

SKRIPSI

**ANALISIS MUTU IKAN LELE (*Clarias sp.*) ASAP CAIR
DENGAN PENAMBAHAN BUMBU SELAMA PENYIMPANAN
SUHU RUANG**

***QUALITY ANALYSIS OF CATFISH (*Clarias sp.*) LIQUID
SMOKE WITH THE ADDITION OF FLAVORING
INGREDIENTS DURING ROOM TEMPERATUR STORAGE***



**Dina Mariana Br Hutapea
05061181419048**

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

SKRIPSI

**ANALISIS MUTU IKAN LELE (*Clarias sp.*) ASAP CAIR
DENGAN PENAMBAHAN BUMBU SELAMA PENYIMPANAN
SUHU RUANG**

***QUALITY ANALYSIS OF CATFISH (*Clarias sp.*) LIQUID
SMOKE WITH THE ADDITION OF FLAVORING
INGREDIENTS DURING ROOM TEMPERATUR STORAGE***

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



**Dina Mariana Br Hutapea
05061181419048**

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

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS MUTU IKAN LELE (*Clarias Batrachus*) ASAP CAIR
DENGAN PENAMBAHAN BUMBU SELAMA PENYIMPANAN
SUHU RUANG**

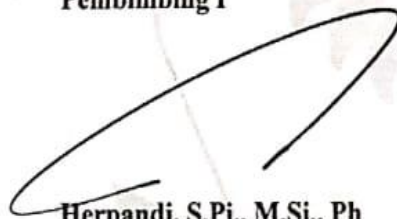
SKRIPSI

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

Oleh:

Dina Mariana Br Hutapea
05061181419048

Pembimbing I



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


Indralaya, Juli 2019
Pembimbing II



Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP 198005052001122002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian




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

Skripsi dengan Judul “Analisis Mutu Ikan Lele (*Clarias sp.*) Asap Cair dengan Penambahan Bumbu Selama Penyimpanan Suhu Ruang” oleh Dina Mariana Br Hutapea telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 27 Mei 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

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

Ketua

(.....)

2. Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP.198005052001122002

Sekretaris

(.....)

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

Anggota

(.....)

4. Shanti Dwita Lestari S.Pi, M. Sc.
NIP.198310252008122004

Anggota

(.....)

Indralaya, Juli 2019

Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan

Ketua Jurusan
Perikanan

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

Dr. Rinto, S.Pi., M.P.
NIP. 1976060612001121001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dina Mariana Br Hutapea
NIM : 05061181419048
Judul : Analisis Mutu Ikan lele (*Clarias sp.*) Asap Cair Dengan Penambahan Bumbu Selama Penyimpanan Suhu Ruang

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

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



Indralaya, Juli 2019



Dina Mariana Br Hutapea

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat kasih-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin. Skripsi ini berjudul “Analisis Mutu Ikan lele (*Clarias sp.*) Asap Cair dengan Penambahan Bumbu Selama Penyimpanan Suhu Ruang” 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 Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Rinto S.Pi., M.P selaku ketua Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Susi Lestari S.Pi., M.Si., selaku dosen pembimbing akademik. Terimakasih untuk bimbingan serta nasihat selama penulis aktif berkuliah di Universitas Sriwijaya
5. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D dan Ibu Indah Widiastuti S.Pi., M.Si., Ph.D selaku dosen pembimbing. Terimakasih atas bimbingan dalam memberikan arahan, kesabarannya dalam memotivasi dan membantu penulis sebelum memulai penelitian hingga saat penyelesaian skripsi.
6. Ibu Dr. Sherly Ridhowati Nata Imam, S.TP., M.Sc., Ibu Indah Widiastuti S.Pi., M.Si., Ph.D., Ibu Shanti Dwita Lestari., S.Pi., M.Sc., Ibu Rodiana Nopianti, S.Pi., M.Sc., Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D., Bapak Dr. Rinto S.Pi., M.P., Bapak Ace Baehaki, S.Pi., M.Si, Ibu Susi Lestari S.Pi., M.Si, Ibu Yulia Oktavia S.Pi., M.Si., Bapak Sabri Sudirman S.Pi., M.Si., Ibu Dwi Inda Sari S.Pi., M.Si, Bapak Agus Supriadi S.Pt., M.Si, Ibu Siti Hanggita RJ, S.TP., Ibu Wulandari, S.Pi., M.Si., M.Si, Bapak Budi Purwanto., S.Pi. atas ilmu, nasihat dan ilmu yang diberikan selama ini. Mbak Ana dan Mbak Naomi atas segala bantuan yang diberikan kepada penulis

7. Kedua orang tua, kakak, abang dan adik tercinta, Bapak Lismer Hutapea dan Ibu Laorentina Silalahi, kakak pertama Masliana Hutapea, kakak kedua Tiurma Natalia Hutapea, Abang Untung jaya Hutapea dan adik Rikky Rikardo Hutapea atas segala bentuk dukungan dan kasih sayang yang telah diberikan kepada penulis.
8. Perkumpulan Doa Oukumene Sion, Stasi Mahasiswa Katolik Santo Justinus Indralaya, Pemuda Katolik Komisariat Cabang Palembang, Ijo Camp, Nafa Ya'la Ahrahmi, Sandra, Citra H Nainggolan, Tipando Siboro, Desti, Desy, Desmi, Magdalena Malau, Tiara Salsabila, Desti, Paulina Hutabarat, Fanti Samosir, Rud Panjaitan, Agnes Silalahi dan Sondang Tarigan. Keluarga baru di perantauan atas rasa persaudaraan, bantuan, motivasi kepada penulis.
9. Teman-teman seangkatan THI 2014 dan adik tingkat yang tidak bisa disebutkan satu persatu dan saling memotivasi, belajar, bertukar pikiran dan saling mendoakan. Terimakasih juga atas segala bantuan kepada penulis.
10. Kak Indah Turnip, kak Erwin Saputra atas segala bentuk arahan, bantuan, dukungan kepada penulis selama skripsi.

