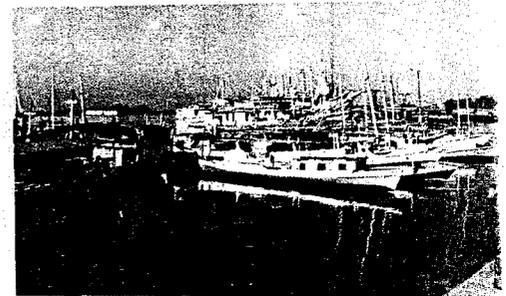


RH-7

ISBN : 978-979-99781-2-7

Prosiding

SEMINAR NASIONAL TAHUNAN IV
HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN
TAHUN 2007



Penyunting :
Alim Isnansetyo, Murwantoko, Iwan Yusuf BL., Djumanto, Hery Saksono,
Indun Dewi P., Eko Setyobudi, Soeparno, Namastra Prabasunu
Siti Ari Budhiyanti, Nurfitri Ekantari dan Susilo Budi Priyono



Perikanan dan Kelautan UGM

Jl. Flora Gedung A 4 Bulaksumur Yogyakarta

Tel: 0274-7490190, Fax: 0274-551218, HP: 081 5790 1631

E-mail: semnaskan_ugm@yahoo.com Website: www.faperta.ugm.ac.id/semnaskan

Perpustakaan Nasional RI : Katalog Dalam Terbitan (KDT)

*Seminar Nasional Tahunan IV Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan
(2007 : Yogyakarta)*

*Prosiding Seminar Nasional Tahunan IV Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan
28 Juli 2007*

*Penyunting Alim Isnansetyo... (et al.) Yogyakarta
Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, 2007*

ISBN : 978-979-99781-2-7

1.
Alim Isnansetyo

*@ Hak Cipta dilindungi Undang-undang
All rights reserved*

Penyunting: Alim Isnansetyo dkk.

*Diterbitkan oleh:
Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada
Yogyakarta, 2007*

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa ijin dari penyunting.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan YME atas terselenggaranya "SEMINAR NASIONAL TAHUNAN IV HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN TAHUN 2007" Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Pengembangan IPTEK baik yang bersifat dasar, strategis, terapan dan adaptif dalam bidang perikanan dan kelautan serta dukungan kelembagaan yang kuat sangat diperlukan untuk menunjang pembangunan bangsa. Oleh karena itu, dilaksanakan kegiatan seminar nasional tahunan hasil penelitian perikanan dan kelautan, dengan tujuan untuk menginventarisasikan penelitian-penelitian yang telah dilakukan dan mengetahui teknologi yang telah dihasilkan.

Makalah yang dipresentasikan pada seminar ini kurang lebih 200 makalah dari berbagai instansi pemerintah, balai-balai pengembangan dan penelitian baik swasta maupun pemerintah. Makalah yang dipresentasikan sebagian diterbitkan dalam berbagai jurnal yang dikelola oleh Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian UGM sesuai dengan kriteria yang ditetapkan oleh masing-masing jurnal. Penyunting untuk prosiding ini tidak mengubah substansi isi makalah, tetapi hanya melakukan penyeragaman sistematika, pembetulan pengetikan dan pengaturan tata letak.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada:

1. Rektor Universitas Gadjah Mada
2. Dekan Fakultas Pertanian UGM
3. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan
4. Pemakalah dan peserta dalam seminar ini
5. Semua pihak yang turut serta dalam mensukseskan seminar dan membantu penerbitan prosiding ini.

Akhirnya, kami mohon maaf apabila ada kekurangan dalam penyelenggaraan seminar maupun dalam penyajian prosiding ini. Harapan kami, semoga prosiding ini dapat bermanfaat.

