

## **SKRIPSI**

### **KARAKTERISTIK KIMIA DAN SENSORI FILLET IKAN PATIN (*Pangasius pangasius*) ASAP DENGAN MENGGUNAKAN ASAP CAIR**

***CHEMICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS  
OF SMOKED CATFISH (*Pangasius pangasius*) FILLET  
BY USING LIQUID SMOKE***



**Tipando A. S. Siboro  
05061281419014**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2019**

## SUMMARY

**TIPANDO A. S. SIBORO.** Chemical Characteristics and Sensory Smoked Catfish (*Pangasius pangasius*) Fillet by using Liquid Smoke (Supervised by **ACE BAEHAKI** and **SUSI LESTARI**).

The research was conducted from February 2019 until March 2019. The materials used in this research were smoked catfish (*Pangasius pangasius*) fillet, coconut shell liquid smoke, salt, and water. The method used in this research was randomized block design (RBD) consisted of one treatment factor with three replications. The treatment were used in liquid smoke with different concentrations (0%, 3%, 5%, 7%) by soaking the fillets. This research was consisted of several stages such as making tests samples, testing the moisture content, ash content, fat content, protein content, and phenol content, as well as hedonic quality testing consisted of appearance, aroma, texture, and fungus. The results showed the concentration of liquid smoke at the 5% test level had a significant effect on water content (50.36%-35.38%) and phenol content (7.17 ppm-2.70 ppm), but it had no significant effect on the ash content, fat content, and protein content. The best treatment in the research was treatment A3 with a concentration of 7% liquid smoke.

Keywords : Catfish fillet, liquid smoke, phenol content, water content



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN PERIKANAN  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM.32 Indralaya, Ogan Ilir Kode Pos 30662

## ABSTRAK

**TIPANDO A. S. SIBORO**, Karakteristik Kimia dan Sensori Fillet Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) Asap dengan Menggunakan Asap Cair (Dibimbing oleh **ACE BAEHAKI** dan **SUSI LESTARI**).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2019 sampai dengan Maret 2019. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah fillet ikan patin (*Pangasius pangasius*) asap, asap cair tempurung kelapa, garam, dan air. Metode penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) terdiri dari satu faktor perlakuan dengan tiga kali ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu perendaman dalam asap cair dengan konsentrasi yang berbeda (0%, 3%, 5%, 7%). Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu pembuatan sampel uji, pengujian kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar fenol, serta pengujian mutu hedonik yang terdiri dari tampilan, aroma, tekstur, dan jamur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi asap cair pada taraf uji 5% memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air (50,36%-35,38%) dan kadar fenol (7,17ppm-21,70ppm), tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap kadar abu, kadar lemak, dan kadar protein. Perlakuan terbaik pada penelitian fillet ikan patin asap adalah perlakuan A3 dengan konsentrasi 7% asap cair.

Kata kunci : Asap cair, fenol, fillet ikan patin, kadar air.

Pembimbing I

Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si.  
NIP. 197606092001121001

Indralaya,  
Pembimbing II

Susi Lestari, S.Pi., M.Si.  
NIP. 197608162001122002

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Perikanan



## LEMBAR PENGESAHAN

### KARAKTERISTIK KIMIA DAN SENSORI FILLET IKAN PATIN (*Pangasius pangasius*) ASAP DENGAN MENGGUNAKAN ASAP CAIR

#### SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Tipando A. S. Siboro  
05061281419014

Pembimbing I

Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si.  
NIP 197606092001121001

Indralaya, Agustus 2019  
Pembimbing II

Susi Lestari, S.Pi., M.Si.  
NIP 197608162001122002



Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.  
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan Judul “Karakteristik Kimia dan Sensori Fillet Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) Asap dengan Menggunakan Asap Cair” oleh Tipando A. S. Siboro telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 25 Juli 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ace Bachaki, S.Pi., M.Si.  
NIP 197606092001121001

Ketua

(.....)

2. Susi Lestari, S.Pi., M.Si.  
NIP 197608162001122002

Sekretaris

(.....)

3. Siti Hanggita R.J., S.T.P., M.Si.  
NIP 198311282009011005

Anggota

(.....)

4. Dwi Inda Sari, S.Pi., M.Si.  
NIPUS 198809142015105201

Anggota

(.....)

