

**PENGARUH KONSENTRASI GARAM PADA PEDA IKAN KEMBUNG
(*Rastrelliger sp.*) DENGAN FERMENTASI SPONTAN**

*The influence of salt concentration on peda chub mackerel (*Rastrelliger sp.*)
with spontaneous fermentation*

Desniar*, Djoko Poernomo, Wini Wijatur

*Departemen Teknologi Hasil Perairan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Institut Pertanian Bogor*

Diterima 14 April 2009/ Disetujui 19 Juni 2009

Abstract

Peda is one of fermented fish product without further drying process, so it still classified as an intermediate moisture food where the fermentation process is still exist. The objective of research was to know the influence of salt concentration on peda spontaneous fermentation process. The treatment was immersion on salt concentrations (30%, 40% and 50%) with two salting phase. Parameters which observed were pH, water activity (a_w), total viable count (TVC), lactic acid bacteria count (LAB) and salt content during 0, 6, and 14 days of fermentation. The changes of raw material and its chemical composition were also analyzed include moisture, ash, protein and lipid, while total volatile basic (TVB) and trimethylamine (TMA) were observed at the end product along with the sensory test. During the fermentation process, the value of pH, a_w , salt content and log TVC decreased, while the BAL total log increased. The proximate analyses showed that the moisture and protein on raw material were 73.91% and 22.01% respectively which higher with the product 52.71-53.94% for moisture and 20.15-21.54% for protein, while ash and lipid raw material were 3,22% and 0,22% respectively which lower from its product 1.25-1.37% for ash and 15.96-16.90% for lipid. The content of TVB (18.42-16.78mg/ 100 gr) and TMA (3.35-2.23 mg/ 100 gr) of peda were decrease while increasing the salt content (30-50%). The sensory test indicated no significant different result in between all treatments. Therefore, the determination of selected product was based on the result of sensory test eg. 30% salt.

Keywords: chub mackerel, fermentation, peda, *Rastrelliger sp*

PENDAHULUAN

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).

* Korespondensi : Desniar, Jl. Lingkar Akademik, Kampus IPB , Darmaga Bogor, 16680, email desniar2004@yahoo.com

Salah satu teknik pengolahan ikan secara tradisional adalah fermentasi. Peda adalah salah satu produk fermentasi yang tidak dikeringkan lebih lanjut, melainkan dibiarkan setengah basah, sehingga proses fermentasi tetap berlangsung. Umumnya proses fermentasi peda adalah fermentasi secara spontan, dimana dalam pembuatannya tidak ditambahkan mikroba dalam bentuk *starter*, tetapi mikroba yang berperan aktif dalam proses fermentasi berkembang biak secara spontan karena lingkungan hidupnya yang dibuat sesuai untuk pertumbuhannya. Fermentasi ikan secara spontan umumnya menggunakan garam dengan konsentrasi tinggi untuk menyeleksi mikroba tertentu dan menghambat pertumbuhan mikroba yang menyebabkan kebusukan sehingga hanya mikroba tahan garam yang hidup.

Pengolahan dengan fermentasi memiliki beberapa keunggulan diantaranya proses pengolahannya sederhana, mudah dan tidak mahal, bahan baku yang digunakan dapat berasal dari berbagai jenis ikan sehingga dapat menggunakan hasil tangkapan yang bernilai ekonomis rendah atau ikan rucah. Selain itu juga dapat memanfaatkan limbah seperti jeroan ikan tuna atau cakalang yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan bekasang (Rahayu *et al.* 1992). Produk fermentasi biasanya mengandung nilai gizi yang lebih tinggi dari bahan asalnya. Selain itu fermentasi dapat membantu dalam mengawetkan makanan dan juga memberikan sifat-sifat tertentu yang dapat menjadi daya tarik bagi konsumen, unik serta dapat meningkatkan nilai ekonomi (Hutkins 2006)

Konsentrasi garam yang digunakan dalam fermentasi ikan peda sangat menentukan mutu ikan peda tersebut, disamping kesegaran bahan bakunya. Karena pemberian garam mempengaruhi jenis mikroba yang berperan dalam fermentasi. Ijong dan Ohta (1996) menyatakan bahwa garam merupakan bahan bakteriostatik untuk beberapa bakteri meliputi bakteri patogen dan pembusuk. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi garam terhadap proses fermentasi ikan kembung (*Rastrelliger sp.*) menjadi peda selama 14 hari dengan fermentasi secara spontan.

METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober – Desember 2006, dan bertempat di Laboratorium Karakteristik Bahan Baku Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor (FPIK IPB), Laboratorium Mikrobiologi FPIK IPB dan Laboratorium Biokimia FPIK IPB.

