

## **PEMANFAATAN IKAN BELOSO SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN PASTA IKAN DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG GARUT**

*The Utilization Lizardfish As Base Material for Fish Jelly Processing With  
Arrowroot Starch Addition*

*Putut Har Riyadi*

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas  
Diponegoro Jl. Hayam Wuruk No. 4a Semarang 50241

*Diserahkan : 30 Nopember 2004; Diterima : 25 Juli 2005*

### **ABSTRAK**

Pengolahan ikan beloso (*Saurida tumbil*) menjadi pasta ikan (*fish jelly product*) merupakan salah satu alternatif penganekaragaman produk ikan yang diharapkan dapat diterima masyarakat. Diantara spesies yang biasa digunakan sebagai bahan pembuatan pasta ikan di Jepang adalah ikan beloso. Sedangkan tanaman garut (*Marantha arundinacea*) memiliki peluang yang besar sebagai alternatif pensubsitusi terigu dalam skala luas. Penelitian ini bertujuan mengetahui konsentrasi tepung garut dan suhu pemanasan yang tepat dan pengaruh lama penyimpanan terhadap kualitas pasta ikan. Penelitian menggunakan metode eksperimen laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung garut dengan berbagai konsentrasi mempunyai pengaruh yang nyata terhadap nilai gel strength, kekenyalan, WHC, derajat putih, kecuali pH dan *folding test* ( $p < 0,05$ ). Tepung garut dengan konsentrasi 10 % mempunyai nilai gel strength tertinggi dengan suhu optimal 90 °C. Sedangkan lama penyimpanan pasta ikan berpengaruh nyata terhadap kualitas pasta ikan (nilai *gel strength*, kekenyalan, WHC, derajat putih, pH dan *folding test*). Semakin lama penyimpanan nilai gel strength, kekenyalan, WHC, derajat putih dan *folding test* cenderung menurun.

Kata kunci : Ikan beloso, pasta ikan, tepung garut

### **ABSTRACT**

*Processing of lizardfish (Saurida tumbil) for fish jelly product one of alternative product diversification that expect to be an acceptable product to the society. In Japan, Lizardfish has become generally used as raw material for producing fish jelly product. Meanwhile, arrow roots starch is considered to be the best choice for alternative substitute material of wheat in large scale. This research was aimed to observed the proper heating temperature and concentration of arrowroot starch and effect of the period of storage on quality of the fish jelly product. The research using laboratory experimental method. The result showed that different concept of arrowroot starch gave significant effect on the gel strength, elasticity, WHC, whiteness, except for pH, folding test ( $p < 0,05$ ). The concentration of arrowroot starch (10%) gave highest gel strength on optime heat temperature 90 °C. The lenght of storage had significant effect to the quality of fish jelly product. The longer the storage time to be held, lower the value gel strength, elasticity, WHC, whiteness and folding test.*

*Key words : Lizardfish, fishjelly product, arrowroot starch*

## PENDAHULUAN

Konsumsi ikan oleh masyarakat Indonesia akan meningkat menjadi 32,29 kg/ kapita/ tahun pada tahun 2009 (DKP, 2005). Untuk mengantisipasi hal tersebut perlu dilakukan pengolahan ikan dalam bentuk produk yang disenangi masyarakat.

Menurut Allsopp (1982) dan Petersen (1981) ikan beloso termasuk jenis-jenis ikan utama yang tertangkap dalam jumlah banyak yang merupakan hasil sampingan dari usaha penangkapan udang dan masih dapat ditangani oleh mesin pemisah daging ikan (*meat seperator*). Ikan beloso mempunyai daging relatif cukup banyak dan bentuknya yang bulat memanjang sangat cocok untuk diambil dagingnya secara mekanis.

Pasta ikan adalah salah satu makanan yang berasal dari bahan baku lumatan daging ikan, tepung terigu, garam dan berbagai jenis sayuran. Dengan berbagai perkembangan ilmu dan teknologi, pasta ikan tersebut berkembang sesuai dengan selera dan budaya dari berbagai bangsa dan negara. Di Jepang pasta ikan berkembang menjadi makanan seperti *kamaboko*, *chikuwa*, *ham*, *hatuki*, *zetamaki*, kue ikan, supermi dan lain-lain, sedangkan di Indonesia dikenal dengan berbagai jenis empek-empek, otak-otak, siomay, bakso ikan, sosis ikan, fish burger dan sebagainya. Pada beberapa supermarket dijumpai aneka ragam bentuk produk, yang saat ini telah cukup populer dan disenangi konsumen (Istihastuti *et al.*, 1997).

Okada (1993) menyatakan bahwa bahan baku utama pembuatan pasta ikan adalah lumatan daging ikan dan berbagai

jenis tepung. Tepung yang sangat populer digunakan adalah jenis tepung kentang, gandum, ketela dan jagung. Oleh Shimizu (1988) dinyatakan bahwa berbagai jenis tepung mempunyai kekuatan gel yang berbeda-beda, sehingga jumlah tepung yang digunakan dalam pembuatan pasta ikan prosentasenya juga berbeda.

Di Indonesia sampai saat ini pemanfaatan ikan beloso hanya sebagai bahan baku pembuatan ikan asin, untuk itu perlu dipikirkan usaha diversifikasi produk olahan dengan memanfaatkan ikan beloso sebagai bahan mentahnya. Di samping itu kebutuhan terigu di Indonesia diperoleh dengan cara mengimpor dalam jumlah yang besar. Untuk mengurangi nilai impor tersebut, perlu dicari bahan lain hasil produk dalam negeri yang dapat mensubsitisi tepung terigu.

Pengolahan ikan beloso menjadi pasta ikan (*fish jelly product*) merupakan salah satu alternatif penganekaragaman produk ikan yang diharapkan dapat diterima masyarakat. Dari beberapa spesies yang biasa digunakan sebagai bahan pembuatan pasta ikan di Jepang salah satunya adalah ikan beloso yang dikenal dengan nama internasional *lizardfish* dari spesies *Saurida undosquamis* (Suzuki, 1981).

