

LAPORAN AKHIR
PENELITIAN UNGGULAN STRATEGIS NASIONAL



**SCALE UP PRODUKSI IKAN KAYU (KATSUOBUSHI) RENDAH KANDUNGAN
POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBON (PAH) DENGAN MENGGUNAKAN ASAP
CAIR, DALAM UPAYA MENINGKATKAN DAYA SAING MEMASUKI
MASYARAKAT EKONOMI ASEAN**

Tahun ke-1 dari rencana 3 tahun

Ketua/Anggota Tim

Prof. Dr. Ir. S. Berhimpon, MS.,M.App.Sc, NIDN 0009064903
Dr. Roike I. Montolalu, S.Pi.,M.Sc, NIDN 0009037301
Dr. Ir. Henny A. Dien, M.Si.,M.Sc, NIDN 0009105803
Dr. Ir. Feny Mentang, M.Sc, NIDN 0014086903

**UNIVERSITAS SAM RATULANGI
NOVEMBER, 2016**



HALAMAN PENGESAHAN
UNGGULAN STRATEGIS NASIONAL

Judul Kegiatan : SCALE UP PRODUKSI IKAN KAYU (KATSUOBUSHI) RENDAH KANDUNGAN POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBON (PAH) DENGAN MENGGUNAKAN ASAP CAIR, DALAM UPAYA MENINGKATKAN DAYA SAING MEMASUKI MASYARAKAT EKONOMI ASEAN

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 234 / Pengolahan Hasil Perikanan

Bidang Kajian Unggulan : bidang ketahanan pangan secara luas

Ketua Peneliti

A. Nama Lengkap : SIEGFRIED BERHIMPON

B. NIDN : 0009064903

C. Jabatan Fungsional : Guru Besar

D. Program Studi : Ilmu Perairan

E. Nomor HP : 0811430567

F. Surel (e-mail) : berhimpons@yahoo.com

Anggota Peneliti (1)

A. Nama Lengkap : Dr. ROIKE IWAN MONTOLALU S.PI, M.Sc.

B. NIDN : 0009037303

C. Perguruan Tinggi : Universitas Sam Ratulangi

Anggota Peneliti (2)

A. Nama Lengkap : HENNY ADELEIDA DIEN

B. NIDN : 0009105803

C. Perguruan Tinggi : Universitas Sam Ratulangi

Anggota Peneliti (3)

A. Nama Lengkap : Dr. Ir. FENY MENTANG M.Sc

B. NIDN : 0014086903

C. Perguruan Tinggi : Universitas Sam Ratulangi

Institusi Mitra

A. Nama Institusi Mitra : PT Celebes Minapratama

B. Alamat : Kel. Wangurer Lk. II RT.02 Bitung 95541

C. Penanggung Jawab : Ir. Robin Ticoalu

Lama Penelitian Keseluruhan : 3 Tahun

Penelitian Tahun ke : 1

Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp 2.935.000.000,00

Biaya Tahun Berjalan :

- diusulkan ke DIKTI	Rp 987.500.000,00
- dana internal PT	Rp 0,00
- dana institusi lain	Rp 200.000.000,00
- inkind sebutkan	

Mengotahui
Ketua LPPM

(Prof. Dr. Ir. Inneke F. M. Ruemengan, M.Sc)
NIP/NIK 195711051984032001

Manao, 14 - 8 - 2015,
Ketua Peneliti,

(SIEGFRIED BERHIMPON)
NIP/NIK 194906091975031001



Menyetujui
Rektor

(Prof. Dr. Ir. Ellen J. Kumant, M.Sc., DEA)
NIP/NIK 196007091986032001

DAFTAR ISI

HALAMAN Sampul	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
RINGKASAN	1
BAB 1. PENDAHULUAN	2
BAB 2. KELAYAKAN TEKNIS	6
BAB 3. METODE DAN MEKANISME ALIH TEKNOLOGI/DISEMINASI DAN ATAU INTERVENSI SOSIAL	11
BAB 4. PEMANFAATAN HASIL	16
BAB 5. STRATEGI PELEMBAGAAN INDUSTRIALISASI KE ARAH KARAKTER BANGSA	19
BAB 6. PERSONIL PELAKSANA KEGIATAN	21
BAB 7. BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN	23
7.1 Anggaran Biaya	
7.2 Jadwal Penelitian	
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	
Lampiran 1. Justifikasi Anggaran Penelitian	26
Lampiran 2. Dukungan sarana dan prasarana Penelitian	29
Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Penelitian dan Pembagian Tugas	30
Lampiran 4. Nota Kesepahaman MOU	31
Lampiran 5. Biodata Ketua dan Anggota	36
Lampiran 6. Surat Pernyataan Ketua dan Anggota	55

RINGKASAN

Ikan kayu (Katsuobushi) merupakan salah satu produk pengasapan ikan yang diekspor dengan permintaan terus meningkat, namun produksi tidak dapat memenuhinya. **Masalah** yang besar adalah kandungan senyawa *polycyclic aromatic hydrocarbon* (PAH) lebih dari 10 ppb, sehingga ditolak oleh pembeli, karena belum ada metode yang tersedia untuk mengatasi masalah tersebut, maka pabrik mencukur bagian permukaan ikan agar dapat merendahkan kandungan PAH. Hal ini merupakan pekerjaan besar dan kurang rasional, sehingga menantang peneliti untuk menemukan teknologi yang lebih baik. Penelitian kami sebelumnya menghasilkan asap cair yang rendah PAH (dilindungi paten P00201405308) dan telah diterapkan untuk beberapa produk ikan asap antara lain ikan kayu (Berhimpon, *dkk*, 2003; 2004, Mentang & Berhimpon, 2011; Berhimpon & Mentang 2012; Mentang *dkk*, 2013). **Tahapan kegiatan** yang akan dilaksanakan : Tahun 1 : Optimasidan standarisasi produk/proses, SOP (jenis dan ukuran), *consumer preference*/panelis ahli dan pilot plan; Tahun 2 : Rancangan produk, diseminasi di sentra produksi (cluster) dan mitra; Tahun 3: Promosi, uji kelayakan, uji pasar dan *Scale up*. **Kegunaan penelitian** ini yaitu a) mendapatkan ikan kayu yang rendah PAH untuk mengatasi masalah penolakan pembeli dari luar negeri sehingga meningkatkan daya saing; b) meningkatkan produksi dan pendapatan masyarakat nelayan serta mengatasi kehilangan pasca panen di daerah kepulauan dan perbatasan c) inovasi hasil penelitian mengedepankan kearifan lokal yang berujung pada peningkatan karakter bangsa yang memiliki daya saing tinggi. **Metode** penelitian: teknologi pengolahan ikan kayu asap cair rendah PAH yang terstandarisasi diseminasikan ke sentra produksi daerah kepulauan/perbatasan (surat pernyataan kerjasama Bupati Kep. Sangihe) dengan pendampingan tim peneliti (pengusul kegiatan) serta mitra sebagai bapak angkat. Hasil sentra produksi (10 cluster) di beli oleh mitra (ada MOU) untuk dilanjutkan dengan sortasi, deteksi metal, pengemasan dan ekspor. **Luaran** : jurnal internasional bereputasi, paten, merek dagang, disain produk industri, dan buku ajar.

Kata kunci : *scale up*, rendah PAH, asap cair, hilirisasi, ekonomi masyarakat

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Signifikansi dan Pentingnya Kegiatan/Teknologi

Ikan kayu (*dried bonito stick*) atau yang lebih dikenal sebagai *Katsuobushi* merupakan produk andalan Propinsi Sulawesi Utara. Memasuki Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA), salah satu rencana strategis pemerintah Indonesia dalam mengantisipasinya yaitu melalui penguatan daya saing ekonomi diberbagai sektor. Perikanan merupakan salah satu sektor prioritas yang perlu dikembangkan dan ditingkatkan sebagaimana tercantum dalam cetak biru MEA (Instruksi Presiden Nomor 11 Tahun 2011). Sebagai implementasi dari MEA di seluruh negara anggotanya termasuk Indonesia, kesiapan Usaha Kecil dan Menengah (UKM), khususnya sektor industri pengolahan pangan hasil perikanan harus ditingkatkan. Untuk itu perlu peningkatan jumlah dan kualitas produk yang berdaya saing mengingat UKM adalah tulang punggung perekonomian nasional. Melalui pelaku usaha di bidang olahan ikan kayu akan dapat menciptakan peningkatan pendapatan ekonomi masyarakat.

Salah satu produk perikanan unggulan yang ada di Sulawesi Utara adalah pengolahan ikan *fufu* (asap) yang banyak dilakukan di daerah pesisir dan pulau-pulau kecil dengan teknik pengolahan konvensional. Pengembangan produk perikanan saat ini memerlukan rekayasa peralatan dan sentuhan teknologi modern, kenyataannya komoditas unggulan daerah mempunyai kelemahan dalam hal penguasaan teknologi dan manajemen produksi. Agar supaya produk local mendapat apresiasi dan memiliki daya saing, nilainya harus ditingkatkan melalui berbagai cara antara penerapan teknologi tepat guna.

Produk pengasapan yang di ekspor yaitu ikan kayu (*katsuobushi*) yang produksinya masih didominasi oleh perusahaan besar. Ada lima industri ikan kayu di Sulawesi Utara dengan produksi masing-masing 350 – 450 ton per tahun. Setiap tahun permintaan ikan kayu dari negara pengimpor mengalami peningkatan, tapi produksi tersebut dibatasi oleh rendahnya ketersediaan bahan baku dan tingginya kandungan PAH (> 10 ppb) pada produk yang mengakibatkan ditolaknya oleh negara pengimpor. Dengan teknologi asap cair maka pengolahan ikan kayu menghasilkan ikan kayu rendah PAH dan dapat dilakukan di sentra produksi sehingga terciptanya industri ikan kayu yang melibatkan masyarakat nelayan di wilayah pesisir dan perbatasan (*cluster*) yang akan diberdayakan.

1.2 Perumusan Permasalahan

Komoditi ikan asap Sulawesi Utara dapat dikatakan sebagai *exotic indogenous food*, namun pengolahannya masih secara konvensional, termasuk ikan kayu (*Katsuobushi*) yang produknya diekspor antara lain ke Jepang, Korsel, dan Taiwan. Permasalahan saat ini adalah kandungan senyawa *polycyclic aromatic hydrocarbon* (PAH) pada ikan kayu lebih dari 10 ppb,

sehingga ditolak oleh pembeli (data PT. Celebes Mina Pratama Bitung). Dari permasalahan tersebut di atas ada beberapa hal yang perlu dijawab dalam penelitian ini :

1. Bagaimana proses pembuatan (optimasi formula) ikan kayu dengan menggunakan asap cair? dan bagaimana standart produk ikan kayu yang rendah PAH yang dapat diterima oleh panelis ahli dan konsumen?
2. Bagaimana menciptakan teknologi tepat guna (pilot plant) menggunakan asap cair yang dapat diterapkan pada sentra produksi di daerah pesisir dan pulau-pulau kecil ?
3. Bagaimana menciptakan produk yang dapat diterima oleh pasar? Apakah produk layak secara ekonomis?

1.5 Sasaran Yang Ingin Dicapai

Sasaran yang ingin dicapai adalah menghasilkan produk ikan kayu rendah PAH, yang dapat diterima oleh pasar dunia dan diproduksi melalui kemitraan antara masyarakat pesisir di sentra produksi dengan industri pengolahan ikan kayu. Sasaran lain penelitian ini yaitu peningkatan daya saing ekspor ikan kayu dengan mengedepankan teknologi baru yang terkait dengan sektor strategis dan pembinaan karakter bangsa

Secara khusus sasaran tersebut di atas dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Mendapatkan ikan kayu yang rendah PAH untuk mengatasi masalah penolakan pembeli dari luar negeri sehingga meningkatkan daya saing;
2. Meningkatkan produksi dan pendapatan masyarakat nelayan serta mengatasi kehilangan pasca panen di daerah kepulauan dan perbatasan
3. Inovasi hasil penelitian mengedepankan kearifan lokal yang berujung pada peningkatan karakter bangsa yang memiliki daya saing tinggi.

1.6 Lokasi Pelaksanaan

1. Laboratorium Penanganan dan Pengolahan Hasil Perikanan
2. Laboratorium Pengendalian Mutu Hasil Perikanan
3. Laboratium terpadu Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
4. Laboratorium Terpadu IPB, Laboratorium Penguji Pangan Terakreditasi oleh KAN LP-156-IDN. SNI ISO/IEC 17025:2008.
5. Sentra produksi pada 10 cluster di daerah kepulauan/perbatasan (Kab. Kepulauan Sangihe)
6. PT. Celebes Minapratama Bitung.

1.7 Tinjauan Pustaka

Komoditi ikan kayu Sulawesi Utara dapat dikatakan sebagai *exotic indigenous food*, namun pengolahannya masih secara konvensional dimana asap yang dihasilkan dari pembakaran kayu banyak mengandung senyawa karsinogen seperti *polycyclic aromatic hydrocarbon* (PAH) yang

langsung mengendap pada daging ikan. Untuk meningkatkan mutu produk, baik dari segi keamanan dan kesehatan serta kandungan gizinya telah dilakukan penelitian pengasapan beberapa jenis olahan ikan asap seperti ikan cakalang, ikan roa (julung-julung) dan ikan sidat yang menerapkan teknik pengasapan cair (Berhimpon,*dkk*, 2003; 2004, Mentang & Berhimpon, 2011; Berhimpon & Mentang 2012; Mentang *dkk*, 2013). Dari hasil penelitian yang telah dilakukan baik pada ikan cakalang asap maupun ikan roa asap konsentrasi asap cair 0.8% menghasilkan peanampakan, warna, tekstur dan rasa yang terbaik berdasarkan *consumer preference*. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dicapai prospek pengembangan olahan ikan asap yang menggunakan tehnik pengasapan cair sangat potensial untuk dikembangkan menjadi produk yang bernilai ekonomi lebih tinggi dan dapat diproduksi secara besar-besaran serta dikonsumsi oleh kalangan luas.

Penelitian kami sebelumnya antara lain alat untuk produksi asap cair yang rendah PAH (dilindungi paten P00201405308), dan pengasapan ikan dengan menggunakan asap cair (Berhimpon, *dkk*, 2003; 2004, Mentang & Berhimpon, 2011; Berhimpon & Mentang 2012; Mentang *dkk*, 2013). Asap cair yang dihasilkan mengandung PAH <0,25 ppb, sehingga sangat aman untuk pengasapan ikan. Pembuatan ikan kayu dengan asap cair telah dilakukan juga dan hasilnya sangat baik tapi masih perlu penelitian pengembangan dengan menggunakan lebih banyak variabel produksi dan hasilnya akan diuji oleh panelis ahli (buyer dari Jepang, Korea dan Taiwan)

1.8 Luaran

Luaran yang ditargetkan yaitu:

1. Mendapatkan produk exotic ikan kayu rendah PAH yang diproduksi secara bersama antara masyarakat pesisir dan industri pengolahan ikan kayu.
2. Desain alat
3. Artikel dimuat di jurnal nasional terakreditasi dan internasional
4. Makalah disampaikan dalam pertemuan nasional/internasional
5. Paten
6. Merek Dagang
7. Desain Produk Industri
8. Buku Ajar

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kesesuaian dan keselarasan teknologi /kegiatan penelitian dengan kebutuhan

Berhimpon *dkk* (2013, 2014) mendesain alat pembuat asap cair dengan sistim kondensasi (dilindungi paten P00201405308), yang dapat menghasilkan asap cair yang rendah PAH yaitu <0,25ppb, terutama *benzo(a)pyrene*. Nilai tersebut jauh lebih rendah dari standar mutu yang direkomendasikan oleh ERC, ikan dan daging asap dibatasi pada 5ppb, dan untuk kerang asap dibatasi 10ppb. Toth and Potthast (1984), menyatakan bahwa di Jerman, kandungan *benzo(a)pyrene* pada olahan daging dibatasi 1ppb, untuk ikan kayu dibatasi harus <10ppb (data Pabrik Ikan Kayu PT. Celebes Mina Pratama). Standard Nasional Indonesia belum merekomendasikan batas untuk *benzo(a)pyrene* pada ikan asap.

Penelitian yang telah dilakukan :

1. **Berhimpon S.** 1990. Rasionalisasi Pengolahan Tradisional Produk Perikanan. Berita Fakultas Perikanan Unsrat, Vol. I (1) , 1990 (ISSN-0853-2559)
2. **Berhimpon S** dan Tuuk J. J. 1991. Pengasapan Ikan Dengan Alat Pengasapan Sistem Tungku Tertutup dan Menggunakan Beberapa Jenis Bahan Bakar.
3. **Berhimpon S.** 1993. Percobaan Pendahuluan Pengasapan Ikan dengan Alat Pengasapan Sistem Tungku Tertutup.
4. **Berhimpon S.** 1993. Pengaruh Natrium Benzoat dan Kalsium Sorbat Terhadap Mutu Fillet Julung-Julung Asap dalam Kemasan.
5. **Berhimpon S** dan Antou FR. 1994. Pengaruh Temperature , Lama Pengasapan dan Lama Penyimpanan Pada Suhu Kamar Terhadap Mutu Ikan Layang (*Decapterus russeli*) Asap Yang Diolah Dalam Bentuk Utuh dan Bentuk Kodok.
6. **Berhimpon S** dan Mangulu NM. 1995. Penetrasi Fenol pada Ham Ikan Cucut (*Charcharinus limbatus*) Yand Diasapai Dengan Suhu dan Lama Pengasapan Yang Berbeda dan Disimpan Pada Suhu Dingin.
7. **Berhimpon S**, Timbowo S, Pandey E dan H. Dien. 1995. Perbaikan Teknologi Pengasapan, Penganekaragaman Produk, Serta Standarisasi Prosedur dan Produk Akhir Pengasapan Hasil Perikanan. **Laporan Penelitian Hibah Bersaing II/2 TA 1994/1995. DPPM Dirjen Dikti Departemen Pendidikan Nasional.**
8. **Berhimpon S**, Suwetja IK, Apriyantono A dan V. Dotulong. 1996. Pengaruh Pemberian Asam Askorbat, Cara Pengemasan Plastik dan Lama Penyimpanan Pada Suhu Dingin Terhadap Oksidasi Lipid Ham Cakalang (*Katsuwonus pelamis L.*).
9. Timbowo S, **Berhimpon S** dan Siby MS. 1996. Deteksi Bakteri Pada Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis L*) Asap Siap Konsumsi Yang Dikalengkan.
10. Muchtadi D, **Berhimpon S**, Suwetja IK dan G. Sanger. 1997. Perubahan Mutu Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Asap Selama Penyimpanan Dingin.
11. **Berhimpon S**, Sanger G dan M. Alfian. 1997. Studi Pendahuluan Pengalengan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis L.*) Asap “Siap Konsumsi”.
12. **Berhimpon S.** 1997. Evaluasi Nilai Gizi dan Studi Penerimaan Konsumen dari Produk Asap Baru. **Laporan Penelitian Hibah Bersaing II/4 Perguruan Tinggi TA 1996/1997.**
13. **Berhimpon S.,** dan A. Meko. 2001. Penetrasi Fenol, senyawa asam dan hubungannya dengan mutu organoleptik ikan kayu cakalang (*Katsuwonus pelamis L*) yang dibuat dengan suhu dan cara pengasapan yang berbeda.
14. **Berhimpon, S. Dien, H. and RI. Montolalu.** Processing and the Prospect of Katsuobushi (Ikan Kayu) of North Sulawesi, Indonesia: A Review. Paper presented at the International

- Seminar on Quality Improvement of Traditional Fisheries Products in Asian Region. Sponsored by DGHE-JSPS. Semarang, 25-26 Agustus, 2003.
15. **Dien, H., Berhimpon, S., dan RI Montolalu.** 2003. Improvements in the Processing of Smoked Fish in North Sulawesi. Poster-paper presented at the International Seminar on Quality Improvement of Traditional Fisheries Products in Asian Region. Sponsored by DGHE-JSPS. Semarang, 25-26 Agustus, 2003.
 16. **Berhimpon S.,** Pongoh J., dan Pagorai M. 2004. Konsentrasi dan Cara Pemberian Asap Cair Terhadap Mutu Fillet Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Asap.
 17. **Berhimpon S,** Reo A dan FA Tadanugi. 2004. Kombinasi Pelepah, Sabut dan Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Bakar Alternatif Untuk Julung-Julung (*Hemiramphus* sp) Asap.
 18. **Berhimpon S.,** dan JA. Mondeno. 2006. Pemanfaatan Asap Cair Dari Tongkol Jagung (*Zea mays* L.) Dalam Pengolahan Julung-Julung (*Hemirhampus marginatus*) Asap.
 19. **Mentang F. dan S. Berhimpon.** 2011. Pengaruh Konsentrasi Asap Cair dan Perendaman Terhadap Mutu Julung-Julung (*Hemirhampus* sp) Asap. Laporan Hasil Penelitian. DIPA. Kementerian Pendidikan Nasional.
 20. **Berhimpon S.,** Ijong F.G. dan **F. Mentang.** 2012. Sifat Fisik-Kimiawi dan Mikrobiologis Sidat (*Anguilla* sp) Asap yang direndam Larutan Garam-Jeruk, Disemprot Kalsium Propionat Serta Disimpan Pada Suhu Kamar. Laporan Hasil Penelitian. DIPA. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
 21. **Berhimpon S, Montolalu RI, Dien HA dan F Mentang.** Inovasi Pengasapan Fillet Ikan Sebagai Produk Unggulan Lokal Sulawesi Utara. Seminar Nasional Persatuan Ahli Pangan Indonesia (PATPI), Jember 26-29 Agustus 2013.
 22. **Berhimpon S, Meko A, Montolalu RI, Dien HA dan F Mentang.** Rationalization Processing Exotic Product Cakalang Fufu by Using Liquid Smoked. The 1st International Symposium on Aquatic Product Processing 2013. Bogor 13-15 November 2013.
 23. **Berhimpon S, Montolalu RI, Dien HA dan F Mentang.** Dipresentasikan pada Seminar Nasional di Medan 25 Februari 2014. “Potensi Asap Cair Untuk Pengembangan Produk Pangan Eksotik Rendah PAH”
 24. **Berhimpon S, Montolalu RI, Dien HA dan F Mentang.** Dipresentasikan pada Seminar Internasional, Jakarta 24 – 26 September 2014. “Physical Characteristic of Smoked Edible Film Made from Waste of Black Marlin (*Makaira indica*) Industry”.
 25. **Berhimpon S, Montolalu RI, Dien HA dan F Mentang.** Dipresentasikan pada Seminar Internasional, Pekanbaru 9 – 10 Oktober 2014. Study on physical characteristic of Edible Film Made from Carrageenan and Myofibril of Black Marlin (*Makairaindica*) Industry’s Waste.
 26. **Berhimpon S, Montolalu RI, Dien HA dan F Mentang.** Paten: Alat Pembuat Asap Cair Dengan Sistem Kondensasi (P00201405307).
 27. **Berhimpon S, Montolalu RI, Dien HA dan F Mentang.** Paten: Edible Sachet Film Karagenan Dengan Asap Cair (P00201405308).
 28. **Berhimpon S, Montolalu RI, Dien HA dan F Mentang.** Paten: Penyedap Rasa Alami Kaya Iodium Dengan Cita Rasa Ikan Roa Asap (P00201405309).
 29. **Berhimpon S, Montolalu RI, Dien HA dan F Mentang.** Paten: Penyedap Rasa Alami Kaya Iodium Dengan Cita Rasa Seafood Asap (P00201405310).
 30. **Berhimpon S, Montolalu RI, Dien HA dan F Mentang.** Paten: Edible Sachet Film Karagenan Tanpa Asap Cair. (P00201405311).
 31. **Berhimpon S, Montolalu RI, Dien HA dan F Mentang.** Paten: Penyedap Rasa Alami Kaya Iodium Dengan Cita Rasa Ikan Cakalang Asap (P00201405312).
 32. **Berhimpon S, Montolalu RI, Dien HA dan F Mentang.** Paten: Edible Film Myofibril Protein Tanpa Asap Cair (P00201405313).
 33. **Berhimpon S, Montolalu RI, Dien HA dan F Mentang.** Paten: Penyedap Rasa Alami Kaya Iodium Dengan Cita Rasa Kepiting Asap (P00201405314).

34. **Berhimpon S, Montolalu RI, Dien HA dan F Mentang.** Paten:Edible Film Myofibril Protein Dengan Asap Cair (P00201405315).
35. **Berhimpon S, Montolalu RI, Dien HA dan F Mentang.**International Food Reseach Journal, ISSN 22317546. "Formulation And Application Methods Of Smoke Liquid For Exotic Smoked Skipjack (*Katsuwonus Pelamis* L.)". 2015 (*submitted*)
36. **Berhimpon S, Montolalu RI, Dien HA dan F Mentang.**International Food Research Journal, ISSN 22317546. "Physical Characteristic of Smoked Edible Film Made from Waste of Black Marlin (*Makaira indica*) Industry". 2015 (*draft*)
37. **Berhimpon S, Montolalu RI, Dien HA dan F Mentang.**Dipresentasikan pada International Coinference on Quality Improvement and Development of Food Product (QID-Food 2015). Padang, 18 April 2015. Microbiological Assessment of "Smoked Sea-foods Flavors Condiments", Packed in Edible Sachet Film, and stored in room temperature.
38. **Berhimpon S, Montolalu RI, Dien HA dan F Mentang.**Dipresentasikan pada Pertemuan dan Presentasi Ilmiah, Standardisasi di Manado, 4 Juni 2015. "Pentingnya Standardisasi Beberapa Produk Olahan Ikan Asap, Dalam Memasuki Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) : Suatu Kajian Hasil Penelitian.

2.3 Perencanaan pelaksanaan kegiatan

Rencana kegiatan di ringkas pada Gambar 1.

2.2 Kestinambungan produk yang dihasilkan

Metode yang dipakai tetap mengadopsi teknologi pengasapan yang sudah lama dipakai oleh perusahaan pengolah ikan kayu, hanya perbedaannya pada metode konvensional asap akan mengendap pada permukaan ikan, melalui pembakaran kayu langsung dibawah ikan, sedangkan pada pengasapan dengan asap cair komponen asap akan langsung meresap ke dalam daging ikan. Pada pengasapan ikan kayu konvensional, dibutuhkan waktu istirahat 24 jam setelah pengasapan untuk memberi waktu pada komponen asap untuk penetrasi dari permukaan ke bagian dalam daging ikan, dimana hal ini sudah terjadi pada waktu perendaman dalam asap cair.

Pelaksanaan kegiatan akan melibatkan kelompok nelayan / pengolah ikan yang ada pada sentra produksi di daerah kepulauan / perbatasan dengan sentuhan teknologi baru menghasilkan ikan kayu yang rendah PAH dan mempunyai daya saing. Alat produksi yang dirancang peneliti akan di tempatkan pada sentra produksi dengan pendampingan. Hasil produksi akan dibeli oleh mitra untuk penjemuran, pengemasan dan ekspor.

Bahan baku ikan kayu berasal dari golongan ikan pelagis yang tersedia sepanjang tahun (Cakalang, Malalugis, Sardin,) dan tersebar meluas di kawasan Timur Indonesia. Teknologi baru yang akan diterapkan mudah diadopsi oleh masyarakat luas, ramah lingkungan dan mempunyai alternatif sumber energi, ongkos produksi komponen bahan bakar untuk 500 kg sekitar Rp. 100.000, sedangkan metode konvensional Rp. 545.000 (Berhimpon *dkk*, 2014). Ekspor ikan kayu Indonesia hanya memenuhi 50% permintaan Jepang dan tahun terakhir ketambahan permintaan dari Korsel, Taiwan dan Cina (PT. Celebes Minapratama). Tersedianya bahan baku,

efektifnya ongkos produksi dan permintaan yang bertambah akan menjamin pemanfaatan produk ikan kayu dengan teknologi baru serta kesinambungan produksi.

2.2 Mitra industri dan lembaga pemerintah

1. PT. Celebes Minapratama, pabrik pengolahan ikan kayu terbesar di Sulawesi Utara (MOU pada Lampiran 4.1).
2. Pemerintah Kabupaten Kepulauan Sangihe (Surat Pernyataan Kesiediaan Kerjasama yang ditandatangani Bupati pada Lampiran 4.2).
3. Laboratorium Terpadu IPB, Laboratorium Penguji Pangan Terakreditasi oleh KAN LP-156-IDN. SNI ISO/IEC 17025:2008.
4. Politeknik Negeri Nusa Utara di Tahuna, Kab. Kepulauan Sangihe
5. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi
6. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Sam Ratulangi

	Sudah			Sementara	2016-2018	Dream
↑						
2025						Realisasi Industri
2016					PUSNAS ○ Ikan kayu (katsuobushi) rendah PAH ○ Diseminasi ke cluster daerah Perbatasan / Kepulauan ○ <i>Scale up</i>	○ Ikan kayu(katsuobushi)rendah PAH menggunakan asap cair pertama di dunia dan mendunia
2013						
2006			DIPA Unsrat ○Jumlah dan kecepatan penetrasi Fenol ○ Senyawa asap pada ikan kayu dan “fufu”	MP3EI: ○ Formulasi Asap Cair ○ Produk Ikan Asap (Fufu) Asap Baru		
2001						
1999		Hibah Bersaing: - Difersifikasi Produk Ikan Asap (Ham, Ikan asap Kaleng,				
1995	○ Bahan bakar asap ○ Kualitas produk asap (
1992	○ Alat Pengasapan ○ Produksi asap cair					
Luaran	○ Tesis ○ Jurnal Nasional ○ Seminar Nasional & Int.	○ Tesis ○ Jurnal Nasional ○ Seminar Nasional & Int.	○ Tesis ○ Jurnal Nasional ○ Seminar Nasional & Int	• Tesis • Disertasi • Jurnal Int. • Seminar Nasioanal & Int.	○ Produk ○ Design Industri ○ Bahan Ajar ○ Jurnal Internasional ○ Jurnal Nasional terakreditasi ○ Paten	

Gambar 1. Peta Jalan Riset dan Teknologi

BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

4.1 Tujuan Khusus

1. Membuat optimasi dan standardisasi proses serta produk akhir yang rendah PAH, SOP berdasarkan jenis dan ukuran ikan, *consumer preference*/panelis ahli.
2. Melakukan pilot plan, atribut produk dan diseminasi di sentra produksi.
3. Menghitung kelayakan produksi, promosi, melakukan uji pasar dan *Scale up*

4.2 Tujuan Jangka Panjang

Scale Up produksi Ikan Kayu (Katsuobushi) rendah kandungan *Polycyclic Aromatic Hydrocarbon* (PAH) dengan menggunakan asap cair, yang dapat diterima oleh pasar global. Secara rinci tujuan jangka panjang tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Mendapatkan ikan kayu rendah PAH yang diproduksi oleh masyarakat nelayan di daerah kepulauan/perbatasan;
2. Mengatasi kehilangan pasca panen sehingga meningkatkan pendapatan ekonomi masyarakat nelayan;
3. Membangun jaringan kemitraraan ABG (akademisi, bisnis, government) terkait inovasi produksi teknologi baru yang pertama di dunia dengan pendirian pusat unggulan penelitian produk eksotik hasil perikanan.

