Nk(k^3 - t)} \text{ dimana : } T = t^3 - t$$

Uji perbandingan berganda (*Multiple Comparison*)

$$|R_i - R_j| \leq Z \left[ 1 - \frac{\alpha}{N(k-1)} \right]$$

Keterangan :

$R_i$  = Rata-rata peringkat dari contoh ke-i

$R_j$  = Rata-rata peringkat dari contoh ke-j

$\alpha$  = *Experimentwise error rate*

N = Banyaknya data pengamatan dalam semua contoh gabungan

k = Banyaknya contoh yang dibutuhkan

Z = nilai Z dari tabel pada taraf  $\alpha = 0,05$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar protein

Hasil pengujian rata-rata terhadap kadar protein berkisar antara 8,57% sampai dengan 10,13%. Nilai rata-rata tertinggi dihasilkan oleh kecap ikan dengan penambahan koji 30% dan nilai terendah pada kecap ikan dengan penambahan koji 20%. Kadar protein kecap ikan tradisional lebih rendah daripada kecap ikan dengan penambahan koji. Hal ini karena penambahan koji dapat memperbanyak enzim pengurai protein dalam proses fermentasi kecap ikan (Tabel 1).

**Tabel 1. Nilai rata-rata kadar protein kecap ikan pada berbagai penambahan koji**

Perlakuan (%)	Nilai rata-rata kadar protein (%)	Notasi Duncan
A(20)	8,57	a
B(25)	9,21	ab
C(30)	10,13	b
D(35)	10,04	b
Tradisional	6,07	

Keterangan : huruf yang sama pada notasi Duncan menandakan bahwa kedua perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%

Perlakuan penambahan koji memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein kecap ikan. Uji Duncan kadar protein kecap ikan menunjukkan bahwa kecap ikan dengan penambahan koji 30% dan 35% berbeda nyata dengan penambahan koji 20%. Hal ini karena penambahan koji sebesar 20% kurang banyak menghasilkan enzim untuk menguraikan protein dalam waktu singkat. Kecap ikan dengan penambahan koji 25% dapat mempercepat proses pembuatan kecap ikan dari satu tahun menjadi 10 minggu (Hariono *et al.*). Walaupun demikian, kecap ikan dengan penambahan koji 25% tidak berbeda nyata dengan 20%. Hal ini karena penguraian protein pada proses fermentasi dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya penurunan pH. Protein lebih stabil melawan denaturasi pada pH isoelektrik sehingga pada pH tersebut sedikit protein yang terurai. Nilai rata-rata pH



kecap ikan dengan penambahan koji 25% (Tabel 8) paling rendah dari semua perlakuan. Hal ini menjelaskan bahwa kecap ikan tersebut lebih cepat mencapai pH isoelektrik.

Penurunan pH juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi daya ikat air terhadap protein. Air selalu berinteraksi dengan bahan makromolekul lainnya seperti polisakarida dan protein. Secara tidak langsung air berperan dalam proses fermentasi kecap ikan dengan koji. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi daya ikat air terhadap protein adalah perubahan suhu, kekuatan ion, dan jenis garam (Fennema 1996).

Dalam penelitian ini, perubahan suhu per minggu berkisar antara 30°C sampai 38°C. Adanya perubahan suhu tersebut mempengaruhi kecepatan reaksi fermentasi kecap ikan di setiap perlakuan. Keadaan ini memungkinkan terjadinya kenaikan suhu yang mengakibatkan energi kinetik molekul melampaui energi barrier sehingga aktivitas enzim menurun. Perbandingan antara kecap ikan dengan penambahan koji dan standar kecap ikan Thailand dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Perbandingan antara kecap ikan dengan penambahan koji dan standar kecap ikan Thailand**

Standar	Total-N (g/100 ml)	Kadar protein (%)	pH
Thai FDA	>0,90	>5,62	-
Thai Industrial Standard Institute	>2,00	>12,50	5,0 - 6,0
Pichai Fish Sauce grade C	>1,20	>7,50	5,0 - 6,0
Pichai Fish Sauce grade B	> 1,50	>9,38	5,1 - 5,7
Kecap ikan A(20%)	1,37	8,57	4,72 - 4,87
Kecap ikan B(25%)	1,47	9,21	4,72 - 4,81
Kecap ikan C(30%)	1,62	10,13	4,90 - 5,02
Kecap ikan D(35%)	1,61	10,04	4,89 - 4,95
Kecap ikan tradisional	0,97	6,07	5,39

