

**PENGARUH WAKTU PENGUKUSAN TERHADAP KUALITAS KEPITING
BAKAU (*Scylla serrata*) PRESTO DENGAN ALAT “TTSR”**

**EFFECT OF PRESSURE COOKING TIME OF QUALITY PRESTO MUDS CRAB
(*Scylla serrata*) by “TTSR”**

Medi Prasetyo¹, Putut Har Riyadi^{2*}, Apri Dwi Anggo²

¹Mahasiswa, ²Staf Pengajar Program Studi Teknologi Hasil Perikanan,
Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698

ABSTRAK

Kepiting bakau mempunyai potensi untuk dikembangkan karena rasa dagingnya yang enak dan kandungan protein yang tinggi. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah membandingkan secara deskriptif alat “TTSR” dengan Autoclave dan mengetahui waktu optimum pemasakan agar diperoleh kepiting presto dengan kualitas yang diharapkan dan mengetahui kualitas kepiting presto dengan adanya variasi waktu dalam proses pemasakan kepiting presto tersebut. Keunggulan alat “TTSR” dengan Autoclave adalah dari segi waktu pemasakan yang lebih singkat dengan suhu yang stabil di akan menghemat dari penggunaan bahan bakar yang di gunakan. Penggunaan suhu yang stabil ≤ 100 °C akan menjaga kualitas gizi dalam kepiting tidak terlalu rusak. Selain itu, tekanan yang dihasilkan “TTSR” adalah 4-4,5 atm. Hal ini, menjadi kelebihan yang tidak ada pada alat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama waktu pemasakan menggunakan alat “TTSR” yang terbaik adalah 100 menit. Nilai tertinggi berdasarkan uji organoleptik kenampakan 7,7, bau 7,9 dan tekstur 7,97 pada waktu pemasakan 60 menit. Nilai kekerasan cangkang yang terbaik 2222,56 N pada waktu pemasakan 100 menit. Sedangkan perebusan dengan Autoclave konvensional selama waktu 150 menit memiliki nilai kerapukan 4420,95 N. Sedangkan pengujian kimiawi pada kepiting presto yaitu kadar air 75,36% pada waktu pemasakan 60 menit, kadar protein 19,83% pada waktu pemasakan 60 menit, kadar lemak 1,553% pada waktu pemasakan 60 menit.

Kata kunci: Waktu Pemasakan, Kepiting Bakau, Alat TTSR

Abstract

Muds crab is a crab that has commercial value and potential to be developed because the meat is delicious and high protein content. The purpose of the research is to compare two instruments “TTSR” and the Autoclave instrument determine the optimum cooking time for crab presto obtained with the expected quality and to know the quality of crab presto with the variation in cooking time. Descriptively, the best from a “TTSR” with Autoclave is the short time of boiling with the stable range of temperatures, it would save the fuel. The use of stable temperature ≤ 100 °C will keep the quality nutrition in crab is not too badly damaged. In addition, pressure produced by “TTSR” is 4-4.5 atm. This is to better thing than Autoclave instruments. The result showed that the best time used for cooking presto crabs using “TTSR” is 100 minutes. The highest value based on organoleptic test are appearance 7.7, odor 7.9 and texture 7.97 during 60 minutes cooking. The best value brittleness of the shells is 2222,56 N in 100 minutes of cooking time. While chemical testing on the crab presto showed 75.36% moisture content during 60 minutes cooking, 19.83% protein content during 60 minutes cooking, the fat content is 1,553% at 60 minutes of cooking time.

Keywords: Cooking Time, Muds Crab, TTSR

**) Penulis Penanggungjawab*

PENDAHULUAN

Kepiting ini hidup di habitat *mangrove* hutan bakau. *Scylla serrata* merupakan komoditas ekspor disamping rajungan (*Portunus pelagicus*) (Juwana, 2004). Permintaan masyarakat terhadap kepiting ini semakin meningkat baik di dalam negeri maupun diluar negeri. Intensitas penangkapan kepiting bakau

untuk mencukupi permintaan pasar yang semakin tinggi melatarbelakangi usaha budidaya kepiting bakau (Maharani *et al.*, 2004).