Upaya untuk menghasilkan alternatif pensubstitusi terigu dalam skala luas merupakan tantangan dan alternatif yang memiliki potensi peluang yang besar, menurut Sudiarto dan Effendi (1998) adalah tanaman garut (*Maranta arundinacea*). Dukungan pemerintah cukup kuat dalam meningkatkan peranan tepung garut sebagai salah satu alternatif penghasil tepung.

## **METODE PENELITIAN**

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan beloso dengan panjang 25 - 30 cm dan berat 290 – 360 gram sebanyak 5 kg. Ikan beloso yang digunakan dipilih yang segar, dengan warna cemerlang dan organ tubuh utuh.

Pembuatan fish jelly adalah sebagai berikut :

1. ikan beloso disaingi dan dicuci sampai bersih,
2. fillet ikan secara memanjang pada bagian punggung setelah terlebih dahulu kepalanya dipotong,
3. rendam daging di dalam air yang dicampur dengan es perbandingan air dengan ikan adalah 4 : 1 dan selama 15 menit dengan 3 kali ulangan,
4. lakukan pengepresan untuk menurunkan kadar air dengan kain kasa,
5. masukkan daging ke penggiling daging sehingga menghasilkan daging halus,
6. tambah daging ikan dengan 3 % NaCl, (0 %, 5 %, 10 %, 15 %, 20 %), tepung garut dan beberapa mL aquadest dingin, kemudian dilumatkan dengan mortar selama 30 – 50 menit suhu dijaga dibawah 15 °C,
7. cetak lumatan daging ikan dan tepung garut dengan pipa plastik ukuran panjang 10 cm diameter 1 inch,
8. masukkan cetakan tersebut ke dalam water bath dengan suhu 30 °C selama 30 menit, dilanjutkan pemanasan deggan suhu 60 °C selama 90 menit.
9. pasta ikan yang dihasilkan dimasukkan dalam air es beberapa ruangan suhu  $5 \pm 2$  °C. Untuk pengamatan dengan pemanasan yang

berbeda menggunakan suhu 60 °C, 70 °C, 80 °C, dan 90 °C.

## **Analisis Laboratoris**

### **Uji organoleptik**

Ikan segar dilakukan dengan penggunaan score sheet organoleptik SPI – KAN – PPO – 1991.

### **Uji gel strength**

Pasta ikan yang terbentuk dipotong dengan tebal 11 mm kemudian diletakkan ditengah-tengah plat, sehingga bagian bawah plat dapat menyentuh permukaan pasta ikan. Pada posisi tersebut alat mulai dihidupkan dengan menekan F7 pada keyboard, penekan menekan ke bawah sampai mencapai ketebalan 4 mm. Di monitor terlihat kurva yang terbentuk sesuai dengan kekuatan gel. Setelah diperoleh kurva yang baik, tekan F1 untuk menghentikannya dan contoh dapat diturunkan. Tekan huruf S untuk menyimpan data.

Pembacaan kekuatan gel langsung dapat dilihat pada monitor sebelah kiri dibawah kurva yang menunjukkan Fmax dengan satuan newton. Uji gel strength menggunakan universal testing instrument type 1000S merk Lloyd load max 5000 Newton. Extension max 1000 mm.

### **Uji kekenyalan**

Pasta ikan yang terbentuk dipotong dengan tebal 11 mm kemudian diletakkan pada bantalan penekan dan ditekan dengan alat penekan, alat universal testing instrument type 1000S merk Lloyd, sampai mencapai ketebalan 6 mm. Penekanan dilakukan dua kali untuk sampel yang sama tanpa merubah posisi sampel yang ditekan. Di monitor terlihat

### **Pasta Ikan (P.H. Riyadi)**

kurva yang terbentuk terdapat dua puncak kurva sesuai dengan kekenyalan gel. Setelah diperoleh kurva yang baik, tekan F1 untuk menghentikan dan contoh dapat diturunkan. Tekan huruf S untuk menyimpan data.

Pembacaan kekenyalan gel dengan membandingkan luas kurva ke dua dibandingkan dengan luas kurva pertama.

### **Uji Water Holding Capacity (WHC)**

Pasta ikan dengan ukuran 1.5 x 1.5 x 0.5 cm disisipkan dalam kertas filter, kemudian ditekan dengan kompresor 10 kg/cm<sup>2</sup>, selama 2 menit. Besarnya water holding capacity dapat dihitung dengan formula sebagai berikut:

$$\% \text{ WHC} = \frac{B_o \times M - B_1}{B_o \times M} \times 100\%$$

B<sub>o</sub> = Berat sampel

M = Kadar air sampel

B<sub>1</sub> = Berat pada kertas filter

### **Uji pH**

Persiapan sampel untuk penetapan pH (metode ekstraksi) :

1. timbang tepat 1 gram pasta ikan,
2. tambahkan 20 mL air kemudian kocok dengan “stirer” sampai homogen sempurna,
3. biarkan sampel sekitar 15 menit baru diukur pH-nya.

Tahap-tahap penetapan pH pasta ikan sebagai berikut (pH-meter telah dikalibrasi) :

1. ukur suhu sampel, set pengatur suhu pH meter pada suhu terukur,
2. nyalakan pH-meter, biarkan sampai stabil (15 - 30 menit),

3. bilas elektroda dengan akuades, keringkan elektroda dengan kertas tissue,
4. celupkan elektroda pada larutan sampel, set pengukuran ph,
5. biarkan elektroda tercelup beberapa saat sampai di peroleh pembacaan yang stabil,
6. catat pH sampel.

