

**PENGARUH PEMANFAATAN ASAP CAIR REDESTILASI
BERBAHAN BAKU AMPAS KELAPA UNTUK MEMPERPANJANG
MASA SIMPAN IKAN TONGKOL ASAP(*Euthynnus affinis*)**

(Skripsi)

Oleh

MUHAMMAD ARIF DIYAUR ROFIQ



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PENGARUH PEMANFAATAN ASAP CAIR REDESTILASI BERBAHAN BAKU AMPAS KELAPA UNTUK MEMPERPANJANG MASA SIMPAN IKAN TONGKOL ASAP (*Euthynnus affinis*)

Oleh

MUHAMMAD ARIF DIYAUR ROFIQ

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi dan lama perendaman terbaik terhadap nilai kadar air, angka lempeng total, dan sifat organoleptik ikan tongkol asap. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Kelompok Lengkap) faktorial dengan dua faktor yaitu konsentrasi asap cair (K) dengan tiga taraf K1 (10%), K2 (15%), K3 (20%). Faktor yang kedua yaitu lama perendaman (L) dengan tiga taraf L1 (10 menit), L2 (20 menit), L3 (30 menit). Data yang diperoleh dianalisis ragam dan dianalisis lebih lanjut dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dan 1%. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik asap cair yang berwarna kuning kecoklatan bening dan beraroma asap yang terlalu pekat. Hasil yang didapatkan yaitu perlakuan konsentrasi menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi terbaik adalah K3 (20%), sedangkan perlakuan lama perendaman tidak berbeda nyata baik pada parameter kadar air maupun angka lempeng total dengan lama perendaman terbaik adalah L3(20%). Ikan tongkol asap redestilasi terbaik yaitu perlakuan K3L3 baik dari uji segitiga maupun uji hedonik dengan aspek pengamatan warna, aroma, tekstur, dan kenampakan keseluruhan

Kata kunci: Ampas Kelapa, Asap Cair, redestilasi

ABSTRACT

THE EFFECT OF REDESTILATION LIQUID SMOKE USE MADE FROM COCONUT PULP TO LENGTHEN THE SHELF LIFE OF SMOKE MACKEREL TUNA (*Euthynnus affinis*)

By

MUHAMMAD ARIF DIYAUR ROFIQ

The research aims were to determine the best of concentration and time immersion to moisture content, total plate count, and organoleptic nature of smoked mackerel tuna. The method used a factorial Completely Randomized Block Design with two liquid smoke concentration (K) with three degrees K1 (10%), K2 (15%), K3 (20%). The second factor was the time immersion (L) with three degrees L1 (10 minutes), L2 (20 minutes), L3 (30 minutes). The data were analyzed for variance and further tested with Honest Real Different on 5% and 1% degrees. The research results showed that the liquid smoke characteristics were clear yellow brownish and smoked too thick. The results were the concentration treatment the real different results and the best of concentration treatment is K3 (20%), while the time immersion treatment did not real different both in the water level parameter and the total plate count and the best of time immersion is L3 (30 minutes). The best of smoked mackerel tuna redestilation is K3L3 treatment from the triangle test and hedonic test by observing the color, aroma, texture, and overall appearance.

Keywords: coconut pulp, liquid smoke, redestilation

**PENGARUH PEMANFAATAN ASAP CAIR REDESTILASI
BERBAHAN BAKU AMPAS KELAPA UNTUK MEMPERPANJANG
MASA SIMPAN IKAN TONGKOL ASAP (*Euthynnus affinis*)**

**Oleh
Muhammad Arif Diyaur Rofiq**

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

**Pada
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi

: **PENGARUH PEMANFAATAN ASAP CAIR
REDESTILASI BERBAHAN BAKU AMPAS
KELAPA UNTUK MEMPERPANJANG
MASA SIMPAN IKAN TONGKOL ASAP
(*Euthynnus affinis*)**

Nama Mahasiswa

: **Muhammad Arif Diyaur Rofiq**

Nomor Pokok Mahasiswa

: **1614051053**

Program Studi

: **Teknologi Hasil Pertanian**

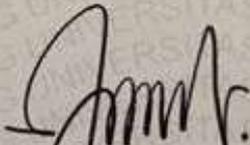
Fakultas

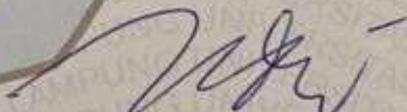
: **Pertanian**



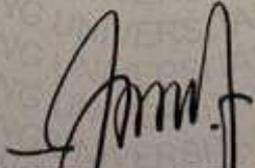
Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Erdi Suroso, S. T. P., M. T. A.
NIP 19721006 199803 1 005


Prof. Dr. Ir. Udin Hasanudin, M. T.
NIP 19640106 198803 1 002

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

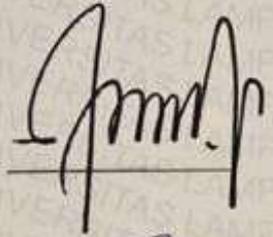

Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.
NIP. 19721006 199803 1 005

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

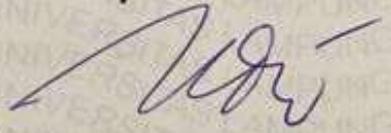
Ketua

: **Dr. Erdi Suroso, S. T. P., M. T. A.**



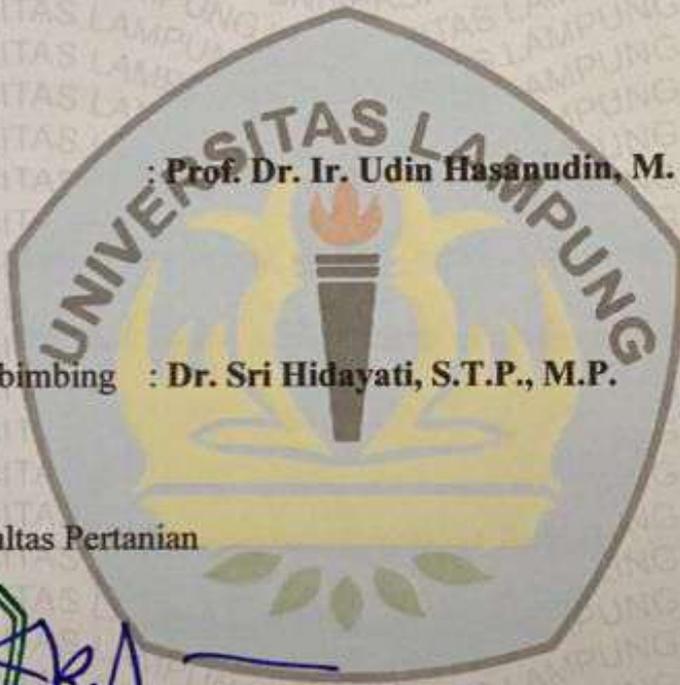
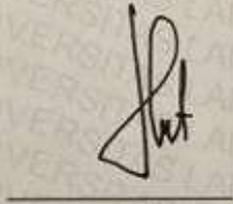
Sekretaris

: **Prof. Dr. Ir. Udin Hasanudin, M. T.**



Penguji

Bukan Pembimbing : **Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.P.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **6 Juli 2022**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Arif Diyaur Rofiq

NPM : 1614051053

dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandarlampung, 6 Juli 2022

Yang membuat pernyataan



METERAI
TEMPSEL

BCD7EAJX990105733

Muhammad Arif Diyaur Rofiq

NPM 1614051053

RIWAYAT HIDUP



Penulis adalah seorang lelaki sederhana dengan nama Muhammad Arif Diyaur Rofiq yang lahir dari keluarga Bapak Ahmad Mukhlisin dan Ibu Fatimah tanggal 29 Mei 1999 di Gayau Sakti, Seputih Agung, Lampung Tengah. Penulis dilahirkan sebagai anak kedua dari 3 bersaudara dengan kakak bernama Ahmad Affandi dan adik bernama Muhammad Nawfa Ziyah Fazli. Penulis juga dilahirkan dari seorang keluarga dengan suku Jawa dari ayah dan ibu, namun sudah hidup di tanah Lampung sejak lahir.

Pendidikan pertama yang tempuh oleh penulis adalah Madrasah Ibtidaiyah Jauharotul Muallimin (2004-2010), kemudian melanjutkan ke Madrasah Tsanawiyah Jauharotul Muallimin (2010-2013), dan melanjutkan ke Madrasah Aliyah Negeri 1 Lampung Timur (2013-2016). Pembelajaran terakhir yang didapat pada Madrasah tersebut yang dijadikan modal untuk melanjutkan ke jenjang perkuliahan. Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) 2016 menjadi jalur masuk Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Jurusan ini mengantarkan penulis memperoleh gelar Sarjana di Universitas Lampung.

Juli 2019 menjadi bulan yang mengesankan di era perkuliahan, penulis melaksanakan Praktik Umum guna menunjang kemampuan seorang mahasiswa di lapangan. PT Tirta Ratna unit Merdeka Boga Tama adalah tempat penulis melaksanakan praktik umumnya dengan Judul “Mempelajari Produk Roti Unyil di PT Tirta Ratna Unit Merdeka Boga Putra / Soes Merdeka Bandung, Jawa Barat”. Selain itu juga Januari hingga Februari 2020 menjadi hal yang berkesan bagi penulis. Universitas Lampung mengadakan program Kuliah Kerja Nyata dengan mengusung tema “Membangun dan Meningkatkan Kemandirian Desa”. Tema

tersebutlah yang membawa penulis ke Desa Panca Tunggal Jaya, Kecamatan Penawar Aji, Kabupaten Tulang Bawang.

Penulis adalah seorang yang aktif dalam organisasi internal kampus yaitu Paduan Suara Mahasiswa (PSM) Universitas Lampung dengan 2 periode masa jabatan sebagai Koordinator Kesekretariatan pada periode pertama (2018/2019) dan Bendahara Umum pada periode kedua (2019/2020). Organisasi tersebutlah yang mengantarkan penulis menjadi mahasiswa berprestasi baik tingkat Nasional maupun Internasional. 6th Bali International Choir Festival (BICF) adalah kompetisi pertama yang diikuti oleh penulis dengan raihan 1 medali perak. Selain itu juga banyak kompetisi yang diikuti oleh penulis diantaranya Soegijapanata Choral Festival dengan Raihan 2 medali perak, Fransiskus *Bandarlampung Choral Festival* dengan raihan 1 medali emas dan mencatatkan diri sebagai *Runner Up Grandprix* pada kompetisi tersebut, serta *World Virtual Choir Festival* dengan raihan 1 perak. Medali-medali tersebutlah yang membuat penulis semakin lebih baik dan selalu mengharumkan nama Universitas Lampung.

PERSEMBAHAN

Bismillahittahmanittahim

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT. yang maha pengasih dan penyayang atas segala berkat, rahmat, dan nikmat yang telah diberikan, serta kekuatan, Kesehatan, dan kesabaran selama saya mengerjakan skripsi ini.

Shalawat serta salam selalu turunkan kepada junjungan Rasulullah Muhammad Saw.

Dengan ketulusan dan keikhlasan hati kupersembahkan karyaku berupa skripsi ini sebagai rasa syukur kepada Allah SWT atas kemampuan dan ilmu yang diberikan. Kepada orangtuaku dengan penuh rasa cinta, kasih, dan sayang, dengan ridha dan restu engkau, anakmu ini sampai dititik ini. Terimakasih atas semangat, upaya, dan do'a yang sudah engkau berikan selama ini.

Teruntuk kakak dan adikku yang aku banggakan, terimakasih atas motivasi dan inspirasinya untuk terus menggapai semua yang diinginkan dimasa depan. Semoga Langkah kita selalu diridhai Allah SWT. dan selalu diberikan yang terbaik.

SERTA

Almamater tercinta "Universitas Lampung"

MOTTO

**“Dan tidak ada kesuksesan bagiku melainkan atas (pertolongan) Allah”
(Q.S. Huud: 88)**

SANWACANA

Bismillaahirrahmaanirrahiim. Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul “Pemanfaatan Asap Cair Redestilasi Berbahan Baku Ampas Kelapa sebagai Bahan Pengawet pada Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung sekaligus pembimbing utama atas bantuan, fasilitas, arahan, saran, motivasi, dan bimbingan yang telah diberikan selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Udin Hasanudin, M.T. selaku pembimbing kedua atas bantuan, saran, motivasi, dan bimbingan yang telah diberikan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.
4. Ibu Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.T.A. selaku penguji atas saran, bimbingan, dan evaluasi terhadap karya skripsi penulis.
5. Bapak dan Ibu dosen dan Staf administrasi dan laboratorium yang telah memberikan ilmu, wawasan dan bantuan kepada penulis selama kuliah.
6. Keluargaku tercinta, ayah dan ibu kakak dan adikku yang telah memberikan dukungan, motivasi, materi dan doa yang telah menyertai penulis selama ini
7. Adelia Utami yang selalu memberikan bantuan semangat dan dukungan baik materil maupun moril sepanjang penyusunan skripsi ini.
8. Diki, Adhit, dan teman-teman Sensasi 16 serta keluarga besar Paduan Suara Mahasiswa Universitas Lampung yang tak henti-hentinya selalu memberikan

semangat dan gairah dalam perkuliahan.