Ketua Jurusan  
Perikanan



Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D  
NIP 197404212001121002

Indralaya, Agustus 2019  
Koordinator Program Studi  
Teknologi Hasil Perikanan

Dr. Rinto, S.Pi., M.P.  
NIP 197606012001121001

## **PERNYATAAN INTEGRITAS**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tipando A. S. Siboro  
NIM : 05061281419014  
Judul : Karakteristik Kimia dan Sensori Fillet Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) Asap dengan menggunakan Asap Cair

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sangsi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Agustus 2019



Tipando A. S. Siboro

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Pangururan, Kabupaten Samosir, Sumatera Utara pada tanggal 06 Agustus 1996 sebagai anak kesempatan dari lima bersaudara pasangan Bapak Udin Siboro dengan Ibu Hotmida Sagala. Pada tahun 2002 penulis menempuh pendidikan di SD 173737 Pangururan, Desa Pardomuan I. Pada tahun 2008 melanjutkan pendidikan ke SMP N 1 Pangururan, Kabupaten Samosir dan pada tahun 2011 penulis melanjutkan pendidikan di SMA N 1 Pangururan, Kabupaten Samosir dan selesai pada tahun 2014. Pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Penulis sempat aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan (HIMASILKAN) periode 2014-2017. Selain itu penulis juga melaksanakan Praktik Lapangan di PT. Golden Cup Seafood di kawasan Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Belawan, Medan, Sumatera Utara pada 11 Mei 2017 sampai 22 Juni 2017 dan melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Penyandingan, Kecamatan Sirah Pulau Padang, Kabupaten Ogan Komering Ilir pada 14 Desember 2017 sampai 24 Januari 2018.

Indralaya, Agustus 2019

Penulis

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin. Skripsi ini berjudul “Karakteristik Kimia dan Sensori Fillet Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) Asap dengan menggunakan Asap Cair” disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini terutama kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D, selaku Ketua Jurusan Perikanan Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Rinto S.Pi., M.P selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ace Baehaki S.Pi., M.Si dan Ibu Susi Lestari, S.Pi., M.Si., selaku dosen Pembimbing. Terima kasih atas bimbingan dalam memberikan arahan, serta kesabarannya dalam memotivasi dan membantu penulis selama penelitian serta penyelesaian skripsi.
5. Ibu Dr. Sherly Rhidowati Nata Iman, S.TP., M.Sc selaku dosen pembimbing akademik, terima kasih untuk setiap bimbingan, nasihat dan motivasi yang diberikan selama penulis aktif berkuliah di Universitas Sriwijaya.
6. Ibu Shanti Dwita Lestari S.Pi., M.Sc., Ibu Susi Lestari S.Pi., M.Si., Ibu Dwi Inda Sari S.Pi., M.Si., Ibu Wulandari S.Pi., M.Si., Ibu Siti Hanggita RJ S.TP., M.Si., Ph.D, Ibu Rodiana Nopianti S.Pi., M.Sc., Bapak Sabri Sudirman S.Pi., M.Si., Bapak Agus Supriadi S.Pt., M.Si., Bapak Budi Purwanto S.Pi., atas ilmu, nasihat dan ajaran yang diberikan selama ini. Mbak Ana dan Mbak Naomi atas bantuan yang diberikan kepada penulis.
7. Terima kasih untuk Mamak dan Alm. Bapak saya tercinta sumber semangatku yang telah memberikan dukungan doa, dukungan moril maupun materil, nasehat dan motivasi sampai saat ini

8. Terima kasih untuk Abang dan Adik saya terkasih sumber semangatku Darwin F. J. Siboro, Diasi Afryjon Siboro, Angelina Y. Siboro, Putry Y. Siboro atas semangat dan doa yang diberikan sampai saat ini.
9. Oppung Doli dan Oppung Boru saya, Namboru Amangboru, serta Keluarga besarku atas setiap doa dan nasehat yang tidak dapat dituliskan satu persatu.
10. Citra H. Nainggolan, Dina M. Hutapea atas kebersamaan selama perkuliahan, saling membantu dan menyemangati serta teman-teman seangkatan THI 2014 yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Indralaya, Agustus 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
SUMMARY .....	ii
RINGKASAN .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
KOMISI PENGUJI .....	v
PERNYATAAN INTEGRITAS .....	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Kerangka Pemikiran.....	2
1.3. Tujuan .....	3
1.3. Kegunaan.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Patin ( <i>Pangasius pagsius</i> ) .....	4
2.2. Asap Cair dan Aplikasi Asap Cair .....	5
2.3. Pembuatan Asap Cair dan Kualitas Asap Cair.....	6
2.4. Standar Mutu Ikan Asap.....	7
2.5. Proses Pengasapan Ikan .....	8
2.5.1. Preparasi Pengasapan Ikan .....	8
2.5.2. Penirisan.....	9
2.5.3. Pengasapan.....	9
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	10
3.1. Tempat dan Waktu .....	10
3.2. Alat dan Bahan.....	10
3.3. Metode Penelitian.....	10

