

**Buku 1**

**Prosiding**

# **Seminar Nasional Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia ( MPHPI ) Ke V**

**Semarang, 18-19 Oktober 2013**

**Seminar Nasional  
Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia  
( MPHPI ) Ke V**

**Peningkatan Industrialisasi  
Pengolahan Hasil Perikanan Berbasis *Blue Economy***

Diterbitkan Oleh:

Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan  
Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan  
Bioteknologi Kelautan dan Perikanan

Diselenggarakan Oleh:

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro





ISBN 978-602-16781-7-0



9 786021 678170

PROSIDING  
PENCANANGAN BULAN MUTU DAN KEAMANAN HASIL PERIKANAN & SEMINAR  
NASIONAL MASYARAKAT PENGOLAHAN HASIL PERIKANAN (MPHPI) KE-V

**Penerbit:**

Universitas Diponegoro

**ISBN :**

978-602-18781-7-0

**Cetakan 1 :**

November 2013

**Hak cipta 2012, pada Penulis**

Hak Cipta dilindungi Undang-undang

Tidak diperkenankan mereproduksi isi buku ini, baik sebagian maupun seluruhnya dalam bentuk atau alasan apapun juga tanpa izin tertulis dari penerbit

**Prosiding ini didanai Oleh:**

Direktorat Jenderal Pemasaran dan Pengolahan Hasil Perikanan

Kementrian Kelautan dan Perikanan

Tahun Anggaran 2013

## KATA PENGATAR

Pertama-tama sebagai insan Pancasila, puji syukur marilah kita panjatkan kehadiran Allah SWT atas karunia dan nikmat kesehatan yang telah diberi sehingga kita dapat berkesempatan untuk berkumpul dan bersilaturahmi dalam rangka kegiatan Seminar Nasional Tahunan Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia (MPHPI) ke 5 dan Pencanangan Bulan Mutu yang telah dilaksanakan di Universitas Diponegoro, Semarang pada tanggal 18-19 Oktober 2013.

MPHPI yang didirikan 19 November 2009, yang genap berusia 4 tahun pada tahun 2013 ini, sampai dengan saat ini telah menyelenggarakan seminar nasional tahunan yang ke 5, setelah sebelumnya seminar dilaksanakan di Bogor (2009), Bandung (2010), Bogor (2011), dan Malang (2012). Sampai saat ini tercatat 184 anggota MPHPI dari berbagai Perguruan Tinggi, Lembaga Penelitian, Dinas/Kementerian, pengusaha/praktisi.

Seminar ini merupakan agenda tahunan dari MPHPI, yang salah satu outputnya adalah publikasi dalam: (1) jurnal ilmiah yang dikelola MPHPI yaitu Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, dan (2) prosiding ini. Setelah melalui proses seleksi yang ketat serta proses editing substansi oleh para pakar yang kompeten dalam tim reviewer dan penyeragaman format oleh tim redaksi, akhirnya makalah yang layak dimuat di dalam Prosiding Seminar Nasional MPHPI ke-5 dan Pencanangan Bulan Mutu ini adalah sebanyak 48 makalah.

Seminar Nasional MPHPI ke 5 yang telah dilaksanakan, tidak akan terselenggara dengan baik tanpa adanya partisipasi pihak-pihak yang terlibat di dalamnya. Kepada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Universitas Diponegoro selaku tuan rumah sekaligus *event organizer* yang di ketua Dr. Fronthea Swastawati beserta seluruh panitia disampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya. Kepada Bapak Direktur Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan beserta staf jajarannya, yang selama ini selalu mendukung kegiatan MPHPI, kami ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya.

Dengan menghadirkan para pembicara dari kalangan Akademisi (Prof. Miyashita dan Prof. Darmanto), *Businessman*/Pengusaha (Holimina, Bandeng Juwana), dan *Government*/Birokrat (Direktur Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan, Direktur Jenderal Perikanan Budidaya dan Direktur Jenderal Perikanan Tangkap), ini menunjukkan adanya penerapan konsep ABG yaitu akademisi, *businessman* dan *government* sebagai menu komplit untuk memotret kondisi perikanan nasional terkini dan yang akan datang dari tiga *angle* yang berbeda. Kepada para pemakalah dan semua peserta seminar disampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas partisipasinya, dan selamat jumpa lagi di Seminar Nasional Tahunan MPHPI ke-6 tahun 2014 yang direncanakan akan dilaksanakan di Pekanbaru dengan tuan rumah Universitas Riau.

Semoga inovasi teknologi dan informasi yang terdapat di dalam prosiding ini dapat bermanfaat bagi pembangunan perikanan Indonesia.

Semarang, 15 Desember 2013

Ketua Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia

Prof.Dr. Hari Eko Irianto

**SAMBUTAN  
DIREKTUR JENDERAL  
PENGOLAHAN DAN PEMASARAN HASIL PERIKANAN  
KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN**

Puji dan syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas terbitnya Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia ke-5. Prosiding ini merupakan hasil dari kegiatan Seminar Nasional Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia ke-5 yang telah diselenggarakan pada tanggal 18-19 Oktober 2013 di Universitas Diponegoro, Semarang.

Seminar ini terselenggara atas kerja sama antara Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia (MPHPI), Universitas Diponegoro, Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan (Direktorat Jenderal P2HP) dan Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan. Prosiding ini merupakan kumpulan hasil penelitian di bidang pengolahan hasil perikanan yang telah dilakukan oleh para peneliti dan akademisi dari badan penelitian dan pengembangan dan perguruan tinggi yang ada di seluruh Indonesia.

Dalam rangka mendorong pertumbuhan dan perkembangan sektor kelautan dan perikanan yang pro-poor, pro-job, pro-growth, dan pro-environment, berbagai program percepatan terus-menerus diupayakan. Salah satu program yang menjadi prioritas Kementerian Kelautan dan Perikanan yaitu industrialisasi perikanan. Kebijakan industrialisasi perikanan menitikberatkan pada peningkatan produksi bahan baku dalam negeri untuk mencukupi kebutuhan bahan baku bagi industri perikanan yang telah ada dan yang akan dikembangkan. Hal tersebut penting dalam rangka mendukung eksistensi industri perikanan di Tanah Air, sehingga mampu bersaing dengan industri-industri perikanan negara lain.

