

PENGARUH PENAMBAHAN KOJI DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP KUALITAS (pH, TVBN, KADAR GARAM DAN RENDEMEN) KECAP IKAN BERBAHAN BAKU IKAN RUCAH

Effect of Addition Koji and Fermentation Time Against Quality (pH, TVBN, Salt Content and Yield) of Fish Sauce with Trash Fish As Raw Material

Yhuda Ardiansyah, Y.S Darmanto^{*}, Apri Dwi Anggo

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto,SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email: yhudaardiansyah@gmail.com

ABSTRAK

Kecap ikan merupakan bahan makanan hasil proses fermentasi yang umumnya dibuat dari ikan rucah dengan kadar garam tinggi. Kendala pada pembuatan kecap ikan umumnya membutuhkan waktu yang lama dan rasa produknya sangat asin. Proses fermentasi pembuatan kecap ikan dapat dipersingkat dengan penambahan koji. Penelitian bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh penambahan koji (20%, 25%, dan 30%) dan lama fermentasi (10, 20 dan 30 hari) terhadap kualitas (pH, TVBN, kadar garam, dan rendemen) dan sensori kecap ikan. Ikan rucah yang digunakan terdiri dari ikan petek, teri, layur dan salem. Bahan baku diperoleh dari tempat pelelangan ikan didaerah semarang, sedangkan bahan lainnya diperoleh dari pasar lokal didaerah semarang. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental laboratoris dengan menggunakan rancangan percobaan faktorial 3x3. Penambahan konsentrasi koji 20%, 25% dan 30% memiliki pengaruh yang nyata ($P<0,05$) terhadap penurunan pH, penurunan nilai kadar garam, dan kenaikan rendemen, tetapi tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kenaikan TVBN. Lama waktu fermentasi memiliki pengaruh yang nyata ($P<0,05$) terhadap penurunan nilai pH, nilai kadar garam (NaCl), kenaikan TVBN, dan kenaikan nilai rendemen. Interaksi antara penambahan konsentrasi koji dan lama waktu fermentasi berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap penurunan nilai kadar garam, tetapi tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap penurunan nilai pH, kenaikan nilai TVBN dan kenaikan nilai rendemen. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar TVBN dan pH produk masih memenuhi standar kecap ikan. Kecap ikan dengan penambahan koji 25% pada hari ke-30 lebih disukai oleh panelis.

Kata kunci : Ikan Rucah; Fermentasi; Kecap Ikan; Kualitas; Koji

ABSTRACT

A fish sauce resulted from fermentation process is generally made from trash fish with high salt content. Processing of fish sauce generally takes a long time and the product is very salty taste. Fermentation process of fish sauce can be shortened by the addition of koji. This study aims to determine whether there is influence of fermentation time (10, 20, and 30 days) and addition of koji with the addition (20%, 25%, and 30%) on the quality (pH, TVBN, salt content and yield) and test sensory. Trash fish used consisted of petek fish, anchovies, belt and chub mackerel, while other materials obtained from the local market area of Semarang. The raw material obtained from fish auction area of Semarang, while other materials obtained from the local market area of Semarang. The method used is experimental laboratories using factorial design of 3 x 3. The addition of koji concentration 20%, 25% and 30% had a significant effects ($P<0.05$) on decreasing in pH, salt content, and increasing in yield, but not significant ($P>0.05$) to TVBN. Fermentation time had significant effects ($P<0.05$) on decreasing in pH value, salt content, increasing in TVBN, and yield. The interaction between the addition of koji and fermentation time significant effect ($P<0.05$) on decrease salt content, but not significant ($P>0.05$) to decrease the pH, increase in TVBN and yield. The results showed that the pH and TVBN still meet the standard fish sauce. Fish sauce with the addition of 25% koji until 30 days was preferred by the panelists.

Keywords : Trash Fish; Fermentation; Fish Sauce; Quality; Koji

^{*}) Penulis penanggung jawab

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan ikan rucah sebagai bahan baku pembuatan produk-produk pangan komersial masih kurang sekali. Kelemahan ikan rucah adalah ukurannya yang relatif kecil dengan sistem pertulangan, sisik dan kulit yang besar atau banyak, yang mengakibatkan rendemen daging yang dihasilkan atau yang dapat dimanfaatkan relatif rendah, sehingga dalam pengolahan suatu produk perlu dipertimbangkan penambahan daging ikan lain. Selama ini ikan rucah dijual segar dengan harga yang relatif murah dan sebagian diolah menjadi ikan asin kering (Pattipeiloe, 2006).

Kecap ikan merupakan salah satu produk hasil proses fermentasi yang umumnya dibuat dari ikan rucah dengan kadar garam yang tinggi yaitu lebih dari 30%. Penggunaan kadar garam yang tinggi pada kecap ikan menyebabkan rasanya sangat asin, rasa dan bau yang khas serta daya simpannya lama (Purwaningsih dan Nurhayati, 1995).

Proses fermentasi kecap ikan tradisional dapat memakan waktu hingga 24 bulan bahkan lebih, ada beberapa upaya untuk mempercepat proses fermentasi tanpa mempengaruhi rasa khas dan kualitas gizi kecap ikan, misalnya, dengan meningkatkan suhu fermentasi, menambahkan antibakteri berupa garam, menggunakan protease tanaman seperti bromelin, papain atau fisin, atau bahkan menggunakan kedelai koji (Hariono *et al.*, 2005).

Penambahan koji bertujuan untuk memproduksi berbagai macam enzim oleh kapang. Enzim tersebut berperan dalam proses penguraian makromolekul bahan baku menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana (Wahyuhapsari dan Wardani, 2013).