Yogyakarta, Juli 2007

Tim Penyunting

DAFTAR ISI PROSIDING

BIDANG PENGOLAHAN HASIL PERIKANAN	KODE
PENGARUH PENGGUNAAN METODE PENGAWETAN KULIT MENTAH TERHADAP KUALITAS KULIT PARI (<i>Dasyatis</i> sp.) TERSAMAK Agustina Vitra Kurniani, Latif Sahubawa, dan Iwan Yusuf	PH-1
PEMANFAATAN RUMPUT LAUT <i>Gelidium</i> sp. DALAM PEMBUATAN PERMEN JELLY Anna C. Erungan, Ella Salamah, dan Delly Santoso	PH-2
STUDI PEMBUATAN KECAP IKAN SELAR (<i>Caranx leptolepis</i>) DENGAN FERMENTASI SPONTAN Desniar, Djoko Peornomo, dan Vina Dwi Febrina Timoryana	PH-3
PENGARUH KONSUMSI GARAM ALGINAT TERHADAP LIPID DARAH TIKUS WISTAR HIPERKOLESTEROLEMIK Hardoko, J.A. Sumardi, and Syamsu! Mu'min	PH-4
PENGARUH PENAMBAHAN GULA DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP MUTU PASTA FERMENTASI GONAD BULU BABI (<i>Diadema setosum</i>) Komariah Tampubolon, Iriani Setyaningsih, dan Febrianti Dewi Ratna	PH-5
EKSTRAKSI ALGINAT DARI ALGAE COKLAT, <i>Sargassum duplicatum</i> J.G. AGARDH (PHAEOPHYTA) YANG TUMBUH DI BEBERAPA DAERAH PANTAI SELATAN JAWA BAGIAN BARAT Kresno Yulianto	PH-6
PENINGKATAN NILAI TAMBAH TULANG IKAN KAKAP MERAH (<i>Lutjanus</i> sp.) MENJADI GELATIN SERTA APLIKASINYA PADA PEMBUATAN PERMEN JELLY Mala Nurilmala, Mita Wahyuni, dan Teddy Kurniawan	PH-7
BEBERAPA CARA PENGAWETAN GONAD BULUBABI UNTUK MEMPERPANJANG KESEGERAN DAN DAYA AWETNYA Murniyati dan Ijah Muljanah	PH-8
PENGARUH KONSENTRASI GULA DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP KARAKTERISTIK NATA RUMPUTLAUT Myritsa Ajeng Monita, Latif Sahubawa, dan Ustadi	PH-9
OPTIMASI PROSES MIKROFILTRASI PADA PEMBUATAN REFINED CARRAGEENAN Uju	PH-10
STUDI EKSTRAKSI CARRAGEENAN DARI RUMPUT LAUT <i>Eucheuma cottonii</i> (KAJIAN JENIS DAN KONSENTRASI KOAGULATOR) Warkoyo	PH-11
KAJIAN PENGGUNAAN KOMBINASI KULTUR STARTER <i>Pediococcus acidilactici</i> 0094<TGA-3 dan <i>Lactobacillus casei</i> NRRL-B1992 TERHADAP KARAKTER MIKROBIOLOGI SOSIS FERMENTASI IKAN LELE DUMBO YANG DIINFEKSI <i>Listeria monocytogenes</i> ATCC-1194 Happy Nursyam, S.B Widjanarko, Yunianta, and Sukoso	PH-12

- PEMANFAATAN LIMBAH KULIT UDANG SEBAGAI FLAVOR DALAM BENTUK TABLET PH-13
Ella Salamah, Djoko Poernomo, dan Alimatur Rosyidah
- MENINGKATKAN KUALITAS HASIL PERIKANAN DENGAN MEREDUKSI SUSUT HASIL DAN PERBAIKAN PENANGANAN PASCAPANEN PH-14
Murniyati dan Bambang Priono
- FERMENTASI TEPUNG KEPALA UDANG DENGAN ENZIM KITINASE DARI ISOLATE BAKTERI *Aeromonas* sp. PH-15
Muhamad Yamin, Usman, dan Rahmansyah
- THE EFFECT OF BLEACHING AND COMPOSITION OF RHODOPYCEAE TYPE ON THE AGAR FLOUR QUALITY PH-16
Mila Roshinta Hadi, Siti Ari Budhiyanti, dan Ustadi
- PENGARUH KONSENTRASI GUM ARAB SEBAGAI ENKAPSULAN MIKROKAPSUL HIDROLISAT PROTEIN LAYUR PH-17
Dwi Listyaningsih
- PENGARUH KONSENTRASI MALTODEKSTRIN SEBAGAI ENKAPSULAN MIKROKAPSUL HIDROLISAT PROTEIN LAYUR PH-18
Agustina
- PEMBUATAN PERMEN JELLY DARI *Eucheima cottonii* DENGAN FORTIFIKASI PROTEIN DARI SUSU KEDELAI SEBAGAI PELUANG USAHA KEWIRAUSAHAAN BAGI MASYARAKAT YOGYAKARTA PH-19
Pipin Kusumawati, Dina Firhani Luhuringtyas, Arif Rahmadi, dan Radiani Nurwitasari
- PERUBAHAN ASAM LEMAK OMEGA-3 IKAN KEMBUNG STEAK DAN UTUH SELAMA PEMASAKAN DENGAN MICROWAVE PH-20
Siti Ari Budhiyanti dan Nurfitri Ekantari
- PEMBUATAN HIDROLISAT PROTEIN JEROAN BANDENG SECARA ENZIMATIS PH-21
Nurfitri Ekantari, Dyan Ika Nur Sasmita Sari, dan Eko Widayanto
- PENGARUH PENGEMASAN VAKUM DAN STERILISASI PANAS TERHADAP NILAI ORGANOLEPTIK FILET LELE DUMBO ASAP BERBUMBU PADA PENYIMPANAN SUHU KAMAR DAN SUHU RENDAH PH-22
Ahmad Rudh Firdausi, Zeni Aniroh, Iwan Yusuf Bambang Lelana, dan Nurfitri Ekantari

STUDI PEMBUATAN KECAP IKAN SELAR (*Caranx leptolepis*) DENGAN FERMENTASI SPONTAN

Desniar*, ~~XXXXXXXXXX~~*, Vina Dwi Febrina Timoryana*
Departemen Teknologi Hasil Perairan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan-IPB.