Indralaya, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
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	4
1.4. Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Sistematika Ikan Lele.....	5
2.2. Pengasapan Ikan.....	6
2.3. Pengasapan Cair	7
2.4. Asap Cair Tempurung	8
2.5. PAH (<i>Polycyclic Aromatic Hydrocarbons</i>)	8
2.6. Pengemasan.....	9
2.6.1. Pengemasan Vakum.....	10
2.7. Bahan Tambahan.....	10
2.7.1. Garam.....	11
2.7.2. Asam Jawa	12
2.7.3. Bawang Merah	12
2.7.4. Cabai	13
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	14
3.1. Tempat dan Waktu	14
3.2. Alat dan Bahan.....	14
3.2.1. Alat.....	14
3.2.2. Bahan	14
3.3. Metode Penelitian.....	14

3.4. Cara Kerja	15
3.4.1. Persiapan Pembuatan Produk Ikan Asap Cair Yang Dikemas Secara Vakum dan Tanpa vakum.....	15
3.5. Parameter Pengujian.....	15
3.5.1. Kadar Air (AOAC, 2005).....	16
3.5.2. Total Plate Count (TPC) Rini, 2017.....	16
3.5.3. Nilai Peroksida (Nielsens, 2017)	17
3.5.4. Analisa Sensori (SNI 2725.1.2008)	18
3.6. Analisis Data	18
3.6.1. Analisis Data Parametrik.....	18
3.6.2. Analisis Data Non Parametrik.....	19
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1. Kadar Air.....	20
4.2. Nilai Peroksida	21
4.3. <i>Total Plate Count</i> (TPC)	23
4.4. Analisis Sensori.....	24
4.4.1. Kenampakan.....	24
4.4.2. Bau	25
4.4.3. Tekstur	27
4.4.4. Keberadaan Jamur Secara Visual.....	28
4.4.5. Keberadaan Lendir	29
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1. Kesimpulan	31
5.2. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN.....	33

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Nilai rata-rata kadar air ikan lele asap cair selama penyimpanan ruang	20
Gambar 4.2. Nilai rata-rata peroksida ikan lele asap cair selama penyimpanan ruang.....	21
Gambar 4.3. Nilai rata-rata <i>Total Plate Count</i> (TPC) ikan lele asap cair selama penyimpanan suhu ruang.....	23
Gambar 4.4. Nilai rata-rata kenampakan ikan lele asap cair selama penyimpanan suhu ruang.....	26
Gambar 4.5. Nilai rata-rata bau ikan lele asap cair selama penyimpanan ruang	26
Gambar 4.6. Nilai rata-rata tekstur ikan lele asap cair selama penyimpanan ruang	27
Gambar 4.7. Nilai rata-rata jamur pada ikan lele asap cair Selama penyimpanan ruang	28
Gambar 4.8. Nilai rata-rata lendir ikan lele asap cair selama penyimpanan ruang.....	29

DAFTAR TABEL

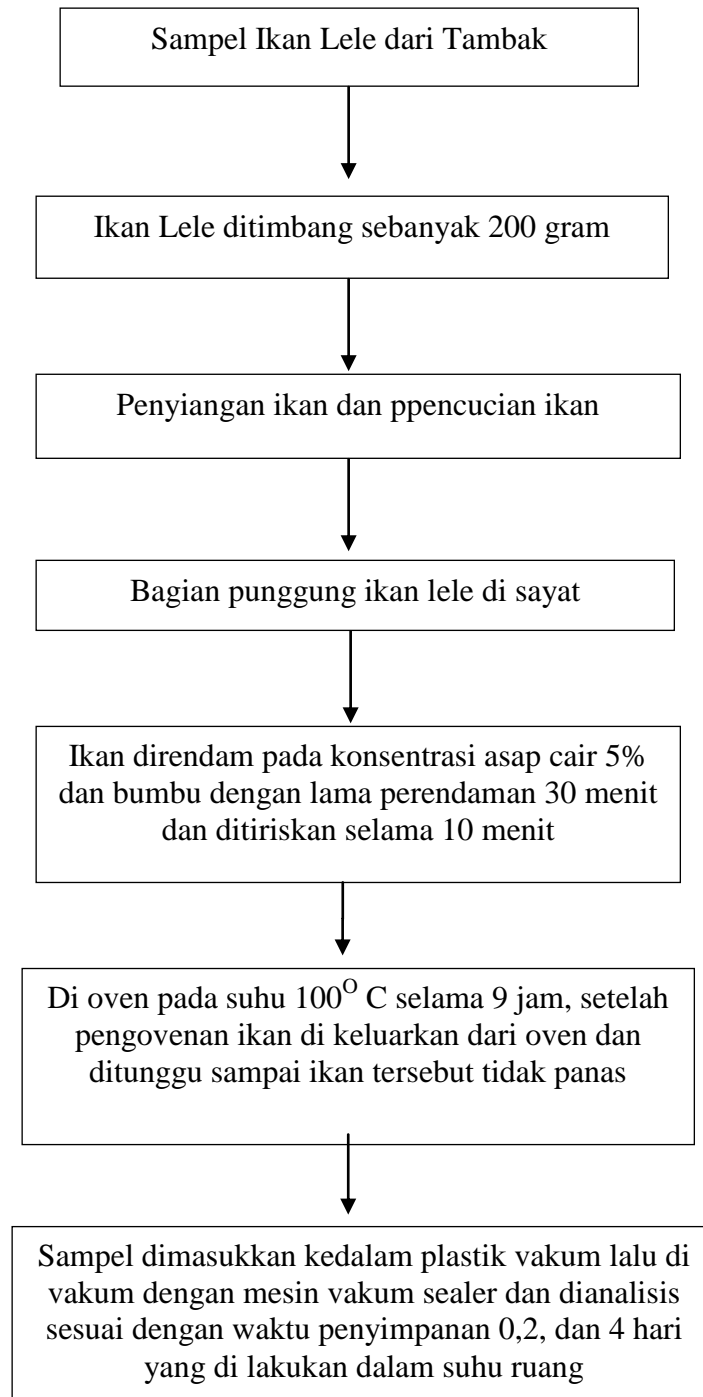
	Halaman
Tabel 1. Persyaratan Mutu dan Keamanan Pangan.....	6
Tabel 2. Formulasi Penambahan Bumbu dan Asap Cair untuk 1000 gr Ikan.....	15

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Persiapan Sampel Ikan Lele Asap Cair	36
Lampiran 2. Lembar Score Sheet Uji Mutu Hedonik	37
Lampiran 3. Pengolahan Data Kadar Air pada Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan Suhu Ruang	39
Lampiran 4. Pengolahan Data Nilai Peroksida pada Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan Suhu Ruang	44
Lampiran 5. Pengolahan Data Nilai <i>Total Plate Count</i> (TPC) pada Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan Suhu Ruang.....	49
Lampiran 6. Pengolahan Data Non Parametrik uji Wilcoxon Terhadap Kenampakan Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan Ruang	52
Lampiran 8. Pengolahan Data Non Parametrik uji Wilcoxon Terhadap Bau Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan Suhu Ruang	53
Lampiran 9. Pengolahan Data Non Parametrik uji Wilcoxon Terhadap Tekstur Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan Suhu Ruang	55
Lampiran 10. Pengolahan Data Non Parametrik uji Wilcoxon Terhadap Jamur Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan Suhu Ruang	52
Lampiran 11. Gambar Persiapan Sampel Ikan Lele Asap Cair	55

LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Persiapan Sampel Ikan Lele Asap Cair



Lampiran 2 Lembar Pengujian Sensori

Lembar Score Sheet Uji Mutu Hedonik

Nama Produk : Ikan Lele Asap

Nama Panelis :

Hari/Tanggal :

Perintah : Untuk menilai parameter kenampakan panelis cukup melihat sampel, untuk menilai parameter bau dilakukan dengan mencium sampel, untuk menilai tekstur dilakukan dengan menyentuh sampel dan untuk menilai jamur dengan melihat kenampakan sampel dan untuk menilai lendir dapat menyentuh sampel. Berilah tanda centang (√) pada nilai yang dipilih sesuai kode yang diuji.

Spesifikasi	Nilai	Kode sampel	
1. Kenampakan		102	321
• Utuh, bersih, warna <i>orange</i> , sangat menarik, sangat cerah, spesifik jenis.	9		
• Utuh, bersih, warna <i>orange</i> , menarik, cerah, spesifik jenis.	7		
• Utuh, bersih, warna <i>orange</i> , kusam.	5		
• Tidak utuh, Warna <i>orange</i> , kusam.	3		
• Tidak utuh, Warna <i>orange</i> tua, kusam sekali.	1		
2. Bau			
• Harum asap cukup, sangat spesifik bumbu, tanpa bau tambahan mengganggu.	9		
• Kurang harum, asap cukup, spesifik bumbu, tanpa bau tambahan mengganggu.	7		
• Netral, sedikit spesifik bumbu sedikit bau tambahan.	5		
• Bau tambahan kuat, tercium bau amoniak dan tengik.	3		
• Busuk, bau amoniak kuat dan tengik	1		
3. Tekstur			
• Padat, kompak, semi basah, antara jaringan erat.	9		
• Padat, kompak, semi basah, antar jaringan longgar.	7		

• Basah, antara jaringan longgar.	5		
• Lunak, antar jaringan mudah lepas.	3		
• Sangat lunak, jaringan mudah lepas.	1		
4. Jamur			
• Tidak ada	9		
• Ada	1		
5. Lendir			
• Tidak ada	9		
• Ada	1		

Lampiran 3. Pengolahan Data Kadar Air pada Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan Suhu Ruang

A. Tabel Data Hasil Kadar Air Ikan Lele Asap Cair Vakum Selama Penyimpanan Suhu Ruang

Perlakuan	waktu		
	H-0	H-2	H-3
Vakum			
U1	44,1538	45,52	53,308
U2	47,8379	48,5858	48,9115
U3	49,0780	50,4754	53,0716
Jumlah	141,0697	144,5812	155,2911
Rata-rata	47,0232	48,1937	51,7637

B. Tabel Data Hasil Kadar Air Ikan Lele Asap Cair Tanpa Vakum Selama Penyimpanan Suhu Ruang

Perlakuan	waktu		
	H-0	H-2	H-3
Tanpa Vakum			
U1	49,5142	49,3013	54,1274
U2	50,617	53,0603	56,7035
U3	44,0215	47,4753	55,66
Jumlah	144,1527	149,8369	166,4909
Rata-rata	48,0509	49,9456	54,4909

C. Uji Paired Sampel T-test nilai Kadar Air Ikan lele Asap Selama Penyimpanan 0 hari di suhu ruang

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Vakum H-0	54,2401	3	1,31638	0,76001
	Tanpa Vakum H-0	48,8098	3	3,86848	2,23347

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Vakum H-0 & Tanpa Vakum H-0	3	0,784	0,426

Paired Samples Test

		Paired Differences	t	df	Sig. (2-
--	--	--------------------	---	----	----------

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 Vakum H-0 Tanpa Vakum H-0	5,43027	2,95130	1,70393	1,90116	12,76169	3,187	2	0,086

D. Uji Paired Sampel T-test nilai Kadar Air Ikan lele Asap Selama Penyimpanan 2 hari di suhu ruang

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Vakum H-2 Tanpa Vakum H-2	48,0511 50,7897	3 3	3,53304 2,37674	2,03980 1,37221

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Vakum H-2 & Tanpa Vakum H-2	3	-0,042	0,973

Paired Samples Test

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 Vakum H-2 Tanpa Vakum H-2	-2,73867	4,34008	2,50575	13,52003	8,04270	1,093	2	0,388

E. Uji Paired Sampel T-test nilai Kadar Air Ikan lele Asap Selama Penyimpanan 4 hari di suhu ruang

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Vakum H-4 Tanpa Vakum H-4	49,1600 47,3808	3 3	1,61873 2,79589	0,93457 1,61421

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Vakum H-4 & Tanpa Vakum H-4	3	-0,105	0,933

Paired Samples Test

Pair		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
1	Vakum H-4 Tanpa Vakum H-4	1,77927	3,37512	1,94863	-6,60500	10,16353	0,913	2	0,458

Lampiran 4. Pengolahan Data Nilai Peroksida pada Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan Suhu Ruang

A. Tabel Data Hasil Nilai Peroksida Ikan Lele Asap Cair Vakum Selama Penyimpanan Suhu Ruang

Perlakuan	waktu		
	H-0	H-2	H-4
1	2,2	3,16	5,68
2	2,11	3,06	5,52
3	2,28	3,28	5,72
Jumlah	6,28	9,5	16,92
Rata-rata	2,19	3,16667	5,64

B. Tabel Data Hasil Nilai Peroksida Ikan Lele Asap Cair Tanpa Vakum Selama Penyimpanan Suhu Ruang

Perlakuan	waktu		
	H-0	H-2	H-4
1	2,2	6,54	8,7
2	2,11	6,95	8,78
3	2,28	6,08	8,86
Jumlah	6,28	19,57	26,34
Rata-rata	2,19	6,52333	8,78

C. Uji Paired Sampel T-test nilai Nilai Peroksida Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan 0 hari di suhu ruang

		Paired Samples Statistics				
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	
Pair 1	Vakum H-0	1,6100	3	0,08544	0,04933	
	Tanpa Vakum H-0	2,7867	3	0,08083	0,04667	