Koji yang sering digunakan dalam fermentasi kecap ikan biasanya dipilih kultur dari *Aspergillus oryzae*, karena mempunyai karakteristik mampu memproduksi protease dan amilase ekstraseluler, warna konidia, kemampuan memproduksi aflatoksin dan mikotoksin rendah, tingkat pertumbuhan dan suhu pertumbuhan optimum (Wulandari, 2008). Terlepas dari kemampuannya sebagai penyuplai berbagai enzim seperti protease, amilase, glutaminase dan peptidase, *A. oryzae* adalah salah satu genus yang dianggap sebagai organisme yang aman untuk produksi pada makanan (Chancharoonpong *et al.*, 2012). Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui pengaruh penambahan koji yang berbeda terhadap kualitas (pH, TVBN, kadar garam, dan rendemen) serta penerimaan sensori kecap ikan rucah selama fermentasi 10, 20, dan 30 hari.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian pendahuluan dilakukan penentuan konsentrasi kadar garam terbaik yang akan digunakan pada penelitian utama yaitu sebesar 10%, 15%, dan 20%. Konsentrasi yang digunakan pada penelitian utama yaitu sebesar 20% menurut hasil organoleptik dan hasil rendemen. Penelitian utama dilakukan berdasarkan hasil konsentrasi garam terbaik dengan penambahan koji 20%, 25%, dan 30%.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan rucah yang terdiri dari ikan petek, teri, layur dan salem yang diperoleh dari Tempat Pelelangan Ikan Tambak Harjo di daerah Semarang, Jawa Tengah. Koji yang digunakan adalah Koji yang dibeli di Laboratorium Bioteknologi dan Mikrobiologi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. Garam dapur yang digunakan adalah garam industri berbentuk bata cap Kapal Armada dibeli di pasar lokal Semarang. Bahan lain diantaranya aquadest, larutan TCA 7%, asam borat, K₂CO₃, HCl, vaselin, H₂SO₄, NaOH, kalium khromat, asam borat 2% dan AgNO₃.

Alat yang digunakan yaitu baskom plastik, kantong plastik, toples kaca, gilingan, sendok, *centrifuge*, *autoclave*, saringan, kain blacu, timbangan, pHmeter, cawan Conway, inkubator, mikropipet, *beaker glass*, erlenmeyer, buret dan gelas ukur.

Prosedur Pembuatan Kecap Ikan

Prosedur pembuatan kecap ikan rucah dengan penambahan koji mengacu pada pembuatan kecap ikan menurut Xu *et al.* (2007), yaitu proses pembuatan kecap ikan yang dilakukan pertama dengan dicuci bersih ikan rucah kemudian digiling dan ditimbang menjadi 3 (tiga) bagian masing-masing 300 g, 275 g, dan 250 g. Berat masing-masing sampel ikan rucah setiap perlakuan dan ulangan selanjutnya ditambah dengan garam 100 g (20%), lalu dicampur sampai merata kemudian ditambahkan koji sebanyak masing-masing 100 g (20%), 125 g (25%), dan 150 g (30%). Campuran dimasukkan kedalam toples selanjutnya toples ditutup rapat, selanjutnya difermentasi selama 10, 20 dan 30 hari pada suhu ruang. Sampel yang masih dalam toples selanjutnya disterilisasi pada suhu 121^oC menggunakan *autoclave* selama 15 menit. Larutan yang terbentuk setelah proses fermentasi kemudian dipisahkan dengan padatan menggunakan penyaring. Penyaringan dilakukan 3 kali yaitu dengan penyaring berbahan logam, penyaring santan berbahan plastik dan yang terakhir dengan kain blacu. *Centrifuge* kemudian dilakukan agar diperoleh filtrat yang jernih sesuai dengan standar kecap ikan. Sampel dimasukkan kedalam tabung *centrifuge* dengan berat yang sama, kemudian tabung tersebut dimasukkan kedalam alat sentrifugasi pada kecepatan 5000 rpm selama 15 menit. Lemak yang terdapat pada permukaan diambil

dengan menggunakan sendok dan kemudian disaring dan terakhir filtrat kemudian diuji secara kimiawi (pH, TVBN, kadar garam dan rendemen) dan uji sensori.

Metode Penelitian

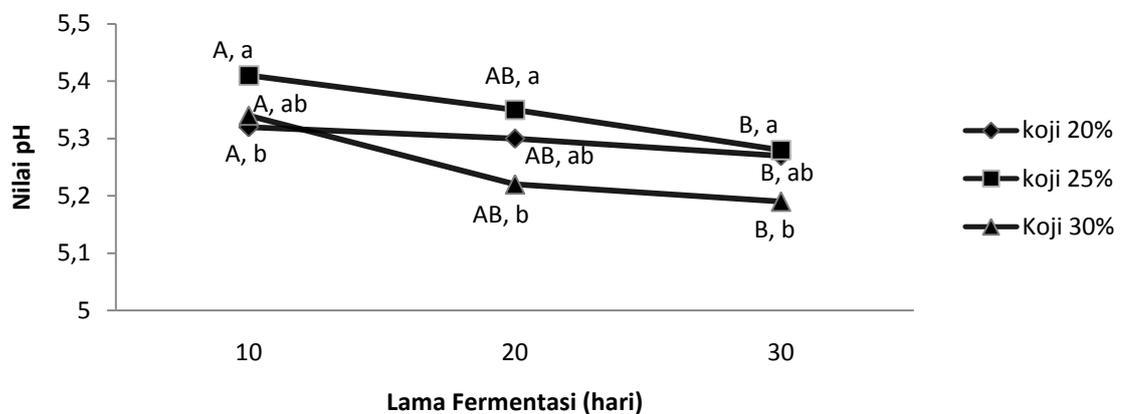
Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *eksperimental laboratories*. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah faktorial 3x3 dengan dua factor yaitu penambahan konsentrasi koji (20%, 25%, dan 30%) dan lama waktu fermentasi (10, 20, dan 30 hari).