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan kembung (*Rastrelliger sp.*) dan garam. Serta bahan-bahan kimia diantaranya *Man Ragosa Sharp Agar* (MRSA), *Nutrient Agar* (NA), pelarut heksana, K_2SO_4 , $AgNO_3$, akuades, larutan NaCl, buffer fosfat, asam borat, formaldehid, NaOH dan lain-lain.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain timbangan, wadah fermentasi, oven, timbangan, desikator, cawan porselin, pemanas kjeldahl, labu kjeldahl, destilator, erlenmeyer, kertas saring, pemanas listrik, alat ekstraksi soxhlet, cawan *conway*, cawan petri, inkubator, pH meter, a_w meter dan alat-alat gelas lainnya.

Lingkup Penelitian

Pembuatan Peda (Modifikasi Santoso 1998)

Pembuatan peda dilakukan sebagai berikut: pertama ikan dibersihkan, kemudian dicuci dan disimpan dalam 3 wadah fermentasi. Masing-masing wadah terdiri dari 2 kg ikan kembung dan masing-masing diberi perlakuan penambahan garam dengan konsentrasi 30%, 40% dan 50%. Pertama-tama dilakukan penggaraman I dengan menggunakan garam sebanyak 90% (% b/b) dari total konsentrasi garam pada masing-masing perlakuan (misalnya konsentrasi garam 30% untuk 2 kg ikan adalah 600 g berarti 90% dari 600 g adalah 540 g garam). Ikan dalam wadah disusun selapis demi selapis. Lapisan paling bawah terdiri dari garam selanjutnya di atasnya disusun ikan. Antara lapisan ikan ditaburi garam (135-200 gram pada setiap lapisan). Ikan disimpan selama 7 hari dalam wadah tertutup. Hari ke-7, ikan dalam wadah diangkat. Seluruh garam yang tersisa dari proses penggaraman I pada masing-masing konsentrasi ditimbang kemudian

dibuat larutan garam 10% (misalnya untuk konsentrasi 30% sisa garam sebanyak 78 g, garam ini kemudian dibuat larutan 10%).

Larutan garam digunakan untuk pencucian ikan. Pencucian ikan dilakukan dalam kaleng. Selanjutnya ikan ditiriskan selama 24 jam pada suhu ruang. Hari ke-8 dilakukan proses penggaraman II menggunakan garam sebanyak 10% (% b/b) dari total garam pada masing-masing perlakuan. Ikan disusun selapis demi selapis seperti pada penggaraman pertama dan setiap lapisan ditaburi garam secukupnya (15-20 gram pada setiap lapisan). Selanjutnya ikan disimpan selama 6 hari dalam wadah tertutup. Hari ke-14 ikan diangkat. Seluruh sisa garam dari proses penggaraman II ditimbang. Kemudian garam dilarutkan dalam air untuk dilakukan proses perendaman. Ikan direndam dalam larutan garam 10% (% b/v) (berat sisa garam dari penggaraman II) selama 10 menit untuk menghilangkan sisa garam dan kotoran dalam tubuh ikan. Pada hari ke-14 sudah terbentuk pedas.

Pengamatan dan Analisis

Pengamatan dilakukan terhadap bahan baku, selama proses fermentasi dan produk akhir (ikan pedas). Parameter yang diukur adalah pH, aktivitas air (a_w) dan kadar garam (Apriyantono *et al.* 1989), total bakteri (TPC) dan total bakteri asam laktat (BAL) (Fardiaz 1989) setiap 0, 6 dan 14 hari fermentasi. Parameter yang diukur untuk bahan baku dan produk akhir (pedas) meliputi kadar air, abu, protein dan lemak (AOAC 1995). Kadar TVB (*Total Volatil Base*) dan TMA (trimetilamin) (BPPMHP 2001) serta uji sensori (kenampakan, warna, aroma, tekstur dan rasa) (Zakaria 1998) hanya dilakukan untuk produk akhir (pedas) saja. Data uji sensori dianalisis dengan statistik non parametrik dengan metode uji *Kruskal-Wallis* dan apabila berbeda nyata dilakukan uji lanjut *Multiple Comparison* (Steel dan Torrie 1993).