Abstrak

Kecap ikan merupakan salah satu produk fermentasi ikan. Pengolahan secara fermentasi lebih sedikit dilakukan apabila dibandingkan dengan bentuk pengolahan tradisional yang lain. Permasalahannya karena proses fermentasi membutuhkan waktu yang cukup lama dan keahlian khusus dalam menambahkan bahan pembantu seperti garam. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh konsentrasi garam terhadap proses fermentasi kecap ikan selar (*Caranx leptolepis*) secara spontan. Bahan baku yang digunakan adalah ikan selar (*Caranx leptolepis*), dengan perlakuan konsentrasi garam 20%, 30% dan 40% yang difermentasi selama 6 bulan. Hasil analisis proksimat bahan baku ikan selar diperoleh nilai kadar air, abu, protein dan lemak berturut-turut adalah 76,04%; 2,38%; 15,76% dan 2,92%. Hasil analisis selama proses fermentasi pada ketiga perlakuan menunjukkan bahwa secara umum terjadi penurunan nilai pH (6,88-5,01), kadar garam (menurun sekitar 30%-50%) dan total mikroba ($1,62 \times 10^5 - 1,25 \times 10^3$) sedangkan jumlah total bakteri asam laktat meningkat sampai 9 minggu ($2,30 \times 10^2 - 1,35 \times 10^4$) dan cenderung tetap (stasioner) sampai 16 minggu setelah itu cenderung menurun ($1,35 \times 10^4 - 1,16 \times 10^3$) sampai 24 minggu fermentasi. Peningkatan konsentrasi garam dari 20% sampai 40% secara umum tidak mempengaruhi semua parameter yang diuji. Hasil analisis terhadap produk akhir pada ketiga perlakuan menunjukkan bahwa kadar air, lemak dan protein mengalami penurunan dari bahan baku sedangkan untuk kadar abu meningkat. Kadar amino nitrogen tertinggi (5,84) pada perlakuan konsentrasi garam 30%. Hasil uji sensori terhadap parameter penampakan, warna dan aroma pada produk akhir menunjukkan bahwa kecap ikan yang paling disukai panelis adalah perlakuan konsentrasi garam 30%.

Kata kunci: fermentasi, ikan selar dan kecap ikan.

Pengantar

Perkembangan industri perikanan di Indonesia mengalami peningkatan dalam memenuhi kebutuhan masyarakat. Berdasarkan data tahun 2004, hasil perikanan tangkap secara nasional sebesar 4.320.241 ton dengan indeks kenaikan rata-rata per tahun sebesar 3,48 %. Dari total ini, sebesar 1.117.965 ton atau 25,87 % digunakan untuk keperluan industri pengolahan ikan secara tradisional (Departemen Kelautan dan Perikanan, 2006). Industri pengolahan ikan secara tradisional telah berlangsung lama dan turun temurun di masyarakat serta memiliki arti penting dari aspek ekonomi karena sektor ini dapat menopang dan memperkuat perekonomian rakyat sehingga tetap diterapkan dikalangan masyarakat nelayan dan pengusaha kecil di Indonesia.

Salah satu industri pengolahan ikan secara tradisional adalah fermentasi dan salah satu jenis proses fermentasi adalah pembuatan kecap ikan. Kecap ikan merupakan proses pengolahan yang paling sedikit dilakukan oleh para pengolah hasil perikanan dibandingkan proses fermentasi yang lain. Hal ini nampak dari data tahun 2004 menunjukkan bahwa pengolahan kecap ikan hanya sebesar 1.005 ton. Sebenarnya nilai ini sudah merupakan lonjakan yang sangat tinggi, mengingat pada tahun 2003 kecap ikan yang dihasilkan sebesar 14 ton (Departemen Kelautan dan Perikanan, 2006). Kecap ikan adalah cairan berwarna bening kekuningan sampai coklat jernih, mempunyai rasa yang relatif asin dan aroma yang khas serta banyak mengandung senyawa-senyawa nitrogen. Kecap ikan dapat dibuat dengan tiga cara, yaitu dengan proses enzimatik, kimiawi dan fermentasi secara spontan atau tidak spontan.

Pembuatan kecap ikan secara fermentasi spontan, yaitu dengan menambahkan garam dalam konsentrasi tinggi sehingga lingkungannya sesuai untuk pertumbuhan mikroba yang berperan dalam fermentasi. Pembuatan kecap ikan secara fermentasi spontan memiliki beberapa kelebihan, yaitu nilai ekonomisnya tinggi, proses pengolahannya mudah dan murah, bahan baku yang digunakan dapat berasal dari berbagai jenis ikan sehingga dapat menggunakan hasil tangkapan yang bernilai



semnaskan_ugm

ekonomis rendah atau ikan rucah, daya simpan lama, memiliki cita rasa dan aroma yang enak. Kekurangannya adalah waktu fermentasi yang relatif lama yaitu 4-12 bulan.

Kecap ikan dapat dibuat dari berbagai jenis ikan, biasanya ikan non ekonomis. Salah satu jenis ikan ini adalah ikan selar (*Caranx leptolepis*). Hasil tangkapan ikan selar secara nasional mencapai 138.923 ton, jauh melebihi komoditi lainnya yang secara ekonomis memiliki harga jual yang lebih tinggi seperti tongkol, kerapu, kakap merah ataupun pari (Departemen Kelautan dan Perikanan, 2006). Pemanfaatan jenis ikan ini hanya dikonsumsi dalam keadaan segar atau dibuat ikan asin. Akan menjadi sebuah komoditi yang lebih bernilai ekonomis bila ikan selar (*Caranx leptolepis*) dimanfaatkan untuk proses pengolahan secara fermentasi.

Meningkatnya kebutuhan terhadap kecap ikan dan adanya beberapa jenis ikan yang belum dimanfaatkan dengan maksimal maka perlu dilakukan penelitian terhadap pembuatan kecap ikan secara fermentasi spontan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan terhadap mutu kecap ikan dengan berbagai konsentrasi garam secara fermentasi spontan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh konsentrasi garam terhadap proses fermentasi kecap ikan selar (*Caranx leptolepis*) secara spontan selama 6 bulan.