Analisa pengujian kualitas meliputi uji pH, TVBN, kadar garam, rendemen dan uji sensori. Uji sensori dianalisis menggunakan uji *Kruskal Wallis*, sedangkan pH, TVBN, kadar garam, rendemen menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji pH

Hasil analisis ANOVA nilai pH kecap ikan menunjukkan bahwa Lama waktu fermentasi didapatkan nilai F_{hitung} (5,60) diketahui nilai F_{tabel} 95% (3,55), sehingga memberikan perbedaan sangat nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai pH hasil nilai pH kecap ikan dengan penambahan koji selama 30 hari fermentasi. Hasil analisa pH kecap ikan dengan penambahan konsentrasi koji yang berbeda selama 30 hari proses fermentasi tersaji pada Gambar 1.



Keterangan:

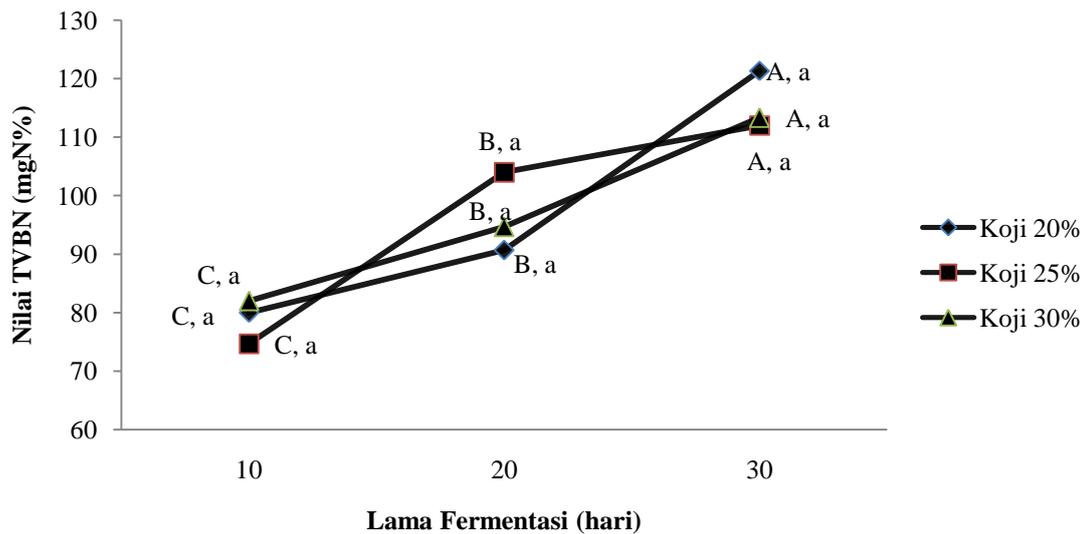
- notasi (huruf) yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (selang kepercayaan 95%);
- huruf kapital menunjukkan hasil rata-rata lama fermentasi; huruf kecil menunjukkan hasil penambahan konsentrasi koji;
- data merupakan data rata-rata 3 kali ulangan.

Gambar 1. Nilai pH Kecap Ikan Dengan Perbedaan Penambahan Koji Selama Proses Fermentasi

Secara umum secara keseluruhan pada gambar 1 menunjukkan terjadi penurunan nilai pH hari ke-10, ke-20 dan ke-30 dengan ketiga penambahan konsentrasi koji yang difermentasi selama 30 hari. Nilai pH pada produk akhir kecap ikan antara 5,20 – 5,28. Menurut Yulisti (2000), adanya penurunan pH diduga akibat meningkatnya produksi asam organik terutama asam laktat melalui pemecahan karbohidrat yang terdapat pada jaringan isi perut ikan. Menurut Fauzi (1999), Penurunan pH secara cepat pada periode awal fermentasi garam tidak dikehendaki karena dapat menurunkan aktivitas protease kapang dari koji.

Uji TVBN

Hasil analisis ANOVA nilai TVBN kecap ikan menunjukkan bahwa Lama waktu fermentasi didapatkan nilai F_{hitung} (40,74) diketahui nilai F_{tabel} 95% (3,55), sehingga memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai TVBN ($P < 0,05$). Hasil analisa TVBN kecap ikan dengan penambahan konsentrasi koji yang berbeda selama proses fermentasi tersaji pada Gambar 2.



Keterangan:

- notasi (huruf) yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (selang kepercayaan 95%);
- huruf kapital menunjukkan hasil rata-rata lama fermentasi; huruf kecil menunjukkan hasil penambahan konsentrasi koji;
- data merupakan data rata-rata 3 kali ulangan.

