

**PERUBAHAN MUTU ORGANOLEPTIK DAN ANGKA LEMPENG TOTAL
CAKALANG (*Katsuwonus pelamis*) ASAP YANG DIOLAH DENGAN ASAP CAIR
SELAMA MASA PENYIMPANAN**

*Sensory Quality Changes and Total Plate Count of Liquid Smoked
Skipjack (*Katsuwonus pelamis*) During Storage*

Jefri Antonius Mandeno¹⁾, Jaka Frianto Putra Palawe¹⁾, Ely John Karimela¹⁾, Mukhlis Abdul Kaim²⁾,

¹⁾Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil laut, Politeknik Negeri Nusa Utara

²⁾Program Studi Teknologi Penangkapan Ikan, Politeknik Negeri Nusa Utara

Email : mandeno.j@gmail.com

Abstrak: Penelitian yang akan dilakukan ini bertujuan Menentukan nilai organoleptik cakalang asap hasil pengolahan dengan pengasapan cair Menentukan Angka Lempeng Total cakalang asap selama masa penyimpanan. Penelitian menggunakan Rancangan deskriptif kualitatif dengan perlakuan masa simpan. Sampel disimpan pada suhu ruang dan pengamatan dilakukan setiap hari untuk organoleptik dan 2 hari sekali untuk ALT. Parameter pengujian yaitu Angka Lempeng Total dan Organoleptik. Kesimpulan dari hasil penelitian ini yaitu cakalang asap cair secara deskriptif lebih baik mutunya dari parameter angka lempeng total pada hari kedua dan relatif sama mutunya dengan cakalang asap konvensional pada penyimpanan hari keempat. Nilai Angka Lempeng total cakalang asap cair pada hari kedua dan keempat secara berturut-turut adalah $9,1 \times 10^4$ koloni/g dan $1,4 \times 10^8$ sedangkan Nilai Angka Lempeng total cakalang asap konvensional pada hari kedua dan keempat secara berturut-turut adalah $5,7 \times 10^5$ koloni/g dan 2×10^8 koloni/g. Hasil uji organoleptik pada hari kedua menunjukkan nilai kenampakan cakalang asap cair tidak sesuai dengan syarat mutu ikan asap, sedangkan parameter bau, rasa dan tekstur sesuai dengan SNI. Hasil uji organoleptik cakalang asap konvensional hari kedua dengan parameter kanampakan, bau, rasa dan tekstur sesuai dengan SNI. Hasil uji organoleptik cakalang asap cair dan cakalang asap konvensional pada penyimpanan hari kedua sudah tidak sesuai dengan SNI.

Kata Kunci: Asap Cair, Cakalang, Pengawetan.

Abstract: The purpose of this research is to determine the organoleptic and total plate count of liquid smoke skipjack during several storage periods. The study used a qualitative descriptive design with a shelf life treatment. Samples were stored at room temperature. The testing parameters are "Total Plate Count" and "Organoleptic". The conclusion of this research show that liquid smoke skipjack is better than conventional smoke skipjack. The value of Total Plate Count liquid smoke skipjack on the second and fourth day in a row was 9.1×10^4 colonies / g and 1.4×10^8 while the value of the Total Plate Count of conventional smoke skipjack on the second and fourth days was $5,7 \times 10^5$ colonies / g and 2×10^8 colonies / g. Organoleptic test results on the second day showed the value of the appearance of liquid smoke skipjack was not in accordance with the quality requirements of smoked fish, while the odor, taste and texture parameters were in accordance with SNI. The results of the organoleptic test of the second day skipjack smoke with the appearance, odor, taste and texture parameters in accordance with SNI. Organoleptic test results of liquid smoke skipjack and conventional smoke skipjack on the second day of storage are not in accordance with SNI.

Keywords: Liquid Smoke, Skipjack, Preservation.