3.4. Cara Kerja .....	10
3.5. Parameter Pengujian.....	11
3.5.1. Analisa Kimia.....	11
3.5.1.1. Kadar Air.....	11
3.5.1.2. Kadar Abu .....	12
3.5.1.3. Kadar Protein .....	13
3.5.1.4. Kadar Lemak .....	13
3.5.2. Kadar Fenol.....	14
3.5.3. Pengujian Sensori.....	14
3.6. Analisis Data .....	15
3.6.1. Analisis Data Parametrik.....	15
3.6.2. Analisis Statistik Nonparametrik .....	17
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1. Karakteristik Kimia.....	18
4.1.1. Kadar Air.....	18
4.1.2. Kadar Abu .....	19
4.1.3. Kadar Lemak.....	20
4.1.4. Kadar Protein .....	21
4.2. Kadar Fenol.....	22
4.3. Analisis Sensori.....	23
4.3.1. Kenampakan.....	23
4.3.2. Aroma.....	24
4.3.3. Tekstur .....	25
4.3.4. Jamur.....	26
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	28
5.1. Kesimpulan .....	28
5.2. Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA .....	29
LAMPIRAN	

## **DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2.1. Ikan patin ( <i>Pangasius pangasius</i> ) .....	4
Gambar 4.1. Hasil analisa kadar air <i>fillet</i> ikan patin asap .....	18
Gambar 4.2. Hasil analisa kadar abu <i>fillet</i> ikan patin asap .....	19
Gambar 4.3. Hasil analisa kadar lemak <i>fillet</i> ikan patin asap .....	20
Gambar 4.4. Hasil analisa kadar protein <i>fillet</i> ikan patin asap .....	21
Gambar 4.5. Hasil analisa kadar fenol <i>fillet</i> ikan patin asap .....	22
Gambar 4.6. Hasil rata-rata nilai kenampakan <i>fillet</i> ikan patin asap .....	24
Gambar 4.7. Hasil rata-rata nilai aroma <i>fillet</i> patin asap .....	25
Gambar 4.8. Hasil rata-rata nilai tekstur <i>fillet</i> patin asap .....	27
Gambar 4.9. Hasil rata-rata nilai jamur <i>fillet</i> patin asap .....	28

## **DAFTAR TABEL**

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1. Komposisi tempurung kelapa.....	5
Tabel 2.2. Persyaratan mutu dan keamanan ikan asap.....	8
Tabel 3.1. Perlakuan rancangan acak kelompok.....	15
Tabel 3.2. Model analisis sidik ragam .....	16

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Diagram Alir Pembuatan <i>Fillet</i> Patin Asap.....	34
Lampiran 2. Lembar Pengujian Sensori.....	35
Lampiran 3. Analisa Data Kadar Air .....	36
Lampiran 4. Analisa Data Kadar Abu.....	38
Lampiran 5. Analisa Data Kadar Lemak.....	39
Lampiran 6. Analisa Data Kadar Protein .....	40
Lampiran 7. Analisa Data Kadar Fenol.....	41
Lampiran 8. Analisa Data Uji Mutu Hedonik Kenampakan.....	42
Lampiran 9. Analisa Data Uji Mutu Hedonik Aroma.....	44
Lampiran 10. Analisa Data Uji Mutu Hedonik Tekstur.....	46
Lampiran 11. Analisa Data Uji Mutu Hedonik Jamur .....	48
Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian .....	50

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

*Fillet* merupakan salah satu bentuk olahan yang dihasilkan dalam bentuk irisan daging tanpa tulang, serta semua bagian daging dapat dimakan. Pengasapan yang dilakukan pada *fillet* ikan mempunyai kelebihan dibandingkan dengan ikan patin dalam bentuk utuh, karena bentuk dan ketebalan daging dapat diatur sesuai dengan kebutuhan sehingga dapat meningkatkan efektivitas penyerapan asap ke dalam daging serta dapat mengoptimalkan penurunan kadar air pada daging (Santoso, 2015).