Direktorat Jenderal P2HP dari tahun 2009-2014 berkeinginan untuk “Mewujudkan Produk Perikanan Prima yang Berdaya Saing Tinggidi Pasar Domestik dan Luar Negeri”. Produk prima mengisyaratkan bahwa produk perikanan yang dihasilkan untuk masyarakat harus: 1) memenuhi standar kesehatan dan keamanan pangan bagi manusia; 2) bernilai tambah tinggi; 3) bermutu tinggi; 4) memiliki ketelusuran; dan 5) memiliki daya saing tinggi. Atas dasar hal tersebut, Direktorat Jenderal P2HP akan selalu berupaya untuk mendukung kegiatan-kegiatan yang menopang terwujudnya tujuan di atas.

Seminar Nasional Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan ke-5 kali ini menjadi sangat spesial karena disinergikan dengan kegiatan Pencanangan Bulan Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan yang telah menjadi agenda rutin yang diselenggarakan oleh Ditjen P2HP selama 7 tahun terakhir. Pada pencanangan Bulan Mutu ini Ditjen P2HP mengambil tema “Peningkatan Industrialisasi Pengolahan Hasil Perikanan Berbasis Blue Economy”.

Akhir kata saya berharap bahwa keberadaan prosiding ini tidak hanya sebatas memperkaya khasanah pengetahuan dan wawasan kita, namun juga dapat menjadi sumber inspirasi bagi para peneliti, pelaku usaha, dan pemangku kepentingan lainnya dalam upaya mewujudkan produk perikanan prima yang berdaya saing di pasar domestik dan internasional. Untuk itu saya ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada para narasumber dan tim penyusun serta kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dan mendukung penerbitan prosiding ini.

Jakarta, Desember 2013  
Direktur Jenderal P2HP

**Ir. Saut P. Hutagalung, M.Sc**

## SAMBUTAN KETUA PANITIA

Assalamu'alaikum Wr. Wb.  
Salam sejahtera bagi kita semua

Segala puji kami Panjatkan Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas terselenggaranya kegiatan "***Pencanangan Bulan Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan & Seminar Nasional MPHPI Ke V***". Tujuan diselenggarakannya kegiatan ini adalah sebagai wadah tukar menukar informasi tentang perkembangan teknologi pengolahan hasil perikanan dan hasil penelitian mengenai pengembangan produk, rekayasa proses, peningkatan jaminan mutu dan keamanan hasil perikanan, serta pengolahan yang bersifat nirlimbah yang akan mendukung konsep *blue economy* untuk pembangunan perikanan yang berkelanjutan; membangun jejaring antara Pemerintah, PTN / PTS, Lembaga Penelitian, Pengusaha dan Instansi terkait lainnya; meningkatkan kesadaran terhadap mutu produk perikanan melalui kegiatan Pencanangan Bulan Mutu.

Peran pengolahan hasil perikanan diharapkan mampu menjadi *backbone* bagi peningkatan industrialisasi perikanan yang berbasis pada prinsip *blue economy*. Melalui pengolahan, produk perikanan mempunyai nilai tambah sehingga pada saatnya nanti dapat meningkatkan devisa negara. Komitmen kuat dalam menjaga mutu dan keamanan pangan produk hasil perikanan selalu diutamakan guna memberikan daya saing bagi produk hasil perikanan dalam menghadapi persaingan bebas tahun 2015.

Jumlah makalah dalam kegiatan ini adalah 76 judul makalah oral dan 31 judul makalah poster. Namun, oleh karena sesuatu hal maka yang diterbitkan dalam prosiding hanya sebanyak 48 judul terdiri dari 38 judul makalah oral dan 10 judul makalah poster yang mencakup 5 tema yaitu: Konservasi, Pengolahan dan Pengembangan Produk Perikanan; Manajemen Mutu dan Keamanan Pangan, Rekayasa Peralatan / Proses Pasca Panen Perikanan, Bioteknologi Kelautan dan Perikanan; serta Pemasaran / Sosial Ekonomi Hasil Perikanan. Makalah yang masuk dalam Prosiding telah melewati seleksi ketat melalui tim reviewer dan di edit oleh tim redaksi pelaksana. Peserta berasal dari berbagai daerah di Indonesia meliputi : Kota Semarang, Kupang, Ambon, Gorontalo, Makassar, Malang, Surabaya, Yogyakarta, Pekalongan, Tegal, Bandung, Bogor, DKI Jakarta, Pekanbaru, Riau, Lampung, dan Banda Aceh.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada seluruh panitia penyelenggara atas kerja keras yang tulus, dedikasi yang tinggi dan kontribusi yang diberikan sehingga acara ini dapat terselenggara dengan sukses dan lancar. Terima kasih kami sampaikan pula kepada seluruh peserta yang telah menyampaikan hasil penelitiannya baik dalam bentuk oral maupun poster. Semoga melalui kegiatan ini kita dapat selalu berkomunikasi dengan baik dan menjalin kerjasama di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga kegiatan ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan dan pembangunan bidang perikanan di Indonesia. Amin.

Billahi taufiq wal hidayah, Wassalamu alaikum Wr. Wb.