9. Aqshal, Iqbal, Rifal, Ardi, Diki, Dinda, Okta, Yunda dan seluruh keluarga besar THP 2016 yang tidak bisa diucapkan satu per satu. Terimakasih atas waktu, kebersamaan dan momen yang tak terlupakan, serta bantuan, dukungan dan semangat selama ini.
10. Rekan-rekan pimpinan kepengurusan Paduan Suara Mahasiswa Unila periode 2018/2019 dan 2019/2020 dan seluruh anggota pengurus serta adik-adik, abang dan mba senior maupun alumni meliputi keluarga besar Paduan Suara Mahasiswa Unila.
11. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu saran dan kritik akan diterima dengan terbuka. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dipergunakan dengan sebaik-baiknya, dan bermanfaat bagi diri sendiri dan yang membacanya.

Bandarlampung, 6 Juli 2022

Muhammad Arif Diyaur Rofiq

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	3
1.4 Hipotesis	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Asap Cair	9
2.2 Manfaat Asap Cair	10
2.3 Jenis Asap Cair	11
2.4 Pirolisis	13
2.5 Komponen Asap Cair.....	15
2.6 Potensi Limbah Ampas Kelapa.....	16
2.7 Ikan Tongkol	17
2.8 <i>Zeolite</i>	18
III. METODE PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2 Alat dan Bahan.....	19
3.3 Metode Penelitian	19
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	20
3.4.1 Proses Pirolisis Asap Cair.....	20
3.4.2 Pemisahan Kandungan Tar pada Asap Cair	21
3.4.3 Pemurnian Asap Cair.....	22

3.4.4 Pengawetan Ikan Tongkol dengan Asap Cair Ampas Kelapa Redestilasi	24
3.4.4.1 Preparasi Asap Cair Ampas Kelapa	24
3.4.4.2 Preparasi Ikan Tongkol	24
3.4.4.3 Aplikasi Asap Cair Ampas Kelapa Redestilasi pada Ikan Tongkol	24
3.5 Pengujian dan Pengamatan	25
3.5.1 Kadar Air (SNI 2725:2013)	25
3.5.2 Angka Lempeng Total / <i>Total Plate Count</i>	26
3.5.3 Uji Organoleptik	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Karakteristik Asap Cair Ampas Kelapa Redestilasi	30
4.2 Kadar Air	32
4.3 Angka Lempeng Total / <i>Total Plate Count</i>	35
4.4 Uji Organoleptik	38
4.4.1 Uji Segitiga (<i>Triangle Test</i>)	38
4.4.1.1 Warna	38
4.4.1.2 Aroma	39
4.4.1.3 Tekstur	41
4.4.1.4 Kenampakan Keseluruhan	42
4.4.2 Uji Hedonik (<i>Hedonic Test</i>)	43
4.5 Perlakuan Terbaik	46
V. KESIMPULAN	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi rata-rata total gas yang dihasilkan pada karbonasi kayu ...	13
2. Komposisi kimia asap cair	16
3. Hasil uji segitiga (<i>triangle test</i>) parameter warna pada ikan tongkol asap	39
4. Hasil uji segitiga (<i>triangle test</i>) parameter aroma pada ikan tongkol asap	40
5. Hasil uji segitiga (<i>triangle test</i>) parameter tekstur pada ikan tongkol asap	41
6. Hasil uji segitiga (<i>triangle test</i>) parameter kenampakan keseluruhan pada ikan tongkol asap	42
7. Hasil uji hedonik ikan tongkol asap berbagai perlakuan	43
8. Data nilai kadar air ikan tongkol hari ke-0	59
9. Uji homogenitas ragam (<i>Barlett's test</i>) kadar air ikan tongkol asap hari ke-0	59
10. Analisis ragam kadar air ikan tongkol asap hari ke-0.....	60
11. Kombinasi perlakuan K dan L	60
12. Uji lanjut BNJ kadar air ikan tongkol asap terhadap faktor K hari ke-0	60
13. Uji lanjut BNJ kadar air ikan tongkol asap terhadap faktor L hari ke-0	60
14. Uji lanjut BNJ kadar air ikan tongkol asap terhadap interaksi faktor perlakuan KL hari ke-0.....	61
15. Data nilai kadar air ikan tongkol hari ke-3	61
16. Uji homogenitas ragam (<i>Barlett's test</i>) kadar air ikan tongkol asap hari ke-3	61
17. Analisis ragam kadar air ikan tongkol asap hari ke-3.....	62
18. Kombinasi perlakuan K dan L	62

19. Uji lanjut BNJ kadar air ikan tongkol asap terhadap faktor K hari ke-3	62
20. Uji lanjut BNJ kadar air ikan tongkol asap terhadap faktor L hari ke-3	63
21. Uji lanjut BNJ kadar air ikan tongkol asap terhadap interaksi faktor perlakuan KL hari ke-3.....	63
22. Data nilai kadar air ikan tongkol hari ke-6	63
23. Uji homogenitas ragam (<i>Barlett's test</i>) kadar air ikan tongkol asap hari ke-6	64
24. Analisis ragam kadar air ikan tongkol asap hari ke-6.....	64
25. Kombinasi perlakuan K dan L	65
26. Uji lanjut BNJ kadar air ikan tongkol asap terhadap faktor K hari ke-6	65
27. Uji lanjut BNJ kadar air ikan tongkol asap terhadap faktor L hari ke-6	65
28. Uji lanjut BNJ kadar air ikan tongkol asap terhadap interaksi faktor perlakuan KL hari ke-6.....	65
29. Data nilai kadar air perlakuan tambahan terhadap ikan tongkol asap hari ke-0, ke-3, dan ke-6	66
30. Data nilai angka lempeng total ikan tongkol asap hari ke-0.....	66
31. Uji homogenitas (<i>Barlett's test</i>) angka lempeng total ikan tongkol asap hari ke-0	66
32. Analisis ragam angka lempeng total ikan tongkol asap hari ke-0	67
33. Kombinasi K dan L	67
34. Uji lanjut BNJ angka lempeng total ikan tongkol asap terhadap faktor K hari ke-0.....	67
35. Uji lanjut BNJ angka lempeng total ikan tongkol asap terhadap faktor L hari ke-0	67
36. Uji lanjut BNJ angka lempeng total ikan tongkol asap terhadap interaksi faktor perlakuan KL hari ke-0.....	68
37. Data nilai angka lempeng total ikan tongkol asap hari ke-3.....	68
38. Uji homogenitas (<i>Barlett's test</i>) angka lempeng total ikan tongkol asap hari ke-3	68
39. Analisis ragam angka lempeng total ikan tongkol asap hari ke-3	69
40. Kombinasi K dan L	69

41. Uji lanjut BNJ angka lempeng total ikan tongkol asap terhadap faktor K hari ke-3	69
42. Uji lanjut BNJ angka lempeng total ikan tongkol asap terhadap faktor L hari ke-3	70
43. Uji lanjut BNJ angka lempeng total ikan tongkol asap terhadap interaksi faktor perlakuan KL hari ke-3	70
44. Data nilai angka lempeng total ikan tongkol asap hari ke-6	70
45. Uji homogenitas (<i>Barlett's test</i>) angka lempeng total ikan tongkol asap hari ke-6	71
46. Analisis ragam angka lempeng total ikan tongkol asap hari ke-6	71
47. Kombinasi K dan L	72
48. Uji lanjut BNJ angka lempeng total ikan tongkol asap terhadap faktor K hari ke-0	72
49. Uji lanjut BNJ angka lempeng total ikan tongkol asap terhadap faktor L hari ke-6	72
50. Uji lanjut BNJ angka lempeng total ikan tongkol asap terhadap interaksi faktor perlakuan KL hari ke-6	72
51. Data nilai angka lempeng total perlakuan tambahan terhadap ikan tongkol asap hari ke-0, ke-3, dan ke-6	73

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Diagram alir kerangka pikir	7
2. Desain alat pirolisis	15
3. Diagram alir proses pirolisis asap cair ampas kelapa	20
4. Diagram alir pemisahan TAR pada asap cair ampas kelapa.....	22
5. Diagram alir proses destilasi	23
6. Diagram alir proses pemurnian asap cair ampas kelapa dengan zeolit teraktivasi	23
7. Diagram alir pengasapan ikan tongkol dengan asap cair ampas kelapa	25
8. Kuisisioner uji segitiga aplikasi asap cair ampas kelapa pada ikan tongkol	28
9. Kuisisioner uji hedonik aplikasi asap cair ampas kelapa pada ikan tongkol	29
10. Neraca massa pembuatan asap cair dari ampas kelapa kering.....	30
11. Nilai uji BNJ kadar air ikan tongkol asap terhadap faktor perlakuan konsentrasi hari ke-0, ke-3,dan ke-6	32
12. Nilai uji BNJ kadar air ikan tongkol asap terhadap faktor lama perendaman konsentrasi hari ke-0, ke-3,dan ke-6.....	33
13. Nilai kadar air perlakuan tambahan ikan tongkol asap hari ke-0, ke-3, dan ke-6	34
14. Nilai uji BNJ angka lempeng total ikan tongkol asap terhadap faktor perlakuan konsentrasi hari ke-0, ke-3,dan ke-6.....	35
15. Nilai uji BNJ angka lempeng total ikan tongkol asap terhadap faktor perlakuan lama perendaman hari ke-0, ke-3,dan ke-6.....	36
16. Data kadar air perlakuan tambahan ikan tongkol asap hari ke-0, ke-3, dan ke-6	37
17. Pengerigan ampas kelapa	55
18. Proses pirolisis ampas kelapa kering dan kondensasi asap cair.....	55

19. Asap cair dengan TAR.....	55
20. Pemisahan tar asap cair	55
21. Proses destilasi asap cair grade 3	56
22. Proses penyaringan asap cair dengan zeolit aktif.....	56
23. Asap cair grade 2.....	56
24. Preparasi ikan tongkol.....	57
25. Perendaman ikan tongkol dalam campuran asap cair dan akuades	57
26. Pengovenan ikan tongkol	57
27. Proses pengujian kadar air	58
28. Pengujian angka lempeng total ikan tongkol asap	58
29. Pengujian organoleptik ikan tongkol asap	58

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Provinsi Lampung merupakan salah satu provinsi yang memiliki potensi sumberdaya perikanan laut yang cukup besar. Salah satunya di provinsi Lampung yaitu Kota Bandarlampung contohnya, hasil tangkapan tongkol lebih besar daripada hasil laut lain. Produksi ikan tongkol pada tahun 2020 di Kota Bandarlampung yaitu rata-rata 339,35 ton/bulan, hal ini lebih banyak dari hasil tangkapan laut lain berupa ikan teri yang hanya sebesar 257,36 ton/bulan (Badan Pusat Statistik, 2021). Ikan tongkol (*Euthynnus affinis* C.) merupakan salah satu ikan air laut yang banyak diminati masyarakat di Indonesia, hal ini disebabkan karena tingginya kandungan protein (25% dari komponen total) omega3 sebesar 1,50 g/100g dan omega6 sebesar 1,8 g/100g serta memiliki daging yang padat dan mudah dicerna karena kecilnya jumlah jaringan pengikat otot (Aziza, 2015).

Hasil perikanan seperti ikan tongkol merupakan bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan karena adanya aktivitas enzim, perubahan biokimia dan pertumbuhan mikroorganisme (Ariyani dkk., 2007). Setelah proses penangkapan dan ikan tidak dalam habitatnya, ikan akan cepat mati dan membusuk sehingga dapat mempengaruhi nilai mutu kesegaran, selain itu juga tingginya suhu pada negara tropis termasuk Indonesia dan minimnya penerapan sanitasi dan *hygiene* pada penangkapan ikan menyebabkan ikan lebih cepat busuk (Susanto, 2011). Nilai mutu kesegaran yang menurun akan menyebabkan nilai gizinya menurun juga sehingga akan menurunkan daya jual dari produk. Turunnya daya jual ini disebabkan karakteristik ikan tongkol yang mudah rusak. Sifat perisibel atau mudah rusak dan mudah membusuk dari ikan tongkol disebabkan karena kandungan air yang tinggi serta kandungan protein yang cukup tinggi pula,

sehingga dijadikan sebagai substrat yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme. Substrat tersebut menyediakan sumber makanan seperti makromolekul dan mikromolekul, *nutrient*, metabolit-metabolit sederhana serta kadar air yang melimpah (Sulistijowati dkk., 2011).