Ikan asap termasuk salah satu produk olahan yang digemari konsumen baik di Indonesia maupun di mancanegara karena rasanya yang khas dan aroma yang spesifik. Proses pengasapan ikan pada awalnya masih dilakukan dengan cara tradisional menggunakan peralatan yang sederhana dan kurang menjaga kesehatan dan kebersihan sehingga berdampak bagi kesehatan dan lingkungan. Pengasapan tradisional masih memiliki beberapa kelemahan, antara lain kenampakan kurang menarik (hangus sebagian), pengendalian suhu sulit dilakukan dan dapat menimbulkan polusi (Swastawati, 2011).

Pengasapan menggunakan asap cair memiliki beberapa kelebihan, seperti keseragaman produk yang dihasilkan dan mutu serta bentuk yang tidak bervariasi, polusi lingkungan berkurang, dan memiliki cita rasa yang tidak jauh berbeda dengan produk ikan asap yang diproses secara tradisional. Pada dewasa ini telah banyak diproduksi asap cair sebagai bahan pengganti asap konvensional dalam proses pengasapan. Asap cair merupakan cairan kondensat uap asap hasil pirolisis kayu. Senyawa fenol, karbonil, dan asam-asam organik yang terdapat dalam asap cair berperan penting dalam pengawetan ikan (Pranata, 2007) . Dengan demikian dapat diketahui bahwa metode pengasapan dengan asap cair jelas lebih aman dibandingkan dengan cara tradisional.

Ikan asap yang dihasilkan perlu memenuhi kriteria mutu yang baik. Mutu produk ikan asap dapat dinilai melalui pengujian sensoris. Menurut SNI

2725:3013 (BSN, 2013), pengujian sensoris merupakan cara pengujian menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk menilai mutu produk meliputi spesifikasi mutu kenampakan, bau, rasa dan konsistensi/tekstur serta beberapa faktor lain yang diperlukan untuk menilai produk tersebut. Pengujian ini berperan penting sebagai upaya untuk mengetahui tahap awal dalam menilai mutu untuk mengetahui penyimpangan dan perubahan dalam produk.

Berdasarkan penjelasan diatas, penggunaan asap cair dinilai lebih aman dan merupakan salah satu bahan baku yang mempunyai potensi untuk digunakan dalam proses pengasapan ikan. Penggunaan asap cair dalam pembuatan *fillet* ikan patin asap ini diharapkan dapat menghasilkan produk yang mengandung gizi yang tinggi, aman dikonsumsi, dan digemari oleh konsumen. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh konsentrasi asap cair terhadap karakteristik kimia dan sesnsori *fillet* ikan patin asap.

## 1.2. Kerangka Pemikiran

Ikan patin biasanya diolah dalam bentuk segar. Ikan patin memiliki kandungan protein yang tinggi dan memiliki nilai yang ekonomis. *Fillet* ikan merupakan bentuk olahan yang dapat meningkatkan *edible portion* pada ikan dan dapat menambah nilai jual ikan patin.

Ikan patin telah banyak diolah dengan proses yang menggunakan metode pengasapan tradisional. Menurut Swastawati (2011), pengasapan tradisional masih memiliki beberapa kelemahan, antara lain kenampakan kurang menarik (hangus sebagian), pengendalian suhu sulit dilakukan dan dapat menimbulkan polusi serta berdampak bagi kesehatan dan lingkungan. Penggunaan asap cair dalam proses dapat diharapkan menghasilkan yang aman untuk dikonsumsi. Asap cair mengandung fenol sebagai panghasil aroma pada *fillet* ikan patin asap. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sari *et al.* (2007) yang menyatakan bahwa, asap cair tempurung kelapa mengandung senyawa fenolat (sebagai fenol) sebesar 2,10-5,13%.

*Fillet* yang diolah umumnya tanpa penggunaan asap cair. Pengolahan *fillet* dengan menggunakan asap cair ini diharapkan dapat menghasilkan karakteristik sensoris terhadap *fillet* ikan patin, dalam bentuk perubahan warna, bau, dan rasa.

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh penggunaan asap cair terhadap karakteristik kimia dan sensoris pada *fillet* ikan patin asap.

### **1.3. Tujuan**

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan asap cair terhadap karakteristik kimia dan sensoris pada *fillet* ikan patin (*Pangasius pangasius*) asap.