### **Uji folding test**

Pasta ikan dengan ukuran diameter 2.54 cm dan tebal 0,5 cm, kemudian dilipat menjadi seperdua dan seperempat lingkaran. Nilai lipatan tersebut disesuaikan dengan standar sebagai berikut :

- AA = tidak retak bila pasta ikan dilipat menjadi seperempat lingkaran  
A = tidak retak bila pasta ikan dilipat menjadi seperdua lingkaran  
B = retak bila pasta ikan dilipat menjadi seperdua lingkaran  
C = patah bila pasta ikan dilipat menjadi seperdua lingkaran

### **Uji derajat putih**

Derajat putih pasta ikan diukur dengan menggunakan Chromameter CR-200 merek Minolta. Standarisasi alat, menggunakan lempeng porselin putih yang mempunyai standar nilai Y = 93,20 dan L = 97,30.

Pengukuran derajat putih pasta ikan dilakukan dengan cara meletakkan produk pada lubang yang dilalui sinar, sedemikian rupa sehingga tidak ada sinar yang lolos, kemudian dilakukan pencatatan nilai Y, L, a dan b dengan cara menekan tombol.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Organoleptik

Nilai organoleptik ikan beloso yang digunakan sebagai bahan baku mempunyai selang kepercayaan antara  $8,4334 \leq x \leq 8,8166$ . Oleh sebab itu ikan beloso tersebut masih dalam kondisi baik, artinya ikan tersebut masih layak digunakan sebagai bahan baku pasta ikan. Mutu ikan secara organoleptik diatas rata-rata batas penerimaan sebesar 5 (Dirjen Perikanan, 1986).

### Analisa Gel Strength Pasta Ikan

Dari hasil menunjukkan bahwa konsentrasi tepung garut yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai gel strength pasta ikan.

Berdasarkan uji BNP dari berbagai konsentrasi tepung yang digunakan menunjukkan bahwa konsentrasi 20% dan 15 % terhadap 10% berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ), penambahan konsentrasi 20% dan 15% terhadap 5% berbeda nyata ( $p < 0,05$ ), sedangkan perlakuan 20 % dan 15 % terhadap 0 % tidak nyata. Perlakuan 20 % terhadap 10 % tidak berbeda nyata, sedangkan perlakuan 20 % terhadap 5 % tidak berbeda nyata. Perlakuan 5 % terhadap 10 % tidak berbeda nyata.

Gambar 1a. menunjukkan bahwa kekuatan gel dipengaruhi oleh konsentrasi bahan pengisi. Kekuatan gel pasta ikan cenderung menaik sampai batas tertentu dengan meningkatnya konsentrasi pati yang ditambahkan (konsentrasi tepung garut 10 %). Hal ini terjadi karena semakin banyak jumlah pati yang ditambahkan ke dalam formula pasta ikan pada batas-batas tertentu (konsentrasi tepung garut 10 %), terjadi interaksi

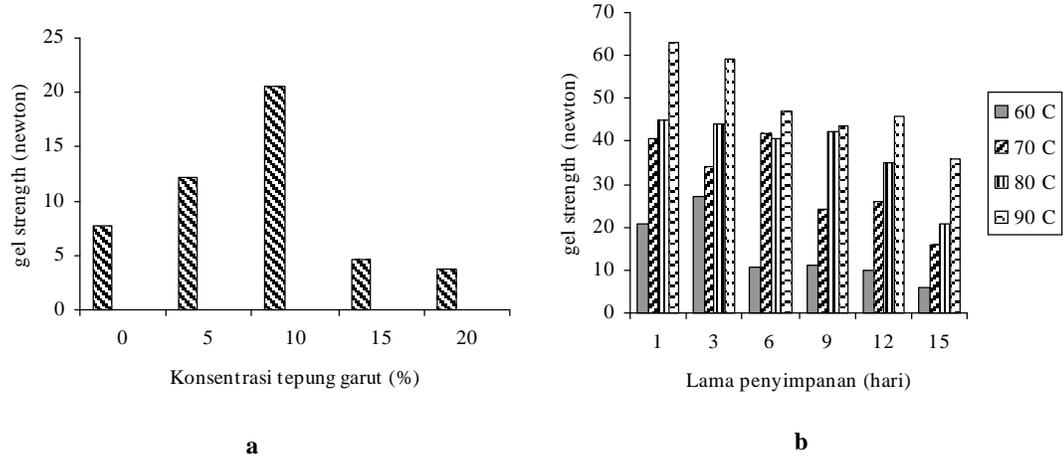
ikatan yang kuat antara pati, air dan protein, sehingga meningkatkan kekuatan gel (gel strength) pasta ikan. Suzuki (1981) menyatakan bahwa dalam proses pembuatan pasta ikan hanya digunakan 5 – 20 % tepung. Sedangkan Okada (1973) menyatakan bahwa pasta ikan menggunakan lebih dari 25 % tepung akan mendapatkan gel yang keras.

Menurut Iso *et al.* (1985), mekanisme terjadinya penguatan gel oleh bahan-bahan pengisi secara umum adalah akibat penyerapan air oleh bahan pengisi tersebut. Penambahan pati pada pembuatan gel ikan bertujuan untuk memperkuat ashi, terutama pada daging ikan yang memiliki ashi yang lemah (Tanikawa, 1971). Pati berperan sebagai pengisi gel protein yang sedehana, tidak berinteraksi langsung dengan matriks protein maupun mempengaruhi formasi protein tersebut (Wu *et al.*, 1985).

Uji HSD terhadap pemanasan dan waktu penyimpanan yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai gel strength pasta ikan. Sedangkan interaksi antara perlakuan pemanasan dan waktu penyimpanan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai gel strength.

Gambar 1b. menunjukkan bahwa selama penyimpanan nilai gel strength terus menurun sehingga pada akhir penyimpanan (hari ke 15) nilai gel strength terendah. Hal tersebut terjadi karena pelepasan sejumlah cairan dari dalam produk pasta ikan selama pencairan, yang mengakibatkan berkurangnya kekuatan gel, dikarenakan terbentuknya pori-pori dalam produk pasta ikan.