Kecap ikan dengan penambahan koji sebesar 20% dan 25% dapat memenuhi standar FDA Thailand dan spesifikasi kecap ikan Grade C. Kecap ikan dengan penambahan koji sebesar 30% dan 35% memenuhi standar FDA Thailand dan Spesifikasi kecap ikan Grade B, sedangkan kecap ikan tradisional hanya memenuhi standar FDA Thailand. Hal ini karena penambahan koji pada proses fermentasi kecap ikan dapat menguraikan protein menjadi nitrogen lebih banyak daripada fermentasi kecap ikan yang hanya menggunakan garam.

## Kadar air

Hasil pengujian rata-rata terhadap kadar air berkisar antara 67,30% sampai dengan 69,55%. Nilai rata-rata tertinggi dihasilkan oleh kecap ikan dengan penambahan koji 20% dan nilai terendah pada kecap ikan dengan penambahan koji 25% (Tabel 3).

**Tabel 3. Nilai rata-rata kadar air kecap ikan pada berbagai penambahan koji**

Perlakuan (%)	Nilai rata-rata kadar air (%)	Notasi Duncan
A(20)	69,55	a
B(25)	67,30	b
C(30)	68,81	ab
D(35)	68,84	ab
Tradisional	65,72	

Keterangan : huruf yang sama pada notasi Duncan menandakan bahwa kedua perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%

Penambahan koji memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air kecap ikan. Hasil uji Duncan kadar air kecap ikan menunjukkan bahwa kecap ikan dengan penambahan koji 20% berbeda nyata dengan penambahan koji 25%. Hal ini karena pengaruh faktor-faktor daya ikat air terhadap protein yaitu penurunan pH dan kenaikan suhu.

Selama proses fermentasi kadar air produk fermentasi kecap ikan mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh kebutuhan mikroba akan air untuk pertumbuhannya dan penurunan pH. Buckle *et al.* (1987) dalam Ginting (2002) menegaskan bahwa air diperlukan mikroba untuk tumbuh dan berfungsi secara normal selain kebutuhan akan komponen-komponen lainnya seperti energi, nitrogen, vitamin, mineral, dan faktor pertumbuhan lainnya.

pH mempengaruhi produksi enzim protease dari koji. Enzim protease pada koji dari kapang *Aspergillus oryzae* dihasilkan pada pH 4 sampai 8 (Thompson *et al.* 1985). Dalam penelitian ini, pH campuran daging dan koji pada awal fermentasi, disesuaikan pada nilai pH 6 – 7 (Hariono *et al.* 2005). Selama proses fermentasi pH campuran daging dan koji mengalami penurunan. Penurunan pH tersebut mengakibatkan protein melepaskan molekul air terutama pada pH *isoelektrik*. Pada pH *isoelektrik* kelarutan air terhadap protein paling rendah. (Bacus 1984 dalam Ginting 2002).

Nilai rata-rata pH kecap ikan dengan penambahan koji 25% (4,78) paling rendah dari semua perlakuan. Hal ini menjelaskan bahwa pH kecap ikan dengan perlakuan tersebut lebih cepat mengalami penurunan pH hingga mencapai pH *isoelektrik* dan mengakibatkan air lebih cepat mengalami penguapan. Kecap ikan dengan penambahan koji

20% tidak berbeda nyata dengan 30% dan 35%. Pada pH di atas dan dibawah pH isoelektrik, protein akan membengkak dan mengikat banyak air (Fennema 1996). Kenaikan suhu menyebabkan daya ikat air terhadap protein menurun, karena berkurangnya ikatan hidrogen dan hidrasi kelompok ion (Fennema 1996). Dengan terlepasnya molekul air, mengakibatkan air mudah mengalami penguapan.