Ketua Panitia

Dr. Ir. Fronthea Swastawati, M.Sc

## SUSUNAN PANITIA SEMINAR NASIONAL MPHPI KE-V

- Pelindung** : Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP)  
Direktur Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan (P2HP)  
Ketua Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan (MPHPI)  
Kepala Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan (BBP4BKP)  
Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro (FPIK UNDIP)
- Pengarah** : Dr. Ir. Syafril Fauzi, M.Sc. (Sesditjen P2HP KKP)  
Dr. Ir. Santoso, M.Phil (Direktur Pengolahan Ditjen P2HP KKP)  
Prof. Dr. Ir. Hari Eko Irianto (Ketua MPHPI)  
Dr. Ir. Suradi W.S, MS (PD I Bid. Akademik – FPIK UNDIP)  
Prof. Norma Afiati, M.Sc, PhD (PD IV Bid. Kerjasama – FPIK UNDIP)  
Prof. Dr. Ir. YS Darmanto, M.Sc (UNDIP)  
Dr. Ir. Widodo Farid Ma'ruf, M.Sc (UNDIP)  
Dr. Ir. Djoko Soeprapto, M.Sc (UNDIP)
- Penanggung Jawab** : Ketua Jurusan Perikanan UNDIP  
Kepala Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan  
Kepala Bidang Pelayanan Teknis BBP4B-KKP  
Ketua Departemen Pendidikan dan SDM MPHPI  
Kepala Bagian Program Ditjen P2HP-KKP
- Ketua Panitia** : Dr. Ir. Fronthea Swastawati, M.Sc. (UNDIP)
- Wakil ketua** : Dr. Ir. Simson Masengi, M.Sc (Kasubdit Industri Pengolahan – Ditjen P2HP KKP)
- Sekretaris** : Ima Wijayanti, S.Pi, M.Si (UNDIP)  
Erwin Dwiyana, S.Pi, M.Sc (Ditjen P2HP)  
Ahmad Mutaqin, ST, M.Si (Ditjen P2HP)  
Novalia R, S.Si, M.Sc (BBP4B-KKP)
- Bendahara** : Mumtafi, S.Sos (UNDIP)  
Yuli Praptiningsih, S.Pi (UNDIP)  
Agustina Pujiastuti, S.Pi, MSi (Ditjen P2HP)
- Seksi-seksi Kesekretariatan** : Romadhon, S.Pi, M. Biotech (UNDIP) (Koordinator)  
Drs. Setyo Wardoyo (UNDIP)  
Trisnani Dwi Hapsari, S.Pi, M.Si (UNDIP)  
Kukuh Eko Prihantoko, S.Pi. (UNDIP)  
Adhika Cempaka, S.Psi (BBP4B-KKP)  
Djoko Santoso, S.Pi (Ditjen P2HP)  
Toni Rudi Hartanto, A.Md (BBP4B – KKP)



- Naskah dan Persidangan** : Dr. Ir. Eko Nurcahya Dewi, M.Sc (UNDIP) (Koordinator)  
 Ir. Ratna Ibrahim, M.Phil (UNDIP)  
 Dr. Ir. Nurjannah, M.S (IPB)  
 Dr. Amir Husni (UGM)  
 Ir. Evi Liviawaty, MS (UNPAD)  
 Dr. Aef Permadi (STP)  
 Dr. Ir. Joko Santoso, M.Si (IPB)  
 Dr. Ir. Iriani Setyaningsih, MS. (IPB)  
 Dr. M.Firdaus, S.Pi, MP (UB)  
 Dr. Vivi Endar Herawati, S.Pi, M.Si (UNDIP)  
 Ir. Sumardianto, PG. Dipl (UNDIP)  
 Ulfah Amalia, S.Pi (UNDIP)
- Perlengkapan, Transportasi dan Dokumentasi** : Putut Har Riyadi, S.Pi, M.Si (UNDIP) (Koordinator)  
 Bogi Budi Jayanto, S.Pi, M.Si (UNDIP)  
 Alfabetian Harjuno Condro H, S.Pi, M.Si (UNDIP)  
 Hodo Sutasno, S.Sos (UNDIP)
- Pameran** : Dr. Ir. Herry Boesono, M.Pi (UNDIP) (Koordinator)  
 Drs. Yusep Prihandono, MM (Seksi Kerjasama Asosiasi & Industri Pengolahan – Ditjen P2HP)  
 Dr. Ir. Suryanti, M.Pi (UNDIP)  
 Slamet Suharto, S.Pi, M.Si (UNDIP)  
 Ahmad Suhaeli Fahmi, S.Pi (UNDIP)  
 Sri Sumartini, S.Pi, M.Si (DKP Provinsi Jawa Tengah)
- Konsumsi** : Ir. Siti Rudianti, M.Si (UNDIP) (Koordinator)  
 Ir. Titi Surti, M.Phil (UNDIP)  
 Diana Chilmawati, S.Pi, M.Si (UNDIP)  
 Widyaningsih, A.Md (UNDIP)
- Perumus** : Dr. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc (UNDIP) (Koordinator)  
 Dr. Ir. Wini Trilaksani, M.Sc. (IPB)  
 Dr. Latief Sahubawa (UGM)  
 Dr. Ir. Eddy Afrianto, M.Si (UNPAD)  
 Prof. Dr. Ustadi (UGM)  
 Prof. Dr. Ir. Frederik Rieuwpassa, MS (UNPATI)

**Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan (MPHPI)  
ke-V Tahun 2013**

**Tim Editor :**

Prof. Dr. Ir. YS Darmanto, M.Sc (UNDIP)  
Dr. Ir. Widodo Farid Ma'ruf, M.Sc (UNDIP)  
Dr. Ir. Fronthea Swastawati, M.Sc (UNDIP)  
Dr. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc (UNDIP)  
Dr. Ir. Eko Nurcahya Dewi, M.Sc (UNDIP)  
Dr. Ir. Eddy Afrianto, M.Si (UNPAD)  
Dr. Ir. Nurjannah, M.S (IPB)

**Redaksi Pelaksana**

Apri Dwi Anggo, S.Pi, M.Sc  
Laras Rianingsih, S.Pi, M.Sc  
Muhanifa Anisa Yusuf  
Agus Tri Setyo Wicaksono  
Lana Izzul Azkia  
Mihwar Hayfauz

ISBN: 978-602-18781-7-0

@Hak Cipta dilindungi undang-undang

All rights reserved

Diterbitkan Oleh:

Universitas Diponegoro

Semarang, 2013

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

## DAFTAR ISI PROSIDING

	Halaman
<b>COVER</b> .....	i
<b>ISBN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>SAMBUTAN DIREKTUR JENDERAL P2HP</b> .....	iv
<b>SAMBUTAN KETUA PANITIA</b> .....	vi
<b>SUSUNAN PANITIA</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI PROSIDING</b> .....	x
<b>Keynote speakers</b>	
New perspective in fisheries product development: importance of seaweeds as biomass resources <i>Kazuo Miyashita</i> .....	KS-01
“Zero waste concept” di dalam industri pengolahan hasil perikanan <i>Y.S. Darmanto</i> .....	KS-02
Implementasi <i>blue economy</i> di dalam industrialisasi hasil perikanan <i>Direktur Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan</i> .....	KS-03
Pembangunan perikanan tangkap berorientasi <i>blue economy</i> <i>Ditjen Perikanan Tangkap</i> .....	KS-04
Peran subsektor perikanan budidaya dalam pembangunan ekonomi perikanan berbasis <i>blue economy</i> <i>Direktur Produksi Ditjen Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan dan Perikanan</i> .....	KS-05
Kiat-Kiat Eksport Produk Perikanan <i>PT. Holi Mina Jaya</i> .....	KS-06
Kecepat, Modal Dengkul <i>Dr. Daniel Nugroho Setiabudhi, Bandeng Juwana</i> .....	KS-07
Sehat Bersama Chitofresto <i>PT. Biotech Surindo</i> .....	KS-08