Bahan dan Metode

1. Bahan

Bahan baku yang digunakan adalah ikan selar (*Caranx leptolepis*) dan bahan pembantu adalah garam rakyat. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah *Plate Count Agar* (PCA), *Man Rogosa and Sahrp Agar* (MRSA), K_2SO_4 , HgO, H_2SO_4 pekat, NaOH pekat, H_3BO_3 , HCl 0,02 N, kalium khromat 5 %, $AgNO_3$ 0,1 N, TCA 7 %, kupri fosfat, asam asetat glacial KI 20 %, Na-thiosulfat 0,01 N, kanji 1 %, garam fisiologis. Alat-alat yang digunakan adalah wadah fermentasi, inkubator, timbangan, *grinder*, pH meter, penyaring, *food processor*, selang, oven, desikator, labu Kjeldahl, destruksi, alat destilasi, sentrifuge dan peralatan gelas.

2. Metode

Penelitian ini bertujuan untuk membuat kecap ikan dengan fermentasi secara spontan. Proses fermentasi ikan menjadi kecap adalah sebagai berikut: ikan disiangi dan digiling kemudian dimasukkan ke dalam tiga wadah fermentasi, masing-masing wadah berisi 3 kg ikan dan diberi perlakuan konsentrasi garam 20 %, 30 % dan 40 % dari berat ikan. Proses fermentasi dilakukan selama 6 bulan. Pengamatan dilakukan 3 minggu sekali pada 3 bulan pertama dan 1 bulan sekali pada 3 bulan berikutnya. Pengamatan dilakukan pada tiga tahap. 1) bahan baku dengan parameter yang diuji adalah proksimat ikan selar dan pH 2) selama proses fermentasi dengan parameter yang diuji adalah NaCl, pH, *total plate count* (TPC) dan total bakteri asam laktat (BAL). Setelah 6 bulan, cairan yang terbentuk diambil kemudian diendapkan, disaring lalu disentrifuge. Setelah itu produk tersebut dimasukkan ke dalam botol menjadi kecap ikan. Analisis yang dilakukan terhadap produk akhir (kecap ikan) adalah analisis proksimat, NaCl, pH, *total plate count* (TPC), total bakteri asam laktat (BAL), amino nitrogen dan uji sensori.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis bahan baku sampai produk akhir (kecap) dari proses fermentasi ikan menjadi kecap sebagai berikut:

1. Bahan Baku Ikan Selar (*Caranx leptolepis*)

Hasil analisis terhadap bahan baku ikan selar (*Caranx leptolepis*) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis bahan baku ikan selar (*Caranx leptolepis*)

Komponen	Nilai
pH	6,86
Kadar air (%)	76,04
Kadar abu (%)	2,38
Kadar lemak (%)	2,92
Kadar protein (%)	15,76

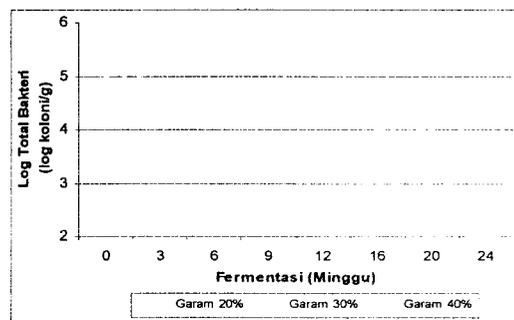
Berdasarkan Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa bahan baku ikan selar memiliki nilai kadar air dan kadar abu cukup baik, dimana komposisi kadar air dan abu ikan laut berkisar masing-masing antara 72-80 % dan 1-4 %. Ikan yang digunakan termasuk golongan ikan berprotein tinggi karena memiliki kandungan protein antara 15-20 % dan digolongkan berlemak rendah karena memiliki kandungan lemak di bawah 5 % (Stansby, 1963). Ikan ini layak digunakan untuk proses fermentasi karena kandungan proteinnya cukup tinggi. Berdasarkan nilai pH dapat disimpulkan ikan masih tergolong segar karena pH mendekati netral.

2. Total Mikroba (*Total Plate Count (TPC)*)

Penghitungan jumlah total mikroba dengan metode cawan yaitu dengan menghitung jumlah koloni yang tumbuh pada media PCA setelah pengenceran. Jumlah total mikroba (koloni/g) produk fermentasi kecap ikan dapat dilihat pada Tabel 2. Hubungan lama fermentasi terhadap total mikroba pada ketiga perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 2. Jumlah total mikroba (koloni/g) kecap ikan selar (*Caranx leptolepis*) selama fermentasi 6 bulan dengan berbagai konsentrasi garam.

