

PEMBUATAN KECAP MANIS DARI LIMBAH IKAN TONGKOL (*Euthynnus Affinis*)

¹⁾Siswi Astuti, ²⁾Maria Mustikaningrum, ³⁾Marissa Haryati

^{1) 2) 3)} Jurusan Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang pembuatan kecap manis dari limbah ikan tongkol (*Euthynnus Affinis*). Penelitian ini meliputi penentuan jenis larutan perendam yang cocok diantara tiga larutan perendam yaitu larutan asam jawa, larutan jahe dan larutan jeruk nipis dan penentuan konsentrasi yang optimum enzim papain yang digunakan. Proses pembuatan kecap ini menggunakan cara hidrolisis enzimatis dengan pH netral sehingga konsentrasi larutan perendam ditetapkan sebesar 7 gram asam jawa, 7 gram jahe dan 7 gram jeruk nipis yang masing-masing dilarutkan dalam 50 mL aquadest dan penggunaan enzim papain sebesar 0,6, 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% terhadap berat ikan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas kecap manis terbaik dihasilkan dengan larutan perendam asam jawa dengan konsentrasi enzim papain sebesar 0,6%. Kecap manis dari limbah ikan tongkol ini memiliki kadar protein sebesar 17,5688%, asam amino 9,0948%, pH 6, NaCl 5,8924%, logam Pb 0,01ppm, Cu 4,5105ppm, Zn 13,1652ppm, Hg negative, As negative, angka lempeng total $1,35 \times 10^2$, E. Coli negative, Salmonella negative, kapang negative, S. Aerous negative, total gula 20,4432%, viscositas 17,7cps.

Kata kunci : limbah ikan tongkol, papain, kecap ikan.

Potensi hasil sumber daya perikanan yang melimpah mengakibatkan banyaknya sisa ikan yang tergolong kualitas rendah sering tidak dimanfaatkan. Ikan merupakan sumber makanan yang kaya protein, memiliki kandungan asam amino esensial dan non esensial. Jumlah dan jenis asam amino yang terkandung dalam ikan sama dengan yang terdapat pada daging sapi. Protein daging ikan memiliki kelebihan dibanding dengan daging sapi karena kandungan argininnya sedangkan pada daging sapi lisin dan histidin lebih banyak.

Lemak ikan mengandung lebih banyak asam lemak tak jenuh yang baik bagi kesehatan diantaranya adalah omega-3 yang meliputi asam lemak EPA (asam eikosapentaenoat) dan DHA (asam dokosaheksaenoat) serta omega-6 (Adawyah, 2006). Komposisi kimia ikan adalah air 60-84%, protein 18-30%, lemak 0,1-0,2%, karbohidrat 0,0-1,0% dan sisanya vitamin dan mineral (Suhartini dan Hidayah, 2005).

Ikan tongkol merupakan jenis ikan pelagis yang kandungan protein dan airnya cukup tinggi tetapi mudah busuk setelah ditangkap dan mati, oleh karena itu perlu dilakukan usaha peningkatan daya simpan dan daya awet produk perikanan pada pasca panen meliputi proses pengawetan maupun pengolahannya.

Hasil penelitian pendahuluan bagian tempurung ikan tongkol mempunyai kadar protein 14,21%, karbohidrat 0,02%, kalsium 1,43% sedangkan kadar protein pada bagian

kepala ikan tongkol adalah sebagai berikut : otak 17,0599%, pre overculum 16,08048%, mulut 20,3709%, kepala bagian atas (1) 19,9676%, kepala bagian atas (2) 20,1239%, overculum 16,6434%, insang 16,72,20%, sirip dada 17,0242% .

Pemanfaatan limbah ikan tongkol masih jarang dilakukan, biasanya hanya dimanfaatkan menjadi tepung ikan dan makanan ternak padahal masih mengandung banyak protein, lemak dan fosfat. Oleh sebab itu perlu dibuat alternative lain yang memiliki nilai jual yang lebih tinggi serta tahan lama. Salah satu produk yang bisa dibuat dari limbah ikan tongkol dan tahan lama adalah dibuat kecap manis. Kecap manis dari limbah ikan tongkol merupakan salah satu upaya teknologi dalam pemanfaatan sisa-sisa ikan tongkol yang banyak dijual di pasar yang tidak memiliki nilai jual tinggi dapat diolah menjadi produk yang memiliki nilai jual yang lebih baik. Kecap manis ini dapat dijadikan alternative produk pangan yang dapat menggantikan kecap berbahan baku kedelai sehingga secara tidak langsung dapat mengurangi laju import kedelai di Indonesia (Adawyah, R., 2006).