Kendala utama saat makan kepiting adalah cangkangnya yang keras, teknologi inovasi yang sudah ada adalah kepiting soka. Akan tetapi, memiliki kelemahan dari waktu budidaya yang lama dan ganti kulit yang tidak serentak sehingga biaya pakan dan operasional yang besar. Oleh karena itu perlu adanya inovasi pengolahan yang lebih efisien. Alat "TTSR" merupakan hasil karya mahasiswa THP UNDIP dalam program *Intensive-Student Technopreneurship Program 2011 (i-STEP 2011)* yang diselenggarakan oleh Institut Pertanian Bogor (IPB). Alat ini terbuat dari bahan *Stainless steel* dengan tebal 3 mm, berdiameter 45 cm dengan tinggi 90 cm. Kapasitas hingga 15 kg dengan suhu 100°C dan tekanan 4-5 atm. Alat ini berfungsi membuat bandeng presto, bebek presto, ayam presto dan kepiting presto, yang dapat memproduksi dalam waktu yang lebih singkat daripada menggunakan panci presto biasa.

Penggunaan suhu dan tekanan pada proses pengukusan presto Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) diharapkan cangkang kepiting menjadi rapuh sehingga mudah untuk dikonsumsi tanpa mengurangi mutu sensori dan nilai gizi. Alat yang digunakan untuk pemanasan dengan tekanan pada pengolahan produk presto adalah *pressure cooker* (Tapotubun *et al.*, 2008). Pemanasan pada makanan secara berlebihan akan mengubah kualitas fisik dan kimianya. Cornelius Martin Luscher 2008, *Effect of high pressure – low temperature phase transitions on model systems, foods and microorganisms*. [Dissertation] Technischen Universität Berlin, dengan hasil bahwa tekanan tinggi dan suhu rendah dapat menghambat aktivitas mikroorganisme. Atas dasar pernyataan tersebut maka akan dilakukan penelitian tentang pembuatan kepiting presto dengan menggunakan alat "TTSR" dengan waktu pemasakan yang berbeda yaitu 60 menit, 80 menit, dan 100 menit. Kepiting presto dianalisa secara laboratoris. Parameter utama adalah nilai organoleptik dan hedonik kepiting presto serta kekerasan cangkang. Sedangkan parameter pendukung adalah kadar protein, kadar lemak, dan kadar air.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah kepiting bakau (*Scylla serrata*) segar yang diperoleh dari Pasar Kobong, Semarang. Penelitian pendahuluan dengan menganalisa panas pada produk dengan pemasakan menggunakan alat "TTSR" maupun dengan *autoclave* konvensional biasa. *Autoclave* digunakan sebagai kontrol untuk membandingkan sejauh mana kualitas yang dicapai menggunakan alat "TTSR" pada produk dilihat dari sejarah suhu, waktu dan tekanan. Penelitian utama dengan pemasakan kepiting bakau menggunakan "TTSR" dengan variasi waktu 60 menit, 80 menit, dan 100 menit.