Lama fermentasi	Konsentrasi Garam		
	20 %	30 %	40 %
0	$1,62 \times 10^5$	$1,25 \times 10^5$	$9,70 \times 10^4$
3	$7,10 \times 10^4$	$5,60 \times 10^4$	$5,30 \times 10^4$
6	$5,80 \times 10^4$	$4,75 \times 10^4$	$4,50 \times 10^4$
9	$2,49 \times 10^4$	$2,30 \times 10^4$	$2,00 \times 10^4$
12	$2,12 \times 10^4$	$1,75 \times 10^4$	$1,50 \times 10^4$
16	$1,60 \times 10^4$	$1,25 \times 10^4$	$1,30 \times 10^4$
20	$8,90 \times 10^3$	$5,65 \times 10^3$	$3,50 \times 10^3$
24	$4,85 \times 10^3$	$2,60 \times 10^3$	$1,25 \times 10^3$



Gambar 1. Grafik Hubungan lama fermentasi terhadap total mikroba pada ketiga perlakuan konsentrasi garam selama fermentasi 6 bulan (24 minggu)

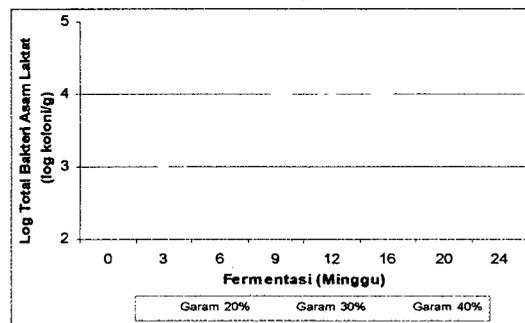
Gambar 1 menunjukkan bahwa jumlah total mikroba cenderung menurun selama proses fermentasi pada ketiga perlakuan. Hal ini disebabkan oleh penggunaan garam dengan konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan plasmolisis yang mengakibatkan mikroorganisme mati kekurangan air, sehingga jumlah mikroorganisme dalam bahan pangan berkurang. Selain itu, selama proses fermentasi kondisi lingkungan kecap ikan menunjukkan kecenderungan asam dengan nilai pH yang semakin menurun sehingga jumlah total mikroba yang dapat bertahan hidup juga semakin sedikit. Semakin tinggi konsentrasi garam yang digunakan, penurunan jumlah total mikroba juga semakin besar. Pada perlakuan garam 20% jumlah total mikroba pada awal dan akhir fermentasi adalah $1,62 \times 10^5$ dan $4,85 \times 10^3$, garam 30% adalah $1,25 \times 10^5$ dan $2,60 \times 10^3$ sedangkan garam 40% adalah $9,70 \times 10^4$ dan $1,25 \times 10^3$.

1. Total Bakteri Asam Laktat

Nilai jumlah total bakteri asam laktat produk fermentasi ikan dapat dilihat pada Tabel 3. Hubungan lama fermentasi terhadap total bakteri asam laktat pada ketiga perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 3. Jumlah total bakteri asam laktat (koloni/g) kecap ikan selar (*Caranx leptolepis*) selama fermentasi 6 bulan dengan berbagai konsentrasi garam.

Fermentasi Ikan Minggu ke-	Konsentrasi Garam		
	20 %	30 %	40 %
0	$2,30 \times 10^2$	$2,65 \times 10^2$	$3,10 \times 10^2$
3	$9,80 \times 10^2$	$9,90 \times 10^2$	$5,70 \times 10^2$
6	$2,80 \times 10^3$	$3,20 \times 10^3$	$2,60 \times 10^3$
9	$9,80 \times 10^3$	$1,03 \times 10^4$	$7,30 \times 10^3$
12	$1,10 \times 10^4$	$1,35 \times 10^4$	$1,07 \times 10^4$
16	$9,90 \times 10^3$	$1,10 \times 10^4$	$9,80 \times 10^3$
20	$2,20 \times 10^3$	$2,80 \times 10^3$	$2,60 \times 10^3$
24	$1,16 \times 10^3$	$1,25 \times 10^3$	$1,20 \times 10^3$



Gambar 2. Grafik lama fermentasi terhadap total bakteri asam laktat pada ketiga perlakuan konsentrasi garam selama fermentasi 6 bulan (24 minggu).

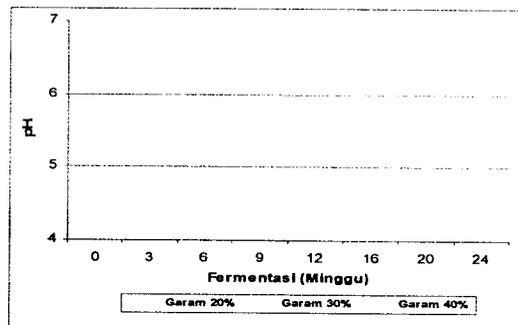
Gambar 2 menunjukkan bahwa ketiga perlakuan secara umum memiliki kecenderungan yang sama dimana selama proses fermentasi, total bakteri asam laktat semakin meningkat dari awal fermentasi sampai 9 minggu, kemudian stasioner sampai 16 minggu dan setelah itu menurun sampai akhir fermentasi (24 minggu). Meningkatnya jumlah bakteri asam laktat selama fermentasi disebabkan oleh kondisi fermentasi mendukung untuk pertumbuhannya. Hal ini nampak dari perubahan pola pertumbuhan bakteri asam laktat selama proses fermentasi pada ketiga perlakuan. Bakteri asam laktat tahan terhadap kadar garam tinggi, sehingga dapat tumbuh dan bertahan hidup. Sedangkan pada minggu ke-16 mengalami penurunan sampai minggu ke-24. Hal ini disebabkan semakin berkurangnya ketersediaan nutrisi yang terdapat dalam bahan bagi pertumbuhan bakteri asam laktat. Pada pH tertentu bakteri akan mengalami penurunan toleransi terhadap suasana asam.