## **Tema 1: Preservasi, Pengolahan dan Pengembangan Produk Perikanan**

T1-01	Fortifikasi tepung surimi dalam pembuatan sagu lempeng <i>Pieter Tamael, dan Cindy R.M. Loppies.....</i>	01 – 05
T1-02	Pengaruh penanganan rumput laut coklat ( <i>Sargassum Sp.</i> ) terhadap mutu Na-Alginat <i>Tazwir dan Nurul Hak.....</i>	09 - 15
T1-03	Pengaruh suhu esterifikasi pada proses pembuatan karboksil metil kitosan terhadap sifat kelarutannya <i>Masagus Muhammad Prima Putra, Prameidia Putra dan Amir Husni.....</i>	16 – 22
T1-04	Profil <i>ronto</i> produk fermentasi udang tradisional di Kalimantan Selatan <i>Rita Khairina, Yuspihana Fitriah, Hasrul Satrio, Nazarni Rahmi.....</i>	23 – 29
T1-05	Pengaruh pengolahan yang berbeda terhadap komposisi proksimat dan profil asam lemak ikan lele dumbbo ( <i>Clarias Gariepinus</i> ) <i>Titiek Indhira Agustin.....</i>	30 - 37
T1-06	Model persamaan dan energi aktivasi pada proses pelunakan tulang ikan bandeng ( <i>Chanos chanos Sp</i> ) <i>Apri Dwi Anggo, Suparmo, Chusnul Hidayat.....</i>	38 – 48
T1-07	Cookies kaya betakaroten dan antioksidan aberbasis <i>Spirulina</i> <i>Yessy Christanti, Alberta Rika Pratiwi, Laksmi Hartayanie.....</i>	49 – 52
T1-08	Pengasapan filet ikan patin ( <i>Pangasius Sp.</i> ) dengan asap cair menggunakan alat vakum impregnasi <i>Rodiah Nurbaya Sari, Gunawan, Aris Budianto.....</i>	53 - 64
T1-09	Aplikasi khitosan sebagai pengawet alami terhadap kualitas ikan asin manyung ( <i>Arius Sp</i> ) secara organoleptik dan mikrobiologi <i>Ima Wijayanti.....</i>	65 – 72
T1-10	Analisis proksimat dan tingkat kesukaan konsumen terhadap otak-otak dengan bahan baku ikan berbeda <i>Mutemainna Karim, Aryanti Susilowati, Asnidar.....</i>	73 – 82
T1-11	Pengaruh penambahan kolagen kulit ikan nila ( <i>Oreochromis Spp</i> ) terhadap karakteristik sabun cair <i>Nurhayati, Rosmawaty Peranginangin, dan Murniyati.....</i>	83 – 91
T1-12	Ekstraktibilitas protein ikan pelagis dan demersal selama penyimpanan dingin <i>D.A.N. Apituley, D. Soukotta, Yefibert sohe.....</i>	92 – 97

T1-13	Pengaruh penambahan tepung jagung terhadap mutu burger surimi ikan lele dumbo ( <i>Clarias Gariepinus</i> ) <i>Eka Saputra, N. Ira Sari dan Asna Maamoen</i> .....	98 – 105
T1-14	Efek limitasi nutrisi nitrogen dan fosfor mikroalga diatom: <i>Thalassiosira rotula</i> terhadap aktivitas fotosintesis menggunakan fluorometri pam (Pulse Amplitude Modulated) <i>Ragil Susilowati, Sébastien Lefebvre, Fabien Dufossé</i> .....	106 –115
T1-15	Pembuatan tablet effervescent dari alginat sebagai bahan aktif dengan metode kempa langsung <i>M. Darmawan, Dina Fransiska, Murdinah</i> .....	116-124
T1-16	Mutu karaginan murni ( <i>Refined carrageenan</i> ) hasil ekstraksi dari <i>Eucheuma cottoni</i> <i>Rosmawaty Peranginangin, Muhamad Darmawan, Ellya Sinurat dan Siti Nurmiah</i> .....	125-142
T1-17	Motor roda tiga dengan box berpendingin sebagai alat pendistribusian hasil perikanan <i>Endang Mindarwati dan Junaedi Abdillah</i> .....	143-149
T1-18	Perbedaan penambahan kadar viscera ikan manyung terhadap total n kecap ikan selama fermentasi <i>Laras Rianingsih, Y. S. Darmanto, Sumardianto, Apri Dwi Anggo</i> .....	150-155
T1-19	Peluang pengembangan produk olahan hasil laut di Kabupaten Maluku Tenggara <i>F. Rieuwpassa, Alfonsina M. Tapotubun, Th.E.A.A. Matruty</i> .....	156-164
T1-20	Sifat kimia dan sensori produk olahan bandeng cabut duri semi basah yang direndam dalam aneka bumbu <i>Th Dwi Suryaningrum dan Suryanti</i> .....	165-177
T1-21	Pengaruh penambahan mikroalga <i>Spirulina</i> Sp. terhadap nutrisi biskuit bayi (protein, betakaroten, antioksidan) <i>Margareta Mellisa Tjahjana, Alberta Rika Pratiwi, Laksmi Hartayanie</i> .....	178-185
T1-22	Kajian mutu konsentrat protein ikan patin ( <i>Pangasius sp</i> ) yang diolah dengan metode berbeda selama penyimpanan suhu kamar <i>Syahrul dan Dewita</i> .....	186-194
T1-23	Diversifikasi produk snack tortila dengan fortifikasi konsentrat protein ikan patin ( <i>Pangasius hypophthalmus</i> ) dan aplikasinya pada anak balita <i>Dewita dan yahrul</i> .....	195-203