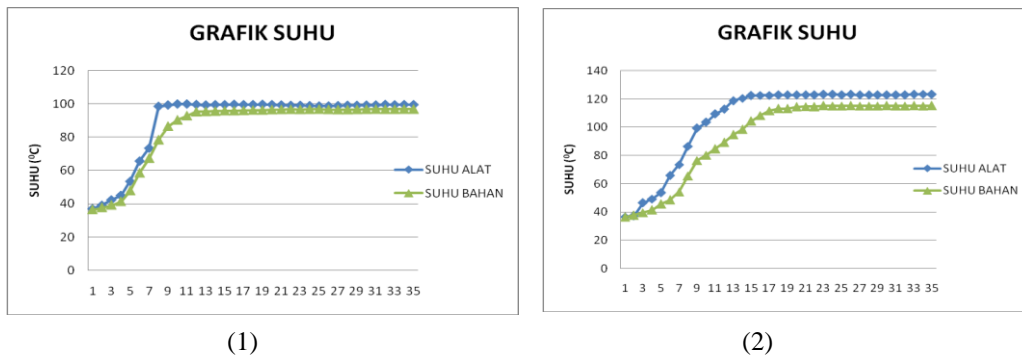
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *experimental laboratories* yaitu observasi di bawah kondisi buatan di mana kondisi tersebut dibuat dan diatur oleh peneliti. Semua perlakuan dilakukan dengan 3 kali ulangan. Parameter utama yang diamati adalah kekerasan tulang dan nilai organoleptik kepiting presto. Parameter pendukung yang diamati adalah uji kadar air, uji kadar protein dan uji kadar lemak. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2013 di Laboratorium *Processing* Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang. Pengujian kekerasan di Laboratorium Ilmu Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Unika Soegijapranata, Semarang, sedangkan pengujian protein, lemak dan kadar air di Laboratorium Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Diponegoro.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penelitian Pendahuluan

Salah satu penetapan proses thermal dapat didasarkan oleh kecepatan panas berpenetrasi kedalam produk selama proses thermal. Kecepatan penetrasi panas terhadap produk pada penelitian ini ditentukan dengan percobaan yaitu dengan menentukan profil hubungan suhu terhadap waktu dihitung mulai tahap pemanasan sampai *holding*.

Perbandingan grafik antara suhu pemanasan kepiting presto dengan alat "TTSR" dengan *Autoclave* adalah sebagai berikut.



Gambar 5. 1. Grafik profil suhu pemanasan kepiting presto “TTSR”
 2. Grafik profil suhu pemanasan kepiting presto Autoclave

Pengukuran suhu menggunakan alat *Thermocouple* dengan pengukuran suhu air, suhu bahan dan suhu uap alat. Pengukuran dilakukan setiap 3 menit selama tiga variasi waktu yaitu 60, 80 dan 100 menit. Hasil pengukuran alat “TTSR” menunjukkan pada menit 18 ke menit 21 yaitu suhu uap alat mencapai 73,5°C menjadi 95,6°C. Hal ini menunjukkan pada tahap pemanasan (*heating*) pada menit ke 21. Sedangkan suhu bahan mengalami suhu stabilnya pada menit ke 33 yaitu suhu 95,2°C. Sistem pengukusan pada alat “TTSR” ini, suhu uap distabilkan (*holding*) antara 98,8-100°C. Menurut Kariada, dkk (2009) menjelaskan semakin tinggi suhu suatu proses thermal, semakin singkat pula proses pemanasannya. Sehingga dapat menghemat bahan bakar yang digunakan.

Pengukusan kepiting dengan autoclave konvensional. Pengukuran dilakukan setiap 3 menit selama 150 menit. Pengukuran suhu pada tahap pemanasan (*heating*) pada suhu 120,6°C pada menit ke 39, lebih lambat 20 menit dari alat “TTSR”. Sedangkan suhu bahan mencapai suhu stabilnya pada menit ke 42 pada suhu 104,4°C, lebih lambat 9 menit dari suhu bahan dengan alat “TTSR”. Hasil pengukuran suhu dan tekanan alat “TTSR” dan autoclave. Menurut Richardson (2001) menjelaskan semakin tinggi suhu suatu proses thermal, semakin singkat pula proses pemanasannya.