PENDAHULUAN

Kabupaten Kepulauan Sangihe merupakan salah satu penghasil cakalang asap di Sulawesi Utara yang dipasarkan baik untuk kebutuhan konsumen lokal maupun pasarkan ke luar daerah bahkan pada tahun 2012, Pemerintah Daerah Kepulauan Sangihe telah mencanangkan cakalang asap sebagai salah satu produk unggulan perikanan daerah dengan

produksi cakalang tangkap pada tahun 2011 sebesar 1451, 25 Ton (Antara, 2012). Pengasapan merupakan teknologi pengawetan yang telah lama dipraktekkan oleh masyarakat nelayan pengolah ikan karena teknik yang digunakan sangat praktis dan peralatan yang sederhana dan bahan bakar yang mudah didapatkan. Menurut Winarno (1993), pengasapan merupakan teknik melekatkan dan

memasukkan berbagai senyawa kimia asap ke dalam bahan pangan yang pada awalnya bertujuan untuk memperpanjang masa simpan, tetapi sejalan dengan peningkatan daya terima masyarakat terhadap produk asap, maka tujuan beralih ke cita rasa yaitu member aroma dan cita rasa yang khas khas dan mencegah ketengikan daging akibat oksidasi asam lemak. Pola konsumsi masyarakat terutama masyarakat modern, saat ini telah mengalami perubahan yang mana konsumsi bahan pangan yang tidak hanya didasarkan pada tingkat kesukaan dan nilai sosial namun sudah mengutamakan sumber makanan yang mendukung kesehatan manusia atau *healthy food*. Kondisi ini sangat mendukung peningkatan konsumsi ikan secara global dari tahun ke tahun karena telah banyak hasil penelitian terdahulu yang menyatakan ikan sebagai sumber pangan bergizi tinggi yang baik untuk kesehatan, sehingga mendorong penerapan teknologi untuk meningkatkan mutu produk olahan ikan sehingga dapat bersaing secara nasional maupun sebagai komoditi ekspor.

Cakalang asap yang umumnya dilakukan dengan teknik pengasapan tradisional memiliki banyak kelemahan antara lain memerlukan waktu yang lama, tidak efisien dalam penggunaan bahan bakar, keseragaman warna dan flavor produk yang sulit dikontrol dan pencemaran lingkungan dan yang paling berbahaya adanya residu tar dan senyawa Polisiklik Aromatik Hidrokarbon (Benzo (a) piren) atau PHA yang terdeposit dalam makanan asap sehingga dapat membahayakan kesehatan (Utomo *dkk*, 2012). Teknologi pengasapan dengan asap cair saat ini mulai diterapkan dalam industri pengolahan ikan walaupun sebagian besar masih dalam skala kecil dengan tujuan untuk mengatasi permasalahan - permasalahan terutama mutu dan keberadaan residu tar dan PHA yang selama terdapat pada ikan asap yang diolah dengan pengasapan konvensional.

Penerapan asap cair pada cakalang asap merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan mutu produk olahan tradisional terutama ikan asap sehingga pada penelitian ini akan dilakukan penerapan pengasapan cair dalam pengolahan cakalang asap dengan parameter yang akan diamati karakteristik organoleptik pada cakalang asap tersebut selama masa simpan. Cakalang asap yang diolah dengan pengasapan konvensional memiliki banyak kekurangan baik yang berkaitan dengan masalah mutu ikan asap, proses pengasapan maupun masalah kesehatan yang berkaitan dengan senyawa kimia yang dihasilkan dari pengasapan tersebut. Dalam pengasapan ikan dengan cara konvensional konsistensi mutu ikan sulit dicapai dan daya awet yang tidak lama. Akumulasi senyawa dalam pengasapan konvensional menimbulkan senyawa Polisiklik Aromatik Hidrokarbon (Benzo (a) piren) atau PHA yang bersifat karsinogen. Demikian juga pada proses pengasapan yang mana sulitnya mengontrol efisiensi pengasapan termasuk waktu optimum dan suhu pengasapannya. Selain itu pada pengasapan yang masih konvensional, dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan memungkinkan terjadinya kebakaran dan bahan bakar yang tergantung pada ketersediaan di alam. Cakalang asap merupakan salah satu produk ikan asap yang khas dan digemari oleh masyarakat Sulawesi Utara. Di daerah ini tersebar sentra- sentra industri pengasapan ikan yang umumnya masih dalam skala industri rumah tangga dengan teknik pengasapan yang masih konvensional. Oleh karena itu, untuk mengatasi kelemahan-kelemahan pada proses pengasapan tersebut, baik yang berkaitan dengan mutu produk ikan asap yang dihasilkan maupun dengan proses pengasapan itu sendiri, maka diperlukan usaha untuk mencoba teknik pengasapan ikan dengan menggunakan asap cair. Penelitian yang akan dilakukan ini bertujuan Menentukan nilai organoleptik cakalang asap hasil pengolahan dengan