T1-24	Uji mutu hedonik formulasi produk makanan tradisional ilabulo berbahan baku ikan patin ( <i>Pangasius hypotalamus</i> ) <i>Rita Marsuci Harmain</i> .....	204-210
T1-25	Keberadaan bakteri <i>Salmonella</i> spp. pada ikan nila ( <i>Oreocromis niloticus</i> ) yang dipelihara di danau dan Sungai Tondano <i>Ovie Ningsih, Frans G. Ijong, S. Berhimpon</i> .....	211-219
<b>Tema 2: Manajemen Mutu dan Keamanan Pangan</b>		
T2-01	Keamanan dan mutu ikan asap khas daerah di Indonesia <i>Heru Sumaryanto, Rusky I. Pratama, Joko Santoso, Tjahja Muhandri, Tatty Yuniarti, dan Luthfi Assadad</i> .....	221-232
T2-02	Pengaruh asupan ikan tongkol ( <i>Euthynnus Affinis</i> ) asap terhadap kadar kolesterol total studi eksperimental pada tikus wistar ( <i>Rattus Norvegicus</i> ) dengan hiperkolesterolemia <i>Andika Luky Setio H., Fronthea Swastawati dan Rosa Lelyana</i> .....	233-238
<b>Tema 3: Bioteknologi Kelautan dan Perikanan</b>		
T3-01	Potensi dan aktivitas enzim proteolitik endoseluler <i>Spirulina platensis</i> <i>Alberta Rika Pratiwi, Laksmi Hartayanie, Krisnina Dita Novitasari</i> .....	239-244
T3-02	Identifikasi molekuler bakteri asam laktat penghasil bakteriosin pada terasi, peda dan petis sebagai bahan pengawet produk olahan ikan <i>Heru Pramono, Murwantoko dan Triyanto</i> .....	245-254
T3-03	komparasi kandungan biomassa dan biopigmen fikobiliprotein mikroalga <i>Spirulina platensis</i> (Cyanophyceae) dan <i>Porphyridium cruentum</i> (Rhodophyceae) <i>Ervia Yudiati, Reza H. Pranajaya, Fahd Abdul Jalil, dan M. Risky Santosa</i> .....	255-260
T3-04	Review rumput laut sebagai pengganti gelatin dalam industri cangkang kapsul <i>Maria Nooza A., M. Jusuf DJafar, Citra Kusumaning D, Aton Yulianto</i> .....	261-270
T3-05	Studi aktivitas penghambatan $\alpha$ -glukosidase fraksi-fraksi dari rumput laut cokelat ( <i>Sargassum Duplicatum</i> ) <i>Hardoko, Titri Siratantri, Stella Olivia</i> .....	271-281
T3-06	Peningkatan nilai ekonomi produk karaginan melalui proses depolimerisasi menggunakan hidrolisa enzimatis sebagai bahan baku produk biomedis <i>Aji Prasetyaningrum, Nita Aryanti, Dyah Hesti Wardhani</i> .....	282-292

#### **Tema 4: Pemasaran/Sosial Ekonomi Hasil Perikanan**

T4-01	Analisis tingkat hubungan dan kondisi sektor perikanan terhadap PDRB Kabupaten Maluku Tengah <i>Fildo de Lima, Aziz Nur Bambang, Jusup_Suprijanto.....</i>	293-302
T4-02	Memfaatkan peluang bonus demografi dalam membangun ekonomi biru perikanan Indonesia <i>Azis Nur Bambang.....</i>	301-311
T4-03	Fungsi pelabuhan perikanan sebagai pendukung kegiatan usaha perikanan <i>Paundra Oktavian, Amiek Soemarmi, Soni Tri Julianto.....</i>	312-322
T4-04	Analisa kelayakan finansial industri surimi terkemas <i>Fathiah Ulfah, Muh.Tamrin, Renny Primasari G.P., Harianto.....</i>	323-329
T4-05	Analisis finansial dan pemasaran produk siomay ikan (studi kasus cv. Bening Jati Anugrah, Parung, Jawa Barat) <i>Aef Permadi, Siti Zachro Nurbani, dan Nanda Lailatul Firman.....</i>	330-339

#### **Poster**

PS-01	Mikroflora rusip dari Bangka <i>Arifah Kusmarwati, Ninoek Indriati, Irma Hermana.....</i>	339-350
PS-02	Kajian mutu produk aneka olahan rumput laut <i>Eucheuma cottonii</i> <i>Murdinah.....</i>	351-361
PS-03	Identifikasi alga berbahaya penyebab HAB di perairan Teluk Jepara <i>Novalia Rachmawati dan Radestya Triwibowo.....</i>	362-368
PS-04	Kajian senyawa bioaktif ekstrak gonad bulu babi ( <i>Diadema setosum</i> ) dengan pelarut berbeda <i>Handito Aji Prastyo, Widodo Farid Ma'ruf, Ima Wijayanti.....</i>	369-378
PS-05	Penggunaan arang aktif dan celite sebagai adsorben pada pemurnian minyak ikan lemuru ( <i>Sardinella longiceps</i> ) <i>Ajeng Kurniasari Putri dan Jovita Tri Murtini.....</i>	379-386
PS-06	Analisis kesesuaian mutu ikan panggang di Kota Semarang dengan standar mutu SNI <i>Fronthea Swastawati, Ambariyanto, Denny Nugroho Sugianto.....</i>	387-392
PS-07	Potensi mikroalga <i>Porphyridium cruentum</i> (Rhodophyceae) sebagai bioremediasi logam berat Cu pada perairan <i>Reza Hafiz Pranajaya, Ali Djunaedi, Ervia Yudiati.....</i>	393-400

PS-08	Sifat fisiko kimia kappa-karaginan dari <i>Euchema cottonii</i> dengan metode presipitasi menggunakan IPA ( Isopropil alcohol) <i>Fera Roswita Dewi dan Th Dwi Suryaningrum.....</i>	401-410
PS-09	Pengaruh perbedaan konsentrasi Liquid smoke terhadap jumlah koloni bakteri dan <i>Escherichia coli</i> ikan siro ( <i>Sardinella sirm</i> ) asap pada penyimpanan dingin <i>Dwi Yanuar Budi Prasetyo, Fronthea Swastawati, Sumardianto.....</i>	411-418
PS-10	Peningkatan pendapatan ekonomi masyarakat nelayan pembudidaya rumput laut di Kabupaten Seram Bagian Barat, Maluku <i>Ivonne R.G. Kaya, Sahala Hutabarat, Ign Boedi Hendrarto.....</i>	419-428
<b>INDEKS PEMAKALAH .....</b>		429
<b>DAFTAR PESERTA SEMINAR .....</b>		431



## PERBEDAAN PENAMBAHAN KADAR VISCERA IKAN MANYUNG TERHADAP TOTAL N KECAP IKAN SELAMA FERMENTASI

*Laras Rianingsih<sup>1</sup>, Y. S. Darmanto<sup>1</sup>, Sumardianto<sup>1</sup>, Apri Dwi Anggo<sup>1</sup>*

Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro.  
Jl Prof. Soedharto, SH Tembalang Semarang  
*Alamat korespondensi : laras\_rianingsih@yahoo.com*

### ABSTRAK

Kecap ikan secara tradisional dibuat dengan kadar garam tinggi dan waktu fermentasi yang lama. Penurunan kadar garam dalam proses pembuatan kecap ikan dilakukan berkenaan dengan tren hidup sehat. Penambahan enzim dilakukan untuk mempersingkat waktu fermentasi. Viscera ikan mengandung enzim protease dengan jumlah yang cukup tinggi. Limbah pengasapan salah satunya berupa viscera. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan viscera manyung (10, 30 dan 50%) terhadap kandungan total N pada kecap yang terbentuk dengan penambahan garam 20% selama 30 hari fermentasi. Pengamatan dilakukan setiap 10 hari dan dilakukan 3 kali pengulangan. Data total N dianalisa dengan ANOVA dan bila terdapat perbedaan nyata dilakukan uji lanjut BNJ pada tingkat kepercayaan 95%. Data menunjukkan bahwa jumlah viscera dan lama waktu fermentasi memberikan pengaruh terhadap kandungan total N kecap ikan selama fermentasi. Semakin tinggi kadar penambahan viscera maka total N pada kecap ikan yang dihasilkan akan semakin tinggi dengan rincian total N pada hari ke-10 penambahan viscera 10, 30 dan 50% berturut-turut 4,99; 6,61; 8,40 g/L total N pada hari ke-20 penambahan viscera 10, 30 dan 50% berturut-turut 7,6; 8,09; 8,25 g/L Total N pada hari ke-30 penambahan viscera 10, 30 dan 50% berturut-turut 8,30; 9,06 dan 9,67 g/L.

**Kata Kunci :** viscera manyung, total N, kecap ikan

### PENDAHULUAN

Ikan asap merupakan salah satu produk pengolahan hasil perikanan yang potensial di kota Semarang. Di daerah Semarang Utara terutama Bandarharjo telah lama menjadi sentra produksi ikan asap atau oleh masyarakat setempat disebut sebagai ikan panggang. Masitoh (2008) menyebutkan bahwa total produksi ikan asap di sentra pengasapan Bandarharjo pada tahun 2008 terdapat 40 rumah pengasapan yang aktif memproduksi dengan pekerja 160 orang dengan kapasitas produksi 6 ton perhari.

Limbah dari proses pengasapan ikan ada 2 macam yaitu limbah cair bekas cucian ikan dan limbah padat yang berupa insang dan jeroan ikan. Limbah padat sebenarnya masih mengandung zat gizi yang masih dapat dimanfaatkan. Limbah ini bila tidak ditangani secara serius dapat menimbulkan dampak yang merugikan baik bagi lingkungan maupun bagi manusia yang tinggal disekitar lokasi pengasapan.

Beberapa tindakan yang sudah dilakukan untuk mengatasi permasalahan limbah padat pengasapan ikan adalah dengan membuatnya sebagai bahan pangan manusia (beberapa bagian, misal gelembung renang dijadikan kerupuk), bahan baku penyamakan kulit ikan (ikan pari) dan dibuat tepung atau campuran makanan ternak. Akan tetapi peningkatan nilai ekonomis yang diperoleh masih rendah.

Pemanfaatan limbah pengasapan dengan proses fermentasi belum banyak dilakukan. Dari limbah padat jeroan dapat dibuat menjadi silase dan bisa pula dibuat sebagai bahan baku pembuat kecap ikan. Kecap ikan adalah bumbu yang ditambahkan pada makanan dengan tujuan memperkuat rasa dari masakan. Hal ini dikarenakan pada kecap ikan banyak mengandung asam amino termasuk asam glutamat yang memberikan sensasi rasa umami. Apabila dilihat dari segi ekonomis maka produk kecap ikan mempunyai nilai jual lebih tinggi daripada produk lainnya.

Fermentasi kecap ikan secara tradisional memerlukan waktu lama 12-24 bulan dengan kadar garam tinggi sekitar 30%. Hal tersebut menjadi salah satu kendala dalam proses produksi. Selain itu sekarang mulai berkembang tren hidup sehat yang menginginkan produk pangan dengan kadar garam rendah. Berdasarkan hal tersebut diatas maka penelitian bertujuan mencari metode untuk mempercepat proses produksi kecap ikan sekaligus menurunkan kadar garam.

Prinsip dari pembuatan kecap ikan adalah hidrolisis protein akibat kerja enzim pada ikan dan kerja mikroorganisme. Pemanfaatan limbah viscera ikan mempunyai nilai lebih yaitu tingginya kadar enzyme indigenous sehingga diharapkan hidrolisis dapat terjadi lebih cepat.

Kadar garam yang digunakan juga akan diturunkan dengan tujuan mempercepat proses hidrolisis seperti pada penelitian terdahulu bahwa penurunan kadar garam menjadi 20% dapat mempercepat proses hidrolisis tanpa terjadinya proses pembusukan. Enzim komersial masih ditambahkan pula dengan tuuan untuk lebih mempercepat proses. Proses pembuatan kecap ikan dengan enzim biasanya sangat cepat tetapi kualitas produknya lebih rendah. Oleh karena itu, enzim komersial yang ditambahkan akan dibuat rendah selain karena sudah ada enzim dari viscera dan juga supaya kualitas produknya masih tetap baik.

Kecap ikan biasanya dibuat dari bahan baku ikan utuh. Kualitas kecap ikan dilihat dari kadar proteinnya, kualitas terbaiknya adalah 10% keatas. Bahan baku viscera mengandung protein yang lebih rendah dari pada ikan utuh dan lemak lebih tinggi berdasarkan hal tersebut maka ingin diketahui apakah hasil fermentasi kecap ikan dari bahan baku viscera dengan proses yang dipercepat dapat berkualitas seperti pada kecap komersial.

## **MATERI DAN METODE**

### **Alat dan bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Grinder, spektrofotometer, pipetor, blue tip, laminar air flow, incubator, kjeldahl apparatus, pH meter dan Glassware. Bahan yang digunakan meliputi limbah pengasapan ikan dari sentra pengasapan ikan Bandarharjo yaitu viscera Manyung (*Arius* sp.). Garam diperoleh dari Pasar Jati Banyumanik Semarang. Kalium sulfat, Cu sulfat, NaOH, TCA, Whatman No 1., asam hidroklorit, asam sulfat, magnesium oksida, histamine dihidroklorit, Ringer, PCA dan MRSA diperoleh dari Laboratorium Chemix Pratama Yogyakarta.