Menurut Triwijaya dkk. (2013) Kerusakan yang terjadi pada ikan tongkol dapat dicegah salah satunya dengan pengawetan. Pengawetan pada ikan tongkol ini salah satunya dengan cara pengasapan yang menggunakan prinsip pengurangan kadar air dengan menggunakan asap serta menciptakan rasa dan aroma yang khas dari proses pengarangan. Teknik pengasapan ini yaitu pembakaran diatas arang secara langsung pada suhu 100-120°C sehingga akan terjadi kontak langsung antara partikel asap dengan ikan. Menurut Girrard (1992) metode pengasapan tradisional ini memiliki beberapa kelemahan seperti, tidak seragamnya produk yang dihasilkan, bahan berbahaya yang bersifat karsinogenik seperti tar dan *benzopiren* akan terkumpul pada produk, adanya pencemaran udara, efisiensi pengasapan yang akan lebih sulit terkontrol, serta waktu dan suhu optimum pengasapan tidak dapat dikontrol.

Menurut Simon dkk. (2005) Pengasapan tradisional ini dapat dimodifikasi dengan menggunakan asap cair sebagai pengawetnya. Asap cair yang digunakan pun adalah asap cair redestilasi, artinya asap cair tersebut telah melewati beberapa proses seperti penghilangan kandungan tar serta dilakukan pemurnian ulang dan penyaringan menggunakan *zeolite* agar dapat digunakan sebagai pengawet makanan (Yulistiani, 2008). Proses pengasapan ikan menggunakan asap cair memiliki beberapa kelebihan diantaranya mudah diterapkan, rasa dan aroma lebih mudah untuk diseragamkan, lebih efisien dalam penggunaan bahan pengasap, polusi lingkungan dapat diturunkan, serta senyawa karsinogenik dapat dieliminasi dari proses pembuatan asap cair.

Bahan yang digunakan dalam asap cair ini salah satunya adalah ampas parutan kelapa. Kelapa merupakan salah satu buah tropis yang memiliki nama latin *Cocos nucifera* yang berasal dari marga *Cocos* dan suku aren-arenan atau *Araceae*.

Daging buah kelapa ini biasanya diolah menjadi minyak kelapa. Pengolahan kelapa menjadi minyak ini dilakukan secara basah sehingga menghasilkan hasil samping berupa ampas kelapa. Contoh pengolahan secara basah ini adalah pengolahan minyak kelapa dengan pembuatan santan terlebih dahulu, yang menghasilkan hasil samping berupa ampas kelapa. Menurut Rindengan dkk. (2004) pengolahan minyak kelapa cara basah dari 100 kg buah kelapa akan dihasilkan sebanyak 19,50 Kg ampas kelapa kering atau rendemennya sebesar 19,5 %. Hasil ampas kelapa yang cukup besar ini tidak seimbang dengan pengolahannya yang masih sangat terbatas. Pemanfaatan ampas kelapa sampai saat ini biasanya hanya dimanfaatkan untuk pakan ternak saja, selain itu juga hanya digunakan sebagai bahan makanan seperti tempe bongkrek (Kailaku dkk., 2011). Oleh karena itu, pemanfaatan ampas kelapa menjadi asap cair ini berguna untuk meningkatkan nilai ampas kelapa untuk mendukung industri pengolahan ikan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengetahui konsentrasi asap cair ampas kelapa terbaik sebagai pengawet ikan tongkol asap dengan berbagai konsentrasi terhadap nilai kadar air dan nilai angka lempeng total.
2. Mengetahui lama perendaman ikan tongkol terbaik dalam larutan asap cair berbagai konsentrasi terhadap nilai kadar air dan nilai angka lempeng total.
3. Mengetahui ikan tongkol asap redestilasi terbaik terhadap hasil uji organoleptik.

1.3 Kerangka Pemikiran

Asap cair yang dibuat pada penelitian ini menggunakan bahan baku berupa ampas kelapa kering. Ampas kelapa ini merupakan limbah dari industri minyak kelapa atau produsen santan yang dilakukan dengan cara pamarutan daging kelapa sehingga menghasilkan limbah berupa ampas kelapa. Proses pembuatan asap cair

dari limbah ampas kelapa ini dilakukan untuk menambah nilai ekonomi dari limbah ampas kelapa itu sendiri. Asap cair ini dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam bidang salah satunya adalah sebagai bahan pengawet bahan pangan segar. Hal ini dikarenakan asap cair mengandung, asam, fenolat, dan karbonil sehingga dapat mengawetkan suatu produk (Suroso dkk, 2018).

Pembuatan asap cair ini menggunakan alat *pirolisator* pada suhu 300-350°C. asap cair yang dihasilkan dari pirolisis ini adalah asap cair *grade 3* yang masih banyak mengandung tar dan perlu dilakukan redestilasi karena berbahaya dan bersifat karsinogenik apabila langsung diterapkan pada bahan pangan (Haji, 2013). Apabila ingin diterapkan pada bahan pangan harus melewati proses penghilangan tar dan redestilasi pada suhu 98-100°C kemudian disaring menggunakan *zeolite* aktif. Proses tersebut menghasilkan asap cair *grade 2* yang dapat diaplikasikan sebagai bahan pengawet bahan pangan segar (Fatimah, 2009).

Berdasarkan penelitian Himawati (2010), konsentrasi asap cair redestilasi yang digunakan untuk mengawetkan ikan layang yaitu 25%, 30%, dan 35% dengan lama perendaman 15 menit. Hasil penelitian itu menunjukkan bahwa ditinjau dari sifat kimia dan mikrobiologi perlakuan asap cair redestilasi dengan konsentrasi 35% dapat mempertahankan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan dua konsentrasi lainnya. Sedangkan ditinjau dari sifat sensori perlakuan asap cair redestilasi 30% lebih banyak disukai panelis dibandingkan perlakuan dan konsenrasi lain. Penelitian lain mengenai penggunaan asap cair dalam pengawetan produk makanan adalah Aziza (2015) yang menggunakan asap cair tempurung kelapa untuk mengawetkan ikan tongkol. Perlakuan terbaik dari penelitian tersebut adalah perlakuan konsentrasi asap cair tempurung kelapa 45% dan lama perendaman 15 menit. Nilai uji organoleptik yang dihasilkan yaitu warna 2,69; aroma 2,82; tekstur 2,78; kadar air dibawah 60% dengan angka lempeng total log 1,82 pada hari ke 0 dan log 6,43 pada hari ke 3.

Pengaplikasian asap cair pada bahan makanan diterapkan pada penelitian ini. Asap cair yang berasal dari ampas kelapa dimanfaatkan untuk pengawetan ikan

tongkol segar. Ikan tongkol merupakan hasil perikanan yang banyak diminati oleh masyarakat karena memiliki kandungan gizi yang tinggi dengan harga yang relatif murah. Karena kandungan gizi yang tinggi serta kadar air yang tinggi tersebut, ikan tongkol menjadi tempat nyaman untuk mikroorganisme tinggal sehingga sangat mudah mengalami kerusakan atau pembusukan yang dapat menyebabkan turunnya mutu atau bahkan menyebabkan keracunan. Untuk mengatasi hal tersebut dilakukan penelitian ini yaitu memanfaatkan ampas kelapa sebagai bahan baku asap cair yang berfungsi sebagai pengawet yang diterapkan pada ikan tongkol.

Ampas kelapa ini digunakan sebagai bahan baku asap cair. Ampas kelapa dikeringkan kemudian dimasukkan kedalam alat pirolisis. Alat tersebut kemudian ditutup dan dinyalakan hingga suhu lebih dari atau sama dengan 300°C hingga menghasilkan asap cair kotor pada selang kondensasi. Asap cair ini kemudian diendapkan dan disaring untuk menghilangkan tar. Asap cair yang telah hilang tar nya dikatakan sebagai asap cair *grade 3*. Asap cair tersebut kemudian didestilasi kembali atau biasa disebut dengan redestilasi. Setelah dilakukan redestilasi kemudian dilakukan penyaringan kembali menggunakan *zeolite* yang telah diaktifasi menggunakan HCl pekat. Menurut Harianti (2011) Aktivasi dengan menggunakan asam menyebabkan dealkalinisasi dan dealuminasi, yaitu keluarnya Al dan kation-kation dalam rangka zeolit. Hal ini menyebabkan luas permukaan zeolit semakin bertambah. Asap cair akan difiltrasi atau disaring oleh zeolit yang telah diaktifasi. Menurut Rahmatullah (2007) zeolit dapat digunakan sebagai penyaring disebabkan karena zeolit memiliki kerangka yang terdapat volume dan ukuran garis tengah ruang hampa dalam kisi-kisi kristal.

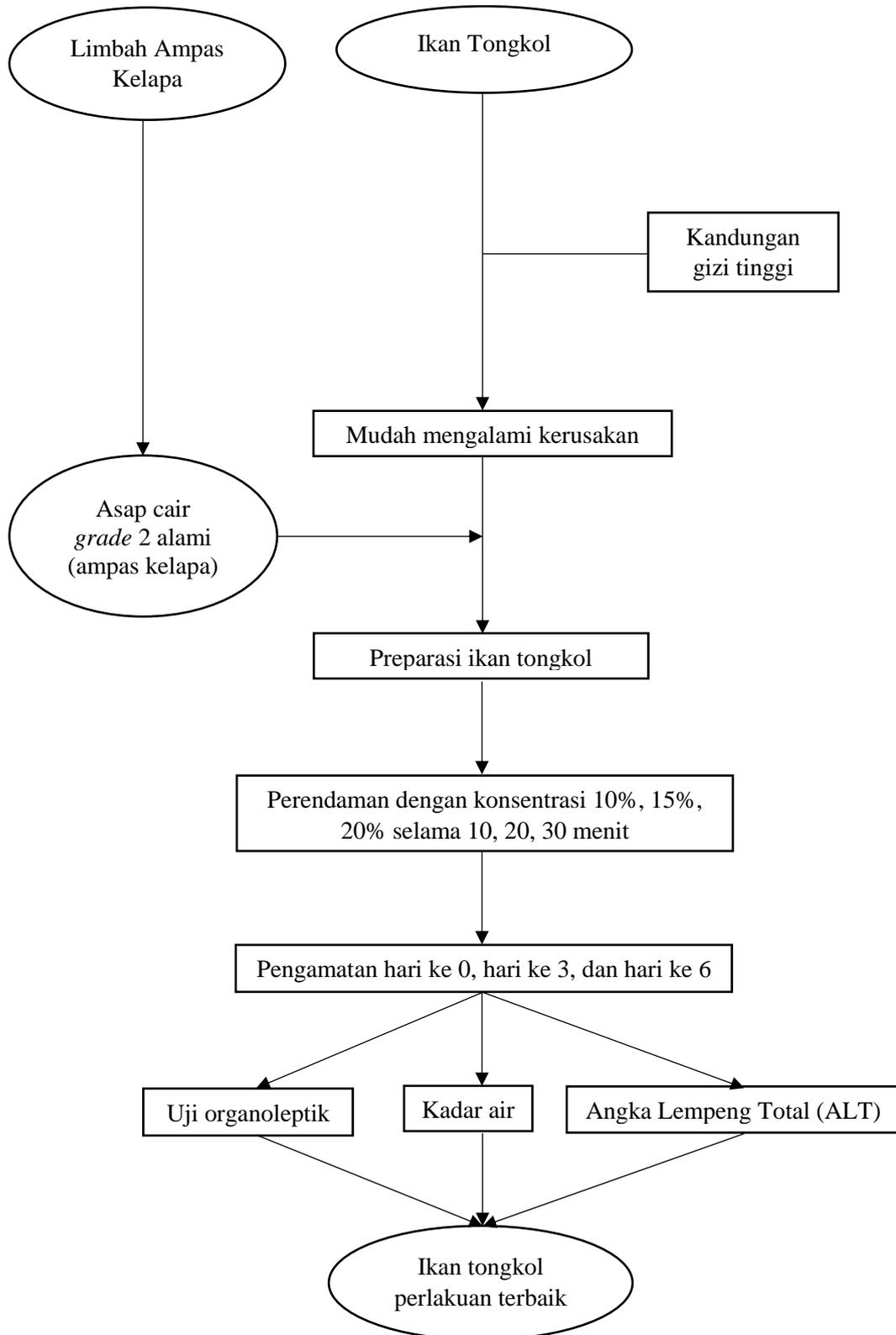
Menurut Yulistiani (2008), asap cair *grade 2* didapatkan dengan cara destilasi kemudian dilakukan penyaringan menggunakan *zeolite* sehingga dihasilkan asap cair dengan warna kuning kecoklatan. Sedangkan menurut Lestari dkk (2015) penyaringan ini dapat menggunakan *zeolite* teraktivasi. *Zeolite* yang telah disiapkan diaktifasi menggunakan larutan HCl 1,2 M selama 24 jam kemudian diayak menggunakan ayakan 200 *mesh*. Asap cair ampas kelapa yang telah

didestilasi, diadsorpsi menggunakan *zeolite* teraktivasi tersebut. Rasio *zeolite* yang digunakan dalam proses adsorpsi adalah 1:10, artinya untuk memurnikan asap cair sebanyak 10 mL, dibutuhkan *zeolite* teraktivasi sebanyak 1 gram. Proses adsorpsi dilakukan dengan pengadukan selama 15 menit pada suhu 60°C.