Dari analisa di atas membuktikan bahwa penggunaan alat “TTSR” lebih unggul dari alat autoclave. Keunggulan “TTSR” dari segi waktu pemasakan yang lebih singkat dengan suhu yang stabil $\leq 100^\circ\text{C}$ akan berpengaruh pada kualitas produk akhir. Suhu yang dibutuhkan “TTSR” untuk merebus kepiting adalah $\leq 100^\circ\text{C}$, sedangkan autoclave 121°C . Dari grafik dapat dilihat suhu bahan dalam “TTSR”. Pada Autoclave suhu bahan memerlukan waktu 50 menit pada suhu $113,2^\circ\text{C}$. Tekanan alat “TTSR” adalah 4-4,5 atm selama 100 menit. Sedangkan pada alat Autoclave selama proses pemasakan tekanan yang dihasilkan 1,5 atm selama 150 menit. Penggunaan suhu yang tinggi dan berlebihan dapat mengurangi mutu sensori produk. Menurut Hariyadi (2000), lain penggunaan suhu tinggi pada proses sterilisasi produk pangan secara berlebihan akan terjadi kerusakan nilai gizi maupun aspek organoleptiknya.

B. Penelitian Utama

a). Uji Organoleptik Daging Kepiting Presto

Nilai organoleptik kepiting presto terdiri dari spesifikasi kenampakan, bau dan tekstur. Uji organoleptik pada kepiting presto untuk mendukung menentukan kualitas produk yang dapat dinilai dengan indera manusia sehingga dapat diketahui apakah produk tersebut layak untuk dikonsumsi atau tidak. Hasil uji organoleptik daging kepiting presto tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Organoleptik Daging Kepiting Presto

Spesifikasi	Waktu Pemasakan (menit)		
	60	80	100
Kenampakan	7,7±0,75	7,23±0,72	7,2±0,76
Bau	7,9±0,61	7,57±0,50	7,45±0,50
Tekstur	7,97±0,58	7,53±0,63	7,13±0,49

Keterangan: - Nilai merupakan hasil rata-rata 30 panelis ± standar deviasi

Penilaian terhadap kenampakan, bau, dan tekstur dari daging kepiting presto dengan waktu pemasakan yang berbeda menunjukkan nilai rata-rata yaitu kenampakan 7,37 dengan karakteristik kenampakan putih sesuai spesifikasi dan cemerlang menurut jenis, bau 7,64 dengan karakteristik bau spesifik jenis netral, dan tekstur 7,41 dengan karakteristik tekstur kompak.

Data nilai organoleptik daging kepiting presto menunjukkan bahwa terdapat perbedaan penilaian organoleptik tiap perlakuan. Data nilai rata-rata organoleptik dengan perlakuan yang berbeda menunjukkan

angka di atas batas minimal SNI daging kepiting rebus (SNI No. 3231.1:2010) yaitu dengan nilai minimal 7, sehingga daging kepiting presto tersebut layak untuk diterima dan dikonsumsi konsumen. Adapun karakteristik dari daging kepiting presto tersebut adalah kenampakan putih, cemerlang, bau segar spesifik jenis, tekstur kompak sampai sedikit kompak.

Analisis Kekerasan

Hasil analisis kekerasan cangkang kepiting presto yang diolah dengan perbedaan lama waktu pemasakan tersaji pada tabel 2.

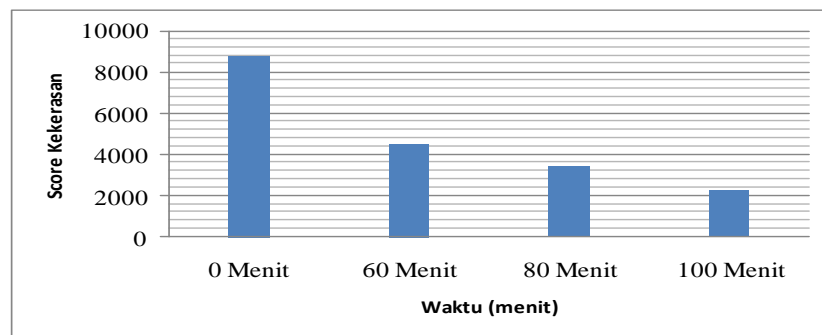
Tabel 2. Nilai Rata-Rata Kekerasan Cangkang Kepiting Presto