**Pasta Ikan (P.H. Riyadi)**



**Gambar 1 a.** Pengaruh berbagai konsentrasi tepung garut terhadap nilai gel strength pasta ikan  
**b.** Pengaruh pemanasan dan waktu penyimpanan terhadap gel strength pada pasta ikan.

Gambar 1b. menunjukkan bahwa selama penyimpanan nilai gel strength terus menurun sehingga pada akhir penyimpanan (hari ke 15) nilai gel strength terendah. Hal tersebut terjadi karena pelepasan sejumlah cairan dari dalam produk pasta ikan selama pencairan, yang mengakibatkan berkurangnya kekuatan gel, dikarenakan terbentuknya pori-pori dalam produk pasta ikan.

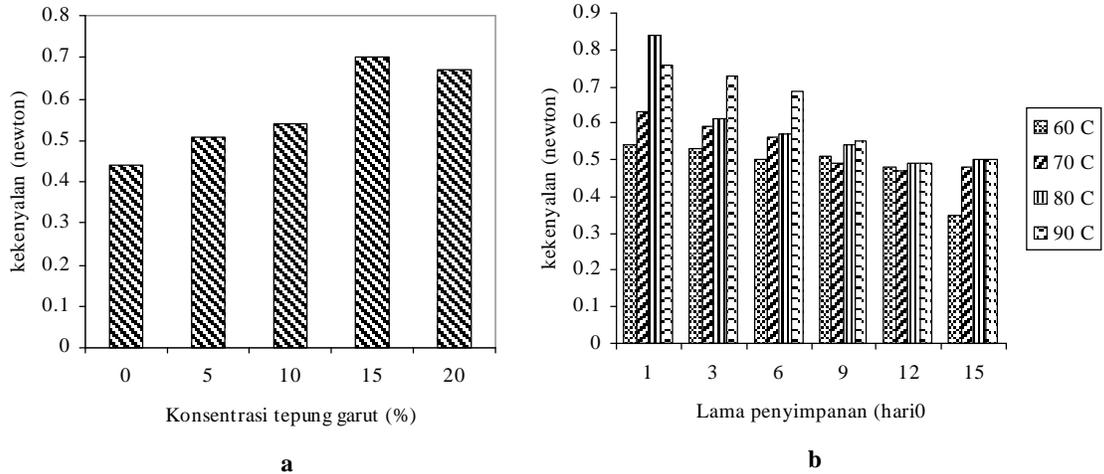
Pada pemanasan dengan suhu 90 °C mempunyai nilai rata-rata gel strength yang paling tinggi. Hal ini dikarenakan nilai gel strength meningkat sesuai dengan peningkatan suhu pemanasan. Pada suhu 50 °C pasta masih dalam bentuk gel yang lemah yang disebut dengan suwari. Niwa dan Miyake (1971) dalam Lee (1984) menyatakan suwari dapat terbentuk mulai pada suhu di bawah suhu kamar sampai suhu 50 °C pada saat pemanasan. Sedangkan pada suhu 60 °C sampai 70 °C

terjadi degradasi dari struktur gel, yang disebut dengan modori. Gel ikan terbentuk jika protein ikan dipanaskan sampai suhu di atas 70 °C sehingga seratnya, protein miofibril membentuk struktur jala yang kuat dan air terperangkap di dalamnya.

**Analisa Kekenyalan Pasta Ikan**

Pengujian secara statistik dengan analisa sidik ragam RAL (Rancangan Acak Lengkap) pada taraf uji 1 % dan atau 5 % menunjukkan bahwa konsentrasi tepung garut yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai kekenyalan pasta ikan.

Uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan 15 % terhadap 20 % tidak nyata, sedangkan perlakuan 15 % terhadap yang lainnya berbeda sangat nyata. Perlakuan 20 % terhadap yang lainnya berbeda sangat nyata.



**Gambar 2 a.** Pengaruh berbagai konsentrasi tepung garut terhadap nilai kekenyalan pasta ikan  
**b.** Pengaruh pemanasan dan waktu penyimpanan terhadap kekenyalan pasta ikan.

Perlakuan 10 % terhadap 5% tidak berbeda nyata, sedangkan perlakuan 10 % terhadap 0 % berbeda sangat nyata. Perlakuan 5 % terhadap 0 % berbeda nyata.

Gambar 2a. menunjukkan bahwa nilai kekenyalan pasta ikan dipengaruhi oleh konsentrasi tepung garut. Kekenyalan pasta ikan cenderung menaik dengan meningkatnya konsentrasi tepung garut yang ditambahkan. Semakin banyak tepung garut yang ditambahkan ke dalam formula pasta ikan, semakin besar kadar tepung garut dalam formula pasta ikan, sedangkan air yang tersedia terutama di dalam daging ikan relatif tetap. Perbandingan tepung garut dan air yang kurang seimbang menyebabkan proses gelatinisasi yang kurang sempurna. Terjadinya gelatinisasi yang kurang sempurna, menghasilkan gel yang kenyal dan lebih kaku karena pengembangan pati

yang terbatas. Umumnya penguatan dari struktur gel pasta ikan erat hubungannya dengan kemampuan daya ikat air oleh pati dan kekentalannya (rasio pati dan air), semakin tinggi daya ikat air dan kekentalannya, makin besar pula penguatan struktur gelnya (Fardiaz, 1985). Umumnya jika terjadi kekurangan air dalam formula pasta ikan, maka gel pasta ikan yang terbentuk akan menjadi sangat kenyal dan keras. Bahan pengikat pati umumnya berfungsi sebagai fase kontinu yang berperan dalam memperbaiki kekenyalan dan elastisitas (Tanikawa, 1963) sehingga membentuk tekstur yang padat

Menurut Bird (1983), rantai-rantai panjang dari protein membentuk jaringan tiga dimensi dalam matrik gel yang keteguhannya dipertahankan oleh gaya van der Waals, ikatan hidrogen dan mungkin juga oleh ikatan kovalen. Pati

### **Pasta Ikan (P.H. Riyadi)**

terdiri dari dua fraksi molekul yaitu amilosa dan amilopektin. Rantai tak bercabang dari amilosa memudahkan molekul amilosa membentuk jaringan tiga dimensi atau membentuk gel, sedangkan amilopektin lebih banyak berperan untuk meningkatkan elastisitas dan keteguhan gel pasta ikan. Diduga semakin banyak jumlah pati yang ditambahkan ke dalam formula pasta ikan pada batas-batas tertentu, terjadi interaksi ikatan yang kuat antara pati, air dan protein, sehingga meningkatkan kekenyalan pasta ikan.