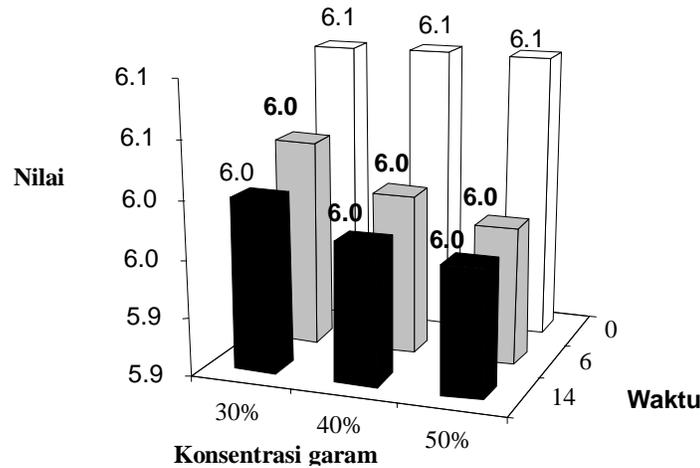
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis selama Proses Fermentasi

Analisis selama proses fermentasi ikan menjadi pedas meliputi pH, aktivitas air (a_w), TPC, total BAL dan kadar garam.

pH

Histogram hubungan konsentrasi garam dan nilai pH peda ikan kembung selama fermentasi 14 hari dapat dilihat pada Gambar 1. Perlakuan konsentrasi garam secara umum memiliki kecenderungan yang sama, yaitu terjadi penurunan pH selama proses fermentasi (0-14 hari). Peningkatan konsentrasi garam dari 30% sampai 50% menyebabkan penurunan pH sedikit lebih besar yaitu 0,1; 0,13 dan 0,14 berturut-turut untuk konsentrasi 30%, 40% dan 50%. Penurunan pH seiring dengan peningkatan jumlah total bakteri asam laktat (Gambar 3B) dan penurunan kadar garam (Gambar 4). Kecenderungan yang sama juga terjadi pada fermentasi kecap ikan dimana penurunan pH seiring dengan peningkatan jumlah bakteri asam laktat (Desniar *et al.* 2007).



Gambar 1. Hubungan konsentrasi garam dan nilai pH peda ikan kembung selama fermentasi 14 hari

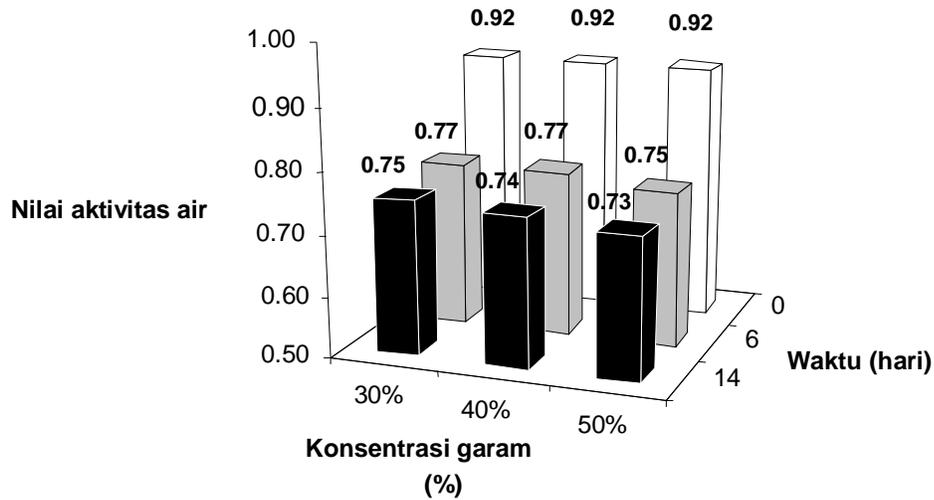
Penurunan pH diduga karena adanya sejumlah besar asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat dalam metabolismanya sehingga pH media menjadi asam dan tidak sesuai untuk mikroorganisme lainnya (Frazier dan Westhoff 1988 yang diacu Kilinc *et al.* 2006). Bakteri asam laktat secara umum dapat tumbuh pada pH 4-4,5; akan tetapi galur-galur tertentu toleran dan dapat tumbuh pada pH 9 atau rendah seperti 3,2 (Bamforth 2005). Menurut Ostergaard *et al.* (1998) yang diacu oleh Ndaw *et al.* (2008) bahwa bakteri asam laktat merupakan mikroorganisme yang dominan dalam beberapa produk fermentasi ikan.