2. Nilai pH

Nilai pH menunjukkan derajat keasaman suatu bahan, dimana pH merupakan konsentrasi ion hydrogen yang terdapat di dalam larutan. pH adalah faktor kimia yang sangat mempengaruhi keawetan makanan atau bahan makanan, dimana mikroba-mikroba hanya dapat hidup dan berkembang biak dalam lingkungan dengan kondisi pH tertentu. Nilai pH produk kecap ikan selama fermentasi 6 bulan dapat dilihat pada Tabel 4. Hubungan lama fermentasi dan nilai pH kecap ikan pada ketiga perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 4. Nilai pH kecap ikan selar (*Caranx leptolepis*) selama fermentasi 6 bulan dengan berbagai konsentrasi garam.

Fermentasi Ikan Minggu ke-	Konsentrasi Garam		
	20 %	30 %	40 %
0	6,88	6,87	6,86
3	6,54	6,37	6,19
6	5,61	5,46	5,38
9	5,41	5,29	5,23
12	5,33	5,20	5,17
16	5,26	5,11	5,09
20	5,21	5,08	5,05
24	5,18	5,05	5,01

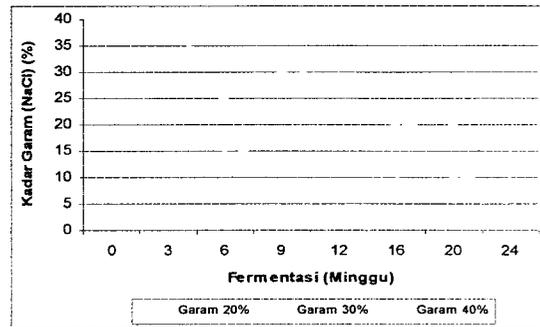


Gambar 3. Grafik lama fermentasi dan nilai pH kecap ikan pada ketiga perlakuan konsentrasi garam selama fermentasi 6 bulan.

Gambar 3 menunjukkan bahwa ketiga perlakuan konsentrasi garam secara umum memiliki kecenderungan yang sama, yaitu terjadi penurunan pH selama proses fermentasi. Peningkatan konsentrasi garam dari 20 % sampai 40 % menyebabkan penurunan pH lebih besar. Penurunan pH diduga karena adanya sejumlah besar asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat dalam metabolismenya sehingga pH media menjadi asam dan tidak sesuai untuk mikroorganismenya lainnya (Saono dan Winarno 1979). Hal ini nampak dari adanya penurunan pH seiring dengan peningkatan jumlah total bakteri asam laktat dan penurunan jumlah total mikroba.

3. Kadar Garam (NaCl)

Proses fermentasi dilakukan dengan penambahan garam cukup tinggi yang bertujuan untuk menyeleksi mikroba tertentu, sehingga mikroba yang diharapkan tumbuh dan dapat melakukan proses fermentasi ikan menjadi kecap. Hubungan lama fermentasi dan nilai kadar garam kecap ikan pada ketiga perlakuan selama proses fermentasi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik hubungan antara konsentrasi garam dan lama fermentasi terhadap kadar garam (NaCl) kecap ikan selar (*Caranx leptolepis*) selama fermentasi 6 bulan.

Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai kadar garam (NaCl) mengalami penurunan pada ketiga perlakuan selama proses fermentasi. Konsentrasi garam pada akhir fermentasi pada perlakuan konsentrasi garam 20%, 30% dan 40% masing-masing adalah 9,32%; 19,04% dan 26,33%. Hal ini disebabkan oleh pecahnya senyawa kompleks NaCl menjadi ion Na^+ dan Cl^- . Ion Na^+ dibutuhkan oleh bakteri asam laktat sebagai substitusi ion-ion K^+ ketika terjadi difusi. Sedangkan ion-ion Cl^- berikatan dengan air bebas pada bahan yang menyebabkan ketersediaan air dalam bahan berkurang dan menyebabkan suasana lingkungan menjadi asam karena terbentuknya senyawa HCl. Nilai kadar garam berkorelasi positif dengan jumlah total bakteri asam laktat, hal ini nampak dari adanya penurunan nilai kadar garam seiring dengan peningkatan jumlah total bakteri asam laktat.

4. Analisis Produk Akhir (Kecap Ikan)

Analisis produk akhir dilakukan terhadap hasil fermentasi ikan menjadi kecap ikan setelah mengalami fermentasi selama 6 bulan. Hasil analisis terhadap produk akhir (kecap ikan) dapat dilihat pada Table 6.

Tabel 6. Hasil analisis produk akhir (kecap ikan) setelah fermentasi 6 bulan

Komposisi	SNI 01-4271-1996	Bahan Baku (Ikan Selar)	Produk Akhir (Kecap Ikan)		
			Garam 20%	Garam 30%	Garam 40%
Kadar air (%)		76,04	70,88	67,86	64,12
Kadar abu (%)		2,38	16,30	18,60	21,82
Kadar protein (%)		15,76	6,40	6,26	6,11
Kadar lemak (%)		2,92	1,99	1,85	1,68
Kadar amino nitrogen(%)	Min 5		5,37	5,84	5,61
Nilai pH	5-6		5,18	5,05	5,01
Total mikroba (TPC) (koloni/g)	10^4		$4,85 \times 10^3$	$2,60 \times 10^3$	$1,25 \times 10^3$
Total BAL (koloni/g)			$1,16 \times 10^3$	$1,25 \times 10^3$	$1,20 \times 10^3$
Kadar NaCl (%)	19-25		9,32	19,04	26,33

Tabel 6 menunjukkan bahwa secara umum nilai kadar air, kadar protein dan kadar lemak menurun setelah 6 bulan fermentasi pada ketiga perlakuan dibandingkan bahan baku, sedangkan kadar abu meningkat. Peningkatan konsentrasi garam dari 20% sampai 40% menyebabkan penurunan kadar air, protein dan lemak lebih besar sedangkan peningkatan kadar abu juga semakin besar.