### **Kadar abu**

Hasil pengujian rata-rata kadar abu berkisar antara 13,89% sampai dengan 14,28%. Nilai rata-rata tertinggi dihasilkan oleh kecap ikan penambahan koji 30% dan nilai terendah pada kecap ikan penambahan koji 20%. Nilai rata-rata kadar abu dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Nilai rata-rata kadar abu kecap ikan pada berbagai penambahan Koji**

Perlakuan (%)	Nilai rata-rata kadar abu (%)	Notasi
A(20)	13,89	a
B(25)	14,26	a
C(30)	14,28	a
D(35)	14,27	a
Tradisional	24,11	

Keterangan : Huruf yang sama pada notasi menandakan bahwa kedua perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Penambahan koji tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu kecap ikan. Hal ini karena koji menghasilkan enzim pengurai mineral dan zat-zat organik lebih sedikit daripada enzim pengurai lainnya seperti enzim pengurai protein. Penentuan kadar abu dapat menentukan baik tidaknya suatu proses pengolahan misalnya pada proses penepungan ikan diharapkan dapat dipisahkan tulang dan siripnya. Apabila masih banyak tulang atau sirip terikut dalam tepung ikan yang dihasilkan akan mempunyai kadar abu yang relatif tinggi (Sudarmadji dkk 1989).

Penambahan koji sebagai sumber enzim pengurai dapat meningkatkan aktivitas penguraian mineral dan zat-zat organik pada proses fermentasi kecap ikan. Enzim yang dihasilkan koji dari kapang *Aspergillus oryzae* yang diduga berperan penting dalam penguraian zat mineral yang terdapat dalam ikan ini adalah *Histozyne*, *Sulphatase*, dan *Dextrinase* (Thompson *et al.* 1985).

## Penilaian Organoleptik

### Aroma kecap ikan

Hasil penilaian rata-rata panelis terhadap aroma kecap ikan berkisar antara 2,93 – 3,57 (Tabel 5). Nilai rata-rata tertinggi dihasilkan oleh kecap ikan dengan penambahan koji 35% dan pada 30%. Hasil uji nonparametrik *Friedman* menunjukkan bahwa perlakuan penambahan koji memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis pada aroma kecap ikan.

**Tabel 5. Nilai rata-rata aroma kecap ikan pada berbagai penambahan koji**

	Aroma		
	Nilai rata-rata	Nilai hedonik	
A(20)	3,53	Agak suka	ab
B(25)	3,17	Agak suka	ab
C(30)	2,93	Netral	a
D(35)	3,57	Agak suka	b

Keterangan : Huruf yang sama pada notasi menandakan bahwa kedua perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Hasil uji perbandingan berganda menunjukkan bahwa penambahan koji 20%, 25%, dan 30% tidak berbeda nyata. Aroma kecap ikan yang paling disukai adalah aroma kecap ikan dengan penambahan koji 35%. Hal ini karena pada kecap ikan tersebut dapat menghasilkan aroma amis ikan yang tidak terlalu kuat.

Dougan dan Howard (1975), mengatakan bahwa kecap ikan mempunyai aroma seperti daging (*meaty*), keju (*cheesy*), dan amoniak. Nilai rata – rata aroma kecap ikan dengan penambahan koji 30% paling rendah dari semua perlakuan. Hal ini diduga karena penambahan koji pada kecap ikan tersebut menghasilkan senyawa – senyawa pembentuk aroma seperti daging (*meaty*), keju (*cheesy*), dan amoniak sama tingginya, sehingga percampuran senyawa tersebut menghasilkan bau yang kurang enak.

Komponen volatil dengan berat molekul rendah seperti metil keton, asam-asam organik dan komponen karbonil sangat menentukan aroma dan cita rasa (*flavour*) produk fermentasi ikan (Saisithi *et al.* 1966 dalam Suparman 1993). Cita rasa daging disebabkan oleh adanya senyawa glutamat. Aroma keju disebabkan oleh asam lemak berantai pendek, yaitu asam butirrat, valerat, asetat dan aroma amoniak disebabkan oleh adanya senyawa-senyawa amida, amin, dan amonia (NH<sub>3</sub>). Menurut Onaga *et al.* (1957) dalam Devi (1989), aroma kecap ikan disebabkan oleh kelompok aromatik yang volatil, misalnya esovaleraldehid dari kelompok aldehyd, etil alkohol dari kelompok alkohol, isoamil laktat, etilasetat dan asetal dari kelompok ester.

## Warna kecap ikan

Hasil penilaian rata-rata panelis terhadap warna kecap ikan berkisar antara 3,33 – 3,70 (Tabel 6). Warna kecap ikan yang paling disukai dengan penambahan koji 25%, sedangkan paling tidak disukai koji 30%.