Pemanasan yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai kekenyalan pasta ikan, dan waktu penyimpanan yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai kekenyalan pasta ikan, sedangkan interaksi antara perlakuan pemanasan dengan waktu penyimpanan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai kekenyalan.

Gambar 2b. menunjukkan bahwa selama penyimpanan nilai kekenyalan menurun sehingga pada hari ke-15 (akhir penyimpanan) nilai kekenyalan terendah. Hal ini disebabkan oleh pelepasan sejumlah cairan dari dalam produk pasta ikan selama pencairan, yang mengakibatkan berkurangnya kekenyalan gel, dikarenakan terbentuknya pori-pori dalam produk pasta ikan. Pendinginan menyebabkan air terperangkap di dalam gel akan dilepaskan, sehingga pada waktu proses pencairan air yang dilepaskan tadi tidak dapat diikat lagi dengan sempurna. Gel pati akan melepaskan air yang terserap selama pendinginan dan pembekuan, sifat ini merupakan kebalikan dari sifat pembentukan gel (Winarno, F.G. 1980).

Gambar 2b. menunjukkan bahwa pada pemanasan dengan suhu 90 °C mempunyai nilai rata-rata kekenyalan yang paling tinggi. Nilai kekenyalan meningkat sesuai dengan peningkatan suhu pemanasan. Pada suhu 50 °C pasta masih dalam bentuk gel yang lemah yang disebut dengan suwari. Sedangkan pada suhu 60 °C sampai 70 °C terjadi degradasi dari struktur gel, yang disebut dengan modori. Gel ikan terbentuk jika protein ikan dipanaskan sampai suhu di atas 70°C, sehingga serat-serat protein miofibril membentuk struktur jala yang kuat dan air terperangkap di dalamnya.

### **Analisa *Water Holding Capacity* (WHC)**

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi tepung garut yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai WHC pasta ikan.

Gambar 3a. di atas, menunjukkan bahwa nilai WHC pasta ikan dipengaruhi oleh konsentrasi tepung garut. Nilai WHC pasta ikan cenderung menaik dengan meningkatnya konsentrasi tepung garut yang ditambahkan, hal itu terjadi disebabkan oleh kemampuan pati garut dalam menyerap air kembali selama perebusan dalam air. Pada saat perebusan, molekul pati terutama fraksi amilosa dan amilopektin yang saling berikatan, baik dengan protein maupun antar sesamanya melalui ikatan hidrogen akan mengembang dan disertai dengan pelemahan kekuatan ikatan hidrogen. Dengan melemahnya ikatan hidrogen ini, maka molekul air dapat menyusup di antara molekul protein dan pati, dan pada saat didinginkan terjadi lagi penguatan ikatan hidrogen, tetapi bukan hanya terjadi antar molekul pati atau protein melainkan juga dengan melibatkan

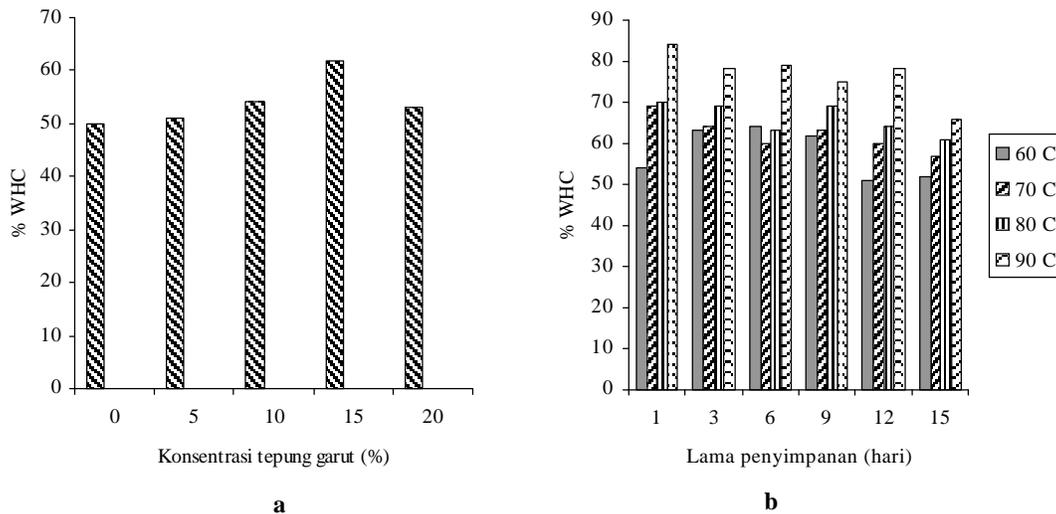
molekul air sebagai jembatan ikatan hidrogen. Demikian semakin banyaknya tepung garut yang ditambahkan akan semakin banyak tersedia zat yang memungkinkan terjadinya ikatan hidrogen ini, dan juga berakibat peningkatan jumlah air yang dapat ditahan oleh pasta ikan.

Suhu pemanasan yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai WHC pasta ikan, dan waktu penyimpanan yang berbeda memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap nilai WHC pasta ikan, sedangkan interaksi antara perlakuan pemanasan dan waktu penyimpanan memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap nilai WHC pasta ikan.