Analisis	Waktu Pemasakan (menit)			
	0	60	80	100
Kekerasan	8767,98±65,34	4543,75±154,07	3414,45±96,09	2222,56±135,41

Keterangan: - Data merupakan hasil rata-rata tiga ulangan ± standar deviasi

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa sig (0,648) > 0,05 pada taraf uji 0,05, dapat disimpulkan bahwa ragam data kekerasan kepiting presto dengan lama waktu pemasakan yang berbeda menyebar normal. Hasil uji homogenitas diperoleh hasil Sig (0,432) > 0,05, sehingga data tersebut dinyatakan homogen. Hasil analisis keragaman (ANOVA) diketahui perbedaan lama waktu pemasakan menggunakan alat "TTSR" memberi pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap nilai kekerasan kepiting presto, dimana Sig 0,000 > 0,050. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) perlakuan perbedaan lama waktu pemasakan presto menggunakan alat "TTSR" memberi pengaruh yang beda nyata terhadap nilai kekerasan kepiting presto.

Diagram nilai kekerasan cangkang kepiting dengan waktu pemasakan yang berbeda tersaji dalam gambar 1.



Gambar 1. Diagram nilai kekerasan cangkang kepiting

Menurut Muhandri (2009), kekerasan (*hardness*) merupakan suatu gaya maksimum yang dibutuhkan untuk menekan sampel hingga ketebalan tertentu. Kekerasan kepiting presto diukur secara objektif menggunakan alat *Texture Analyzer TATX*². Perlakuan lama waktu pemasakan kepiting menggunakan alat "TTSR" memberikan pengaruh terhadap penurunan nilai kekerasan (*hardness*) cangkang kepiting presto (Lihat Tabel 2).

Pengolahan kepiting presto menggunakan alat "TTSR" dapat menurunkan nilai kekerasan pada cangkang kepiting. Nilai *hardness* kepiting segar 8767,98 N ketika mengalami proses presto selama 60 menit menjadi 4543,75 N, selama 80 menit menjadi 3414,45 N, dan selama 100 menit menjadi 2222,56 N. Hasil penelitian yang terbaik adalah waktu pemanasan 100 menit dengan nilai kekerasan 2222,56 N dan bentuk kepiting yang utuh dibanding pemasakan yang lain. Cangkang kepiting dapat rapuh karena proses pemasakan yang lama disertai tekanan yang tinggi yaitu 4-4,5 atm. Menurut Susanto (2010), Proses pengolahan bandeng duri lunak dengan uap air panas bertekanan tinggi menyebabkan tulang dan duri menjadi lunak. Kerasnya tulang ikan disebabkan adanya bahan organik dan anorganik pada tulang. Tulang menjadi rapuh dan mudah hancur bila bahan organik yang terkandung di dalamnya larut.

Uji Proksimat

Hasil uji proksimat daging kepiting presto dengan lama waktu pemasakan yang berbeda dapat dilihat pada tabel 4 sebagai berikut.

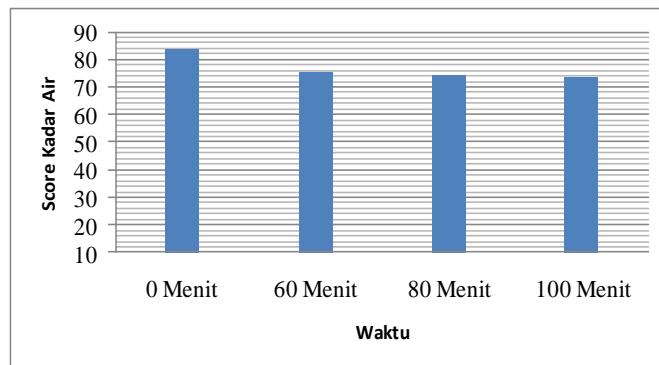
Tabel 4. Nilai Rata-rata Uji Proksimat Daging Kepiting