		Paired Samples Correlations		
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Vakum H-0 & Tanpa Vakum H-0	3	-0,970	0,156

		Paired Samples Test							
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
			n		Lower	Upper			
Pair 1	Vakum H-0								
	Tanpa Vakum H-0	-1,17667	0,02082	0,01202	-1,22838	1,12496	97,905	2	0,000

D. Uji Paired Sampel T-test nilai Nilai Peroksida Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan 2 hari di suhu ruang

		Paired Samples Statistics				
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	
Pair 1	Vakum H-2	3,1667	3	0,11015	0,06360	
	Tanpa Vakum H-2	6,5233	3	0,43524	0,25129	

		Paired Samples Correlations		
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Vakum H-2 & Tanpa Vakum H-2	3	-1,000	0,012

		Paired Samples Test					
		Paired Differences			t	df	Sig. (2-tailed)

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper		
Pair 1 Vakum H-2 Tanpa Vakum H-2	-3,35667	0,54537	0,31487	-4,71145	2,00188	10,660	2 0,009

E. Uji Paired Sampel T-test nilai Nilai Peroksida Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan 4 hari di suhu ruang

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Vakum H-4 Tanpa Vakum H-4	5,6400 8,7800	3 3	0,10583 0,08000	0,06110 0,04619

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Vakum H-4 & Tanpa Vakum H-4	3	0,189	0,879

Paired Samples Test

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 Vakum H-4 Tanpa Vakum H-4	-3,14000	0,12000	0,06928	-3,43810	2,84190	45,322	2	0,000

Lampiran 5. Pengolahan Data Nilai *Total Plate Count* (TPC) pada Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan Suhu Ruang

A. Tabel Data Hasil *Total Plate Count* (TPC) Ikan Lele Asap Cair Vakum Selama Penyimpanan Suhu Ruang

Perlakuan	Waktu			
	Vakum	H0	H2	H3
U1		3,244053943	4,65949192	TBUD
U2		2,416773604	4,797724158	TBUD
U3		3,235148089	4,797724158	TBUD
Jumlah		8,895975636	14,25494024	TBUD
Rata-rata		2,965325212	4,751646745	TBUD

B. Tabel Data Hasil *Total Plate Count* (TPC) Ikan Lele Asap Cair Tanpa Vakum Selama Penyimpanan Suhu Ruang

Perlakuan	Waktu			
	Tanpa Vakum	H0	H2	H4
U1		4,421496041	4,411619706	TBUD
U2		4,682235047	7,280654236	TBUD
U3		4,46559701	3,674365623	TBUD
Jumlah		13,5693281	15,36663957	TBUD
Rata-rata		4,523109366	5,122213188	TBUD

C. Uji Paired Sampel T-test nilai *Total Plate Count* (TPC) Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan 0 hari di suhu ruang

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Vakum H-0	2,9653	3	0,47508	0,27429
	Tanpa Vakum H-0	4,5231	3	0,13956	0,08057

Paired Samples Correlations				
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Vakum H-0 & Tanpa Vakum H-0	3	-0,989	0,095

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Vakum H-0 & Tanpa Vakum	-1,55778	0,61344	0,35417	-308165	0,03392	4,398	2	0,048

H-0

D. Uji Paired Sampel T-test nilai *Total Plate Count* (TPC) Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan 2 hari di suhu ruang

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Vakum H-2	4,7516	3	0,07981	0,04608
	Tanpa Vakum H-2	5,1222	3	1,90527	1,10001

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Vakum H-2 & Tanpa Vakum H-2	3	0,323	0,791

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Vakum H-2 Tanpa Vakum H-2	-0,37057	1,88100	1,08600	-5,04324	4,30211	0,341	2	0,765

Lampiran 6. Pengolahan Data Non Parametrik uji Wilcoxon Terhadap Kenampakan Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan di Suhu Ruang

A. Data uji Wilcoxon Terhadap Kenampakan Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan 0 Hari di Suhu Ruang

Test Statistics^a

	Tanpa vakum - vakum
Z	-1.000 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.317

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

B. Data uji Wilcoxon Terhadap Kenampakan Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan 2 Hari di Suhu Ruang

Test Statistics^a

Tanpa vakum - vakum	
Z	-2.111 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.035

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

C. Data uji Wilcoxon Terhadap Kenampakan Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan 4 Hari di Suhu Ruang

Test Statistics^a

Tanpa vakum - vakum	
Z	-.351 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.725

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

Lampiran 7. Pengolahan Data Non Parametrik uji Wilcoxon Terhadap Bau Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan di Suhu Ruang

A. Data uji Wilcoxon Terhadap Bau Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan 0 Hari di Suhu Ruang

Test Statistics^a

Tanpa vakum - vakum	
Z	-.816 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.414

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

B. Data uji Wilcoxon Terhadap Bau Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan 2 Hari di Suhu Ruang

Test Statistics^a

Tanpa vakum - vakum	
Z	-.277 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.782

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

C. Data uji Wilcoxon Terhadap Bau Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan 4 Hari di Suhu Ruang

Test Statistics^a	
Tanpa vakum - vakum	
Z	-1.191 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.234

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

Lampiran 8. Pengolahan Data Non Parametrik uji Wilcoxon Terhadap Tekstur Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan di Suhu Ruang

A. Data uji Wilcoxon Terhadap Tekstur Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan 2 Hari di Suhu Ruang

Test Statistics^a	
Tanpa vakum – vakum	
Z	-.557 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.564

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

B. Data uji Wilcoxon Terhadap Tekstur Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan 2 Hari di Suhu Ruang

Test Statistics^a	
Tanpa vakum – vakum	
Z	-1.155 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.248

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

C. Data uji Wilcoxon Terhadap Tekstur Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan 0 Hari di Suhu Ruang

Test Statistics^a

Tanpa vakum – vakum	
Z	-1.602 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.109

a. Wilcoxon Signed Ranks Test
b. Based on positive ranks.

Lampiran 9. Pengolahan Data Non Parametrik uji Wilcoxon Terhadap Jamur Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan di Suhu Ruang

A. Data uji Wilcoxon Terhadap Jamur Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan 0 Hari di Suhu Ruang

Test Statistics ^a	
Tanpa vakum – vakum	
Z	.000 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test
b. The sum of negative ranks equals the sum of positive ranks.

B. Data uji Wilcoxon Terhadap Jamur Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan 2 Hari di Suhu Ruang

Test Statistics ^a	
Tanpa vakum – vakum	
Z	-2.000 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046

a. Wilcoxon Signed Ranks Test
b. Based on positive ranks.