Gambar 2. Nilai TVBN Kecap Ikan Dengan Perbedaan Penambahan Koji Selama Proses Fermentasi

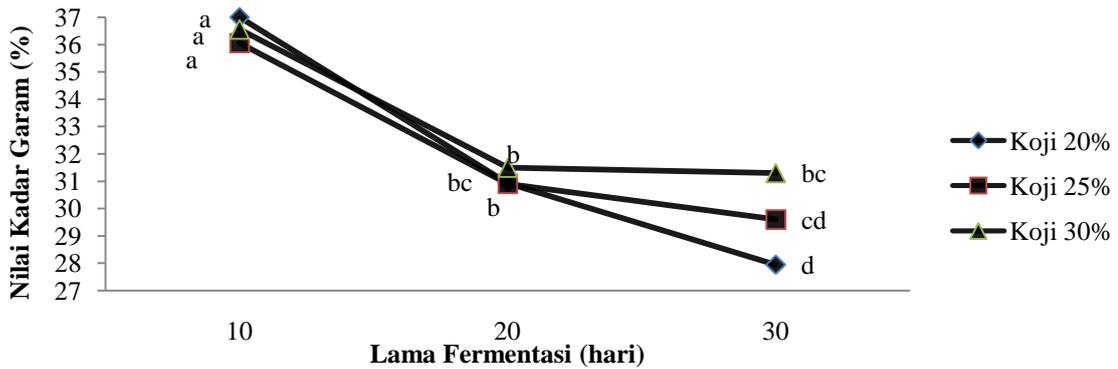
Berdasarkan Gambar 2, kadar TVBN kecap ikan dengan penambahan konsentrasi koji yang berbeda selama 30 hari secara keseluruhan terjadi peningkatan nilai TVBN tiap 10 hari pengamatan. Nilai TVBN tertinggi pada kecap ikan dengan konsentrasi koji 20% pada hari ke-30 yaitu sebesar 121,3 mgN%.

Kenaikan nilai TVBN diduga disebabkan adanya aktivitas mikroba selama fermentasi yang menguraikan senyawa protein dari isi perut ikan menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana serta senyawa yang mudah menguap. Hal tersebut didasarkan pada pendapat Jenie *et al* (2001), peningkatan kandungan TVBN berkaitan dengan jumlah mikroorganisme yang dapat menguraikan protein menjadi senyawa-senyawa nitrogen sederhana dan basa-basa volatil. Pembentukan yang menyebabkan kenaikan nilai TVBN dikarenakan terjadinya dekomposisi protein oleh mikroorganisme dan enzim. Komponen *1-octen-3-ol*, *phenylacetaldehyde* dan *phenylacetic acid* merupakan komponen volatil yang dominan pada koji. Adanya komponen-komponen ini menunjukkan adanya metabolisme kapang pada koji yang berperan dalam pembentukan aroma kecap keseluruhan (Yulianawati, 1997).

Nilai TVBN produk akhir kecap ikan pada konsentrasi koji 20% sebesar 121,33 mgN%, konsentrasi 25% sebesar 112 mgN% dan konsentrasi 30% sebesar 113,3 mgN% masih masuk dalam toleransi kandungan TVBN. Menurut Anonim (2009) dalam Nooryantini *et al.* (2010), bahwa nilai TVBN yang diizinkan untuk produk perikanan yaitu ≤ 350 mg N% sampel. Penelitian Yulisti (2000), dengan judul pengaruh konsentrasi garam dan lama penjemuran terhadap produk fermentasi usus teripang pasir (*Holothuria scabra*) nilai TVBN dari sampel yang tinggi pada produk fermentasi ikan tidak dapat dipakai sebagai indikator kebusukan.

Uji Kadar Garam

Hasil uji ANOVA kadar garam kecap ikan menunjukkan bahwa interaksi antara kedua perlakuan menunjukkan hasil F_{hitung} (8,249) diketahui nilai F_{tabel} 95% (2,93). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan koji dan lama fermentasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai kadar garam. Hasil analisa kadar garam kecap ikan dengan penambahan koji selama 30 hari proses fermentasi tersaji pada Gambar 3.



Keterangan:

- notasi (huruf) yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (selang kepercayaan 95%);
- data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan.

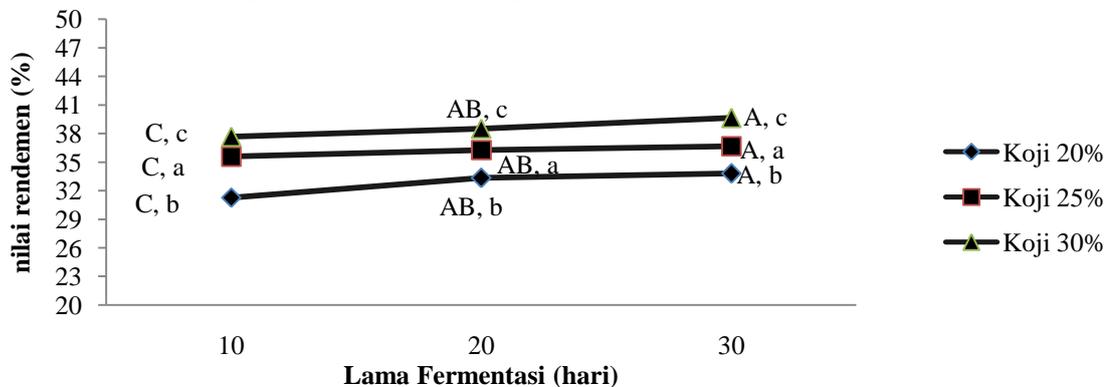
Gambar 3. Nilai Kadar Garam Kecap Ikan Dengan Perbedaan Penambahan Koji Selama Proses Fermentasi

Penurunan nilai kadar garam juga terjadi pada proses pembuatan kecap ikan secara spontan pada penelitian Febrina (2007), kecap ikan dengan penambahan garam 20% fermentasi selama 24 minggu dari minggu pertama sebesar 18,51% menjadi 9,32%. Terjadinya penurunan kadar garam selama proses fermentasi disebabkan oleh terurainya garam menjadi ion-ion Na^+ dan Cl^- .