Analisis	Waktu Pemasakan (menit)			
	0	60	80	100
Kadar Air	83,71±0,79	75,36±0,91	74,58±1,34	73,55±0,47
Kadar Protein	13,025±0,18	19,83±0,04	18,22±0,04	18,17±0,28
Kadar Lemak	1,678±0,233	1,553±0,049	1,464±0,056	1,275±0,014

Keterangan: - Data merupakan hasil rata-rata tiga ulangan ± standar deviasi

Kadar Air

Diagram kadar air daging kepiting presto dengan waktu pemasakan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram kadar air daging kepiting presto.

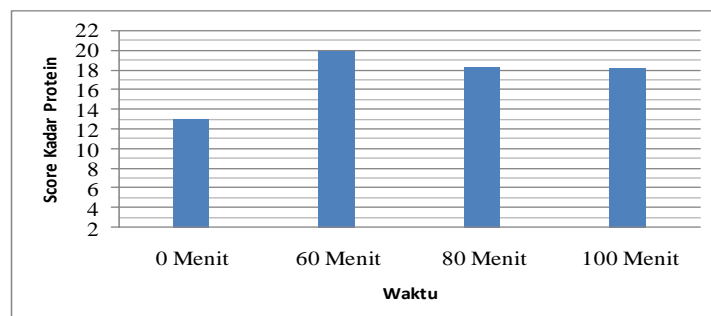
Selama proses pemasakan menggunakan alat "TTSR", terjadi kehilangan sejumlah air pada kepiting dari 83,71% menjadi 73,55%. Hal ini disebabkan selama pemasakan, tubuh kepiting melepaskan sejumlah air sehingga terjadi penurunan kadar air pada produk kepiting presto yang dihasilkan. Hasil penelitian ini menghasilkan produk kepiting presto dengan kadar air antara 73,55% - 75,36%. Rendahnya kadar air yang dicapai oleh produk kepiting presto dengan waktu pemasakan 100 menit diakibatkan oleh bentuk tubuh kepiting yang lebar sehingga memungkinkan pelepasan air lebih banyak pada proses pemasakan yang lama dan tekanan tinggi dengan menggunakan alat "TTSR". Menurut Hadiwiyoto (1999), waktu pemanasan yang makin lama dalam pengolahan dapat menurunkan kadar air, selain karena sebagian menguap juga karena terbawa dalam drip yang terjadi selama pemasakan.

Sebagian air yang terkandung dalam tubuh kepiting akan menguap karena perlakuan panas dan lama waktu pemasakan dimana semakin lama waktu pemasakan kandungan airnya akan semakin banyak yang menguap. Menurut Winarno (2004), panas yang diberikan dalam waktu yang relatif lama akan menyebabkan ikatan hidrogen antara molekul-molekul air terputus lebih banyak dan lebih suhu dipanaskan lebih tinggi, molekul-molekul air akan bergerak dengan cepat dan akan menguap.

Kadar Protein

Analisis kadar protein yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode mikro-kjeldahl. Kandungan protein pada daging kepiting mengalami kenaikan dari 13,025% menjadi 19,83% ketika pemasakan presto selama 60 menit. Kandungan protein pada daging kepiting menjadi lebih terkonsentrasi karena berkurangnya kadar air. Menurut Tapotubun *et al.* (2008), kandungan protein presto ikan mengalami peningkatan akibat adanya proses pengolahan dengan menggunakan garam serta penggunaan suhu tinggi karena adanya pengeluaran air dari daging ikan yang menyebabkan protein lebih terkonsentrasi dibandingkan dengan ikan segar yang belum diolah.

Diagram kadar protein daging kepiting presto dengan waktu pemasakan yang berbeda tersaji dalam Gambar 3.