Kecap manis dari limbah ikan tongkol merupakan cairan yang dapat digunakan sebagai bahan tambahan masakan yang diperoleh melalui proses hidrolisis enzimatis dengan memvariasikan jenis larutan perendam dan konsentrasi enzim papain. Larutan

perendam yang digunakan adalah larutan asam jawa, larutan jahe, larutan jeruk nipis. Larutan tersebut dipilih karena dapat menghilangkan bau amis karena terdapat senyawa amina dan amonia sehingga diharapkan aroma amis dari ikan tidak mempengaruhi rasa kecap serta dapat memenuhi standar SII.

Enzim yang dipakai adalah enzim papain yang berfungsi mempercepat reaksi kimia dengan cara menempel pada substrat dan akan menghasilkan kompleks enzim substrat yang selanjutnya digunakan sebagai katalis dalam pemecahan rantai peptidase molekul protein dengan cara hidrolisis yang menggunakan enzim proteolitik. Aktivitas papain meningkat seiring dengan peningkatan suhu, suhu optimum enzim ini adalah 50°C (Puspita, 2005). Hasil dari pemecahan oleh enzim proteolitik berupa campuran asam amino dan polipeptida dengan panjang yang bervariasi karena enzim papain akan memotong ikatan yang berdekatan dengan arginin, lisin dan fenilalanin (Bionutrient Technical Manual, 2011).

Kualitas kecap yang terbentuk berdasarkan pada kadar protein yang terkandung didalamnya setelah terjadi proses hidrolisis enzimatis, sehingga kadar protein yang dianalisa adalah kadar protein sisa yang terkandung dalam kecap ikan.

Pada penelitian ini diharapkan dapat mengetahui jenis larutan perendam yang terbaik dan konsentrasi enzim papain yang terbaik pada pembuatan kecap manis dari limbah ikan tongkol sehingga dapat dihasilkan kecap manis dari limbah ikan tongkol yang mempunyai nilai gizi tinggi. Analisis produk kecap manis limbah ikan tongkol ini menggunakan Analisis organoleptik, analisis Mikro-Kjeldahl dan analisis Nutrition fact.

METODE PENELITIAN

Bahan

Sampel limbah ikan tongkol diambil secara acak dari penjual ikan di pasar besar Malang. Bahan – bahan kimia yang digunakan mempunyai derajat kemurnian pro-analisis. Disamping itu juga menggunakan asam jawa, jahe, jeruk nipis, enzim papain yang beredar dipasaran sedangkan air yang digunakan aquadest.

Peralatan

Peralatan yang digunakan untuk analisis dan pembuatan kecap adalah : Neraca analitik, gelas beaker, gelas ukur, pipet volume, pemanas listrik, lemari es, incubator, kain saring, peralatan Semi Mikro Kjeldahl, viscotester, spectrophotometer, Microbiology test SNI 01-2332-2006.

Cara Kerja

Penyiapan sampel

Mencuci bersih kepala ikan tongkol kemudian merendamnya dengan larutan perendam dengan menggunakan 0,5 gram, 7 gram jahe, 7 gram jeruk nipis yang masing – masing dilarutkan dalam 50 ml aquadest selama 5 menit kemudian ditiriskan. Kepala ikan yang telah ditiriskan dicacah kemudian dimasukkan pada wadah yang tertutup dan mensterilkan dengan UV selama 5 menit. Setelah disterilisasi kepala ikan ditambah aquadest sebanyak 250 ml, memanaskan sampai suhu 70°C dan mendinginkannya sampai suhu 50°C. Mengulangi percobaan tersebut sesuai dengan variable.

Proses hidrolisis enzimatis

Ke dalam gelas beaker yang berisi limbah ikan dan aquadest dimasukkan enzim papain sebesar 0,6%. Setelah itu diinkubasikan pada suhu 50°C selama 3 hari. Sampel yang telah diinkubasikan didiamkan selama 30 menit kemudian disaring. Mencampur filtrate dari hasil hidrolisa dengan bumbu-bumbu yang telah disangrai terlebih dulu serta memasaknya selama 15 menit. Menyaring hasil pemasakan sehingga terbentuk larutan coklat dengan tekstur kental. Mengulangi percobaan diatas dengan konsentrasi enzim papain 0,8%, 1%, 1,2%, dan 1,4 % dengan waktu hidrolisis 3 hari.