C. Data uji Wilcoxon Terhadap Jamur Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan 4 Hari di Suhu Ruang

Test Statistics ^a	
Tanpa vakum – vakum	
Z	-4.300 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test
b. Based on positive ranks.

Lampiran 10. Pengolahan Data Non Parametrik uji Wilcoxon Terhadap Lendir Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan di Suhu Ruang

A. Data uji Wilcoxon Terhadap Lendir Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan 0 Hari di Suhu Ruang

Test Statistics^a

Tanpa vakum – vakum	
Z	.000 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. The sum of negative ranks equals the sum of positive ranks.

B. Data uji Wilcoxon Terhadap Lendir Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan 2 Hari di Suhu Ruang

Test Statistics^a

Tanpa vakum – vakum	
Z	-2.530 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.011

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

C. Data uji Wilcoxon Terhadap Lendir Ikan Lele Asap Cair Selama Penyimpanan 4 Hari di Suhu Ruang

Test Statistics^a

Tanpa vakum – Vakum	
Z	.000 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000

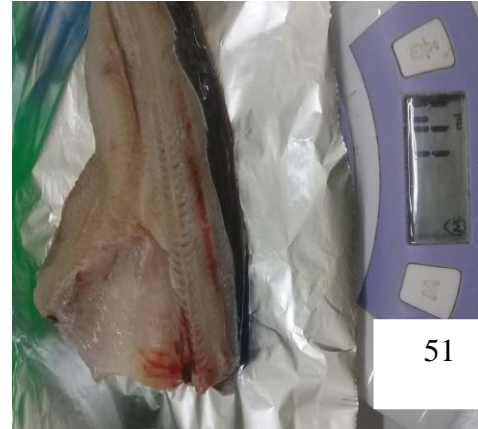
a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. The sum of negative ranks equals the sum of positive ranks.

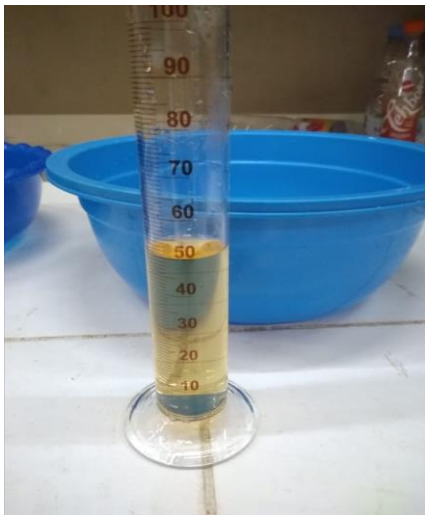
Lampiran 11. Dokumentasi Selama Penelitian Ikan Lele Asap



Penimbangan Ikan Lele 200 gr/ekor



Penimbangan Ikan Lele setelah disiangi



Pengukuran Asap Cair 50 ml



Persiapan Bumbu



Perendaman Ikan Lele dengan Asap Cair



Pencampuran Bumbu Pada Ikan Lele



Penyusunan Ikan Lele Di rak Oven



Pengovenan Ikan Lele



Ikan Lele Setelah di Oven



Ikan Lele di Kemas Vakum



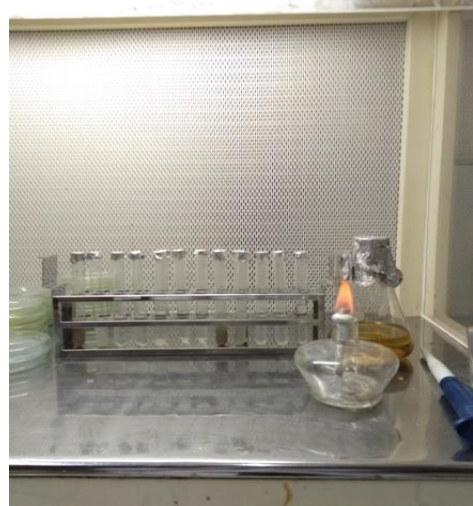
Uji Organoleptik



Ikan Lele di Kemas Tanpa Vakum



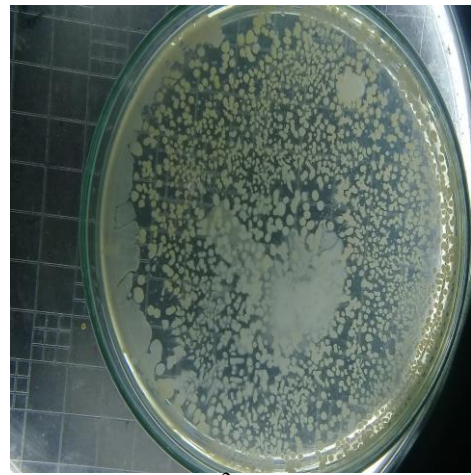
Analisa Kandungan Air



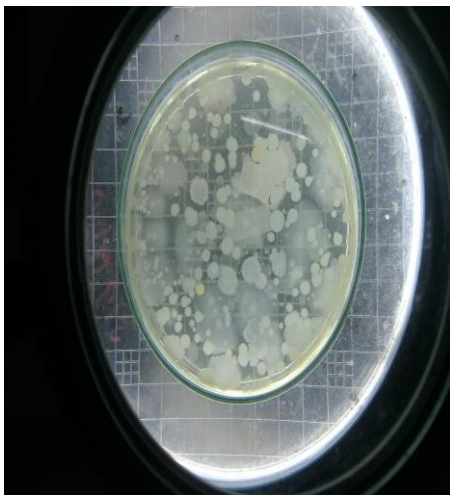
Analisa *Total Plate Count* (TPC)