Kadar air produk akhir lebih kecil dibandingkan dengan bahan baku. Hal ini disebabkan oleh garam dapat menarik air keluar dari jaringan daging ikan atau dapat dikatakan garam bersifat higroskopis. Penurunan ini disebabkan oleh mikroba memanfaatkan air untuk pertumbuhannya.

Penurunan kadar protein produk akhir pada ketiga konsentrasi garam dari bahan baku disebabkan oleh garam mampu memecah ikatan molekul air dalam protein yang mengubah sifat alami

protein (Zaitsev *et al.* 1969). Selama proses fermentasi terjadi proses proteolisis, yaitu protein akan terhidrolisis menjadi asam-asam amino, asam lemak, peptida, pepton dan amoniak oleh mikroba atau enzim proteolitik yang terdapat secara alami pada bahan baku ikan selar, kemudian asam-asam amino akan terurai lebih lanjut menjadi komponen-komponen lain dengan berat molekul yang lebih rendah dan akan lebih mudah diserap oleh tubuh. Komponen-komponen ini berperan dalam pembentukan cita rasa produk.

Kadar lemak menurun dari bahan baku pada ketiga perlakuan setelah fermentasi 6 bulan. Hal ini disebabkan oleh adanya aktivitas enzim lipolitik baik yang berasal dari bakteri maupun enzim yang terdapat secara alami pada bahan baku ikan. Aryanta menyatakan bahwa selama fermentasi berlangsung, lemak pada bahan pangan akan mengalami penurunan akibat terjadinya degradasi lemak menjadi asam-asam lemak dengan adanya enzim lipase yang secara alami terdapat dalam bahan pangan atau yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang tumbuh dalam bahan pangan fermentasi seperti jenis-jenis bakteri lipolitik, misalnya *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Serratia* dan *Micrococcus*. Bakteri-bakteri tersebut juga termasuk halofilik (Anonim 1983 diacu dalam Sabina 1986). Lemak akan dipecah menjadi asam lemak volatil dan non volatil yang akan membentuk aroma dan cita rasa.

Kadar abu meningkat dari bahan baku pada ketiga perlakuan. Hal ini disebabkan garam mengandung mineral seperti Na, Ca, Mg, Fe sehingga terjadi akumulasi mineral dalam bahan. Mineral-mineral tersebut tidak terbakar pada proses pembakaran dalam metode analisis yang dilakukan.

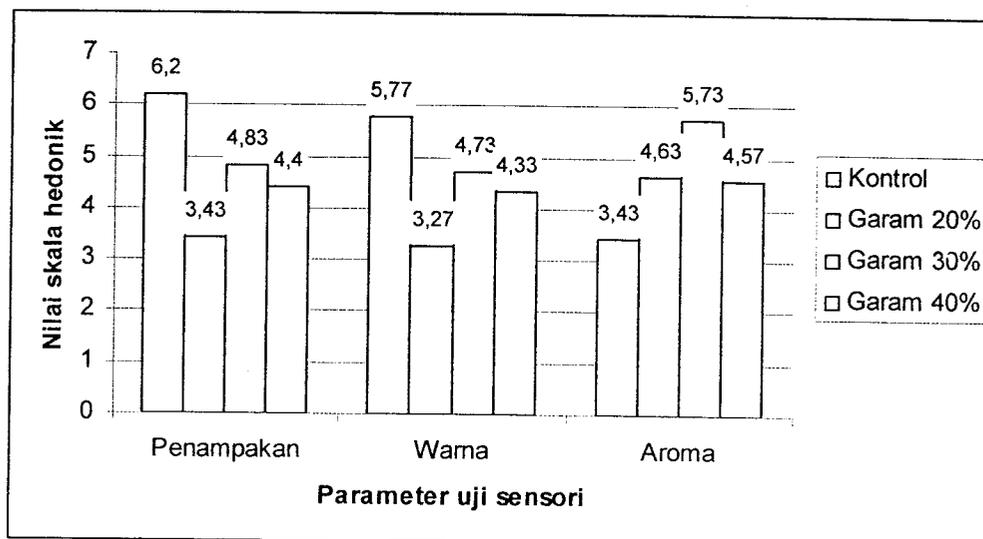
Nilai kadar amino nitrogen kecap ikan pada ketiga perlakuan memenuhi standar kecap ikan menurut SNI 01-4271-1996 yaitu dengan nilai minimal 5 %. Amino nitrogen adalah salah satu senyawa hasil pemecahan protein. Nilai amino nitrogen yang tinggi akan menunjukkan mutu yang tinggi dari kecap ikan. Kandungan amino nitrogen yang tinggi dalam kecap ikan merupakan sumber gizi yang mudah dicerna dan dimanfaatkan oleh tubuh (Rahayu *et al.* 1992). Dari hasil analisis diketahui bahwa produk kecap ikan dengan konsentrasi garam 30% memiliki nilai kadar amino nitrogen yang paling tinggi dibandingkan konsentrasi garam yang lain, yaitu 5,84%. Nilai kadar amino mendekati minimal karena kadar protein pada produk akhir juga rendah. Hal ini disebabkan oleh belum sempurnanya pemecahan protein ikan menjadi kecap ikan, hal ini nampak dari volume kecap yang dihasilkan untuk perlakuan 20%, 30% dan 40% masing-masing adalah 187 ml, 258 ml dan 235 ml.