Penentuan kadar protein

Bahan sebanyak 0,5 gram di masukkan kedalam tabung kjeldahl kemudian ditambahkan 2ml H₂SO₄ dan menambahkan 2gram campuran Na₂SO₄-HgO (20:1) sebagai katalisator dan dipanaskan sampai mendidih dan jernih kemudian dididihkan lagi selama 30 menit setelah itu didinginkan. Menambahkan 35ml aquadest dan 8,5ml NaOH 45% kemudian didestilasi. Menampung destilat dalam 6,5ml H₃BO₃ 4% yang telah diberi tetesan indikator MM atau MB dan menampungnya sebanyak 25ml, menitrasi destilat yang diperoleh dengan HCL 0,02N.

Penentuan viskositas

Mengukur viskositas produk dengan Haake viscometer pada suhu 60°C dan laju geser 60rpm menggunakan spindle 1 kemudian mengalikan hasil pengukuran dengan factor konversi dimana factor konversi untuk spindle 1 adalah 1.

Penentuan nutrition fact

Penentuan nutrition fact dilakukan pada produk kecap manis ikan yang memiliki kadar protein optimal yang telah sesuai dengan Standar Industry Indonesia (SII) dan Balai Penelitian Kimia (BPK). Penentuan kadar protein memakai semi micro kjeldahl, asam amino memakai ninhydrin-Spectrophotometri, protein terlarut memakai Spectrophotometri, Pb, Cu, Zn, Hg, As memakai Spectrophotometri, TPC, E .Coli, Salmonella, Kapang, S aerous memakai Microbiology test SNI 01-2332-2006, NaCl memakai titrasi, total gula memakai Anthrone.

Setelah dianalisis nutrition fact, selanjutnya dibandingkan dengan produk kecap dipasaran serta dilakukan uji organoleptik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 4.1 Uji Duncan untuk perlakuan konsentrasi enzim papain terhadap Kadar protein

Konsentrasi enzim	Kadar Protein Rata-rata (%)	Notasi				
		1	2	3	4	5
1,4% (0,7gr)	13,836	A				
1,2% (0,6gr)	14,620		B			
1,0% (0,5gr)	15,651			C		
0,8% (0,4gr)	15,869				D	
0,6% (0,3gr)	17,166					E

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa setiap konsentrasi 0,6%, 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% memiliki pengaruh yang berbeda satu dengan yang lain terhadap kadar protein. Semakin besar konsentrasi [ES] yang terurai menjadi enzim [E] dan produk [P]. Kadar protein total tertinggi pada saat konsentrasi enzim 0,6% atau 0,3 gram dengan rata-rata 17,166%. Sedang konsentrasi enzim terendah terjadi pada saat konsentrasi 1,4% atau 0,7 gram dengan rata-rata 13,836%. Hal ini disebabkan enzim papain akan memecah protein menjadi peptida-peptida dengan berat molekul rendah dan asam amino bebas. Semakin tinggi konsentrasi enzim kemampuan enzim untuk mengkatalisir juga semakin meningkat namun konsentrasi enzim yang berlebih menyebabkan proses katalisis tidak efisien karena sekitar 20% total nitrogen tidak larut (Rachmi, 2008).

Tabel 4.2 Uji Duncan untuk perlakuan jenis larutan perendam terhadap kadar protein

Jenis larutan perendam	Kadar Protein Rata-rata	Notasi	
		1	2
Asam Jawa	15,602	A	
Jahe	15,383		B
Jeruk nipis	15,300		B

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa larutan jahe dan jeruk nipis berada pada satu kolom ini karena hubungan larutan jahe dan larutan jeruk nipis tidak memiliki pengaruh yang berbeda terhadap kadar protein total, sedangkan jenis larutan asam jawa memiliki pengaruh yang berbeda dengan jenis larutan perendam lainnya sehingga berpengaruh terhadap kadar protein. Kadar protein tertinggi pada jenis larutan perendam asam jawa dengan rata-rata protein 15,602%, sedangkan rata-rata terendah pada jenis larutan perendam jeruk nipis dengan rata-rata protein 15,300%. Hal ini disebabkan oleh kandungan protein pada asam jawa sebesar 2,8gram dan jeruk nipis sebesar 0,8 gram yang meresap kedalam ikan sehingga membantu menaikkan kadar protein. Sedangkan kadar protein yang terdapat pada rimpang jahe bernilai kecil tetapi kandungan minyak atsirinya lebih besar sehingga ikan tidak mengalami kenaikan protein jika direndam dengan larutan jahe.

Tabel 4.3 . Uji Duncan untuk perlakuan interaksi konsentrasi enzim papain dengan jenis larutan perendam.