Nilai kadar garam pada penambahan koji 20%, 25% dan 30% dengan lama fermentasi hari ke-30 sebesar 30,93 %, 30,9% dan 31,5%, nilai tersebut lebih besar jika dibandingkan dengan penambahan garam yang hanya sebesar 20%. Penilaian dilakukan pada filtrat kadar garam yang terkandung dalam padatan tidak diuji. Kenaikan kadar garam diduga akibat adanya garam yang terlarut dalam cairan sehingga kadar garam filtratnya lebih tinggi dari garam yang ditambahkan. Subasinghe, *et al.* (1990) melaporkan bahwa kadar garam ikan yang digunakan sebelum ditambahkan garam 20% adalah sebesar 1,65 % kemudian setelah 30 hari penyimpanan menjadi 22,85%. Pada pembuatan kecap ikan yang mengandung enzim proteolitik, garam yang ditambahkan melakukan penetrasi ke dalam jaringan ikan sehingga dapat mendorong air keluar dari jaringan ikan yang mengandung mineral dalam bentuk garam sehingga dapat meningkatkan kadar garam kecap ikan (Suardani, 2012).

Uji Rendemen

Hasil analisis ANOVA nilai rendemen kecap ikan menunjukkan bahwa Lama waktu fermentasi didapatkan nilai F_{hitung} (4,02) diketahui nilai F_{tabel} 95% (3,55), sehingga memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai rendemen ($P < 0,05$). Hasil analisa rendemen kecap ikan dengan penambahan konsentrasi koji yang berbeda. selama 30 hari proses fermentasi tersaji pada Gambar 4.



Keterangan:

- notasi (huruf) yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (selang kepercayaan 95%);
- huruf kapital menunjukkan hasil rata-rata lama fermentasi; huruf kecil menunjukkan hasil penambahan konsentrasi koji;
- data merupakan data rata-rata 3 kali ulangan.

Gambar 4. Nilai Rendemen Kecap Ikan Dengan Perbedaan Penambahan Koji Selama Proses Fermentasi

Secara umum menurut grafik nilai rendemen mengalami kenaikan. Nilai rendemen pada produk akhir kecap ikan antara 33,8 % – 39,63 %. Penambahan konsentrasi koji diduga menyebabkan rendemen pada kecap ikan mengalami kenaikan. Jumlah rendemen yang dihasilkan pada proses pengolahan kecap ikan dipengaruhi oleh adanya jenis enzim yang mampu melakukan aktivitas yang tinggi yang antara lain dipengaruhi oleh kesesuaian pH substrat, kadar garam, konsentrasi enzim, serta suhu. Suhu yang berperan selama proses fermentasi akan mempengaruhi hasil padatan. Lopetcharat *et al.* (2001) melaporkan, bahwa peningkatan fermentasi suhu dari 30-50⁰C dengan sampel yang sudah digiling sebelumnya akan membantu untuk menghasilkan ekstraksi liquid dalam waktu yang lebih singkat.

Konsentrasi garam yang terdapat pada koji juga diduga mempunyai peran dalam nilai rendemen yang ada pada kecap ikan. Menurut Lopetcharat dan Park (2002), bahwa meningkatnya ekstraksi cairan osmotik dari suatu sampel dipengaruhi oleh garam. Adanya garam ini menyebabkan percepatan proses osmosa, sehingga air lebih mudah terlepas dari jaringan daging ikan.

Kenaikan nilai rendemen selain disebabkan oleh garam, diduga disebabkan oleh enzim yang ada baik pada koji maupun pada jaringan tubuh ikan itu sendiri. Menurut Astawan (1988), proses pembuatan kecap ini juga dibantu oleh aktivitas enzim protease dan lipase yaitu enzim yang memecah protein dan lemak ikan menjadi komponen (asam amino dan asam lemak) yang lebih sederhana sehingga mudah diserap oleh tubuh manusia.

Uji Sensori Kecap Ikan

Hasil uji lanjut dengan *Multiple Comparison* data nilai warna, aroma, rasa dan penerimaan secara keseluruhan kecap ikan selama proses fermentasi tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Lanjut dengan *Multiple Comparison* Data Kecap Ikan Selama 30 Hari Proses Fermentasi.

Spesifikasi	Penambahan konsentrasi koji (%)	Lama Fermentasi (hari)		
		10	20	30
Warna	20 (K)	6,07 ± 1,01 ^a	6,4 ± 0,93 ^a	7,2 ± 0,98 ^{bd}
	25 (L)	6,93 ± 0,98 ^b	7,2 ± 0,96 ^b	7,6 ± 0,9 ^c
	30 (M)	7,13 ± 1,38 ^b	7,2 ± 0,81 ^b	7,4 ± 0,81 ^{cd}
Aroma	20 (K)	6 ± 1,14 ^a	6,47 ± 1,16 ^b	7,07 ± 1,11 ^{cf}
	25 (L)	6,87 ± 1,28 ^c	7 ± 1,05 ^{cef}	7,33 ± 1,18 ^e
	30 (M)	6,4 ± 1,45 ^d	6,6 ± 1,33 ^{df}	6,8 ± 0,81 ^f
Rasa	20 (K)	5,8 ± 1,12 ^a	6,07 ± 1,14 ^{ab}	6,13 ± 0,92 ^c
	25 (L)	6,53 ± 1,13 ^c	7,07 ± 0,64 ^e	7,2 ± 0,81 ^{de}
	30 (M)	6,13 ± 1,35 ^{ab}	6,27 ± 1,43 ^{bc}	6,4 ± 1,19 ^{bc}
Penerimaan Keseluruhan	20 (K)	6,53 ± 0,86 ^a	6,67 ± 0,76 ^{ab}	7,07 ± 0,64 ^c
	25 (L)	6,6 ± 0,97 ^{ab}	7,13 ± 0,73 ^c	7,47 ± 0,86 ^d
	30 (M)	6,33 ± 1,09 ^{ab}	6,73 ± 0,87 ^{abc}	7,33 ± 0,81 ^{cd}