**Tabel 6. Nilai rata-rata warna kecap ikan pada berbagai penambahan koji**

	Warna		
	Nilai rata-rata	Nilai hedonik	
A(20)	3,70	Agak suka	a
B(25)	3,77	Agak suka	a
C(30)	3,33	Agak suka	a
D(35)	3,53	Agak suka	a

Keterangan : Huruf yang sama pada notasi menandakan bahwa kedua perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Penambahan koji tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis pada warna kecap ikan. Hal ini karena warna kecap yang terbentuk selama fermentasi tidak menghasilkan perbedaan warna yang mencolok, selain itu penambahan gula dan pewarna karamel dengan jumlah yang sama pada saat pemasakan berpengaruh sangat besar terhadap reaksi pencoklatan.

Penambahan gula terhadap asam amino berperan meningkatkan reaksi pencoklatan akibat pemanasan atau disebut reaksi Maillard antara komponen asam amino dengan gula (Hashiba 1973 *dalam* Marianti 1997). Pewarna karamel berfungsi untuk menstabilkan warna dan garam (Williamson 2006). Penambahan pewarna karamel dapat menghasilkan warna coklat terang sampai hitam dengan kekuatan "Tinctorial" (absorbansi 560 nanometer dengan alat spektrometer) (Food Additives Trade Leads 2006).

Pembentukan warna kecap kurang lebih 50% berasal selama fermentasi, *aging mash* dan pasteurisasi (Yokotsuka 1986 *dalam* Marianti 1997). Yong dan Wood (1974) *dalam* Devi (1989) menyatakan bahwa selama fermentasi garam terjadi pembentukan dan pematapan warna. Menurut Yokotsuka (1960) *dalam* Devi (1989), pembentukan warna pada kecap Jepang disebabkan karena adanya reaksi Maillard yang merupakan reaksi antara asam amino dan gula pereduksi.

## Rasa kecap ikan

Hasil penilaian kesukaan kecap ikan terhadap rasa berdasarkan nilai median uji organoleptik berkisar antara 2,90 – 3,23 (Tabel 7). Kecap ikan dengan penilaian rasa terbaik pada koji 20% dan paling tidak disukai pada koji 25%.

**Tabel 7. Nilai rata-rata rasa kecap ikan pada berbagai penambahan koji**

	Rasa		
	Nilai rata-rata	Nilai hedonik	
A(20)	3,23	Agak suka	a
B(25)	2,90	Netral	a
C(30)	2,93	Netral	a
D(35)	3,07	Agak suka	a

Keterangan : Huruf yang sama pada notasi menandakan bahwa kedua perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Penambahan koji tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis pada rasa kecap ikan. Hal ini karena rasa kecap ikan dalam penelitian ini dihasilkan oleh penambahan garam dengan kemurnian yang tinggi (99,25%) lebih dominan daripada rasa yang ditimbulkan oleh penambahan koji.

Rasa asin kecap ikan yang dihasilkan dengan penambahan koji berasal dari kapasitas pengikatan air terhadap protein. Kapasitas pengikatan air terhadap protein dipengaruhi oleh pH, kekuatan ion, jenis garam, suhu, perubahan bentuk protein itu sendiri (Fennema 1996). Penambahan koji yang terlalu banyak dapat membuat substrat fermentasi menjadi asam sehingga menurunkan pH, walaupun demikian penambahan garam NaCl dengan kemurnian tinggi (99,25%) mempunyai pengaruh yang lebih besar karena Natrium dan Klorin termasuk garam yang dapat menstabilkan protein dan melemahkan ikatan air terhadap protein. Hal ini mengakibatkan banyak air yang menguap sehingga rasa asin kecap ikan pada semua perlakuan relatif sama.

Menurut Yokotsuka (1960) dalam Devi (1989), salah satu komponen pembentuk rasa yang cukup penting pada kecap adalah asam glutamat dan garam-garamnya. Rasa asin disebabkan oleh penggunaan garam NaCl dengan kemurnian yang tinggi 99,25%. Menurut Soekarto dan Soewarno (1985), rasa asin biasanya berasal dari zat-zat ionik yaitu anionik ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ , dan  $\text{SO}_4^{2-}$ ) dan kationik ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ , dan  $\text{Mg}^{2+}$ ).

### **Kekentalan kecap ikan**

Hasil penilaian rata-rata panelis terhadap kekentalan kecap ikan berkisar antara 3,03 – 3,47 (Tabel 8). Kekentalan kecap ikan yang paling disukai adalah kecap ikan dengan koji 30% dan yang paling tidak disukai dengan penambahan koji 20%.