Interaksi	Kadar protein rata-rata (%)	Notasi				
		1	2	3	4	5
0,7 gr*lart. Asam jawa	13,721	A				
0,7 gr*lart. Jeruk nipis	13,554	A				
0,6 gr*lart. Asam jawa	14,732		B			
0,6 gr*lart. Jeruk nipis	14,589		B			
0,6 gr*lart. jahe	14,541		B			
0,7 gr*lart. jahe	14,333		B			
0,5 gr*lart. Jeruk nipis	15,958			C		
0,5 gr*lart. jahe	15,761			C		
0,4 gr*lart. Jeruk nipis	15,391			C		
0,5gr*lart. Asam jawa	15,235			C		
0,4 gr*lart. Asam jawa	16,003				D	
0,3 gr*lart. jahe	16,168				D	
0,4 gr*lart. jahe	16,214				D	
0,3 gr*lart. Jeruk nipis	17,011					E
0,3 gr*lart. Asam jawa	17,321					E

Dari table diatas didapatkan hasil uji Duncan dimana konsentrasi enzim papain dan jenis larutan perendam saling berinteraksi sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi enzim papain dan jenis larutan perendam memiliki pengaruh terhadap kadar protein total. Protein total tertinggi 17,321% pada kosentrasi enzim 0,6% atau 0,3gram enzim papain dengan jenis larutan perendam asam jawa.

Kadar protein tertinggi terjadi pada interaksi konsentrasi enzim papain 0,6% atau 0,3 gram dengan jenis larutan perendam yang menggunakan asam jawa dengankadar protein mencapai 17.321%, sedangkan kadar protein yang terendah terjadi pada saat interaksi konsentrasi enzim 1,4% atau 0,7 gram dengan jenis larutan perendam jeruk nipis dengan kadar protein mencapai 13,721%. Hal ini disebabkan enzim papain akan memecah protein menjadi peptide-peptida dengan berat molekul rendah dan asam amino bebas. Semakin tinggi konsentrasi enzim maka kemampuan enzim untuk mengkatalisis juga

semakin meningkat, namun konsentrasi enzim yang berlebih juga menyebabkan proses katalisis tidak efisien karena sekitar 20% total nitrogen tidak larut dan larutam asam jawa mempunyai kandungan protein paling tinggi dibanding dengan larutan jahe dan jeruk nipis.

Hasil analisa nutrition fact pada kecap manis dengan kadar protein tertinggi didapatkan kadar asam amino sebesar 9,0948%, protein total 17,5688%, NaCl 5,8924%, logam Pb 0,01ppm, Cu 4,5105ppm, Zn 13,1652ppm, Hg negative, As negative, angka lempeng total $1,35 \times 10^2$, E.Coli negative, Salmonella negative, kapang negative, S.Aerous negative, total gula 20,4432%, viskositas 17,7cps.

Hasil uji organoleptik mengenai rasa, aroma dan tekstur yangdiperoleh dari pendapat 15 responden disimpulkan bahwa dari rasa cukup enak, beraroma sedap khas ikan tongkol danteksturkekentalan sedang. Perbandingan utrition fact dari sampel dipasaran diperoleh hasil pada tabel berikut.

Tabel 4.4. Perbandingan Nutrition Fact antara Produk Kecap Manis dari Limbah Ikan Tongkol dengan Kecap Manis dan Kecap Asin (Rasa Ikan) di Pasaran.

Parameter	Kecap Manis dari Limbah Ikan Tongkol	Kecap Manis (Kedelai) Pasaran	Kecap Asin dari Ikan
Bau, Rasa, Warna	Normal (Khas Ikan Tongkol)	Normal	Normal (Khas Ikan)
Asam Amino	9,0948 %	8,0067 %	8,00194 %
Protein	17,5688 %	16,0393 %	18,61673 %
NaCl	5,8924 %	3,8801 %	9,8337 %
Pb	0,0100 ppm	0,0140 ppm	0,0215 ppm
Cu	4,5105 ppm	6,5105 ppm	9,1085 ppm
Zn	13,1652 ppm	17,2260 ppm	34,4930 ppm
Hg	Negatif	Negatif	0,0287 ppm
As	Negatif	Negatif	Negatif
Angka Lempeng Total	$1,35 \times 10^2$	$0,5 \times 10^2$	$2,6 \times 10^3$
E.Coli	Negatif	Negatif	Negatif
Salmonella	Negatif	Negatif	Negatif
Kapang	Negatif	Negatif	Negatif
S. Aerous	Negatif	Negatif	Negatif
Total Gula	20,4432 %	38,4668 %	0 %
Viskositas	17,7000 cps	19,7000 cps	8,3000 cps

Dari data tabel di atas dapat disimpulkan bahwa produk kecap manis dari limbah ikan tongkol yang dihasilkan dengan larutan perendam asamjawa dan konsentrasi enzim papain 0,6 % dengan kadar protein 17,5688 % tidak kalah dibanding produk kecap manis kedelai yang beredar di pasaran.