Penurunan pH juga diduga karena adanya penurunan kadar garam, dimana senyawa NaCl akan terurai menjadi molekul-molekul penyusunnya yaitu ion Na^+ dan Cl^- . Ion Na^+ sangat dibutuhkan oleh bakteri asam laktat sebagai salah satu faktor pendukung pertumbuhannya. Ion-ion Cl^- berikatan dengan air bebas pada bahan yang menyebabkan ketersediaan air dalam bahan berkurang sehingga air bebas yang dapat dimanfaatkan oleh mikroba untuk pertumbuhannya menjadi berkurang dan menyebabkan suasana lingkungan menjadi asam karena terbentuknya senyawa HCl (Sukanto 1999). Hasil yang sama juga nampak pada penelitian yang dilakukan oleh Palludan-Muller *et al* (2002) pada fermentasi *plaa-som* (*thai fermented fish*) selama fermentasi terjadi penurunan kadar NaCl yang seiring dengan penurunan pH dan peningkatan jumlah bakteri asam laktat.

Aktivitas Air (a_w)

Histogram hubungan konsentrasi garam dan nilai aktivitas air pada ikan kembung selama fermentasi 14 hari dapat dilihat pada Gambar 2. Gambar 2 menunjukkan bahwa ketiga perlakuan konsentrasi garam secara umum memiliki kecenderungan yang sama, yaitu terjadi penurunan nilai aktivitas air selama proses fermentasi (0-14 hari). Peningkatan konsentrasi garam dari 30% sampai 50% menyebabkan penurunan nilai a_w sedikit lebih besar yaitu 0,165; 0,174 dan 0,186 berturut-turut untuk konsentrasi 30 %, 40 % dan 50 %. Hasil yang sama juga diperoleh dari hasil penelitian Kilinc *et al.* (2006) bahwa selama fermentasi *fish souce* terjadi penurunan nilai a_w .

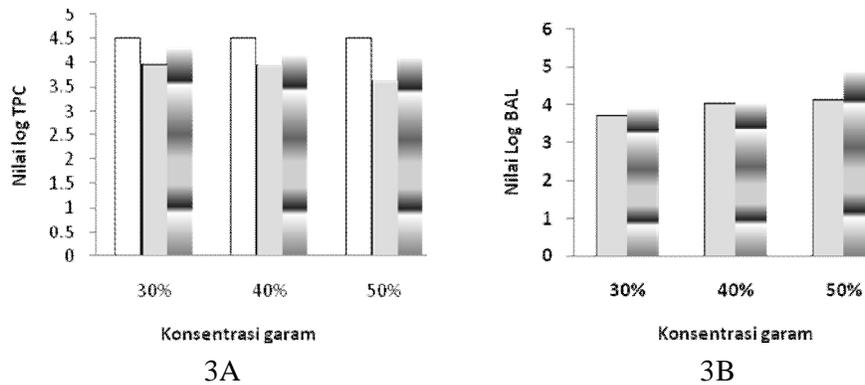
Penurunan nilai a_w disebabkan sebagian besar oleh adanya penggaraman ikan. Aktivitas garam mampu menarik air dari bahan pangan, sehingga a_w pada akan menurun dan mikroorganisme tidak akan tumbuh kecuali mikroorganisme yang tahan terhadap konsentrasi garam yang tinggi. Oleh karena itu semakin tinggi konsentrasi garam penurunan nilai a_w juga semakin besar. Kontrol aktivitas air (lebih baik daripada kadar air) sangat penting dalam industri makanan dimana aktivitas air rendah mencegah pertumbuhan mikroba (meningkatkan daya awet), menyebabkan perubahan besar dalam karakteristik tekstur.



Gambar 2. Hubungan konsentrasi garam dan nilai aktivitas air (a_w) peda ikan kembung (*Rastrelliger sp.*) selama fermentasi 14 hari

Total Plate Count (TPC) dan Total bakteri asam laktat (BAL)

Histogram nilai log TPC dan log total BAL peda ikan kembung selama fermentasi 14 dilihat pada Gambar 3A dan 3B. Nilai log TPC peda selama fermentasi berkisar antara 3,63-4,51 ($4,3 \times 10^3$ - $3,3 \times 10^4$ koloni/ml). Nilai log TPC terendah ikan peda dengan perlakuan konsentrasi garam 50% pada hari keenam yaitu 3,63 dan nilai log TPC paling tinggi pada hari ke-0 (bahan baku) yaitu sebesar 4,51. Gambar 3A menunjukkan bahwa secara umum terjadi penurunan nilai log TPC dari 0 hari sampai fermentasi 6 hari, tetapi mengalami peningkatan setelah 6 hari sampai fermentasi 14 hari. Penurunan log TPC ini disebabkan oleh adanya penambahan garam, dimana Ijong dan Ohta (1996) menyatakan bahwa pentingnya garam digunakan dalam produk fermentasi adalah ditentukan sebagai bahan bakteriostatik untuk beberapa bakteri meliputi bakteri patogen dan pembusuk. Artinya semakin banyak garam yang ditambahkan memungkinkan untuk semakin efektif sebagai bakteriostatik.