Keterangan:

- notasi (huruf) yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (selang kepercayaan 95%);
- data merupakan data rata-rata 3 kali ulangan dari 30 panelis ± standar deviasi.
- K: Koji 20%; L: Koji 25%; dan M: Koji 30%

Warna

Hasil uji sensori diketahui tingkat penerimaan panelis terhadap warna kecap ikan berada dikisaran 6,07 (netral) – 7,6 (suka). Hasil pengamatan terhadap warna kecap ikan hari ke-10 pada sampel K10, L10 dan M10 memiliki nilai 6,07, 6,93 dan 7,13 (netral), keseluruhan cairan kecap masih berwarna putih keruh. Hasil pengamatan pada pada hari ke-20 didapatkan hasil pada sampel K20, L20 dan M20 memiliki nilai 6,4, 7,2 dan 7,2 (netral) dan memiliki warna kekuningan. Hasil pada sampel K30, L30 dan M30 memiliki nilai 7,2, 7,6 dan 7,4 (suka) dengan warna kuning kecoklatan. Warna kecap yang disukai dipasaran adalah kecap ikan yang berwarna coklat. Komposisi Kimia Kecap Ikan menurut SNI 01-4271-1996 berwarna normal yaitu bening kekuningan sampai coklat jernih.

Hasil berbeda nyata antara hari ke-10 dengan hari ke-30 dan hari ke-20 dengan hari ke-30 pada ketiga konsentrasi koji dikarenakan perbedaan lama waktu fermentasi dimana semakin lama waktu fermentasi semakin banyak menghasilkan reaksi gula reduksi dan asam amino yang menyebabkan perubahan warna pada kecap ikan. Menurut PPUK (2010), perubahan warna kecap disebabkan terjadinya reaksi pencoklatan non enzimatis. Intensitas warna yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh suhu, oksigen, jenis asam amino dan gula reduksi. Semakin lama waktu fermentasi, maka semakin kecoklatan warna kecap ikan yang dihasilkan, karena adanya

kesempatan reaksi yang menghasilkan warna coklat antara gula reduksi dan gugus amino dari protein (Buckle *et al.*, 1987).

Koji 25% cenderung disukai karena penambahan koji 30% menimbulkan warna yang pekat pada produk akhir. Selain perbedaan waktu fermentasi diduga penambahan konsentrasi koji juga mempengaruhi warna dari kecap ikan, semakin besar konsentrasi koji semakin pekat warna kecap ikan. Menurut Septiani (2007), perbedaan konsentrasi tepe yang ditambahkan mempengaruhi warna pada kecap. Warna merupakan parameter pertama yang menentukan penerimaan konsumen untuk memberikan penilaian secara subyektif melalui penglihatan dan sangat menentukan penilaian dari suatu produk yang dihasilkan. Menurut Wulandari (2008), enzim dapat menyebabkan perubahan citarasa, warna, tekstur dan sifat-sifat lain dari bahan pangan. Selama fermentasi, enzim yang aktif ialah protease, amilase dan enzim-enzim yang lain dihasilkan oleh *Aspergillus oryzae* dalam koji.

Aroma

Hasil uji sensori diketahui tingkat penerimaan panelis terhadap aroma kecap ikan berada dikisaran 6 (netral) – 7,33 (suka). Hasil pengamatan terhadap aroma kecap ikan hari ke-10 pada sampel K10, L10 dan M10 memiliki nilai 6, 6,87 dan 6,4 (netral). Hasil pengamatan pada pada hari ke-20 didapatkan hasil pada sampel K20, L20 dan M20 memiliki nilai 6,47, 7 dan 6,6 (netral) dan hasil pada sampel K30, L30 dan M30 memiliki nilai 7,07, 7,33 dan 6,8 (suka) dengan aroma khas kecap ikan.

Aroma kecap ikan dari hari ke-10 sampai hari ke-30 rata-rata mengalami kenaikan dimana hasil akhir K30, L30, dan M30 memiliki nilai 7,07 (suka), 7,33 (suka), dan 6,8 (netral). Hal ini dikarenakan selama proses fermentasi terdapat enzim yang dihasilkan dari mikroorganisme-mikroorganisme yang berperan dalam pembentukan aroma khas pada kecap ikan. Menurut Esmeralda (2008), salah satu enzim yang berperan penting dalam fermentasi kecap yaitu enzim amilolitik. Enzim amilolitik mampu mendegradasi pati dan oligosakarida untuk menghasilkan rasa dan aroma yang khas pada kecap.

Koji 25% memiliki nilai tertinggi pada spesifikasi nilai aroma daripada koji 20% dan 30% yang cenderung netral bila dibandingkan dengan konsentrasi 25% hari ke-30. Hal ini diduga karena senyawa asam amino yang dihasilkan tidak begitu banyak dimungkinkan waktu yang digunakan dalam proses fermentasi cukup singkat sehingga aroma khas yang biasanya terdapat pada kecap ikan komersil belum terbentuk sempurna. Hal tersebut juga dialami oleh Wulandari (2008), aroma dari koji yang difermentasikan selama 2 bulan masih beraroma khas kedelai dan masam yang diakibatkan proses biokimiawi yang terjadi selama proses fermentasi. Aroma yang ditimbulkan berasal dari fermentasi alkohol yang terjadi setelah proses fermentasi asam laktat, sehingga masih belum menghasilkan aroma yang khas. Menurut Desniar *et al.* (2007), aroma kecap ikan dipengaruhi adanya asam amino (asam glutamat, histidin, alanin, leusin, fenilalanin dan prolin), amin (trimetilamin, dimetilamin, histamin, glikosamin dan glutamin), asam indol dan asam beta-hidroksi-fenil pivurat. Selain asam amino, garam yang ditambahkan juga mempengaruhi aroma khas dari kecap ikan.