Asap cair yang teradsorpsi tersebut sudah dapat digunakan menjadi pengawet, atau yang biasa disebut dengan asap cair *grade 2*. Konsentrasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu 10%, 15%, dan 20% dengan lama perendaman yaitu 10 menit, 20 menit, dan 30 menit yang diharapkan dapat berpengaruh terhadap masa simpan ikan tongkol asap. Selain itu juga dilakukan perlakuan tambahan berupa sampel yang tidak ditambahkan garam dan tidak ditambahkan asap cair, sampel yang ditambahkan garam namun tidak ditambahkan asap cair, dan sampel yang tidak ditambahkan garam dan ditambahkan asap cair. Perlakuan tambahan ini guna mengetahui perbedaan antara sampel yang diberi garam ataupun tidak diberi garam.

Data yang diperoleh dilakukan uji keseragaman atau uji homogenitas untuk mengetahui apakah data sudah seragam. Setelah data homogen, data dianalisis menggunakan sidik ragam atau analisis ragam untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Setelah melalui pengujian sidik ragam, data diuji lanjut menggunakan uji BNJ (Beda Nyata Jujur). Uji BNJ digunakan untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan konsentrasi dan lama perendaman. Selain itu juga digunakan untuk menentukan interaksi perlakuan terbaik. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah ampas kelapa yang ada dipasar, dan mengubahnya menjadi lebih bermanfaat dan bernilai. Selain itu juga penelitian ini bertujuan agar dapat memperpanjang masa simpan ikan tongkol segar melalui pengawet alami berupa asap cair ampas kelapa. Sehingga diharapkan asap cair ini dapat berpengaruh terhadap masa simpan ikan tongkol, baik dari segi pengaruh konsentrasi maupun pengaruh lama perendaman terhadap nilai kadar air, nilai angka lempeng total, dan hasil uji organoleptik ikan tongkol asap yang dihasilkan. Selain itu juga didapatkan ikan tongkol terbaik dari segi hasil uji kadar air, uji angka lempeng total, dan uji organoleptik (uji segitiga dan uji hedonik).

Diagram alir kerangka pikir disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir kerangka pikir
Sumber: Aziza (2015) dimodifikasi

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan nilai konsentrasi asap cair ampas kelapa redestilasi terbaik terhadap nilai kadar air dan angka lempeng total ikan tongkol asap.
2. Mendapatkan nilai lama perendaman ikan tongkol dalam asap cair ampas kelapa redestilasi terbaik terhadap nilai kadar air dan angka lempeng total ikan tongkol asap.
3. Ikan tongkol asap redestilasi berpengaruh terhadap hasil uji organoleptik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Asap Cair

Asap merupakan sistem kompleks yang terdiri atas dua fase yaitu fase cairan terdispersi dan medium gas sebagai pendispersinya. Asap cair merupakan hasil pengembunan atau hasil proses kondensasi dari uap pembakaran atau pirolisis baik secara langsung maupun tidak langsung dari bahan-bahan yang mengandung lignin, selulosa, hemiselulosa, dan senyawa karbon lainnya (Luditama, 2006). Bahan baku yang biasanya digunakan untuk asap cair adalah jenis kayu-kayuan ataupun serbuk kayu-kayuan keras (Yunus, 2011). Selain itu juga digunakan bahan-bahan lain yang mengandung unsur-unsur tersebut seperti daun pisang, serabut kelapa, sampah organik, cangkang kopi, bambu, maupun merang padi dengan syarat bahan harus kering (Sutin, 2008). Jenis bahan-bahan ini akan menentukan hasil dari asap cair baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Selain itu proses pirolisis yang melibatkan proses seperti dekomposisi, oksidasi, polimerisasi dan kondensasi juga penting (Luditama, 2006). Sehingga asap cair ini nanti akan menghasilkan senyawa-senyawa baru yang tidak ada dalam bahan tersebut.

Senyawa yang terdapat pada asap dapat dikelompokkan menjadi beberapa golongan seperti fenol dan senyawa turunannya, karbonil (aldehid dan keton), asam, furan dan turunannya, lakton, ester, alkohol, hidrokarbon alifatik dan hidrokarbon polisiklis aromatis (Girard, 1992). Sedangkan asap cair ini menghasilkan senyawa fenol, senyawa asam dan turunannya (Sutin, 2008). Menurut Lestari (2010), asap cair secara umum memiliki komponen utama berupa karbonil 24,6%; asam karboksilat 39,9%; dan fenol 15,7%. Menurut suroso dkk. (2018), komponen kimia asap cair kayu grade 3 berdasarkan hasil analisis GC-MS

adalah asam dan karbonil, keton, furan 6,16%, fenol 17,5%, *guaiacol* 19,4%, *siringol* 23%, alkil dan eter 20,75%. Senyawa-senyawa tersebut berasal dari proses pirolisis yang menghasilkan asap cair yang sangat kompleks baik segi komposisi maupun warna (Scholichah dkk., 2005).

Warna dari asap cair adalah kuning cemerlang dan warna itu akan berubah menjadi gelap apabila asap cair tersebut telah disimpan. Hal ini disebabkan karena senyawa-senyawa yang ada didalamnya. Senyawa hasil pirolisa itu diantaranya kelompok fenol, karbonit, serta kelompok asam yang secara simultan mempunyai sifat antioksidan dan anti mikroba. Kelompok-kelompok senyawa tersebut mampu mencegah pembentukan spora dan pertumbuhan bakteri, jamur, serta menghambat kehidupan bakteri dan jamur. Selain itu juga dapat digunakan untuk menghambat kehidupan virus. Sifat-sifat inilah yang dapat dimanfaatkan untuk pengawetan makanan (Sholichah dkk., 2005).

2.2 Manfaat Asap Cair

Asap cair ini memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari seperti pada bidang kesehatan yaitu sebagai detoksifikasi penyakit dalam tubuh. selain itu juga telah banyak digunakan pada industri perkebunan, industri kayu, dan industri pangan.

1. Industri Perkebunan

Asap cair dalam industri perkebunan dapat digunakan sebagai koagulan lateks. Koagulan adalah penggumpal, yang artinya asap cair ini digunakan untuk menggumpalkan getah karet. Asap cair ini digunakan sebagai koagulan lateks dengan sifat fungsional asap cair seperti anti jamur, antibakteri dan antioksidan tersebut dapat memperbaiki kualitas produk yang dihasilkan. Dibandingkan menggumpalkan dengan asam semut, penggunaan asap cair ini lebih unggul, karena getah karet yang dihasilkan tidak berbau. Menurut Zuhra (2006), penyimpanan lump di tempat yang kurang baik dapat menyebabkan lump menghasilkan gas NH₃ dan H₂S yang berbau busuk akibat terkontaminasi

mikroorganisme pengurai, selain itu bau busuk juga disebabkan oleh sisa penggunaan amoniak sebagai antikoagulan pada proses penyadapan.

2. Industri Kayu

Industri kayu menggunakan asap cair sebagai pengawet kayu itu sendiri. Cara penggunaan asap cair yaitu dengan cara pengolesan asap cair pada kayu. Asap cair yang digunakan yaitu perbandingan air dan asap cair dengan perbandingan yang tepat. Kayu yang diolesi dengan asap cair akan mempunyai ketahanan terhadap serangan rayap daripada kayu yang tanpa diolesi asap cair (Darmadji, 1999).

3. Industri Pangan

Asap cair ini mempunyai kegunaan yang sangat besar sebagai pemberi rasa dan aroma yang spesifik juga sebagai pengawet karena sifat antimikrobia dan antioksidan. Dengan tersedianya asap cair, maka proses pengasapan tradisional dengan menggunakan asap secara langsung yang mengandung banyak kelemahan seperti pencemaran lingkungan dapat dihindari dengan penggunaan asap cair. Selain itu juga dalam sector pangan asap cair ini dapat digunakan sebagai pengawet pada jenis makanan seperti ikan, daging, dan mie (Suroso dkk., 2017) Menurut Darmadji (2009) asap cair dapat memperpanjang masa simpan produk dengan mencegah kerusakan akibat aktivitas bakteri pemusuk dan patogen. Senyawa yang mendukung sifat antibakteri dalam distilat asap cair adalah senyawa fenol dan asam. Senyawa fenol dapat menghambat pertumbuhan populasi bakteri dengan memperpanjang fase lag. Sedangkan asam lebih kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri daripada fenol. Namun apabila digabungkan akan menjadi penghambat yang lebih besar dan lebih baik.

2.3 Jenis Asap Cair

Asap cair yang dihasilkan dari proses pirolisis perlu dilakukan pemurnian dan proses-proses lain yang dapat menentukan jenis dan kualitas dari asap cair itu sendiri. Adapun jenis-jenis asap cair tersebut diantaranya

1. Asap Cair *Grade 3*

Asap cair *grade 3* merupakan hasil dari pemurnian asap cair dari tar dengan menggunakan proses destilasi. Destilasi merupakan cara untuk memisahkan campuran berdasarkan perbedaan titik didihnya dengan menggunakan dasar bahwa beberapa komponen dapat menguap lebih cepat daripada komponen lainnya. Ketika uap diproduksi dari campuran, uap tersebut lebih banyak berisi komponen-komponen yang bersifat lebih volatil sehingga proses pemisahan komponen dari campuran dapat terjadi (Astuti, 2000). Asap cair *grade 3* ini diperkirakan masih mengandung tar yang tinggi, kemudian dimasukkan kedalam tungku destilasi yang dilengkapi dengan suhu dan tekanan, sehingga akan dihasilkan asap cair yang memiliki kandungan tar lebih rendah. Asap cair ini akan memiliki warna coklat pekat dan bau asap yang tajam. Asap cair *grade 3* ini digunakan untuk penggumpalan karet atau yang biasa disebut dengan koagulan karet (Yulistiani, 2008). Asap cair ini memiliki keunggulan yaitu karet yang dihasilkan lebih tidak berbau tajam dibandingkan dengan penggunaan asam semut (Zuhra, 2006).

2. Asap Cair *Grade 2*

Asap cair *grade 2* merupakan asap cair yang telah melewati tahapan destilasi (pengurangan kandungan tar) kemudian dilakukan penyaringan menggunakan *zeolite* teraktivasi. Asap cair ini memiliki warna kuning kecoklatan atau coklat transparan, rasa asam sedang, aroma asap lemah. Asap cair *grade 2* ini digunakan sebagai pengawet bahan makanan mentah seperti daging, ayam, atau ikan yang diorientasikan sebagai pengganti formalin. Selain itu juga digunakan untuk pengawet makanan dengan taste asap (Yulistiani, 2008).

3. Asap Cair *Grade 1*

Asap cair *grade 1* merupakan asap cair hasil dari proses destilasi dan penyaringan dengan *zeolite* yang kemudian dilanjutkan dengan destilasi fraksinasi kemudian dilanjutkan lagi dengan penyaringan menggunakan arang aktif. Asap cair *grade 1* ini merupakan *grade* tertinggi dari asap cair.

Ciri-cirinya warna asap cair bening, rasa sedikit asam, dan aroma netral. Asap cair grade 1 digunakan untuk pengawet makanan matang atau bahan makanan siap saji seperti mie basa, bakso, maupun tahu (Yulistiani, 2008).

2.4 Pirolisis

Pirolisis adalah proses dekomposisi termokimia dari material organik, yang berlangsung tanpa udara atau oksigen (Basu, 2010). Pirolisis merupakan proses dekomposisi atau pemecahan bahan baku penghasil asap cair dengan adanya panas pembakaran dan tanpa oksigen sehingga didapatkan gas, cairan dan arang. Pirolisis ini diartikan sebagai pembakaran yang tidak sempurna karena menyebabkan senyawa karbon kompleks tidak teroksidasi menjadi karbondioksida pada bahan baku yang mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin (Atmaja, 2009). Menurut Basu (2010), pirolisis ini berlangsung pada suhu 300-600°C sehingga akan menghasilkan produk yang diinginkan. Produk pirolisis diantaranya produk padat (residu padat yang kaya kandungan karbon/*charcol*), produk cair (tar, hidrokarbon, dan air), dan produk gas (CO, H₂O, CO₂, C₂H₂, C₂H₄, C₂H₆, C₆H₆).