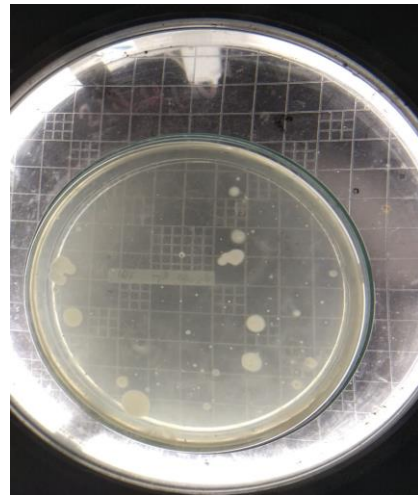
Pengenceran 10^{-1}



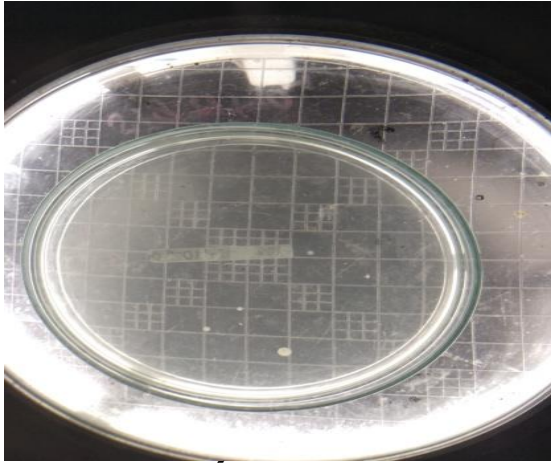
Pengenceran 10^{-2}



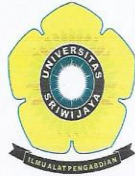
Pengenceran 10^{-3}



Pengenceran 10^{-4}



Pengenceran 10^{-5}



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

ABSTRAK

Dina Mariana Br Hutapea, Analisis Mutu Ikan Lele (*Clarias sp.*) Asap Cair Dengan Penambahan Bumbu Selama Penyimpanan Suhu Ruang (Dibimbing oleh Herpandi dan INDAH WIDIASTUTI).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan mutu ikan lele (*Clarias sp.*) asap yang dikemas dengan vakum dan dikemas tanpa vakum selama penyimpanan suhu ruang. Metode penelitian ini menggunakan teknik analisis data statistik parametrik *Paired sampel T-Test* melalui program SPSS yang dilakukan dengan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah kemasan vakum dan kemasan tanpa vakum. Penyimpanan dilakukan pada suhu ruang selama 0 hari, 2 hari dan 4 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara kemasan vakum dan kemasan tanpa vakum. Perlakuan kemasan vakum dan tanpa vakum mengalami penurunan mutu sampai hari ke 4. Hasil analisis sensori menunjukkan bahwa terdapat jamur dan lendir pada perlakuan kemasan vakum dan tanpa vakum.

Kata kunci: mutu ikan lele asap, penyimpanan suhu ruang, kemasan vakum dan tanpa vakum.

Pembimbing I

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

Indralaya,
Pembimbing II

Indah Widiastuti, S.Pi, M.Si, Ph.D.
NIP. 198005052001122002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Perikanan

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

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Sumatera Selatan menetapkan sektor perikanan sebagai salah satu dari enam sektor unggulan yang meliputi pertanian, perkebunan, pertambangan, kehutanan, dan pariwisata. Perikanan mempunyai peranan penting sebagai penyumbang protein bagi masyarakat Indonesia, akan tetapi tidak semua wilayah Indonesia dapat tercukupi kebutuhan proteinnya karena ketersediaan ikan per kapita belum terdistribusi secara merata.

Ikan lele merupakan bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan atau pembusukan (*highly perishabel*). Penanganan yang lambat dapat menyebabkan ikan mengalami kemunduran mutu yang lebih cepat. Cara penangkapan, penggunaan alat tangkap dan suhu ikan menjadi faktor cepat atau lambat proses kemunduran mutu terjadi. Kemunduran mutu terjadi disebabkan oleh bakteri dan enzim yang ada pada tubuh ikan tersebut (Mahatmanti *et al.*, 2010). Pengolahan dapat membuat ikan menjadi awet dan memungkinkan untuk didistribusikan dari pusat produksi ke pusat konsumen.

Ikan hasil pengolahan umumnya disukai masyarakat karena produk akhirnya mempunyai ciri-ciri khusus seperti perubahan bau, rasa, bentuk dan tekstur. Pengolahan yang umum digunakan yaitu pengolahan dengan penggaraman dan pengeringan, fermentasi, dan pengolahan dengan pengasapan (Afrianto dan Liviawaty, 2005). Pengaruh oksidasi lemak terhadap mutu produk yaitu akan mempengaruhi rasa, warna, tekstur maupun kandungan nutrisi produk tersebut (Medina *et al.*, 2014). Oksidasi lemak dapat dicegah dengan cara penyimpanan ikan lele asap dengan menggunakan metode pengemasan. Adapun pengemasan yang perlu dilakukan salah satunya dengan pengemasan secara vakum dan tanpa vakum. Menurut Syarieff dan Halid (1993), pengemasan vakum pada prinsipnya adalah pengeluaran gas dan uap air dari produk yang dikemas, sedangkan pengemasan non vakum dilakukan tanpa mengeluarkan gas dan uap air yang terdapat dalam produk.

Pengasapan ikan sebagian besar masih bersifat tradisional, belum

mempertimbangkan faktor kesehatan dan keamanan pangan. Sehingga perlu dikembangkan teknologi pengasapan modern dengan menggunakan asap cair (Irawan, 1997). Asap cair merupakan senyawa yang menguap secara simultan dari reaktor panas melalui teknik pirolisis (penguraian dengan panas) dan berkondensasi pada sistem pendingin. Asap cair yang sudah mengalami redistilasi dapat langsung diaplikasikan dalam produk pangan seperti ikan. Asap cair memiliki komponen utama yaitu asam, derivat fenol, dan karbonil yang berperan sebagai pemberi rasa, pembentuk warna, antibakteri, dan antioksidan.

Dari penjelasan di atas dapat kita ketahui bahwa penggunaan asap cair pada pengasapan dinilai aman dan salah satu bahan baku yang berpotensi digunakan untuk pengasapan adalah ikan lele. Untuk menambah variasi produk lele asap dengan menggunakan asap cair dapat dikombinasikan dengan penambahan bumbu. Bumbu yang ditambahkan yaitu cabai, bawang merah, garam dan asam jawa. Metode pembuatan ikan asap ini sudah dilakukan oleh beberapa pengolah di kabupaten Pali akan tetapi masyarakat Pali masih menggunakan pengasapan secara tradisional. Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk melakukan analisis mutu ikan lele (*Clarias sp.*) asap cair dengan penambahan bumbu dengan perlakuan kemasan vakum dan kemasan tanpa vakum selama penyimpanan suhu ruang.

1.2. Kerangka Pemikiran

Pemanfaatan ikan lele (*Clarias sp.*) umumnya hanya dijual dalam bentuk segar, maupun dijual sebagai pecel lele. Pengolahan lainnya yang bisa dilakukan untuk menambah harga jual, menjadi produk olahan lainnya yang memiliki perbedaan dari produk sebelumnya. Salah satunya pengolahan yang dapat digunakan yaitu ikan asap yang ditambahkan bumbu sebagai cita rasa.