## **Metode**

### **Persiapan penelitian**

Sampel (limbah pengasapan viscera Manyung) diperoleh dari sentra pengasapan ikan di bandarharjo dibawa menggunakan plastik diberi es curai dengan perbandingan es:viscera ikan = 1:2, dibawa ke laboratorium Teknologi Hasil Perikanan FPIK UNDIP menggunakan coolbox selama kurang lebih 1 jam. Sampel limbah segera dibagi menjadi 4 bagian, yaitu untuk perlakuan A (konsentrasi garam 10%), perlakuan B (konsentrasi garam 15%), perlakuan C (konsentrasi garam 20%) dan perlakuan D (konsentrasi garam 25%). Kontrol yang dipergunakan adalah kecap ikan komersial. Seluruh perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

### **Pembuatan kecap ikan (Klomklao, 2005)**

Bahan dicincang menggunakan grinder. Sampel halus (1000 gr) dicampur dengan garam rakyat (10, 15, 20 dan 25%). Campuran dipindahkan ke wadah dan ditutup dengan plastik polietilen. Wadah diinkubasikan pada ruang terbuka dengan suhu berkisar 27-34<sup>0</sup>C. Cairan yang terbentuk diambil untuk analisa kimia, mikrobiologis dan sensoris pada hari ke -30, 60, 90 dan 180.

### **Pengumpulan cairan hasil fermentasi**

Cairan yang terbentuk disaring menggunakan kertas Whatman No 1. Filtrat yang diperoleh digunakan untuk analisis selanjutnya.

### **Rancangan penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mempersingkat lama waktu fermentasi pembuatan kecap ikan dari limbah isi perut ikan Manyung dengan menggunakan metoda kombinasi enzim indigenius dari limbah tersebut dan penambahan enzim protease komersial (0,5-1%) dengan kadar garam (15-20%) dan lama waktu yang fermentasi maksimal 4 bulan (1,2,3, dan 4 bulan). Variabel yang akan dikaji yaitu lama waktu fermentasi, mutu produk dari karakteristik sensoris, fisikawi (viskositas dan warna), kimiawi (pH, kadar protein kasar, kadar garam, asam amino esensial, amonia, TVBN) dan mikrobiologis (TPC, *Escherichia coli*), penelitian akan dilakukan secara ekperimental laboratoris dengan pola faktorial dan dirancang dengan rancangan acak kelompok. Kontrol yang dipakai adalah 2 kecap komersial (produksi dalam negeri dan impor).

### **Parameter pengujian**

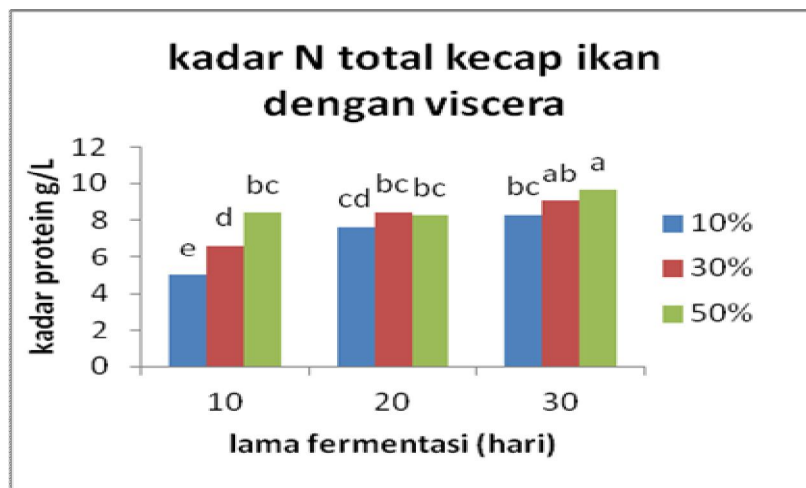
Parameter pengujian adalah Total nitrogen konten (kjeldahl, AOAC, 2000). Total nitrogen dituliskan sebagai mg nitrogen/ml.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kadar total nitrogen pada semua sampel kecap ikan dari berbagai perlakuan selama waktu fermentasi dapat dilihat pada gambar 1. Pada pengamatan kadar N total maka konsentrasi viscera dan lama fermentasi memberikan pengaruh yang nyata

( $p < 0,05$ ). Semakin tinggi kadar viscera yang diberikan dan semakin lama waktu fermentasi maka N total produk akan semakin tinggi. Hal ini mungkin dikarenakan oleh semakin banyaknya aktifitas perombakan protein selama waktu fermentasi.

Kadar N ini belum memenuhi standar kecap ikan menurut codex alimentarius yaitu 10 gN/L. Hal ini mengindikasikan bahwa waktu fermentasi masih kurang sehingga proses hidrolisis belum berjalan maksimal. Hal ini mungkin juga dipengaruhi oleh kadar garam yang masih tinggi dan pH yang relative rendah sekitar 5, sehingga akan menurunkan kecepatan hidrolisis protein. Seperti kita ketahui bahwa garam akan mempengaruhi aktivitas kerja enzim dan proses pembuatan kecap ikan prinsipnya adalah hidrolisis enzimatis dari bahan yaitu bahan baku ikan rucah dan penambahan viscera ikan manyung yang juga merupakan sumber enzim. Menurut Hau 2006 melaporkan bahwa terjadi penurunan aktivitas enzim tripsin dari pyloric caeca ikan Mata Besar selama penambahan NaCl. Aktivitas hilang sebesar 50% pada kadar NaCl 10%. Kadar garam 20% maka aktifitas enzim masih ada sekitar 20% dan dikatakan bahwa tripsin ini berpotensi untuk mempercepat fermentasi kecap ikan. Hilangnya aktivitas ini tampaknya disebabkan oleh denaturasi tripsin akibat efek “*salting out*” (Klomklao et al. 2003). NaCl pada konsentrasi tinggi mungkin bersaing enzim untuk mengikat air dan menghasilkan interaksi protein-protein yang lebih kuat yang mungkin dapat diasosiasikan dengan presipitasi (Vojdani 1996; Benjakul et al. 2003).