Menurut Tahir (1992), proses pirolisis akan dihasilkan tiga macam produk yaitu

1. Gas-gas yang dikeluarkan sebagian besar merupakan gas CO₂, dan sebagian lagi adalah gas yang mudah terbakar seperti CO, CH₄, ataupun H₂. Komposisi rata-rata dari total gas yang dihasilkan pada karbonasi kayu akan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi rata-rata total gas yang dihasilkan pada karbonasi kayu

Komponen Gas	Persentase (%)
Karbondioksida	50,77
Karbonmonoksida	27,88
Metana	11,36
Hidrogen	4,21
Etana	3,09
Hidrokarbon tak jenuh	2,72

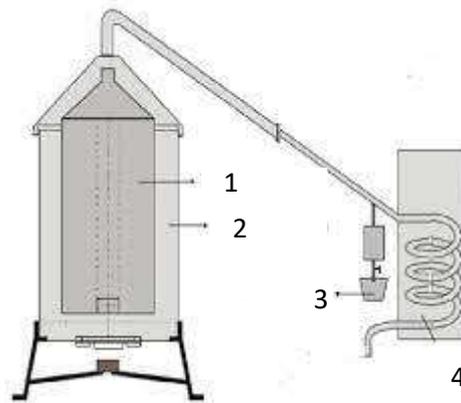
Sumber: Tahir, 1992

2. Desilat (asap cair dan tar). Komposisi utama dari produk adalah methanol dan asam asetat. Sedangkan komponen seperti fenol, metil asetat, asam formiat, asam butirat, dan lainnya adalah komponen yang sifatnya minor atau hanya sedikit terdapat pada produk.
3. Residu (karbon/arang), kandungan selulosa, hemiselulosa, serta lignin. Pada umumnya kayu mengandung dua bagian selulosa, satu bagian hemiselulosa, dan satu bagian lignin. Produk hasil pirolisis ini didapatkan dari berbagai proses dalam pirolisis.

Proses pirolisis melibatkan berbagai reaksi seperti dekomposisi, oksidasi, polimerisasi, dan kondensasi. Reaksi yang terjadi saat pirolisis terbagi menjadi beberapa suhu diantaranya 120-150°C (penghilangan air), 200-250°C (pirolisis hemiselulosa) 280-320°C (pirolisis selulosa), dan lebih dari 400°C (pirolisis lignin). Pirolisis pada suhu lebih dari 400°C ini akan menghasilkan senyawa dengan kualitas organoleptik lebih tinggi dan akan terjadi reaksi kondensasi pembentukan senyawa baru kemudian diikuti kenaikan linier senyawa tar dan hidrokarbon (Atmaja, 2009). Hal ini juga serupa dengan pernyataan Purwangingtyas (2010), peristiwa dekomposisi pada proses pirolisis dapat dibagi menjadi lima zona. Zona 1 pada suhu kurang dari 100°C (evolusi kadar air). Zona 2 pada suhu 200-250°C (bahan baku mulai terdekomposisi). Zona 3 pada suhu 250-350°C (dekomposisi hemiselulosa secara dominan). Zona 4 pada suhu 350-500°C (dekomposisi selulosa dan lignin). Zona 5 pada suhu diatas 500°C (dekomposisi lignin).

Pirolisis menghasilkan cairan rendemen, arang sebagai sisa reaksi, dan gas yang tidak terkondensasi. Proporsi ketiganya sangat tergantung reaksi yang berlangsung serta teknik pirolisis yang digunakan (Purwangingtyas, 2010). Asap dalam proses pementukan asap cair ini terbentuk karena adanya pembakaran yang tidak sempurna, yaitu pembakaran dengan oksigen terbatas dan melibatkan reaksi dekomposisi bahan polimer menjadi komponen organik dengan bobot yang lebih rendah karena adanya pengaruh pemanasan (Tranggano dkk, 1997). Apabila

oksigen tersedia cukup, maka asap cair tidak akan terbentuk karena pembakaran akan menghasilkan gas CO₂, air, dan arang (Haji dkk, 2013).



Gambar 2. Desain alat pirolisis
Sumber : Indra (2018)

Keterangan:

1. Ruang pengarangan, yang berfungsi sebagai berkumpulnya arang yang akan berubah menjadi asap
2. Ruang pembakaran, yang berfungsi sebagai tempat pembakaran secara tidak langsung
3. Penampung Tar, yang berfungsi sebagai penyimpanan tar dan asap cair sementara
4. Alat Kondensasi yang dilengkapi dengan selang, yang berfungsi sebagai tempat pendinginan atau peralihan suhu sehingga berubahnya fasa gas menjadi fasa cair yang dikeluarkan melalui selang kondensator

2.5 Komponen Asap Cair

Asap cair diperoleh melalui pembakaran kayu yang banyak mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin (Luditama, 2006). Tiga ratus lebih senyawa dapat diisolasi dari asap kayu yang jumlah keseluruhan lebih dari 1000 senyawa (Atmaja, 2009). Menurut Atmaja (2009) Senyawa yang berhasil dideteksi dalam asap dikelompokkan menjadi beberapa golongan. Senyawa-senyawa tersebut dapat mempengaruhi *flavour*, pH, dan daya simpan produk. Karbonil yang akan bereaksi dengan protein dan menghasilkan warna produk dan fenol yang merupakan sumber utama dari *flavour* dan menunjukkan aktivitas bakteriostatik dan antioksidan. Golongan senyawa tersebut diantaranya:

1. Fenol, telah teridentifikasi 85 macam dalam kondensat dan 20 macam dalam asap.

2. Karbonil, keton, dan aldehid, telah teridentifikasi 45 macam dalam kondensat.
3. Asam, telah diidentifikasi 35 macam dalam kondensat.
4. Furan, telah teridentifikasi 11 macam dalam kondensat.
5. Alkohol dan ester, telah teridentifikasi 15 macam dalam kondensat.
6. Lakton, telah teridentifikasi 13 macam dalam kondensat
7. Hidrokarbon alifatik, telah teridentifikasi 1 macam dalam kondensat dan 20 macam dalam asap.
8. Hidrokarbon Polisiklik Aromatik (HPA), telah teridentifikasi 47 macam dalam kondensat dan 20 macam dalam produk asap.

Menurut Luditama (2006), zat yang terkandung didalam asap cair diantaranya asam dan turunannya (format, asetat, butirir, propionate, dan metil ester), alkohol (metil, etil, propil, alkil, dan isobutil alkohol), aldehid (formaldehid, asetaldehid, furfural, dan metil furfural), hidrokarbon (silin, kumene, dan simene), keton (aseton, metil etil keton, metil propil keton, dan etil propil keton), fenol, piridin, dan metil piridin. Komposisi kimia asap cair disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi kimia asap cair

Komposisi Kimia	Kandungan (%)
Air	11 – 92
Fenol	0,20 – 2,90
Asam	2,80 – 4,50
Karbonil	2,60 – 4,60
Tar	1-17

Sumber: Luditama (2006)

2.6 Potensi Limbah Asap Kelapa

Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera L.*) termasuk jenis tanaman palma multifungsi karena hampir semua bagian tanaman tersebut dapat dimanfaatkan. Berdasarkan dunia tumbuh-tumbuhan, kelapa digolongkan dalam Divisi: *Spermathophyta*, Kelas: *Monocotyledoneae*, Ordo: *Palmiales*, Famili: *Palmae*, Genus: *Cocos*, Spesies: *Cocos nucifera* (Suhardiman, 1994). Hasil samping dari kelapa salah satunya adalah ampas kelapa seperti pada pembuatan minyak kelapa murni. Ampas

kelapa ini didapat dari limbah proses pembuatan minyak kelapa murni *virgin coconut oil*, yaitu daging kelapa segar yang telah diparut dan kemudian dikeringkan dan dipres hingga minyaknya terpisah (Anggraini, 2011).

Ampas kelapa ini merupakan limbah yang belum banyak dimanfaatkan karena adanya zat yang terkandung didalamnya seperti 61% galaktomanan, 26% manan, dan 16% selulosa, hemiselulosa, dan lignin (Herawati dkk., 2008). Hingga saat ini pemanfaatan ampas kelapa masih terbatas untuk pakan ternak dan dijadikan tempe bongkrek (Hutasoit, 1988). Karena adanya kandungan selulosa, hemiselulosa, dan lignin ampas kelapa dapat berpotensi untuk menghasilkan asap sebagai asap cair. Asap diperoleh melalui pembakaran kayu keras dan kayu lunak yang banyak mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin (Maga, 1987). Pirolisis akan menghasilkan asam organik, fenol, dan karbonil yang berbeda dalam proporsinya tergantung pada bahan yang digunakan dan suhu pirolisis yang digunakan pada proses pembuatan (Tranggono dkk, 1997).

2.7 Ikan Tongkol

Ikan tongkol termasuk dalam ikan-ikan yang disebut *Scomboid Fishes* dari ordo *Percomphi*. Ikan tongkol berbentuk seperti torpedo, memiliki mulut agak miring dengan gigi kecil pada rahang, dan tidak terdapat gigi pada platinium. Ikan tongkol memiliki sirip yang letaknya terpisah, jari-jari depan dari sirip punggung pertama agak tinggi kemudian menurun ke belakang, sirip punggung kedua sangat rendah. Ikan tongkol memiliki warna tubuh bagian depan punggung keabu-abuan, bagian sisi perut berwarna keperakan (Hadiwiyoto, 1993). Klasifikasi ikan tongkol menurut Saanin (1994) adalah

Filum	: <i>Chordata</i>
Kelas	: <i>Teleostei</i>
Ordo	: <i>Perciformes</i>
Famili	: <i>Scombridae</i>
Genus	: <i>Euthynnus</i>
Spesies	: <i>Euthynnus affinis</i> .

Menurut Aziza (2015), ikan tongkol memiliki daging yang mudah dicerna karena kecilnya jumlah jaringan pengikat otot. Ikan tongkol mengandung unsur hara minor diantaranya *iodium* dan *fluor* yang baik untuk tubuh. Menurut Khomsan (2006), ikan tongkol memiliki kandungan asam lemak omega3 sebesar 1,50 g/100g dan asam lemak omega6 sebesar 1,8 g/100g. Asam lemak omega3 ini berperan sebagai asam lemak otak, yang merupakan *precursor* asam lemak esensial linoleate dan linolenat. Ikan tongkol juga memiliki kandungan protein yang cukup besar yaitu 25% dari komponen total, sehingga ikan tongkol memiliki resiko kerusakan yang tinggi. Protein ini bisa mengalami kerusakan atau perubahan bentuk yang biasa disebut dengan denaturasi, sehingga mengakibatkan kerusakan pada produk pangan. Hal ini dapat dicegah salah satunya memberikan pengawet pada ikan tongkol. Oleh karena itu asap cair diharapkan mampu dimanfaatkan sebagai pengawet ikan tongkol.

2.8 Zeolite

Zeolite merupakan material berpori dan memiliki beberapa kandungan mineral dominan (SiO_4 dan AlO_4). Zeolite memiliki bentuk kristal yang sangat teratur dengan rongga yang saling berhubungan ke segala arah yang menyebabkan luas permukaan zeolite sangat besar (Sutarti dan Rachmawati, 1994). Zeolite alam mempunyai cukup banyak pori-pori yaitu kurang lebih 30% dari volumenya. Zeolite alam tanpa dimodifikasi (diaktivasi) terlebih dahulu, bila dimanfaatkan memberikan hasil yang kurang maksimal. Untuk meningkatkan kemampuan zeolite alam maka perlu dilakukan aktivasi secara kimia dengan menggunakan larutan asam ataupun basa. Hal ini didukung oleh beberapa hasil penelitian, yakni Kumar, dkk. (1995), telah melakukan modifikasi (aktivasi) tanah lempeng dengan asam mineral asam sulfat (H_2SO_4). Hasilnya dapat meningkatkan beberapa sifat fisik dan kimianya seperti keasaman permukaan dan porositasnya sehingga lebih efektif sebagai adsorben ataupun katalis.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2021 sampai Oktober 2021 di halaman belakang Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Lanoratorium Analisa Hasil Pertanian, dan Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung,

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya seperangkat alat pirolisis asap cair, botol, plastik terpal, timbangan, labu pemisah, kertas saring, corong kecil, *destilator*, baskom, cawan porselen, desikator, aluminium foil, pisau dan oven.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya ampas kelapa, air, aquades, garam, H₂SO₄ pekat, *zeolite* dan ikan tongkol.