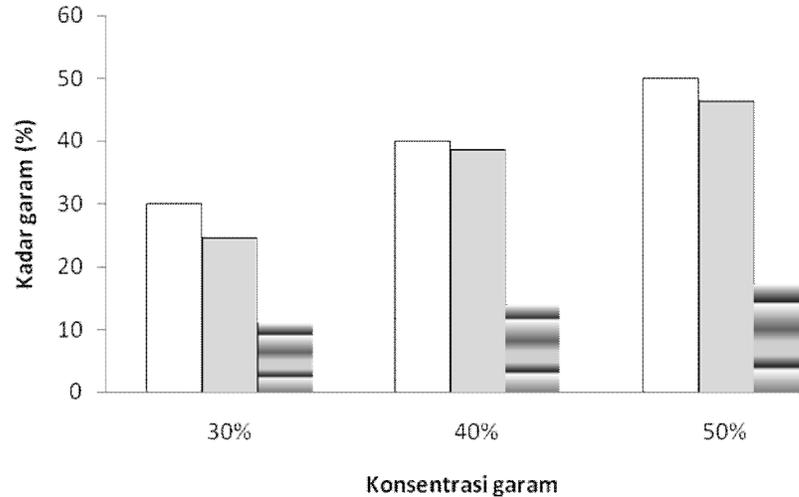
Gambar 3. Hubungan konsentrasi garam dengan nilai log TPC (3A) dan log total BAL (3B) peda ikan kembung (*Rastrelliger sp.*) selama fermentasi 0 hari (□), 6 hari (▨) dan 14 hari (■)

Peningkatan nilai log TPC setelah 6 hari sampai 14 hari, diduga karena terjadinya peningkatan jumlah total bakteri asam laktat (Gambar 3B). Jumlah nilai log TPC dan total BAL hampir sama pada hari ke-6 fermentasi. Peningkatan konsentrasi garam dari 30% sampai 50% menyebabkan penurunan log TPC dan peningkatan log total BAL. Hal ini disebabkan oleh sifat garam yang berfungsi untuk menyeleksi mikroba dalam fermentasi, karena bersifat sebagai antimikroba. Hasil yang sama juga terjadi pada fermentasi kecap ikan dimana penurunan log TPC diikuti oleh peningkatan log BAL dari awal fermentasi sampai 4 bulan fermentasi (Desniar *et al.* 2007). Bahkan berdasarkan hasil penelitian Asiedu dan Sanni (2002) terhadap perubahan komposisi kimia dan mikrobiologi selama fermentasi spontan dan kultur starter dari enam ne-setaakye, produk fermentasi ikan dari Afrika barat menyatakan bahwa perubahan TPC dari mikroflora menunjukkan yang dominan adalah bakteri asam laktat dari 48 jam fermentasi ($5,8 \times 10^8$ cfu/g) sampai akhir ($2,3 \times 10^{10}$ cfu/g).

Kadar Garam

Histogram hubungan konsentrasi garam dan kadar garam peda ikan kembung selama fermentasi 14 hari dapat dilihat pada Gambar 4. Gambar 4 menunjukkan bahwa selama fermentasi kadar garam mengalami penurunan pada ketiga perlakuan. Penurunan kadar garam dari 0 sampai 6 hari fermentasi jauh lebih kecil (5,30%; 1,40% dan 3,49% berturut-turut pada konsentrasi 30%, 40%

dan 50%) dibandingkan dari 6 sampai 14 hari (12,54%; 24,43% dan 29,14% berturut-turut pada konsentrasi 30%, 40% dan 50%).



Gambar 4. Hubungan konsentrasi garam dengan kadar garam peda ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) selama fermentasi 0 hari (□), 6 hari (■) dan 14 hari (▨)

Penurunan pada ketiga pelakuan terjadi karena pada proses fermentasi terjadi penggaraman dua tahap dimana setelah 6 hari fermentasi, seluruh sisa garam pada proses penggaraman I dibuat larutan garam 10% untuk perendaman dan pencucian ikan sebelum penggaraman II dan tidak digunakan lagi pada proses penggaraman II. Sedangkan pada proses penggaraman II (fermentasi dari 6 sampai 14 hari), garam yang digunakan hanya 10% dari total garam pada setiap konsentrasi garam yang dicobakan. Seharusnya sebelum dimulai proses fermentasi tahap kedua yaitu setelah pencucian dengan larutan garam dan ditambah sisa garam yang 10%, kadar garam perlu dianalisis kembali sehingga setelah 14 hari fermentasi tidak terjadi penurunan kadar garam yang nampaknya cukup drastis. Terjadinya penurunan kadar garam selama proses fermentasi disebabkan oleh terurainya garam menjadi ion-ion Na^+ dan Cl^- . Hasil yang sama juga tampak pada fermentasi kecap ikan yang selama proses fermentasi terjadi penurunan persentase kadar NaCl sekitar 22,5-45,5% dari konsentrasi garam awal yang digunakan yaitu 20, 30 dan 40% (Desniar *et al.* 2007).