Rasa

Hasil uji sensori diketahui tingkat penerimaan panelis terhadap rasa kecap ikan berada dikisaran 5,8 (netral) – 7,2 (suka). Hasil pengamatan terhadap rasa kecap ikan hari ke-10 pada sampel K10, L10 dan M10 memiliki nilai 5,8, 6,53 dan 6,13 (netral). Hasil pengamatan pada pada hari ke-20 didapatkan hasil pada sampel K20, L20 dan M20 memiliki nilai 6,07, 7,07 dan 6,27 (netral) dan hasil pada sampel K30, L30 dan M30 memiliki nilai 6,13, 7,2 dan 6,4 dengan rasa khas kecap ikan. Pengamatan dari hari ke-10 sampai hari ke-30 mengalami peningkatan penerimaan oleh panelis, pada hari ke-30 hanya kecap ikan L30 yang memiliki nilai disukai sedangkan kecap K30 dan M30 memiliki nilai netral.

Hasil uji lanjut diketahui perbedaan nyata ditunjukkan kecap ikan dengan penambahan konsentrasi koji 25% hari ke-30 terhadap kecap ikan di hari ke-10 dan hari ke-20. Perbedaan ini diduga karena proses pemecahan protein menjadi senyawa yang lebih sederhana yang menghasilkan rasa khas kecap ikan. Lama waktu fermentasi setelah hari ke-30 proses turunnya protein diketahui sejalan dengan turunnya nilai pH sebagai mikroba proteolitik. Menurut Prescott dan Dunn (1981), selama proses fermentasi, protein ikan akan terhidrolisis menjadi asam amino dan peptida, kemudian asam-asam amino akan terurai lebih lanjut menjadi komponen-komponen lain yang berperan dalam pembentukan cita rasa produk. *Flavor* kecap berhubungan dengan adanya sejumlah garam, asam amino, asam non amino, gula. Selain asam amino dan peptida, kedelai pada koji juga mengalami pemecahan komponen oleh enzim berupa senyawa volatil yang memberikan rasa sedap pada kecap jepang. Enzim yang berperan terhadap rasa gurih adalah enzim protease sedangkan enzim karbohidrase seperti enzim amilase, amilglukosidase dan maltase mempunyai peranan terhadap rasa manis (Fauzi, 1999).

Koji 25% mendapat nilai tertinggi pada uji sensori kecap ikan dibandingkan penambahan koji 20% dan 30%. Hal ini diduga bahwa cita rasa kecap ikan dipengaruhi oleh adanya senyawa-senyawa asam amino yang berasal dari koji, misalnya asam amino glutamate yang ada pada kedelai yang menimbulkan rasa gurih dari

kecap. Menurut Septiani (2007), komponen-komponen asam amino dalam kedelai yaitu asam glutamate, histidin, alanin dan prolin dapat meningkatkan cita rasa pada kecap.

Penerimaan Keseluruhan

Hasil uji sensori diketahui tingkat penerimaan panelis terhadap penerimaan keseluruhan kecap ikan berada dikisaran 6,33 (netral) – 7,47 (suka). Hasil pengamatan terhadap penerimaan keseluruhan kecap ikan hari ke-10 pada sampel K10, L10 dan M10 memiliki nilai 6,53, 6,6 dan 6,33 (netral). Hasil pengamatan pada pada hari ke-20 didapatkan hasil pada sampel K20, L20 dan M20 memiliki nilai 6,67, 7,13 dan 6,73 (netral) dan hasil pada sampel K30, L30 dan M30 memiliki nilai 7,07, 7,47 dan 7,33 (suka) dimana nilai tertinggi didapat dari penambahan konsentrasi koji 25% dengan lama fermentasi selama 30 hari.

Hasil uji lanjut diketahui nilai penerimaan keseluruhan kecap ikan dengan penambahan konsentrasi koji 20%, 25%, dan 30% hari ke-30 berbeda nyata dengan kecap ikan hari ke-10 dan hari ke-20. Hal ini menunjukkan bahwa persepsi panelis terhadap kecap ikan hari ke-30 dengan penambahan konsentrasi koji 20%, 25% dan 30% adalah lebih disukai. Perbedaan penerimaan nilai keseluruhan dapat disebabkan karena penilaian terhadap warna, aroma dan rasa dari kecap ikan itu sendiri. Lama waktu fermentasi mempengaruhi terbentuknya senyawa asam amino organik hasil hidrolisis protein yang disebabkan oleh enzim yang dihasilkan dari koji serta penambahan garam yang dapat meningkatkan cita rasa dari kecap ikan.