Menurut Adawyah (2006), pengasapan panas adalah pengasapan yang umum dilakukan masyarakat. Cara pengasapan panas yang biasa digunakan oleh masyarakat adalah dengan membakar tempurung kelapa dan kayu. Dari pembakaran tersebut akan terbentuk senyawa asap yang kemudian akan menempel pada ikan dan terlarut dalam lapisan air yang ada di permukaan tubuh ikan, sehingga terbentuk aroma dan rasa yang khas pada produk dan warnanya menjadi keemasan atau kecoklatan. Namun pengasapan tradisional menghasilkan

produk yang kurang baik untuk kesehatan, hal ini dikarenakan terbentuk senyawa *Polycyclic aromatic hydrocarbon* (PAH) di dalam produk sehingga jika dikonsumsi dalam jumlah banyak akan bersifat racun untuk tubuh. Sebagai alternatif, pengolahan ikan asap bisa dilakukan dengan menggunakan asap cair.

Penggunaan asap cair (*liquid smoke*) merupakan hasil dari perkembangan teknologi. Produk asapan menggunakan asap cair menghasilkan karakteristik aroma, rasa, warna yang khas dan tentunya aman karena tidak terdapat senyawa PAH (Swastawati *et al.*, 2013). Proses pengasapan tradisional dapat digantikan dengan menggunakan pengasapan alternatif dengan memanfaatkan asap cair (Hattula *et al.*, 2001).

Menurut Simon *et al.* (2005), asap cair diperoleh dengan teknik pirolisis, dimana senyawa-senyawa yang menguap secara simultan akan ditarik dari zona reaktor panas dan akan berkondensasi pada sistem pendingin. Kualitas asap cair yang diperoleh dari hasil pirolisis sangat dipengaruhi oleh jenis tanaman, suhu yang digunakan, ukuran partikel kayu dan kadar air kayu (Guillen dan Ibargoita, 1999).

Asap cair mempunyai beberapa kelebihan yaitu: mudah di terapkan/praktis penggunaannya, flavor produk lebih seragam, lebih efisien dalam penggunaan bahan pengasap, dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan pangan, polusi lingkungan dapat diperkecil (Simon *et al.*, 2005).

Lama perendaman selama 30 menit merupakan perlakuan terbaik karena lebih disukai (dengan nilai organoleptik yang paling tinggi), menghasilkan kadar protein tinggi serta *benzo(a)pyren* tidak terdeteksi (Ismail, 2007). Menurut cara kerja dari kemasan asap cair merek La Fronthea perendaman untuk ikan bisa mencapai 12 jam dengan konsentrasi 5 %. Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ikan asap yang diberi bumbu dengan perlakuan pengemasan yang divakum dan pengemasan tanpa vakum yang disimpan pada suhu ruang.

Penulis melakukan penelitian terhadap ikan lele (*Clarias sp.*) dengan pengasapan cair untuk mengetahui mutu selama penyimpanan suhu ruang. Penelitian ini dilakukan dengan cara pengemasan ikan lele asap yang dikemas

secara vakum dan tanpa vakum. Penelitian ini diharapkan mengetahui perubahan mutu selama penyimpanan suhu ruang.

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kemunduran mutu ikan lele (*Clarias sp.*) asap cair dengan penambahan bumbu yang dikemas secara vakum dan tanpa vakum selama penyimpanan suhu ruang.

1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah agar dapat memberikan informasi kepada masyarakat luas mengenai mutu ikan lele (*Clarias sp.*) asap cair dengan penambahan bumbu yang disimpan di suhu ruang serta metode pengemasan yang baik dan sebagai referensi bagi penelitian selanjutnya serta dapat menambah wawasan dan bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R., 2007. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Jakarta. PT. Bumi Aksara.
- Agustina, R., Syah, H., dan Ridha, M., 2013. Kajian mutu ikan lele (*Clarias Batrachus*) asap kering. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. Vol. (5) No.3, 2013.
- Association of Official Analytical Chemistry (AOAC), 2005. *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist. 25 th edition*. Washington DC: Publisher AOAC.
- Astawan, M. 2008. Lele bantu pertumbuhan janin. http://wilystra2007.multiply.com/journal/item/62/Lele_Bantu_Pertumbuhan_Janin (13 September 2008)
- Astawan, M., 2007. *Pengantar Teknologi Perikanan*. Jakarta: Gramedia.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN), 2009. SNI-2725.J: 2009: Ikan Asap Bagian 1. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2008. *Petunjuk Pengujian Organoleptik/Sensori*. SNI 2725.1.2009.
- Baltes, W.R., Wittkowski, I., Sochtig, H., Block and Toth, L., 1981. *Ingredients of Smoke and Smoke Flavor Preparations*. Pp. 1–19 in G. Charalambous and G. Inglett, eds. *The quality of foods and beverages*, New York: Academic Press.
- Buckle, K.A., Edward, R.A., Fleet G.H., dan M. Wootton. 1987. *Ilmu Pangan diterjemahkan oleh Hari Purnomo dan Adiono*. Jakarta. Universitas Indonesia Press.
- Djarajah., 2001. *Morfologi Ikan*. Jakarta: Gramedia.
- Erkan N and Uretener G. 2010. The effect of high hydrostatic pressure on the microbiological, chemical and sensory quality of fresh gilthead sea bream (*Sparus aurata*). *European Food Research and Technology* 230(4):533-542.
- Fardiaz. 1988. *Kerusakan Oksidatif pada Makanan*. Pusat Studi Pangan dan Gizi. Yogyakarta. Universitas Gajah Mada.
- Febriyanti, D., Rahayu, S.P. dan Khoiron., 2015. *Total Plate Count dan Staphylococcus aureus pada Ikan Asin Manyung (Arius thalassinus) di TPU Puger Kabupaten Jember*. Skripsi. Universitas Jember.
- Gandemer, G., 2002. *Lipids in muscles and adipose tissues, changes during processing and sensory properties of meat products*. *Journal of Meat Science*. 62: 309-321.