Analisis Produk Akhir (Peda)

Analisis terhadap produk akhir meliputi analisis proksimat, pengujian kadar TVB, TMA dan uji sensori. Hasil analisis proksimat bahan baku dan peda serta nilai TVB dan TMA peda dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis proksimat bahan baku dan peda ikan kembung (*Rastrelliger sp.*) serta nilai TVB dan TMA peda.

Parameter	Bahan baku	Peda		
		30 %	40 %	50 %
Kadar air (%)	73,91	53,94	53,33	52,71
Kadar abu (%)	3,22	15,96	16,28	16,90
Kadar lemak (%)	0,22	1,37	1,28	1,25
Kadar protein (%)	22,01	20,15	20,62	21,54
Kadar TVB (mg/100gr)	-	18,42	17,27	16,78
Kadar TMA (mg/100gr)	-	3,35	2,23	2,23

Tabel 1 menunjukkan secara umum kadar air mengalami penurunan dari bahan baku menjadi produk pada ketiga perlakuan. Penurunan ini disebabkan oleh adanya penambahan garam. Penggaraman dapat menghilangkan air pada permukaan tubuh ikan. Konsentrasi garam yang semakin tinggi dapat menghilangkan air lebih banyak dari tubuh ikan (Moelyanto 1992). Hasil ini sama seperti yang dihasilkan oleh Irawadi dan Syachri (1984) bahwa pada dua hari pertama penggaraman, kadar air pada jaringan ikan peda menurun dengan pesat dari 70 % menjadi 50% (berat basah). Kadar abu secara umum mengalami peningkatan dari bahan baku pada ketiga perlakuan. Hal ini disebabkan oleh 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 menyebabkan kadar abu pada perlakuan meningkat dibandingkan dengan bahan baku.

Kadar lemak secara umum meningkat pada ketiga perlakuan. Peningkatan Kadar lemak diduga disebabkan oleh kadar air yang mengalami penurunan. Hal ini diterangkan oleh Rahayu *et al.* (1992) bahwa bila kadar air ikan menurun, maka kadar lemaknya akan meningkat. Sebaliknya nilai protein secara umum mengalami penurunan pada ketiga perlakuan. Penurunan ini terjadi karena garam mempunyai sifat higroskopis dan mengabsorpsi air dari jaringan daging. Garam

merupakan elektrolit kuat yang dapat melarutkan protein, sehingga garam mampu memecah ikatan molekul air dalam air dan dapat mengubah sifat alami protein (Zaitsev *et al.* 1969).

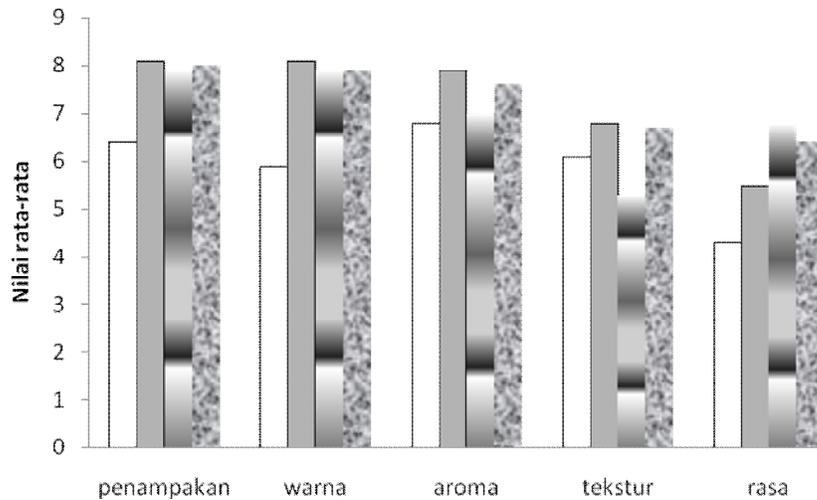
Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ikan peda yang dihasilkan memiliki kadar air sebesar 52,71%-53,94%; abu sebesar 15,96%-16,90%; lemak sebesar 1,25%- 1,37% dan protein sebesar 20,15%- 21,54%. Hasil yang hampir sama diperoleh juga oleh Achinewhu dan Oboh (2002) pada produk fermentasi ikan *Sardinella* dengan kandungan air 70%, kandungan protein 18% akan tetapi kandungan lemaknya lebih tinggi yaitu 8%. Sedangkan Cho *et al.* (2000) menyatakan bahwa karakteristik kualitas dari 13 tipe fish sauce dengan fermentasi bergaram dari Asia tenggara mempunyai kadar air sebesar 60,6-72,8%; kadar abu sebesar 18,2-25,8%; dan protein kasar sebesar 0,9-13,7%.