3.3 Metode Penelitian

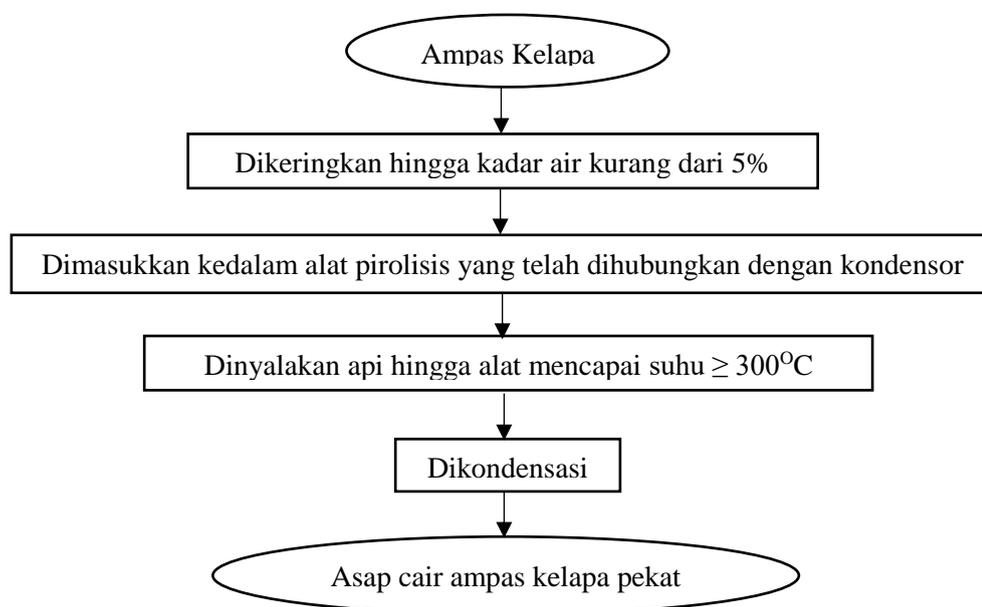
Penelitian ini menggunakan perlakuan faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi antara asap cair *grade 2* ampas kelapa dengan akuades (K) terdiri dari 3 taraf yaitu K1 (10%); K2 (15%); dan K3 (20%). Faktor kedua adalah lama perendaman (L) yaitu L1 (10 menit), L2 (20 menit), dan L3 (30 menit). Pengamatan dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada hari ke-0, ke-3, dan ke 6. Data yang didapat dari hasil pengamatan dianalisis kesamaan ragam dengan uji

homogenitas (*Bertlett's test*) untuk mengetahui kehomogenan data antar ulangan. Setelah data tersebut homogen kemudian dianalisis sidik ragam untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh antar perlakuan. Data dianalisis lebih lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) (Steel dan Torrie, 1991).

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Proses Pirolisis Asap Cair Ampas Kelapa

Proses pirolisis asap cair ampas kelapa diawali dengan menyiapkan bahan baku asap cair berupa ampas kelapa. Ampas kelapa ini dikeringkan terlebih dahulu hingga kadar airnya berkurang hingga kira-kira kurang dari 5%. Ampas kelapa kering tersebut dimasukkan kedalam alat pirolisis yang telah dihubungkan dengan kondensor. Alat pirolisis dinyalakan dengan mengatur suhu menjadi $\geq 300^{\circ}\text{C}$ dan dilaksanakan pemasakan. Asap yang terbentuk dari hasil pirolisis dikondensasi dan ditampung dalam botol dengan kondisi cair. Diagram alir pirolisis asap cair ampas kelapa akan disajikan pada Gambar 3.

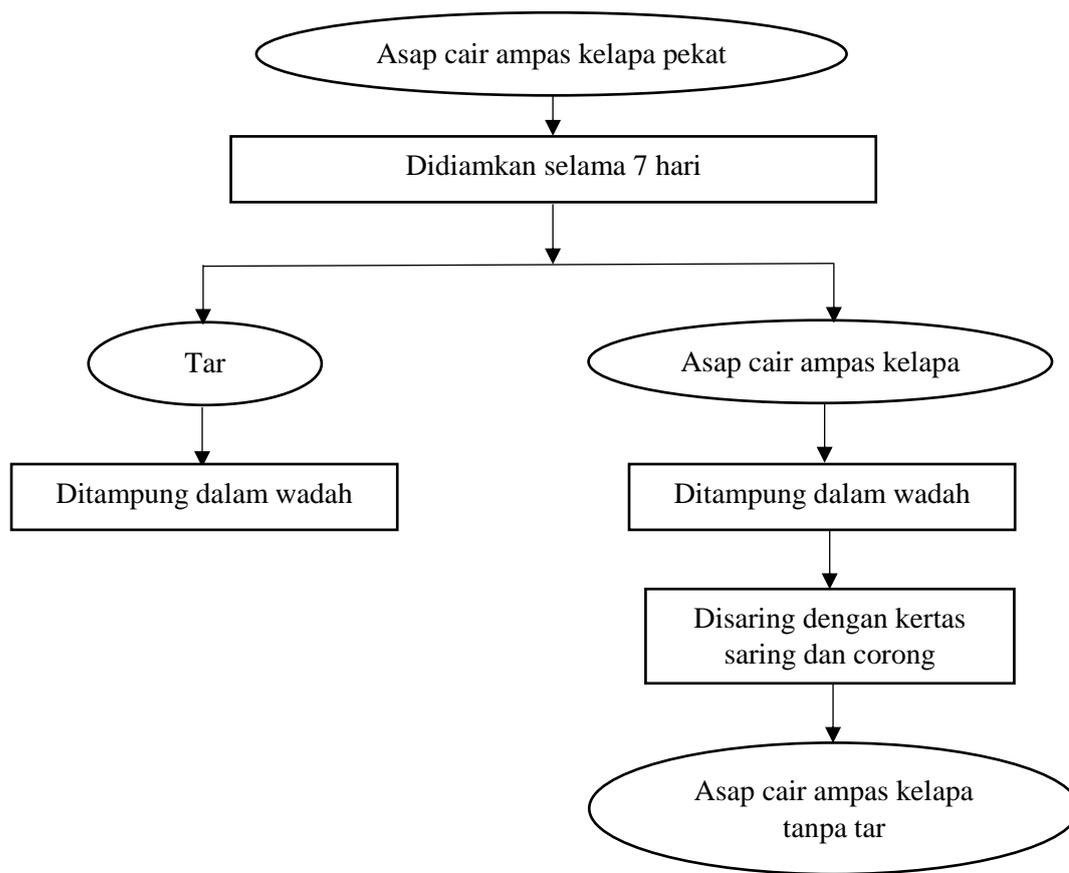


Gambar 3. Diagram alir proses pirolisis asap cair ampas kelapa
Sumber: Aziza (2015) dimodifikasi.

3.4.2 Pemisahan Kandungan TAR pada Asap Cair

Asap cair ampas kelapa pekat yang didapatkan dari hasil pirolisis dan kondensasi harus dilakukan pemisahan kandungan TAR yang tercampur didalamnya. Kandungan TAR dipisahkan dengan dua tahapan. Tahap pertama yaitu dengan cara mengendapkan asap cair didalam labu pemisah atau diendapkan dalam wadah selama 7 hari atau hingga TAR mengapung. Setelah tar mengapung, letakkan wadah penampung di bawah kran labu pemisah. Buka kran labu pemisah untuk mengeluarkan asap cair yang telah terpisah dengan TAR. Segera tutup kran setelah TAR mendekati lubang keluar kran agar tidak tercampur kembali antara asap cair dengan TAR. Selain itu dapat Selanjutnya TAR ditampung dalam botol yang berbeda, sedangkan asap cair tetap dalam wadah untuk dilanjutkan tahap kedua (Utomo, 2014). Penelitian ini mengendapkan dalam botol yang kemudian dipisahkan dengan cara dituangkan asap cair ke wadah lain yang masih kosong hingga asap cair yang tidak tercampur dengan tar habis dan menyisakan asap cair kotor yang masih bercampur dengan tar, sehingga didapatkan 2 cairan yaitu yang pertama tar yang berwarna hitam gelap dan yang kedua yaitu asap cair kotor yang masih bercampur dengan tar sehingga perlu dilakukan penyaringan lanjut menggunakan kertas saring.

Asap cair hasil dari pemisahan kandungan TAR tahap pertama dilanjutkan ke proses pemisahan TAR tahap kedua. Tahap kedua pemisahan TAR ini dilakukan dengan cara menyaring asap cair menggunakan kertas saring dan corong kecil. Kertas saring dilipat hingga pas ketika diletakkan kedalam corong. Asap cair hasil pemisahan pertama dituang kedalam corong sedikit demi sedikit untuk disaring menggunakan kertas saring yang ada di corong kecil. Kandungan TAR yang masih tersisa dari tahap pertama akan menempel pada kertas saring. Asap cair hasil pemisahan tahap kedua ini adalah asap cair pekat yang telah terpisah dari kandungan TAR berwarna coklat pekat dan beraroma asap pekat. Asap cair ini biasa disebut dengan asap cair grade 3 (Utomo,2014). Diagram alir pemisahan tar disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram alir proses pemisahan tar pada asap cair ampas kelapa pekat

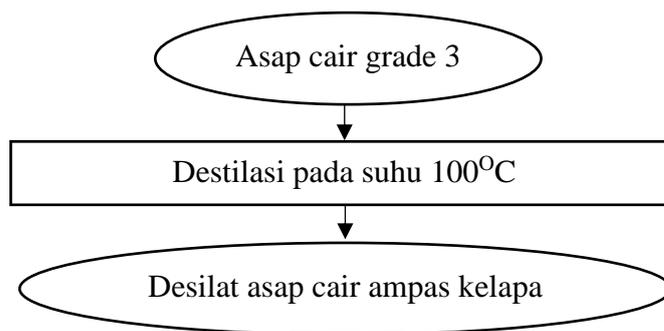
Sumber: Utomo (2014) dimodifikasi

3.4.3 Pemurnian Asap Cair

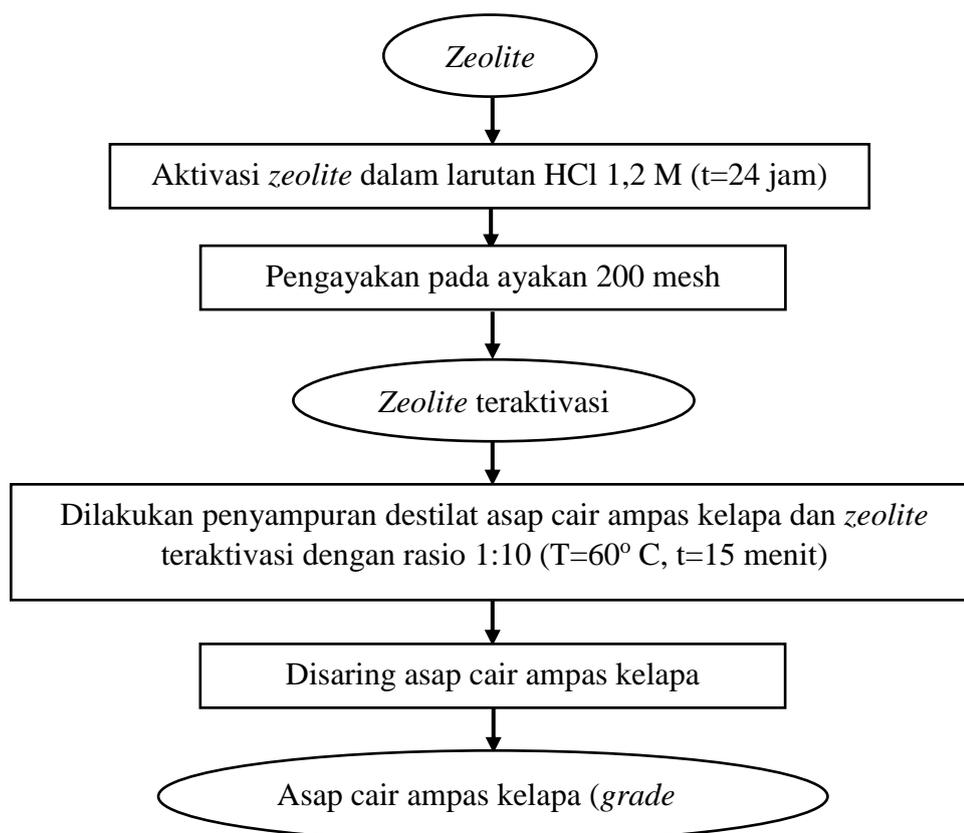
Asap cair yang didapatkan dari proses sebelumnya merupakan asap cair *grade 3*. Asap cair yang dapat digunakan sebagai pengawet haruslah tergolong dalam asap cair *grade 2*. Asap cair *grade 2* haruslah melewati tahapan berupa pemurnian yang lebih kompleks. Menurut Yulistiani (2008), asap cair *grade 2* didapatkan dengan cara destilasi kemudian dilakukan penyaringan menggunakan *zeolite* sehingga dihasilkan asap cair dengan warna kuning kecoklatan. Sedangkan menurut Lestari dkk (2015) penyaringan ini dapat menggunakan *zeolite* teraktivasi.

Zeolite yang telah disiapkan diaktivasi menggunakan larutan HCl 1,2 M selama 24 jam kemudian diayak menggunakan ayakan 200 *mesh*. Asap cair ampas

kelapa yang telah didestilasi, diadsorpsi menggunakan *zeolite* teraktivasi tersebut. Rasio *zeolite* yang digunakan dalam proses adsorpsi adalah 1:10, artinya untuk memurnikan asap cair sebanyak 10 mL, dibutuhkan *zeolite* teraktivasi sebanyak 1 gram. Proses adsorpsi dilakukan dengan pengadukan selama 15 menit pada suhu 60°C. Diagram alir pemurnian asap cair disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram alir proses destilasi



Gambar 6. Diagram alir proses pemurnian asap cair ampas kelapa dengan *zeolite* teraktivasi

Sumber: Lestari dkk. (2015)

3.4.4 Pengawetan Ikan Tongkol dengan Asap Cair Ampas Kelapa Redestilasi

3.4.4.1 Preparasi Asap Cair Ampas Kelapa

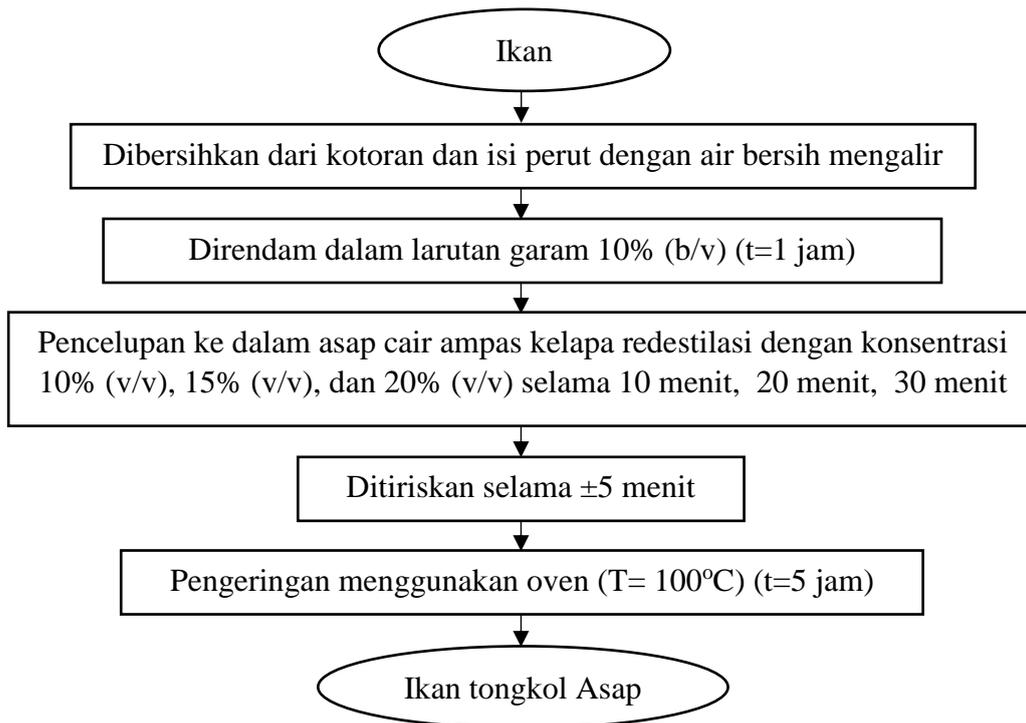
Asap cair ampas kelapa redestilasi (grade 2) diencerkan menggunakan akuades sebelum diaplikasikan pada ikan tongkol dengan cara direndam. Konsentrasi yang digunakan yaitu 10% (v/v), 15% (v/v), dan 20% (v/v) artinya dalam 1 liter akuades menggunakan 10% asap cair (100 mL asap cair), 15% asap cair (150 mL asap cair), dan 20% asap cair (200 mL asap cair).

3.4.4.2 Preparasi Ikan Tongkol

Ikan tongkol dicuci dan dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran yang menempel serta dibuang isi perutnya menggunakan air bersih yang mengalir. Selain itu juga dibuang kepala danduri tengahnya. Ikan tongkol kemudian dibelah menjadi 2 dan dibukaketika direndam. Ikan tongkol direndam dalam larutan garam 10% (b/v) selama ± 60 menit setelah itu ditiriskan selama ± 5 menit (Yanti dan Rochima, 2009).

3.4.4.3 Aplikasi Asap Cair Ampas Kelapa Redestilasi pada Ikan Tongkol

Sampel ikan tongkol yang telah dibersihkan, direndam di dalam asap cair ampas kelapa redestilasi dengan konsentrasi 10% (v/v), 15% (v/v), dan 20% (v/v) selama 10 menit, 20 menit, dan 30 menit. Selain itu juga ikan tongkol terdapat beberapa ikan tongkol yang diberi perlakuan berbeda seperti tidak direndam asap cair dan tidak ditambahkan garam, direndam asap cair 20% (v/v) dan tidak direndam air garam, serta tidak direndam asap cair dan direndam air garam. Sampel ikan tongkol kemudian ditiriskan selama ± 5 menit dan dilakukan metode kyuring atau pengeringan menggunakan oven pada suhu 100°C selama 3 jam. Kemudian ikan tongkol dipisahkan dalam wadah sesuai perlakuan yang diberikan. Diagram alir pengawetan ikan tongkol dengan asap cair ampas kelapa disajikan pada gambar 7



Gambar 7. Diagram alir pengasapan ikan tongkol dengan asap cair ampas kelapa

3.5 Pengujian dan Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan terhadap ikan tongkol yang telah direndam asap cair dengan berbagai perlakuan diantaranya kadar air (SNI 2725:2013) dan ALT (Angka Lempeng Total) (SNI 2725:2013). Selain itu juga di uji organoleptik berupa warna, tekstur, aroma dan kenampakan keseluruhan (Kartika, 1988).

3.5.1 Kadar Air (SNI 2725:2013)

Uji kadar air dilakukan dengan menggunakan metode *gravimetri* (pengujian kadar air yang didasarkan pada perbedaan berat awal dan berat akhir (AOAC, 2007). Menurut AOAC (2007) dalam Aziza (2015) metode gravimetri ini menggunakan cawan porselen kosong yang dikeringkan dalam oven selama 30 menit dan didinginkan dalam desikator selama 15 menit, lalu ditimbang (W_0). Sampel (ikan tongkol) sebanyak 2 g dimasukkan kedalam cawan porselen yang telah diketahui bobotnya, lalu ditimbang (W_1). Cawan dipanaskan dalam oven

pada suhu 105-110°C selama 3-4 jam. Setelah itu didinginkan dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang dan dicatat hasil yang didapatkan, kemudian dikeringkan kembali Selama 1 jam, serta didinginkan dalam desikator, lalu ditimbang kembali (W_2). Kadar air dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Kadar\ Air\ (\%) = \frac{(W_1 - W_2)}{(W_1 - W_0)} \times 100$$

Keterangan:

W_0 = berat cawan kosong

W_1 = berat cawan + sampel awal (sebelum pemanasan dalam oven)

W_2 = berat cawan + sampel akhir (setelah pendinginan dalam desikator).

3.5.2 Angka Lempeng Total / *Total Plate Count* (SNI 2725:2013)

Pengujian angka lempeng total (ALT) pada ikan tongkol asap dilakukan dengan metode agar tuang menggunakan media *Plate Count Agar* (PCA). Alat-alat yang diperlukan dalam analisis ALT disterilkan terlebih dahulu dalam autoklaf pada suhu 121° C selama 15 menit dengan tekanan 1 atm. Sampel sebanyak 1 g ditambahkan 9 mL larutan garam fisiologis dan dihomogenkan selama 2 menit. Homogenat ini dihitung sebagai pengenceran 10^{-1} . Pengenceran selanjutnya dilakukan dengan melarutkan 1 mL larutan hasil pengenceran 10^{-1} dengan 9 mL larutan garam fisiologis dan dihitung sebagai pengenceran 10^{-2} , dan seterusnya sampai didapat pengenceran 10^{-3} atau disesuaikan dengan pendugaan tingkat kebusukan ikan tongkol asap pada saat pengamatan. Penelitian ini menggunakan pengenceran 10^{-3} dan 10^{-4}

Sampel setiap pengenceran dipipet sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam cawan petri steril. Pengujian dilakukan secara duplo untuk setiap pengenceran. Ditambahkan 12-15 mL PCA ke dalam masing-masing cawan yang telah berisi sampel. Dilakukan pemutaran cawan ke depan-ke belakang dan ke kiri-ke kanan supaya sampel dan media PCA tercampur sempurna. Cawan petri tersebut kemudian diinkubasi dalam posisi terbalik di dalam inkubator pada suhu 35° C ± 1 ° C selama 48 jam ± 2 jam. Setelah inkubasi, koloni yang tumbuh pada cawan petri dihitung jumlah koloni per cawan menggunakan *colony counter*. Jumlah

koloni dalam cawan petri dinyatakan dalam koloni/g dan dihitung menggunakan rumus:

$$N = \frac{\sum C}{[(1 \times n_1) - (0.1 \times n_2)] \times (d)}$$

Keterangan :

- N : jumlah koloni produk (koloni/g)
 $\sum C$: jumlah koloni pada semua cawan yang dihitung
 n1 : jumlah cawan pada pengenceran pertama yang dihitung
 n2 : jumlah cawan pada pengenceran kedua yang dihitung
 d : pengenceran pertama yang dihitung.

3.5.3 Uji Organoleptik

Uji sensori atau uji organoleptik adalah suatu cara penilaian sampel atau produk dengan menggunakan panca indera sebagai alatnya dan bertujuan untuk mengetahui perubahan maupun penyimpangan terhadap suatu sampel atau produk (Kartika dkk, 1988). Uji sensori yang dilakukan pada sampel ikan tongkol asap meliputi warna, aroma, tekstur, dan kenampakan keseluruhan yang telah diamati selama masa penyimpanan. Metode yang digunakan yaitu metode uji segitiga dengan panelis berjumlah 20 orang dan metode uji hedonik dengan panelis berjumlah 35 orang. Uji segitiga digunakan untuk mengetahui perbedaan antara ikan tongkol asap redestilasi dengan ikan tongkol asap komersil. Sedangkan uji hedonik digunakan untuk mengetahui produk yang lebih disukai panelis antara ikan tongkol asap redestilasi dan ikan tongkol asap komersil. Skala pengujian organoleptik ikan tongkol dengan penambahan asap cair ampas kelapa disajikan pada Gambar 8 dan Gambar 9.

Uji Segitiga Ikan Asap

Nama :

Tanggal :

Dihadapan anda telah disajikan 27 Sampel Ikan Asap (dalam 9 set penyajian) dengan tiga kode acak. Setiap set terdiri atas 3 sampel, dimana dua dari 3 sampel tersebut adalah sama dan satu sampel yang berbeda. Berikan penilaian anda terhadap warna, aroma, tekstur, dan kenampakan keseluruhan. Berikan tanda silang (×) pada kolom yang telah tersedia.

Kode Sampel	Warna		Aroma		Tekstur		Kenampakan	
	Beda	Sama	Beda	Sama	Beda	Sama	Beda	Sama
374								
950								
201								
462								
545								
850								
279								
890								
558								
517								
735								
453								
913								
725								
877								
136								
397								
879								
785								
547								
454								
198								
675								
793								
864								
415								
377								

Gambar 8. Kuisisioner uji segitiga aplikasi asap cair ampas kelapa pada ikan tongkol

Uji Hedonik Ikan Tongkol Asap

Nama :

Tanggal :

Dihadapan anda telah disajikan 18 Sampel Ikan Asap (dalam 9 set penyajian) dengan 2 kode acak. Setiap set terdiri atas 2 sampel. Anda diminta untuk memilih sampel yang anda sukai dari 2 sampel yang disajikan. Berikan tanda ceklis (✓) pada salah satu kolom perbandingan sampel yang telah tersedia baik pada parameter warna, aroma, tekstur, dan kenampakan keseluruhan.

Kode Sampel	Warna	Aroma	Tekstur	Kenampakan
374				
950				
462				
545				
279				
890				
517				
735				
913				
725				
136				
397				
785				
547				
198				
675				
864				
377				

Gambar 9. Kuisisioner uji hedonik aplikasi asap cair ampas kelapa pada ikan tongkol

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini ialah sebagai berikut.

1. Perlakuan konsentrasi terbaik yaitu perlakuan dengan konsentrasi K3 (20%) dan menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada hari ke 0, ke-3, dan ke-6 baik pada parameter kadar air maupun angka lempeng total ikan tongkol asap.
2. Perlakuan lama perendaman terbaik yaitu perlakuan L3 (lama perendaman 30 menit) dan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata baik pada parameter kadar air maupun angka lempeng total ikan tongkol asap.
3. Ikan tongkol asap redestilasi terbaik yaitu perlakuan K3L3 baik dari uji segitiga maupun uji hedonic dengan aspek pengamatan warna, aroma, tekstur, dan kenampakan keseluruhan.