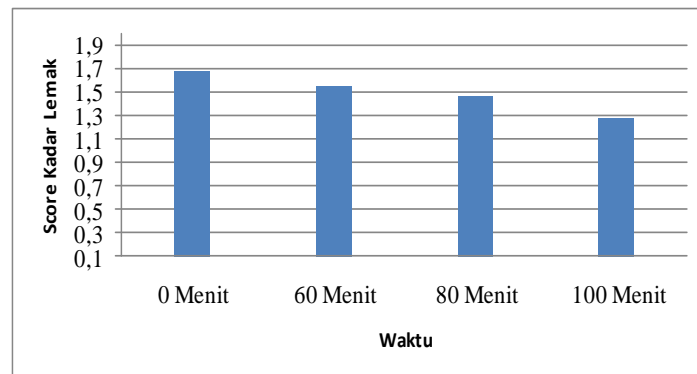
Gambar 3. Diagram kadar protein daging kepiting presto

Berdasarkan hasil penelitian, kadar protein daging kepiting tertinggi dengan lama waktu pemasakan 60 menit sebesar 19,83% dan kadar protein kepiting terendah dengan lama waktu pemasakan 100 menit sebesar 19,17%, hal ini memperlihatkan bahwa kandungan protein daging kepiting presto mengalami penurunan dengan bertambahnya waktu pemasakan. Semakin lama waktu pemasakan maka sebagian kecil protein ikut hilang bersama dengan air yang keluar dari daging kepiting. Penurunan ini disebabkan oleh perubahan struktur protein akibat denaturasi. Dalam hal ini akan menurunkan kualitas protein. Hal ini senada dengan

Ghozali *et al.* (2004), kadar protein dapat menurun karena adanya proses pengolahan, dengan terjadinya denaturasi protein selama pemanasan. Protein yang terdenaturasi akan mengalami koagulasi apabila dipanaskan pada suhu 50°C atau lebih. Winarno (2004), mengemukakan beberapa contoh protein yang larut dalam air antara lain protamin, histon, pepton, preteosa dan lain-lain. Dikemukakan pula bahwa panas dapat menyebabkan terjadinya koagulasi protein yaitu hasil dari denaturasi protein pada suhu tinggi.

Kadar Lemak

Diagram kadar lemak daging kepiting presto dengan waktu pemasakan dengan yang berbeda tersaji dalam Gambar 4.



Gambar 4. Diagram kadar lemak daging kepiting presto

Hasil penelitian menunjukkan kadar lemak daging kepiting presto mempunyai kecenderungan semakin menurun. Hal ini karena lamanya waktu pemasakan. Proses pengukusan presto dapat menurunkan kadar lemak pada bahan. Menurut Gaman dan Sherrington (1994), proses pemanasan dapat menyebabkan lemak mencair sehingga dapat mengurangi kandungan lemak suatu bahan. Lemak mencair pada suhu 30-40°C. Winarno (2004) menambahkan bahwa, proses pemanasan akan mempercepat gerakan molekul dan lemak sehingga jarak antara molekul lemak lebih besar dan memudahkan lemak keluar dari bahan.