pengasapan cair Menentukan Angka Lempeng Total cakalang asap selama masa penyimpanan.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan baku utama yang akan dijadikan sampel untuk penelitian ini yaitu ikan Cakalang dan asap cair konsentrasi 5%. Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu oven, lampu, spritus, tabung Huss, cawan petri, Erlenmeyer, timbangan, pinset, cutter, blender, pipet Mikro, batang penyebar (Condrad's rod), autoklav, inkubator, jarum Ose, talam pewarnaan, kaca preparat, pipet tetes, kertas tissue, tabung Durham, pH meter, mikroskop, dll

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Deskriptif kualitatif dengan perlakuan masa simpan. Sampel disimpan pada suhu ruang dan pengamatan dilakukan setiap hari untuk organoleptik dan 2 hari sekali untuk ALT

Parameter Pengujian

Parameter yang akan diuji terdiri dari dua bagian, yaitu parameter untuk uji ALT dan Organoleptik. Prosedur pengujian adalah sebagai berikut :

Angka Lempeng Total (Ijong, 2015)

Prosedur pengujian total bakteri ialah sebagai berikut : Timbang sampel masing-masing 25 gram dalam wadah steril. Secara aseptik, masukan kedalam 225 ml larutan NaCl 0,9% steril dan homogenkan dengan menggunakan blender $\pm 3-5$ menit (suspensi yang terbentuk akan memiliki tingkat pengenceran 10^{-1}). Dengan pipet steril, ambil 1 ml suspensi yang terbentuk dan masukan kedalam larutan NaCl 0,9% steril dan homogenkan dengan mengocok tabung tersebut (Suspensi yang terbentuk memiliki tingkat pengenceran 10^{-2}). Buat suspensi dengan tingkat pengenceran 10^{-3} dengan cara mengambil 1 ml suspensi pada tingkat pengenceran 10^{-2} , lalu masukan kedalam larutan NaCl 0,9% steril

dan homogenkan. Demikian selanjutnya untuk pengenceran berikutnya. Dari setiap pengenceran ambil masing-masing 1 ml suspensi dan pindahkan ke dalam cawan petri steril yang telah diberi label dan jenis sampel sesuai tingkat pengencerannya. Tutup kembali cawan petri untuk mencegah terjadi kontaminasi. Secara hati-hati tuang media Nutrient Agar (NA) sejumlah 15 ml ke dalam tiap cawan petri dan homogenkan suspensi dan media dengan cara memutar 3 kali kekiri, 3 kali ke kanan dorong kedepan satu kali dan dorong ke belakang satu kali kemudian diamkan hingga media menjadi padat/keras (± 25 menit). Masukan semua cawan petri kedalam inkubator dengan posisi terbalik (permukaan agar menghadap ke bawah). inkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Hitung jumlah koloni yang terbentuk pada masing-masing cawan petri, untuk mendapatkan hasil yang baik, maka setiap pengenceran dibuat duplo

Rumus perhitungan total bakteri = $\frac{\text{Jumlah Koloni} \times 1}{\text{Faktorpengenceran}}$