4.3 Manfaat Penelitian

a. Strategi pemanfaatan hasil kegiatan

Produksi dan komersialisasi ikan kayu (Katsuobushi) yang merupakan produk unggulan daerah mempunyai prospek yang bagus di masa mendatang. Alasan pengembangan produk ini disebabkan a) permintaan pasar (negara pengimport) yang cukup tinggi namun industri tidak mampu memenuhi permintaan pasar karena rendahnya supply bahan baku; b) ikan kayu yang dihasilkan industri memiliki kandungan PAH tinggi sehingga banyak ditolak oleh buyer. Peluang pengembangan inovasi produk ikan kayu baru yang rendah PAH yang memiliki daya saing karena teknologi ini baru dan pertama di dunia. Dengan demikian strategi pemanfaatan hasil kegiatan yang dilakukan yaitu:

1. Di Patenkan
2. Di Publikasikan baik dalam seminar dan jurnal nasional maupun Internasional serta presentasi dalam World seafood expo
3. Adanya pilot plan

4. Diseminasi kepada masyarakat pesisir dan pulau-pulau kecil sebagai sentra industri (cluster) dengan pelatihan, pendampingan dan pengawasan
5. Menciptakan teknologi baru di bidang industri pengolahan hasil perikanan (alat pembuatan asap cair)
6. Mengembangkan industri pengolahan ikan kayu yang aman (rendah PAH).
7. Membuat linkage antara sentra industri dengan industri dan pemerintah.
8. Adanya MOU dengan pemerintah daerah (Pemda Kabupaten Kepulauan Sangihe) dan dengan industri ikan kayu (PT. Celebes Minapratama Bitung).
9. Perluasan pasar dan peningkatan ekspor.

b. Prospek/peluang pemasaran produk dan market acceptance dan atau peluang penerapan intervensi sosial di lokasi/daerah

Total produksi perikanan di Indonesia sebagian besar dikonsumsi dalam bentuk segar (43,1%), beku (30,4%), pengalengan (13,7%) dan dalam bentuk olahan lain (12,8%) (Data Statistika KKP, 2013). Pengasapan ikan sampai saat ini masih belum mendapatkan perhatian yang cukup dari industri perikanan padahal pengembangan produk ikan asap mempunyai prospek yang cukup bagus di masa mendatang.

Sulawesi Utara ada lima pabrik ikan kayu yang besar, dan di Indonesia ada sekitar 10 pabrik ikan kayu, semua produk diekspor, karena belum ada pasar dalam negeri. Walaupun demikian usaha ini mendatangkan devisa Negara, termasuk lapangan pekerjaan. Peluang pemasaran produk ikan kayu sangat besar karena sebagian besar masyarakat Asia Timur mengkonsumsi produk ini setiap hari. Manfaat hasil penelitian yaitu membangun jaringan kemitraan antara perguruan tinggi dengan industri terkait inovasi produksi teknologi baru. Manfaat lain dari penelitian ini mendorong terciptanya industri strategis yang terintegrasi dalam pengembangan industri nasional yang berkarakter bangsa dengan inovasi hasil penelitian mengedepankan kearifan lokal yang berujung pada peningkatan karakter bangsa.

c. Kelayakan komersial dan bisnis produk serta kelayakan keberlanjutan perbaikan karakter bangsa

Inovasi teknologi terhadap produk unggulan lokal mutlak harus dilakukan bukan saja terhadap aspek mutu, gizi, dan keamanan tapi juga harus menyentuh aspek preferensi konsumen, yaitu kesesuaian baik kesesuaian terhadap selera, kebiasaan, kesukaan; kebudayaan, atau kepercayaan/agama. Produksi dan komersialisasi ikan kayu sangat baik untuk dikembangkan. Alasan pengembangan produk ini disebabkan pemanfaatan potensi lokal, pemberdayaan masyarakat pesisir dan pulau-pulau kecil, permintaan pasar yang cukup tinggi, peningkatan industri ikan kayu dan peningkatan ekonomi bangsa.

Persaingan

Perdagangan produk ikan kayu membuka peluang bagi peningkatan usaha di bidang perikanan, baik dalam skala kecil, menengah maupun besar. Dalam persaingan produksi dan komersialisasi ikan kayu rendah PAH ini merupakan salah satu hasil penemuan teknologi baru. Dalam upaya memenangkan persaingan perlu adanya peningkatan daya saing melalui peningkatan mutu, produktivitas, dan efisiensi usaha dengan memperhatikan aspek keamanan pangan dan pelestarian lingkungan hidup.

Pengembangan produk komersial ikan kayu asap cair perlu dikaji apakah produk secara ekonomi dan financial dapat dikatakan menguntungkan atau tidak. Dari hasil analisis keuangan dengan menggunakan kelayakan usaha, dari aspek keuangan diperoleh hasil sbb;

Rasio-rasio Keuangan (Kelayakan Usaha : NPV, IRR, B/C Ratio, Pay Back Period)

Dari hasil analisis Aspek Keuangan dengan rasio NPV,IRR,MIRR,Payback Period,dan Profitabilitas Index maka dapat disimpulkan usulan proyek ini layak dilakukan.Dari informasi yang ada, maka dapat disimpulkan rencana usaha pembuatan produk ikan asap rendah PAH, adalah layak untuk dilakukan karena diukur dari kelayakan NPV, IRR, MIRR, Payback Period, dan Profitabilitas index didapat hasil Go Project atau layak dilakukan.

Pendekatan pasar perlindungan konsumen sangat penting dilakukan, dalam hal keamanan konsumen sebagai produk yang efisien disediakan melalui mekanisme pasar dimana penjual dapat memberikan tanggapan terhadap permintaan konsumen. Dalam konsep ini kami juga menciptakan pasar informasi yang dibutuhkan. Dimana tanggung jawab yang dilakukan dengan mengembangkan konsep teori due core dimana dalam bentuk disain, penciptaan produk ini dilengkapi dengan perangkat pengaman tanpa menggunakan bahan pengawet serta menggunakan bahan baku yang halal.

Era globalisasi saat ini, permintaan konsumen akan produk pangan terus berkembang. Konsumen tidak hanya menuntut produk pangan bermutu, bergizi, aman, dan lezat, namun juga sesuai selera atau bahkan dapat membangkitkan efek gengsi atau berkelas bagi yang mengkonsumsinya. Oleh karena itu, inovasi atau kreasi terhadap produk pangan tidak hanya terfokus pada mutu, gizi, dan keamanan semata. Namun aspek selera konsumen (preferensi) juga patut dipertimbangkan. Dalam analisis ini hanya membatasi manfaat dan pengorbanan dari aspek sosial yang disebut *social cost dan benefit cost*, dalam hal ini masalah eksternalitas suatu produk mempunyai karakteristik. Perhatian lebih pada pendistribusian yang lebih merata. Membantu proses pemerataan pendapatan, meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Inovasi produk ikan kayu menciptakan nilai tambah bagi masyarakat. Penerapan produksi bersih menawarkan peluang bagi industri dalam mencegah investasi yang mahal serta tidak produktif. Menerapkan produksi dapat meningkatkan efisiensi, keuntungan, daya saing industri di dunia internasional,

terutama bagi pembuatan produk-produk yang difokuskan untuk ekspor. Sasaran utama program produksi bersih adalah untuk menekankan bagaimana tindakan-tindakan yang dipraktekkan akan menghasilkan keuntungan ekonomi bagi perusahaan. Alasan-alasan yang mendasar mengapa tindakan-tindakan produksi bersih menghasilkan keuntungan finansial bagi perusahaan adalah 1) Pemakaian bahan yang lebih efisien, Limbah merupakan pertanda adanya ketidak efisienan. Mencapai efisiensi yang lebih tinggi dalam pemakaian bahan berarti bahwa perusahaan-perusahaan mengeluarkan uang yang lebih sedikit untuk pembelian bahan mentah. 2) Pengurangan biaya operasi. Efisiensi pabrik yang lebih baik akan mengurangi pengeluaran untuk tenaga kerja dan pengelolaan limbah. 3) Manfaat dari citra perusahaan yang baik. Produk dan Kualitas yang diperbaiki. 4) Mengurangi dampak lingkungan Dampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan akan membutuhkan biaya yang besar untuk perbaikannya (Ibrahim,2004). Manfaat Ekonomi: Penciptaan Pendapatan dan Kesempatan Kerja, Produksi dan komersialisasi ikan kayu rendah PAH yang dilakukan tim Riset khususnya didaerah Kab. Kepulauan Sangihe sebagai salah satu kegiatan yang memiliki manfaat ekonomi berupa penciptaan peningkatan pendapatan bagi masyarakat sebagai tenaga kerja. Bagi pengolah/pengusaha, kegiatan produksi dan komersialisasi hasil produk ini bisa dinikmati masyarakat.

BAB 4. METODE PENELITIAN

Penelitian direncanakan akan dilakukan selama 3 (tiga) tahun (Tabel 1).

Tabel 1. Matriks Rencana Penelitian

Tahap	Jenis Kegiatan		
	Tahun I	Tahun II	Tahun III
1	<p>a. Optimasi dan standarisasi produk/proses yang rendah PAH dengan variable:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konsentrasi Asap Cair - Waktu perendaman - Suhu pengeringan - Lama Pengeringan <p>Analisa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kimia / Fisik : Kadar Air, PAH, pH, MSI (moisture sorption isotherm) - Organoleptik - Mikrobiologi : ALT, <i>Staphylococcus</i>, <i>Coliform</i>, <i>E. coli</i>. Kapang. <p>b. SOP (jenis dan ukuran) dan <i>consumer preference</i>/panelis ahli</p>	<p>a. Rancangan produk: Atribut</p> <p>b. Diseminasi di Sentra Produksi (<i>Cluster</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - FGD - Pelatihan : Teknis & Managemen 	<p>Promosi, uji kelayakan dan uji pasar.</p> <p>Tahapan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Promosi 2. Uji QFD (Quality Function Development) <p>PT Celebes Minapratama</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sortasi - Deteksi Logam - Pengemasan - Eksport
2	<p>Pilot plan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desain Prototipe Alat Pembuat Asap Cair di sentra produksi - Desain Prototipe Alat Pengeringan untuk Ikan Kayu di sentra produksi - Desain Prototipe Alat Pengemasan Ikan Kayu di sentra produksi 	<p>Produksi di <i>Cluster</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pendampingan - Pengawasan <p>PT Celebes Minapratama</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sortasi - Deteksi Logam - Pengemasan - Eksport 	<p><i>Scale up</i></p> <p>PT Celebes Minapratama</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sortasi - Deteksi Logam - Pengemasan - Eksport

Bahan dan Alat

Bahan: Ikan Cakalang, Malalugis, Sardin, tempurung dan sabut kelapa sebagai bahan bakar untuk proses pembuatan asap cair. Bahan kimia yang digunakan: NaOH, LiCl, MgCl₂, K₂CO₃, Mg(NO₃)₂, NaNO₂, KI, NaCl, KCl, K₂CrO₄, K₂SO₄, H₂O₂, Buffer pH 4,7,dan 10. Media mikrobiologi: Nutrient Agar, Nutrient Broth, PDA, EMBA, pepton, Lactose Broth, TSA, TSB, BGLB, Manitol Salt Agar, Mueller Hinton Agar, TSI, Sim Agar, Kovacs' reagent, MR-VP broth. Alat : alat pembuat asap cair, alat pengeringan, alat pengemasan, kotak pendingin (cool box), termometer, desikator, timbangan analitik, blender, gelas ukur, pH meter, labu ukur, erlenmeyer, spektrofotometer, corong pisah, tabung reaksi, gelas ukur, pisau, homogenizer (blender), water

bath, labu ukur, kertas saring Whattmann, pipet volumetrik, pipet tetes, dan buret. Autoclave, oven, incubator, petri dish, electronic colony counter, laminar flow.

Kegiatan Tahun I

Kegiatan Tahap 1 (a): Optimasi dan standardisasi produk/proses yang rendah PAH yang dapat diterima oleh panelis ahli / konsumen. Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian Tahap I adalah rancangan acak lengkap, dengan perlakuan sebagai berikut:

- Konsentrasi asap cair : 0,5 ; 1,0 ; 1,5 ; 2,0%
- Waktu perendaman: 30; 60; 90; 120 menit
- Suhu pengeringan: 70, 80, 90, 100°C
- Lama Pengeringan: 4,6,8,10 jam

Parameter yang diamati adalah Kadar Air dengan metode AOAC 2005, PAH dengan HPLC, pH, MSI (moisture sorption isotherm) menggunakan *saturated salts humidities*, Uji Organoleptik: analisa sensori (Berhimpondkk, 2002), Analisa Mikrobiologi (Cappucino & Sherman, 1992): ALT, *Staphylococcus*, *Coliform*, *E. coli*. Kapang.

Tempat : Laboratorium Penanganan dan Pengolahan Hasil Perikanan, Laboratorium Pengendalian Mutu Hasil Perikanan, Laboratorium Terpadu Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Kegiatan Tahap I (b): SOP (jenis dan ukuran) dan *consumer preference*/panelis ahli

Kegiatan Tahap II: Dilakukan di Workshop/Laboratorium Penanganan dan Pengolahan Hasil Perikanan FPIK Unsrat

- Desain Prototipe Alat Pembuat Asap Cair di sentra produksi
- Desain Prototipe Alat Pengeringan untuk Ikan Kayu di sentra produksi
- Desain Prototipe Alat Pengemasan Ikan Kayu di sentra produksi

Kegiatan Tahun II

Kegiatan Tahap 1(a)Rancangan produk: Atribut dari ikan kayu asap cair yang rendah PAH masih mengikuti atribut ikan kayu konvensional yang sudah ada tetapi penekanan pada atribut ikan kayu asap cair adalah analisis hasil penilaian panelis ahli terhadap rasa, flavor dan texture dari ikan kayu asap cair baik dalam bentuk utuh , serutan maupun ekstrak. Hasil analisis akan diberi *grade*.

Kegiatan Tahap 1(b), Hasil Kegiatan Tahun I akan diseminasi di Sentra Produksi (*Cluster*), melalui tahapan:

- Focus Group Discussion (FGD)
- Pelatihan : Teknis & Manajemen

Sebelum melakukan pelatihan perlu dilakukan FGD dengan tujuan untuk menggali dan menyamakan persepsi tentang kegiatan baru yang akan dilakukan oleh kelompok. Selain itu memotivasi dan menanamkan tanggung jawab pada kelompok nelayan agar mereka dapat melaksanakan secara mandiri dan berkelanjutan.

Pelatihan Teknis : mencakup materi antara lain sanitasi dan higienes, pembuatan asap cair, pembuatan ikan kayu yang sesuai SOP, pengemasan untuk transportasi, dan manajemen keuangan.

Kegiatan Tahap 2 (a), Kegiatan produksi pada 10 *cluster* di Kab. Kepulauan Sangihe (telah ada dukungan dari Bupati Kepulauan Sangihe). Setiap cluster mendapat alat pengasapan cair, alat pengering, alat pengemas dan seperangkat alat produksi seperti pisau, wadah, cool box, talenan dll. Pengusul kegiatan, mitra dan tenaga lapangan yang telah di latih melakukan pendampingan dan pengawasan terhadap produksi pada setiap cluster.

Kegiatan Tahap 2 (b), Produk ikan kayu yang dihasilkan disemua cluster dibeli oleh Mitra Industri PT Celebes Minapratama untuk dilakukan sortasi, deteksi logam, pengemasan dan eksport.

Kegiatan Tahun III

Kegiatan tahun III terdiri dari uji kelayakan dan uji pasar dengan metode QFD

Analisis *Quality Function Deployment* (QFD)

Quality Function Deployment adalah sebuah system pengembangan produk yang dimulai dari merancang produk, proses manufaktur sampai produk tersebut ke tangan konsumen, dimana pengembangan produk berdasarkan kepada keinginan konsumen. *Quality Function Deployment* adalah sebuah metode desain kualitaskomprehensif. Ada 4 tahap perencanaan dan pengembangan QFD menurut (Lou, 1995; Widodo,2003) yaitu

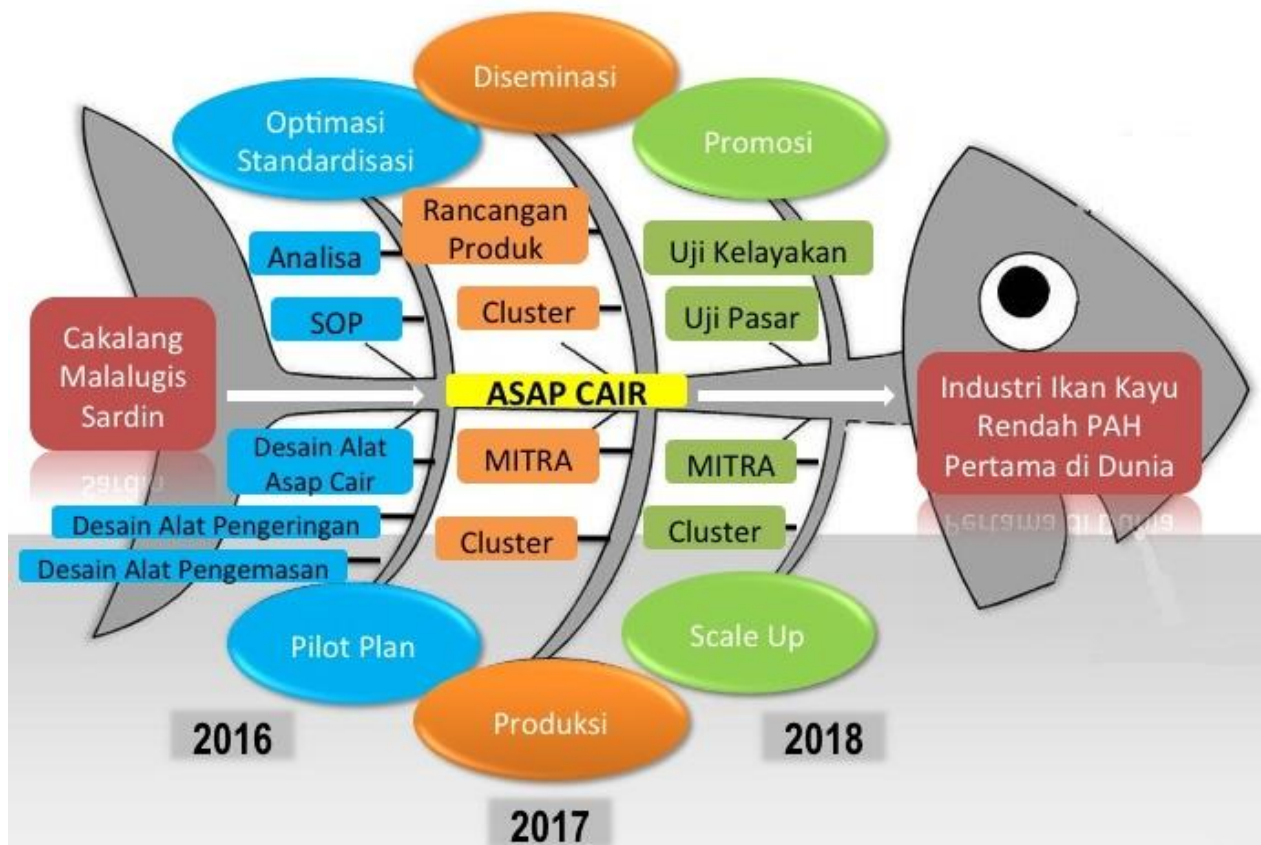
1. *Product Planning* (perencanaan produk), yang lebih dikenal dengan *House Of Quality* (HOQ) atau rumah pertama (R1) yang menjelaskan tentang tujuh bagian utama dari *customer needs, technicalrequirement, co-relationship,relationship, custom-mer competitiveevaluation, competitive technicalassement dan target.*
2. *Design Planning* (perencanaan desain), yang lebih dikenal dengan rumah kedua (R2) adalah matrik untuk mengidentifikasi factor-faktor teknis yang critical terhadap pengembangan produk.
3. *Process Planning* (perencanaan proses), yang lebih dikenal rumah ketiga (R3) adalah matrik yang mengidentifikasi pengembangan proses pembuatan suatu produk.

4. *Production Planning* (perencanaan produksi), yang lebih dikenal rumah keempat (R4) yang memaparkan tindakan yang perlu diambil didalam perbaikan produksi suatu produk.

Rancangan Percobaan

Jumlah responden ditentukan dengan menggunakan persamaan penentuan responden. $n = N \frac{(Z)^2 P(1-p)}{N(d)^2 + (Z)p(1-p)}$. Keterangan: N = banyaknya responden minimum (populasi responden 5000) Z = variabel normal (tingkat kepercayaan 90%). d = toleransi penyimpanan (10%)

Tahapan kegiatan dan atribut kegiatan dapat dilihat pada Gambar 2.

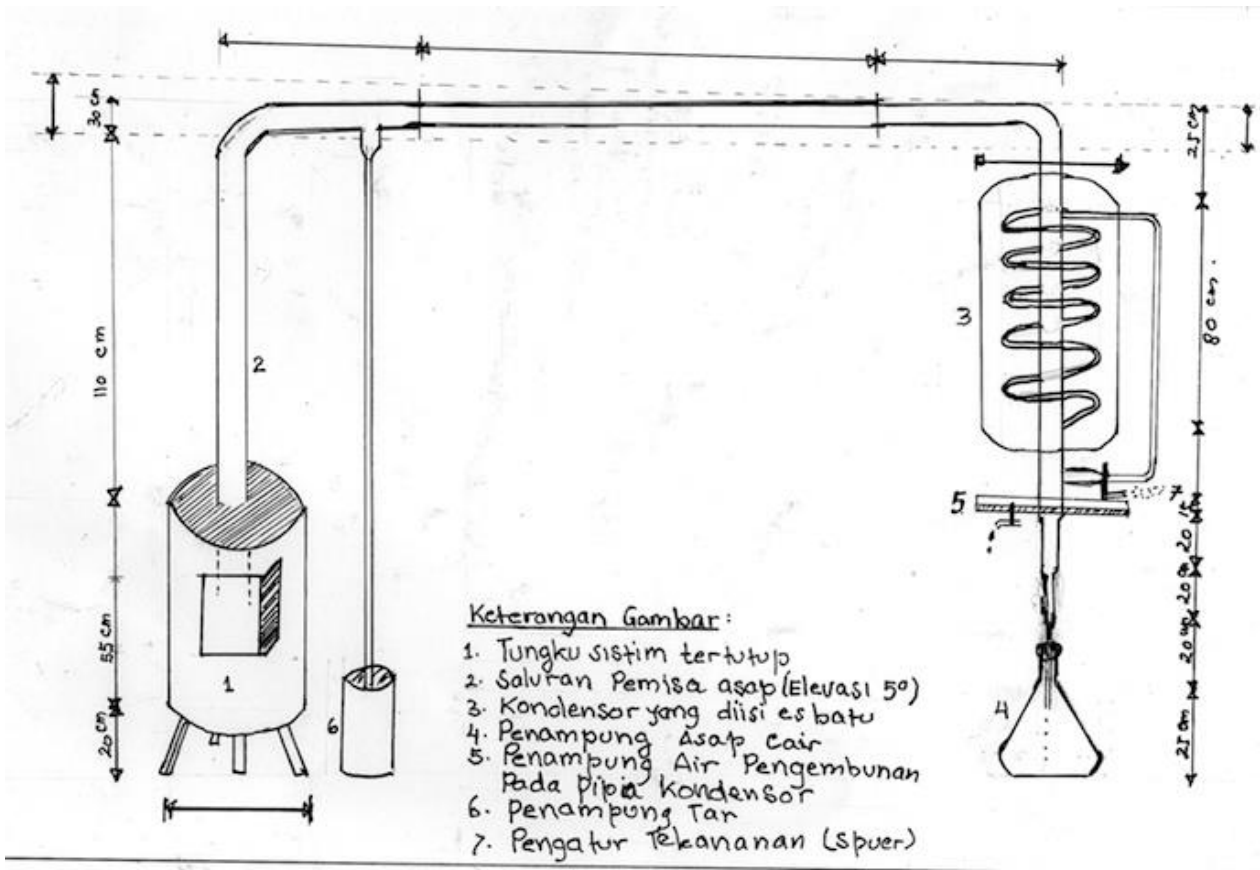


Gambar 2. Tahapan Kegiatan 2016 -2018

Ikan kayu yang rendah kandungan PAH, telah menjadi tuntutan pasar, sehingga dengan cara apapun akan dilakukan oleh pengusaha ikan kayu termasuk mencukur lapisan permukaan produk akhir. Aplikasi asap cair yang rendah PAH sudah tentu akan menghasilkan ikan kayu yang rendah PAH, apalagi metode yang akan digunakan minimal mempertahankan mutu organoleptik dari produk konvensional, bahkan kemungkinan akan lebih baik. Teknologi pengolahan ikan kayu asap cair rendah PAH yang terstandarisasi di diseminasikan ke sentra produksi (daerah kepulauan/perbatasan) dengan pendampingan tim peneliti Unsrat serta PT Celebes Minapratama sebagai bapak angkat. Hasil sentra produksi di beli oleh mitra PT Celebes Minapratama untuk dilanjutkan dengan penjemuran, pengemasan dan ekspor. Metode alih

teknologi akan diterapkan pada sepuluh cluster pusat pengembangan perikanan di Kab. Kepulauan Sangihe. Mekanisme alih teknologi yang akan kami terapkan melibatkan perguruan tinggi (Unsrat), Politeknik Negeri Nusa Utara, Dinas Kelautan dan Perikanan, masyarakat nelayan sebagai pengolah dan mitra industri (PT. Celebes Minapratama) sebagai bapak angkat yang menampung dan membeli produk.

Alat pembuat asap cair yang telah dipatenkan dapat dilihat pada Gambar 3.

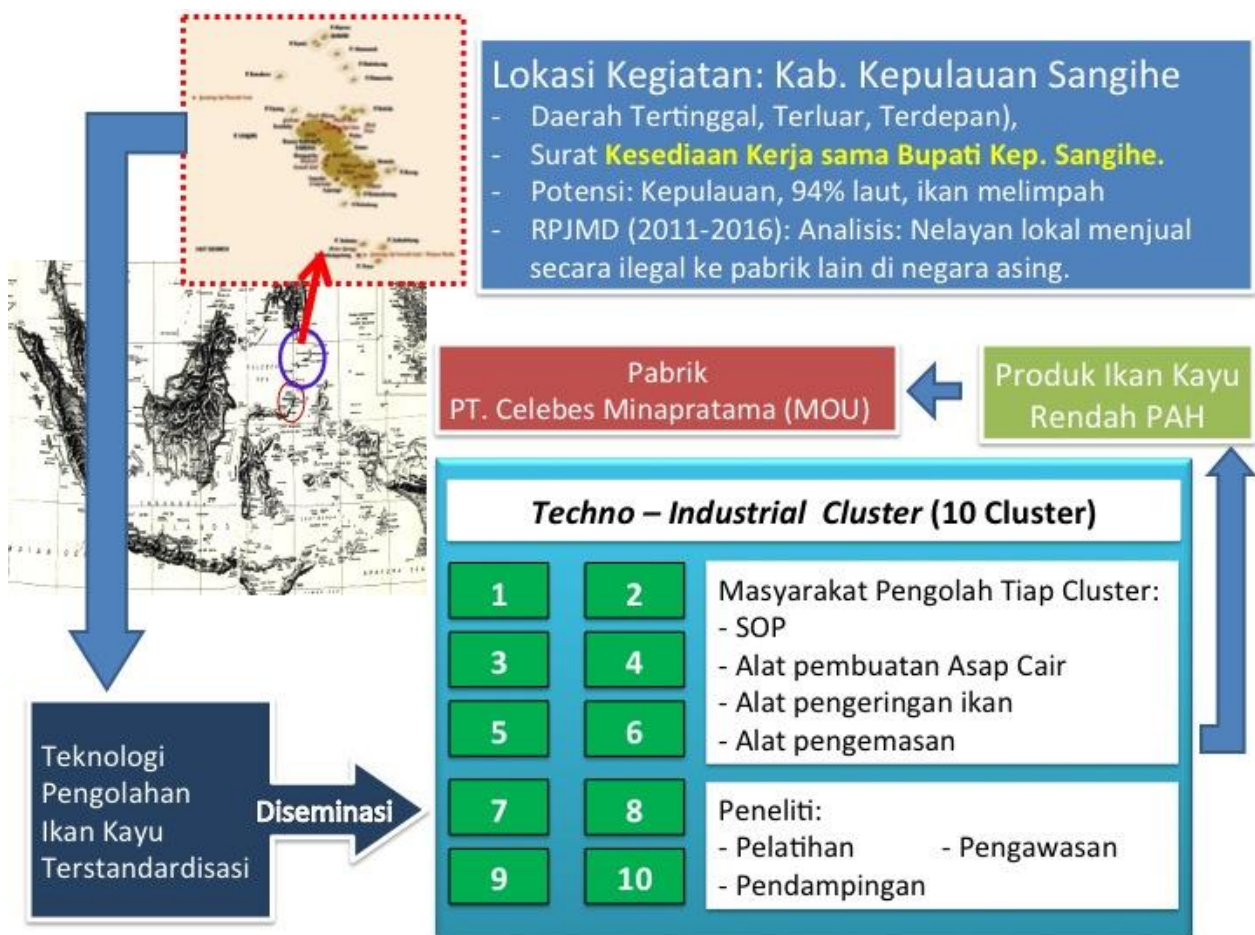


Gambar 3. Alat Pembuat Asap Cair (dilindungi paten P00201405308)

Strategi Pelembagaan Industrialisasi Kearifan Karakter Bangsa

Metode pembuatan ikan kayu termasuk metode yang sederhana, mudah diadopsi oleh masyarakat, termasuk metode pengasapan dengan asap cair. Industri yang akan dibangun memanfaatkan potensi kearifan lokal masyarakat kepulauan/perbatasan yang sebagian besar penduduk sebagai nelayan. Tersedianya industri ini akan meminimalkan kecenderungan masyarakat perbatasan mencari pekerjaan di negara tetangga. Transfer teknologi baru ini akan melengkapi pengetahuan masyarakat setempat akan industri baru ini karena mudah di adopsi. Kegiatan ini akan menguatkan perilaku masyarakat dalam menghargai produk industri nasional hasil inovasi anak bangsa yang akan menjadi pioner industri pengolahan ikan kayu yang rendah PAH.

Kegiatan ini berlokasi di Kabupaten Sangihe, secara Geografis terletak di antara 2° 4'13'' - 4° 44'22'' LU dan 125° 9'28'' - 125° 56'57'' BT, terdiri dari gugusan kepulauan yang berada di perbatasan NKRI yang termasuk daerah tertinggal, terluar dan terdepan dengan 94% daerah laut. Intervensi kebijakan dan perubahan perilaku masyarakat dan manajemen dapat dilihat pada Gambar 4.



Informasi dari PT. Celebes Minapratama, bahwa untuk kebutuhan Jepang sendiri, Indonesia hanya dapat memenuhi 50% permintaan. Belakangan ini permintaan yang meningkat juga dari Negara-negara seperti: Korea, Taiwan, dan Cina. Keadaan pasar demikian harus diantisipasi oleh Indonesia agar menjadi Negara pemasok Ikan kayu terbesar di dunia. Selain itu penelitian untuk menciptakan produk baru berbasis ikan kayu untuk pasar dalam negeri juga sudah dilakukan oleh Berhimpun, *dkk* (2014 dan 2015).

BAB 5. HASIL YANG DICAPAI

Perubahan Berat Ikan Kayu Asap Cair Selama Pengolahan

Dokumen Paten ke-2

Deskripsi

Ikan Kayu Sardin Asap Cair dan Proses Pembuatannya

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan ikan Kayu Sardin yang dibuat dengan menggunakan asap cair

Latar Belakang Invensi

Produksi perikanan Indonesia cukup besar, untuk perikanan tangkap dan budidaya, dimana tahun 2006 sebesar 7.488.708 ton, tahun 2010 meningkat menjadi 10.826.502 ton (KKP 2011). Hasil perikanan tersebut pada umumnya dikonsumsi dalam bentuk segar, diekspor dan diolah baik secara modern maupun tradisional. Produksi ikan asap di Indonesia pada tahun 2007 mencapai 66.970 ton, masih jauh dibawah produksi ikan asin yaitu 473.679 ton (JICA 2009). Produksi ikan asap (fufu) di Sulawesi Utara sebesar 31.408 ton (DKP Sulut, 2010), atau 17% dari produksi total ikan Sulut dan 46,89% dari total produksi ikan asap Indonesia. Ikan Kayu (*Katsuo-bushi*) adalah produk pengasapan tradisional Jepang, yang sudah dilakukan di beberapa tempat di Indonesia sejak zaman penjajahan Jepang. Di Sulawesi Utara ada 5 pabrik ikan kayu yang produknya semuanya diekspor ke Jepang, Korea, dan Taiwan.

Pengasapan dapat didefinisikan sebagai proses penetrasi senyawa volatil pada ikan yang dihasilkan dari pembakaran kayu (Palm *et al.*, 2011), yang dapat menghasilkan produk dengan rasa dan aroma spesifik (Bower *et al.*, 2009), umur simpan yang lama karena aktivitas anti bakteri (Abolagba dan Igbinevbo, 2010), menghambat aktivitas enzimatis pada ikan sehingga dapat mempengaruhi kualitas ikan asap (Kumolu-Johnson *et al.*, 2010). Senyawa kimia dari asap kayu umumnya berupa senyawa-senyawa fenolik (yang berperan sebagai antioksidan), asam organik, alkohol, karbonil, hidrokarbon dan senyawa nitrogen seperti nitroksida (Bower *et al.*, 2009), aldehid, keton, ester, eter, yang menempel pada permukaan dan selanjutnya menembus ke dalam daging ikan (Gomez-Guillén *et al.*, 2009). Walaupun demikian makanan yang diasapi dapat mengandung senyawa-senyawa yang tergolong *carcinogenic* yaitu senyawa-senyawa *polycyclic aromatic hydrocarbons* (PAHs). Masalah utama pada pengolahan ikan kayu dewasa

ini adalah tingginya kandungan PAH pada ikan kayu. Pembeli ikan kayu PT Celebes Mina Pratama menetapkan batas maksimum PAH sebesar 10ppb (Robin Ticoalu, PT Celebes Mina Pratama 2015). Mengatasi hal ini, pabrik ikan kayu mencukur bagian permukaan ikan kayu, dan hal ini menyebabkan pekerjaan ekstra dan kehilangan berat produk sekitar 2,5%. Belum ada teknologi pengasapan ikan kayu yang menghasilkan ikan kayu rendah PAH.

Asap cair adalah hasil kondensasi dari asap, mengandung senyawa-senyawa yang sama dengan yang ada pada asap. Berhimpon Dkk (2014, 2015a), menciptakan alat dengan sistim kondensasi, yang dapat menghasilkan asap cair yang rendah PAH (Paten, P00201405306). Berhimpon Dkk (2014, 2015a) selanjutnya mengasapi beberapa jenis ikan seperti: cakalang, julung-julung (roa), layang, hiu, dengan menggunakan asap cair dan hasilnya ternyata lebih baik, karena secara organoleptik lebih disukai, dan filet ikan asap yang sudah diproses dengan asap cair, dapat dikemas vakum, karena bisa dibuat tanpa tulang.

Berhimpon dkk. (2016) meneliti pembuatan ikan kayu dengan menggunakan asap cair, menemukan bahwa produk yang dihasilkan mempunyai rasa sama dengan ikan kayu konvensional (PT Celebes Mina Pratama) dan dari parameter warna, penampakan dan bau, lebih baik dari ikan kayu konvensional. Selain itu dengan teknologi asap cair waktu proses lebih singkat, alat lebih sederhana dan murah, dan pemakaian bahan bakar jauh lebih hemat (15% dari metode konvensional).

Uraian Singkat Invensi

Teknologi pembuatan ikan kayu yang berasal dari Jepang dan dipraktekkan turun temurun, ternyata masih menghasilkan ikan kayu yang mengandung PAH lebih dari 10%. Untuk mengatasi masalah ini, pabrik mencukur bagian permukaan ikan kayu. Hal ini selain memberikan pekerjaan ekstra, juga terjadi kehilangan berat sebesar 2,5%. Hal ini mendorong Berhimpon dkk. (2016) meneliti metode baru untuk menghasilkan ikan kayu yang rendah PAH, dengan menggunakan asap cair.

Pembuatan ikan kayu sardine asap cair sangat sederhana, dan dapat dilakukan oleh nelayan atau pengolah ikan. Alat yang digunakan dapat dibuat tipe sederhana sampai dengan modern, sehingga penerapannya di masyarakat mulai pada industri rumah tangga sampai dengan industri skala besar. Ikan yang akan diasapi dengan asap cair, disiangi kemudian direbus pada temperature 85-87°C selama 45 menit, selanjutnya diangkat dan didinginkan. Setelah dingin, ikan direndam dalam asap cair dengan konsentrasi 2% selama 20 menit. Kemudian, ikan dikeringkan dalam lemari pengering dengan temperature 80-85°C selama 1 sampai 2 jam. Setelah proses pengeringan, ikan didiamkan selama 4 jam di temperature ruang. Selanjutnya ikan direndam lagi dalam asap cair 2% selama 15 menit, dan dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam.

Setelah itu ikan di angkat, didiamkan selama 4 jam, dan direndam lagi dalam asap cair 2% selama 15 menit, dikeringkan 60-65°C selama 2 jam, didiamkan selama 4 jam, dan demikian seterusnya sampai kadar air ikan mencapai antara 15-17%. Pengeringan dapat dilakukan sampai dengan 4 kali.

Uraian Lengkap Invensi

Sebagaimana yang telah dikemukakan sebelumnya bahwa ikan kayu yang diolah dengan menggunakan asap cair, mempunyai kualitas yang lebih baik dari ikan kayu secara konvensional.

Asap cair yang digunakan juga mengandung senyawa-senyawa yang diperlukan sebagai pengawet dan juga pemberi aroma khas ikan asap, seperti fenol, dan asam-asam organik. Selain itu asap cair mengandung senyawa-senyawa PAH yang jauh dibawah level yang aman/diijinkan. Berhimpon Dkk (2015a) membuat asap cair dengan alat yg sudah dipatenkan (P00201405306), menghasilkan asap cair yang rendah kandungan PAH. Tabel 1, menunjukkan kandungan PAH pada asap cair dan pada produk yang diolah dengan menggunakan asap cair tersebut. Hasil analisa PAH ikan kayu asap cair juga menunjukkan nilai <0,25ppb (Berhimpon dkk, 2016)

Tabel 1. Kandungan *Polycyclic Aromatic Hydrocarbon* (PAH) pada asap cair dan ikan asap yang diproses dengan asap cair.

PAH	Cakalang asap cair (ppb)	Asap cair hasil kondensasi (ppb)	Asap cair konsentrasi 0,8% (ppb)	Standard ERC ¹ (ppb)	Toth & Potthast ² (ppb)
<i>Benzo(a)pyrene</i>	< 0.25	< 0.25	< 0.25	5	1
<i>benzo(a)anthracene</i>	< 0.25	< 0.25	< 0.25	-	-
<i>benzo(b,k)fluoranthene</i>	< 0.5	< 0.5	< 0.5	-	-
<i>benzo(g,h)perylene</i>	< 1.5	< 1.5	< 1.5	-	-

Sumber: Berhimpon Dkk (2015b)

Metode pembuatan adalah sebagai berikut:

Ikan Sardin yang akan dibuat ikan kayu dengan asap cair, disiangi kemudian direbus pada temperature 85-87°C selama 45 menit. Setelah perebusan, ikan diangkat dan didinginkan. Selanjutnya ikan direndam dalam asap cair dengan konsentrasi 2% selama 20 menit. Kemudian, dikeringkan dalam lemari pengering dengan temperature 80-85°C selama 1 sampai 2 jam (tergantung besarnya ikan). Setelah proses pengeringan, ikan didiamkan selama 4 jam di temperatur ruang. Selanjutnya ikan direndam lagi dalam asap cair 2% selama 15 menit, dan dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam. Setelah itu ikan di angkat, didiamkan selama 4 jam, dan direndam lagi dalam asap cair 2% selama 15 menit, dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam, didiamkan selama 4 jam, dan demikian seterusnya sampai kadar air ikan mencapai antara 15-17%. Pengeringan dapat dilakukan sampai dengan 4 kali.

Klaim

1. Metode pembuatan Ikan Kayu Sardin Asap Cair dengan menggunakan asap cair, dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. Ikan yang akan diasapi dengan asap cair, disiangi kemudian direbus pada temperature 85-87°C selama 45 menit.
 - b. Setelah perebusan, ikan diangkat dan didinginkan. Setelah dingin, ikan direndam dalam asap cair dengan konsentrasi 2% selama 20 menit.
 - c. Kemudian, dikeringkan dalam lemari pengering dengan temperature 80-85°C selama 1 sampai 2 jam (tergantung besarnya ikan).
 - d. Setelah proses pengeringan, fillet didiamkan selama 4 jam di temperature ruang.
 - e. Selanjutnya fillet direndam lagi dalam asap cair 2% selama 15 menit, dan dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam.

- f. Setelah itu fillet di angkat, didiamkan selama 4 jam, dan direndam lagi dalam asap cair 2% selama 15 menit, dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam, dan didiamkan selama 4 jam.
- g. Demikian seterusnya sampai kadar air ikan mencapai antara 15-17%. Pengeringan dan perendaman, dapat dilakukan sampai 4-5 kali.

2.

Abstrak

Ikan Kayu Sardin Asap Cair

Teknologi pembuatan ikan kayu yang berasal dari Jepang dan diturunkan turun temurun, ternyata masih mengandung PAH lebih dari 10%. Untuk mengatasi masalah ini, pabrik mencukur bagian permukaan ikan kayu. Hal ini selain memberikan pekerjaan ekstra, juga terjadi kehilangan berat sebesar 2,5%. Berhimpon dkk. (2016) meneliti metode baru untuk menghasilkan ikan kayu yang rendah PAH, dengan menggunakan asap cair.

Pembuatan ikan kayu sardin asap cair sangat sederhana, dan dapat dilakukan oleh nelayan atau pengolah ikan. Alat yang digunakan dapat dibuat tipe sederhana sampai dengan modern. Ikan yang akan diasapi dengan asap cair, disiangi kemudian direbus pada temperature 85-87°C selama 45 menit, kemudian diangkat dan didinginkan. Setelah didinginkan, ikan direndam dalam asap cair dengan konsentrasi 2% selama 20menit, tergantung besarnya ikan.. Kemudian, dikeringkan dalam lemari pengering dengan temperature 80-85°C selama 1 sampai 2 jam (tergantung besarnya ikan). Setelah proses pengeringan, ikan didiamkan selama 4 jam di temperature ruang. Selanjutnya ikan direndam lagi dalam asap cair 2% selama 15 menit, dan dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam. Setelah itu ikan di angkat, didiamkan selama 4 jam, dan direndam lagi dalam asap cair 2% selama 15 menit, dikeringkan 60-65°C selama 2 jam, didiamkan selama 4 jam, dan demikian seterusnya sampai kadar air ikan mencapai antara 15-17%. Pengeringan dapat dilakukan sampai 4 kali.

Deskripsi

Ikan Kayu Layang (Malalugis) Asap Cair dan Proses Pembuatannya

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan ikan Kayu Layang (Malalugis) yang dibuat dengan menggunakan asap cair

Latar Belakang Invensi

Produksi perikanan Indonesia cukup besar, untuk perikanan tangkap dan budidaya, dimana tahun 2006 sebesar 7.488.708 ton, tahun 2010 meningkat menjadi 10.826.502 ton (KKP 2011). Hasil perikanan tersebut pada umumnya dikonsumsi dalam bentuk segar, diekspor dan diolah baik secara modern maupun tradisional. Produksi ikan asap di Indonesia pada tahun 2007 mencapai 66.970 ton, masih jauh dibawah produksi ikan asin yaitu 473.679 ton (JICA 2009). Produksi ikan asap (fufu) di Sulawesi Utara sebesar 31.408 ton (DKP Sulut, 2010), atau 17% dari produksi total ikan Sulut dan 46,89% dari total produksi ikan asap Indonesia. Ikan Kayu (*Katsuo-bushi*) adalah produk pengasapan tradisional Jepang, yang sudah dilakukan di beberapa tempat di Indonesia sejak zaman penjajahan Jepang. Di Sulawesi Utara ada 5 pabrik ikan kayu yang produknya semuanya diekspor ke Jepang, Korea, dan Taiwan.

Pengasapan dapat didefinisikan sebagai proses penetrasi senyawa volatil pada ikan yang dihasilkan dari pembakaran kayu (Palm *et al.*, 2011), yang dapat menghasilkan produk dengan rasa dan aroma spesifik (Bower *et al.*, 2009), umur simpan yang lama karena aktivitas anti bakteri (Abolagba dan Igbinevbo, 2010), menghambat aktivitas enzimatis pada ikan sehingga dapat mempengaruhi kualitas ikan asap (Kumolu-Johnson *et al.*, 2010). Senyawa kimia dari asap kayu umumnya berupa senyawa-senyawa fenolik (yang berperan sebagai antioksidan), asam organik, alkohol, karbonil, hidrokarbon dan senyawa nitrogen seperti nitroksida (Bower *et al.*, 2009), aldehid, keton, ester, eter, yang menempel pada permukaan dan selanjutnya menembus ke dalam daging ikan (Gomez-Guillén *et al.*, 2009). Walaupun demikian makanan yang diasapi dapat mengandung senyawa-senyawa yang tergolong *carcinogenic* yaitu senyawa-senyawa *polycyclic aromatic hydrocarbons* (PAHs). Masalah utama pada pengolahan ikan kayu dewasa ini adalah tingginya kandungan PAH pada ikan kayu. Pembeli ikan kayu PT Celebes Mina Pratama menetapkan batas maksimum PAH sebesar 10ppb (Robin Ticoalu, PT Celebes Mina Pratama 2015). Mengatasi hal ini, pabrik ikan kayu mencukur bagian permukaan ikan kayu, dan hal ini menyebabkan pekerjaan ekstra dan kehilangan berat produk sekitar 2,5%. Belum ada teknologi pengasapan ikan kayu yang menghasilkan ikan kayu rendah PAH.

Asap cair adalah hasil kondensasi dari asap, mengandung senyawa-senyawa yang sama dengan yang ada pada asap. Berhimpon Dkk (2014, 2015a), menciptakan alat dengan sistem kondensasi, yang dapat menghasilkan asap cair yang rendah PAH (Paten, P00201405306). Berhimpon Dkk (2014, 2015a) selanjutnya mengasapi beberapa jenis ikan seperti: cakalang, julung-julung (roa), layang, hiu, dengan menggunakan asap cair dan hasilnya ternyata lebih baik, karena secara organoleptik lebih disukai, dan filet ikan asap yang sudah diproses dengan asap cair, dapat dikemas vakum, karena bisa dibuat tanpa tulang.

Berhimpon dkk. (2016) meneliti pembuatan ikan kayu dengan menggunakan asap cair, menemukan bahwa produk yang dihasilkan mempunyai rasa sama dengan ikan kayu konvensional (PT Celebes Mina Pratama) dan dari parameter warna, penampakan dan bau, lebih baik dari ikan kayu konvensional. Selain itu dengan teknologi asap cair waktu proses lebih singkat, alat lebih sederhana dan murah, dan pemakaian bahan bakar jauh lebih hemat (15% dari metode konvensional).

Uraian Singkat Inovasi

Teknologi pembuatan ikan kayu yang berasal dari Jepang dan dipraktikkan turun temurun, ternyata masih menghasilkan ikan kayu yang mengandung PAH lebih dari 10%. Untuk mengatasi masalah ini, pabrik mencukur bagian permukaan ikan kayu. Hal ini selain memberikan pekerjaan ekstra, juga terjadi kehilangan berat sebesar 2,5%. Hal ini mendorong Berhimpon dkk. (2016) meneliti metode baru untuk menghasilkan ikan kayu yang rendah PAH, dengan menggunakan asap cair.

Pembuatan ikan kayu Layang (Malalugis) asap cair sangat sederhana, dan dapat dilakukan oleh nelayan atau pengolah ikan. Alat yang digunakan dapat dibuat tipe sederhana sampai dengan modern, sehingga penerapannya di masyarakat mulai pada industri rumah tangga sampai dengan industri skala besar. Ikan yang akan diasapi dengan asap cair, disiangi kemudian direbus pada temperature 85-87°C selama 60 menit, diangkat dan didinginkan. Setelah didinginkan ikan dibelah menjadi 2 fillet, dilakukan skinning dan pencabutan tulang seperti pada ikan katyu konvensional. Selanjutnya fillet direndam dalam asap cair dengan konsentrasi 2% selama 20 menit, tergantung besarnya fillet.. Kemudian, dikeringkan dalam lemari pengering dengan temperature 80-85°C selama 1 sampai 2 jam (tergantung besarnya ikan). Setelah proses pengeringan, fillet didiamkan selama 6 jam di temperature ruang. Selanjutnya fillet direndam lagi dalam asap cair 2% selama 15 menit, dan dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam. Setelah itu fillet di angkat, didiamkan selama 6 jam, dan direndam lagi dalam asap cair 2% selama 15 menit, dikeringkan 60-65°C selama 2 jam, didiamkan selama 6 jam, dan demikian seterusnya sampai kadar air ikan mencapai antara 15-17%. Pengeringan dapat dilakukan sampai 5-6 kali.

Uraian Lengkap Invensi

Sebagaimana yang telah dikemukakan sebelumnya bahwa ikan kayu yang diolah dengan menggunakan asap cair, mempunyai kualitas yang lebih baik dari ikan kayu secara konvensional.

Asap cair yang digunakan juga mengandung senyawa-senyawa yang diperlukan sebagai pengawet dan juga pemberi aroma khas ikan asap, seperti fenol, dan asam-asam organik. Selain itu asap cair mengandung senyawa-senyawa PAH yang jauh dibawah level yang aman/dijijinkan. Berhimon Dkk (2015a) membuat asap cair dengan alat yg sudah dipatenkan (P00201405306), menghasilkan asap cair yang rendah kandungan PAH. Tabel 1, menunjukkan kandungan PAH pada asap cair dan pada produk yang diolah dengan menggunakan asap cair tersebut. Hasil analisa PAH ikan kayu asap cair juga menunjukkan nilai <0,25ppb (Berhimon dkk, 2016)

Tabel 1. Kandungan *Polycyclic Aromatic Hydrocarbon* (PAH) pada asap cair dan ikan asap yang diproses dengan asap cair.

PAH	Cakalang asap cair (ppb)	Asap cair hasil kondensasi (ppb)	Asap cair konsentrasi 0,8% (ppb)	Standard ERC ¹ (ppb)	Toth & Potthast ²⁾ (ppb)
<i>Benzo(a)pyrene</i>	< 0.25	< 0.25	< 0.25	5	1
<i>benzo(a)anthracene</i>	< 0.25	< 0.25	< 0.25	-	-
<i>benzo(b,k)fluoranthene</i>	< 0.5	< 0.5	< 0.5	-	-
<i>benzo(g,h)perylene</i>	< 1.5	< 1.5	< 1.5	-	-

Sumber: Berhimon Dkk (2015b)

Metode pembuatan adalah sebagai berikut:

Ikan Layang (Malalugis) yang akan dibuat ikan kayu dengan asap cair, disiangi kemudian direbus pada temperature 85-87°C selama 60 menit. Setelah perebusan, ikan diangkat dan didinginkan. Setelah dingin ikan dibelah menjadi 2 fillet, dilakukan skinning dan pencabutan tulang seperti pada ikan kayu konvensional. Selanjutnya filet direndam dalam asap cair dengan konsentrasi 2% selama 20 menit, tergantung besarnya fillet.. Kemudian, dikeringkan dalam lemari pengering dengan temperature 80-85°C selama 1 sampai 2 jam (tergantung besarnya ikan). Setelah proses pengeringan, fillet didiamkan selama 6 jam di temperatur ruang. Selanjutnya fillet direndam lagi dalam asap cair 2% selama 15 menit, dan dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam. Setelah itu fillet di angkat, didiamkan selama 6 jam, dan direndam lagi dalam asap cair 2% selama 15 menit, dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam, didiamkan selama 6 jam, dan

demikian seterusnya sampai kadar air ikan mencapai antara 15-17%. Pengeringan dapat dilakukan sampai 5-6 kali.

Klaim

3. Metode pembuatan ikan asap dengan menggunakan asap cair, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Ikan yang akan diasapi dengan asap cair, disiangi kemudian direbus pada temperature 85-87°C selama 60 menit.
- b. Setelah perebusan, ikan diangkat dan didinginkan. Setelah dingin ikan dibelah menjadi 2 fillet, dilakukan skinning dan pencabutan tulang seperti pada ikan kayu konvensional.
- c. Selanjutnya fillet direndam dalam asap cair dengan konsentrasi 2% selama 20 menit, tergantung besarnya fillet..
- d. Kemudian, dikeringkan dalam lemari pengering dengan temperature 80-85°C selama 1 sampai 2 jam (tergantung besarnya ikan).
- e. Setelah proses pengeringan, fillet didiamkan selama 6 jam di temperature ruang.
- f. Selanjutnya fillet direndam lagi dalam asap cair 2% selama 15 menit, dan dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam.
- g. Setelah itu fillet di angkat, didiamkan selama 6 jam, dan direndam lagi dalam asap cair 2% selama 15 menit, dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam, didiamkan selama 6 jam.
- h. Demikian seterusnya sampai kadar air ikan mencapai antara 15-17%. Pengeringan dapat dilakukan sampai 6 kali.

4.

Abstrak

Ikan Kayu Asap Cair

Teknologi pembuatan ikan kayu yang berasal dari Jepang dan diturunkan turun temurun, ternyata masih mengandung PAH lebih dari 10%. Untuk mengatasi masalah ini, pabrik mencukur bagian permukaan ikan kayu. Hal ini selain memberikan pekerjaan ekstra, juga terjadi kehilangan berat sebesar 2,5%. Berhimpon dkk. (2016) meneliti metode baru untuk menghasilkan ikan kayu yang rendah PAH, dengan menggunakan asap cair.

Pembuatan ikan kayu asap cair sangat sederhana, dan dapat dilakukan oleh nelayan atau pengolah ikan. Alat yang digunakan dapat dibuat tipe sederhana sampai dengan modern. Ikan

yang akan diasapi dengan asap cair, disiangi kemudian direbus pada temperature 85-87°C selama 60 menit, diangkat dan didinginkan. Setelah didinginkan ikan dibelah menjadi 2 fillet, dilakukan skinning dan pencabutan tulang seperti pada ikan kayu konvensional. Selanjutnya filet direndam dalam asap cair dengan konsentrasi 2% selama 20 menit, tergantung besarnya fillet.. Kemudian, dikeringkan dalam lemari pengering dengan temperature 80-85°C selama 1 sampai 2 jam (tergantung besarnya ikan). Setelah proses pengeringan, fillet didiamkan selama 6 jam di temperature ruang. Selanjutnya fillet direndam lagi dalam asap cair 2% selama 15 menit, dan dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam. Setelah itu fillet di angkat, didiamkan selama 6 jam, dan direndam lagi dalam asap cair selama 15 menit, dikeringkan 60-65°C selama 2 jam, didiamkan selama 6 jam, dan demikian seterusnya sampai kadar air ikan mencapai antara 15-17%. Pengeringan dapat dilakukan sampai 5-6 kali.

Deskripsi

Ikan Kayu Tongkol (Deho) Asap Cair dan Proses Pembuatannya

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan ikan Kayu Tongkol (Deho) Asap Cair, yang dibuat dengan menggunakan asap cair

Latar Belakang Invensi

Produksi perikanan Indonesia cukup besar, untuk perikanan tangkap dan budidaya, dimana tahun 2006 sebesar 7.488.708 ton, tahun 2010 meningkat menjadi 10.826.502 ton (KKP 2011). Hasil perikanan tersebut pada umumnya dikonsumsi dalam bentuk segar, diekspor dan diolah baik secara modern maupun tradisional. Produksi ikan asap di Indonesia pada tahun 2007 mencapai 66.970 ton, masih jauh dibawah produksi ikan asin yaitu 473.679 ton (JICA 2009). Produksi ikan asap (fufu) di Sulawesi Utara sebesar 31.408 ton (DKP Sulut, 2010), atau 17% dari produksi total ikan Sulut dan 46,89% dari total produksi ikan asap Indonesia. Ikan Kayu (*Katsuo-bushi*) adalah produk pengasapan tradisional Jepang, yang sudah dilakukan di beberapa tempat di Indonesia sejak zaman penjajahan Jepang. Di Sulawesi Utara ada 5 pabrik ikan kayu yang produknya semuanya diekspor ke Jepang, Korea, dan Taiwan.

Pengasapan dapat didefinisikan sebagai proses penetrasi senyawa volatil pada ikan yang dihasilkan dari pembakaran kayu (Palm *et al.*, 2011), yang dapat menghasilkan produk dengan rasa dan aroma spesifik (Bower *et al.*, 2009), umur simpan yang lama karena aktivitas anti bakteri (Abolagba dan Igbinevbo, 2010), menghambat aktivitas enzimatis pada ikan sehingga dapat mempengaruhi kualitas ikan asap (Kumolu-Johnson *et al.*, 2010). Senyawa kimia dari asap kayu umumnya berupa senyawa-senyawa fenolik (yang berperan sebagai antioksidan), asam organik, alkohol, karbonil, hidrokarbon dan senyawa nitrogen seperti nitroksida (Bower *et al.*, 2009), aldehid, keton, ester, eter, yang menempel pada permukaan dan selanjutnya menembus ke dalam daging ikan (Gomez-Guillén *et al.*, 2009). Walaupun demikian makanan yang diasapi dapat mengandung senyawa-senyawa yang tergolong *carcinogenic* yaitu senyawa-senyawa *polycyclic aromatic hydrocarbons* (PAHs). Masalah utama pada pengolahan ikan kayu dewasa ini adalah tingginya kandungan PAH pada ikan kayu. Pembeli ikan kayu PT Celebes Mina Pratama menetapkan batas maksimum PAH sebesar 10ppb (Robin Ticoalu, PT Celebes Mina Pratama 2015). Mengatasi hal ini, pabrik ikan kayu mencukur bagian permukaan ikan kayu, dan hal ini menyebabkan pekerjaan ekstra dan kehilangan berat produk sekitar 2,5%. Belum ada teknologi pengasapan ikan kayu yang menghasilkan ikan kayu rendah PAH.

Asap cair adalah hasil kondensasi dari asap, mengandung senyawa-senyawa yang sama dengan yang ada pada asap. Berhimpon Dkk (2014, 2015a), menciptakan alat dengan sistem kondensasi, yang dapat menghasilkan asap cair yang rendah PAH (Paten, P00201405306). Berhimpon Dkk (2014, 2015a) selanjutnya mengasapi beberapa jenis ikan seperti: cakalang, julung-julung (roa), layang, hiu, dengan menggunakan asap cair dan hasilnya ternyata lebih baik, karena secara organoleptik lebih disukai, dan filet ikan asap yang sudah diproses dengan asap cair, dapat dikemas vakum, karena bisa dibuat tanpa tulang.

Berhimpon dkk. (2016) meneliti pembuatan ikan kayu dengan menggunakan asap cair, menemukan bahwa produk yang dihasilkan mempunyai rasa sama dengan ikan kayu konvensional (PT Celebes Mina Pratama) dan dari parameter warna, penampakan dan bau, lebih baik dari ikan kayu konvensional. Selain itu dengan teknologi asap cair, waktu proses lebih singkat, alat lebih sederhana dan murah, dan pemakaian bahan bakar jauh lebih hemat (15% dari metode konvensional).

Uraian Singkat Inovasi

Teknologi pembuatan ikan kayu yang berasal dari Jepang dan dipraktikkan turun temurun, ternyata masih menghasilkan ikan kayu yang mengandung PAH lebih dari 10%. Untuk mengatasi masalah ini, pabrik mencukur bagian permukaan ikan kayu. Hal ini selain memberikan pekerjaan ekstra, juga terjadi kehilangan berat sebesar 2,5%. Hal ini mendorong Berhimpon dkk. (2016) meneliti metode baru untuk menghasilkan ikan kayu yang rendah PAH, dengan menggunakan asap cair.

Pembuatan ikan kayu tongkol (deho) asap cair sangat sederhana, dan dapat dilakukan oleh nelayan atau pengolah ikan. Alat yang digunakan dapat dibuat tipe sederhana sampai dengan modern, sehingga penerapannya di masyarakat mulai pada industri rumah tangga sampai dengan industri skala besar. Ikan tongkol (deho) yang akan diasapi dengan asap cair, disiangi kemudian direbus pada temperature 87-90°C selama 60 menit, kemudian diangkat dan didinginkan. Setelah didinginkan ikan dibelah menjadi 2 bagian atau 2 fillet, dan dilakukan skinning dan pencabutan tulang seperti pada ikan katyu konvensional. Selanjutnya fillet direndam dalam asap cair dengan konsentrasi 2% selama 25 menit, tergantung besarnya fillet.. Kemudian, dikeringkan dalam lemari pengering dengan temperature 80-85°C selama 1 sampai 2 jam (tergantung besarnya ikan). Setelah proses pengeringan, fillet didiamkan selama 8 jam di temperature ruang. Selanjutnya fillet direndam lagi dalam asap cair 2% selama 20 menit, dan dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam. Setelah itu fillet di angkat, didiamkan selama 8 jam, dan direndam lagi dalam asap cair 2% selama 20 menit, dikeringkan 60-65°C selama 2 jam, didiamkan selama 8 jam, dan demikian

seterusnya sampai kadar air ikan mencapai antara 15-17%. Biasanya dilakukan pengeringan sampai 6 kali.

Uraian Lengkap Invensi

Sebagaimana yang telah dikemukakan sebelumnya bahwa ikan kayu yang diolah dengan menggunakan asap cair, mempunyai kualitas yang lebih baik dari ikan kayu secara konvensional.

Asap cair yang digunakan juga mengandung senyawa-senyawa yang diperlukan sebagai pengawet dan juga pemberi aroma khas ikan asap, seperti fenol, dan asam-asam organik. Selain itu asap cair mengandung senyawa-senyawa PAH yang jauh dibawah level yang aman/diijinkan. Berhimpon Dkk (2015a) membuat asap cair dengan alat yg sudah dipatenkan (P00201405306), menghasilkan asap cair yang rendah kandungan PAH. Tabel 1, menunjukkan kandungan PAH pada asap cair dan pada produk yang diolah dengan menggunakan asap cair tersebut. Hasil analisa PAH ikan kayu asap cair juga menunjukkan nilai <0,25ppb (Berhimpon dkk, 2016)

Tabel 1. Kandungan *Polycyclic Aromatic Hydrocarbon* (PAH) pada asap cair dan ikan asap yang diproses dengan asap cair.

PAH	Cakalang asap cair (ppb)	Asap cair hasil kondensasi (ppb)	Asap cair konsentrasi 0,8% (ppb)	Standard ERC ¹ (ppb)	Toth & Potthast ²⁾ (ppb)
<i>Benzo(a)pyrene</i>	< 0.25	< 0.25	< 0.25	5	1
<i>benzo(a)anthracene</i>	< 0.25	< 0.25	< 0.25	-	-
<i>benzo(b,k)fluoranthene</i>	< 0.5	< 0.5	< 0.5	-	-
<i>benzo(g,h)perylene</i>	< 1.5	< 1.5	< 1.5	-	-

Sumber: Berhimpon Dkk (2015b)

Metode pembuatan adalah sebagai berikut:

Ikan tongkol (deho) yang akan dibuat ikan kayu dengan asap cair, disiangi kemudian direbus pada temperature 87-90°C selama 60 menit. Setelah perebusan, ikan diangkat dan didinginkan. Setelah dingin ikan dibelah menjadi 2 fillet, dilakukan skinning dan pencabutan tulang seperti pada ikan kayu konvensional. Selanjutnya fillet direndam dalam asap cair dengan konsentrasi 2% selama 25 menit, tergantung besarnya fillet.. Kemudian, dikeringkan dalam lemari pengering dengan temperature 80-85°C selama 1 sampai 2 jam (tergantung besarnya ikan). Setelah proses pengeringan, fillet didiamkan selama 8 jam di temperature ruang. Selanjutnya fillet direndam lagi dalam asap cair 2% selama 20 menit, dan dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam. Setelah itu fillet di angkat, didiamkan selama 8 jam, dan direndam lagi dalam asap cair 2%

selama 20 menit, dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam, didiamkan selama 8 jam, dan demikian seterusnya sampai kadar air ikan mencapai antara 15-17%. Pengeringan dapat dilakukan sampai 6 kali.

Klaim

5. Metode pembuatan ikan kayu tongkol (deho) dengan menggunakan asap cair, dengan langkah-langkah sebagai berikut:
- a. Ikan yang akan diasapi dengan asap cair, disiangi kemudian direbus pada temperature 87-90°C selama 60 menit.
 - b. Setelah perebusan, ikan diangkat dan didinginkan. Setelah dingin ikan dibelah menjadi 2 fillet, dilakukan skinning dan pencabutan tulang seperti pada ikan kayu konvensional.
 - c. Selanjutnya fillet direndam dalam asap cair dengan konsentrasi 2% selama 25 menit, tergantung besarnya fillet..
 - d. Kemudian, dikeringkan dalam lemari pengering dengan temperature 80-85°C selama 1 sampai 2 jam (tergantung besarnya ikan).
 - e. Setelah proses pengeringan, fillet didiamkan selama 8 jam di temperature ruang.
 - f. Selanjutnya fillet direndam lagi dalam asap cair 2% selama 20 menit, dan dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam.
 - g. Setelah itu fillet di angkat, didiamkan selama 8 jam, dan direndam lagi dalam asap cair 2% selama 20 menit, dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam, didiamkan selama 8 jam.
 - h. Demikian seterusnya sampai kadar air ikan mencapai antara 15-17%.

6.

Abstrak

Ikan Kayu Tongkol (Deho) Asap Cair

Teknologi pembuatan ikan kayu yang berasal dari Jepang dan diturunkan turun temurun, ternyata masih mengandung PAH lebih dari 10%. Untuk mengatasi masalah ini, pabrik mencukur bagian permukaan ikan kayu. Hal ini selain memberikan pekerjaan ekstra, juga terjadi kehilangan berat sebesar 2,5%. Berhimpion dkk. (2016) meneliti metode baru untuk menghasilkan ikan kayu yang rendah PAH, dengan menggunakan asap cair.

Pembuatan ikan kayu asap cair sangat sederhana, dan dapat dilakukan oleh nelayan atau pengolah ikan. Alat yang digunakan dapat dibuat tipe sederhana sampai dengan modern. Ikan

yang akan diasapi dengan asap cair, disiangi kemudian direbus pada temperature 87-90°C selama 60 menit, diangkat dan didinginkan. Setelah didinginkan ikan dibelah menjadi 2 fillet, dilakukan skinning dan pencabutan tulang seperti pada ikan katyu konvensional. Selanjutnya filet direndam dalam asap cair dengan konsentrasi 2% selama 25 menit, tergantung besarnya fillet. Kemudian, dikeringkan dalam lemari pengering dengan temperature 80-85°C selama 1 sampai 2 jam (tergantung besarnya ikan). Setelah proses pengeringan, fillet didiamkan selama 8 jam di temperature ruang. Selanjutnya fillet direndam lagi dalam asap cair 2% selama 20 menit, dan dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam. Setelah itu fillet di angkat, didiamkan selama 8 jam, dan direndam lagi dalam asap cair 2% selama 20 menit, dikeringkan 60-65°C selama 2 jam, didiamkan selama 8 jam, dan demikian seterusnya sampai kadar air ikan mencapai antara 15-17%. Pengeringan dapat dilakukan sampai dengan 6 kali.

Deskripsi

Ikan Kayu Cakalang Asap Cair dan Proses Pembuatannya

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan ikan Kayu Cakalang Asap Cair yang dibuat dengan menggunakan asap cair

Latar Belakang Invensi

Produksi perikanan Indonesia cukup besar, untuk perikanan tangkap dan budidaya, dimana tahun 2006 sebesar 7.488.708 ton, tahun 2010 meningkat menjadi 10.826.502 ton (KKP 2011). Hasil perikanan tersebut pada umumnya dikonsumsi dalam bentuk segar, diekspor dan diolah baik secara modern maupun tradisional. Produksi ikan asap di Indonesia pada tahun 2007 mencapai 66.970 ton, masih jauh dibawah produksi ikan asin yaitu 473.679 ton (JICA 2009). Produksi ikan asap (fufu) di Sulawesi Utara sebesar 31.408 ton (DKP Sulut, 2010), atau 17% dari produksi total ikan Sulut dan 46,89% dari total produksi ikan asap Indonesia. Ikan Kayu (*Katsuo-bushi*) adalah produk pengasapan tradisional Jepang, yang sudah dilakukan di beberapa tempat di Indonesia sejak zaman penjajahan Jepang. Di Sulawesi Utara ada 5 pabrik ikan kayu yang produknya semuanya diekspor ke Jepang, Korea, dan Taiwan.

Pengasapan dapat didefinisikan sebagai proses penetrasi senyawa volatil pada ikan yang dihasilkan dari pembakaran kayu (Palm *et al.*, 2011), yang dapat menghasilkan produk dengan rasa dan aroma spesifik (Bower *et al.*, 2009), umur simpan yang lama karena aktivitas anti bakteri (Abolagba dan Igbinevbo, 2010), menghambat aktivitas enzimatis pada ikan sehingga dapat mempengaruhi kualitas ikan asap (Kumolu-Johnson *et al.*, 2010). Senyawa kimia dari asap kayu umumnya berupa senyawa-senyawa fenolik (yang berperan sebagai antioksidan), asam organik, alkohol, karbonil, hidrokarbon dan senyawa nitrogen seperti nitroksida (Bower *et al.*, 2009), aldehid, keton, ester, eter, yang menempel pada permukaan dan selanjutnya menembus ke dalam daging ikan (Gomez-Guillén *et al.*, 2009). Walaupun demikian makanan yang diasapi dapat mengandung senyawa-senyawa yang tergolong *carcinogenic* yaitu senyawa-senyawa *polycyclic aromatic hydrocarbons* (PAHs). Masalah utama pada pengolahan ikan kayu dewasa ini adalah tingginya kandungan PAH pada ikan kayu. Pembeli ikan kayu PT Celebes Mina Pratama menetapkan batas maksimum PAH sebesar 10ppb (Robin Ticoalu, PT Celebes Mina Pratama 2015). Mengatasi hal ini, pabrik ikan kayu mencukur bagian permukaan ikan kayu, dan hal ini menyebabkan pekerjaan ekstra dan kehilangan berat produk sekitar 2,5%. Belum ada teknologi pengasapan ikan kayu yang menghasilkan ikan kayu rendah PAH.

Asap cair adalah hasil kondensasi dari asap, mengandung senyawa-senyawa yang sama dengan yang ada pada asap. Berhimpon Dkk (2014, 2015a), menciptakan alat dengan sistem kondensasi, yang dapat menghasilkan asap cair yang rendah PAH (Paten, P00201405306). Berhimpon Dkk (2014, 2015a) selanjutnya mengasapi beberapa jenis ikan seperti: cakalang, julung-julung (roa), layang, hiu, dengan menggunakan asap cair dan hasilnya ternyata lebih baik, karena secara organoleptik lebih disukai, dan filet ikan asap yang sudah diproses dengan asap cair, dapat dikemas vakum, karena bisa dibuat tanpa tulang.

Berhimpon dkk. (2016) meneliti pembuatan ikan kayu dengan menggunakan asap cair, menemukan bahwa produk yang dihasilkan mempunyai rasa sama dengan ikan kayu konvensional (PT Celebes Mina Pratama) dan dari parameter warna, penampakan dan bau, lebih baik dari ikan kayu konvensional. Selain itu dengan teknologi asap cair waktu proses lebih singkat, alat lebih sederhana dan murah, dan pemakaian bahan bakar jauh lebih hemat (15% dari metode konvensional).

Uraian Singkat Inovasi

Teknologi pembuatan ikan kayu Cakalang (*Katsuo*) yang berasal dari Jepang dan dipraktikkan turun temurun, ternyata masih menghasilkan ikan kayu yang mengandung PAH lebih dari 10%. Untuk mengatasi masalah ini, pabrik mencukur bagian permukaan ikan kayu. Hal ini selain memberikan pekerjaan ekstra, juga terjadi kehilangan berat sebesar 2,5%. Hal ini mendorong Berhimpon dkk. (2016) meneliti metode baru untuk menghasilkan ikan kayu yang rendah PAH, dengan menggunakan asap cair.

Pembuatan ikan kayu cakalang asap cair sangat sederhana, dan dapat dilakukan oleh nelayan atau pengolah ikan. Alat yang digunakan dapat dibuat tipe sederhana sampai dengan modern, sehingga penerapannya di masyarakat mulai pada industri rumah tangga sampai dengan industri skala besar. Ikan Cakalang yang akan diasapi dengan asap cair, disiangi kemudian direbus pada temperature 87-90°C selama 90 menit, diangkat dan didinginkan. Setelah didinginkan ikan dibelah menjadi 4 fillet, dilakukan skinning dan pencabutan tulang seperti pada ikan katyu konvensional. Selanjutnya fillet direndam dalam asap cair dengan konsentrasi 2% selama 30 menit, tergantung besarnya fillet.. Kemudian, dikeringkan dalam lemari pengering dengan temperature 80-85°C selama 2 sampai 3 jam (tergantung besarnya ikan). Setelah proses pengeringan, fillet didiamkan selama 10 jam di temperature ruang. Selanjutnya fillet direndam lagi dalam asap cair 2% selama 25 menit, dan dikeringkan pada 60-65°C selama 3 jam. Setelah itu fillet di angkat, didiamkan selama 10 jam, dan direndam lagi dalam asap cair 2% selama 25 menit, dikeringkan 60-65°C selama 3 jam, didiamkan selama 10 jam, dan demikian seterusnya

sampai kadar air ikan mencapai antara 15-17%. Untuk ikan yang berukuran 1-1,5 kg dilakukan pengeringan sampai 6-7 kali.

Uraian Lengkap Invensi

Sebagaimana yang telah dikemukakan sebelumnya bahwa ikan kayu yang diolah dengan menggunakan asap cair, mempunyai kualitas yang lebih baik dari ikan kayu secara konvensional.

Asap cair yang digunakan juga mengandung senyawa-senyawa yang diperlukan sebagai pengawet dan juga pemberi aroma khas ikan asap, seperti fenol, dan asam-asam organik. Selain itu asap cair mengandung senyawa-senyawa PAH yang jauh dibawah level yang aman/diijinkan. Berhimpon Dkk (2015a) membuat asap cair dengan alat yg sudah dipatenkan (P00201405306), menghasilkan asap cair yang rendah kandungan PAH. Tabel 1, menunjukkan kandungan PAH pada asap cair dan pada produk yang diolah dengan menggunakan asap cair tersebut. Hasil analisa PAH ikan kayu Cakalang asap cair juga menunjukkan nilai <0,25ppb (Berhimpon dkk, 2016)

Tabel 1. Kandungan *Polycyclic Aromatic Hydrocarbon* (PAH) pada asap cair dan ikan asap yang diproses dengan asap cair.

PAH	Cakalang asap cair (ppb)	Asap cair hasil kondensasi (ppb)	Asap cair konsentrasi 0,8% (ppb)	Standard ERC ¹ (ppb)	Toth & Potthast ²⁾ (ppb)
<i>Benzo(a)pyrene</i>	< 0.25	< 0.25	< 0.25	5	1
<i>benzo(a)anthracene</i>	< 0.25	< 0.25	< 0.25	-	-
<i>benzo(b,k)fluoranthene</i>	< 0.5	< 0.5	< 0.5	-	-
<i>benzo(g,h)perylene</i>	< 1.5	< 1.5	< 1.5	-	-

Sumber: Berhimpon Dkk (2015b)

Metode pembuatan adalah sebagai berikut:

Ikan Cakalang yang akan dibuat ikan kayu dengan asap cair, disiangi kemudian direbus pada temperature 87-90°C selama 60 menit untuk ikan yang beratnya sampai 1,5 kg, dan 90 menit untuk ikan yang beratnya lebih dari 1,5 kg. Setelah perebusan, ikan diangkat dan didinginkan. Setelah dingin ikan dibelah menjadi 4 fillet, dilakukan skinning dan pencabutan tulang seperti pada ikan kayu konvensional. Selanjutnya filet direndam dalam asap cair dengan konsentrasi 2% selama 30 menit, tergantung besarnya fillet.. Kemudian, dikeringkan dalam lemari pengering dengan temperature 80-85°C selama 2 sampai 3 jam (tergantung besarnya ikan). Setelah proses pengeringan, fillet didiamkan selama 10 jam di temperature ruang. Selanjutnya

fillet direndam lagi dalam asap cair 2% selama 25 menit, dan dikeringkan pada 60-65°C selama 3 jam. Setelah itu fillet di angkat, didiamkan selama 10 jam, dan direndam lagi dalam asap cair 2% selama 25 menit, dikeringkan pada 60-65°C selama 3 jam, didiamkan selama 10 jam, dan demikian seterusnya sampai kadar air ikan mencapai antara 15-17%. Untuk ikan yang berukuran 1-1,5 kg dilakukan pengeringan sampai 6-7 kali.

Klaim

7. Metode pembuatan ikan Cakalang Asap dengan menggunakan asap cair, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Ikan yang akan diasapi dengan asap cair, disiangi kemudian direbus pada temperature 87-90°C selama 60 menit untuk ikan yang beratnya sampai 1,5 kg, dan 90 menit untuk ikan yang beratnya lebih dari 1,5 kg.
- b. Setelah perebusan, ikan diangkat dan didinginkan. Setelah dingin ikan dibelah menjadi 4 fillet, dilakukan skinning dan pencabutan tulang seperti pada ikan kayu konvensional. Ikan ukuran kecil hanya dibelah dua bagian.
- c. Selanjutnya filet direndam dalam asap cair dengan konsentrasi 2% selama 30 menit, tergantung besarnya fillet..
- d. Kemudian, dikeringkan dalam lemari pengering dengan temperature 80-85°C selama 2 sampai 3 jam (tergantung besarnya ikan).
- e. Setelah proses pengeringan, fillet didiamkan selama 10 jam di temperatur ruang.
- f. Selanjutnya fillet direndam lagi dalam asap cair 2% selama 25 menit, dan dikeringkan pada 60-65°C selama 3 jam.
- g. Setelah itu fillet di angkat, didiamkan selama 10 jam, dan direndam lagi dalam asap cair 2% selama 25 menit, dikeringkan pada 60-65°C selama 3 jam, didiamkan selama 10 jam.
- h. Demikian seterusnya sampai kadar air ikan mencapai antara 15-17%. Untuk ikan yang berukuran 1-1,5 kg, pengeringan dapat dilakukan sampai 6-7 kali.

8.

Abstrak

Ikan Kayu Cakalang Asap Cair

Teknologi pembuatan ikan kayu yang berasal dari Jepang dan diturunkan turun temurun, ternyata masih mengandung PAH lebih dari 10%. Untuk mengatasi masalah ini, pabrik mencukur bagian permukaan ikan kayu. Hal ini selain memberikan pekerjaan ekstra, juga terjadi kehilangan

berat sebesar 2,5%. Berhimpon dkk. (2016) meneliti metode baru untuk menghasilkan ikan kayu yang rendah PAH, dengan menggunakan asap cair.

Pembuatan ikan kayu asap cair sangat sederhana, dan dapat dilakukan oleh nelayan atau pengolah ikan. Alat yang digunakan dapat dibuat tipe sederhana sampai dengan modern. Ikan yang akan diasapi dengan asap cair, disiangi kemudian direbus pada temperature 87-90°C selama 60 menit untuk ikan yang beratnya sampai 1,5 kg, dan 90 menit untuk ikan yang beratnya lebih dari 1,5 kg, kemudian diangkat dan didinginkan. Setelah dingin ikan dibelah menjadi 4 fillet, dilakukan skinning dan pencabutan tulang seperti pada ikan katyu konvensional. Selanjutnya fillet direndam dalam asap cair dengan konsentrasi 2% selama 30 menit, tergantung besarnya fillet.. Kemudian, dikeringkan dalam lemari pengering dengan temperature 80-85°C selama 2 sampai 3 jam (tergantung besarnya ikan). Setelah proses pengeringan, fillet didiamkan selama 10 jam pada temperature ruang. Selanjutnya fillet direndam lagi dalam asap cair 2% selama 25 menit, dan dikeringkan pada 60-65°C selama 3 jam. Setelah itu fillet di angkat, didiamkan selama 10 jam, dan direndam lagi dalam asap cair 2% selama 25 menit, dikeringkan 60-65°C selama 3 jam, didiamkan selama 10 jam, dan demikian seterusnya sampai kadar air ikan mencapai antara 15-17%. Untuk ikan yang berukuran 1-1,5 kg dilakukan pengeringan sampai 6 -7 kali.

Pembuatan Asap Cair

Pembuatan asap cair dibuat pada tanggal 26 Mei 2016, mulai pembuatan pukul 09.00 wita dan selesai pada pukul 20.30 wita dengan hasil yang didapat adalah 3 liter asap cair dari pembakaran tempurung kelapa sebanyak 10 kg. Pembuatan asap cair ini memakan waktu kurang lebih 12 jam. Tahapan pembuatan asap cair adalah sebagai berikut :

Bahan Bakar

Bahan bakar yang digunakan yaitu tempurung kelapa yang dibeli dipasar Bahu, Kecamatan Malalayang.

Penimbangan Bahan Bakar

Tempurung kelapa ditimbang sebanyak 10 kg, timbangan yang digunakan adalah timbangan duduk. Dalam 10 kg tempurung kelapa diperkirakan dapat menghasilkan 3 liter asap cair.

Pemasukan Bahan Bakar Dalam Tungku

Setelah ditimbang, tempurung kelapa dimasukkan dalam tungku sedikit demi sedikit dan diatur dengan mulut tempurung kelapa menghadap kebawah.

Pembakaran Tak Sempurna

Selanjutnya tempurung kelapa dimasukkan dalam tungku dan dibuat api kecil dan tidak sampai dinyalakan hanya sampai keasap. Pintu tungku ditutup jangan sampai ada asap yang keluar, agar asap ini tertampung dan dialirkan melalui pipa I, pipa II, dan pipa III.

Pemasukan Es Batu Dalam Coolbox Pipa III

Hancurkan es batu, dan masukkan dalam coolbox pada pipa III, sedikit demi sedikit. Es batu dipakai dalam pembuatan asap cair ini adalah 10 buah es batu yang berbentuk persegi panjang kira-kira ukurannya 1 kg.

Penampungan Asap Cair

Asap cair ditampung dalam toples dengan cara penutup toples diberi lubang sedikit untuk menyalurkan asap cair yang mengalir dari pipa.

Pengendapan

Sebelum diendapkan asap cair dihitung konsentrasinya terlebih dahulu, setelah itu diendapkan. Pengendapan berlangsung selama 1 minggu, dimulai dari tanggal 27 Mei 2016 sampai dengan tanggal 03 Juni 2016. Tujuan untuk mengendapkan ter karena keunggulan dari asap cair yaitu kandungan ter-nya sedikit atau tidak ada.

Penyaringan

Asap cair yang sudah diendapkan selanjutnya disaring ke dalam toples yang bersih dengan menggunakan saringan.

Asap Cair

Asap cair yang dihasilkan dari pembakaran kayu tempurung kelapa sebanyak 10 kg adalah 1 toples asap dalam skala liter yaitu 3 liter, dan asap cair siap dipakai.

Penentuan Konsentrasi Asap Cair

Penentuan konsentrasi asap cair dilakukakn sebelum dan sesudah diendapkan. Sebelum diendapkan adalah 56,84%, dan setelah diendapkan selama 1 minggu yaitu 55,31%.

Pengenceran Konsentrasi Asap Cair

Asap cair yang digunakan dalam pembuatan ikan kayu yaitu 55,31%, dengan konsentrasi yang dipakai adalah 1% dan 2%, maka untuk konsentrasi 1% didapat hasil pengenceran 36,15 ml diperoleh dari perhitungan dengan menggunakan rumus $M_1V_1 = M_2V_2$ sehingga $55,31\% \times V_1 = 1 \times 2000 = 2000 / 55,31\% = 36,15$ ml dan untuk konsentrasi 2% hasilnya yaitu $55,31\% \times V_1 = 2 \times 2000 = 4000 / 55,31\% = 72,31$ ml. Jadi untuk pembuatan konsentrasi 1% dibutuhkan asap cair sebanyak 36,15 ml dalam 2000 ml air dan konsentrasi 2% diperlukan asap cair sebanyak 72,31 mldalam 2000 ml air.

Pembuatan Ikan Kayu

Ikan kayu merupakan produk olahan ikan yang telah mengalami rangkaian proses seperti perebusan dan pengasapan bertingkat, hingga teksturnya menjadi sekeras kayu, dan berwarna cokelat tua kehitaman (seperti kulit buah manggis tua). Tahapan pembuatan ikan kayu adalah sebagai berikut :

Penerimaan Bahan Baku

Bahan baku ditangani secara cepat, cermat dan saniter. Bahan baku yang digunakan adalah Cakalang (12 ekor) yang dibeli dipasar Bersehati Kecamatan Tuminting pada pukul 06.00 wita, Cakalang dibawa ke Laboratorium Penanganan dan Pengolahan Hasil Perikanan yaitu menggunakan *coolbox* dan dilapisi dengan es batu. Bahan baku dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Bahan baku (Cakalang)

Pencucian I

Bahan baku dicuci dengan menggunakan air mengalir secara cepat, cermat dan saniter dalam kondisi dingin. Tujuan dari pencucian ini yaitu menghilangkan kotoran yang menempel pada ikan, kotoran seperti darah, lendir dan kotoran lain yang merupakan limbah dari ikan, selanjutnya dilakukan penyiangan.

Penyiangan

Ikan segar dibuang isi perut dan atau insang secara cepat, cermat, dan saniter dalam kondisi dingin. Penyiangan dilakukan yaitu dengan cara membelah bagian perut lalu tarik insang

dari bagian kepala bersamaan dengan isi perut dan jangan sampai terputus, selanjutnya ikan dicuci kembali. Tujuan penyiangan ini yaitu kerana pada bagian isi perut ikan merupakan bagian tubuh ikan yang cepat mengalami pembusukan karena banyak mikroba yang hidup disebabkan lembabnya bagian isi perut.

Pencucian II

Setelah ikan disiangi dicuci kembali agar kotoran dari perlakuan penyiangan tidak tersisa dalam bahan baku.

Penimbangan I

Ikan yang sudah dicuci bersih, ditimbang untuk memperoleh berat bahan mentah (berat utuh), ikan ditimbang menggunakan timbangan duduk.

Perebusan

Setelah ikan dicuci bersih dan ditimbang, dimasukkan dalam wajan, dilakukan perebusan dengan menggunakan kompor, perebusan berlangsung sekitar ± 90 menit dengan suhu perebusan yang diperoleh yaitu 90°C , suhu diukur dengan menggunakan *thermocople*. Setelah itu ikan diangkat dan didinginkan (dibiarkan) ± 60 menit, selanjutnya dilakukan perlakuan filleting.

Filleting

Ikan difillet dari bagian punggung dengan memisahkan daging dari tulang, ikan difillet menjadi 4 bagian, yaitu 2 bagian ventral dan 2 bagian dorsal, tujuan dari fillet yaitu agar ikan cepat kering atau mempercepat dalam proses pengeringan.

Pencabutan Tulang dan Skining

Setelah ikan difillet jadi 4 bagian tulang yang menempel pada daging ikan diangkat dengan menggunakan pinset lalu kulit yang tebal pada bagian luar ikan dikupas dengan pisau. Tujuan dari pencabutan tulang dan skining ini yaitu agar ikan yang akan dikeringkan bentuknya rapi.

Penimbangan II

Ikan yang sudah diberi perlakuan pencabutan tulang, selanjutnya ditimbang dan dicatat berat masing-masing fillet, sehingga diperoleh berat fillet mentah. Tujuan dari penimbangan ini yaitu mengetahui perubahan berat dari ikan dan mempermudah dalam menganalisa kadar air.

Taging (Penandaan / kode)

Ikan yang sudah ditimbang selanjutnya dilakukan *taging* atau pemberian kode pada tiap sampel, dengan cara menusuk bagian ekor ikan dengan menggunakan tusuk gigi lalu diikuti dengan benang yang berisikan label. Tujuan dari *taging* ini yaitu agar sampel tidak akan tertukar dalam proses penimbangan.

Perendaman Dalam Asap Cair

Setelah ditimbang, selanjutnya membuat konsentrasi asap cair untuk perlakuan perendaman. Asap cair yang digunakan yaitu konsentrasi 1% dan 2%, asap cair dimasukkan dalam wadah lalu ikan direndam dalam asap cair dengan lama perendaman 20 menit, perendaman dilakukan sekali dalam sehari. Setelah itu ikan diangkat dan diatur dalam pan dan dimasukkan dalam oven untuk proses pengeringan. Perendaman ini dilakukan berulang – ulang, untuk memperoleh rasa yang khas.

Pengeringan

Setelah perendaman, ikan diangkat dan diatur dalam pan lalu dimasukkan dalam oven untuk dikeringkan, suhu oven yang digunakan pada pengeringan pertama yaitu 80 – 85 °C selama 2 jam, selanjutnya dikeringkan pada suhu 60 °C selama 2 jam, lalu dibiarkan 4 jam dalam oven tanpa dilakukan perlakuan pengeringan, ditimbang dan diambil bagian perut dan punggung masing-masing konsentrasi untuk diuji kadar air, perlakuan ini dilakukan secara berulang-ulang. Pengeringan ini berlangsung selama 8 hari, dimulai dari tanggal 09 -17 Juni 2016. Tujuan dari perlakuan ini dilakukan berulang – ulang yaitu untuk mencapai kadar air 15-17 %.

Ikan Kayu

Ikan kayu dihasilkan berwarna coklat kehitaman yang menyerupai kulit dari buah manggis, dengan tekstur keras dan kelihatan seperti kayu. Ikan kayu dapat dilihat pada Gambar di bawah ini



Pengemasan

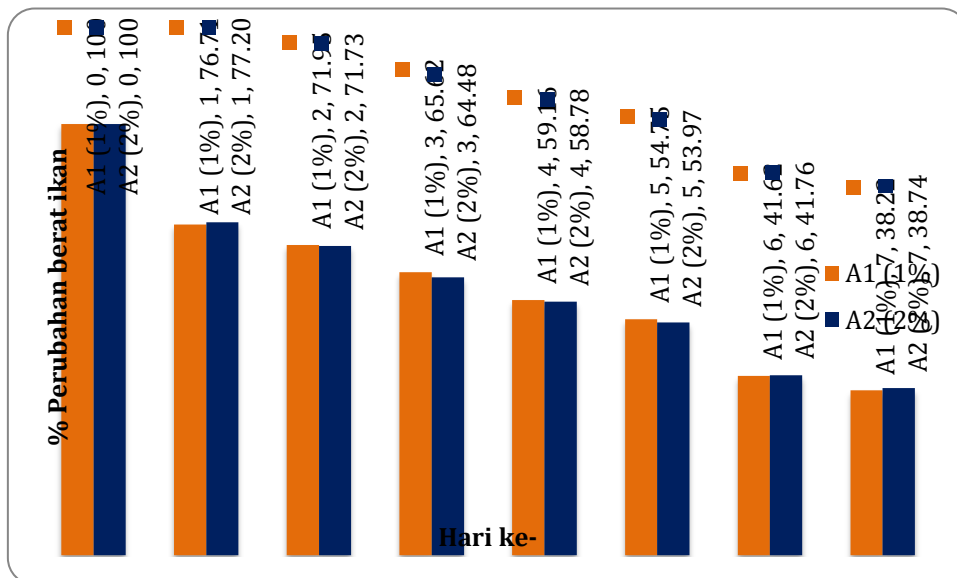
Ikan kayu dikemas dalam plastic polyethilen dan divacuum menggunakan vaccum sealer.

Penyimpanan

Ikan yang sudah dikemas dan divacuum disimpan dalam lemari pendingin, masa penyimpanan berkisar 3 – 6 bulan.

Perubahan Berat Ikan

Perubahan berat ikan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram perubahan berat ikan

Dari gambar diatas dapat dibahas bahwa pada kering 1 untuk konsentrasi 1% kehilangan berat sekitar 23,29% sehingga beratnya 76,71% dan untuk konsentrasi 2% kehilangan berat sekitar 22,8% dan beratnya menjadi 77,20%, pada kering 2 konsentrasi 1% beratnya 71,95% dan berat yang hilang sekitar 28,05% untuk konsentrasi 2% beratnya 71,73% dan berat yang hilang sekitar 28,27% pada kering 3 konsentrasi 1% kehilangan berat sekitar 34,38% dan beratnya 65,62% untuk konsentrasi 2% kehilangan berat sekitar 35,52% dan beratnya 64,48% pada kering 4 untuk konsentrasi 1% kehilangan berat sekitar 40,84% dan beratnya 59,16% untuk konsentrasi 2% kehilangan berat 41,22% dan beratnya 58,78%, pada kering 5 konsentrasi 1% beratnya 54,75% dan kehilangan berat 45,25% dan konsentrasi 2% kehilangan berat sekitar 46,03% dan beratnya 53,97%, pada kering 6 konsentrasi 1% beratnya 41,62% dan kehilangan berat sekitar 53,97% untuk konsentrasi 2% kehilangan berat sekitar 58,24% dan beratnya 41,76%, pada kering 7 konsentrasi 1% beratnya 38,22% dan kehilangan berat 61,78% untuk konsentrasi 2% beratnya 38,74% dan kehilangan berat 61,26%. Jadi dari kering 1 sampai kering 7 rata-rata kehilangan berat untuk konsentrasi 1% dan konsentrasi 2% tidak berbeda jauh.

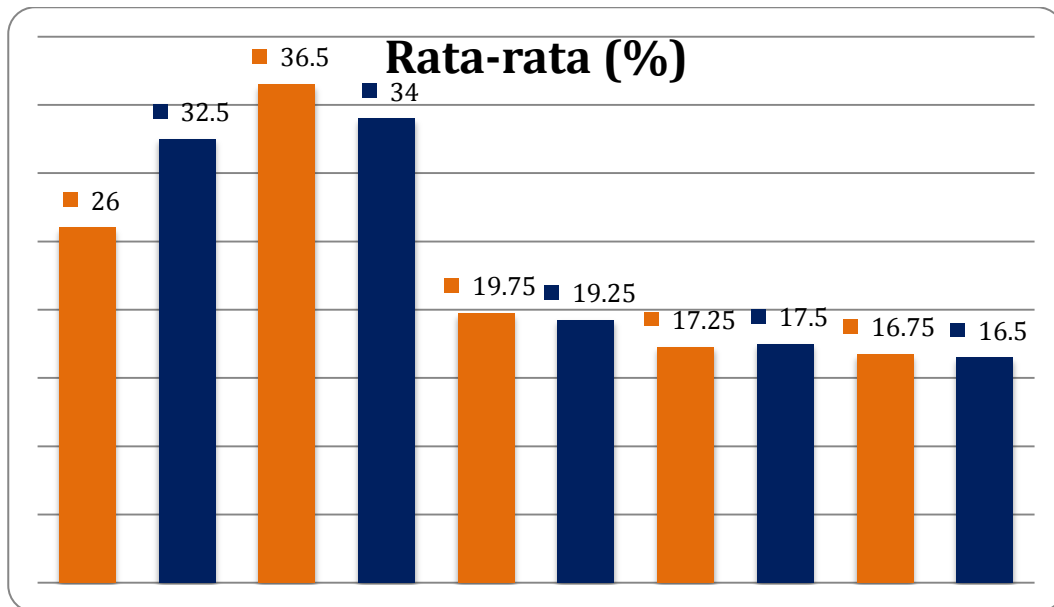
Analisa Kadar Air

Analisa kadar air ini dimulai dari pengeringan ke-4 sampai pengeringan ke-8, dengan cara pada kering ke-4 ditimbang berat cawan sehingga diperoleh berat cawan kosong, lalu serut sampel dengan berat 2 gr, masukan sampel kedalam cawan porselin, kemudian ditimbang maka diperoleh berat cawan + sampel awal, setelah itu cawan yang berisi sampel dimasukkan dalam desikator untuk menunggu kadar air kering berikutnya. Pada kering ke-5 analisa kadar air dilakukan sama dengan perlakuan pada kering ke-4 sampai dengan kering ke-8, pada kering ke-8 masing-masing cawan yang berisi sampel dari kering ke-4 sampai dengan kering ke-8 dimasukkan dalam oven selama 3 jam pada suhu 105 °C, kemudian keluarkan sampel dan masukkan ke dalam desikator ± 20 menit, lalu ditimbang sehingga diperoleh berat cawan setelah dikeringkan 3 jam, lalu masukkan lagi dalam oven selama 1 jam pada suhu 105 °C, kemudian dikeluarkan dimasukkan dalam desikator selama ± 20 menit, lalu ditimbang kemudian lakukan

perlakuan yang sama sampai mencapai berat yang konstan, jika sudah konstan maka pengeringan dihentikan dan hitung kadar airnya dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$KA = \frac{(\text{Berat cawan} + \text{sampel awal}) - (\text{Berat cawan} + \text{sampel akhir})}{(\text{Berat sampel})} \times 100$$

Analisa kadar air ikan kayu asap cair pengeringan ke-4 sampai dengan pengeringan ke-8 dapat dilihat pada Gambar di bawah

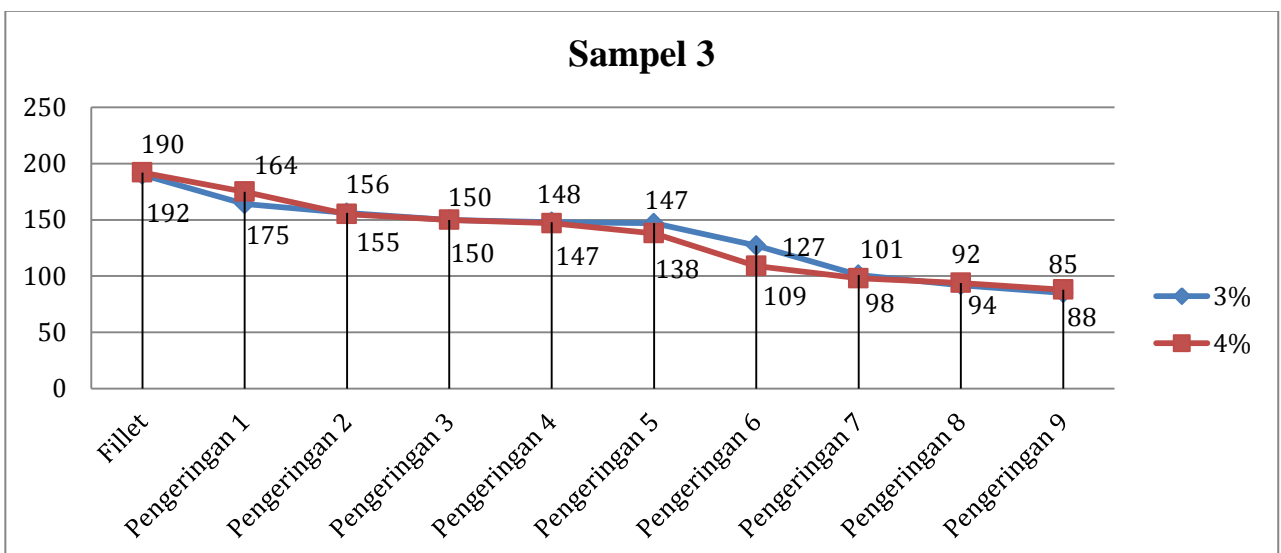
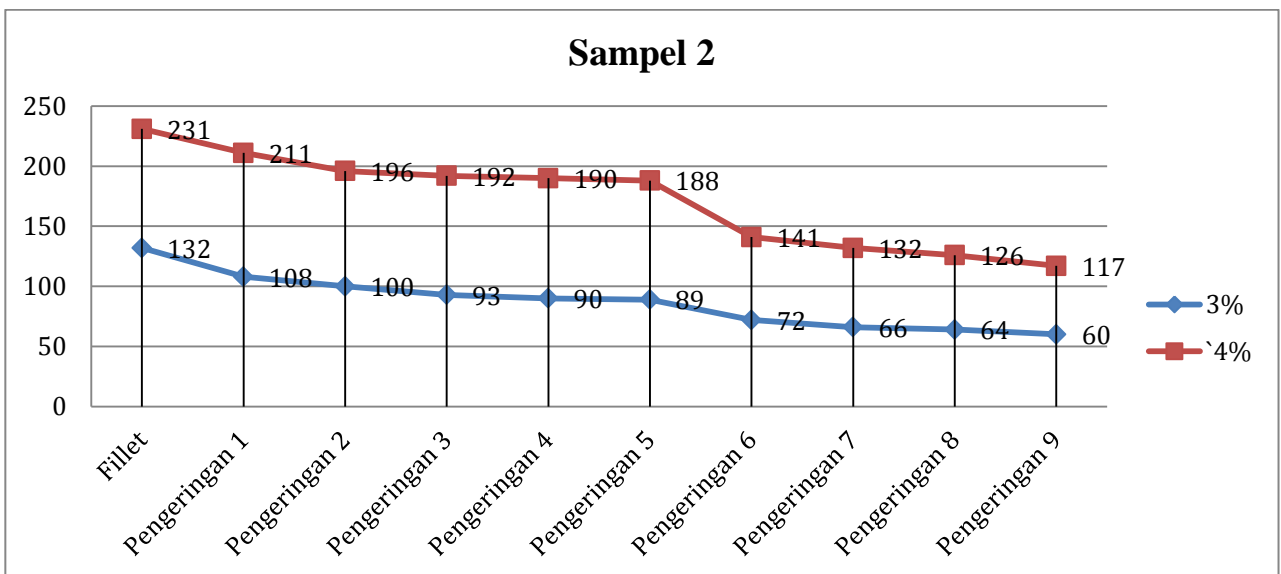
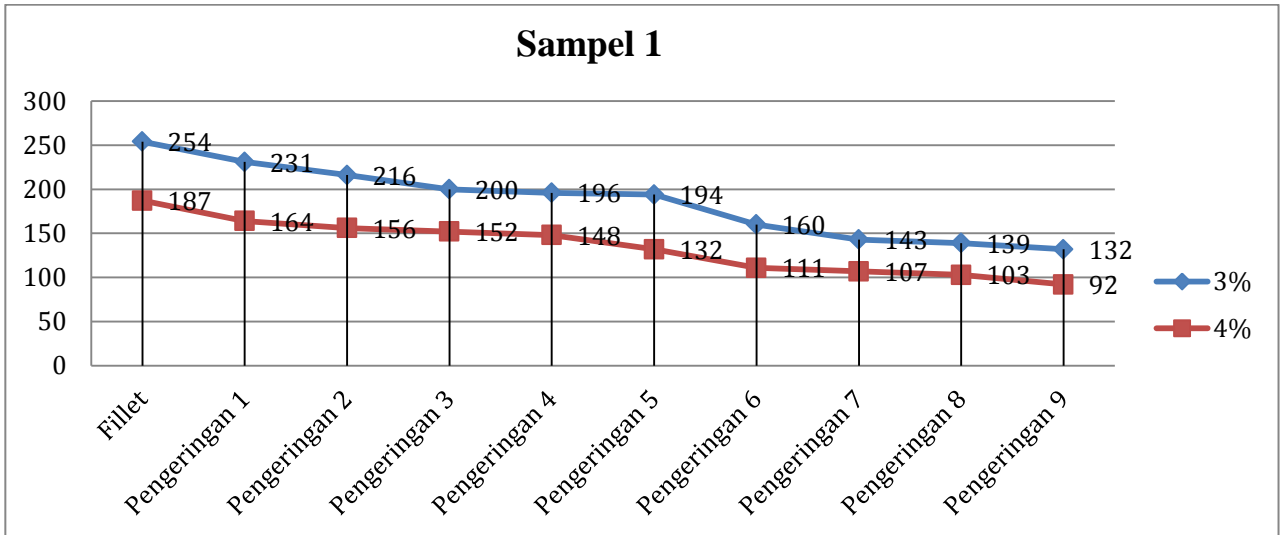


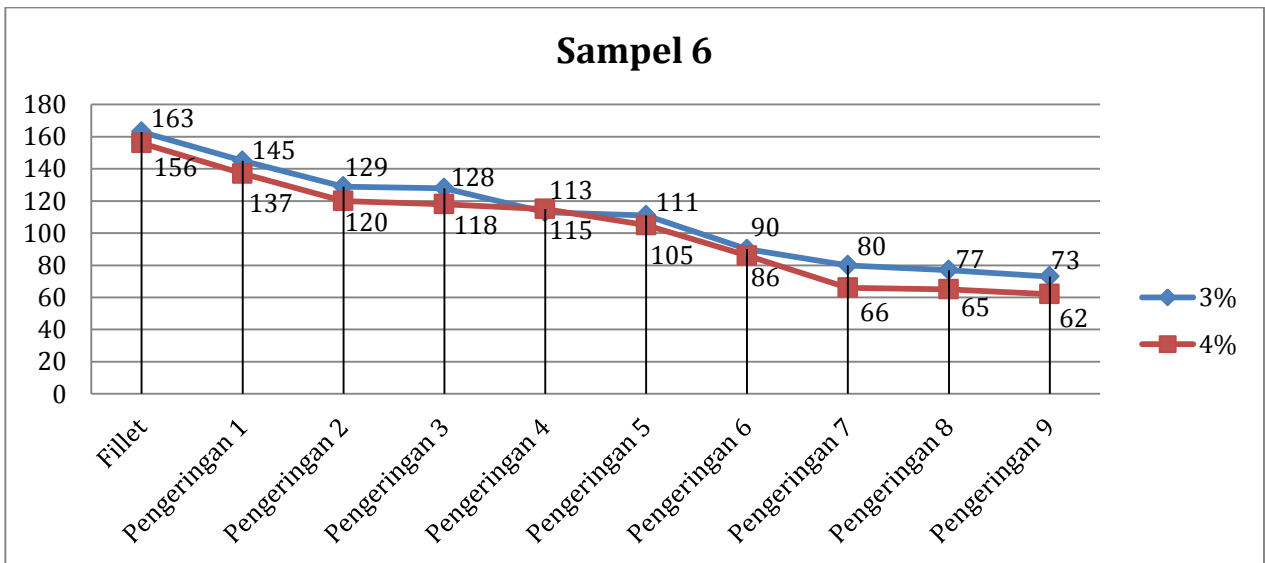
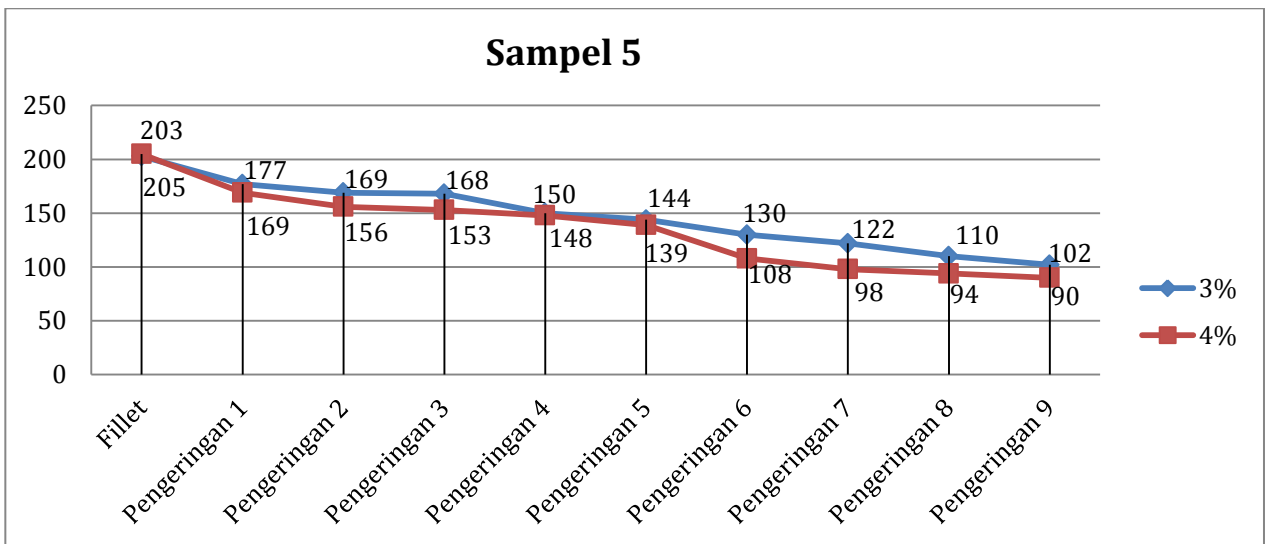
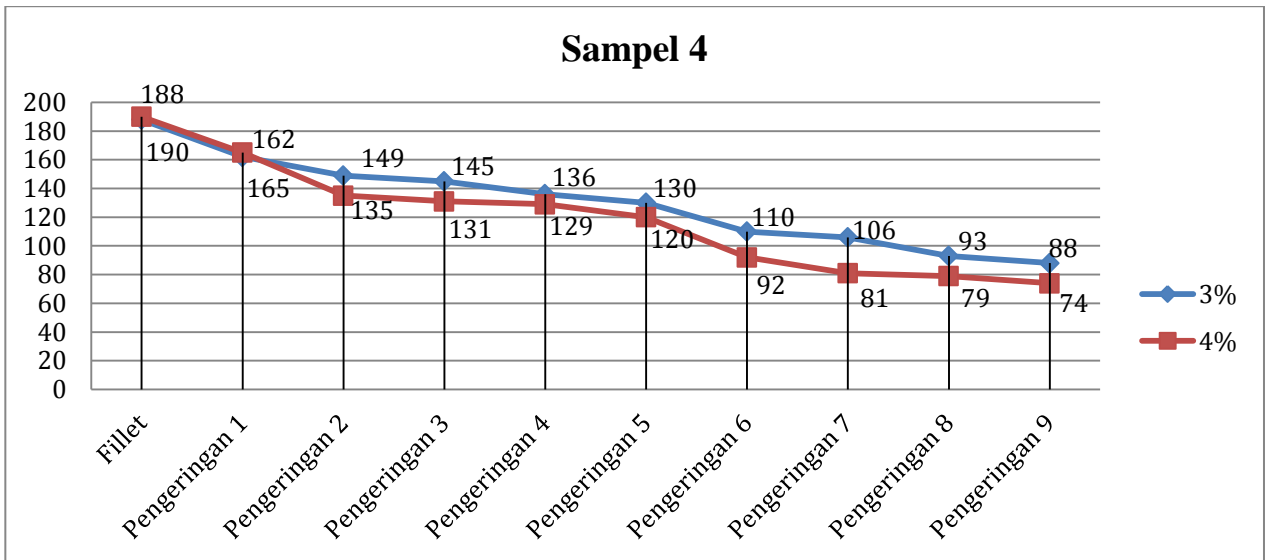
Gambar Analisa kadar air ikan kayu asap cair

Dari gambar diatas dapat dibahas bahwa pada pengeringan ke-4 kadar air sampel ikan kayu dengan perendaman dalam asap cair konsentrasi 1% kadar airnya adalah 26% dan pada konsentrasi 2% yaitu kadar air 32,5% sehingga pada pengeringan ini masih belum memenuhi standar, karena masih sangat tinggi kadar airnya dari standar yang akan dicapai yaitu 15 – 17%, sehingga pengeringan dilanjutkan. Pada pengeringan ke-5 juga masih belum memenuhi standar dimana kadar air sampel ikan kayu asap cair konsentrasi 1% adalah 36,5% dan pada konsentrasi 2% kadar airnya yaitu 34% sehingga pengeringan dilanjut karena belum memenuhi target capaian. Pada pengeringan ke-6 sudah mulai menurun dan hampir mendekati standar kadar air yang akan dicapai. Kadar air pengeringan ke-6 untuk sampel ikan kayu konsentrasi asap cair 1% adalah 19,75% dan untuk konsentrasi asap cair 2% yaitu 19,25%. Dengan mendekatinya kadar

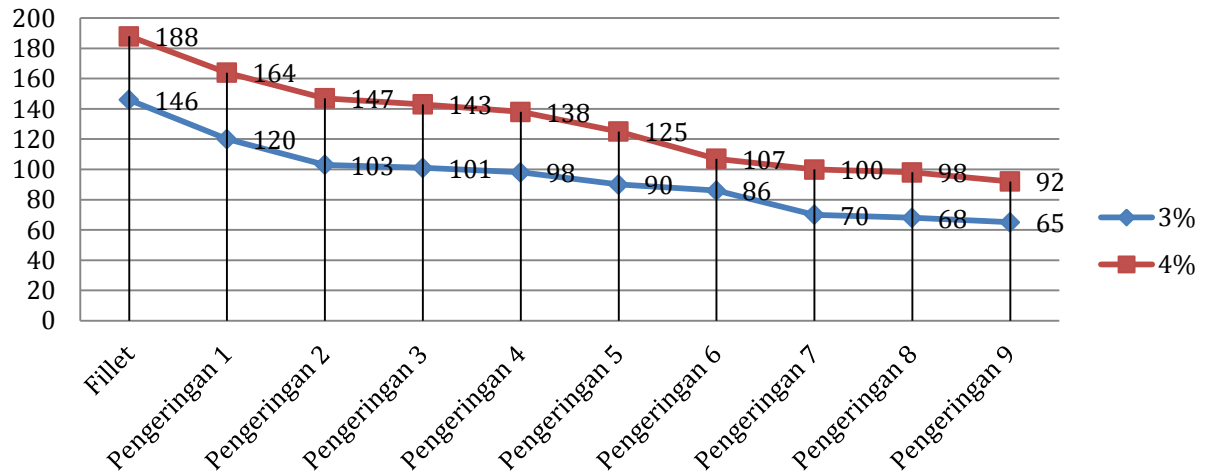
air yang akan dicapai maka pengeringan terus dilanjutkan. Pada kering ke-7 sudah ada bayangan, bahwa kadar airnya menurun dibandingkan dari pengeringan ke-4 sampai pengeringan ke-6, dengan nilai kadar air yang dihasilkan pada sampel ikan kayu konsentrasi asap cair 1% adalah 17,25% dan konsentrasi asap cair 2% kadar airnya adalah 17,5% namun karena standar kadar air yang akan dicapai adalah 15 – 17% maka pengeringan dilanjutkan. Pada pengeringan ke-8 kadar air ikan kayu asap cair tempurung kelapa konsentrasi 1% dan 2% yang dikeringkan dengan oven selama 2 jam pada suhu 60 °C yang diperoleh adalah pada sampel ikan kayu konsentrasi 1% yaitu 16,75% dan ikan kayu konsentrasi 2% adalah 16,5% dan sudah mencapai target kadar air yang diinginkan yaitu 15 – 17%, sehingga perlakuan pengeringan dihentikan.

Perubahan Berat Ikan Kayu Asap Cair Selama Pengolahan

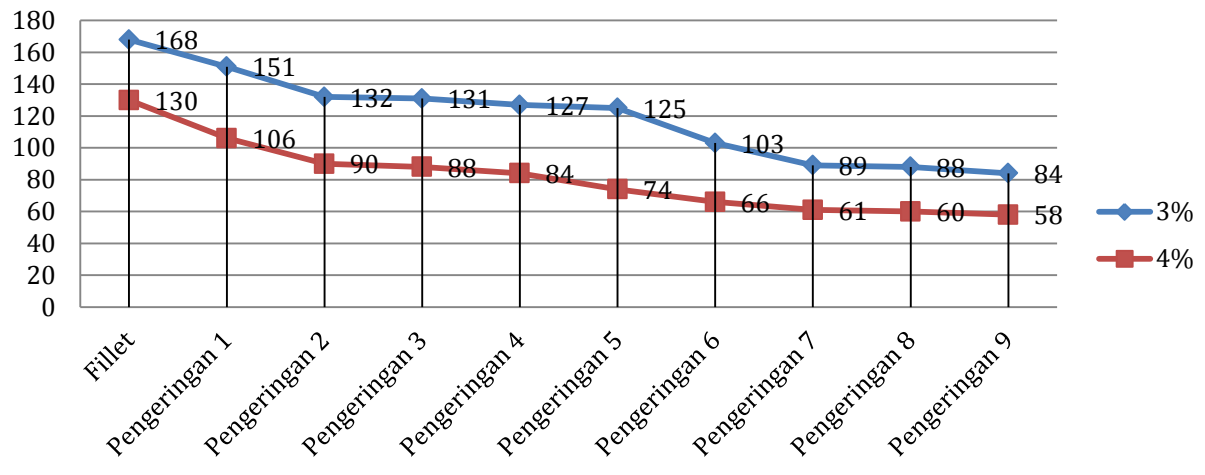




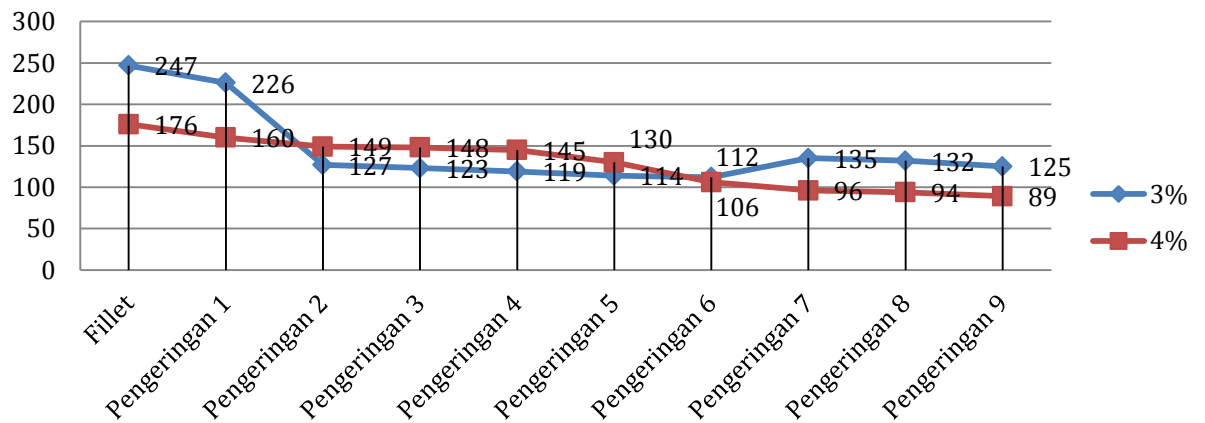
Sampel 7



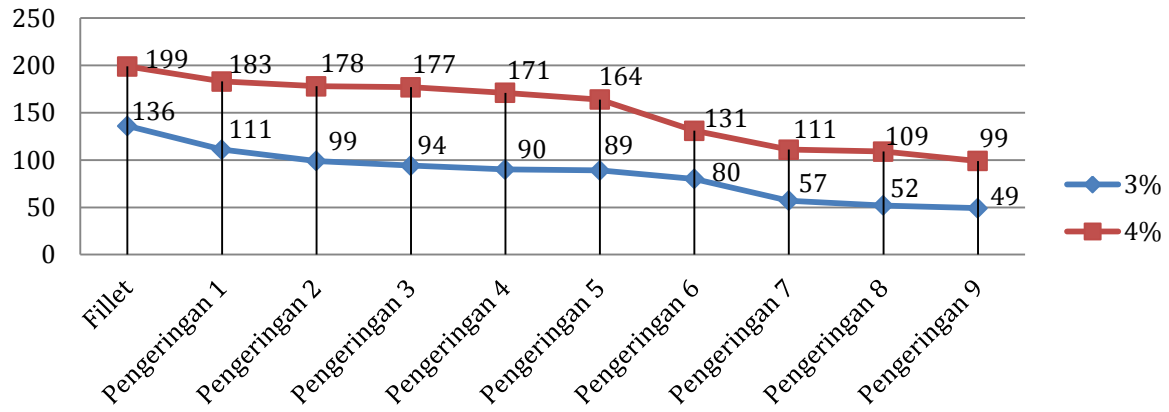
Sampel 8



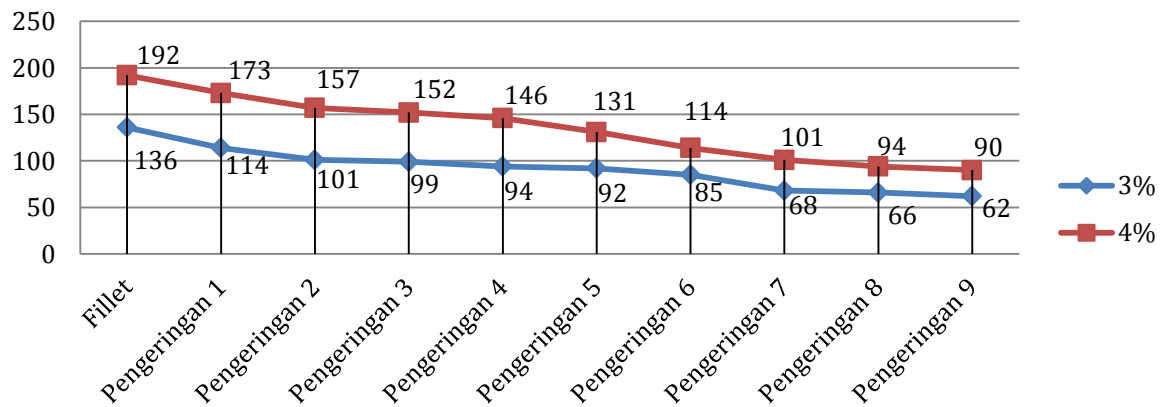
Sampel 9



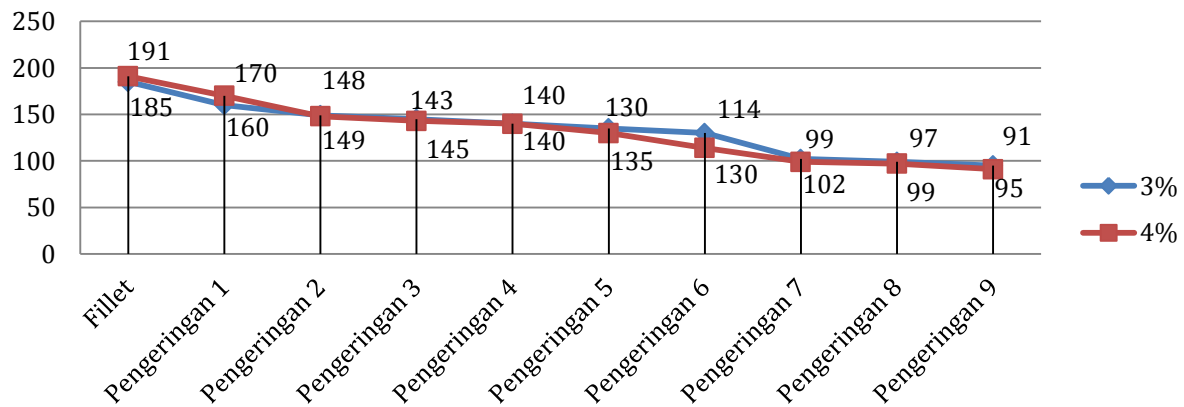
Sampel 10



Sampel 11



Sampel 11



Fillet

	3%		4%
1	254	1	187
2	132	2	231
3	190	3	192
4	188	4	190
5	203	5	205
6	163	6	156
7	146	7	188
8	168	8	130
9	247	9	176
10	136	10	199
11	136	11	192
12	185	12	191

Kering 1

	3%	%		4%	%
1	231	90,94	1	164	87,7
2	108	81,81	2	211	91,34
3	164	86,31	3	175	91,14
4	162	86,17	4	165	86,84
5	177	87,19	5	169	82,43
6	145	88,95	6	137	87,82
7	120	82,19	7	164	87,23
8	151	89,88	8	106	81,53
9	226	91,49	9	160	90,9
10	111	81,61	10	183	91,95
11	114	83,82	11	173	90,1
12	160	86,48	12	170	89

Kering 2

	3%	%		4%	%
1	216	85,03	1	156	83,42
2	100	75,75	2	196	84,84
3	156	82,1	3	155	80,72
4	149	79,25	4	135	71,05
5	169	83,25	5	156	76,09
6	129	79,14	6	120	76,92
7	103	70,54	7	147	78,19
8	132	78,57	8	90	69,23
9	127	51,41	9	149	84,65
10	99	72,79	10	178	89,44
11	101	74,26	11	157	81,77
12	149	80,54	12	148	77,48

Kering 3

	3%	%		4%	%
1	200	78,74	1	152	81,3
2	93	70,45	2	192	83,1
3	150	78,94	3	150	78,1
4	145	77,12	4	131	68,9
5	168	82,75	5	153	74,6
6	128	78,52	6	118	75,6
7	101	69,17	7	143	76,1
8	131	77,97	8	88	67,7
9	123	49,79	9	148	84,1
10	94	69,11	10	177	88,9
11	99	72,79	11	152	79,2
12	145	78,37	12	143	74,9

Kering 4

	3%		4%	
		%		
1	196	77,16	1	148 79,14
2	90	68,18	2	190 82,25
3	148	77,89	3	147 76,56
4	136	72,34	4	129 69,89
5	150	73,83	5	148 72,19
6	113	69,32	6	115 73,71
7	98	67,12	7	138 73,4
8	127	75,59	8	84 64,61
9	119	48,17	9	145 82,38
10	90	66,17	10	171 85,92
11	94	69,11	11	146 76,04
12	140	75,67	12	140 73,29

Kering 5

	3%		4%	
1	194	76,37	1	132 70,58
2	89	67,42	2	188 81,38
3	147	77,36	3	138 71,87
4	130	69,14	4	120 63,15
5	144	70,93	5	139 67,8
6	111	68,09	6	105 67,3
7	90	41,09	7	125 66,48
8	125	74,4	8	74 56,92
9	114	46,15	9	130 73,86
10	89	65,44	10	164 82,41
11	92	67,64	11	131 68,22
12	135	72,97	12	130 68,06

Kering 6

	3%			4%	
1	160	62,99	1	111	59,35
2	72	54,54	2	141	61,03
3	127	66,84	3	109	56,77
4	110	58,51	4	92	48,42
5	130	64,03	5	108	52,68
6	90	57,69	6	86	55,12
7	86	58,9	7	107	56,91
8	103	61,3	8	66	50,76
9	112	45,34	9	106	60,22
10	80	58,82	10	131	65,82
11	85	62,5	11	114	59,37
12	130	70,27	12	114	59,68

Kering 7

	3%	%		4%	
1	143	52,75	1	107	57,21
2	66	50	2	132	57,14
3	101	53,15	3	98	51,04
4	106	56,38	4	81	42,63
5	112	55,17	5	98	47,8
6	80	49,07	6	66	42,3
7	70	47,94	7	100	53,19
8	89	52,97	8	61	46,92
9	135	54,65	9	96	54,54
10	57	41,91	10	111	55,77
11	68	50	11	101	52,6
12	102	55,13	12	99	51,83

Kering 8

	3%		4%		
1	139	54,72	1	103	55,08
2	64	48,48	2	126	54,54
3	92	48,42	3	94	48,95
4	93	49,46	4	79	41,57
5	110	54,18	5	94	45,85
6	77	47,23	6	65	39,39
7	68	46,57	7	98	52,12
8	88	52,38	8	60	46,15
9	132	53,44	9	94	53,4
10	52	38,23	10	109	54,77
11	66	48,52	11	94	48,95
12	99	53,51	12	97	50,78

Kering 9

	3%		4%		
1	132	51,96	1	92	49,19
2	60	45,45	2	117	50,64
3	85	44,73	3	88	45,83
4	88	46,8	4	74	38,94
5	102	50,24	5	90	43,9
6	73	44,78	6	62	39,74
7	65	44,52	7	92	48,93
8	84	50	8	58	44,61
9	125	50,6	9	89	50,56
10	49	36,02	10	99	49,74
11	62	45,58	11	90	46,87
12	95	51,35	12	91	47,64

Pengujian Kadar Air

Kadar air dilakukan untuk mengetahui kandungan air yang ada pada ikan. Dan pengujian KA dilakukan pada pengeringan ke 6 – 9. Dan selanjutnya adalah hasil kadar air yang diambil dari beberapa sampel.

➤ K.6

$$A3.V.K6 = \frac{27,32 - 26,51}{2} \times 100\% = 40,5$$
$$A3.D.K6 = \frac{25,64 - 24,68}{2} \times 100\% = 40,5$$

$$A4.V.K6 = \frac{29,10 - 28,44}{2} \times 100\% = 33$$

$$A4.D.K6 = \frac{25,49 - 24,92}{2} \times 100\% = 28,5$$

➤ K.7

$$A3.V.K7 = \frac{24,67 - 24,26}{2} \times 100\% = 20,5$$

$$A3.D.K7 = \frac{26,33 - 25,55}{2} \times 100\% = 39$$

$$A4.V.K7 = \frac{24,92 - 24,85}{2} \times 100\% = 3,5$$

$$A4.D.K7 = \frac{25,37 - 24,24}{2} \times 100\% = 56,5$$

➤ K.8

$$A3.V.K8 = \frac{26,38 - 26,03}{2} \times 100\% = 17,5$$

$$A3.D.K8 = \frac{25,97 - 25,20}{2} \times 100\% = 38,5$$

$$A4.V.K8 = \frac{25,78 - 25,30}{2} \times 100\% = 24$$

$$A4.D.K8 = \frac{27,87 - 27,35}{2} \times 100\% = 26$$

➤ K.9

$$A3.V.K9 = \frac{25,63 - 25,44}{2} \times 100\% = 9,5$$

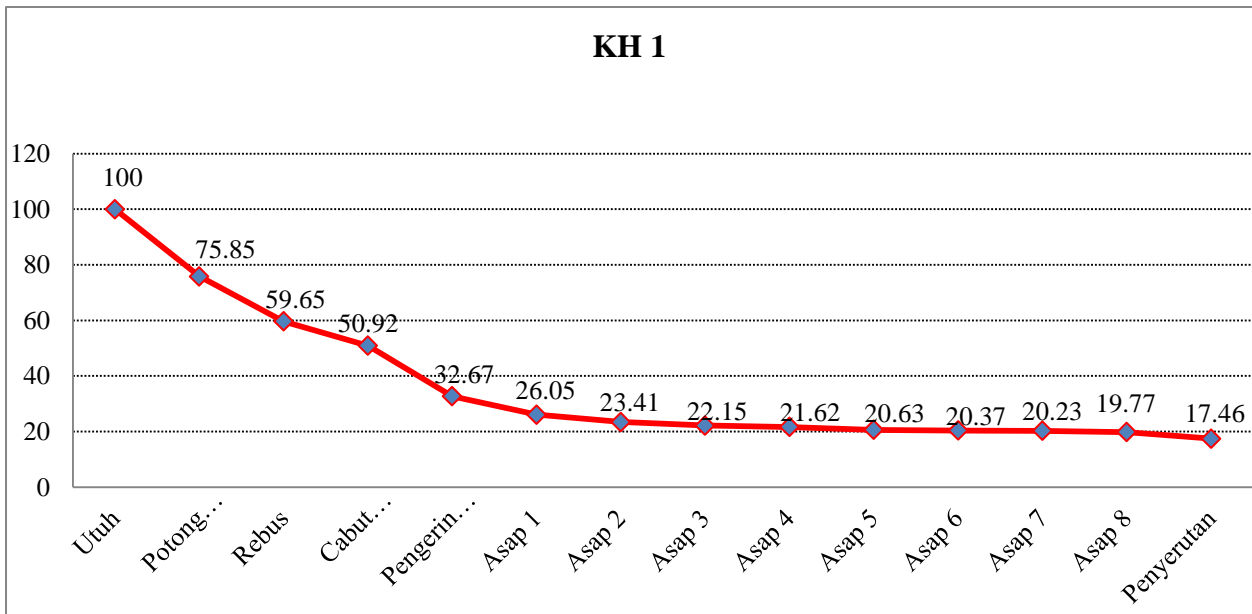
$$A3.D.K9 = \frac{25,49 - 25,22}{2} \times 100\% = 13,5$$

$$A4.V.K9 = \frac{25,37 - 25,14}{2} \times 100\% = 11,5$$

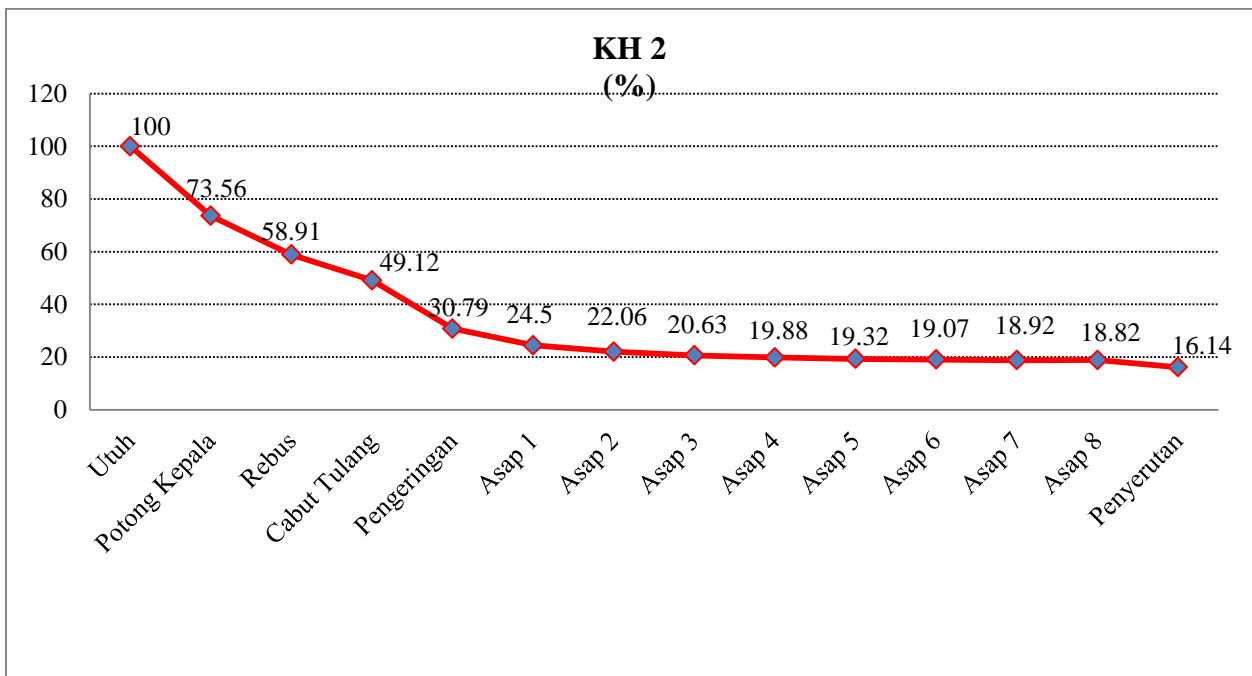
$$A4.D.K9 = \frac{29,09 - 28,83}{2} \times 100\% = 13$$

Pengukuran Perubahan Berat Ikan Selama Pengolahan

Tahap pengukuran perubahan berat ikan selama pengolahan yang dimaksud adalah dengan cara menimbang berat tubuh ikan selama tahap proses pembuatan ikan kayu. Mulai dari penerimaan bahan baku hingga penyerutan.



Gambar . Persentasi perubahan berat sampel KH1.



Gambar . Persentasi perubahan berat sampel KH 2.

Perubahan berat ikan selama tahap proses pembuatan ikan kayu

No	Tahap	Sampel	Berat	%	
1	Utuh	KH1	1.512gr	100	
		KH2	1.604gr	100	
2	Potong Kepala	KH1	1.147gr	75,85	
		KH2	1.180gr	73,56	
3	Rebus	KH1	902gr	59,65	
		KH2	945gr	58,91	
4	Cabut Tulang	KH1	A	211gr	50,92
			B	202gr	
			C	179gr	
			D	178gr	
		KH2	A	218gr	49,12
			B	210gr	
			C	181gr	
			D	179gr	
5	Pengeringan	KH1	A	132gr	32,67
			B	129gr	
			C	119gr	
			D	114gr	
		KH2	A	129gr	30,79
			B	128gr	
			C	117gr	
			D	116gr	
6	Asap 1	KH1	A	106gr	26,05
			B	103gr	
			C	93gr	
			D	92gr	
		KH2	A	106gr	24,50
			B	104gr	
			C	92gr	
			D	91 gr	
7	Asap 2	KH1	A	97gr	23,41
			B	94gr	
			C	82gr	
			D	81gr	
		KH2	A	96gr	22,06
			B	93gr	
			C	84gr	
			D	81gr	

8	Asap 3	KH1	A	92gr	22,15
			B	89gr	

			C	77gr	
			D	77gr	
		KH2	A	90gr	20,63
			B	88gr	
			C	77gr	
			D	76gr	
9	Asap 4	KH1	A	89 gr	21,62
			B	86 gr	
			C	76 gr	
			D	76 gr	
		KH2	A	87 gr	19,88
			B	84 gr	
			C	75 gr	
			D	73 gr	
10	Asap 5	KH1	A	86 gr	20,63
			B	83 gr	
			C	72 gr	
			D	71 gr	
		KH2	A	84 gr	19,32
			B	82 gr	
			C	73 gr	
			D	71 gr	
11	Asap 6	KH1	A	85 gr	20,37
			B	82 gr	
			C	71 gr	
			D	70 gr	
		KH2	A	83 gr	19,07
			B	81 gr	
			C	72 gr	
			D	70 gr	
12	Asap 7	KH1	A	84 gr	20,23
			B	82 gr	
			C	70 gr	
			D	70 gr	
		KH2	A	82 gr	18,82
			B	80 gr	
			C	71 gr	
			D	69 gr	

13	ASAP 8	KH1	A	82 gr	19,77
			B	80 gr	
			C	69 gr	
			D	68 gr	
		KH2	A	80 gr	18,39
			B	78 gr	
			C	69 gr	
			D	68 gr	
14	Penyerutan	KH1	A	75 gr	17,46
			B	71 gr	
			C	60 gr	
			D	58 gr	
		KH2	A	73 gr	16,14
			B	68 gr	
			C	60 gr	
			D	57 gr	

Tabel .Waktu dan temperatur perebusan pada *Katsuo-bushi*

Specification	Fish weight/ size	Boiling time	Boiling temperature (°C)
Katsuo Arahonbushi (KH)	1.5-1 kg	1 h 40 min.	80-90
	1.8-2.5 kg	2 h	80-90
Katsuo Arakamebushi (KK)	500-1000g	1 h 20 min.	80-90
	1.1- 1.4 kg	1 h 25 min	80-90
Meji Arakamebushi (MK)	500 g	1 h 15 min	80-90
Suma Arakamebushi (SK)	200- 300 g	1 h 20 min	80-90
	300-500 g	1 h 25 min	80-90
Soda Aramarubushi (SM)	75-150 g	55 min	80-90
Iwashibushi (IB)	12-25 cm	20 min	100
	8-12 cm	10 min	100
Muro Marubushi (MM)	15-20 cm	45 min	80-85
	10- 15 cm	25 min	80-85

Sumber: Perusahaan PT. Celebes Minapratama *Katsuo-bushi*. BitungSulawesi Utara, Indonesia

STANDARD OPERATION PROCEDURE (SOP)
PEMBUATAN IKAN KAYU (KATSUOBUSHI) CAKALANG ASAP CAIR
(Kode: KC.AC)

Pengertian	Ikan kayu atau “dried bonito stick” , atau lebih dikenal dengan <i>Katsuobushi</i> , adalah produk tradisional yang dibuat melalui tahapan-tahapan: penyiangan, perebusan, pengeringan, pengasapan/pengeringan bertahap. Digunakan sebagai penyedap rasa pada masakan Jepang.
Tujuan	Menghasilkan Ikan Kayu yang rendah kandungan polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH), dengan menggunakan asap cair.
Kebijakan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ikan kayu yang dihasilkan oleh pabrik ikan kayu yang memakai metode tradisional Jepang, ternyata mengandung senyawa PAH yang tinggi (>10ppb). Karena PAH merupakan senyawa carsinogenic, maka ‘buyer” menetapkan batas maksimum PAH= 10ppb. 2. Berhimpun dkk. (2014) menciptakan alat produksi asap cair yang menghasilkan asap cair rendah PAH (<0,25ppb). Asap cair tsb sudah dicobakan pada ikan asap (Cakalang asap dan Roa asap) menghasilkan ikan asap rendah PAH (<0,25ppb). 3. Ikan Kayu Asap Cair adalah ikan kayu yang diolah dengan metode baru yang menggunakan asap cair, sehingga mendapatkan ikan kayu rendah PAH.
Prosedur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ikan yang akan dibuat ikan kayu dengan asap cair, disiangi , kemudian dicuci bersih. 2. Ikan kemudian direbus pada temperature 90-100°C selama 60 menit untuk ikan yang beratnya sampai 1,5 kg, dan selama 90 menit untuk ikan yang beratnya lebih dari 1,5 kg. Setelah perebusan, ikan diangkat dan didinginkan. 3. Setelah dingin, ikan dibelah menjadi 4 fillet, dilakukan skinning dan pencabutan tulang. 4. Selanjutnya fillet direndam dalam asap cair dengan konsentrasi 2% selama 30 menit, tergantung besarnya fillet.. 5. Kemudian, dikeringkan dalam lemari pengering dengan temperature 80-85°C selama 1 sampai 2 jam (tergantung besarnya ikan). 6. Setelah proses pengeringan, fillet didiamkan selama 4 jam pada temperature ruang. Selanjutnya fillet direndam lagi dalam asap cair 2% selama 10 menit, dan dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam. 7. Setelah itu fillet di angkat, didiamkan selama 4 jam, dan direndam lagi dalam asap cair 2% selama 10 menit, dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam, didiamkan selama 4 jam; dan demikian seterusnya sampai kadar air ikan mencapai antara 15-17%. 8. Untuk ikan yang berukuran 1-1,5 kg dilakukan pengasapan/pengeringan sampai 6 kali.

Unit terkait: Ahli Pangan/ Ahli Teknologi Pangan

Standard Ikan Kayu Asap Cair:

Kadar air= Max. 15-17% (Wet Basis)

TPC= 5×10^3 koloni/g; Kapang (mould)= 5×10^3 koloni/g

E. coli= 10/g; Coliform= 1×10^2 koloni/g

Bacillus cereus = 1×10^2 koloni/g

Salmonella= negative/25g

Vibrio= negative/25g

STANDARD OPERATION PROCEDURE (SOP)
PEMBUATAN IKAN KAYU TONGKOL (DEHO) ASAP CAIR
(Kode: KT.AC)

Pengertian	Ikan kayu atau “dried bonito stick” , atau lebih dikenal dengan <i>Katsubushi</i> , adalah produk tradisional yang dibuat melalui tahapan-tahapan: penyiangan, perebusan, pengeringan, pengasapan/pengeringan bertahap. Digunakan sebagai penyedap rasa pada masakan Jepang
Tujuan	1. Menghasilkan Ikan Kayu Tongkol (Deho) yang rendah kandungan polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH), dengan menggunakan asap cair.
Kebijakan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ikan kayu yang dihasilkan oleh pabrik ikan kayu yang memakai metode tradisional Jepang, ternyata mengandung senyawa PAH yang tinggi (>10ppb). Karena PAH merupakan senyawa carcinogenic, maka ‘buyer” menetapkan batas maksimum PAH= 10ppb. 2. Berhimpun dkk. (2014) menciptakan alat produksi asap cair yang menghasilkan asap cair rendah PAH (<0,25ppb). Asap cair tsb sudah dicobakan pada ikan asap (Cakalang asap dan Roa asap) menghasilkan ikan asap rendah PAH (<0,25ppb). 3. Ikan Kayu Asap Cair adalah ikan kayu yang diolah dengan metode baru yang menggunakan asap cair, sehingga mendapatkan ikan kayu rendah PAH.
Prosedur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ikan Tongkol (Deho) yang akan dibuat ikan kayu dengan asap cair, disiangi , kemudian dicuci bersih. 2. Ikan kemudian direbus pada temperature 87-90°C selama 60 menit. Setelah perebusan, ikan diangkat dan didinginkan. 3. Setelah dingin, ikan dibelah menjadi 2 fillet, dilakukan skinning dan pencabutan tulang. 4. Selanjutnya fillet direndam dalam asap cair dengan konsentrasi 2% selama 25 menit, tergantung besarnya fillet.. 5. Kemudian, dikeringkan dalam lemari pengering dengan temperature 80-85°C selama 2 jam (tergantung besarnya ikan). 6. Setelah proses pengeringan, fillet didiamkan selama 8 jam pada temperature ruang. Selanjutnya fillet direndam lagi dalam asap cair 2% selama 20 menit, dan dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam. 7. Setelah itu fillet di angkat, didiamkan selama 8 jam, dan direndam lagi dalam asap cair 2% selama 20 menit, dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam, didiamkan selama 8 jam; dan demikian seterusnya sampai kadar air ikan mencapai antara 15-17%. 8. Untuk ikan yang berukuran 1-1,5 kg dilakukan pengasapan/pengeringan sampai 6 kali.

Unit terkait: Ahli Pangan/ Ahli Teknologi Pangan

Standard Ikan Kayu Asap Cair:

Kadar air= Max. 15-17% (Wet Basis)

TPC= 5×10^3 koloni/g

Kapang (mould)= 5×10^3 koloni/g

E. coli= 10/g

Coliform= 1×10^2 koloni/g

Bacillus cereus = 1×10^2 koloni/g

Salmonella= negative/25g

Vibrio= negative/25g

STANDARD OPERATION PROCEDURE (SOP)
PEMBUATAN IKAN KAYU SARDIN ASAP CAIR
(Kode: KS.AC)

Pengertian	Ikan kayu atau “dried sardine stick” , atau lebih dikenal dengan <i>Katsuobushi</i> , adalah produk tradisional yang dibuat melalui tahapan-tahapan: penyiangan, perebusan, pengeringan, pengasapan/pengeringan bertahap. Digunakan sebagai penyedap rasa pada masakan Jepang.
Tujuan	Menghasilkan Ikan Kayu Sardin yang rendah kandungan polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH), dengan menggunakan asap cair.
Kebijakan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ikan kayu yang dihasilkan oleh pabrik ikan kayu yang memakai metode tradisional Jepang, ternyata mengandung senyawa PAH yang tinggi (>10ppb). Karena PAH merupakan senyawa carcinogenic, maka “buyer” menetapkan batas maksimum PAH= 10ppb. 2. Berhimpun dkk. (2014) menciptakan alat produksi asap cair yang menghasilkan asap cair rendah PAH (<0,25ppb). Asap cair tsb sudah dicobakan pada ikan asap (Cakalang asap dan Roa asap) menghasilkan ikan asap rendah PAH (<0,25ppb). 3. Ikan Kayu Sardin Asap Cair adalah ikan kayu yang diolah dengan metode baru yang menggunakan asap cair, sehingga mendapatkan ikan kayu sardine yang rendah PAH.
Prosedur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ikan sardine yang akan dibuat ikan kayu dengan asap cair, disiangi , kemudian dicuci bersih. 2. Ikan kemudian direbus pada temperature 85-87°C selama 45 menit. Setelah perebusan, ikan diangkat dan didinginkan. 3. Setelah dingin, ikan direndam dalam asap cair dengan konsentrasi 2% selama 20 menit, tergantung besarnya fillet.. 4. Kemudian, dikeringkan dalam lemari pengering dengan temperature 80-85°C selama 2 jam (tergantung besarnya ikan). 5. Setelah proses pengeringan, fillet didiamkan selama 4 jam pada temperature ruang. Selanjutnya fillet direndam lagi dalam asap cair 2% selama 15 menit, dan dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam. 6. Setelah itu fillet di angkat, didiamkan selama 4 jam, dan direndam lagi dalam asap cair 2% selama 15 menit, dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam, didiamkan selama 4 jam; dan demikian seterusnya sampai kadar air ikan mencapai antara 15-17%. 7. Perendaman/pengeringan dapat dilakukan sampai 4-5 kali.

Unit terkait: Ahli Pangan/ Ahli Teknologi Pangan

Standard Ikan Kayu Asap Cair:

Kadar air= Max. 15-17% (Wet Basis)

TPC= 5×10^3 koloni/g

Kapang (mould)= 5×10^3 koloni/g

E. coli= 10/g

Coliform= 1×10^2 koloni/g

Bacillus cereus = 1×10^2 koloni/g

Salmonella= negative/25g

Vibrio= negative/25g

STANDARD OPERATION PROCEDURE (SOP)
PEMBUATAN IKAN KAYU LAYANG (MALALUGIS) ASAP CAIR
(Kode: KL.AC)

Pengertian	Ikan kayu Layang (Malalugis) atau “dried scad stick” , atau lebih dikenal dengan <i>Katsuobushi</i> , adalah produk tradisional yang dibuat melalui tahapan-tahapan: penyiangan, perebusan, pengeringan, pengasapan/pengeringan bertahap. Digunakan sebagai penyedap rasa pada masakan Jepang.
Tujuan	Menghasilkan Ikan Kayu Layang (Malalugis) yang rendah kandungan polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH), dengan menggunakan asap cair.
Kebijakan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ikan kayu yang dihasilkan oleh pabrik ikan kayu yang memakai metode tradisional Jepang, ternyata mengandung senyawa PAH yang tinggi (>10ppb). Karena PAH merupakan senyawa carsinogenic, maka ‘buyer” menetapkan batas maksimum PAH= 10ppb. 2. Berhimpun dkk. (2014) menciptakan alat produksi asap cair yang menghasilkan asap cair rendah PAH (<0,25ppb). Asap cair tsb sudah dicobakan pada ikan asap (Cakalang asap dan Roa asap) menghasilkan ikan asap rendah PAH (<0,25ppb). 3. Ikan Kayu Layang (Malalugis) Asap Cair adalah ikan kayu yang diolah dengan metode baru yang menggunakan asap cair, sehingga mendapatkan ikan kayu rendah PAH.
Prosedur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ikan Layang (Malalugis) yang akan dibuat ikan kayu dengan asap cair, disiangi , kemudian dicuci bersih. 2. Ikan kemudian direbus pada temperature 87-90°C selama 60 menit. Setelah perebusan, ikan diangkat dan didinginkan. 3. Setelah dingin, ikan dibelah menjadi 2 fillet, dilakukan skinning dan pencabutan tulang. 4. Selanjutnya fillet direndam dalam asap cair dengan konsentrasi 2% selama 20 menit, tergantung besarnya fillet.. 5. Kemudian, dikeringkan dalam lemari pengering dengan temperature 80-85°C selama 2 jam (tergantung besarnya ikan). 6. Setelah proses pengeringan, fillet didiamkan selama 6 jam pada temperature ruang. Selanjutnya fillet direndam lagi dalam asap cair 2% selama 15 menit, dan dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam. 7. Setelah itu fillet diangkat, didiamkan selama 6 jam, dan kemudian direndam lagi dalam asap cair 2% selama 15 menit, dikeringkan pada 60-65°C selama 2 jam, didiamkan selama 6 jam; dan demikian seterusnya sampai kadar air ikan mencapai antara 15-1 8. Untuk ikan Layang dilakukan pengasapan/pengeringan sampai 6 kali.

Unit terkait: Ahli Pangan/ Ahli Teknologi Pangan

Standard Ikan Kayu Asap Cair:

Kadar air= Max. 15-17% (Wet Basis)

TPC= 5×10^3 koloni/g

Kapang (mould)= 5×10^3 koloni/g

E. coli= 10/g

Coliform= 1×10^2 koloni/g

Bacillus cereus = 1×10^2 koloni/g

Salmonella= negative/25g

Vibrio= negative/25g

BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapatlah ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses pembuatan ikan kayu meliputi tahap penerimaan bahan baku, pencucian I, penyiangan, pencucian II, penimbangan I, perebusan, filleting, pencabutan tulang, penimbangan II, tagging (penandaan / kode), perendaman dalam asap cair, pengeringan, ikan kayu, pengemasan, dan penyimpanan.
2. Pengeringan ikan kayu dalam oven pada suhu 60°C selama 2 jam dan perendaman dalam asap cair selama 20 menit dilakukan setiap hari selama ± 8 hari.
3. Kadar air ikan kayu dipengaruhi oleh pengeringan, semakin lama pengeringan semakin rendah kadar airnya.
4. Kadar pH ikan kayu asap cair konsentrasi 1% adalah 6,085 sedangkan konsentrasi 2% adalah 5,6, dengan demikian semakin tinggi konsentrasi asap cair maka kadar pHnya semakin rendah.

Saran

Dalam melaksanakan kerja praktek akhir ini, sebaiknya dilakukan dengan keseriusan untuk mencapai hasil yang baik dan dalam pembuatan ikan kayu menggunakan asap cair lebih dikembangkan lagi dengan memakai konsentrasi asap cair yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC 2005.** Official Method of Analysis. 18th ed. Association of Official Analytical Chemistry, Washington DC.
- Berhimpon S,** Timbowo S, Pandey E dan H. Dien. 1995. Perbaikan Teknologi Pengasapan, Penganekaragaman Produk, Serta Standarisasi Prosedur dan Produk Akhir Pengasapan Hasil Perikanan. **Laporan Penelitian Hibah Bersaing II/2 TA 1994/1995. DPPM Dirjen Dikti Departemen Pendidikan Nasional.**
- Berhimpon S.** 1997. Evaluasi Nilai Gizi dan Studi Penerimaan Konsumen dari Produk Asap Baru. **Laporan Penelitian Hibah Bersaing II/4 Perguruan Tinggi TA 1996/1997.**
- Berhimpon S.,** dan A. Meko. 2001. Penetrasi Fenol, senyawa asam dan hubungannya dengan mutu organoleptik ikan kayu cakalang (*Katsuwonus pelamis* L) yang dibuat dengan suhu dan cara pengasapan yang berbeda.
- Dien, H., Berhimpon, S., dan R.I.Montolalu.** 2003. Improvements in the Processing of Smoked Fish in North Sulawesi. Poster-paper presented at the International Seminar on Quality Improvement of Traditional Fisheries Products in Asian Region. Sponsored by DGHE-JSPS. Semarang, 25-26 Agustus, 2003.
- Berhimpon S., R. Montolalu., H.A. Dien., F Mentang.** 2014. Formulation and Application Methods of Smoke liquid for Smoked Skipjack (*Katsuwonus pelamis*) fillet. International Food Research Journal (*submitted*)
- Cappuccino, JG and N. Sherman. 1992. Microbiology: A Laboratory Manual, 3th Edition. The Benjamin/Cummings Publishing Company Inc.
- Toth, L and K. Potthast. 1984. Chemical Aspects of the Smoking of Meat and Meat Products. Advances in Food Research, 29, 87 – 158.

Lampiran 1. Artikel Ilmiah

ScholarOne Manuscripts™ Roike Montolalu ▾ | [Instructions & Forms](#) | [Help](#)

International
FOOD RESEARCH
Journal

[Main Menu](#) / [Author Dashboard](#) / [Submission Confirmation](#)

Submission Confirmation

Thank you for your submission

Submitted to International Food Research Journal

Manuscript ID IFRJ16495

Title Formulation and Application Methods of Smoke Liquid for Exotic Smoked Skipjack (*Katsuwonus pelamis* L.)

Authors Berhimpon, Siegfried
Montolalu, Roike
Dien, Henny
Mentang, Feny
Meko, Ayub

Date Submitted 11-Apr-2016

**Formulation and application methods of smoke liquid for exotic smoked
Skipjack (*Katsuwonus pelamis* L.)**

**¹Berhimpon, S., ^{1*}Montolalu, R. I., ¹Dien, H. A., ¹Mentang, F.,
and ²Meko, A.**

**¹Faculty of Fisheries and Marine Science, Sam Ratulangi University, Jl. Kampus Unsrat
Bahu, Manado 95115, Indonesia**

**²Doctoral Student in Marine Science Study Program, Sam Ratulangi University, Jl.
Kampus Unsrat Bahu, Manado 95115, Indonesia**

***Corresponding Author: rmontolalu@unsrat.ac.id**

Abstract

Smoked Skipjack (*Katsuwonus pelamis* L.) locally called “*Cakalang Fufu*”, is one of the Tuna products in North Sulawesi, with total production of 31.408 MT per year, or about 17% of its total fish production, and 47% of Indonesian smoked fish production. Smoked Skipjack is potential to be exported, but the problems are the processing still traditional, and product contained high content of Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAH). Therefore, it is important to rationalize the processing using smoke liquid. The aims of this study were to develop the best smoke method and formulation, using smoke liquid. Three concentrations of smoke liquid used were 0.4%, 0.6%, and 0.8%. Three different application methods of smoke liquid with the same methods of dipping and drying, have been done, i.e. 1) fresh fillet were dipped in smoke liquid for 20 min and then dried in 70-80°C for 4 h, 2) fresh fillet were dried, dipped, and then dried again, 3) fresh fillet were steamed for 30 min, dipped and then dried. Analysis were done for water content, phenol content, pH, PAH, and sensory characteristics (appearance, flavor, taste, and texture). The results showed that the best formulation method was the fresh fillet dried in 70-80°C for 4 h, dipped in 0.8% smoke liquid, and then dried again in 70-80°C for 4 h. Analysis of PAH showed that stock of smoke liquid, and smoke liquid with concentration of 0.8%, and smoked fillet samples contained benzo(a)pyrene less than 0.25 ppb.

Keywords: Smoked Skipjack, smoke liquid, PAH, benzo(a)pyrene

Introduction

In 2007, total smoked fish production in Indonesia was 66,970 MT (JICA 2009), while smoked fish production of North Sulawesi province was 31,408 MT, or about 17% of its total fish production, and 47% of Indonesian smoked fish production. Some regions in Indonesia have a specific smoked fish, for example: smoked Skipjack called *Cakalang fufu* in North Sulawesi and *Cakalang asar* in Maluku, smoked Milkfish called *Bandeng asap* in East Java, smoked Eel called *Sogili fufu* in South East Sulawesi, and smoked Catfish called *Lele selai* in West

Sumatera. Two famous smoked fish in North Sulawesi i.e. *Cakalang fufu* or smoked Skipjack (*Katsuwonus pelamis*L.), and *Roa fufu* or smoked Halfbeak (*Hemiramphus far*).

The problems of traditional smoked fish are: high contents of Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAH), especially benzo(a)pyrene, low edible portion, no processing standard, flavor varied, difficulties in packaging, low performance, and short shelf life. Smoke liquid is an alternative, because easy to produce use a simple equipment, can be found also in market, concentration can be controlled, quality of the product including flavor can be standardized, and smoked fish has high edible portion (100%). The aims of this study were to find the best formulation of smoked liquid concentrations, and the best application method.

Materials and Methods

Materials

Fresh Skipjack (*Katsuwonus pelamis* L) has been purchased in Bersehati fish market, Manado. Fresh fillets (15x5x3cm) were prepared in laboratory. Smoke liquid has been produced using smoke condensation equipment (Patent P00201405308), with coconut shell as fuel.

Treatments

Three smoke liquid concentrations i.e. 0.4, 0.6, and 0.8%; and three application methods of smoke liquid were used i.e.: 1) fresh fillet dipped in smoked liquid for 20 min, and then dried in 70-80°C for 4 h, 2) fresh fillet dried in 70-80°C for 4 h, dipped in smoked liquid for 20 min, and then dried in 70-80°C for 4 h, and 3) fresh fillet steamed for 30 min, dipped in smoked liquid for 20 min, and then dried in 70-80°C for 4 h.

Research procedure

Research procedure can be seen in Figure 1. Before used, the initial concentration of smoke liquid was determined, and then the concentration of treatments used were determined based on the initial concentration.

Samples analysis

Analysis have been done for water content, phenol content using spectrophotometer, pH using pH meter: Adwa AD 1000 pH/mV and Temperature meter, and sensory characteristics for appearance, flavour, taste, and texture. Hedonic assessment was used for sensory characteristics, and Triangle test has been used to assess the difference between products especially compared to the local conventional product, using 18 to 21 semi-trained panelists. Analysis of PAH using HPLC (Basaket *et al.*, 2010) was done only for smoke liquid stock, the best concentration of smoke liquid, and smoked fillet. Analysis of Variance has been used to analyze the data, and continued by Least Significant Difference (LSD) test for a significant treatment.

Results and discussion

Water content

Water contents were varied from 47.6% for sample that dried, dipped in 0.8% smoke liquid and then dried, to 60.6% for fillet that steamed, dipped in 0.6% smoke liquid, and then dried. Except for sample that steamed before dipped, the range of water contents was similar to the traditional local products. Water contents of traditional smoked fish products varied between 46-59 % (Palinggi 1994, Berhimpon *et al.*, 1995). Figure 2a showed that all steamed samples have high water content.

Analysis of variance showed that smoke liquid concentration, and interaction between two treatments were non significant effect ($P \geq 0.05$) on water content, while application method of smoke liquid has a highly significant effect ($P \leq 0.01$).

pH

Data of pH were varied from 4,8 for sample that dipped in 0.6% smoke liquid and then dried, to 5.5 for sample that dried, dipped in 0.4% smoke liquid and then dried. The range of pH is similar to the pH of conventional smoked Skipjack (Berhimpon *et al.*, 1995). From Figure 2b, can be seen that all treatments almost have a similar pH. Analysis of variance showed that all treatments have no significant effect ($P \geq 0.05$) on pH. In conventional smoked Skipjack, variation of pH in smoked fish can be caused by variation in smoking time. In this research all samples dipped with the same time, and the concentration of smoke liquid did not also give a significant effect.

Phenol content

Phenol contents were varied from 1.98 mg% for sample of fresh fillet dipped in 0.4% smoke liquid, and then dried, to 12.6% for sample that dried, dipped in 0.8% smoke liquid and then dried. From Figure 2c, can be seen that fresh fillet that directly dipped in smoke liquid, contained lower phenol contents, followed by fillet which dried before dipped, and the higher was fillet that steamed first before dipped and dried. It can be seen also that increasing of phenol content, caused in decreasing of pH. Phenol is representative of all smoke components that exist in smoked fish. Increased in phenol content, followed also by increased in other smoke components (Berhimpon *et al.*, 1995). Phenol contents of traditional smoked skipjack of North Sulawesi were 5.1-9.1 mg% (Berhimpon *et al.*, 1995).

Polycyclic aromatic hydrocarbon(PAH)

The content of PAH and the standards for food, can be seen at Table 1. The results showed that the content of benzo(a)pyrene in smoke liquid stock, smoke liquid 0.8% conc., and smoked skipjack dipped in smoke liquid 0.8%, were <0.25ppb. The data showed that stock of smoke liquid produced by smoke condensation equipment (Berhimpon *et al.*, 2013) had low contents of PAH, especially benzo(a)pyrene as long as the smoke liquid used in this research has PAH content lower than 0.25ppb, can be guaranty that all products were smoked with that smoke liquid in 0.8% concentration will be much lower than 0.25ppb. This value is still lower than the level recommended by the European Regulation Commission No. 1881/2006, where the maximum level of benzo(a)pyrene for oil and fats intended for direct consumption or as an ingredient in food are restricted to a level of up to 2ppb, for smoked fish and meat 5ppb, and bivalve mollusks to 10ppb. A lower level of up to 1ppb was also recommended for children foods. Toth and Potthast (1984), stated that in Germany the content of benzo(a)pyrene in meat products is limited to 1 ppb. Until now Standards National Indonesia (SNI) did not recommended benzo(a)pyrene to be regulated yet.

Sensory analysis

Appearance

The scores of appearance can be seen in Figure 3a. The lowest score was in sample that steamed, dipped in 0.6% smoke liquid and then dried. The highest score was in sample that dried, dipped in 0.8% smoke liquid and then dried. Analysis of variance shown that only application methods of smoke liquid has a significant effect ($P \leq 0.05$) on appearance, while all other treatments including interaction did not give any significant effect ($P \geq 0.05$). For all concentrations of smoke liquid, fillet that steamed first before dipped, trend to have a low appearance. The best appearance was sample that dried before dipped in 0.8% smoke liquid, and then dried.

Flavor

The scores of flavor can be seen in Figure 3b. It can be seen that the scores of flavor in generally higher than the scores of appearance. Although, the higher score of flavor was for sample that dried first, then dipped in 0.8% smoke liquid and then dried, followed by samples that steamed, dipped in 0.8% smoke liquid and then dried. However, all samples shown a good values of flavor. This probably because of panelists could recognize that the flavor of smoked skipjack that smoked with smoke liquid was better than flavor of conventional smoked skipjack. Analysis of variance showed that all treatments including interaction did not give any significant effect ($P \geq 0.05$).

Taste

The scores of taste can be seen in Figure 3c. The lowest score was for sample that dried, dipped in 0.4% smoke liquid then dried again, while the highest score was in sample that dried, dipped in 0.8% smoke liquid and then dried, and followed by samples that steamed,

dipped in 0.8% smoke liquid and then dried. Analysis of variance shown that an only application method of smoke liquid has no significant effect ($P \geq 0.05$) on taste, but smoke concentrations gave a highly significant effect ($P \leq 0.01$), and interaction gave a significant effect ($P \leq 0.05$). For all concentrations of smoke liquid, sample which steamed first before dipped, and also dried first before dipped, trend to have a high taste. The same as appearance, the best taste was for sample that dried before dipped in 0.8% smoke liquid and then dried.

Texture

The scores of texture can be seen in Figure 3d. The same as appearance, the score of texture little bit lower than score of flavor and taste. However, all sensory characteristics (appearance, flavor, taste, and texture) showed that panelist like the all assessed samples. The lowest score was in sample that dried and then dipped in 0.4% smoke liquid then dried, while the highest score was in sample that steamed, then dipped in 0.8% smoke liquid and then dried, followed by samples that steamed, dipped in 0.4% and then dried. Samples that dried, dipped in 0.8% smoke liquid and then dried also have a high score. Analysis of variance shown that smoke liquid concentration did not give significant effect ($P \geq 0.05$), while application methods of smoke liquid has a significant effect ($P \leq 0.05$) on texture.

Triangle test

Triangle test have been done for appearance, flavor, taste, and texture, to find the difference between new products compared to traditional (conventional) product, and the differences between each treatments.

The results shown that for appearance, sample that was dried first, dipped in 0.6% smoke liquid and then dried, had a significant ($P \leq 0.01$) different and better compare to the conventional smoked skipjack and other treatments. The sample has a yellowish-brown color and bright. Sample which dried, then dipped in 0.8% smoke liquid, and then dried also had a significant

($P \leq 0.01$) different with the conventional smoked skipjack and other treatments, although this sample had a little bit dark brown color according to Berhimpon *et al.*, (2013), components of smoke will penetrate to middle layer and during storage, and the dark brown color in surface will change to more weak.

For flavor, sample dried and followed by dipped in 0.8% smoke liquid and then dried, has a different and better flavor compared to the conventional smoked skipjack and the other treatments. The flavor recognized as a real smoked skipjack flavor and more preferred by panelist. Taste has a same result as flavor. Sample dried and followed by dipped in 0.8% smoke liquid and then dried, has a different and better taste compared to the conventional smoked skipjack and the other treatments. The sample taste was more delicious compare to the conventional smoked skipjack and the other treatments. Texture also has a same result. The sample dried, then dipped in 0.8% smoke liquid and then dried, has a good texture, more dry and solid. The picture of conventional smoked skipjack and smoked skipjack dried and dipped in 0.8% smoke liquid and then dried, can be seen in Figure 4.

Conclusion

The best formula and the best application method of smoke liquid for fresh Skipjack fillet was fresh fillet dried in 70-80°C for 4 h, dipped in 0.8% smoked liquid for 20 min, and then dried again in 70-80°C for 4 h. The second best was fresh fillet steamed for 30 min, dipped in 0.8% smoked liquid for 20 min, and then dried in 70-80°C for 4 h.

Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAH) content of smoke liquid stock, 0.8% smoke liquid that used to dip the samples, and sample treated with a best formula and best application method, safe for consumer because had a benzo(a)pyrene contents less than 0.25ppb.

References

- Abolagba, O.J. and Melle, O.O. 2008. Chemical composition and keeping qualities of a scaly fish tilapia (*Oreochromis niloticus*) smoked with two energy sources. *African Journal of General Agriculture* 4(2):113-117.
- Abolagba, O.J. and Igbinvebo, E.E. 2010. Microbial load of fresh and smoked fish marketed in Benin metropolis Nigeria. *Journal of Fisheries and Hydrobiology* 5(2):99-104.
- Ahmed, E.O., Ali, M.E., Kalid, R.A., Taha, H.M. and Mahammed, A.A. 2010. Investigating the quality changes of raw and hot smoked *Oreochromis niloticus* and *Clarias lazera*. *Pakistan Journal of Nutrition* 9(5):481-484.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis*. Washington DC.: The Association of Official Analytical Chemists.
- Basak, S., Sengor, G.F. and Karakoc, F. T. 2010. The detection of potential carcinogenic PAH using HPLC procedure in two different smoked fish, Case Study: Istanbul/Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 10: 351-355.
- Berhimpon, S., Timbowo, S., Pandey, E. and Dien, H.A. 1995. Improving smoking technology, product diversification and standardization of procedure and smoked fish products. Report of the Competitive Grant. Indonesia: Directorate General of Higher Education.
- Berhimpon S. 1997. Evaluation of nutritive values and consumer preference study of smoked fish. Report of the Competitive Grant. Indonesia: Directorate General of Higher Education.
- Berhimpon, S., Montolalu, R.I., Dien, H.A. and Mentang F. 2013. Studies on exotic and non carcinogenic smoked fish, in order to increase economic value of product. Report of the Competitive Grant (MP3EI). Indonesia: Directorate General of Higher Education.
- Birkeland, S. and Skåra, T. 2008. Cold smoking of Atlantic salmon (*Salmo salar*) fillets with smoke condensate, an alternative processing technology for the production of smoked salmon. *Journal of Food Science* 73(6):326-332

- Bower, C.K., Hietala, K.A., Oliveira, A.C.M. and Wu, T.H. 2009. Stabilizing oils from smoked pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*). *Journal of Food Science* 74(3):248-257
- Bryant, A., Ustonol, Z. and Steffe, J. 1995. Texture of cheddar cheese as influenced by fat reduction. *Journal of Food Science* 60(6):1216-1219.
- Girard, J.P., 1992. Smoking. In *Technology of Meat and Meat Products* (translated by Bernard Hemmings and A.T.T., Clermont-Ferrand). New York: Ellis Horwood.
- Gomez-Guillén, M., Gomez, C., Estaca, J., Giménez, B. and Montero, P. 2009. Alternative fish species for cold-smoking process. *International Journal of Food Science and Technology* 44:1525-1535
- Harris, W.S. 2008. The omega-3 index as a risk factor for coronary heart disease. *The American Journal of Clinical Nutrition* 87(6):1997S-2002S.
- JICA, 2009. Indonesian fisheries statistic index 2009. Ministry of Marine Affairs and Fisheries.
- Kadam, S.U. and Prabhasankar, P. 2010. Marine Food as functional ingredients in bakery and pasta products. *Food Research International* 43:1975–1980.
- Kumolu-Johnson, C.A., Aladetohun, N.F. and Ndimele, P.E. 2010. The effect of smoking on the nutritional qualities and shelf-life of *Clarias gariepinus* (Burchell 1822). *African Journal of Biotechnology* 9(1):073-076
- Larsen, R., Eilersten, E. and Elvevoll, E.O. 2011. Health benefits of marine foods and ingredients. *Biotechnology Advances* 29(5):508-518.
- Oduor-Odote, P.M., Obiero, M. and Odoli, C. 2010. Organoleptic effect of using different plant materials on smoking of marine and freshwater catfish. *African Journal of Food Agriculture Nutrition and Development* 10(6):2658-2677
- Palinggi, J. 1994. Efficiency study of fish smoking house. Manado, Indonesia: Sam Ratulangi University, BSc thesis.

Palm, L.M.N., Deric,C., Philip, O.Y., Winston, J.Q., Mordecai, A.G. and Albert, D. 2011.

Characterization of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) present in smoked fish from Ghana. *Advanced Journal of Food Science and Technology* 3(5):332-338

Røra, A.M.B., Monfort, M.C. and Espe,M.2004. Effect of country origin on consumer preference of smoked Atlantic salmon in a French hypermarket. *Journal Aquatic Food Production Technology* 13(1):69-85

Rosell, M., Wesley, A.M.,Rydin, K., Klareskog, L.and Alfredsson, L. 2009. Dietary fish and fish oil and the risk of rheumatoid arthritis. *Epidemiology* 20: 896-901.

Sikorski, Z.E. 1989. Smoking of fish and carcinogens. In Burt, J.R. (Ed). *Fish Smoking and Drying*, p. 73-83. London: Elsevier Applied Science.

Standards National Indonesia. 1992. Quality of smoked fish (SNI 01-2725-1992).Retrieved from <http://sisni.bsn.go.id>

Toth, L.and Potthast, K. 1984. Chemical aspects of smoking of meat and meat product.In Chichester Co. (Ed). *Advances in Food Research*, p. 87-158. New York: Academic Press Inc.

Szymanski, K.M.,Wheeler, D.C. and Mucci, L .A. 2010. Fish consumption and prostate cancer risk: a review and meta-analysis. *The American Journal of ClinicalNutrition* 92(5):1223-1233.

Table 1. Polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) contents of smoke liquids and smoked Skipjack

PAH	Smoked Skipjack (ppb)	Smoke Liquid Stock (ppb)	Smoke Liquid 0.8% (ppb)	Standard ERC (ppb)	TothandPotthast (ppb)
Benzo(a)pyrene	< 0.25	< 0.25	< 0.25	5	1
Benzo(a)anthracene	< 0.25	< 0.25	< 0.25	-	-
Benzo(b,k)fluoranthene	< 0.5	< 0.5	< 0.5	-	-
Benzo(g,h)perylene	< 1.5	< 1.5	< 1.5	-	-

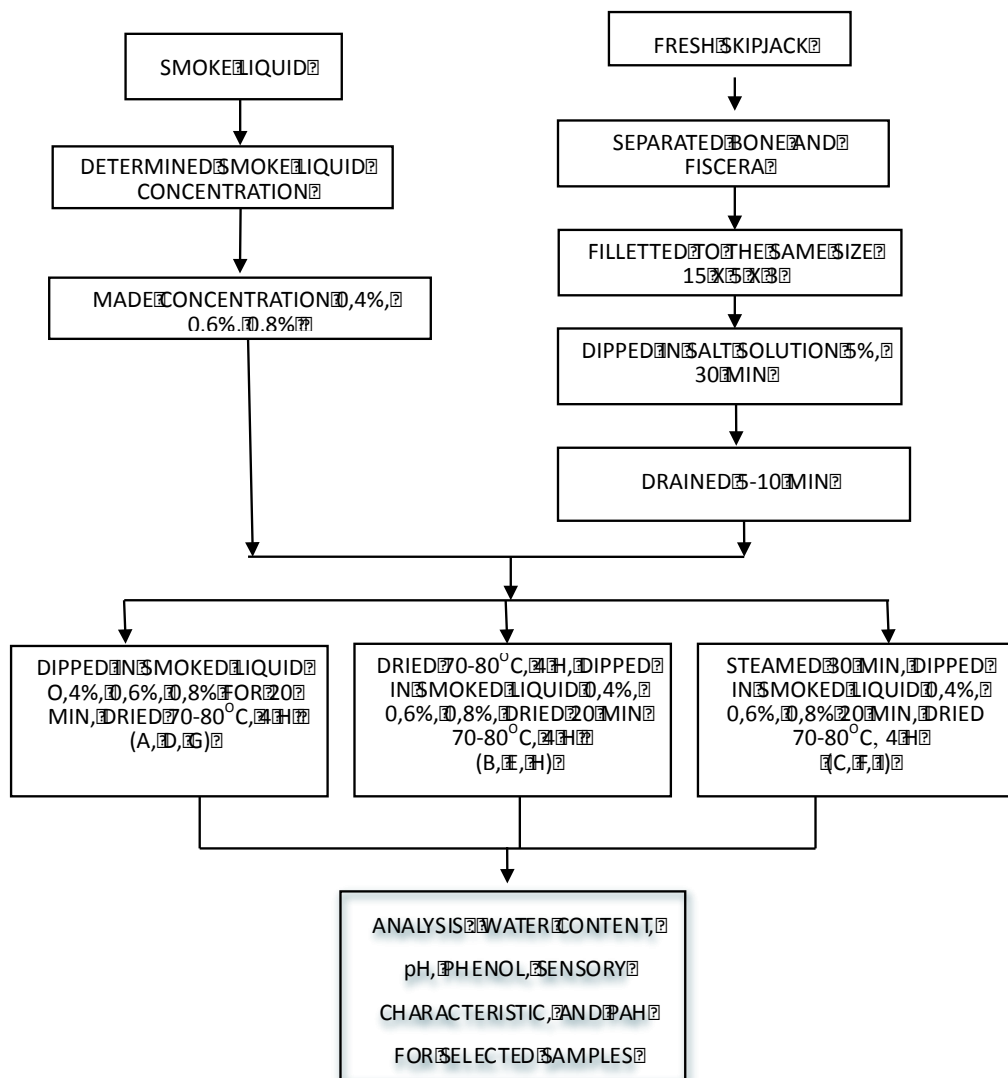


Figure 1. Scheme of research procedure

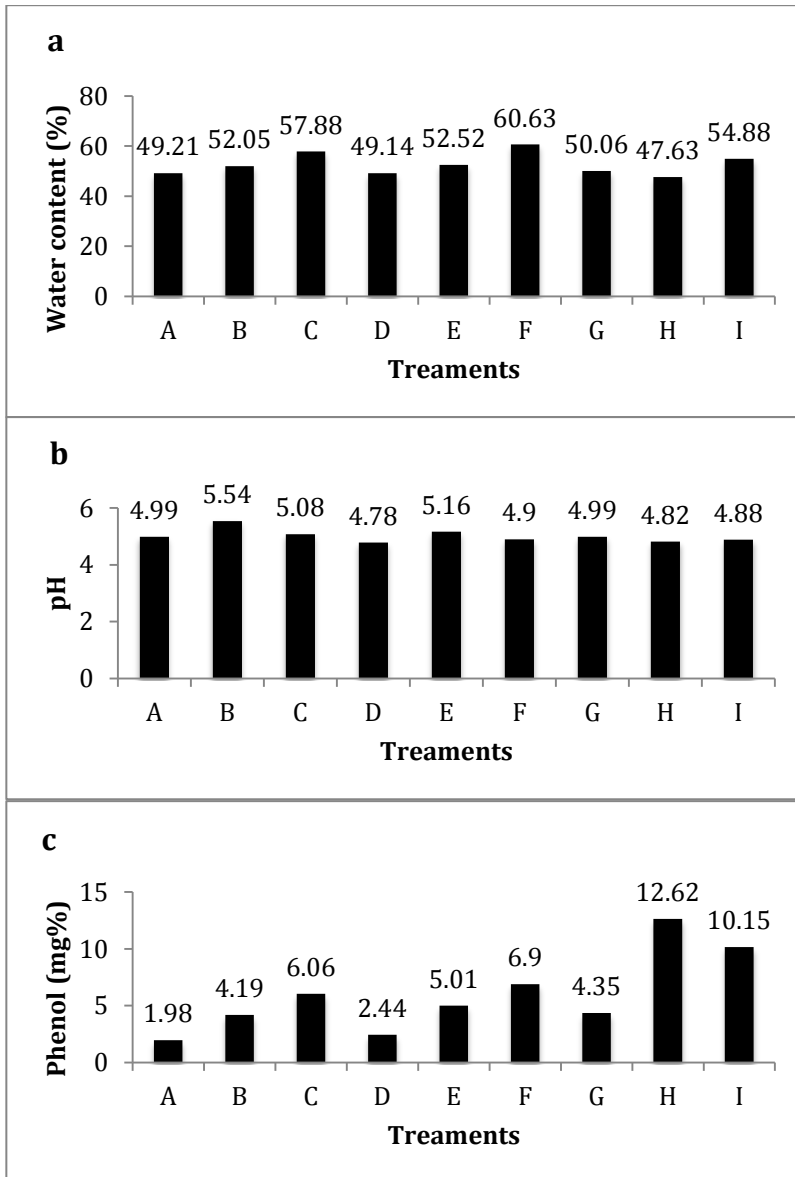


Figure 2. Water content, pH and phenol of smoked Skipjack with different treatments. A: dipped (0.4%) then dried; B: dried, dipped (0.4%) then dried; C: steamed, dipped (0.4%) then dried; D: dipped (0.6%) then dried; E: dried, dipped (0.6%) then dried; F: steamed, dipped (0.6%) then dried; G: dipped (0.8%) then dried; H: dried, dipped (0.8%) then dried; I: steamed, dipped (0.8%) then dried.

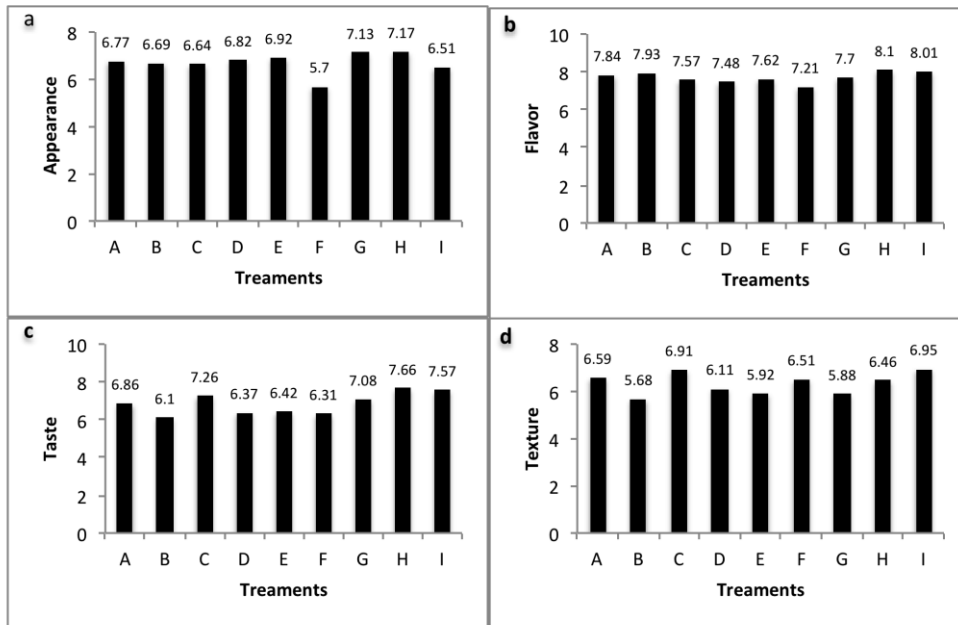


Figure 3. Sensory analysis (a:appearance; b: flavor; c:taste; d:texture) of smoked Skipjack with different treatments.A:dipped (0.4%) then dried; B:dried, dipped (0.4%) then dried; C:steamed, dipped (0.4%) then dried; D:dipped (0.6%) then dried; E:dried, dipped (0.6%) then dried; F:steamed, dipped (0.6%) then dried; G:dipped (0.8%) then dried; H:dried, dipped (0.8%) then dried; I:steamed, dipped (0.8%) then dried.



Figure 4. Traditional smoked Skipjack (left) and smoked skipjack using smoke liquid 0.8% in vacuum bag.

Lampiran 2 Nota Kesepahaman MOU

NOTA KESEPAHAMAN (MEMORANDUM of UNDERSTANDING)

ANTARA

PT. CELEBES MINAPRATAMA, BITUNG

DENGAN

**TIM PENELITI LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA
MASYARAKATA, UNIVERSITAS SAM RATULANGI, MANADO**

**TENTANG "SCALE UP PRODUKSI IKAN KAYU (KATSUOBUSHI) RENDAH KANDUNGAN
POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBON (PAH) DENGAN MENGGUNAKAN ASAP
CAIR, DALAM UPAYA MENINGKATKAN DAYA SAING MEMASUKI MASYARAKAT
EKONOMI ASEAN"**

Pada hari ini, Jumat tanggal 14 Agustus 2015 telah dibuat dan ditandatangani suatu Kesepakatan Bersama (Memorandum of Understanding) untuk selanjutnya disebut dengan MOU oleh dan antara :

Nama : Ir. Robin Ticoalu
Jabatan : Manager Operasional PT. Celebes Minapratama, Bitung
Alamat : Kel. Wangurer Lingk. II RT 02 Bitung 95541 Sulawesi Utara

Dalam hal ini bertindak dan atas nama PT. Celebes Minapratama, Bitung yang berkedudukan di Kel. Wangurer Lingk. II RT 02 Bitung 95541, dan untuk selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**.

Nama : Prof. Ir. Siegfried Berhimpon, M.App.Sc, PhD
Jabatan : Ketua Tim Peneliti UNSRAT
Alamat : Fak. Perikanan dan Ilmu Kelautan Unsrat,
Jl. Kampus Unsrat Bahu 95115

Dalam hal ini bertindak dan atas nama Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Sam Ratulangi, yang berkantor di Jl. Kampus Unsrat Bahu Manado 95115, dan untuk selanjutnya disebut sebagai **PIHAK KEDUA**

PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA selanjutnya secara bersama-sama disebut **PARA PIHAK** dalam Nota Kesepahaman.

Selanjutnya para pihak dengan ini menerangkan terlebih dahulu hal-hal sebagai berikut:

1. PIHAK PERTAMA adalah suatu perusahaan berbentuk PT, yang bergerak dibidang pengolahan ikan kayu.
2. PIHAK KEDUA adalah suatu Tim Peneliti dibawah Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat yang dimiliki oleh Universitas Sam Ratulangi Manado, dan dikepalai oleh Prof. Ir. Siegfried Berhimpon, M.App.Sc PhD

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, para pihak setuju untuk melaksanakan ketentuan-ketentuan dalam MOU ini sebagai berikut :

Pasal 1

MAKSUD DAN TUJUAN

Kedua belah pihak sepakat untuk bekerjasama dalam hal menindaklanjuti hasil penelitian, produksi dan komersialisasi ikan kayu rendah Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAH) dengan menggunakan asap cair.

Pasal 2

JANGKA WAKTU

Kerjasama ini berlaku untuk jangka waktu 3 tahun terhitung sejak tanggal **14 Agustus 2015** sampai dengan tanggal **13 Agustus 2018** mulai dari persiapan penelitian, penelitian, produksi, pengajuan dan kepemilikan hak paten dan komersialisasi dan dapat diperpanjang kembali sesuai kesepakatan kedua belah pihak.

Pasal 3

HAK DAN KEWAJIBAN

Masing-masing pihak mempunyai hak dan kewajiban sebagai berikut :

➢ Kewajiban PIHAK PERTAMA antara lain :

1. Pihak Pertama akan menyediakan anggaran untuk membantu persiapan dan try out produksi, produksi dan komersialisasi/pemasaran.
2. Pihak pertama akan menyediakan tempat untuk penelitian dan produksi
3. Menyediakan anggaran penelitian sebagaimana disepakati sebelumnya sebagai berikut :

• Gajipupah peneliti	: Rp. 30.000.000,-
• Peralatan	: Rp. 70.000.000,-
Total	: Rp. 100.000.000,-

4. Bila penelitian telah selesai, maka pihak pertama berkewajiban untuk melakukan produksi massal dan komersialisasi/pemasaran.

➤ Kewajiban PIHAK KEDUA antara lain :

1. Melakukan penelitian terhadap ikan kayu rendah kandungan PAH, scaling up sampai layak untuk di produksi massal dan di komersialisasikan/pasarkan
2. Melakukan kegiatan seminar/diskusi, sehingga produk ini dapat diakui oleh akademisi dan masyarakat

Pasal 4

PERLINDUNGAN HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL (HAKI)

1. Para pihak setuju bahwa setiap HAKI yang timbul karena pelaksanaan MOU ini akan dimiliki secara bersama dan;
 - a. Masing-masing Pihak akan diijinkan untuk menggunakan HAKI tersebut untuk tujuan pemeliharaan, adaptasi dan pengembangan HAKI tersebut.
 - b. Dalam hal HAKI digunakan oleh salah satu pihak untuk tujuan komersil, pihak yang lainnya harus mendapatkan bagian royalti yang adil dan proporsional yang disepakati oleh kedua pihak dan akan di atur dalam kemudian.
2. Jika salah satu pihak ingin membuka data dan atau informasi rahasia yang merupakan hasil pelaksanaan memorandum of understanding ini kepada Pihak ketiga, maka pihak yang membuka rahasia harus mendapatkan ijin dari pihak lainnya, sebelum data dan atau informasi tersebut dibuka.
3. Bilamana salah satu pihak memerlukan kerjasama dengan pihak lain untuk kegiatan komersil yang dihasilkan dari HAKI yang diatur oleh memorandum of understanding ini, pihak tersebut harus memberikan preferensi kerjasama terlebih dahulu kepada pihak lainnya, yang dapat ditanggalkan, apabila pihak tersebut tidak mampu berpartisipasi dalam kegiatan yang saling menguntungkan.

Pasal 5

PENYELESAIAN SENGKETA

Setiap sengketa yang timbul dalam penafsiran dan atau pelaksanaan memorandum of understanding ini akan diselesaikan secara musyawarah melalui konsultasi atau perundingan para pihak.

PERUBAHAN

Memorandum of understanding ini dapat diubah atau diperbaiki setiap saat dengan kesepakatan tertulis dari para pihak. Perubahan-perubahan atau perbaikan-perbaikan tersebut akan berlaku secara efektif pada tanggal yang disepakati oleh para pihak dan merupakan bagian yang tak terpisahkan dari *memorandum of understanding* ini.

PASAL 7

KETENTUAN TAMBAHAN

Bahwa mengenai hal-hal yang tidak atau belum cukup diatur dalam MOU ini, akan dibuatkan dalam bentuk perjanjian yang lain atau akan diberikan dalam bentuk addendum yang tidak terpisahkan dari MOU ini.

PASAL 8



PENUTUP

Perjanjian ini dibuat rangkap 2 (dua) masing-masing bermaterai cukup sebagai alat bukti yang mempunyai ketentuan hukum yang sama.

PIHAK KEDUA
Universitas Sam Ratulangi



Prof. Ir. Siegfried Berhimpon, M.App.Sc.PhD
Ketua Tim Peneliti

PIHAK PERTAMA
PT. Celebes Minapratama



Ir. Robin Ticoalu
Manager Operasional

Inventor : Prof. Ir. Siegfried Berhimpon, M.App.Sc.PhD, Dr. Roike Iwan Montolalu, Dr. Henny A. Dien, Dr. Feny Mentang.

Lampiran 3 Surat Pernyataan Kesiediaan Kerjasama Pemerintah Dalam Pelaksanaan PUSNAS


BUPATI KEPULAUAN SANGIHE

**SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN KERJASAMA
PEMERINTAH DALAM PELAKSANAAN
PENELITIAN UNGGULAN STRATEGIS NASIONAL**

Yang bertandatangan di bawah ini

Nama : : Drs. H. R. MAKAGANSA, M.Si
Jabatan : : BUPATI KEPULAUAN SANGIHE
Alamat Kantor : : Jl. Malahasa No. 1, Tahuna 95813

1. Dengan ini menyatakan Bersedia untuk Bekerjasama dengan Pelaksanaan Kegiatan Program Penelitian Unggulan Strategis Nasional terkait "Scale Up Produksi Ikan Kayu (Katsuobushi) Rendah Kandungan *Polycyclic Aromatic Hydrocarbon* (PAH) Dengan Menggunakan Asap Cair, Dalam Upaya Meningkatkan Daya Saing Memasuki Masyarakat Ekonomi Asean"


Nama Ketua Tim Peneliti : Prof. Dr. Ir. Siegfried Berhimpon, MS., M.App.Sc Perguruan Tinggi : Universitas Sam Ratulangi
--

guna menerapkan IPTEKS dan mengembangkan produk yang sudah disepakati bersama sebelumnya.

2. Dengan ini menyatakan bersedia untuk turut memikul beban biaya kegiatan selama program berjalan, dengan cara mengajukan dana APBD.

3. Besar pengajuan dana APBD tersebut adalah sebesar Rp. 100.000.000,-

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab tanpa ada unsur pemaksaan di dalam pembuatannya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.


BUPATI KEPULAUAN SANGIHE,
Drs. H. R. MAKAGANSA, M.Si



SERTIFIKAT



diberikan kepada

Prof. Dr. SIEGFRIED BERHIMPON

sebagai

PEMAKALAH

SEMINAR NASIONAL dan PERTEMUAN ILMIAH KE-8 MPHPI 2016

**"Peran Serta Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia
Dalam Meningkatkan Daya Saing Sumberdaya Manusia
dan Produk Kelautan dan Perikanan Pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)"**

Ambon, 21-23 Oktober 2016



Ir. Nilanto Perbowo, M.Sc.

Direktur Jenderal Pengujian Daya Saing
Produk Perikanan dan Kelautan
Kementerian Kelautan dan Perikanan



Prof. Dr. M.J. Saptenno, SH, M.Hum.

Direktor
Universitas Pattimura



Prof. Dr. Ir. Hari Eko Irianto

Ketua
Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan
Indonesia (MPHPI)



Prof. Dr. Ir. Fredrik Rieurpassa, MS

Ketua Panitia
Seminar Nasional Masyarakat
Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia 2016



SERTIFIKAT



diberikan kepada

Dr. Ir. HENNY A. DIEN, M.Si

sebagai

PEMAKALAH

SEMINAR NASIONAL dan PERTEMUAN ILMIAH KE-8 MPHPI 2016

**"Peran Serta Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia
Dalam Meningkatkan Daya Saing Sumberdaya Manusia
dan Produk Kelautan dan Perikanan Pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)"**

Ambon, 21-23 Oktober 2016



Ir. Nilanto Perbowo, M.Sc
Direktur Jenderal Penguatan Daya Saing
Produk Perikanan dan Kelautan
Kementerian Kelautan dan Perikanan



Prof. Dr. M.J. Saptono, SH, M.Hum.
Rektor
Universitas Pattimura



Prof. Dr. Ir. Hari Eko Irianto
Ketua
Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan
Indonesia (MPHI)



Prof. Dr. Ir. Fredrik Rieuwpassa, MS
Ketua Panitia
Seminar Nasional Masyarakat
Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia 2016

PAMERAN PEMBANGUNAN SULUT 2016
BERTEMPAT DI KOMPLEKS TAMAN PROMOSI DAN REKREASI
SULUT DI KAYUWATU, 22 SEPTEMBER – 01 OKTOBER 2016



**INOVASI ANEKA MASAKAN DAN BAZAR HASIL PERIKANAN
DI SELENGGARAKAN OLEH DINAS KELAUTAN DAN PERIKANAN SULUT
MANADO TOWN SQUARE MALL, 08 OKTOBER 2016**



Lampiran 5. Bukti status paten



KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
Jl. H.R. Rasuna Said Kav 8-9, Kuningan, Jakarta Selatan, 12940
Telepon: (021) 57905611 Faksimili: (021) 57905611
Laman: <http://www.dgip.go.id> Surel: dopatent@dgip.go.id

Nomor : HKI.3-HI.05.01.03.2016/04408 Jakarta, 25 Juli 2016
Lampiran : -
Hal : Pemberitahuan Permohonan Paten Telah Diumumkan

Yth. Prof. Dr. Ir. Siegfried Berhimpon, MS., MApp.Sc
Jl. Raya Sea Lorong Filadelfia Ling. V
Kel. Malalayang I Kec. Malalayang Manado 95115

Dengan ini diberitahukan bahwa Permohonan Paten:

Tanggal Pengajuan : 05 September 2014
(21) Nomor Permohonan : P00201405308
(71) Pemohon : Prof. Dr. Ir. Siegfried Berhimpon, MS., MApp.Sc
(54) Judul Inovasi : ALAT PEMBUAT ASAP CAIR DENGAN SISTEM KONDENSASI
(30) Data Prioritas :
(74) Konsultan HKI :
(22) Tanggal Penerimaan : 08 Oktober 2014

telah diumumkan pada tanggal: **22 Juli 2016** dengan nomor publikasi: **2016/04408**.

Sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam undang-undang tentang Paten, saudara dapat mengajukan permohonan pemeriksaan substantif Paten paling lambat 3 (tiga) tahun terhitung sejak tanggal penerimaan permohonan paten sebagaimana tersebut di atas. Tidak diajukannya permohonan substantif paten dimaksud dalam waktu yang ditentukan tersebut akan mengakibatkan permohonan paten ini dianggap ditarik kembali. Apabila telah dilakukan pembayaran maka informasi ini diabaikan.

Demikian untuk diketahui.



00-2016-152289

a.n. Direktur Paten, Desain Tata Letak
Sirkuit Terpadu dan Rahasia Dagang
Kasubdit Permohonan dan Publikasi,

Ir. Arif Syamsudin, S.H., M.Si.
NIP. 196303021987111001

Tembusan:
Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual.

Form HKI/3/004/2013



KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
Jl. H.R. Rasuna Said Kav. 8-9, Kuningan, Jakarta Selatan, 12940
Telepon: (021) 57900111, Faksimil: (021) 57368011
Laman: <http://www.djpp.go.id>, Email: indoken@djpp.go.id

Nama: H01S4H 05 01 01 P00301607401
Lampiran: 1 (satu) berkas
No: Pembetulan Kekurangan Periyaoran
Formalis Pemohonan Paten

Jakarta, 10 November 2018

Yth. Dr. Ir. Heriy Adedisa Dien MSi, MSi
Jln. Sate, Dlg. Pahlawan, Ling. IV, Desa
Makayang Satu, Kec. Makayang

Dengan ini diberitahukan bahwa Pemohonan Paten:

Tanggal Pengajuan: 01 November 2018
(21) Nomor Pemohonan: P00201307401
(71) Pemohon: Dr. Ir. Heriy Adedisa Dien MSi, MSi
(84) Jatah Inventor: RAN KAYU LAYUNG (MILALUGSI) RAMP GURU DAN
PROSES PEMBUATANNYA
(30) Data Prioritas:
(74) Konsultan HKI:
(22) Tanggal Pendaftaran: 01 November 2018

masih terdapat beberapa kekurangan sehingga Saudara harus memperbaiki kekurangan seperti yang terdapat dalam lampiran 1 dalam waktu yang telah ditentukan.



www.djpp.go.id

s.h. Direktur Paten, Desain Tata Letak
Berkas Terpadu dan Merek Dagang
Kasubid Pemohonan dan Publikasi

Y. Anif Syamsudin, S.H., M.S.
NIP. 19630321997111001

Tersebut
Direktur Jenderal HKI

www.djpp.go.id/1
10 November 2018



KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
Jl. H. R. Rasuna Said Kav. 5-2, Kuningan, Jakarta Selatan, 12940
Telepon: (021) 87908811 Faksimili: (021) 87908811
Laman: <http://www.djkg.go.id> Email: kejakant@djkg.go.id

Nomor : HK.03-HI.05.01.01.P00201601358 Jakarta, 08 November 2016
Lampiran : 1 (satu) berkas
Re : Perihal: Pengetahuan Kelengkapan Pendaftaran
Format: Pendaftaran Paten

Yth. Prof. Dr. Ir. Saifuddin
Jl. Bos. Lg. Fildesih, Ling. IV, Kota
Malayang Satu, Kab. Malayang

Dengan ini diinformasikan bahwa Pendaftaran Paten

Tanggal Pengajuan	01 November 2016
(21) Nomor Pendaftaran	P00201601358
(71) Penemu	Prof. Dr. Ir. Saifuddin dan Gemilang MS, MApp. Sc
(54) Judul Invenasi	KAN KAYU CAKALANG ASAP CAIR DAN PROSES PESBUATANNYA
(30) Data Prioritas	
(74) Konsultan HKI	
(22) Tanggal Penemuan	01 November 2016

tidak lengkap berdasarkan kekurangan sehingga Saudara harus memperbaiki kekurangan seperti yang tersebut dalam lampiran I dalam waktu yang telah ditentukan.



04-011-0000

a.n. Direktur Paten, Desain Tata Lentera,
Sifat Terpadu dan Rahasia Dagang,
Klasifikasi Penemuan dan Publikasi

M. S. Salsabihah, S.H., M.Bi
NIP. 195303021987110001

Terdapat
Direktur Jenderal HKI

File: HKI.001.001
07 November 2016



KEHENTERAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
 DIREKTORAT JENDERAL HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL

Formulir pengisian 4

Formulir Permohonan Paten

Buku oleh paten

Tanggal Pengisian :

Nomor permohonan :

Dengan ini saya/kami :		
(71) Nama :	Prof. Dr. Ir. Siegfried	
Alamat ¹⁾ :	Berhimpun,MS,MAng,Sc Jln Ssa, Lng Tjalelifa, Lng. TV, Desa Malabayang Sasa, Kec. Malabayang	
Warga Negara :	Indonesia	
Telepon :	0811420567	
K/Pw/P :	- 05 037 344 9-021 800	
Mengajukan permohonan paten/paten sederhana		()
Yang merupakan permohonan paten internasional/PCT dengan nomor		
(74) <u>melalui/tidak melalui *</u> Kantor Paten		()
Nama Badan Hukum ¹⁾ :		
Alamat Badan Hukum ¹⁾ :		
Nama Kantor Paten :		
Alamat ¹⁾ :		
Nomor Kantor Paten :		
Telepon / fax :		
(74) dengan judul Invenasi	Bias Kaya Cakalang Asap Cair dan Proses Pembuatannya	()



KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
 DIREKTORAT JENDERAL HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL

Formulir Lembar 4

Formulir Permohonan Paten

Ditinjau oleh pejabat

Tanggal Pengajuan :

Nomor permohonan :

Dengan ini saya/kami :

(71) Nama : Prof. Dr. Ir. Siegfried
 Berhimpun, MS, MApp.Sc
 Alamat^(*) : Jln. Ssa, Lng. T. Indralila, Lings. TV, Desa
 Malahyang Sasa, Kec. Malahyang
 Warga Negara : Indonesia
 Telepon : 0811470567
 N/Pak/P : 08 037 344 9423 (KB)

Mengajukan permohonan paten/paten-selubung

()

Yang merupakan permohonan paten
 internasional/PCT dengan nomor

(74) melalui/tidak melalui^(*) Kantor Paten

Nama Badan Hukum^(*) :
 Alamat Badan Hukum^(*) :

Nama Kantor Paten :

Alamat^(*) :

Nomor Kantor Paten
 Telepon / Fax :

()

(74) dengan judul inventasi : Bioteknologi Cakalang Asap Caku
 dan Proses Pembuatannya

()



KEMENTERIAN BURUH DAN HAK ASASI MANUSIA REPUBLIK INDONESIA
 DIREKTORAT JENDERAL HAK KECEKAPAN INTELEKTUAL

08/04/2016/01/1

Formulir Permohonan Paten

Ditulis oleh penolong

Tanggal Pengisian

Nomor permohonan

Dengan ini saya/kami (*)

(71) Nama : Dr. Ir. Rully I. Murtahida, SPi, MSc
 Alamat (*) : Kel. Wolan 1 Lingsi 4, Tawahan
 Warga Negara : Indonesia
 Telepon : 085240348999
 NIP/WI : 06.704.037.0-821.000

Mengajukan permohonan paten/paten sederhana

[1]

Yang merupakan permohonan paten internasional/PCT dengan nomor

(74) *mulai/diakhiri mulai (*)* Konsultan Paten

Nama Badan Hukum (*)
 Alamat Badan Hukum (*)

Nama Konsultan Paten

Alamat (*)

Nomor Konsultan Paten
 Telepon / fax

[1]

(34) dengan judul invensi : **Bias Kaya Tengkol (Dibekal) Atap Cair dan Proses Pembuatannya**

[1]



KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA RI
DIREKTORAT JENDERAL HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL

Sheet number: 4

Formulir Permohonan Paten

Ditandatangani

Tanggal Pengajuan :

Nomor permohonan :

Dengan ini saya/kami :

(71) Nama : Dr. Ir. Fery Murtong MSi
 Alamat : Babu Lingsi 2, Kec. Malalayang
 Warga Negara : Indonesia
 Telepon : 082188724323
 NPWP : 58.917.522.0-821.000

Mengajukan permohonan paten/paten-sederhana

[-]

Yang merupakan permohonan paten
 internasional/PCT dengan nomor

(74) **Kelembagaan melalui** (*) Konsultan Paten

Nama Badan Hukum :
 Alamat Badan Hukum :

Nama Konsultan Paten :

Alamat :

Nomor Konsultan Paten :
 Telepon :/ fax

[-]

(56) dengan judul invensi : **Bahan Kayu Sardin Asap Cair dan
 Proses Pembuatannya**

[-]



KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA RI
DIREKTORAT JENDERAL HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL

Formulir 1/2014

Formulir Permohonan Paten

Diisi oleh pemohon

Tanggal Pengajuan

Nomor permohonan

Dengan ini saya/kami :

(71) Nama	Dr. Ir. Hanny Adelaikh Diani MSi, MSc
- Alamat ^(*)	Jl. Sm. Lg. Firdaus, Lrg. V, Desa Malayang Satu, Kec. Malayang
Warga Negara	Indonesia
Telepon	082191046673
N/PWP	14 687 598 3-021 000

Mengajukan permohonan paten/paten-sederhana

[]

Yang merupakan permohonan paten
internasional/PCT dengan nomor

(72) melalui/ tidak melalui^(*) Konsultan Paten

Nama Badan Hukum^(*)
Alamat Badan Hukum^(*)

Nama Konsultan Paten

Alamat^(*)

Nomor Konsultan Paten
Telepon / fax

[]

(34) dengan judul invensi: **Buku Kaya Layang (Malayang) Asap
Cair dan Proses Pembuatanya**

[]



Akuma, 21 November 2016

Kepada Yth,
Direktor Paten
Direktoran Jenderal Kekayaan Intelektual
Kementerian Hukum dan Hak

Perihal : Menanggapi Kelengkapan persyaratan pendaftaran Paten No P00200512⁰⁰⁰1005A

Sehubungan dengan diterimanya surat dari HAKI no HKI.3-HI.09.01.01.P0020072100
yang kelengkapan kelengkapan persyaratan, saya selaku yang menandatangani pendaftaran paten
No P0020072100 dengan judul inovasi "IKAN KATU LAYANO (MALALOGIIS) ASAP
CAIR DAN PROSES PEMBUATANNYA" merasa ingin menanggapi kelengkapan kelengkapan
tersebut sesuai persyaratan pengalihan hak cipta dan surat pernyataan kepemilikan inovasi.

Demikian surat ini kami sampaikan. Mohon pendaftaran paten tersebut dapat segera diproses.
Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Percobaan Kuantum

Dr. E. Hermy Adelinida Dhar, M.Si., M.Si



Jakarta, 21 November 2016

Kepada Yth,
Direktur Pusat
Direktori Jenderal Kebijakan Industri
Kementerian Industri dan Perdagangan

Perihal: Melengkapi kelengkapan persyaratan pendaftaran Paten No P00201607398

Selengkapnya dengan diterimanya surat dari IANGL no HKI 3-HL.03.01.01.P00201607398
terdiri kelengkapan kelengkapan persyaratan, saya selaku yang memohonkan pendaftaran paten
No P00201607398 dengan judul invensi "UKAN KAYU CANGKALAN ASAP CAIR DAN
PROSES PEMBUATANNYA" tersebut ingin melengkapi kelengkapan kelengkapan berupa Surat
persetujuan pengalihan hak invensi dan Surat pernyataan kepemilikan invensi.

Tersiliai atas surat balasan dari Anda, Mohon pendaftaran paten tersebut dapat segera diproses.
Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Direktur Pusat

Prof. Dr. Ir. Sigfrid Hartono, MS., M.App.Sc.



Jakarta, 21 November 2018

Kepada Yth,
Direksi Panti
Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual
Kementerian Hukum dan HAM

Perihal: Melengkapi Kelengkapan pendaftaran merek: Panti No P00201007396

Sehubungan dengan diterimanya surat dari HASI no HASI.1-011.03.01.01.P00201007396
Karya kekayaan intelektual pendaftaran, saya selaku yang bertanggung jawab urusan panti
No P00201007396 dengan judul (nama) "BANK KAYA TONGKOL (DEMO) ASAP CABI DAN
PROSES PEMBUATANNYA" tersebut ingin melengkapi kelengkapan kelengkapan berupa Surat
pernyataan pengalihan hak merek dan Surat pernyataan kepemilikan merek

Demikian surat balasan dari kami. Mohon pendaftaran panti tersebut dapat segera diproses.
Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Pernyataan Kaya

Dr. Ir. Ruzka I. Manokhin, S.p., S.Sr



Jakarta, 21 November 2016

Kepada Yth,
Direktur Paten,
Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual
Kementerian Hukum dan HAM

Berikut: Melengkapi Kelengkapan permohonan pendaftaran Paten No P00201607200

Selubungan dengan diterimanya surat dari BAKI no BAKI-3-HI.05-01.01.P00201607200
tentang kelengkapan kelengkapan permohonan, serta selaku yang menambahkan pendaftaran paten
No P00201607200 dengan judul inovasi "BAKAN KAYU SARDIN ASAP CAIR DAN PROSES
PISIRUTANNYA" tersebut ingin melengkapi kelengkapan kelengkapan berupa Surat
pernyataan pengalihan hak inovasi dan Surat pernyataan kepemilikan inovasi.

Demiikian surat kelulusan dari kami. Mohon pendaftaran paten tersebut dapat segera diproses.
Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Fery Murtana

Dr. Ir. Fery Murtana, M.Sc



KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
J. H. R. Rasuna Said Kav 3-0 Kuningan Jakarta Selatan, 12940
Telepon: (021) 87899111 Faksimili: (021) 87005011
Laman: <http://www.djpp.go.id> Surel: info@djpp.go.id

Nomor : HK.3-HK.05.01.01.P00331607360
Langkah : 1 (satu) berkas
Hal : Pembetulan Kekayaan Persewaan
Formalida Pemohonan Paten
Jakarta, 7 November 2016

Dr. H. Rokei, Mentok, GP, MSc
Kor. Waluyo Lhok. 4
Tondok Indonesia

Dengan ini dibetulkan status Pemohonan Paten

Tanggal Pengajuan : 01 November 2016
(21) Nomor Pemohonan : P00201001388
(71) Penohon : Dr. H. Rokei, Mentok, GP, MSc
(54) Judul Invenasi : UDAN KAYA TONDOK (DEHO) ASAP CAIR (atau) PROSES
PEMBUKTANNYA
(32) Data Prioritas :
(74) Kansulan HKI :
(22) Tanggal Penemuan : 01 November 2016

masih terdapat beberapa kekurangan sehingga Saudara harus memperbaiki kekurangan seperti yang terdapat dalam lampiran 1 dalam waktu yang telah ditentukan.



0-30-0009

a.n. Direktur Paten, Desain Tata Letak
Situs Terbuka dan Hak Asasi Cipta
Kategori Pemohonan dan Publikasi

H. Ail Syaifulin, S.H., M.Si
NIP. 45403331087311001

Tembusan:
Direktur Jenderal HKI

File: HKI14012017
07 November 2016