### **1.4. Kegunaan**

Kegunaan dari pelaksanaan penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai pengaruh penggunaan asap cair terhadap karakteristik kimia dan sensoris *fillet* ikan patin (*Pangasius pangasius*) asap.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adawayah. 2006. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Alpian, Tiberius, A.P., Johanes, P.G.S., Budiadi., 2014. Kualitas Asap Cair Batang Gelam (*Melaleuca sp.*). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* [online], 32(2), 83-92.
- Ardianto, C., Swastawati., F., dan Riyadi, PH., 2014. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Asap Cair Terhadap Karakteristik Mutu Arabushi Ikan Tongkol (*Euthynus affinis*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* [online], 3 (4), 10-15.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 2005. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*. Arlington: The Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2013. *SNI-2725 : 2013 Ikan Asap Dengan Pengasapan Panas*. Jakarta : BSN.
- Bandaso A., 2016. *Pengaruh Penambahan Berbagai Dosis Minyak Jelantah Pada Pakan Ikan terhadap Pertumbuhan Ikan Patin*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Sanata Dharma.
- Bridgewater, A.V. 2004. Biomass Fast Pyrolysis. *Thermal Science*. 8 (2), 21-49.
- Budijanto, S., Hasbullah, R., Prabawati, S., Setiadji., Sukarno., Zuraida I., 2008. Kajian Keamanan Asap Cair Tempurung Kelapa untuk Produk Pangan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* [online]. Hlm 194-203.
- Codex Alimentarius Committee (CAC). 2012. *Code Of Practice For Fish And Fishery Products Second Edition* [online]. Rome (IT): FAO
- Eklund, M.W., Pelroy, G.A., Paranjpye, R., Peterson, M.E., Teeny, F.M., 1982. Inhibition of *Clostridium botulinum* Types A And E Toxin Production By Liquid Smoke And NaCl In Hot-Process Smoke-Flavored Fish. *Journal of Food Protection* [online]. 45(10), 935-941.
- Ernawati. 2012. Efek Antioksidan Asap Cair terhadap Sifat Fisiko Kimia Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) asap selama penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pangan* [online], 4(1).
- Hadiwiyoto, S., Darmadji, P., Purwasari, S.R., 2000. Perbandingan Pengasapan Panas dan Penggunaan Asap Cair pada Pengolahan Ikan; Tinjauan Kandungan Benzopiren, Fenol, dan Sifat Organoleptik Ikan Asap. *Agritech* [online], 20, 14-19.
- Hanafiah, K.A., 2010. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Edisi ketiga. Jakarta: Penerbit Rajawali Pers.
- Haras, A., 2004. *Pengaruh Konsentrasi Asap Cair dan Lama Perendaman terhadap Mutu Fillet Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis) asap yang disimpan pada suhu kamar*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB.

- Hasan, B., Suharman, I., Desmelati., Iriani, D., 2012. *Peningkatan Karakteristik Mutu Daging Baung Hasil Budidaya untuk Pengolahan Fillet dan Ikan Asap Melalui Formulasi Protein dan Energi dalam Diet*. Pekanbaru: Pusat Penelitian Kawasan Pantai dan Perairan Universitas Riau.
- Hasan, B., Desmelati., Iriani D., Sumarto, Sahyudi. Sahyudi. 2016. Evaluasi Karakteristik Fisikokimia Baung asap yang dibuat dari Ikan Segar dan Beku. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan* [online], 19(2), 121-131.
- Herawati, E., A. Prarudianto, S. Saloko., 2017. Pengaruh Konsentrasi Bubuk Asap Cair Tempurung Kelapa (Cocos nucifera linn) dan Lama Penyimpanan terhadap Bandeng Presto Asap. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem* [online], 5(1), 348-359.
- Hutomo, H.D., Swastawati, F., dan Rianingsih, L. 2015. Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Terhadap Kualitas dan Kadar Kolesterol Belut (*Monopterus albus*) Asap. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* [online], 4(1), 7-14.
- Jamilatun, S., dan Salamah, S., 2015. Peningkatan Kualitas Asap Cair dengan Menggunakan Arang Aktif SNTT FGDT 2015. *Symposium Nasional Teknologi Terapan (SNTT)* [online], 3, 1-6.
- Kordi, M., Ghufran H., 2010. *Budi Daya Ikan Patin di Kolam Terpal*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Megawati, M.T., Swastawati, F., Romadhon. 2014. Pengaruh Pengasapan dengan Variasi Konsentrasi *Liquid Smoke* Tempurung Kelapa yang Berbeda terhadap Kualitas Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Asap. *Jurnal Pengolahan dan Biotechnologi Hasil Perikanan* [online], 3(4), 172-132.
- Mentari, E.P., 2017. *Pembuatan dan Pengujian Asap Cair dari Tempurung Kelapa dan Tongkol Jagung sebagai Bahan Pengawet Ikan*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Novita, S., 2011. *Kinerja dan Analisis Tekno-Ekonomi Alat Penghasil Asap Cair dengan Bahan Baku Limbah Pertanian*. Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Andalas.
- Pranata, J., 2007. *Pemanfaatan Sabut dan Tempurung Kelapa serta Cangkang Sawit untuk Pembuatan Asap Cair sebagai Pengawet Alami*. Lhoksumawe, Teknik Kimia Universitas Malikussaleh..
- Pujiati, P., Istianingrum, P.R., Irawan, A.A., 2005. Pengaruh Pengawetan Ikan Kembung (*Rastrelliger neglectus*) dengan Asap Cair Tempurung Kelapa terhadap Penghambatan Kerusakan Protein, Kadar Lemak, dan Komposisi Asam Lemaknya. *Jurnal Pelita Universitas Negeri Yogyakarta* [online], 1(1).
- Raharjo, S., 2004. *Kerusakan Oksidatif pada Makanan*. Pusat Studi Pangan dan Gizi. Yogyakarta, Universitas Gajah Mada.