Analisa Organoleptik Metode Hedonik (SNI 2346:2015)

Untuk menghitung interval nilai mutu rerata dari setiap parameter sensori digunakan rumus sebagai berikut:

$$P(\bar{x} - (1,96 \cdot s / \sqrt{n})) \leq \mu \leq (\bar{x} + (1,96 \cdot s / \sqrt{n})) \cong 95\%$$

Keterangan:

$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$	n	adalah banyaknya panelis;
$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$	S^2	adalah keragaman nilai mutu;
	1,96	adalah koefisien standar deviasi pada taraf 95 %;
	\bar{x}	adalah nilai mutu rata-rata;
	x^i	adalah nilai mutu dari panelis ke i, dimana $i = 1, 2, 3, \dots, n$;
	s	adalah simpangan baku nilai mutu.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Penelitian ini yang akan dilakukan berdasarkan Marasabessy (2006) dalam Utomo, 2012 yang terdiri dari tiga tahap:

Tahap Pengolahan Cakalang Asap yang meliputi pencucian bahan mentah, penyiangan, perendaman

dalam larutan garam, pembentukan produk, perendaman dalam larutan asap cair, pengeringan/pengovenan dan pengemasan. Tahap penyiangan dilakukan dengan membuang isi perut, insang dan sisa sisik/kulit ari dengan menggunakan pisau selanjutnya dicuci dengan air bersih Tahap perendaman dalam larutan garam dalam larutan garam 10 %, lalu ikan yang telah disiangi direndam dalam larutan garam tersebut selama kurang lebih satu jam Perendaman dalam larutan asap cair dilakukan dengan cara ikan tongkol yang telah ditiriskan direndam dalam asap cair konsentrasi 5 % pembuatan larutan asap dengan cara melarutkan 200 cc konsentrat asap cair dalam 8 liter air. Perendaman dalam asap cair dilakukan pada suhu kamar selama kurang lebih 30 menit. Proses perendaman yang dilakukan 30 menit diperkirakan larutan asap cair sudah masuk ke tubuh ikan secara merata.

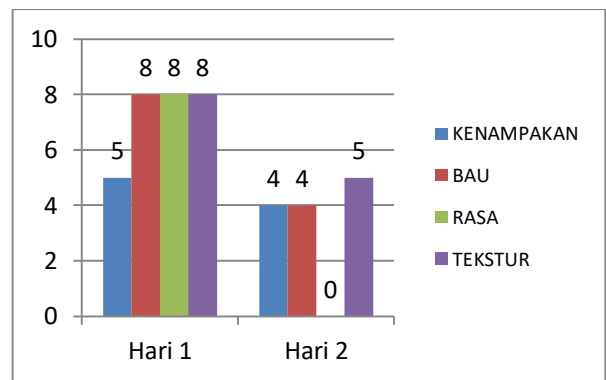
Pengeringan dilakukan yang mana ikan yang telah direndam dalam larutan asap cair, ditiriskan sebentar kemudian dikeringkan dalam alat pengering atau oven. Pengeringan dilakukan selama enam jam dengan suhu 60 - 70°C. Pada tahap ini diperkirakan ikan sudah mempunyai kekeringan yang optimal. Penyimpanan dilakukan pada suhu kamar, yang mana cakalang asap yang telah selesai dikeringkan diangin - anginkan kemudian disimpan dalam lemari penyimpanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

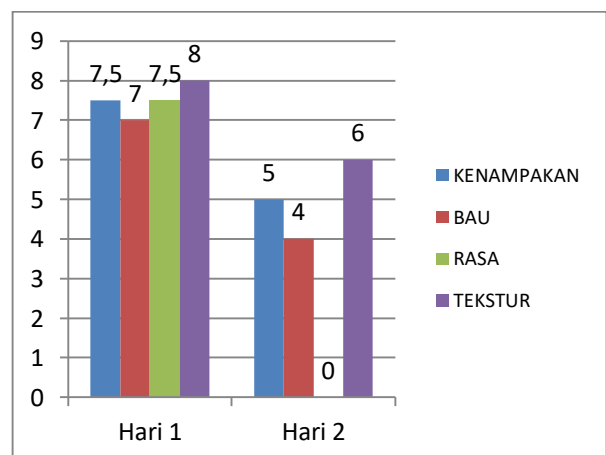
Analisis Organoleptik

Hasil uji organoleptik (Gambar 1) pada cakalang asap cair dari parameter penampakan pada hari pertama menunjukkan bahwa kenampakan ikan asap cair tidak sesuai dengan standar mutu nasional Indonesia (BSN, 2009), karena nilai uji dengan tingkat kepercayaan 95% pada cakalang asap cair menghasilkan nilai yang dibawah standar, dimana standar yang dipersyaratkan 7, dan nilai yang dihasilkan hanya mencapai 5. Hal ini berbeda dengan

cakalang asap konvensional (Gambar 2) yang hasilnya menunjukkan nilai sesuai standar yaitu diatas dari 7. Hasil uji parameter bau, rasa dan tekstur pada cakalang asap cair dan cakalang asap konvensional menunjukkan nilai yang sama, yaitu sesuai dengan standar nilai SNI dimana, masing – masing memiliki nilai diatas 7. Hasil pengujian organoleptik pada hari kedua dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan hasil yang sama antara cakalang asap cair dan cakalang asap konvensional, dimana dari semua parameter organoleptik yang diuji baik kenampakan, bau dan tekstur menunjukkan penurunan, dimana semua parameter dari kedua jenis pengasapan menghasilkan nilai dibawah 7. Hal ini menunjukkan bahwa ikan asap hasil penelitian sudah tidak layak dari segi SNI organoleptik untuk dikonsumsi.



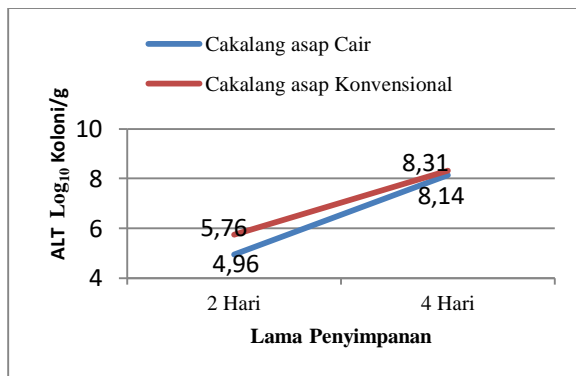
Gambar 1. Histogram nilai Organoleptik Cakalang Asap Cair



Gambar 2. Histogram nilai Organoleptik Cakalang Asap Konvensional

Menurut Mandeno (2017), Nilai organoleptik suatu produk khususnya parameter hedonik dari segi rasa sangat dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi garam yang diberikan. Menurut Moeljanto (1992), kenampakan warna ikan asap yang baik yaitu kuning emas kecokelatan. Perubahan bau yang terjadi selama masa penyimpanan dipengaruhi oleh kandungan mikroorganisme di dalam ikan asap sehingga mempengaruhi penilaian panelis (Widiastuti, 2007). Perubahan tekstur yang terjadi diakibatkan juga oleh adanya mikroorganisme yang mengeluarkan enzim, sehingga dapat mendegradasi jaringan pengikat dan terjadi perubahan tekstur (Angela, 2015).