Penambahan koji 25% cenderung lebih disukai panelis daripada penambahan koji 20% dan 30%. Hal ini diduga spesifikasi penerimaan keseluruhan pada kecap juga dipengaruhi oleh panelis yang melakukan uji sensori pada produk. Menurut Noviyanthi (2003), perbedaan penerimaan antar perlakuan mungkin disebabkan penilaian subjektif dari masing-masing panelis, sehingga hasil yang didapatkan juga bersifat subyektif.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa selama proses fermentasi kecap ikan rucah (10, 20 dan 30 hari) dengan penambahan koji yang berbeda menunjukkan nilai TVBN, rendemen cenderung mengalami kenaikan seiring dengan bertambahnya lama fermentasi, sedangkan nilai pH dan kadar garam mengalami penurunan. Uji hedonik produk akhir kecap ikan pada spesifikasi warna, aroma dan rasa secara keseluruhan koji 20%, 25% dan 30% adalah 7,07; 7,47 dan 7,33 yaitu memiliki tingkat kesukaan disukai. Konsentrasi koji 25% memiliki nilai paling tinggi untuk spesifikasi warna, aroma, rasa dan penerimaan secara keseluruhan. Semakin lama waktu fermentasi makin tinggi nilai hedonik produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M. W., dan Astawan, M. 1988. *Teknologi Pengolahan Pangan Hewani Tepat Guna*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional [BSN]. 1996. *Kualitas Produk Kecap Ikan*. SNI 01-4271-1996. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Chancharoonpong, C., Hsieh, P.C., dan Sheu, S. C. 2012. *Production of Enzyme and Growth of Aspergillus oryzae S. on Soybean Koji*. International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics. Department of Food Science, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan. 2 (4) : 228 – 231.
- Esmelrada, W. 2008. *Optimasi Kultur pada Proses Fermentasi Kecap*. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- Fauzi. M. 1999. *Perubahan Biokimia Selama Fermentasi Garam dengan Substrat Koji Kedelai dan Kecambahnya*. [Skripsi]. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Febrina, D. F. Timoryana. 2007. *Studi Pembuatan Kecap Ikan Selar (Caranx leptosis) dengan Fermentasi Spontan*. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor.
- Hariono, I., Yeap, S. E., Kok, T. N., Ang, G. T. 2005. *Use of Koji and Protease in Fish Sauce Fermentation*. Singapore Journal Pri Ind. Marine Fisheries Research Department, 2 Perahu Road. Singapore. 32: 19-29.
- Jenie, B.S.L, Nuratifa, Suliantari. 2001. *Peningkatan Keamanan dan Mutu Simpan Ikan Pindang Kembang (Rastrelliger sp) dengan Aplikasi Kombinasi Natrium Asetat, Bakteri Asam Laktat dan Pengemasan Vakum*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, XII (1) : 21 - 27
- Lopetcharat, K., Choi, Y. J., Park, J.W., and Daeschel, M. A. 2001. *Fish sauce products and manufacturing: a review*. Food Reviews International, 17 : 65-68.
- _____. 2002. *Characterization of Fish Made From Pacific Whiting and Surimi by Products During Fermentation Stage*. Journal Food and Science, 67 (2) : 511-516.
- Nooryantini, S., Yusphiana, F., dan Rita, K., 2010. *Kualitas Terasi Udang dengan Sulementasi Pediococcus halophilus (FNCC-0033)*. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru. Hal 11-26

- Noviyanthi. 2003. Kajian Pembuatan Inokulum Kapang untuk Produksi Kecap. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pattipeiloe, F. 2006. Pengolahan Fish Burger dengan Memanfaatkan Ikan Rucah (*Processing of Fish Burger by Utilizing Trash Fish*). Jurnal Teknologi Hasil Perikanan. Universitas Pattimura. Ambon.
- Prescott, S. C dan C. G. Dunn. 1981. *Industrial Microbiology*. Avi Publ. Co., Inc., Westport, Connecticut.
- Purwaningsih, Sri dan Nurhayati. 1995. Pembuatan Kecap Ikan Secara Kombinasi Enzimatis dan Fermentasi dari Jeroan Ikan Tuna (*Thunnus* sp.). Buletin THP. Vol I, No1.
- Suardani. N. M. A. Singapurwa. 2012. Pemanfaatan Enzim Buah pada Pembuatan Kecap Limbah Ikan untuk Mengurangi Pencemaran Lingkungan. Jurnal Lingkungan Program studi Ilmu dan teknologi Fakultas Pertanian UNWAR. Bali. 21 (1) : 1 - 5.
- Subasinghe, S.M.S., M.S. Mohideen., and S. Vidanapathirana. 1990. *Microbiological and Biochemical Changes in Amblygaster Sirm during High-salt Fermentation*. Post Harvest Technology Preservation and Quality of Fish in South East Asia. ISBN 91-85798-26-6 Published by International Foundation for Sience Grev Turegatan 19 Stockhom- Sweden. 29-33
- Wahyuhapsari, R., dan Wardani, A. K. 2013. Pembuatan Miso Dengan Memanfaatkan Edamame (Kajian Konsentrasi Koji dan Suhu Inkubasi). Jurnal Pangan dan Argoindustri. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. 1 (1) : 157-167.
- Wulandari, A. G. 2008. Pengaruh Lama Fermentasi Moromi Terhadap Kualitas Filtrat sebagai Bahan Baku Kecap. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Xu, W., Yu, G., Xue, C., Xue, Y., Ren, Y. 2008. *Bio Chemical Changes Associated with Fast Fermentation of Squid Processing by-Products for Low Salt Fish Sauce*. Food Chemistry 107 (2008) : 1597-1604.
- Yudihapsari, E. 2009. Kajian Kadar Protein, pH, Viskositas dan Rendemen Kecap *Whey* dari Berbagai Tingkat Penggunaan Tepung Kedelai. [Skripsi]. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Universitas Brawijaya. Malang.
- Yulianawati, G.D. 1997. Mempelajari Perubahan Komponen Volatil Selama Fermentasi Kecap. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- Yulisti. M. 2000. Pengaruh Konsentrasi Garam dan Lama Penjemuran terhadap Mutu Produk Fermentasi Usus Teripang Pasir *Holothuria scabra*. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor.