

**LAPORAN AKHIR  
PENELITIAN STRATEGIS NASIONAL INSTITUSI**



**APLIKASI ASAP CAIR HASIL PIROLISIS CANGKANG  
KEMIRI DAN CANGKANG PALA UNTUK PENGOLAHAN IKAN  
JULUNG (*Hemirhampus marginatus*) HUBUNGANNYA DENGAN  
KANDUNGAN GIZI PRODUK OLAHAN**

**TAHUN KE 2 DARI RENCANA 3 TAHUN**

**TIM PENGUSUL**

Dr.Ir. Netty Salindeho, MSi : NIDN 0003125804 (Ketua Tim)

Dr.Ir. Christine F. Mamujaja, MS : NIDN 0019125806 (Anggota Tim)

Ir. Engel Victor Pandey, M.Phil : NIDN 0027106003 (Anggota Tim)

**UNIVERSITAS SAM RATULANGI  
NOVEMBER 2018**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : APLIKASI ASAP CAIR HASIL PIROLISIS  
CANGKANG KEMIRI DAN CANGKANG PALA  
UNTUK PENGOLAHAN IKAN JULUNG  
(Hemirhampus marginatus) HUBUNGANNYA DENGAN  
KANDUNGAN GIZI PRODUK OLAHAN

**Peneliti/Pelaksana**  
Nama Lengkap : Dr. Ir NETTY SALINDEHO, M.Si  
Perguruan Tinggi : Universitas Sam Ratulangi  
NIDN : 0003125804  
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala  
Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan  
Nomor HP : 081387486834  
Alamat surel (e-mail) : salindeho.netty@yahoo.com

**Anggota (1)**  
Nama Lengkap : Ir CHRISTINE FRANSIN MAMUAJA  
NIDN : 0019125806  
Perguruan Tinggi : Universitas Sam Ratulangi

**Anggota (2)**  
Nama Lengkap : Ir ENGEL VICTOR PANDEY M.Phil  
NIDN : 0027106003  
Perguruan Tinggi : Universitas Sam Ratulangi

**Institusi Mitra (jika ada)**  
Nama Institusi Mitra : Kelompok Usaha USTAFU  
Alamat : Girian Atas  
Penanggung Jawab : Alwiah  
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 3 tahun  
Biaya Tahun Berjalan : Rp 70.000.000  
Biaya Keseluruhan : Rp 220.000.000

Mengetahui,  
Dekan,



(Prof. Ir. Farnis B. Boneka, M.Sc)  
NIP/NIK 195712291985031004

Kota Manado, 15 - 11 - 2018  
Ketua,



(Dr. Ir NETTY SALINDEHO, M.Si)  
NIP/NIK 195812031992032001

Menyetujui,  
Ketua LPPM,



(Prof. Dr. Ir. Charles Lodewijk Kaunang, MS)  
NIP/NIK 195910181986031002

## RINGKASAN

Pengasapan ikan julung pada umumnya dilakukan secara tradisional yaitu mengasap ikan menggunakan asap panas yang bersumber dari pembakaran kayu di dalam rumah asap. Para pengola julung asap atau di sebut dengan roa asap pada umumnya menggunakan sembarang jenis kayu sebagai bahan bakar asapnya, sesuai dengan ketersediaan kayu yang ada di lingkungan sekitarnya. Belum ada sentuhan teknologi untuk mengembangkan metode dan teknologi pengasapan julung asap selama ini, misalnya penggunaan asap cair. Kelebihan penggunaan asap cair dalam pengasapan ikan julung antara lain : lebih hemat dalam pemakaian kayu sebagai sumber asap, polusi lingkungan dapat diperkecil dan flavor produk asap yang dihasilkan dapat dikendalikan dan konsisten. Penggunaan asap cair mempunyai beberapa keuntungan antara lain : aman karena dapat mengurangi kandungan senyawa PAH (Polisiklik Aromatik Hidrokarbon) yang tidak diinginkan seperti benzo(a)piren yang bersifat karsinogenik, mempunyai aktifitas antioksidan, dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Kandungan beberapa senyawa fenol, formaldehid, dan senyawa lainnya yang berasal dari asap meresap ke daging dan berfungsi sebagai pengawet untuk memperpanjang umur simpan produk akhir serta memberikan cita rasa tersendiri yang lezat, gurih, dengan aroma yang khas disebabkan oleh proses pengasapan (Daramola *et al.*, 2007; Ahmed *et al.*, 2010 dan Daramola *et al.*, 2013).

Tujuan penelitian tahun ke 2 adalah : Menentukan konsentrasi dan lama perendaman dalam larutan asap cair yang optimum melalui percobaan untuk mengaplikasikan asap cair hasil pirolisis cangkang kemiri pada pengawetan ikan julung sehingga di hasilkan cita rasa julung asap atau roa asap yang terbaik dan untuk tahun ke 3 adalah : Menentukan konsentrasi dan lama perendaman dalam larutan asap cair yang optimum melalui percobaan untuk mengaplikasikan asap cair hasil pirolisis cangkang pala pada pengawetan ikan julung sehingga di hasilkan cita rasa julung asap atau roa asap yang terbaik. Rangkaian tahapan penelitian ini meliputi : Pembuatan asap cair dari cangkang kemiri dan dilanjutkan dengan percobaan aplikasi asap cair pada pengasapan ikan julung. Kandungan fisiko kimia ikan julung asap cair cangkang kemiri hasil analisis nilai Aw terendah berada pada lama perendaman 30 menit pada konsentrasi larutan asap cair 10 % sedangkan nilai Aw tertinggi pada lama perendaman 90 menit pada konsentrasi larutan asap cair 5 %. Analisis kadar air terendah pada ikan julung asap cair dengan lama perendaman 30 menit dan pada konsentrasi 10 % yaitu 15,25 % dan kadar air tertinggi pada lama perendaman 90 menit dengan konsentrasi larutan asap cair 10 % yaitu 25,14 %. dan kadar protein tertinggi yaitu 55,19 % pada lama perendaman 30 menit pada konsentrasi larutan asap cair 10 %. kadar lemak terendah 0,12 % pada lama perendaman 90 menit dan kadar abu terendah pada lama perendaman 90 menit dengan konsentrasi asap cair 5 % yaitu 1,29 %. Perbedaan kadar air relatif hampir sama. Ahmed *et al.*, (2010) melaporkan bahwa kaitan antara produk ikan asap, kadar protein, kadar lemak dan kadar abu yang meningkat dikarenakan berkurangnya kadar air selama proses pengasapan. Hasil penelitian julung asap cair pada lama perendaman 30 dengan konsentrasi 5 %, 10 % dan 15 % menunjukkan bahwa kandungan total PAH paling rendah dihasilkan pada konsentrasi larutan asap cair 5 % di ikuti oleh pengasapan cair dengan konsentrasi larutan asap cair 10 %, dan 15 %. Untuk analisis merkuri pada perendaman 30 menit dengan konsentrasi larutan asap cair 5 %, 10 % dan 15 %, terendah pada konsentrasi larutan asap cair 5 % yaitu 0,029. Untuk Pb terendah pada konsentrasi larutan asap cair 15 % yaitu 1,62 sedangkan tertinggi pada konsentrasi larutan asap cair 10 %. Yaitu 2,27. Sedangkan Cd terendah pada konsentrasi larutan asap cair 5 % yaitu 0,78 dan tertinggi pada konsentrasi larutan asap cair 15 % yaitu 2,44.

Keywords : Cangkang Kemiri, Asap cair, Pengasapan julung, PAH (Polisiklik Aromatik Hidrokarbon).

## PRAKATA

Puji dan syukur kupanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, atas berkat kasih dan pertolonganNya sehingga penulisan laporan akhir dapat terlaksana dengan baik. Adapun kegiatan ini membahas mengenai : **APLIKASI ASAP CAIR HASIL PIROLISIS CANGKANG KEMIRI DAN CANGKANG PALA UNTUK PENGOLAHAN IKAN JULUNG (*Hemirhampus marginatus*) HUBUNGANNYA DENGAN KANDUNGAN GIZI PRODUK OLAHAN**

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan.
2. Rektor Universitas Sam Ratulangi.
3. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Manado.

Dalam Penyusunan Laporan ini disadari adanya kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki oleh sebab itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Manado, November 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN .....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi.
DAFTAR LAMPIRAN .....	vii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN .....	11
BAB 4. METODE PENELITIAN .....	14
BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI .....	18
BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA .....	26
BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN .....	27
DAFTAR PUSTAKA .....	28
LAMPIRAN-LAMPIRAN .....	30
Lampiran 1. Jurnal Internasional .....	30
Lampiran 2. Sertifikat Seminar Nasional .....	39

## DAFTAR TABEL

<i>Tabel</i>	<i>Judul</i>	<i>Halaman</i>
Tabel 1.	Analisis Kandungan Fisiko Kimia Ikan Julung Asap Cair Cangkang Kemiri Pada lama Perendaman 30 menit, 60 menit dan 90 menit pada Konsentrasi 5 %, 10 % dan 15 %.	18
Tabel 2.	Hasil analisis Polisiklik Aromatik Hidrokarbon (PAH) Ikan Julung Asap Cair Cangkang Kemiri Pada lama Perendaman 30 menit pada Konsentrasi 5 %.	19
Tabel 3.	Hasil analisis Polisiklik Aromatik Hidrokarbon (PAH) Ikan Julung Asap Cair Cangkang Kemiri Pada lama Perendaman 30 menit pada Konsentrasi 10 %.	20
Tabel 4.	Hasil analisis Polisiklik Aromatik Hidrokarbon (PAH) Ikan Julung Asap Cair Cangkang Kemiri Pada lama Perendaman 30 menit pada Konsentrasi 15 %.	20
Tabel 5.	Analisis Cemar Mikrobiologi ikan julung asap cair yang terbaik pada perendaman 30 menit dengan konsentrasi larutan asap cair 5 %, 10 % dan 15 %.	22
Tabel 6.	Hasil Analisis Cemar Logam ikan julung asap cair pada Perendaman 30 menit Pada konsentrasi larutan asap cair 5 %, 10 % dan 15 %.	24

## DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar</i>	<i>Judul</i>	<i>Halaman</i>
Gambar 1.	Diagram Alir Penelitian .....	15
Gambar 2.	Diagram alir Tahap Dua .....	16
Gambar 3.	Diagram Alir Tahap Tiga .....	17

## DAFTAR LAMPIRAN

<i>Lampiran</i>	<i>Judul</i>	<i>Halaman</i>
Lampiran 1.	Jurnal Internasional .....	30
Lampiran 2.	Sertifikat Nasional .....	39



## BAB I. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Ikan julung merupakan salah satu komoditi hasil perikanan yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan pangan, bahkan ikan julung dalam bentuk kering telah menjadi salah satu komoditi ekspor non migas. Potensi produksi perikanan di Indonesia sangat besar namun pemanfaatannya masih rendah sehingga terbuka peluang peningkatan produksi dan konsumsi hasil perikanan.

Pengasapan ikan merupakan salah satu metode pengawetan dan pengolahan yang telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat termasuk di Sulawesi Utara. Di Sulawesi Utara ikan asap populer dengan sebutan ikan fufu yang secara tradisional diolah dari ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dan ikan julung (*Hemirhampus marginatus*) beberapa dari produk ikan asap telah menjadi produk khas Sulawesi Utara satu diantaranya yaitu ikan julung asap yang populer dengan nama ikan roa atau galavea.

Ikan merupakan komoditi hasil perikanan yang dikenal cepat mengalami kerusakan atau mudah membusuk. Proses kemunduran mutu tidak dapat dihentikan secara total tetapi yang dilakukan adalah memperlambat proses dengan cara pengolahan dan pengawetan. Salah satu teknik pengawetan dan pengolahan adalah dengan cara proses pengasapan (Reich, 2006).

Pengasapan ikan julung di Sulawesi Utara umumnya dilakukan secara tradisional, yakni menggunakan metode pengasapan panas langsung yang bertujuan untuk mengawetkan dan memberi cita rasa pada ikan julung asap. Menurut Girard (1992), pengasapan ikan julung dan bahan pangan lainnya yang semula bertujuan untuk memperpanjang masa simpan

produk, telah mengalami perkembangan tujuannya yaitu untuk memperoleh kenampakan tertentu dan cita rasa asap pada bahan makanan. Para pengolah ikan julung asap hanya berdasarkan cara-cara yang diajarkan turun temurun dan belum mengenal sentuhan teknologi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan mutu ikan julung asap yang dihasilkan, misalkan penggunaan asap cair. Disamping itu terdapat potensi resiko bahaya bagi kesehatan manusia terkait dengan adanya kandungan hidrokarbon aromatic polisiklik (HAP). Senyawa HAP dapat terbentuk pada proses pirolisis kayu. Senyawa HAP yang paling bersifat karsinogenik adalah Benzo(a)piren. Pszczola (1995) penggunaan asap cair mempunyai beberapa keuntungan antara lain : Aman karena dapat mengurangi kandungan senyawa PAH (Polisiklik Aromatik Hidrokarbon), mempunyai aktifitas antioksidan dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Pengasapan yang dapat menggantikan pengasapan langsung adalah dengan metode pengasapan cair. Oleh karena itu perlu dilakukan penerapan metode pengasapan cair.

Penggunaan asap cair mempunyai banyak keuntungan dibandingkan dengan pengasapan secara tradisional, yaitu lebih muda diaplikasikan, proses lebih cepat, memberikan karakteristik yang khas pada produk akhir berupa aroma, warna dan rasa serta penggunaannya tidak mencemari lingkungan (Pszczola, 1995). Menurut Simon *et al* (2005), asap cair mempunyai beberapa kelebihan, yaitu mudah diterapkan, flvor produk lebih seragam, dapat digunakan secara berulang, lebih efisien dalam penggunaan bahan pengasap, dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan pangan, polusi lingkungan dapat diperkecil dan yang paling penting adalah senyawa karsinogen yang terbentuk dapat dieliminasi. Asap cair dapat diaplikasikan dengan berbagai cara seperti penyemprotan, perendaman, pencelupan atau dicampur langsung ke dalam makanan (Pearson dan Tauber, 1984)

Menurut Wibowo (2000), beberapa faktor penting yang perlu diperhatikan dalam aplikasi asap cair menggunakan metode perendaman adalah konsentrasi larutan asap, suhu larutan dan waktu perendaman. Penggunaan asap cair adalah salah satu metode pengawetan yang dipakai untuk mengurangi kendala dari pengasapan tradisional. Asap cair dihasilkan dari asap yang diproses secara destilasi dimana melalui proses tersebut asap dalam bentuk gas diubah ke dalam bentuk cairan (Darmadji, 2000).

## **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **Biologi ikan julung**

Ikan julung merupakan salah satu jenis ikan pelagis yang hidup dilapisan permukaan air dan biasanya hidup bergerombol. Ikan ini memiliki ciri-ciri badan yang memanjang, agak pipih, ukuran sisik 2-3 mm dan agak tipis. Memiliki garis rusuk yang terletak di bagian bawah badan, rahang atas pendek dan melebar serta rahang bagian bawah yang moncong dan memanjang ke depan. Warna bagian atas kehijauan, kadang berwarna hijau dan pada bagian atas berwarna putih keperakkan. Daerah penyebaran ikan julung meliputi perairan lepas pantai terutama Indonesia bagian Timur yang meliputi Laut Flores, selat Makasar, Laut Sulawesi, Laut Maluku, Laut Banda serta perairan yang berbatasan dengan Samudra Indonesia (Nelson, 1984).

### **Pengasapan Cair**

Pada dasarnya asap cair merupakan suspensi dari partikel padat dan cair dalam medium gas yang diperoleh dengan mengkondensasikan asap pembakaran biomas seperti kayu, tempurung kelapa/sabut kelapa dan lain sebagainya (Girard, 1992). Sedangkan asap cair menurut Darmadji (1997), merupakan campuran larutan dari disperse asap kayu dalam air yang dibuat dengan mengkondensasikan asap hasil pirolisis kayu. Asap cair pada dasarnya merupakan asam cuka (vinegar) kayu yang diperoleh dari destilasi kering (pirolisis) kayu. Faktor penting yang perlu diperhatikan dalam pengasapan cair adalah konsentrasi larutan asap, suhu larutan, serta waktu perendaman.

Produksi asap cair merupakan hasil pembakaran yang tidak sempurna yang melibatkan reaksi dekomposisi karena pengaruh panas, polimerisasi dan kondensasi.

Apabila kayu dibakar pada temperature tinggi dalam ruangan yang tidak berhubungan

dengan udara, maka akan terjadi rangkaian proses penguraian penyusunan kayu tersebut dan akan menghasilkan arang selain destilat, tar dan gas (Girard, 1992).

Asap cair mengandung senyawa yang merugikan yaitu tar dan senyawa benzopiren bersifat toksik dan karsinogenik serta menyebabkan kerusakan asam amino esensial dari protein dan vitamin. Pengaruh ini disebabkan adanya sejumlah senyawa kimia dalam asap cair yang dapat bereaksi dengan komponen bahan makanan. Upaya memisahkan komponen berbahaya di dalam asap cair dapat dilakukan dengan cara redestilasi, yaitu proses pemisahan kembali suatu larutan berdasarkan titik didihnya. Redestilasi dilakukan untuk menghilangkan senyawa-senyawa yang tidak diinginkan sehingga diperoleh asap cair yang jernih (Tranggono, 1996).

Asap cair adalah hasil dari kondensasi asap hasil pembakaran kayu. Komponen yang terkandung dalam proses pembakaran terdiri dari : selulosa, hemiselulosa dan lignin yang mengalami pirolisa. Warna dari asap cair adalah kuning cemerlang, senyawa hasil pirolisa adalah fenol, karbonil dan asam yang secara simultan mempunyai sifat antioksidan dan anti mikroba. Kelompok ini mampu mencegah pembentukan spora dan pembentukan bakteri dan jamur.

Keuntungan penggunaan asap cair menurut Maga (1988) adalah Lebih intensif dalam pemberian aroma, kontrol hilangnya aroma lebih mudah, dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan pangan, dapat digunakan oleh konsumen pada tingkat komersial, lebih hemat dalam pemakaian kayu sebagai sumber asap, polusi lingkungan dapat diperkecil, dapat diaplikasikan dalam berbagai metode, seperti penyemprotan, pencelupan atau dicampur langsung ke dalam makanan.

Pirolisa lignin menghasilkan fenol, sedangkan pirolisa selulosa menghasilkan senyawa asam asetat dan homolognya. Senyawa antara dari fenol dan asam asetat adalah senyawa karbonil. Senyawa-senyawa tersebut mempunyai sifat fungsional dalam pengolahan dan pengawetan daging karena peranannya sebagai antioksidan, antimikroba dan pembentuk

citarasa dan warna produk. Girard (1992) menyatakan bahwa aldehid, keton, fenol dan asam-asam organik dari asap memiliki daya bakteriostatik dan bakterisidal pada daging asap. Fenol membunuh mikroba dengan cara merusak membran sitoplasma dalam selaput lemak luar mikroba. Senyawa ini pada umumnya efektif terhadap hampir semua jenis bakteri walaupun ada beberapa bakteri gram negatif yang resisten.

Semakin lama perendaman, akan semakin banyak komponen asap yang meresap dalam daging ikan, yang salah satunya adalah fenol. Difusi fenol dalam asap cair yang meresap dari permukaan ke dalam daging ikan akan berjalan sesuai dengan lama perendaman. Semakin lama perendaman, semakin meningkat difusi asap cair ke dalam pusat daging ikan hingga tercapai titik jenuh, atau kadar fenol pada pusat daging sama dengan kadar fenol asap cair (Darmadji, 2006).

Hadiwiyoto (2000) mengatakan bahwa penampakan atau warna ikan asap terutama disebabkan oleh adanya senyawa fenol yang diserap selama proses pengasapan dan reaksi yang ditimbulkan. Fenol akan bereaksi dengan formaldehid yang keduanya dari asap yang membentuk permukaan yang mengkilap pada daging ikan asap. Adanya reaksi antara fenol dan oksigen dari udara menyebabkan warna kuning keemasan pada ikan asap. Warna coklat yang terjadi pada permukaan daging asap merupakan hasil reaksi Mailard. Meskipun mekanisme reaksi tersebut belum banyak diketahui, namun reaksi ini melibatkan reaksi kelompok asam-asam amino bebas pada protein atau komponen Nitrogen dengan kelompok karbonil dan senyawa gula dan karbohidrat, karena karbonil merupakan komponen utama pada asap kayu, maka karbonil memegang peranan penting dalam pembentukan warna coklat.

Penggunaan asap cair pada produk makanan mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan pengasapan tradisional, diantaranya menghemat biaya yang dibutuhkan untuk bahan bakar dan biaya peralatan pembuatan asap, dapat mengatur flavor produk yang diinginkan, dapat mengurangi komponen yang berbahaya, dapat digunakan secara luas pada

makanan dimana tidak dapat dibatasi dengan metode tradisional, dapat diterapkan pada masyarakat awam, mengurangi polusi udara dan komposisi asap cair lebih konsisten untuk pemakaian yang berulang-ulang (Yulistiani, 1997 dalam Haurrisa, 2002). Proses pengawetan dengan asap cair mengandung senyawa asam dan fenol desinfektan, serta mempunyai daya membinasakan bakteri.

Edye (1991) menjelaskan bahwa bahan bakar yang baik dapat berupa kayu, serutan dan serbuk gergaji, asalkan dari jenis kayu keras yang tidak mengandung resin atau getah atau damar. Kayu yang banyak berdamar atau bergetah menyebabkan citarasa ikan asap menjadi tidak enak, pahit, getir dan mutu rendah. Jenis kayu yang menghasilkan asap dengan banyak abu ketika dibakar sebaiknya tidak dipilih. Jenis kayu yang baik untuk pengasapan adalah kayu yang lambat terbakar, banyak mengandung senyawa-senyawa mudah terbakar seperti selulosa, hemiselulosa, lignin dan menghasilkan asam. Biasanya kayu yang memiliki sifat seperti itu adalah jenis kayu keras, sedangkan kayu yang banyak bergetah terutama yang berdamar seperti cemara termasuk tidak baik karena ketika dibakar menghasilkan asap yang banyak abunya, menyebabkan ikan asap berbau resin, rasanya getir atau pahit. Jenis dan kondisi kayu juga menentukan jumlah asap yang dihasilkan. Sebaiknya menggunakan kayu yang bersih, tidak berjamur, tidak terkena bahan pengawet, cat dan sebagainya.

Berbagai jenis kayu dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan asap cair. Tranggono, *dkk* (1996), dalam penelitiannya yang memanfaatkan berbagai jenis kayu di Indonesia sebagai bahan dasar kayu keras seperti kayu bakau, kayu rasamala, serbuk dan gergajian kayu jati serta tempurung kelapa sehingga diperoleh produk asapan yang baik. Pada umumnya kayu keras akan menghasilkan aroma yang lebih unggul, lebih kaya kandungan aromatik dan lebih banyak mengandung senyawa asam dibandingkan kayu lunak.

Girard (1992) mengemukakan bahwa lebih dari 300 senyawa dapat diisolasi dari asap kayu secara keseluruhan yang jumlahnya lebih dari 1000. Senyawa yang berhasil diidentifikasi dalam asap dapat dikelompokkan menjadi beberapa golongan:

(1) Senyawa yang teridentifikasi dalam kondensat.

Karbonil, keton dan aldehid (45 macam senyawa), fenol (85 macam senyawa), asam (35 macam senyawa), furan (11 macam senyawa), alkohol dan ester (15 macam senyawa), lakton (13 macam senyawa), hidrokarbon alifatik (1 macam senyawa), polisiklik aromatik hidrokarbon (PAH) (47 macam senyawa)

(ii) Senyawa yang teridentifikasi dalam produk asap

Fenol (20 macam senyawa), hidrokarbon alifatik (20 macam senyawa), polisiklik aromatik hidrokarbon (PAH) (20 macam senyawa). Girard (1992) juga mengemukakan bahwa komponen-komponen kimia dalam asap sangat berperan dalam menentukan kualitas produk pengasapan karena selain membentuk flavor, tekstur dan warna yang khas, pengasapan juga dapat menghambat kerusakan produk. Komponen-komponen tersebut meliputi asam yang dapat mempengaruhi citarasa, pH dan umur simpan produk asapan; karbonil yang bereaksi dengan protein dan membentuk pewarna coklat dan fenol yang merupakan pembentuk utama aroma yang menunjukkan aktivitas antioksidan.

Selain itu, golongan senyawa penyusun asap cair adalah air (11-92 %), fenol (0,2-2,9 %), asam (2,8-9,5 %), karbonil (2,6-4 %) dan tar (1-7 %). Kandungan senyawa-senyawa penyusun asap cair sangat menentukan sifat organoleptik asap cair serta menentukan kualitas produk pengasapan. Komposisi dan sifat organoleptik asap cair sangat tergantung pada sifat kayu, temperatur pirolisis, jumlah oksigen, kelembaban kayu, ukuran partikel kayu serta alat pembuatan asap cair (Chen, 1998). Analisis kimia yang dilakukan terhadap asap cair meliputi penentuan fenol, karbonil, keasaman dan indeks pencoklatan.

Diketahui pula bahwa temperatur pembuatan asap merupakan faktor yang paling menentukan kualitas asap yang dihasilkan. Darmadji, *dkk* (2006), menyatakan bahwa kandungan maksimum senyawa-senyawa fenol, karbonil dan asam dicapai pada temperatur pirolisis 600<sup>0</sup>C. Tetapi produk yang diberikan asap cair yang dihasilkan pada temperatur



400°C dinilai mempunyai kualitas organoleptik yang terbaik dibandingkan dengan asap cair yang dihasilkan pada temperatur pirolisis yang lebih tinggi.

Mekanisme asap cair dalam mengawetkan makanan dijelaskan oleh Anthunibal (2009), bahwa asap cair mengandung senyawa fenol yang bersifat sebagai antioksidan, sehingga dapat menghambat kerusakan pangan dengan cara mendonorkan hidrogen sehingga efektif dalam jumlah sangat kecil untuk menghambat autooksidasi lemak dan dapat mengurangi kerusakan pangan karena oksidasi lemak dan oksigen. Kandungan asam pada asap cair juga sangat efektif dalam mematikan dan menghambat pertumbuhan mikroba pada produk makanan yaitu dengan cara senyawa asam ini menembus dinding sel mikroorganisme yang menyebabkan sel mikroorganisme menjadi lisis kemudian mati, dengan menurunnya jumlah bakteri dalam produk makanan maka kerusakan pangan oleh mikroorganisme dapat dihambat sehingga meningkatkan umur simpan produk pangan. Sebagian dari aktivitas bakterisidal dari asap disebabkan oleh formaldehida, tetapi komposisi dari asap kayu sangat kompleks. Senyawa yang terkandung dalam asap kayu terdiri dari 2 fase dispersi, yaitu fase cairan yang mengandung partikel asap dan fase gas dispersi. Partikel asap tidak mempunyai pengaruh yang berarti terhadap proses pembuatan daging asap. Fase gas atau uap dapat dikelompokkan menjadi asam fenol, karbonil, alkohol dan polisiklik hidrokarbon. Fenol mempunyai aktifitas sebagai antioksidan yang menghambat ransiditas oksidatif. Semua senyawa yang terkandung di dalam asap ikut menentukan karakteristik flavor daging asap. Selama pengasapan, komponen asap diserap oleh permukaan produk dan air di dalam produk daging asap. Aldehid, keton, fenol dan asam-asam organik dari asap memiliki daya bakteristatik atau bakterisidal pada daging asap. Di samping kombinasi panas dan asap, dehidrasi permukaan, koagulasi protein dan deposisi resin dari hasil kondensasi formaldehid dan fenol merupakan penghalang kimiawi dan fisis yang efektif terhadap pertumbuhan dan penetrasi mikroorganisme ke dalam daging asap (Urbain, 1971).

Senyawa hidrokarbon polisiklis aromatis (HPA) dapat terbentuk pada proses pirolisis kayu. Senyawa hidrokarbon aromatik seperti benzo(a)pirena merupakan senyawa yang memiliki pengaruh buruk karena bersifat karsinogen (Girard, 1992).

Dikatakan selanjutnya, bahwa pembentukan berbagai senyawa HPA selama pembuatan asap tergantung dari beberapa hal, seperti temperatur pirolisis, waktu dan kelembaban udara pada proses pembuatan asap serta kandungan udara dalam kayu. Semua proses yang menyebabkan terpisahnya partikel-partikel besar dari asap akan menurunkan kadar benzo(a)pirene. Proses tersebut antara lain adalah pengendapan dan penyaringan. Pada suhu tinggi, PAH berasal dari lignin dan selulosa, tetapi jika suhu pembakaran dapat dipertahankan di bawah suhu 400<sup>0</sup>C (lignin) dan 200<sup>0</sup>C (selulosa), pembentukan PAH dapat dicegah. Karena itu PAH pada ikan asap hasil pengasapan panas lebih tinggi daripada ikan asap hasil pengasapan dingin. Kandungan benzopiren pada ikan asap hasil pengasapan elektrik yang dijalankan pada suhu 275-300<sup>0</sup>C sekitar 0,7-1,7 µg/kg daging, sedangkan hasil pengasapan panas dan dingin 4,14- 60 µg/kg daging (Darmadji, 2002).

### **Cangkang Kemiri**

Cangkang kemiri (*Aleurites moluccana*) di Indonesia, merupakan hasil samping pengolahan biji kemiri. Limbah pangan ini belum dimanfaatkan secara optimal. Melihat kesamaannya terhadap cangkang pala, cangkang kemiri diperkirakan dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan arang, arang aktif serta bahan pengasap. Diduga cangkang kemiri memiliki kandungan bahan kayu seperti lignin, selulosa dan hemiselulosa yang tinggi. Cangkang kemiri dapat terbakar pada udara terbuka sebagaimana cangkang pala (Sihombing, 2006)

### **BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

Tujuan umum adalah untuk mengaplikasikan asap cair hasil pirolisis kayu pilihan untuk mengawetkan ikan julung sehingga di hasilkan ikan julung asap bercita rasa asap yang memiliki aroma dan cita rasa yang disukai namun aman untuk dikonsumsi. Secara spesifik tujuan penelitian ini adalah :

2. Menentukan konsentrasi dan lama perendaman dalam larutan asap cair yang optimum melalui percobaan untuk mengaplikasikan asap cair hasil pirolisis cangkang kemiri pada pengawetan ikan julung sehingga di hasilkan ikan julung asap yang terbaik.

3. Menentukan konsentrasi dan lama perendaman dalam larutan asap cair yang optimum melalui percobaan untuk mengaplikasikan asap cair hasil pirolisis cangkang pala pada pengawetan ikan julung sehingga di hasilkan ikan julung asap yang terbaik

#### **Urgensi Penelitian**

Ikan julung asap merupakan salah satu produk ikan asap yang khas dan digemari oleh masyarakat Sulawesi Utara. Ikan julung telah dimanfaatkan cukup lama terutama oleh masyarakat di sekitar pantai sebagai bahan makanan. Ikan julung mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi, ikan julung mengandung nilai gizi tinggi tetapi disisi lain ikan julung mempunyai kelemahan mudah rusak dan tidak dapat disimpan lama oleh sebab itu perlu penanganan dan pengolahan antara lain, dengan cara pengasapan. Penanganan ikan julung haruslah ditujukan untuk kebutuhan bahan pangan dalam rangka perbaikan dan peningkatan gizi masyarakat, maka pengawetan dan pengolahan merupakan cara yang penting dalam menangani produk perikanan yang cepat membusuk (Suriawiria, 2007).

Pengasapan merupakan salah satu cara pengolahan pangan yang telah lama dikenal sebagai salah satu tahapan dalam pengolahan produk pangan. Tujuan dari pengasapan ialah menghambat laju kerusakan produk, namun dalam perkembangan pengasapan juga ditujukan untuk memperoleh kenampakan tertentu pada produk asapan dan cita rasa asap pada bahan makanan. Pengasapan tradisional yang selama ini digunakan dalam pengasapan ikan julung memiliki banyak kelemahan seperti kualitas produk yang dihasilkan tidak konsisten, daya awet yang tidak lama dan terakumulasinya senyawa yang berbahaya bagi kesehatan, serta menimbulkan pencemaran lingkungan dan memungkinkan terjadi kebakaran. Oleh karena itu untuk mengatasi kelemahan-kelemahan pada proses pengasapan tersebut, baik yang berkaitan dengan mutu produk ikan julung asap yang dihasilkan maupun dengan proses pengasapan sendiri, maka diperlukan usaha untuk mencoba teknik pengasapan ikan julung dengan menggunakan asap cair yang dihasilkan dari cangkang kemiri dan cangkang pala. Penggunaan asap cair lebih menguntungkan dari pada menggunakan metode pengasapan lainnya, karena warna dan cita rasa produk dapat dikendalikan (Darmadji, 2006).

### **Kegiatan Penelitian yang Telah Dilakukan**

Salindeho N. Purnomo, H. , Yunianta, Kekenusa J. 2014. International Journal of Chem Tech Research. CODEN (USA):ISSN-0974-4290 Physicochemical Characteristics and Fatty Acid Profile of Smoked Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*) Using Coconut Fiber, Nutmeg Shell and Their Combination as Smoke Sources. IJCRGG. Vol.6, No.7, pp 3841-3846, Sept-Oct 2014.

Salindeho N. Mamujaja Christine. 2015. International Journal of Chem Tech Research. CODEN(USA) ISSN : 0974-4290 Physico-chemical characteristics and fatty acid profiles of smoked skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) from several producers in Bitung municipality, north Sulawesi, Indonesia IJPRIT, Vol. 8, No. 1 pp 356-361, 2015

Salindeho N. 2001. Studi tentang mutu teripang (*Holothuria scabra*) asap pada lama pengasapan yang berbeda. Tesis. Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi Manado.

Salindeho N. Hens Onibala. 2017. International Journal of Chem Tech Research. CODEN(USA),ISSN:0974-4290 Physico-Chem ical Characteristics, Fatty Acid Profile and Polycyclic Aromatic Hydrocarbon of Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*) Smoked in Smoking Material of Nutmeg Shells for Different Duration in Bitung Municipality, North Sulawesi Province. IJCRGG. Vol.10, No.4, pp 506-512- 2017.

## **BAB 4. METODE PENELITIAN**

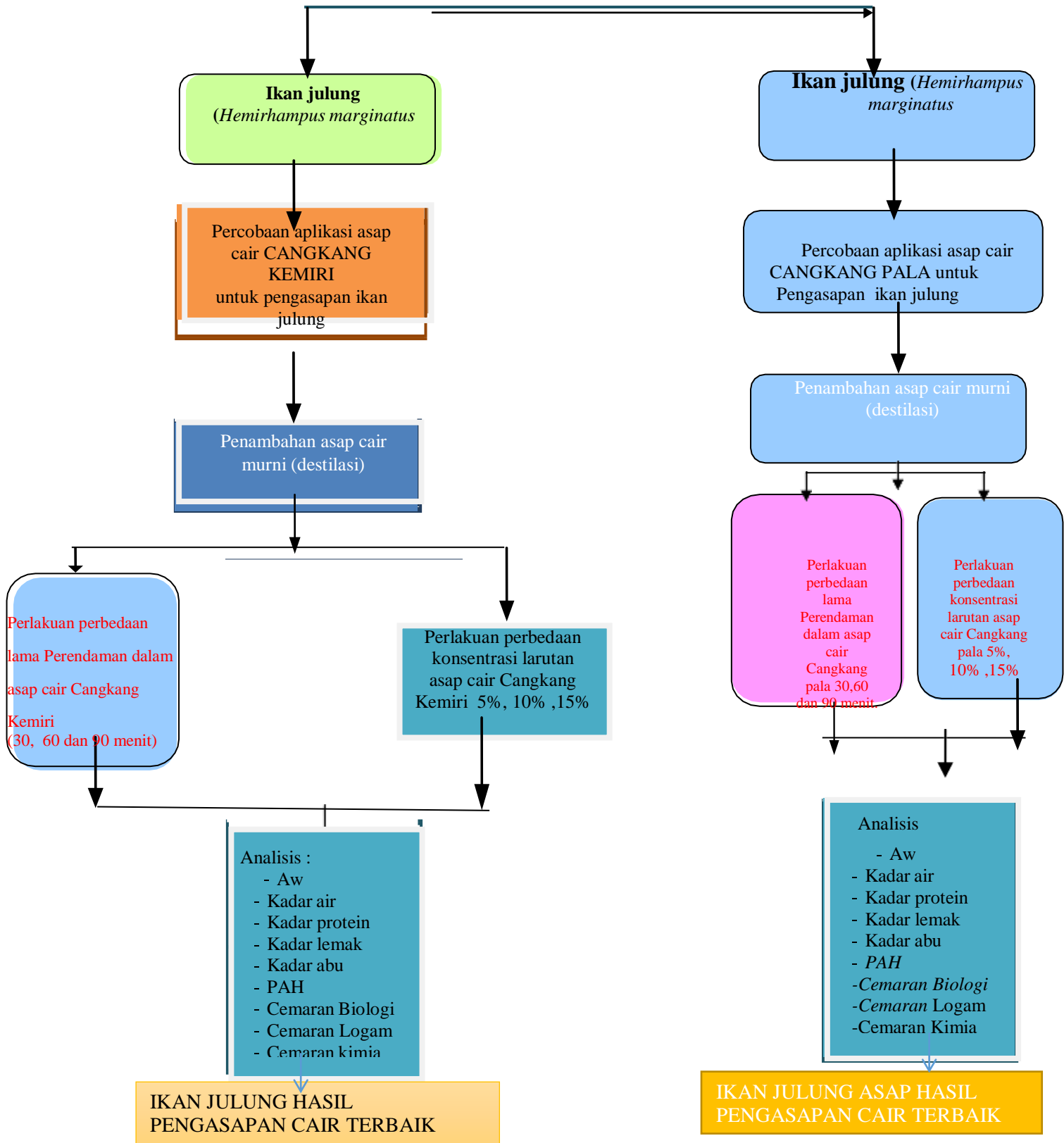
### **Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium

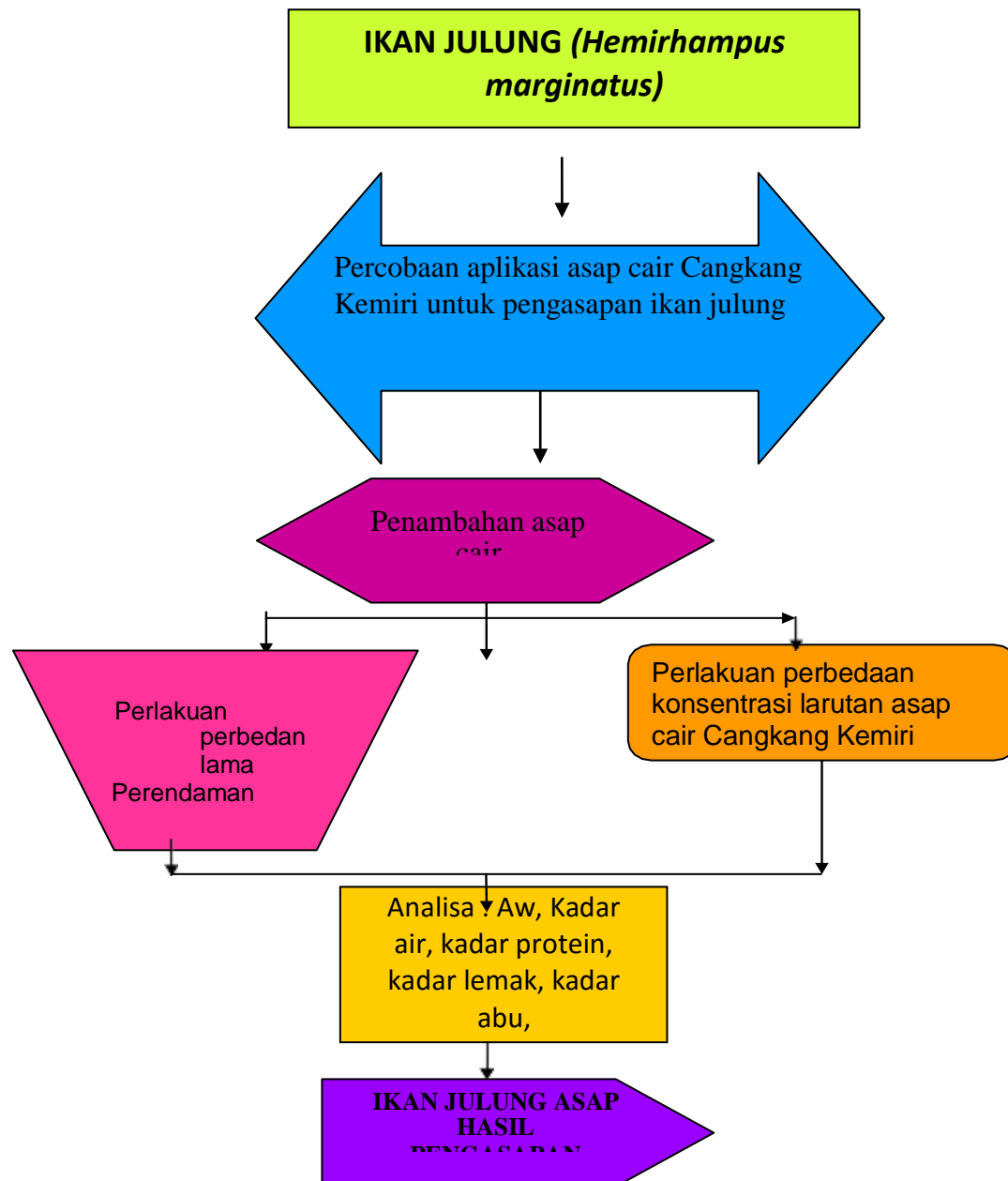
1. Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi Manado
2. Laboratorium FMIPA Universitas Sam Ratulangi Manado
3. Laboratorium FMIPA UGM Yogyakarta

**Tahap 2**

**Tahap 3**

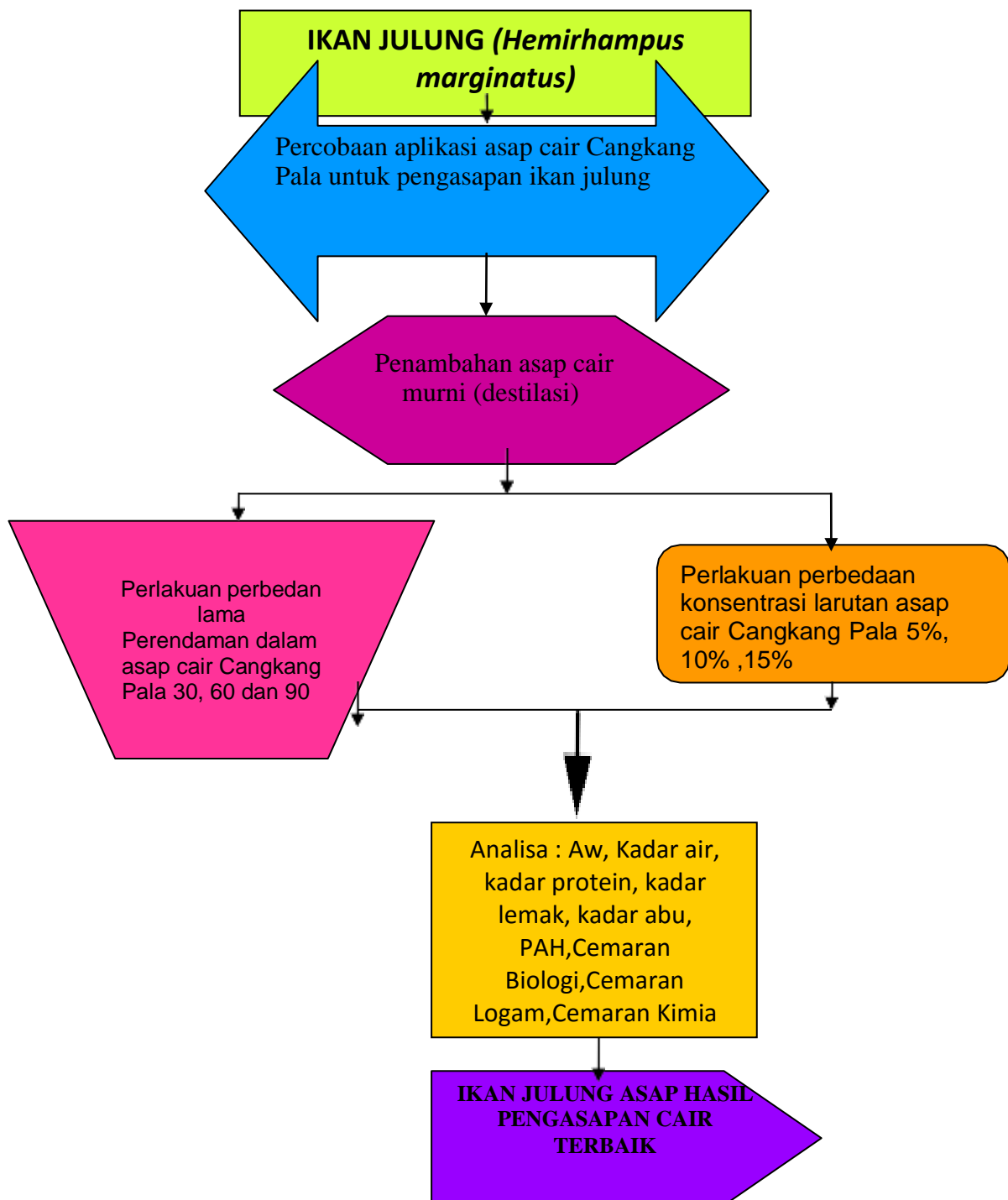


Penelitian Tahap 2. akan dikaji tentang penggunaan asap cair cangkang kemiri proses pengasapan ikan julung. Metode aplikasi pengasapan cair yang pertama adalah perlakuan perendaman ikan julung dalam larutan asap cair pada konsentrasi dan lama perendaman yang berbeda.





Penelitian Tahap 3. akan dikaji tentang penggunaan asap cair cangkang pala proses pengasapan ikan julung. Metode aplikasi pengasapan cair yang pertama adalah perlakuan perendaman ikan julung dalam larutan asap cair pada konsentrasi dan lama perendaman yang berbeda.



## BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

Deskripsi rata-rata (mean) dan keragaman SD variabel pada ketiga perlakuan lama perendaman yaitu 30 menit, 60 menit dan 90 menit dengan konsentrasi larutan asap cair 5 %, 10 % dan 15 %. disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan fisiko kimia ikan julung asap cair menggunakan bahan pengasap asap cair hasil pirolisis cangkang kemiri.

Perlakuan Lama pengasapan	Konsentrasi asap cair	Parameter Kimia				
		Aw	Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Abu (%)
30 menit	5 %	0,670 ±0,05	19,03±0,45	52,54±0,17	1,10±0,33	2,19±0,01
	10 %	0,509 ±0,01	15,25±0,03	55,19±0,17	1,08±0,24	2,13±0,02
	15 %	0,596 ±0,02	20,08±0,02	50,22±0,06	1,16±0,03	3,01±0,01
60 menit	5 %	0,811 ±0,24	20,01±0,60	49,09±0,32	1,03±0,08	2,13±0,20
	10 %	0,878 ±0,09	19,30±0,06	50,28±0,41	1,91±0,04	3,08±0,12
	15 %	0,676 ±0,16	22,17±0,09	39,50±0,05	0,33±0,26	4,07±0,20
90 menit	5 %	0,901 ±0,45	24,11±0,23	34,46±0,03	1,95±0,51	1,29±0,05
	10 %	0,882 ±0,57	25,14±0,04	48,31±0,05	0,12±0,63	3,82±0,34
	15 %	0,806 ±0,24	23,27±0,31	34,80±0,01	1,06±0,31	1,70±0,18

Kandungan fisiko kimia ikan julung asap cair cangkang kemiri hasil analisis nilai Aw terendah berada pada lama perendaman 30 menit pada konsentrasi larutan asap cair 10 % sedangkan nilai Aw tertinggi pada lama perendaman 90 menit pada konsentrasi larutan asap cair 5 %. Analisis kadar air terendah pada ikan julung asap cair dengan lama perendaman 30 menit dan pada konsentrasi 10 % yaitu 15,25 % dan kadar air tertinggi pada lama perendaman 90 menit dengan konsentrasi larutan asap cair 10 % yaitu 25,14 %. dan kadar protein tertinggi yaitu 55,19 % pada lama perendaman 30 menit pada konsentrasi larutan asap cair 10 %. kadar lemak terendah 0,12 % pada lama perendaman 90 menit dan kadar abu terendah pada lama perendaman 90 menit dengan konsentrasi asap cair 5 % yaitu 1,29 %. Perbedaan kadar air relatif hampir sama. Fuentes *et al.*, (2010) melaporkan bahwa rata-rata kadar air ikan cakalang yang diasap menggunakan kayu jenis beech yang terdapat di Spanyol berkisar antara 56,6% sampai 66,2%.

Hasil analisis kadar protein tertinggi pada lama perendaman 30 menit pada konsentrasi larutan asap cair 10 %, yaitu 55,19 % dan kadar protein terendah pada lama perendaman 90 menit dengan konsentrasi larutan asap cair 5 % yaitu 34,46 %. Ahmed *et al.*, (2010) melaporkan bahwa kaitan antara produk ikan asap, kadar protein, kadar lemak dan kadar abu yang meningkat dikarenakan berkurangnya kadar air selama proses pengasapan.

Hasil analisis kadar lemak ikan julung asap cair pada perendaman lama pengasapan 90 menit kadar lemak terendah pada konsentrasi larutan asap cair 10 % yaitu 0,12 % dan tertinggi pada lama perendaman 90 menit dengan konsentrasi larutan asap cair 5 % yaitu 1,95. Hal ini disebabkan karena lama waktu proses perendaman yang berbeda. Fuentes *et al.*, (2010) melaporkan bahwa rata-rata kadar lemak ikan cakalang yang diasap menggunakan kayu jenis beech yang terdapat di Spanyol berkisar antara 1,4% sampai 3,8%.

Kadar abu tertinggi pada lama perendaman 60 menit pada konsentrasi larutan asap cair 15 %, yaitu 4,07 % dan kadar abu terendah pada lama perendaman 90 menit dengan konsentrasi larutan asap cair 5 %.yaitu 1,29 %. Kadar abu yang tinggi tergantung pada makanan, variasi komposisi dapat terjadi antara spesies, antar individu dalam suatu spesies dan antara bagian tubuh satu sama lain (Nurjanah *et al.*, 2009). Ahmed *et al.*, (2010) melaporkan bahwa kaitan antara produk ikan asap, kadar protein, kadar lemak dan kadar abu yang meningkat dikarenakan berkurangnya kadar air selama proses pengasapan.

• **Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH) Ikan julung asap cair**

Analisis PAH dilakukan untuk mengetahui penggunaan Asap cair cangkang kemiri dengan lama perendaman 30 menit dengan konsentrasi larutan asap cair 5 %, 10 % dan 15 %. Hasil analisis senyawa PAH menggunakan kromatografi gas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ikan julung asap cair dengan lama perendaman 30 menit pada konsentrasi 5 %.

Parameter Uji	Hasil	Batas Deteksi (LoD)	Satuan
Naphthalene	< 0,98	0,98	mg/kg
Acenaphthene	< 0,11	0,11	mg/kg
Phenanthrene	0,81	-	mg/kg
Pyrene	< 0,77	0,77	mg/kg
Benzo@anthracene	2,06	-	mg/kg
Benzo@pyrene	< 3,93	3,93	mg/kg

Tabel 3. Ikan julung asap cair dengan lama perendaman 30 menit pada konsentrasi 10 %.

Parameter Uji	Hasil	Batas Deteksi (LoD)	Satuan
Naphthalene	< 0,98	0,98	mg/kg
Acenaphthene	< 0,11	0,11	mg/kg
Phenanthrene	< 0,30	0,30	mg/kg
Pyrene	< 0,77	0,77	mg/kg
Benzo@anthracene	< 3,27	3,27	mg/kg
Benzo@pyrene	< 3,93	3,93	mg/kg

Tabel 4. Ikan julung asap cair dengan lama perendaman 30 menit pada konsentrasi 15 %.

Parameter Uji	Hasil	Batas Deteksi (LoD)	Satuan
Naphthalene	< 0,98	0,98	mg/kg
Acenaphthene	< 0,11	0,11	mg/kg
Phenanthrene	< 0,43	0,43	mg/kg
Pyrene	< 0,77	0,77	mg/kg
Benzo@anthracene	< 3,27	3,27	mg/kg
Benzo@pyrene	< 3,93	3,93	mg/kg

Data dalam Tabel 2,3 dan 4 menunjukkan bahwa untuk ikan julung asap cair cangkang kemiri pada lama perendaman 30 menit dengan konsentrasi larutan asap cair 5 %, 10 % dan 15 % senyawa yang teridentifikasi yaitu : Naphthalene, Acenaphthene, Phenanthrene, pyrene, benzo(a)anthracene dan Benzo@pyrene. Senyawa *Polycyclic Aromatic Hydrocarbons* (PAH) pada ikan julung asap cair terdapat enam senyawa PAH pada produk ikan julung asap cair. pada konsentrasi larutan asap cair 5 % dengan nilai masing- masing Naphthalene (< 0,98), Acenaphthene (< 0,11), Phenanthrene (0,81), Pyrene (< 0,77), Benzo@anthracene (2,06), Benzo@pyrene (< 3,93). senyawa PAH pada produk ikan julung asap cair pada konsentrasi larutan asap cair 10 % dengan nilai masing- masing Naphthalene (< 0,98), Acenaphthene (< 0,11), Phenanthrene (< 0,40), Pyrene (< 0,77), Benzo@anthracene (< 3,27), Benzo@pyrene (< 3,93) dan senyawa PAH pada produk ikan julung asap cair pada konsentrasi larutan asap cair 15 % dengan nilai masing- masing Naphthalene (< 0,98), Acenaphthene (< 0,11), Phenanthrene (< 0,43), Pyrene (< 0,77), Benzo@anthracene (< 3,27), Benzo@pyrene (< 3,93). Senyawa PAH yang terdeteksi disebabkan oleh reaksi yang terjadi pada komponen asap

cair cangkang kemiri. Kadar senyawa yang rendah pada bahan pengasap cangkang kemiri diduga akibat komponen asap air cangkang kemiri yang mampu menghambat terbentuknya senyawa PAH dari asap maupun dari daging ikan itu sendiri. Walaupun terdeteksi menunjukkan bahwa senyawa PAH berdasarkan standard dari *European Commission Regulation* jumlahnya masih dibawah standar mutu dengan demikian masih dikatakan tidak berbahaya (Anonymous, 2005). Hasil penelitian julung asap cair pada lama perendaman 30 dengan konsentrasi 5 %, 10 % dan 15 % menunjukkan bahwa kandungan total PAH paling rendah dihasilkan pada konsentrasi larutan asap cair 5 % di ikuti oleh pengasapan cair dengan konsentrasi larutan asap cair 10 %, sedangkan total PAH tertinggi dihasilkan melalui pengasapan cair dengan konsentrasi 15 %.

PAH dalam asap tergantung pada sumber panas (batubara, kayu, dan gas), suhu, intensitas api dalam pembakaran, dan senyawa-senyawa yang terbentuk selama pembakaran. Suhu pembakaran selama proses pengasapan dalam hal merupakan faktor sangat kritis dimana PAH yang terbentuk pada proses pembakaran yang tidak sempurna (contoh pembakaran kayu, batubara atau arang, minyak). PAH dapat terbentuk melalui 3 cara yaitu melalui suhu tinggi ( $700^{\circ}\text{C}$ ), pirolisis dari senyawa organik pada suhu rendah ke sedang ( $100\text{-}150^{\circ}\text{C}$ ) dan pembentukan ulang senyawa organik oleh mikroorganisme (Neff, 1985).

Akpan *et al.*, (1994) melaporkan bahwa hubungan yang kuat ditemukan antara lemak ikan dan senyawa PAH secara khusus, senyawa PAH tersimpan dalam jaringan lemak ikan. Ketika lemak dalam daging ikan terpanggang, sejumlah besar tetesan lemak jatuh mengenai bara api dan dengan adanya suhu tinggi. Silva *et al.*, (2011) juga melaporkan bahwa kandungan PAH sangat beragam pada berbagai jenis ikan yang diasap menggunakan serbuk gergaji, kayu bakar dan arang.

PAH dengan 4, 5 dan 6 cincin lebih bersifat karsinogen dibandingkan dengan PAH dengan sistem cincin yang lebih sederhana atau bahkan lebih besar dan konfigurasi sudut-sudutnya cenderung lebih bersifat karsinogenik daripada PAH dengan sistem cincin linier

(Neff, 1985). Berdasarkan ini, PAH dengan berat molekul rendah seperti *naphthalene*, *acenaphthylene*, *acenaphthene*, *fluorine*, *phenanthrene* dan *anthracene* yang memiliki 2 hingga 3 cincin yang tidak digolongkan sebagai senyawa yang bersifat sangat karsinogen, selanjutnya Sprovieri *et al.*, (2007) menyatakan bahwa senyawa *acenaphthene*, *phenentrene*, *anthracene* dan *fluorantene* merupakan senyawa PAH yang berat molekul rendah dan tidak termasuk senyawa yang karsinogenik.

### Cemaran Mikrobiologi Ikan Julung Asap Cair

Analisis Mikrobiologi dilakukan untuk mengetahui kualitas dari julung asap cair yaitu dapat dilihat pada Tabel 5.

Hasil analisis cemaran mikrobiologi julung asap cair dengan konsentrasi larutan 5 %, 10 % dan 15 %. disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Cemaran Mikrobiologi ikan julung asap cair yang terbaik pada 30 menit dengan konsentrasi larutan asap cair 5 %, 10 % dan 15 %.

No	Jenis cemaran	Hasil Analisis 30 Menit			Satuan	Metode Analisis
		5 %	10 %	15 %		
1.	ALT	$3,14 \times 10^1$	$1,40 \times 10^2$	$2,12 \times 10^2$	Koloni/gr	SNI 2897:2008 butir 4.1
2.	E. Coli	< 3	< 3	< 3	APM/gr	SNI 2897:2008 butir 4.3
3.	Staphylococcus aureus	0	0	0	Koloni/gr	SNI 2897:2008 butir 4.4
4.	Salmonela	Negatif	Negatif	Negatif	Nrg/25gr	SNI 2897:2008 butir 4.5

Hasil analisis ALT pada lama perendaman 30 menit pada konsentrasi larutan asap cair yaitu  $3,14 \times 10^1$  koloni/gr sedangkan pada konsentrasi 10 % julung asap cair adalah  $1,40 \times 10^2$  koloni/gr dan pada 15 % yaitu :  $2,12 \times 10^2$ . Escherichia Coli hasil analisisnya konsentrasi larutan 5 %, 10 % dan 15 % adalah sama yaitu <3 APM/gr. Begitu juga hasil analisis salmonella untuk ketiga konsentrasi larutan asap cair adalah sama negatif.

Angka lempeng total (ALT) adalah seluruh koloni yang tumbuh pada bahan pangan ataupun pada produk jadi (BPOM, 2003). Batas ALT pada bahan makanan adalah  $10^6$ cfu/gram. Menurut Fardiaz (1993) koloni yang tumbuh menunjukkan jumlah seluruh mikroorganisme yang ada di dalam sampel seperti bakteri, kapang dan khamir. Untuk analisis ALT ikan julung asap cair pada konsentrasi 5 %, 10 % dan 15 % hasil analisisnya rendah hal tersebut disebabkan oleh proses pengolahan pengasapan cair yang baik dan higienis. Hal ini diperkuat oleh jumlah sampel yang terdeteksi E. Coli dan salmonella menunjukkan bahwa tidak terjadi kontaminasi pada ketiga sampel ikan julung asap dengan konsentrasi asap cair 5 %, 10 % dan 15 %.

*Escherichia Coli* merupakan suatu strain dari coliform yaitu bakteri gram negatif tidak berspora aerob sampai fakultatif aerob berbentuk batang dan dapat memfermentasi laktosa dengan menghasilkan asam serta gas pada suhu  $35^{\circ}\text{C}$  selama 48 jam. *Escherichia Coli* hidup pada usus manusia. Kontaminasi terhadap bahan pangan dapat terjadi bila sanitasi dan kebersihan selama pengolahan tidak dilakukan dengan hygiene (Taylor et al, 2002). Usaha pencegahan penularan dapat dilakukan dengan menanamkan pengertian dan kesadaran pada para pekerja mengenai pentingnya sanitasi. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram positif yang mempunyai daya toleransi lebih tinggi dibandingkan bakteri patogen yang lain. Bakteri ini dapat hidup pada media dengan kadar air 0,86 dan memproduksi toksin pada aw 0,92. Bakteri *Staphylococcus aureus* hidup pada permukaan kulit, kuku dan saluran pernapasan manusia. Produk olahan yang mengalami proses pemanasan mudah terkontaminasi oleh bakteri ini melalui tangan pengolah, disamping itu cara penyimpanan pada temperatur yang sesuai toleransi optimum dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri tersebut. *Salmonella* adalah bakteri gram negatif fakultatif an aerob tidak berspora dan berbentuk tangkai, kebanyakan bersifat motil. Bahan pangan hewani dan air buangan diketahui sebagai media yang baik bagi pertumbuhan bakteri ini. *Salmonella* dapat hidup pada usus manusia serta

binatang dan berkembang menjadi koloni pada hasil ekskresi, penularan salmonella dapat terjadi selama pengangkutan bahan baku maupun di dalam proses pengolahan.

Tabel 6. Hasil analisis cemaran logam selama perendaman 30 menit pada konsentrasi 5 %, 10 % dan 15 %.

Sampel <i>Sample</i>	Karakteristik <i>Characteristic</i>	Hasil Pengujian <i>Test Result</i>	Batas Standard Mutu <i>Limit of Quality Standard</i>	Metode Pengujian <i>Test Methods</i>
30 Menit : 5 %	Chemical Test: Mercury maks (mg/kg)	0,029	1	SNI 01-2354.6-2006
10 %		0,036		
15 %		0,035		

Sampel/ Perendaman 30 Menit	Lama	Berat Sampel (mg)	Volume Sampel	Konsentrasi Alat (mg/L)	Kadar Cd (mg/L)	Kadar Pb (mg/L)
5 %		850,3	0,025	0,05	0,78	2,26
		850,3	0,025	0,39		
10 %		1025,2	0,025	0,04	0,93	2,27
		1025,2	0,025	0,34		
15 %		1,014,6	0,025	0,34	2,44	1,62
		1,014,6	0,025	0,34		

Hasil pengujian cemaran kimia merkuri pada perendaman 30 menit dengan konsentrasi larutan 5 % yaitu 0,029 dan merkuri pada konsentrasi larutan asap cair 10 % yaitu 0,036. Untuk analisis merkuri pada ikan julung asap cair baik pada lama perendaman 30 menit dengan konsentrasi larutan 5 %, 10 % dan 15 % tidak berbeda nyata. Untuk kadar Cd pada ikan julung asap menggunakan konsentrasi larutan asap cair 5 % adalah 0,78 sedangkan untuk julung asap menggunakan konsentrasi larutan 10 % adalah 0,93 dan 15 % adalah 2,44. Pada ikan julung asap cair 5 % kadar Pb yaitu 2,26 10 % Pb 2,27 dan pada 15 % Pb adalah 1,62.

Mercuri (Hg) logam merkuri atau air raksa mempunyai nama kimia hydrargirum yang berarti perak cair. Logam merkuri dilambangkan dengan Hg. Pada tabel periodik unsur-unsur kimia menempati nomor atom 80 dan mempunyai bobot atom 200,59 g/mol. Titik didih merkuri adalah 365.68<sup>0</sup>C. Logam ini dihasilkan dari biji sinabar HgS yang mengandung unsur merkuri antara 0,1-4 % (Palar, 1994 ).



Mercuri yang terdapat dalam tubuh atau waste di perairan umum diubah oleh aktivitas mikroorganisme menjadi komponen metal-mercuri (Me-Hg) yang memiliki sifat racun dan daya awet yang tinggi terutama dalam tubuh hewan air.

Timbal (Pb) atau Plumbum di simbolkan dengan Pb. Pada tabel periodik unsur kimia mempunyai nomor atom 82 dengan bobot/berat atom 207,2 g/mol. Titik didih timbal adalah 1740<sup>0</sup>C. Berfungsi sebagai lapisan pelindung jika kontak dengan udara lembab. Timbal merupakan logam berat yang sangat beracun dapat di deteksi secara praktis di seluruh benda mati dilingkungan dan di seluruh sistim biologi. Sumber utama timbal berasal dari gugus alkil. Komponen ini beracun terhadap seluruh aspek kehidupan.

## **BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA**

1. Menentukan konsentrasi dan lama perendaman dalam larutan asap cair yang optimum melalui percobaan untuk mengaplikasikan asap cair hasil pirolisis cangkang pala pada pengawetan ikan julung sehingga di hasilkan ikan julung asap yang terbaik
2. JURNAL INTERNASIONAL

## BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN

### 7.1. Kesimpulan

1. Kandungan fisiko kimia ikan julung asap cair cangkang kemiri hasil analisis nilai Aw terendah berada pada lama perendaman 30 menit pada konsentrasi larutan asap cair 10 % sedangkan nilai Aw tertinggi pada lama perendaman 90 menit pada konsentrasi larutan asap cair 5 %. Analisis kadar air terendah pada ikan julung asap cair dengan lama perendaman 30 menit dan pada konsentrasi 10 % yaitu 15,25 % dan kadar air tertinggi pada lama perendaman 90 menit dengan konsentrasi larutan asap cair 10 % yaitu 25,14 %. dan kadar protein tertinggi yaitu 55,19 % pada lama perendaman 30 menit pada konsentrasi larutan asap cair 10 %. kadar lemak terendah 0,12 % pada lama perendaman 90 menit dan kadar abu terendah pada lama perendaman 90 menit dengan konsentrasi asap cair 5 % yaitu 1,29 %. Perbedaan kadar air relatif hampir sama. Ahmed *et al.*, (2010) melaporkan bahwa kaitan antara produk ikan asap, kadar protein, kadar lemak dan kadar abu yang meningkat dikarenakan berkurangnya kadar air selama proses pengasapan.
2. Hasil penelitian julung asap cair pada lama perendaman 30 dengan konsentrasi 5 %, 10 % dan 15 % menunjukkan bahwa kandungan total PAH paling rendah dihasilkan pada konsentrasi larutan asap cair 5 % di ikuti oleh pengasapan cair dengan konsentrasi larutan asap cair 10 %, dan 15 %.
3. Untuk analisis merkuri pada perendaman 30 menit dengan konsentrasi larutan asap cair 5 %, 10 % dan 15 %, terendah pada konsentrasi larutan asap cair 5 % yaitu 0,029.
4. Untuk Pb terendah pada konsentrasi larutan asap cair 15 % yaitu 1,62 sedangkan tertinggi pada konsentrasi larutan asap cair 10 %. Yaitu 2,27. Sedangkan Cd terendah pada konsentrasi larutan asap cair 5 % yaitu 0,78 dan tertinggi pada konsentrasi larutan asap cair 15 % yaitu 2,44.

### 7.2. Saran

Perlu modifikasi alat sehingga kualitas dan kuantitas produk asap cair dapat ditingkatkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R, 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Edisi pertama. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta, Hal. 88-101.
- Anthunibat, O.Y., Hashim R.B., Taher M., Daud, J.M., Ikeda, M.A., Zali B.I., 2009. In Vitro Antioxidant and Antiproliferative Activpecies. *European Jurnal of Scientific Research*.,37(3):376-386.
- Berhimpon, S.1995. Studi Pengemasan dan Penyimpanan ikan asap dan produk Olahannya. Fakultas perikanan. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Bakus, G.J. 1973 The Biologi and Ecology of Tropical holothurians. In : Biologi and Geology of Coral Reefs Academic Press New York.
- Bowers, L.D., D.A. Armbruster, T. Cairns, J.T. Cody, R. Fitzgerald, B.A.Goidberger, Lewis and L.M. Shaw, 2008. Gas Chromatography / Mass Spectrometry (GC/MS) Confirmation of Drugs, Approved Guideline (ISBN 1-56238-475-9). Pennsylvania.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet dan M. Wootton, 1989. Ilmu Pangan. Alih bahasa : H. Purnomo dan Adiono. UI. Press. Jakarta.
- Cardinal, M., J. Cornet, T. Serot, R.Barron, 2006. Effects of The Smoking Process onAn Odour Characteristics of Smoked Herring (*Clupea harengus*) and Relationships With Phenolic Compound Content. *Food Chemistry*, 96 : 137-146.
- Chen, J. and Ho, C.T, 1998. Volatile Compaunds Formed From Thermal Degradation of Glucosamine in a Dry System. *J.Agric Food Chem.*, 46. 1971-1974.
- Darmadji, P., 1996. Aktivitas Anti Bakteri Asap Cair yang Diproduksi dari Bermacam-macam Limbah Pertanian. *Jurnal AGRITECH*, 16 (4) : 19-22.
- Darmadji, P, 2002. Optimasi Pemurnian Asap Cair dengan Metode Redistilasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 13 (3): 267-271.
- Darmadji, P dan H. Tri Yudiana. 2006. Kadar Benzopyren Selama Proses Pemurnian Asap Cair dan Simulasi Akumulasinya pada Proses Perendaman Ikan. Prosiding Seminar Nasional PATPI, Yogyakarta, 2-3 Agustus 2006.
- Darmadji. P. 2000. Aktivitas Anti Bakteri Asap cair yang diproduksi dari bermacam- macam limbah Pertanian. *Agritech*, 16 (4):19:22.
- Daun, H. 1979. Interaction of wood and smoke components and food. *J. Food Technol.*, 3 (15). 66-70.

- Daun, B.P. and J. Fee, 1979. Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Carcinogens in Commercial Seafood. *J. Fish Res. Board Com.*, 36 : 1469-1479.
- Diekinsin A, 2002. Benefits of Longchain Omega-3 Fatty Acid (EPA, DHA) : Help Protect Against Heart Disease. From The Benefits of Nutritional Supplements, Council for Responsible Nutrition (CRN). Cota Penerbit.
- Duedahl-Olesen L, Putih S, Binderup ML (2006). Polisiklik aromatik hidrokarbon (PAH)dalam ikan asap Denmark dan produk daging. *Polisiklik aromatik Senyawa*, 26: 163- 164.
- Donnelly, G., R. Ziegler and J.C. Aeton, 1992. Effect of Liquid Smoke on The Growth of Lactic Starter Cultures Used To Manufacture Fermented Sausage. *J. Food Sci.*, 47 : 2074- 2075.
- Edye, L.A. and G.N. Richards, 1991. Analysis of Condensates From Wood Smoke Components Derived From Polysaccharides and Lignins. *Environmental Science and Technology.*, 25:1133-1137.
- Eitenmiller RR, Lee J. 2004. Vitamin E : Food Chemistry, Composition and analysis New York : Marcel Dekker Inc.
- Fellows, P.J. 2000. Food Processing Technology. Principles and Practice. Second Edition Woodhead Publishing Limited. Cambridge.
- Girard, J.P., 1991. The Smoking Meat and Meat Products Technology Aeribia. Zaragoza, Spain. Pp. 183-229.
- Girard, J. P., 1992, Tecnology of Meat and meat Product. Translated by B. Hemmings and A. T. T., Clermont-Ferrand. Elish Horwood Limited. New York.
- Guillen, M.D., MJ. Manzanous and L. Zabala, 1995. Study of a Commercial Liquid Smoke Flavoring by Means of Gas Chromathography Mass Spectrometry and Fourier Transform Infra Red Spectroscopy. *J. Agric. Food. Chemist*, (43) : 463-468.
- Haurissa, 2002 Penggunaan Jenis Asap cair pada Pengolahan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Asap skripsi. Fakultas Perikanan Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Hadiwiyoto, S., P. Darmadji, S.R. Purwasari, 2000. Perbandingan Panas dan Penggunaan Asap Cair Pada Pengolahan Ikan. Tinjauan Kandungan Benzopiren, fenol, dan sifat organoleptik ikan asap. *Agritech.*, 20 : 14-19.
- Hawley, A.H., 1986. The Technology of Natural Liquid Smoking. *Smoke Foods*, IFTST South Eastern France, p. 82-8.

## LAMPIRAN : LUARAN JURNAL INTERNASIONAL

### THE EFFECT OF CONCENTRATION AND IMMERSION TIME IN LIQUID SMOKE RESULT OF CANDELUT SHELL QUALITY ON JULUNG FISH (*Hemirhampus marginatus*) SMOKED

Netty Salindeho<sup>1</sup>, Christine Mamuja<sup>2</sup>, Engel Pandey<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Fisheries Technology, Faculty of Fisheries and Marine Science, Sam Ratulangi University in Manado, North Sulawesi, Indonesia.

<sup>2</sup>Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, University of Sam Ratulangi, Manado, North Sulawesi, Indonesia.

<sup>3</sup>Department of Fisheries Technology, Faculty of Fisheries and Marine Science, Sam Ratulangi University in Manado, North Sulawesi, Indonesia.

#### Abstract

The research objective is: Determining the concentration and duration of immersion in a solution of liquid smoke optimum through experiments to apply the results of pyrolysis liquid smoke shells of pecans on fish preservation julung thus produced julung taste of smoke or fumes roa best. The use of liquid smoke has several advantages: safer because it can reduce the content of PAH compounds (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons) are not desirable as benzo (a) pyrene and carcinogenic, have antioxidant activity, and can inhibit the growth of bacteria. The content of some phenolic compounds, formaldehyde and other compounds from the smoke seeped into the meat and serves as a preservative to extend the shelf life of the final product as well as providing special taste delicious, savory, with a distinctive aroma caused by the evaporation process (Daramola et al., 2007; Ahmed et al., 2010 and Daramola et al., 2013). Results of research conducted that the content of the physico chemical liquid smoke Julung Fish pecan shells are Physical and chemical content of the liquid smoke Julung Fish hazelnut shells lowest Aw value analysis results are at 30 minutes of soaking in a solution of liquid smoke concentration of 10% while the value of the highest Aw soaking time of 90 minutes at a concentration of 5% solution of liquid smoke. Analysis of the lowest water levels in Julung Fish liquid smoke with 30 minutes soaking time and at a concentration of 10% which is 15.25% and the highest water content in the soaking time of 90 minutes at a concentration of 10% solution of liquid smoke that is 25.14%. and the highest protein content of 55.19% in the soaking time 30 minutes at a concentration of 10% solution of liquid smoke. the lowest fat content of 0.12% on a 90-minute soaking period and the lowest ash content in the soaking time of 90 minutes with 5% liquid smoke concentration is 1.29%. Differences in the relative moisture content is almost the same. Ahmed et al., (2010) reported that the link between smoked fish products, protein content, fat content and ash content increased due to the reduced water levels during the smoking process. Results of research julung condensed smoke soaking time 30 at a concentration of 5%, 10% and 15% indicate that the content of total PAH lowest generated on the concentration of liquid smoke 5% followed by curing the liquid with a concentration of liquid smoke to 10%, and 15%.

*Keywords: Shells Hazelnut, Liquid Smoke, Smoking julung, PAH (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons)*

## **Introduction**

Julung Fish (*Hemirhamphus marginatus*) smoked is one of the processed fish products consumed by the processed traditionally done for generations by the people of North Sulawesi. Fish is one of the commodities julung fishery products with the potential to be used as food, even Julung Fish in dry form has become one of the non-oil export commodities. Potential fish production in Indonesia is very large, but utilization is still low so there are opportunities to increase production and consumption of fishery products.

Fumigation is one of the ways of fish processing that serves to preserve and give flavor with a distinctive flavor. Curing fish is one of preservation and processing methods that have been utilized by local communities, including in North Sulawesi. In North Sulawesi, smoked fish, popularly known as fish fufu which are traditionally processed from skipjack (*Katsuwonus pelamis*) and Julung Fish (*Hemirhamphus marginatus*) some of the smoked fish products have become distinctive products Sulawersi North one of them is Julung Fish smoke which is popularly known as fish roa or galavea.

Fish is a known commodity fishery products quickly damaged or perishable. Quality deterioration process can not be stopped completely but this does is slow down the process by means of processing and preservation. One technique is the preservation and processing by means of the process of curing (Reich, 2006). Fumigation julung fish in North Sulawesi is generally done traditionally, which uses direct heat curing methods aimed at preserving and flavoring of julung smoked fish. According to Girard (1992), curing fish and other foodstuffs julung which was originally intended to extend the shelf life of products, has been progressing objective being to obtain a particular appearance and taste of smoke on groceries. The smoked fish processors julung only by the ways taught from generation to generation and are not familiar with touch technology that can be applied to improve the quality of Julung Fish smoke generated, for example the use of liquid smoke. Besides, there is a potential risk of harm to human health associated with the content of polycyclic aromatic hydrocarbons (HAP). HAP compounds can be formed in the pyrolysis of wood. HAP compounds are the most carcinogenic benzo (a) pyrene. Pszczola (1995) the use of liquid smoke has several advantages, among others: Safe because it can reduce the content of PAH compounds (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons), has antioxidant activity and may inhibit the growth of bacteria. Fogging can replace direct evaporation is the liquid evaporation method.

The use of liquid smoke has many advantages compared to the traditional fumigation, namely the younger was applied, the process is faster, provides distinct characteristics in the end product is the aroma, color and taste as well as its use does not

pollute the environment (Pszczola, 1995). According to Simon et al (2005), the liquid smoke has several advantages, that is easy to implement, flavor product more uniform, can be used repeatedly, is more efficient in the use of the smoker, can be applied to various types of foodstuffs, environmental pollution can be minimized and the most important is carcinogenic compounds that are formed can be eliminated. Liquid smoke can be applied in various ways such as spraying, immersion, dipping or mixed directly into the food (Pearson and Tauber, 1984). According to Wibowo (2000), some important factors to consider in an application using the immersion liquid smoke is the smoke solution concentration, solution temperature and immersion time. The use of liquid smoke is one of the preservation method used to reduce the constraints of traditional fumigation. Liquid smoke produced from smoke which is processed by distillation in which through the process of smoke in the form of gas is converted into liquid form (Darmadji, 2000).

## **MATERIALS AND METHOD**

The study begins with the manufacture of liquid smoke from pecan shells. Manufacture of Julung Fish liquid smoke, Julung Fish freshly washed and cleaned using running water after the fish is placed in each receptacle containing a solution of liquid smoke, and then soaking in a solution concentration of liquid smoke 5%, 10% and 15% with the old soaking 30 minutes, 60 minutes and 90 minutes and then drying in the oven for 2 hours at a temperature of 800 C. The results of the liquid evaporation under kelaboratorium for in the analysis.

### **Statistical Analysis**

Data analyzed using parametric tests One-Way ANOVA in useright to test the physico chemical and PAHs from smoked fish to the treatment julung soaking time 30 min., 60 min., and 90 minutes with a solution of liquid smoke concentration of 5%, 10% and 15%. SPSS version 20 (Chikago II, USA). Values are expressed as means  $\pm$  SD (standard deviation) is significant at the level  $P < 0,05$ . Software SPSS version 20 (Chicago, IL, USA).

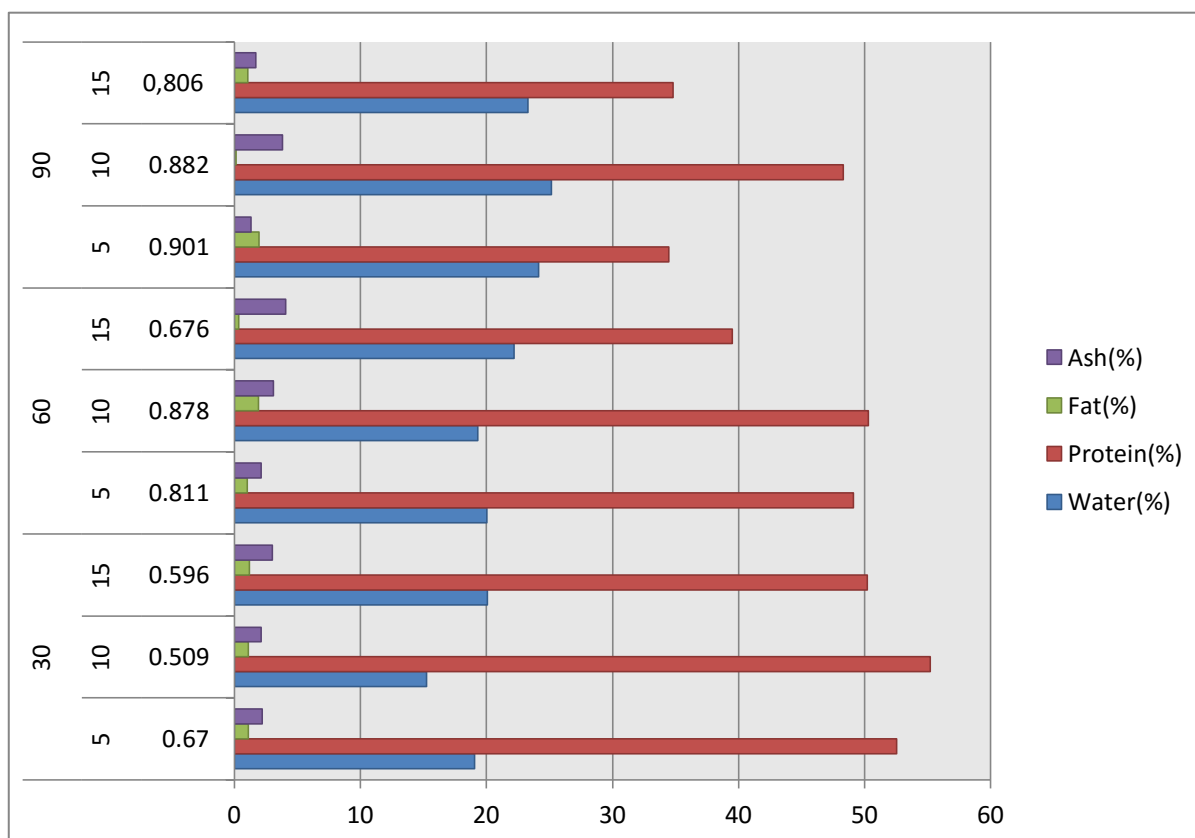
## **RESULTS AND DISCUSSION**

Description of the average (mean) and the diversity of third-treatment variables on the SD soaking time is 30 minutes, 60 minutes and 90 minutes with a solution of liquid smoke concentration of 5%, 10% and 15%. is presented in Table 1.



Table 1. Physical and chemical content of the liquid smoke Julung Fish using pyrolysis liquid smoke results hazelnut shells.

Old Treatment fumigation	The concentration of liquid smoke	Chemical parameters				
		Aw	Water content (%)	Protein Content (%)	Fat level (%)	Ash levels (%)
30 minutes	5%	0.670 ± 0.05	19.03 ± 0.45	52.54 ± 0.17	1.10 ± 0.33	2.19 ± 0.01
	10%	0.509 ± 0.01	15.25 ± 0.03	55.19 ± 0.17	1.08 ± 0.24	2.13 ± 0.02
	15%	0.596 ± 0.02	20.08 ± 0.02	50.22 ± 0.06	1.16 ± 0.03	3.01 ± 0.01
60 minutes	5%	0.811 ± 0.24	20.01 ± 0.60	49.09 ± 0.32	1.03 ± 0.08	2.13 ± 0.20
	10%	0.878 ± 0.09	19.30 ± 0.06	50.28 ± 0.41	1.91 ± 0.04	3.08 ± 0.12
	15%	0.676 ± 0.16	22.17 ± 0.09	39.50 ± 0.05	0.33 ± 0.26	4.07 ± 0.20
90 minutes	5%	0.901 ± 0.45	24.11 ± 0.23	34.46 ± 0.03	1.95 ± 0.51	1.29 ± 0.05
	10%	0.882 ± 0.57	25.14 ± 0.04	48.31 ± 0.05	0.12 ± 0.63	3.82 ± 0.34
	15%	0.806 ± 0.24	23.27 ± 0.31	34.80 ± 0.01	1.06 ± 0.31	1.70 ± 0.18



Physical and chemical content of the liquid smoke Julung Fish hazelnut shells lowest Aw value analysis results are at 30 minutes of soaking in a solution of liquid smoke concentration of 10% while the value of the highest Aw soaking time of 90 minutes at a concentration of 5% solution of liquid smoke. Analysis of the lowest water levels in Julung Fish liquid smoke with

30 minutes soaking time and at a concentration of 10% which is 15.25% and the highest water content in the soaking time of 90 minutes at a concentration of 10% solution of liquid smoke that is 25.14%. and the highest protein content of 55.19% in the soaking time 30 minutes at a concentration of 10% solution of liquid smoke. the lowest fat content of 0.12% on a 90-minute soaking period and the lowest ash content in the soaking time of 90 minutes with 5% liquid smoke concentration is 1.29%. Differences in the relative moisture content is almost the same. Fuentes et al., 2010.

The results of the analysis of the highest protein content of soaking 30 minutes in a solution of liquid smoke concentration of 10%, which is 55.19% and the lowest protein content in the soaking time of 90 minutes at a concentration of 5% liquid smoke solution that is 34.46%. Ahmed et al., (2010) reported that the link between smoked fish products, protein content, fat content and ash content increased due to the reduced water levels during the smoking process.

The results of the analysis of fat content in the liquid smoke Julung Fish long immersion curing the lowest fat content of 90 minutes at a concentration of 10% liquid smoke solution that is 0.12% and the highest at 90 minutes of soaking liquid smoke solution concentration of 5% is 1.95. This is because a long time soaking process is different. Fuentes et al., (2010) reported that the average fat content of tuna smoked using beech wood species found in Spain ranged from 1.4% to 3.8%.

The highest ash content in the soaking time of 60 minutes at a concentration of 15% solution of liquid smoke, the ash content of 4.07% and the lowest in 90 minutes soaking time with a concentration of 5% solution of liquid smoke .yaitu 1.29%. High ash content depends on the food, the composition variation can occur between species, between individuals within a species and between parts of the body to one another (Nurjanah et al., 2009). Ahmed et al., (2010) reported that the link between smoked fish products, protein content, fat content and ash content increased due to the reduced water levels during the smoking process.

### Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH) Julung Fish liquid smoke

PAH analysis was conducted to determine the use of liquid smoke shell pecans with 30 minutes of soaking liquid smoke solution with a concentration of 5%, 10% and 15%. The results of the analysis of PAH compounds using gas chromatography are presented in Table 2.

Table 2. Julung Fish liquid smoke with 30 minutes soaking time at a concentration of 5%.

parameter Test	result	Limit of detection (LOD)	Unit
naphthalene	<0.98	0.98	mg / kg
Acenaphthene	<0.11	0.11	mg / kg
Phenanthrene	0.81	-	mg / kg
pyrene	<0.77	0.77	mg / kg
Benzo @ anthracene	2.06	-	mg / kg
Benzo @ pyrene	<3,93	3.93	mg / kg

Table 3. Julung Fish liquid smoke with 30 minutes soaking time at a concentration of 10%.

parameter Test	result	Limit of detection (LOD)	Unit
naphthalene	<0.98	0.98	mg / kg
Acenaphthene	<0.11	0.11	mg / kg
Phenanthrene	<0.30	0.30	mg / kg
pyrene	<0.77	0.77	mg / kg
Benzo @ anthracene	<3,27	3.27	mg / kg
Benzo @ pyrene	<3,93	3.93	mg / kg

Table 4. Julung Fish liquid smoke with 30 minutes soaking time at a concentration of 15%.

parameter Test	result	Limit of detection (LOD)	Unit
naphthalene	<0.98	0.98	mg / kg
Acenaphthene	<0.11	0.11	mg / kg
Phenanthrene	<0,43	0.43	mg / kg
pyrene	<0.77	0.77	mg / kg
Benzo @ anthracene	<3,27	3.27	mg / kg
Benzo @ pyrene	<3,93	3.93	mg / kg

Data in Tables 2,3 and 4 show that for Julung Fish liquid smoke shell pecans on a long soaking 30 minutes with a solution of liquid smoke concentration of 5%, 10% and 15% of compounds were identified, namely: Naphthalene, Acenaphthene, Phenantrene, pyrene, benzo ( a) anthracene and benzo @ pyrene. Compounds Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH) in

Julung Fish liquid smoke are six PAH compounds in the liquid smoke julung fish products. at a concentration of 5% solution of liquid smoke to the value of each Naphthalene (<0.98), Acenaphthene (<0.11), Phenanthrene (0.81), the Pyrenees (<0.77), Benzo @ anthracene (2.06 ), Benzo @ pyrene (<3.93). PAH compounds in the liquid smoke julung fish products at a concentration of 10% solution of liquid smoke to the value of each Naphthalene (<0.98), Acenaphthene (<0.11), Phenanthrene (<0.40), the Pyrenees (<0.77 ) Benzo @ anthracene (<3.27), benzo @ pyrene (<3.93) and PAH compounds in the liquid smoke julung fish products in liquid smoke solution concentration of 15% to the value of each Naphthalene (<0.98), Acenaphthene ( <0.11), Phenanthrene (<0.43), the Pyrenees (<0.77), Benzo @ anthracene (<3.27), Benzo @ pyrene (<3.93). PAH compounds were detected due to the reaction in the liquid smoke components hazelnut shells. Low levels of compounds in the smoker material hazelnut shells may be due to water smoke components pecan shells capable of inhibiting the formation of PAH compounds from the smoke or from fish meat itself. Although detected indicate that PAH compounds based on standards from the European Commission Regulation number is still below standard, thus still said to be dangerous (Anonymous, 2005). Results of research julung condensed smoke soaking time 30 at a concentration of 5%, 10% and 15% indicate that the content of total PAH lowest generated on the concentration of liquid smoke 5% followed by curing the liquid with a concentration of liquid smoke to 10%, while the total PAH highest produced through evaporation of liquid with a concentration of 15%.

PAH in the smoke depends on the heat source (coal, wood, and gas), the temperature, the intensity of the fire in the burning, and the compounds formed during combustion. Temperature combustion during the smoking process in a very critical factor in which PAHs are formed in the process of incomplete combustion (eg burning wood, coal or charcoal, oil). PAH can be formed through three ways: through high temperature (7000C), pyrolysis of organic compounds at low to moderate temperatures (100-1500C) and the formation of organic compounds by microorganisms (Neff, 1985).

Akpan *et al.*, (1994) reported that a strong relationship was found between fatty fish and PAH compounds in particular, PAH compounds stored in the fatty tissue of fish. When the fat in the meat of fish fry, a large amount of fat droplets falling on the coals, and the presence of high temperatures. Silva *et al.*, (2011) also reported that the content of PAH vary widely among the different types of fish are smoked using sawdust, firewood and charcoal.

PAH with 4, 5 and 6 rings more carcinogenic than the PAH with a more modest ring system, or even greater, and the configuration of the corners tend to be more carcinogenic than PAH with linear ring system (Neff, 1985). Based on this, PAHs with low molecular weight such as naphthalene, acenaphthylene, acenaphthene, fluorine, phenanthrene and anthracene which possess 2 to 3 rings which are not classified as compounds that are highly carcinogenic, then Sprovieri *et al.*, (2007) states that the compound acenaphthene, phenentrene, anthracene and fluorantene the PAH compounds are low molecular weight and does not include carcinogenic compounds.

## **Conclusion**

1. Physical and chemical content of the liquid smoke Julung Fish hazelnut shells lowest Aw value analysis results are at 30 minutes of soaking in a solution of liquid smoke concentration of 10% while the value of the highest Aw soaking time of 90 minutes at a concentration of 5% solution of liquid smoke. Analysis of the lowest water levels in Julung Fish liquid smoke with 30 minutes soaking time and at a concentration of 10% which is 15.25% and the highest water content in the soaking time of 90 minutes at a concentration of 10% solution of liquid smoke that is 25.14%. and the highest protein content of 55.19% in the soaking time 30 minutes at a concentration of 10% solution of liquid smoke. the lowest fat content of 0.12% on a 90-minute soaking period and the lowest ash content in the soaking time of 90 minutes with 5% liquid smoke concentration is 1.29%. Differences in the relative moisture content is almost the same. Ahmed *et al.*,
2. Results of research julung condensed smoke soaking time 30 at a concentration of 5%, 10% and 15% indicate that the content of total PAH lowest generated on the

concentration of liquid smoke 5% followed by curing the liquid with a concentration of liquid smoke to 10%, and 15%.

## REFERENCES

- Daramola, J.A.,E.A. Fasakinand E.O. Adeparusi. 2007. Changes in Physicochemical and Sensory Characteristics of Smoked Dried Fish Species Stored at Ambient Temperature. *African Journal of Food Agriculture Nutrition and Development*, 7(6).
- Daramola, J. A., C.T. Kester and O.O. Allo. 2013. Biochemical Changes of Hot Smoked African Catfish (*Clarias Gariepinus*) Sampled from Sango and Ota Markets in Ogun State. *The Pacific Journal of Science and Technology*, 14 (1): 380-386.
- Ahmed E.O., M.E. Ali, R.A. Kalid, H.M. Taha and A.A. Mohammed. 2010. Investigating the Quality Changes of Raw and Hot Smoked *Oreochromis niloticus* and *Clarias Lazera*. *Pakistan Journal of Nutrition*
- Girard, J.P. 1992. *Technology of Meat and Meat Product*. Ellis Horword. New York.
- Neff, J.M. 1985. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons. In Rand G.M. Petrocelly S.R. (Eds.). *Fundamentals of Aquatic Toxicology*. Taylor and Francis.
- Nurjanah,D., Ariyanti, T. Nurhayatidan A. Abdullah. 2009. Karakteristik Daging Rajungan (*Porturnus pelagieus*) Industri Rumah Tangga. Desa Gunung Wetan Lembang Jawa Tengah. Di dalam: Seminar Nasional Perikanan Indonesia 2009. Sekolah Tinggi Perikanan.
- Silva, B.O., O.T. Adetunde, T.O. Oluseyi, K.O. Olayinka and B.i. Alo. 2011. Effects of the Methods of Smoking on the Levels of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PHAs) in some Locally Cumsumed Fishes in Nigeria. *African Journal of Food Sciences*, 5(7): 384-391.
- Darmadji. P. 2000. Anti-Bacterial Activity of liquid smoke produced from a variety of Agricultural waste. *Agritech*, 16 (4): 19:22.
- Fuentes, A., I. Fernandez-S., J.M. Barat and J.A. Serra. 2010. Physicochemical Characterization of Some Smoked and Marinated Fish Product. *Journal of Food Processing and Preservation*, 34:83-103.
- Anonymous. 2005. European Commission. Regulation (EC) No. 208/2005 of 4 February 2005 Amending Regulation (EC) No. 466/2001 as Regards Polycyclic Aromatic Hydrocarbons. *Official Journal of the European Community*. 34, 3.
- Akpan, V., M. Lodovici and P. Dolara. 1994. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Fresh and Smoked Fish Sample from the Three Nigerian cities, *Bull. Environ. Contam. Toxicol*, 53: 246-253.
- Wibowo, S. 2007. *Industri Pengasapan Ikan*. Jakarta : Penebar Swadaya hal.93
- Pszezola, D. E. 1995. Tour highlights produc-tion and uses of smoke-based flavors. Liquid smoke a natural aqueous conden-sate of wood smoke provides various advantages in addition to flavors and aroma. *J Food Tech* 1:70-74.

**SERTIFIKAT SEMINAR NASIONAL**



**PEMAKALAH SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TERAPAN**





PESERTA SEMINAR