Gambar 3b. menunjukkan selama penyimpanan nilai WHC cenderung menurun sehingga pada hari ke-15 nilai WHC terendah. Fluktuasi data nilai WHC

during storage, it is suspected that the fluctuation of refrigerator temperature that is less controlled, so the formation of ice crystals in fish paste products during freezing varies, which causes pores that occur during melting varies. This affects the WHC value of fish paste, which is affected by the amount of water that is trapped in the pores of the fish paste product.

Gambar 3a. menunjukkan bahwa pada pemanasan dengan suhu 90 °C (Dc3) mempunyai nilai rata-rata WHC yang paling tinggi. Nilai WHC meningkat sesuai dengan peningkatan suhu pemanasan. Pada suhu 50 °C pasta masih dalam bentuk gel yang lemah yang disebut dengan suwari. Sedangkan pada suhu 60 °C sampai 70 °C terjadi degradasi dari struktur gel, yang disebut dengan modori. Gel ikan terbentuk jika



**Gambar 3 a.** Pengaruh penambahan berbagai konsentrasi tepung garut terhadap nilai WHC pasta ikan.

**b.** Pengaruh pemanasan dan waktu penyimpanan terhadap nilai WHC pasta ikan

### Pasta Ikan (P.H. Riyadi)

protein ikan dipanaskan sampai suhu di atas 70 °C, sehingga serat-serat protein miofibril membentuk struktur jala yang kuat dan air terperangkap di dalamnya.

#### Analisa pH Pasta Ikan

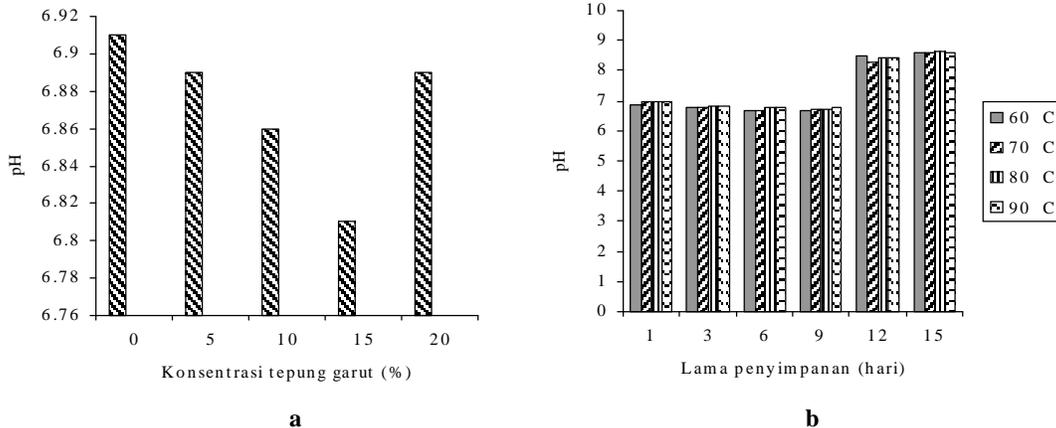
Pengujian dengan analisa sidik ragam pada taraf uji 1 % dan atau 5 % menunjukkan bahwa konsentrasi tepung garut yang berbeda memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap nilai pH pasta ikan.

Gambar 4a. menunjukkan bahwa nilai pH pasta ikan tidak dipengaruhi oleh konsentrasi tepung garut. Nilai pH pasta ikan cenderung konstan dengan meningkatnya konsentrasi pati garut yang ditambahkan.

Pemanasan yang berbeda memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap nilai pH pasta ikan, dan waktu penyimpanan yang berbeda memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap nilai pH pasta ikan.

Sedangkan interaksi antara perlakuan pemanasan dan waktu penyimpanan memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai pH pasta ikan.

Gambar 4b. menunjukkan bahwa selama penyimpanan nilai pH cenderung turun kemudian naik sampai hari terakhir, sehingga pada hari terakhir penyimpanan (15) nilai pH tertinggi. Hal ini diduga akibat proses pembusukan pada pasta ikan. Pada tahap awal glikogen terurai menjadi asam laktat dan berlangsung secara anaerob. Asam laktat akan menurunkan pH, sehingga akan bersuasana asam, hal ini dapat dilihat pada hasil pengamatan dari hari pertama sampai yang keenam. Akibat proses denaturasi protein akan menimbulkan terbentuknya amoniak yang disebut juga dengan basa volatil. Makin lama proses pembusukan berlangsung, maka semakin tinggi kadar amoniak yang terbentuk (basa volatil), yang mengakibatkan pH cenderung untuk naik.



**Gambar 4 a.** Pengaruh penambahan berbagai konsentrasi tepung garut terhadap nilai pH pasta ikan.

**b.** Pengaruh pemanasan dan waktu penyimpanan terhadap nilai pH pasta ikan

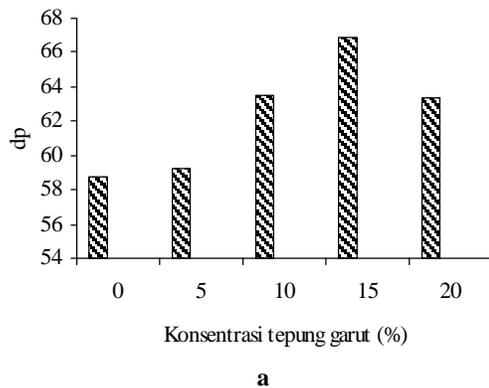
Pearson *et al.*, (1973) mengatakan bahwa perubahan pH ke arah basa menunjukkan indikator bahwa terjadi denaturasi protein yang disebabkan karena bakteri maupun enzim.

**Analisis Derajat Putih (Y) Pasta Ikan**

Pengujian analisa sidik ragam pada taraf uji 1 % dan atau 5 % menunjukkan bahwa konsentrasi tepung garut yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai derajat putih pasta ikan.

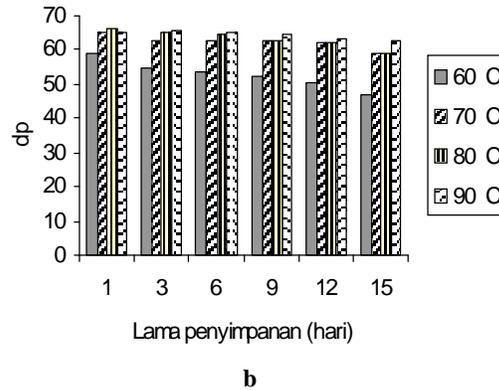
Uji BNJ dari berbagai konsentrasi tepung garut menunjukkan bahwa perlakuan 0 % terhadap 5 %, 20 %, 10 % berbeda nyata, sedangkan perlakuan 0 % terhadap 15 % berbeda sangat nyata. Perlakuan 5 % terhadap 15 % berbeda sangat nyata, sedangkan perlakuan 5 % terhadap 10 %, 20 % dan 15 % tidak berbeda nyata. Perlakuan 20 % terhadap 10 % dan 15 % tidak berbeda nyata. Perlakuan 10 % terhadap 15 % yang tidak berbeda nyata.

Gambar 5a. menunjukkan bahwa nilai derajat putih pasta ikan dipengaruhi oleh



konsentrasi tepung garut. Nilai derajat putih pasta ikan cenderung menaik sampai batas tertentu dengan meningkatnya konsentrasi pati yang ditambahkan (tepung garut dengan konsentrasi 15 %). Disebabkan semakin banyak jumlah pati yang ditambahkan ke dalam formula pasta ikan pada batas-batas tertentu (pada penelitian ini pada konsentrasi tepung garut 15 %), terjadi interaksi ikatan yang kuat antara pati, air dan protein, sehingga meningkatkan nilai derajat putih pasta ikan.

Pengaruh suhu pemanasan dan lama penyimpanan pasta ikan menunjukkan bahwa pemanasan yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai derajat putih pasta ikan, sedangkan waktu penyimpanan yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai derajat putih pasta ikan. Uji HSD antara perlakuan pemanasan dan waktu penyimpanan memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap nilai derajat putih pasta ikan.



**Gambar 5 a.** Pengaruh penambahan berbagai konsentrasi tepung garut terhadap nilai derajat putih pasta ikan.

**b.** Pengaruh pemanasan dan waktu penyimpanan terhadap derajat putih pasta ikan.

### **Pasta Ikan (P.H. Riyadi)**

Gambar 5b, menunjukkan bahwa selama penyimpanan nilai derajat putih terus cenderung menurun. Hal ini diduga disebabkan oleh pelepasan sejumlah cairan dari dalam produk pasta ikan beloso selama pencairan, sehingga mengurangi kecerahan pasta ikan akibat terbentuknya pori-pori pada pasta ikan. Selain itu diduga terjadi reaksi kimia antara pati dan protein ikan selama pendinginan yang menurunkan kecerahan pasta ikan. Sedangkan menurut Tabrani (1997), selama penyimpanan dingin dapat terjadi oksidasi dan dehidrasi, pada otot ini disebut dengan met Hb yang menyebabkan warna daging menjadi kecoklat-coklatan.

### **Analisis *Folding test* Pasta Ikan**

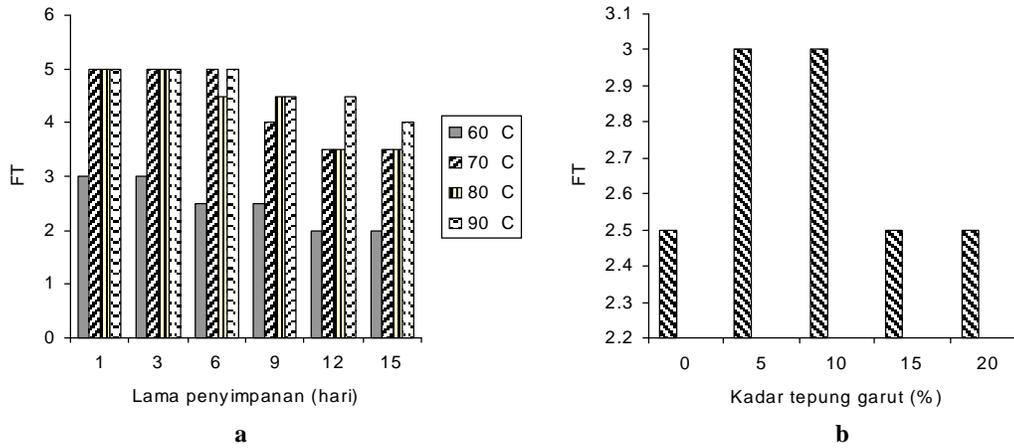
Pengujian secara statistik dengan analisa sidik ragam pada taraf uji 1 % dan atau 5 % menunjukkan bahwa konsentrasi tepung garut yang berbeda memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap nilai *folding test* pasta ikan.

Gambar 6a. menunjukkan bahwa nilai *folding test* pasta ikan dipengaruhi oleh konsentrasi tepung garut. Nilai *folding test* pasta ikan cenderung menaik sampai batas tertentu dengan meningkatnya konsentrasi pati yang ditambahkan (tepung garut dengan konsentrasi 10 %). Diduga semakin banyak jumlah pati yang ditambahkan ke dalam formula pasta ikan pada batas-batas tertentu (pada penelitian ini pada konsentrasi tepung garut 10 %), terjadi interaksi ikatan yang kuat antara pati, air dan protein, sehingga meningkatkan nilai *folding test* pasta ikan. terjadi interaksi ikatan yang kuat antara pati, air dan protein. Suzuki (1981)

menyatakan bahwa dalam proses pembuatan pasta ikan hanya digunakan 5 – 20 % tepung. Sedangkan Okada (1973) menyatakan bahwa pasta ikan menggunakan lebih dari 25 % tepung akan mendapatkan gel yang keras.