Waktu pemasakan memberikan efek yang berbeda pada kadar lemak produk presto yang terjadi penurunan kandungannya sejalan dengan semakin lama waktu pemasakan. Hal ini erat kaitannya dengan sifat lemak tersebut yang berbentuk padat, sedangkan suhu yang dicapai pada pengolahan presto menggunakan alat "TTSR" adalah 100°C sehingga makin lama waktu pemasakan maka semakin banyak lemak yang mencair dan hilang bersama dengan air. Pemanasan suhu tinggi dapat menyebabkan ikatan oksidasi sehingga terjadi perubahan asam-asam menjadi polimer, monomer, karbonil yang menyebabkan kehilangan lemak pada bahan pangan. Menurut Suliantari (2001), menyampaikan bahwa pemanasan menyebabkan kehilangan lemak karena terbentuknya senyawa-senyawa volatil karbonil, asam-asam keton, asam eksoisi dan lain sebagainya. Winarno (2004), menyatakan bahwa lemak adalah suatu ester asam lemak dengan gliserol yang berbentuk padat dalam suhu kamar, tidak mempunyai ikatan rangkap sehingga mempunyai titik lebur yang tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Proses pemasakan menggunakan "TTSR" lebih unggul dibandingkan menggunakan *autoclave* konvensional biasa berdasarkan sejarah suhu, waktu dan tekanan. Perbedaan perlakuan waktu pemasakan kepiting presto 60, 80 dan 100 menit dengan alat "TTSR", perlakuan waktu pemasakan 80 menit memiliki kualitas yang paling baik karena nilai organoleptik, kekerasan cangkang, kadar air, kadar protein, dan kadar lemak yang baik sesuai standar SNI

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai analisis proksimat pada produk dalam proses pemasakan dengan alat "TTSR" dan *autoclave* untuk mengetahui sejauh mana alat "TTSR" dapat mempertahankan nutrisi produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. 2010. Standar Nasional Indonesia Pengujian Sensori Daging Kepiting Rebus Beku (SNI 3231.1:2010). Badan Standardisasi Nasional (BSN). Jakarta.
- Gaman, P.M. dan K.B. Sherrington. 1994. Ilmu Pangan Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi. Gajah Mada University Press, Yogyakarta, 317 hlm.
- Ghozali, Thomas., Dedi Muchtadi., Yaroh. 2004. Peningkatan Daya Tahan Simpan Sate Bandeng (*Chanos chanos*) dengan Cara Penyimpanan Dingin dan Pembekuan [Jurnal]. Infomatek , Vol. 6 Nomor 1. Bandung.

- Hadiwiyoto, S dan S Naruki. 1999. Optimasi Waktu Pemasakan Bandeng Presto. *Agritech*, Vol. 19 No 1. Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta, 21-24 hlm.
- Juwana, S. 2004. Penelitian Budi Daya Rajungan dan Kepiting: Pengalaman Laboratorium dan Lapangan, *Prosiding Simposium Interaksi Daratan dan Lautan*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Kariada, N, Sunyoto, Widya A. 2009. Uji Kualitas Bandeng Presto dengan alat *Low Temperature High Pressure Cooker* (LTHPC) [Jurnal]. FMIPA Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Luscher, C. M. 2008. Effect of high pressure - low temperature phase transitions on model systems, foods and microorganisms. [Dissertation]. Technischen Universität Berlin.
- Muhandri, T dan Subarna. 2009. Pengaruh Kadar Air, NaCl dan Jumlah *Passing* terhadap Karakteristik Reologi Mi Jagung [Jurnal]. *Teknologi dan Industri Pangan IPB*, Bogor.
- Nazir, M. 2003. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia. Jakarta. 621 hlm
- Richardson, P.S. 2001. *Thermal Technologies in Food Processing*. CRC Press New York, 294 p.
- Suliantari. 2001. Peningkatan Keamanan dan Mutu Simpan Pindang Ikan Kembung (*Rastrellinger* sp) dengan Aplikasi Kombinasi Natrium Asetat, Bakteri Asam Asetat dan Pengemasan Vakum. *Jurnal Penelitian Perikanan*. IPB. Bandung.
- Susanto, E. 2010. Pengolahan Bandeng (*Channos channos* Forsk) Duri Lunak. Penyuluhan bagi Masyarakat Pesisir. FPIK Universitas Diponegoro, Semarang.
- Tapotubun, E. E. E. M. Nanlohy dan J. M. Louhenapessy. 2008. Efek Waktu Pemanasan terhadap Mutu Presto Beberapa Jenis Ikan. [Jurnal]. *Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pattimura*. Ambon.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.