**Tabel 8. Nilai rata-rata kekentalan kecap ikan pada berbagai penambahan koji**

	Kekentalan		
	Nilai rata-rata	Nilai hedonik	
A(20)	3,03	Agak suka	a
B(25)	3,23	Agak suka	a
C(30)	3,47	Agak suka	a
D(35)	3,37	Agak suka	a

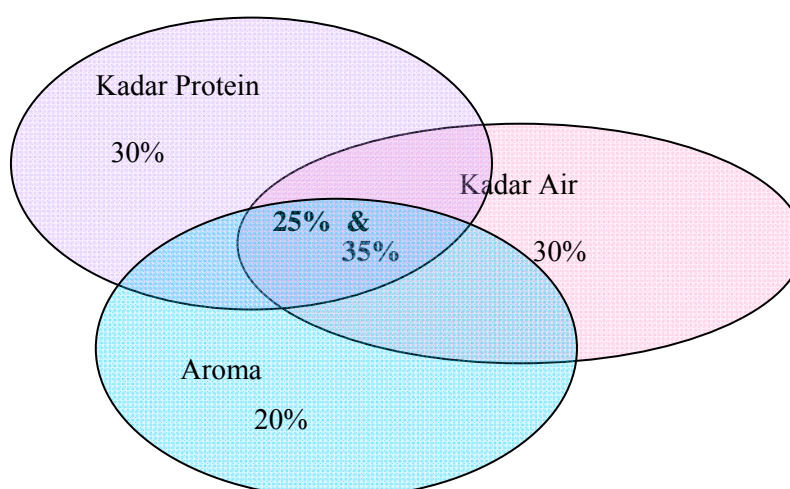
Keterangan : Huruf yang sama pada notasi menandakan bahwa kedua perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Penambahan koji tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis pada kekentalan kecap ikan. Hal ini karena proses pemanasan pada saat pemasakan lebih dominan dalam menghasilkan kekentalan kecap ikan dibandingkan penambahan koji.

Kekentalan cairan fermentasi kecap ikan dari awal fermentasi sampai akhir fermentasi meningkat hal ini karena penurunan pH selama fermentasi mengakibatkan protein melepaskan molekul air terutama pada pH *isoelektrik* dengan terlepasnya molekul air, mengakibatkan air mudah mengalami penguapan (Bacus 1984 dalam Ginting 2002). Kenaikan suhu juga mempengaruhi kekentalan kecap ikan. Kenaikan suhu karena proses pemasakan mengakibatkan daya ikat air terhadap protein melemah sehingga mengakibatkan air mudah mengalami penguapan (Fennema 1996).

### **Perbandingan kecap ikan hasil penelitian dan kecap ikan komersial**

Berdasarkan hasil analisis sifat kimia, kadar protein dan kadar air kecap ikan terbaik adalah kecap ikan dengan penambahan koji 30% dan 25% namun keduanya tidak berbeda nyata dengan 35%. Berdasarkan hasil uji kesukaan, tingkat kesukaan terhadap aroma terbaik yaitu kecap ikan dengan penambahan koji 35%, 20% dan 25%. Penilaian warna, rasa dan kekentalan kecap ikan 20% tidak berbeda nyata dengan penambahan koji 25%, 30, dan 35%. Diagram Venn kecap ikan hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



## Gambar 2. Diagram Venn Kecap Hasil Penelitian

Kecap ikan yang memenuhi semua kriteria adalah kecap ikan B (25%) dan D (35%). Kecap ikan dengan penambahan koji sebesar 25% sudah memenuhi standar kecap ikan Food Drug Administration Thailand dan Spesifikasi kecap ikan Grade C Pichai Fish-Sauce, maka kecap ikan yang terpilih untuk dibandingkan dengan kecap ikan komersial adalah kecap ikan dengan penambahan koji sebesar 25%.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Kecap ikan terbaik berdasarkan sifat kimia dan tingkat kesukaan panelis adalah kecap ikan dengan penambahan koji sebesar 25%.
2. Hasil analisa kimia dari kecap ikan tersebut adalah kadar protein 9,21%, kadar air 67,30%, dan kadar abu sebesar 14,26%. Hasil uji kesukaan dari kecap ikan tersebut yaitu dengan nilai rata-rata kesukaan aroma 3,17; warna 3,77; rasa 2,90; dan kekentalan 3,23.

### Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang daya simpan kecap ikan dengan penambahan koji 25%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E. dan E. Liviawaty. 1989. *Pengawetan dan pengolahan ikan*. CV. Kanisius. Yogyakarta.
- AOAC. 1996. *Official methods of analysis*. association of official chemical Inc, Arlington.
- Buckle, K. A, R. A. Edwards, G. H. Fleet, dan M. Wooton. 1986. *Ilmu pangan*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Daniel, W. 1989. *Statistik non parametrik terapan*. Penerjemah Alex Tri Kartjono. Gramedia. Jakarta.
- Devi, R, S. 1989. *Mempelajari proses pembuatan kecap asin dengan cara kombinasi hidrolisis asam dan fermentasi*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor



- Dougan J and Howard, G.F. 1975. Some flavouring constituents of fermented fish sauces. *J. Sci. Food Agric.* 26:887-894.
- Fennema, R. O. 1996. *Food chemistry*. Third Edition. Marcel Dekker, Inc. New York
- Food Additives Trade Leads. 2006. *Food additives ameliorating the flavours, enriching the foods*. <http://www.foodadditivesworld.com/caramel.html> (diakses 29 November 2006)
- Fukami, K, Y. Funatsu, K. Kawasaki, dan S. Watabe. 2004. Improvement of fish sauce odor by treatment with bacteria isolated from the fish –sauce mush (moromi) made from Frigate Mackerel. *Journal of Food Science*. Vol. 69. No. 2. Japan.
- Gaspersz, V. 1991. *Teknik analisis dalam penelitian percobaan*. Tarsito. Bandung.
- Ginting, P. 2002. *Mempelajari proses pembuatan kecap udang putih (penaeus merguensis) secara fermentasi mikrobiologis*. Skripsi. Departemen Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hariono, I, Yeap, S, E, Kok, T, N, dan Ang, G, T. 2005. *Use of koji in fish sauce fermentation*. SEAFDEC. Singapore.
- Hendritomo, H. I., Setyahadi, S., dan Hadiwiyoto, S. 2001. Teknologi pembuatan kecap asin secara enzimatik terkendali untuk industri skala menengah dan rumah tangga. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia* Vol.3, No.9, hal. 81-85 Humas-BPPT/ANY. <http://www.iptek.net.id/ind/?ch=jsti&id=262> (diakses 4 Juni 2006)
- Mariato, S. 1997. *Analisis warna kecap ikan*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor
- Pichai Fish-Sauce. 2006a. *What is fish sauce*. <http://www.pichaifishsauce.com/fishsauce.html> (diakses 8 Maret 2006).
- Sasaki, M. dan Nunomura, N. 2003. *Soy (Soya) sauce*. Encyclopedia of food Sciences and Nutrition. Second edition. Elsevier Science Ltd. Japan.
- SNI. 1996. *Kecap ikan*. No. 01-4271-1996. Badan Standardisasi Nasional
- Soekarto, T, Soewarno dan M. Huberts. 2000. *Metodologi penelitian organoleptik*. Ilmu Pangan IPB. Bogor
- Soekarto, T, Soewarno. 1985. *Penilaian organoleptik untuk industri pangan dan hasil pertanian*. Penerbit Bhratara Karya Aksara. Jakarta
- Sudarmadji, S, Bambang Haryono, dan Suhardi. 1989. *Analisa bahan makanan Dan Pertanian*. PAU UGM. Yogyakarta
- Suparman, 1993. *Pembuatan kecap ikan dengan cara kombinasi hidrolisa enzimatik dan fermentasi*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor

- Thompson, *et al.* 1985. *Food microbiology and biotechnology – an update*. Dalam *Biotechnology Applications and Research*. Pennsylvania.
- Tungkawacara, S, J. W, Park, Y. dan J. Choi. 2003. Biochemical properties dan consumer acceptance of pacific whiting fish sauce. *Journal of Food Science*. Vol. 68. Nr. 3.
- Williamson, D, D. 2006. *Caramel colour in soy sauce*. <http://www.caramel.com/a-206-229-2002-Colouring-the-World-Caramel.aspx> (diakses 29 November 2006).
- Yamada dan Sakamoto. 2005. *Microbiology division*. National Research Institute of Brewing. <http://www.nrib.go.jp/English/annai/introduce/microorganism.htm> (diakses 12 Juni 2006).
- Yap, P. dan K.Y. Lin. 1986. Fish Sauce, Quality, and Standardisation. *Proceedings of The First ASEAN Workshop on Fish Waste Processing and Utility*. Philipina.