Gambar 1. Kadar N total kecap ikan dari ikan rucah dengan penambahan berbagai konsentrasi viscera ikan Manyung. Huruf Berbeda menunjukkan hasil yang beda nyata ( $p < 0,05$ ).

Aktivitas enzim juga dipengaruhi oleh pH. Hau 2006 menyatakan bahwa tripsin yang berasal dari *pyloric caeca* dari ikan Mata Besar stabil pada pH netral dan alkaline (pH 7-12) dan tidak stabil pada pH dibawah 6. Pengamatan menunjukkan pada tidak ada aktivitas pada pH 4 setelah inkubasi yang menunjukkan adanya denaturasi yang irreversible pada pH asam. Pada pH asam terjadi perubahan konformasi enzim dan hasilnya enzim tidak dapat mengikat substrat dengan baik (Klomklao et al. 2006)

Apabila dilihat dari standar total N untuk kecap ikan sebesar 10 g/L akan tetapi proses yang biasanya dilakukan lama yaitu sekitar 12 bulan, maka dengan penambahan sumber enzim ini dapat mempercepat proses fermentasi kecap ikan akan tetapi dengan waktu 30 hari belum diperoleh N total sebesar 10 g/L sehingga diperlukan tambahan waktu fermentasi untuk mencapai standar N yang ditetapkan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang bisa diambil dari penelitian ini adalah:

1. Penambahan viscera ikan manyung dan lama waktu fermentasi mampu menaikkan kadar N total kecap Ikan dari ikan rucah.
2. Kadar N total belum memenuhi standar codex yang ditetapkan.

Saran yang diberikan antara lain Perlu dilakukan penambahan waktu fermentasi supaya dapat memenuhi standar codex untuk kecap ikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010. Pola Pembiayaan Usaha Kecil Industri Kecap Ikan. Direktorat Kredit, BPR dan UMKM Bank Indonesia. Jakarta.
- AOAC, 2000. Official Method of Analysis, 16<sup>th</sup> ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
- Benjakul, S. dan Morrissette, M. T. (1997). Protein hydrolysates from Pacific whiting solid wastes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 45: 3423-3430.
- Benjakul, S., Visessanguan, W. and Leelapongwattana, K. 2003. Purification and Characterization of Heat-stable Alkaline Proteinase From Bigeye Snapper (*Priacanthus macracanthus*) Muscle. *Comp. Biochem. Physiol.* 143B: 579-591.
- Dissaraphong, S., Benjakul, S., Visessanguan, W., Kishimura, H. 2005. The influence of storage conditions of tuna viscera before fermentation on the chemical, physical and microbiological changes in fish sauce during fermentation. *J. Bioresource Technology*. 97: 2032-2040.
- Fardiaz, S. 1989. Fisiologi Fermentasi. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. 186 p.
- Fukami, K., Funatsu, Y., Kawasaki, K., Watabe, S., 2004. Improvement of fish sauce odor by treatment with bacteria isolated from the fish sauce mush (Moromi) made from Frigate Mackerel. *J. Food Sci.* 69, 45-49.
- Gildberg, A. 2000. Utilisation of male Arctic capelin and Atlantic cod intestines for fish sauce production-evaluation of fermentation conditions. *J. Bioresource Technology*. 76, 119-123.
- Hau, P. V. dan Soottawat B. 2006. Purification and Characterization Of Trypsin From Pyloric Caeca Of Bigeye Snapper (*Priacanthus macracanthus*). *Journal of Food Biochemistry*. 30: 478-495.
- Kim, S., Jeon, Y., Byeun, H., Kim, Y., Lee, C., 1997. Enzymatic recovery of cod frame proteins with crude proteinase from tuna pyloric caeca. *Fish. Sci.* 63: 421-427.

- Klomklao, S., Benjalul, S and Visessanguan, W. 2003. Comparative studies on the Proteolytic activity of Splenic Extract From Three Tuna Species Commonly Used in Thailand. *J. Food Biochem.* 28: 355-372.
- Klomklao, S., Benjakul, S., Visessanguan, W., Kishimura, H., Simpson, B. K. 2005. Effects of the addition of spleen of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) on the liquefaction and characteristics of fish sauce made from sardine (*Sardinella gibbosa*). *J. Food Chemistry.* 98: 440-452.
- Klomklao, S., Benjakul, S., Visessanguan, W., Kishimura, H. and Simpson, B. K. 2006. Purification and Characterisation of Trypsins from Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*) Spleen. *Food Chem.* In Press.
- Kuda, T., dan Miyawaki, M. 2010. Reduction of histamine in fish sauce by rice brand nuka. *J. Food Control.* 21: 1322-1326.
- Lopetcharat, K., Choi, Y. J., Park, J.W., and Daeschel, M. A. (2001). Fish sauce products and manufacturing: a review. *Food Reviews International.* 17: 65-68.
- Luangsakul, N., S. Keeratipibul,, S. Jindamorakot., S Tanasupawat. 2009. Lactic Acid Bacteria and Yeasts Isolated from The Starter Doughs for Chinese Steamed Buns in Thailand. *Food Science and Technology.* 42: 1404-1412.
- Masitoh. 2008. Pengelolaan Lingkungan Pada Sentra Industri Rumah Tangga Pengasapan Ikan Bandarharjo Kota Semarang. Tesis. Program Pasca Sarjana. UNDIP. Semarang.
- Morioka, K., Fujii, S., Iton, Y., Chengchu, L., Obatake, A., 1999. Recovery of amino acid from protein in the head and viscera of frigate mackerel by autolysis. *Fish Sci.* 65, 588-591.
- Tamang, J. P. and Kailasapathy, K. 2010. *Fermented Foods and Beverages of the World.* CRC Press. Boca Raton, London, New York.
- Vojdani, F. 1996. Solubility. In *Methods of Testing Protein Functionality* (G.M. Hall, ed.) pp. 11-60, Chapman and Hall, New York.
- Xu, W., Yu, G., Xue, C., Xue, Y., Ren, Y. 2007. Biochemical changes associated with fast fermentation of squid processing by-products for low salt fish sauce. *J. Food Chemistry.* 107: 1597-1604.

**PERTANYAAN :**

Mengapa menggunakan sampel ikan manyung, padahal Jawa Tengah terkenal dengan ikan bandeng ?

**JAWABAN :**

Ikan manyung dan ikan bandeng memiliki kandungan protein yang sama saja, oleh sebab itu tidak masalah apabila menggunakan sampel ikan manyung.