Nilai TVB dan TMA merupakan parameter yang digunakan untuk melihat kesegaran ikan dan mempunyai arti penting dalam proses kemunduran mutu ikan. Nilai TVB ikan peda berkisar antara 16,78-18,2 mg/100 g. Nilai TVB setelah fermentasi 14 hari mengalami penurunan dengan adanya peningkatan konsentrasi garam dari 30% sampai 50%. Penurunan nilai TVB terjadi karena garam dapat menekan pertumbuhan mikroorganisme penyebab kebusukan. Nilai TVB dipengaruhi oleh spesies, umur dan jenis kelamin ikan; musim penangkapan dan daerah penangkapan (Ndaw *et al.* 2008). Hal yang sama juga terjadi pada nilai TMA, dimana setelah fermentasi 14 hari nilai TMA juga menurun dengan adanya peningkatan konsentrasi garam yang dicobakan (30-50%). Nilai TMA berkisar antara 2,23-3,35 mg/100 g. Penurunan nilai TMA diduga terjadi akibat adanya garam yang mampu menghambat aktivitas mikroorganisme penyebab kebusukan sehingga nilai TMA peda untuk semua konsentrasi garam rendah.

Uji sensori terhadap peda berdasarkan uji mutu hedonik. Uji mutu hedonik tidak menyatakan suka atau tidak suka, melainkan menyatakan kesan baik atau buruknya suatu produk. Uji sensori dilakukan pada produk akhir fermentasi (peda) dengan pembandingnya adalah peda yang dibeli di pasar.

Uji *kruskal-wallis* menunjukkan bahwa konsentrasi garam mempengaruhi tingkat penilaian panelis terhadap kenampakan, warna dan rasa, sedangkan untuk

aroma dan tekstur tidak terpengaruh. Secara umum peda pasar dan peda hasil penelitian memiliki kriteria baunya enak, tercium aroma spesifik fermentasi. Aroma yang khas pada peda disebabkan oleh adanya senyawa metil keton, butil aldehyd, amino dan senyawa lain yang dihasilkan dari egradasi protein dan lemak (Rahayu *et al.* 1992). Peda pasar dan peda hasil penelitian memiliki kriteria tekstur yang kompak, masir lentur dan agak basah. Hasil uji sensori meliputi kenampakan, warna, aroma, tekstur dan rasa dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram batang hasil organoleptik terhadap penampakan, warna, aroma, tekstur dan rasa peda ikan kembung (*Rastrelliger* sp.). Perbandingan (peda pasar) (□); konsentrasi garam 30% (■); konsentrasi garam 40% (■); konsentrasi garam 50% (■)

Hasil uji lanjut *multiple comparison* pada parameter penampakan dan warna menunjukkan bahwa peda pasar berbeda nyata dengan konsentrasi garam 30%, 40% dan 50%, dan untuk rasa peda pasar hanya berbeda nyata dengan konsentrasi garam 40% dan 50%. Diantara ketiga konsentrasi garam yang dicobakan tidak berbeda nyata. Oleh karena itu penentuan produk terpilih adalah berdasarkan nilai rata-rata uji sensori terbaik diantara ketiga perlakuan, yaitu peda dengan perlakuan konsentrasi garam 30%.

KESIMPULAN

Selama proses fermentasi ikan menjadi peda nilai pH, a_w , kadar garam dan nilai log TPC mengalami penurunan, sedangkan nilai log total BAL meningkat pada ketiga perlakuan. Hasil analisis terhadap produk akhir kadar air dan kadar protein mengalami penurunan dari bahan baku sedangkan abu dan lemak meningkat. Peningkatan konsentrasi garam dari 30% sampai 50% menghasilkan nilai TVB dan TMA semakin rendah.