Angka Lempeng Total



Gambar 3. Grafik nilai Angka Lempeng Total dalam Log₁₀ CFU/g Cakalang Asap Konvensional

Hasil perhitungan rata-rata angka lempeng total dari ikan asap cair menunjukkan nilai yang lebih rendah secara deskriptif dimana pada hari kedua maupun keempat dimana dengan nilai secara berturut-turut 4.96 Log₁₀ koloni/g dan 8.14 Log₁₀ koloni/g (Gambar 3). Hasil ALT cakalang asap cair pada hari kedua jika dibandingkan dengan SNI ikan asap (BSN, 2009) dengan nilai maksimal 1 X 10⁵ koloni/g, menunjukkan nilai yang sesuai standar karena memiliki nilai dibawah nilai maksimum, dimana nilai ALT yang didapatkan adalah 9,1 x 10⁴ koloni/g. Hasil penyimpanan cakalang asap konvensional pada hari kedua jika dibandingkan

dengan SNI, menunjukkan nilai yang tidak sesuai karena memiliki nilai yang melewati ambang batas yaitu 5,7 x 10⁵ koloni/g. Pada penyimpanan hari keempat nilai ALT dari cakalang asap cair maupun cakalang asap konvensional mendapatkan hasil secara berturut-turut 1,4 x 10⁸ koloni/g dan 2 x 10⁸ koloni/g. Hal ini menunjukkan bahwa ALT kedua jenis ikan asap pada penelitian ini sudah tidak sesuai SNI pada penyimpanan hari ke empat. Menurut Palawe (2014) salah satu penyebab banyaknya kontaminasi bakteri pada ikan asap yaitu karena cara penanganan dan pengolahan ikan asap yang masih tradisional, sehingga kemungkinan terjadinya kontaminasi silang antara pekerja dan produk sangat besar. Jumlah mikroba ikan segar yang merupakan bahan baku sangat menentukan kualitas mutu produk akhir yang diharapkan, oleh karena itu dalam pengambilan sampel bahan baku, perlu diperhatikan tingkat sanitasi dan higienisnya (Palawe, 2016). Menurut Mandeno (2018) hal yang dapat mempengaruhi kualitas ikan asap cair yaitu konsentrasi asap cair dan kadar garam yang diberikan.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini yaitu cakalang asap cair secara deskriptif lebih baik mutunya dari parameter angka lempeng total pada hari kedua dan relatif sama mutunya dengan cakalang asap konvensional pada penyimpanan hari keempat. Nilai Angka Lempeng total cakalang asap cair pada hari kedua dan keempat secara berturut-turut adalah 9,1 x 10⁴ koloni/g dan 1,4 x 10⁸ sedangkan Nilai Angka Lempeng total cakalang asap konvensional pada hari kedua dan keempat secara berturut-turut adalah 5,7 x 10⁵ koloni/g dan 2 x 10⁸ koloni/g. Hasil uji organoleptik pada hari kedua menunjukkan nilai kenampakan cakalang asap cair tidak sesuai dengan syarat mutu ikan asap, sedangkan parameter bau, rasa dan tekstur sesuai dengan SNI. Hasil uji