Kesimpulan

- Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan adalah interaksi antara jenis larutan perendam dan konsentrasi enzim papain mempunyai pengaruh terhadap kualitas kecap manis dari limbah ikan tongkol (*Euthynnus Affinis*) dengan proses hidrolisis enzimatis.
- Hasil nutrition fact yang didapatkan kadar asam amino sebesar 9,0948%, protein total 17,5688%, NaCl 5,8924%, logam Pb 0,01ppm, Cu 4,5105ppm, Zn 13,1652ppm, Hg negative, As negative, angka lempeng total $1,35 \times 10^2$, E.Coli negative, Salmonella negative, kapang negative, S.Aerous negative, total gula 20,4432%, viskositas 17,7 cps, dengan jenis larutan perendam terbaik larutan asam jawa.

Saran

- Agar diperoleh kualitas kecap manis yang baik, limbah ikan tongkol harus dalam keadaan segar, suhu tidak lebih dari 70°C dengan konsentrasi larutan asam tidak lebih

dari kondisi terbaik hasil penelitian serta peralatan harus disterilisasi dahulu.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah mendukung dan membantu sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

Daftar Pustaka

- Adawyah, Rabiatal. 2006. *"Pengolahan dan Pengawetan Ikan"*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Bionutrient Technical Manual. "Hydrolysis to Hydrolysate", (<http://www.bdbiosciences.com>, diakses 2 Desember 2011)
- Darmajana, Dody. 2000. *"Pengawetan dan Pengolahan Ikan"*. (Online), Balai Pengembangan Teknologi Tepat Guna, P3FT-LIPI, (<http://www.iptek.net.id> pengolahan_ikan.pdf, diakses 3 Desember 2011)
- Isharmanto. *"Sifat-sifat Enzim"*. (<http://isharmanto.blogspot.com/2009/11/sifat-sifat-enzim.html>, diakses 1 Desember 2011)
- Poedjiadi, Anna. 2005. *"Dasar-dasar Biokimia"*. Jakarta: UI-Press
- Pratomo, Heru. 2003. "Pemberdayaan Nelayan Melalui Pengolahan Ikan Pasca Produksi". Jurnal Inoteks Vol V (Online), (<http://www.akademik.uny.ac.id/download>

- [d/journal/iles/baijournal/Heru_Pratomo_Pemberdayaan_Nelayan.pdf](http://journal/iles/baijournal/Heru_Pratomo_Pemberdayaan_Nelayan.pdf), diakses 18 Nopember 2011
- Purwaningsih, Sri, dkk. 1997. "*Pembuatan Kecap Secara Kombinasi Enzimatis dan Fermentasi dengan Katepsin C dari Limbah Ikan Tuna (Thunnus sp.)*". Buletin Teknologi Hasil Perikanan Vol III no. I. (Online), (http://www.ipb.ac.id/download/buletin/Sri_Purwaningsih/Pembuatan_Kecap_Ikan.pdf, diakses 25 November 2011)
- Racmi, Arbati. 2008. "*Penggunaan Papain pada Pembuatan Kecap Ikan dari Limbah Filet Nila*". Yogyakarta: UGM
- Suprpti, lies. 2005. "*Kecap Tradisional*". Yogyakarta : Kanisius
- Tekno Pangan & Agroindustri, Vol 1, No. 11. "Enzim Papain Dari Pepaya". (http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/26975/Pusbangtepa_Enzim_papain_dari_pepaya.pdf, diakses tanggal 1 Desember 2011)
- Utomo, Adrianus, dkk. 2004. "*Penentuan Kombinasi Terbaik Penambahan Maltodekstrin DE-12 dan STTP Pada Pengolahan Surimi Ikan Tongkol (Euthynnus affinis)*". Di sajikan dalam Seminar Nasional dan Kongres Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI) di Jakarta (online). (http://www.ukwm.ac.id/download/seminar_nasional_adrianus_rulianto_uto_mo_pengolahan_surimi_ikan_tongkol.pdf, diakses 24 November 2011)