Berdasarkan uji *kruskal-wallis* menunjukkan konsentrasi garam mempengaruhi tingkat penilaian panelis terhadap kenampakan, warna dan rasa peda, sedangkan untuk aroma dan tekstur tidak mempengaruhi. Hasil uji lanjut *multiple comparison* pada parameter kenampakan dan warna menunjukkan bahwa peda pasar berbeda nyata dengan konsentrasi garam 30%, 40% dan 50%, dan untuk rasa peda pasar hanya berbeda nyata dengan konsentrasi garam 40% dan 50%, sedangkan diantara ketiga konsentrasi garam yang dicobakan tidak berbeda nyata. Berdasarkan nilai rata-rata uji sensori terbaik diantara ketiga perlakuan, perlakuan terpilih adalah peda dengan perlakuan konsentrasi garam 30%.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono AD, Fardiaz D, Puspitasari NL, Sedarwati S, Budiyanto. 1989. *Analisis Pangan*. Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 1995. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist*. Virginia USA: Association of Official Analytical Chemist Inc. Arlington.
- Achinewhu SC, Oboh CA. 2002. Chemical, microbiological and sensory properties of fermented fish product from *Sardinella* sp. in Nigeria. *Journal of Aquatic Food Product Technology* 11(2): 53-59.
- Asiedu M, Sanni AI. 2002. Chemical composition and microbiological changes during spontaneous and starter culture fermentation of *enam-nesetaakye*, a west African fermented fish-carbohydrate product. *Europe Food Research Technology* 215(1): 8-12.
- Bamforth CW. 2005. *Food, Fermentation and Micro-organism*. USA: Blackwell Science Ltd Blackwell Science Ltd
- [BPPMHP] Balai Pengembangan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan. 1993. *Standar Nasional Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perikanan.

- Cho YJ, Im YS, Park HY, Choi YJ. 2000. Quality characteristics of Southeast Asian salt-fermented fish sauce. *Journal of the Korean Fisheries Society* 33(2): 98-102.
- Departemen Kelautan dan Perikanan [DKP]. 2006. *Statistik Perikanan Tangkap Indonesia, 2004*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap.
- Desniar, Peornomo J, Timoryana DVF. 2007. Studi pembuatan kecap ikan selar (*Caranx leptolepis*) dengan fermentasi spontan. Di dalam: Prosiding SEMNASKAN Tahun ke IV Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan, FAPERTA UGM. Yogyakarta, 28 Juli 2007.
- Fardiaz S. 1989. *Petunjuk Laboratorium. Analisis Mikrobiologi Pangan*. Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Institut Pertanian Bogor.
- Kilinc B, Cakli S, Tolasa S, Dincer T. 2006. Chemical, microbiological and sensory changes associated with fish sauce processing. *Journal of Food Research Technology* 222: 604–613.
- Hutkins RW. 2006. *Microbiology and Technology of Fermented Foods*. USA: IFT Press. Blackwell Publishing.
- Irawadi TT, Syachri M. 1993. Mempelajari pengaruh penggunaan antibakteri dan konsentrasi garam terhadap sifat fisiko kimia ikan peda yang dibuat dari ikan kembung (*Rastrelliger neglectus* Vn Kampen) [laporan penelitian]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Ijong FG, Ohta Y. 1996. Physicochemical and microbiological changes associated with bakasang processing-a traditional Indonesian fermented fish sauce *Journal of Science Food Agriculture* 71: 69-74.
- Moeljanto R. 1992. *Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Ndaw AD, Faid M, Bouseta A, Zinedine A. 2008. Effect of controlled lactic acid bacteria fermentation on the microbiological and chemical quality of moroccan sardines (*Sardina pilchardus*). *Journal Agriculture Biology* 10: 21-27
- Palludan-Muller C, Madsen M, Sophanodora P, Gram L, Moller PL. 2002. fermentation and microflora of plaasom, a Thai fermented fish product prepared with different salt concentrations. *Journal of Food Microbiology* 73: 61-70.
- Rahayu PW, Ma'oen S, Suliantari, Fardiaz S. 1992. *Teknologi Fermentasi Produk Perikanan*. Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Steel, Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Geometrik*. Sumantri B. penerjemah. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

- Santoso HB. 1998. *Ikan Peda*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sukanto IM. 1999. *Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Bandung: Alumni.
- Zaitsev V, Kizevetter I, Lagunov L, Makarova T, Minder L, Podsevalov V. 1969. *Fish Curing and Processing*. Moscow: Mir Publisher.
- Zakaria. 1998. Aplikasi bakteri asam laktat pada produksi peda ikan kembung (*Rastrelliger sp.*) rendah garam [skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.