5.2 Saran

1. Perlu ditambahkan lebih banyak variasi taraf perlakuan konsentrasi dan lama perendaman asap cair, sehingga akan dapat dihitung menggunakan uji *orthogonal polinomial* (OP) serta didapatkan analisis data yang lebih baik dan lebih variatif
2. Penambahan uji organoleptic berupa uji skoring sebaiknya menjadi tambahan parameter uji agar didapatkan produk ikan tongkol asap terbaik yang disukai oleh konsumen berdasarkan hasil skor yang diberikan panelis.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A. Paindoman R. Dan Coniwanti P. 2013. Pengaruh Variabel Waktu dan Temperatur terhadap Pembuatan Asap Cair dari Limbah Kayu Pelawan (*Cyanometra cauliflora*). *Jurnal Teknik Kimia*.UPN Veteran Jawa Timur. 19(1):1-8.
- Anggraini, D. I., Han, R. Gustan, P., Rossi, M. T. 2012. Potensi Teknis Pemanfaatan Pelepah Nipah dan Campurannya dengan Sabut Kelapa untuk Pembuatan Papan Serat Berkerapatan Sedang. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan. Bogor. 30 (3): 182-197
- Ariyani, F., Murtini J. T., Indriati, N., dan Dwiyitno. 2007 Penggunaan Glyroxyl untuk Menghambat Penurunan Mutu Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Segar. *Jurnal Perikanan UGM*. (J. Fish. Sci.) IX (1):125-133
- Association of Official Analytical and Chemistry (AOAC). 2007. *Official Methods of Analysis*. 18th ed. Association of Official Analytical Chemists Inc. Marylan.
- Astuti. 2000. *Pembuatan Asap Cair dari Tempurung Kelapa*. Laporan Penelitian. Jakarta. 7-9
- Atmaja, A. K. 2009. *Aplikasi Asap Cair Redestilasi Pada Karakterisasi Kamaboko Ikan Tongkol (*Euthynus Affinis*) Ditinjau Dari Tingkat Keawetan Dan Kesukaan Konsumen*. (Skripsi). Fakultas Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 67: 20-31
- Aziza, N. 2015. *Aplikasi Pemanfaatan Asap Cair Redestilasi Berbahan Baku Sabut Kelapa untuk Memperpanjang Masa Simpan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)*. (Skripsi) Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandarlampung
- Badan Pusat Statistik. 2021 *Produksi Ikan Laut menurut Jenisnya di Kota Bandar Lampung, 2020*. Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Bandar Lampung. <https://bandarlampungkota.bps.go.id>. Diakses pada tanggal 18 Februari 2022 pukul 23.09

- Basu, P. 2010. *Biomassa Gasification and Pyrolysis Practical Design and Theory*. Elsevier. New York.
- Darmadji, P., K. R. Wulandari, dan U. Santoso. 1999. *Sifat Antioksidatis Asap Cair Hasil Redestilasi Selama Penyimpanan. Prosiding Seminar Nasional Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta
- Darmadji, P. 2009. Teknologi Asap Cair dan Aplikasinya pada Pangan dan Hasil Pertanian. *Jurnal Pertanian*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 19-22
- Dwiyitno, 2011. *Rumput Laut Sebagai Serat Pangan Potensial Squalen*. Balai Besar Riset Pengelolaan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. 6(1): 17-19
- Fachraniah, Fardiaz D, Idiyanti T. 2002. Pembuatan pepton dari bungkil kedelai dan khamir dengan enzim papain untuk media pertumbuhan bakteri. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 13(3)
- Fatimah, F dan S. Gugule. 2009. Penurunan Kandungan Benzopirena Asap Cair Hasil Pembakaran. *Jurnal Jurusan Kimia*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sam Ratulangi. Manado. Vol. 2 No. 1. 3-7
- Ferdiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Fessenden, Ralph J. and Fessenden, Joan. S.1992. *Kimia Organik*. Erlangga. Jakarta.
- Ghazali, R. R., Swastawati, F. dan Romadhon. 2014. Analisa Tingkat Keamanan Ikan Manyung (*Arius thalassinus*) Asap yang Diolah dengan Metode Pengasapan Berbeda. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3(4):21-24.
- Girard. 1992. *Smoking in: Technology of Meat Product*. Translate by Bernard Hammings and ATT. Clemont Ferrand. Ellis Horwood. New York 165-205.
- Hadiwiyoto, S. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Liberty. Yogyakarta.
- Hadiwiyoto S, Darmaji P, Purwasari SR. 2000. Perbandingan pengasapan panas dan penggunaan asap cair pada pengolahan ikan: tinjauan kandungan benzopiren, fenol dan sifat organoleptik ikan asap. *Jurnal Agritech*. 20(1):14-19.

- Haji. 2013. Karakterisasi Asap Cair Hasil Pirolisis Sampah Organik Padat (Characterization of Liquid Smoke Pyrolyzed from Solid Organic Waste). *Jurnal Teknik Industri Pertanian*. Vol.16(3): 111-118
- Harianti, T. 2011. *Karakterisasi Asap Ciar Tandan Kosong Kelapa Sawit yang Diadsorpsi dengan Zeolit Teraktivasi Asam*. (Skripsi) Universitas Tanjungpura Pontianak. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Jurusan Kimia. Pontianak
- Hasyimi, M. 2010. *Mikrobiologi dan Parasitologi untuk Mahasiswa Keperawatan*. Trans Info Media. Jakarta.
- Herawati, H., Bram Kusbiantoro, Yayan Rismayanti dan Mulyani. 2008. *Pemanfaatan Limbah Pembuatan VCO*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertanian. Yogyakarta. 18-19 November 2008. p .1-11.
- Himawati, E. 2010. *Pengaruh Penambahan Asap Cair Tempurung Kelapa Destilasi Dan Redestilasi Terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologi, dan Sensoris Ikan Pindang Layang (Decapterus Spp) Selama Penyimpanan*. (skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 71: 37-56
- Hutasoit, G. F. 1988. *Ampas Kelapa. Dari Tempe Bongkreng ke Pemanis*. *Majalah Perusahaan Gula Pasuruan*. Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia 24 (3):19-24
- Indra, K. 2018. *Rancang Bangun Integrasi Alat Pirolisis Plastik-Sekam Padi*. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan. p. 65-71
- Isamu, K.T., Hari P. dan Sudarminto S. Y. 2012. Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis) Asap di Kendari. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 13 (2): 105-110.
- Kailaku, S., Dewandari, K.T. Sunarnani. 2011. *Potensi Tepung Kelapa dari Ampas Industri Pengolahan Kelapa*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian. p. 669-677
- Kartika, Bambang, P. Hastuti dan W. Supartono. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 110
- Khomsan, A. 2006. *Peranan Pangan dan Gizi untuk Kualitas Hidup*. Grasindo. Jakarta.
- Kumar, P., Jasra R. V., dan Bhat, TSG. 1995. Evolution of Porosity and Surface Acidity in Montmorillonite Clay on Acid Activation, *Ind. Eng. Chem. Res.* 34 (4): 1440-1448.

- Lestari, Y.I., N. Idiawati, dan Harlia. 2015. Aktivitas antibakteri asap cair tandan kosong sawit grade 2 yang sebelumnya diadsorpsi zeolit teraktivasi. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. Universitas Tanjungpura. Pontianak. 4(4):45-52.
- Luditama, C. 2006. *Isolasi dan Pemurnian Asap Cair Berbahan Dasar Tempurung dan Sabut Kelapa Secara Pirolisis dan Destilasi*. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 92: 18-39.
- Maga, J. A. 1987. *Smoke in Food Procssing*. CRC Press Inc. Boca Raton Florida:1-3; 113-138
- Purwaningtyas, A. 2010. *Kajian Optimasi Proses Pirolisis Tongkol Jagung untuk Produksi Asap Cair*. (Skripsi) Teknologi Pertanian. Institut Pertanian bogor. Bogor. p. 65-71
- Rahmatullah, A. 2007. *Pembuatan Adsorben dari Zeolit Alam dengan Karakteristik Adsorption Properties untuk Kemurnian Bioetanol*. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Ramadhan, A., P. dan M. Ali. 2014. Pengolahan Plastik Menjadi Minyak Menggunakan Proses Pirolisis. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional* 4:44-53.
- Rindengan, B. dan Novariant H. 2004. Pengaruh Diet Emulsi Virgin Coconut Oil (VCO) terhadap Profil Lipid Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*. 3 (2) 56-63
- Saanin, H. 1994. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Bina Cipta. Bandung.
- Sanger, G. 2010. Oksidasi Lemak Ikan Tongkol (*Auxis Thazard*) Asap Yang Direndam Dalam Larutan Ekstrak Daun Sirih. *Jurnal Jurusan Pengolahan Hasil Perikanan*. Universitas Sam Ratulangi. Manado. Vol. 2 (5): 870-873
- Setha, B. 2011. Pengaruh Penggunaan Asap Cair Terhadap Kualitas Fillet Ikan Cakalang Asap. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. 9 (1): 28- 37.
- Sholichah, E., Desnilasari, D., dan Agustina, W. 2014. *Identifikasi Senyawa Poly Aromatic Hydrocarbon (PAH) dalam Produk Asap Cair Hasil Samping Proses KarboisasiTongkol Jagung Menggunakan Drum Karbonisasi dengan Blower*. Prosiding Seminar Nasional dan Workshop. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta. 5 November 2014. p. 1-9
- Simon, R., B. de la Calle, S. Palme, D. Meier, and E. Anklam. 2005. Composition and analysis of liquid smoke flavoring primary products. *Journal of Separation Science*. 28:871-882.

- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika Edisi ke-2 Cetakan ke-3*. PT Gramedia. Jakarta. Hal: 279-286
- Suhardiman, P. 1994. *Bertanam Kelapa Hibrida*. Penebar Swadaya Jakarta. 65-69
- Sulistijowati, R., O. S. Djunaedi, J. Nurhajati, E. Afrianto, Z. Udin. 2011. *Mekanisme Pengasapan Ikan*. Unpad Press. Bandung. Hal:18-19
- Supardi dan Sukamto. 1999. *Mikrobiologi, Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Alumni. Jakarta.
- Suroso E, Satyajaya W, Utomo TP, Julianti L. 2017. Financial feasibility study of liquid smoke industry from palm oil empty fruit bunch in Mesuji Regency, Lampung Province. *Journal International Series on Interdisciplinary Science and Technology*.1(2):23-36.
- Suroso, E. Tanto, P. U., Sri, H., Astri, N. 2018. Pengasapan Ikan Kembung Menggunakan Asap Cair dari Kayu Karet Hasil Redestilasi. *Jurnal Pengolahan Hasil Pertanian*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 21 (1): 44-46
- Susanto, E., Agustini, T. W., Swastawati, F., Surti, T. Fahmi, A. S., Albar, M. F., dan Nafis, M. K. 2011. Pemanfaatan Bahan Alami untuk Memperpanjang Umur Simpan Ikan kembung (*Rastrellinger neglectus*). *Jurnal Perikanan*. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Jurusan Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universita Diponegoro. Semarang. 13 (2): 60-61
- Sutarti, M. dan Rachmawati, M. 1994. *Zeolit: Tinjauan Literatur*. Pusat Dokumentasi dan Informasi LIPI. Jakarta.
- Sutin. 2008. *Pembuatan Asap Cair dari Tempurung Kelapa dan Sabut Kelapa secara Pirolisis serta Fraksinasinya dengan Ekstraksi*. (Skripsi) Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal :1-2
- Tahir, I. 1992. *Pengambilan Asap Cair Secara Destilasi Kering pada Proses Pembuatan Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa*. Skripsi FMIPA Kimia. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. Hal: 69-72
- Tranggono, dkk. 1997. Identifikasi Asap Cair dari Berbagai Jenis Kayu dan Tempurung Kelapa. *Jurnal dan Ilmu Teknologi Pangan I*. Yogyakarta: 15-24
- Triwijaya, D., B. Hariono, S. Djamila, A. Bakri. 2013. Pengaruh Konsentrasi Asap Cair dari Serbuk Gergaji Kayu dan Tempurung Kelapa terhadap Kualitas Ikan Lele Asap. *Jurnal Ilmiah INOVASI*. 13(3): 217-226

- Utomo T. 2014. *Pengaruh Rasio (Asap Cair TKKS: Lateks Terhadap Parameter Fisik Bokar*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. Hal: 31-32
- Yanti, A.R. dan E. Rochima. 2009. Pengaruh suhu pengeringan terhadap karakteristik kimiawi fillet lele dumbo asap cair pada penyimpanan suhu ruang. *Jurnal Bionatura*. 11(1):21-36.
- Yulistiani, R. 2008. *Monograf Asap Cair sebagai Bahan Pengawet Alami pada Produk Daging dan Ikan*. Cetakan Pertama. Edisi 1. UPN Veteran Jawa Timur. Surabaya. Hal: 4-45
- Yunus. M. 2011. Teknologi Pembuatan Asap Cair dari Tempurung Kelapa sebagai Pengawet Makanan. *Jurnal Sains dan Inovasi* 7(1): 53– 61.
- Zuhra, C. F. 2006. *Karet*. Karya Tulis Ilmiah. Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan. Hal: 17-18.