organoleptik cakalang asap konvensional hari kedua dengan parameter kanampakan, bau, rasa dan tekstur sesuai dengan SNI. Hasil uji organoleptik cakalang asap cair dan cakalang asap konvensional pada penyimpanan hari kedua sudah tidak sesuai dengan SNI.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah Rabiatul, 2007. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Penerbit Bumi Aksara, Jakarta
- Angela Gabriella Christy, Feny Mentang dan Grace Sanger. 2015. *Kajian Mutu Ikan Cakalang (Katsuwonus Pelamis, L.) Asap Dari Tempat Pengasapan Desa Girian Atas Yang Dikemas Vakum Dan Non Vakum Selama Penyimpanan Dingin*. Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan Vol. 3, No. 2., Program Studi Teknologi Hasil Perikanan FPIK Unsrat Manado
- Badan Standar Nasional (BSN), 1992, SNI 01-2721-1992. *Syarat Mutu Ikan Asin Kering*. Jakarta
- Badan Standar Nasional, (BSN) 2009. SNI 2725 : 1. *Syarat Mutu Ikan Asap*. Jakarta
- Badan Standar Nasional, 2015. SNI 2346 : *Pedoman Pengujian sensori Pada Produk Perikanan*. Jakarta
- Berhimpon, S. 1974. *Pengaruh Bahan Pengawet Kimia Dan Lama penyimpanan Terhadap Mutu Ikan Mas (Cyprinus carpio) Asap Yang Disimpan Pada Suhu Kamar*, Fakultas Perikanan Universitas Sam Ratulangi – Afiliasi Institut pertanian Bogor.
- Berhimpon, S., F. Ijong, T. Moniharapon. 2002. *Penilaian Indera – Penuntun Praktikum*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Girrad, J. P. 1992. *Smoking In Technology Of Meat And Meat Products*. Ellis Horward. New York.
- Hadiwijoto. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan* Jilid 2. Penerbit Liberty. Yogyakarta
- Heller, B. 1980. *Liquid Smoke Flavour Suited To Meat Products*. Journal of Food Technology. (22) : 4
- Kapoh, M. 1995. *Studi penggunaan Asap Cair Dari Tempurung Dan Sabut Kelapa Sebagai Pengawet Daging Ikan Cucut (Carcharinus limbatus)*. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Maga, J. A. 1987. *Smoke In Food Processing*. CRS Press inc. Baracton. Florida
- Mandeno, Jefri A dan Palawe, Jaka F.P. 2018, *Kajian Penggunaan Asap Cair Dalam Pengolahan Pinekuhe Ikan Layang (Decapterus Ruselli) Asap*, Jurnal Ilmiah Tindalung Volume: 4 no.2 Halaman 71-77. Sulawesi Utara.
- Mandeno, Jefri A dan Palawe, Jaka F.P. 2017, *Karakteristik Mutu Organoleptik Ikan Layang (Decapterus Sp) Asin pada Konsentrasi Garam Berbeda*, Jurnal Ilmiah Tindalung Volume: 3 no.2 Halaman 78-82. Sulawesi Utara.
- Moeljanto, R. 1992. *“Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan”*. Penerbit Swadaya. Jakarta
- Utomo Bagus, Wibowo Singgih, Widiyanto Tri Nugroho. 2012. *Asap Cair: Cara Membuat dan Aplikasinya pada Pengolahan Ikan Asap*, Penebar Swadaya, Jakarta
- Pagoray, M. 2004. *Pengaruh Konsentrasi dan Cara Pemberian Asap cair Terhadap Mutu Fillet Cakalang (Katsuwonus pelamis) Asap – Skripsi, Fakultas Perikanan dan Ilmu*

Kelautan Universitas Sam Ratulangi.
Manado.

- Palawe, J. F. P., & , Stevy I. M. Wody, E. C. 2016. *Analisis Kontaminasi Total Mikroba Pada Beberapa Produk Ikan Segar Kabupaten Kepulauan Sangihe.* Jurnal Ilmiah Tindalung ISSN :2442-7381},volume 2. No. 1},halaman{42--46},Pusat Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Politeknik Negeri Nusa Utara. Sulawesi Utara
- Palawe, J. F. P., Suwetja, I. K., & Mandey, L. C. (2014). *Karakteristik Mutu Mikrobiologis Ikan Pinekuhe Kabupaten Kepulauan Sangihe.* *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 2(1), 38. Retrieved from <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/itp/article/view/7373>
- Poernomo Hadi, 2002, *Teknologi Pengolahan Ikan (Jilid II)*, Pusat Pendidikan dan Pelatihan Perikanan Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta
- Setiaji, B. 2006. *Asap Cair (Liquid smoke) Sebagai Bahan Pengawet Alami yang Aman Bagi Manusia.* Pusat Pengolaan Terpadu. Yogyakarta.
- Tirajoh, J. 1995. *Pengaruh Jenis Bahan Bakar, Metode Pengasapan Dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Fillet Cucut (Carcharhinus Limbatus) Asap.* Fakultas Perikanan Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Widiastuti, I.M.2007. *Sanitasi dan Mutu Kesegaran Ikan Konsumsi pada Pasar Tradisional Di Kotamadya Palu.* Jurnal. Agroland 14 (1):77-81 ISSN: 0854-641X.