- Ghazali, R.R., Swastawati, F., dan Romadhon., 2014. Analisa tingkat keamanan ikan mayung (*Arius thalassinus*) asap dengan metode pengasapan yang berbeda. *Jurnal Pengolahan dan Teknologi Hasil Perikanan*, 3 (4), 31-38.
- Guillan M.D. and Ibargoita, ML., 1999. Influence of the moisture content on the composition of the liquid smoke produced in the pyrolysis process of fagus sylvatica L. *J. Agri food chem.* 47 : 4126-4136.
- Hardianto, L. dan Yunianta. 2015. Pengaruh asap cair terhadap fisik kimia dan organoleptik ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3 (5), 1356-1366.
- Hasan, H., Kaseger, B.E., dan Pongoh, J., 2015. Tingkat kesukaan pada steak ikan cakalang (*Katsowonus pelamis L*) yang direndam dalam asap cair. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 3 (91), 1-6.
- Hattula, T., K. Elfving, UM. Mroueh and T. Luoma. 2001. Use of liquid smoke flavoring as an alternative to traditional flue gas smoking of rainbow trout filets (*Oncorhynchus mykiss*).
- Hayati R. 2002. *Kajian Pengeringan dan Penggaraman Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L)*. Tesis. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hidayat, T. dan Qomaruddin. 2015. *Analisa Pengaruh Temperatur Pirolisis dan Bahan Biomassa terhadap Kapasitas Hasil pada Alat Pembuat Asap Cair*. Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Kudus: Universitas Muria Kudus Gondangmanis.
- Hollman, P.C., 1996. Content of potentially anticarcinogenic flavonoids of 28 vegetables and 9 fruits commonly consumed in the Netherlands. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 40: 2379-2383.
- Ismail. M., 2007. *Produksi Cair dari Limbah Pertanian dan Penggunaannya dalam Pembuatan Ikan Tongkol (Euthynnus affinis) Asap*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Jay, J. M., 2000. *Modern Food Microbiology. Fourth Edition*. New York An AVI Book.
- Khairuman H. dan K. Amri. 2011. *Buku Pintar Budidaya dan Bisnis 15 Ikan Komsumsi*. Jakarta. Agromedia Pustaka.
- Khalik, M.S., Swastati, F., dan Sutanto, E. 2015. *Analisa Kadar Kolesterol dan Kualitas Lele Dumbo (Clarias Gariepinus) Asap dengan Menggunakan Asap yang Berbeda*. Universitas Diponegoro.
- Mahatmanti, F.W., Sugiyo, W. dan Sunarto, W., 2010. Sintesis kitosan dan pemanfaatannya sebagai anti mikrobia ikan segar. *Saintekno*, 8 (2): 101-111.

- Marasabessy, I., 2007. *Produksi Asap Cair Limbah Pertanian dan Penggunaannya Dalam Pembuatan Ikan Tongkol (Euthynnus affinis) Asap*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Matulesy D. N., E.Suryanto dan Rusman. 2010. *Evaluasi Karakteristik Fisik, Komposisi Kimia Dan Kualitas Mikroba Karkas Boiler Beku yang Beredar Di Pasar Tradisional Kabupaten Halmahera Utara. Maluku Utara*. Buletin Peternakan.
- Medina, M.I.G., Barnaba. dan Barbosa, C., 2014. Effects of high pressure processing on lipid oxidation: A review. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. (22) 1–10.
- Moelyanto., 2002. *Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Nawar, W.W., 1977. *Radiation Chemistry of Lipids. di dalam: Fennema OR editor. Food Chemistry Third Edition*. New York. Marcel Dekker Inc. Pr. 226-313.
- Nawar, W.W., 1977. Radiation Chemistry of Lipids. Di dalam: Fennema OR editor. Food Chemistry Third Edition. New York: Marcel Dekker Inc. Pr. 226-313.
- Nielsen, S.S., 2017. *Food Analysis Laboratory Manual*. 3rd Ed. West Lafayette: Purdue University.
- Noni. P. C., Verly. D., dan Ketut. I. S. 2015. Mutu ikan roa (*Hemirhamphus sp.*) asap yang ada di pasar tradisional di kota manado yang di simpan pada suhu ruangan. *Jurnal : Media Teknologi Hasil Perikanan*. 3.(2). Agustus 2015.
- Rahayu, S.M., 2012. *Pengaruh Kosentrasi Garam Dalam Proses Perebusan Ikan Teri Nasi (Stolephorus Sp.) Setengah Kering Dan Pendugaan Umur Simpannya Dengan Metode Akselerasi*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Ridwansyah. 2002. *Fase Kemunduran Mutu Ikan*. Jakarta: Sinar Baru.
- Rini, Y.P., Hery, S., Amelia, H.B., Tri, S. dan Harmawan., 2017. *Uji Formalin, Kandungan Garam dan Angka Lempeng Total Bakteri pada Berbagai Jenis Ikan Asin yang Beredar di Pasar Tradisional Yogyakarta*. *Jurnal Pendidikan Sains*. 5(1): 1-9.
- Saanin, H., 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Jilid I*. Bandung: Binacipta.
- Sanger, G. 2010. *Oksidasi Lemak Ikan Tongkol (Auxis thazard) Asap Yang Diredam Dalam Larutan Ekstraksi Daun Sirih*. Manado. Universitas Sam Ratulangi.
- Simon, R., Calle, B., Palme, S, Meler, D. and Anklam, E., 2005. Composition and Analysis of Liquid Smoke Flavouring Primary Products. *J. Food Sci*. 28 : 871-882.

- Surono. 2009. Optimasi Penggunaan Asap Cair Pada Pengawetan Bakso Filler Roti. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 10 (1) : 23-28.
- 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*, 2 (3), 126-132.
- Syarief, F.G, dan Rahayu. T. S., 1989. *Teknologi Pengemasan Pangan*. Laboratorium Rekayasa Proses Pangan, PAU Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Syarief, R. dan Halid, H., 1993. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Tranggono. 1996. Identifikasi asap cair dari berbagai jenis kayu dan tempurung kelapa. Seminar Nasional.
- Wibowo, S., 2002. *Industri Pengasapan Ikan*. Yogyakarta. Penebar Swadaya.
- Widiastuti, I. M. 2007. Sanitasi dan mutu kesegaran ikan konsumsi pada pasar tradisional. *Jurnal. Agroland*. 14 (1): 77-81.
- Wijaya, M., Noor, E., Irawadi, T.T. dan Pari, G., 2008. Karakterisasi komponen kimia asap cair dan pemanfaatannya sebagai biopestisida. *Bionature* 9, 34-40.
- Winarno, F. G. 1993. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Jakarta.Gramedia Pustaka.
- Yuliastri, V., Ruddy, S. dan Uju., 2015. Hasil Penilaian Organoleptik Dan Histologi Lele Asap Pada Proses Pre-Cooking. *JPHPI*. 8 (2), 190-204.