- Rasyid, H.A., 2010. *Pemanfaatan Asap Cair Tempurung Kelapa sebagai Bahan Pengawet Ikan Teri Nasi (Stolephorus commersonii) Segar untuk Tujuan Transportasi*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Rinaldi, A., Alimuddin, Panggabean, A.S., 2015. Pemurnian Asap Cair dari Kulit Durian dengan Menggunakan Arang Aktif. *Jurnal Molekul* [online], 10(2), 112–120.
- Riyadi, N.R., dan Utami, R. 2009. Potensi Asap Cair Tempurung Kelapa sebagai Alternatif Pengganti Hydrogen Peroksida ( $H_2O_2$ ) dalam Pengawetan Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* [online], 2(2).
- Sakti, H., Lestari, S., Supriadi, A., 2016. Perubahan Mutu Ikan Gabus (*Channa striata*) Asap selama Penyimpanan. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan* [online], 5(1), 11-18.
- Santoso, F., Mus, S., Sari, N.I., 2015. *Pengaruh Ketebalan dan Lama Perendaman terhadap Mutu Fillet Ikan Tongkol (Euthynnus affinis) Asap dengan Menggunakan Asap Cair*. Pekanbaru, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.
- Sari, R.N, Utomo, B.S.B., Widianto, T.N., 2007. Engineering Equipment Manufacturer Liquid Smoke ForSmoke Fish Production. *Jurnal Pascapanen dan Biotehnologi Kelautan dan Perikanan* [online], 1(1), 65-73.
- Setha, B., 2011. Pengaruh Penggunaan Asap Cair terhadap Kualitas Ikan Cakalang. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi* [online], 1(9), 28-37.
- Sulaiman, W. 2005. *Statistik Non – Parametrik: Contoh Kasus dan pemecahannya dengan SPSS*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Swastawati, F., 2011. *Studi Kelayakan dan Efisiensi Usaha Pengasapan Ikan dengan Asap Cair Limbah Pertanian*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Swastawati, F., Cahyono, B., dan Wijayanti, I. 2016. Perubahan Karakteristik Kualitas Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan Metode Pengasapan Tradisional dan Penerapan Asap Cair. *Jurnal Info* (ISSN : 0852-1816) [online].
- Swastawati, F., Surti, T., Agustini, T.W, dan Riyadi, P.H. 2013. Karakteristik ikan asap yang diolah dengan metode dan ikan yang berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* [online], 2 (3), 126.
- Syah, H., Sri, H., Juanda. 2014. Rancang Bangun Unit Penghasil Asap Cair yang Terintegrasi dengan Pengering Kabinet. *Jurnal Rona Teknik Pertanian* [online], 7(1), 58-71.
- Utomo, B.S.B., Singgih, W., Widianto, T.N., 2012. *Asap Cair: Cara Membuat dan Aplikasinya pada Pengolahan Ikan Asap*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Winarno, F.G., 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Umum.

Yanti, A.R., dan Rochima, E., 2009. *Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Kimiai Filet Lele Dumbo Asap Cair pada Penyimpanan Suhu Ruang*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjajaran, Bandung.