Gambar 6b. menunjukkan bahwa pada pemanasan dengan suhu 90 °C (Dc6) mempunyai nilai rata-rata *folding test* yang tertinggi. Hal ini diduga nilai *folding test* meningkat sesuai dengan peningkatan suhu pemanasan. Pada suhu 50 °C pasta masih dalam bentuk gel yang lemah yang disebut dengan suwari. Niwa dan Miyake (1971) dalam Lee (1984) menyatakan suwari dapat terbentuk mulai pada suhu di bawah suhu kamar sampai suhu 50 °C pada saat pemanasan. Sedangkan pada suhu 60 °C sampai 70 °C terjadi degradasi dari struktur gel, yang disebut dengan modori. Gel ikan terbentuk jika protein ikan dipanaskan sampai suhu di atas 70 °C, sehingga serat-serat protein miofibril membentuk struktur jala yang kuat dan air terperangkap di dalamnya.

Menurut Iso *et al.*, (1985), mekanisme terjadinya penguatan gel oleh bahan-bahan pengisi secara umum adalah akibat penyerapan air oleh bahan pengisi tersebut. Penambahan pati pada pembuatan gel ikan bertujuan untuk memperkuat ashi, terutama pada daging ikan yang memiliki ashi yang lemah (Tanikawa, 1971). Pati berperan sebagai pengisi gel protein yang sedehana, tidak berinteraksi langsung dengan matriks protein maupun mempengaruhi formasi protein tersebut (Wu *et al.*, 1985). Pengaruh suhu pemanasan dan lama penyimpanan pasta ikan menunjukkan bahwa pemanasan yang berbeda



**Gambar 6 a.** Pengaruh penambahan berbagai konsentrasi tepung garut terhadap nilai *folding test* pasta ikan.

**b.** Pengaruh pemanasan dan waktu penyimpanan terhadap *folding test* pasta ikan.

memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai *folding test* pasta ikan, sedangkan waktu penyimpanan yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai *folding test* pasta ikan. Uji HSD antara perlakuan pemanasan dan waktu penyimpanan memberikan pengaruh tidak nyata terhadap *folding test* pasta ikan.

Gambar 6b. menunjukkan bahwa selama penyimpanan nilai *folding test* terus cenderung menurun. Hal ini disebabkan oleh pelepasan sejumlah cairan dari dalam produk pasta ikan selama pencairan, yang mengakibatkan berkurangnya kekuatan gel, dikarenakan terbentuknya pori-pori dalam produk pasta ikan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsentrasi tepung garut yang berbeda mempunyai pengaruh yang nyata terhadap nilai gel strength, kekenyalan, WHA, derajat putih, kecuali pH dan *folding test*.
2. Tepung garut dengan konsentrasi 10 % mempunyai nilai *gel strength* tertinggi.
3. Suhu pemanasan yang tepat untuk pasta ikan dengan penambahan tepung garut 10 % adalah 90 OC.
4. Lama penyimpanan pasta ikan berpengaruh nyata terhadap nilai *gel strength*, kekenyalan, WHC, derajat putih, pH dan *folding test*.

### Saran

Perlu dilakukan diversifikasi jenis produk perikanan dengan memanfaatkan ikan beloso dan tepung garut sebagai bahan pangan alternatif yang harus disosialisasikan ke daerah-daerah agar dapat dikembangkan.

**Pasta Ikan (P.H. Riyadi)**

**DAFTAR PUSTAKA**

- Bird, T. 1983. *Kimia Fisik*. Bagian Kimia. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- BPS. 1998. *Statistika Indonesia*. BPS. Jakarta.
- Dinas Perikanan, 1999. *Perikanan Jawa Tengah Dalam Angka (Central Java Fisheries in Figures 1997)*. Pemda Tk I Jawa Tengah. Semarang
- Iso, N., H. Mizuno, T. Saito, C. Y. Lin, T. Fujita, E. Nagahisa dan Z. Wang. 1985. Phynycal properties of kamaboko mode from nama- surimi and otoshimi. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* 51 : 1495 – 1499.
- Istihastuti, TH., Djazuli, N., dan Rainawati, 1997. Effect of leaching on the quality of surimi produced from same different species of fish Indonesian. *Journal of Post Harvest Fisheries Technology and Quality Control*. BPPMHP. Jakarta.
- Lee, C. M., 1984. Surimi process technology. *J. Food Tech.* 38 (11) p 69 –80.
- Moeljanto, 1982. *Penanganan Ikan Segar*. PT Penebar Swadaya, Jakarta.
- Okada, M. Bull., 1973. Tokai Reg. *Fish. Lab.*, No. 36. 62-78
- Okada, M., 1993. History of surimi tecnology in Japan Di dalam : T.C. Lanier and C.M. Lee, (Eds.). *Surimi Technology*. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Shimizu, Y., 1988. *The 12th Conference of Preessing and Utilization of Fish*. Fisheries Agency, Tokyo
- Sudiarto dan D.S. Effendi. 1998. Potensi dan peluang budidaya tanaman garut di perkebunan kelapa. *Prosinding Kongres Kelapa*, Puslitbangtri.
- Suzuki, T., 1981. Fish and krill protein processing technology. *Applied Science Publishers. LTD*. London.
- Tabrani, R. 1997. *Teknologi Hasil Perairan*. Universitas Islam Riau Press. Riau.
- Tanikawa, E., 1971. *Marine Product in Japan*. Laboratory of Food Technology. Faculty of Fisheries Hokaido University, Japan.
- Winarno, 1995. *Kimia pangan dan gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wu, M.C., T. C. Lanier and D.D. Hamann. 1985. Thermal transitions of admixed strach/ fish protein system during heating. *J. Food Sci.* 50 : 20-25.