Nilai pH dan total mikroba kecap ikan pada ketiga perlakuan telah memenuhi standar menurut SNI 01-4271-1996 masing-masing adalah berkisar 5-6 dan maksimum 10^4 . Sedangkan untuk kadar garam yang memenuhi standar menurut SNI 01-4271-1996 adalah perlakuan dengan konsentrasi garam 30% dan 40% yaitu berkisar 19-25%

6.1 Uji sensori

Hasil uji sensori meliputi penampakan, warna dan aroma dapat dilihat pada Gambar 5. Kontrol yang digunakan adalah kecap ikan yang sudah dipasarkan dengan merek "FINNA Cap KING LOBSTER".

Gambar 5 menunjukkan bahwa ketiga perlakuan konsentrasi garam secara umum memiliki kecenderungan yang sama untuk ketiga parameter uji sensori yaitu untuk parameter penampakan dan warna tingkat kesukaan panelis lebih rendah dibandingkan dengan kontrol sebaliknya untuk parameter aroma tingkat kesukaan panelis lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Hal ini disebabkan kecap ikan hasil penelitian penampakannya masih belum jernih serta masih terdapatnya endapan di atas permukaan. Jika dilakukan pemasakan lebih dulu kemungkinan dapat menghilangkan kekeruhan dan endapan sehingga penampakannya dapat terlihat jernih. Hal ini dikarenakan berwarna lebih coklat. Warna yang lebih coklat diduga disebabkan cairan terbentuk lebih awal, sehingga komponen-komponen penyusun warna lebih banyak. Aroma kecap ikan dipengaruhi oleh adanya senyawa asam amino (asam glutamate, histidin, alanin, leusin, fenilalanin dan prolin), amin (trimetilamin, dimetilamin, histamine, glikosamin dan glutamin), asam indol dan asam beta-hidroksi-fenil piruvat.



Gambar 5. Histogram perbandingan nilai skala hedonik terhadap parameter penampakan, warna dan aroma kecap ikan selar (*Caranx leptolepis*) pada perlakuan konsentrasi garam setelah fermentasi 6 bulan dan kecap ikan kontrol (produk pasar).

Pada ketiga perlakuan untuk parameter penampakan kecap ikan hasil penelitian berkisar antara nilai 3,43-4,83 yaitu agak tidak suka sampai agak suka, warna kecap ikan hasil penelitian berkisar antara 3,27-4,73 yaitu agak tidak suka sampai mendekati agak suka sedangkan aroma kecap ikan hasil penelitian berkisar antara 4,57-5,73 yaitu mendekati agak sampai mendekati suka. Sedangkan untuk kecap control parameter penampakan dan warna cenderung suka tetapi aroma cenderung tidak suka. Secara umum pada ketiga konsentrasi garam kecap ikan dengan konsentrasi garam 30 % memiliki nilai penampakan, warna dan aroma yang tertinggi.

Kesimpulan dan Saran

Jumlah total bakteri (TPC), total bakteri asam laktat dan pH pada produk akhir kecap ikan dengan ketiga perlakuan telah memenuhi standar kecap ikan menurut SNI 01-4271-1996. Sedangkan untuk kadar garam (NaCl) yang memenuhi standar adalah kecap ikan dengan konsentrasi garam 30 % dengan nilai kadar garam (NaCl) sebesar 19,04 %. Nilai kadar amino nitrogen tertinggi terdapat pada kecap ikan dengan konsentrasi garam 30% yaitu sebesar 5,84 %. Dari hasil uji sensori pada ketiga perlakuan, kecap ikan yang paling disukai panelis adalah kecap ikan dengan konsentrasi garam 30 % untuk semua parameter. Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa produk terbaik atau terpilih adalah kecap ikan dengan konsentrasi garam 30 %.

Masih perlu dilanjutkan untuk mengetahui mikroba yang dominan dalam proses fermentasi ikan menjadi kecap, yaitu dengan melakukan isolasi dan identifikasi mikroba yang berperan selama proses fermentasi. Selain itu perlu dilakukan uji keamanan pangan untuk mengetahui produk kecap ikan yang dihasilkan aman dikonsumsi.

Daftar pustaka

- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2006. Statistik Perikanan Tangkap Indonesia, 2004. Jakarta: Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap.
- Rahayu, W.P, S. Ma'oen, Suliantari, S. Fardiaz. 1992. *Teknologi Fermentasi Produk Perikanan*. Bogor: PAU Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Sabina, 1986. Mempelajari aspek kimia fermentasi rebon. [skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor

Saono S dan F.G. Winarno. 1979. International Symposium on Microbiological Aspects of Food Storage, Processing and Fermentation in Tropical Asia. December 10-13. Bogor: Food Technology Development Center, Institut Pertanian Bogor.

Stansby ME. 1963. Industrial Fishery Technology. New York: Reinhold Publishing Co.

Zaitsev V, Kizevetter I, Lagunov L, Makarova T, Minder L, Podsevalov V. 1969. Fish Curing and Processing. Mir Publisher. Moscow.