**Karakteristik Mutu Kimia Ikan Asap *Pinekuhe* Kabupaten Kepulauan Sangihe**

*(Chemical Quality Of Smoked Fish Pinekuhe From Sangihe Islands)*

**Jaka F. P. Palawe\*), I. K. Suwetja2, L. C. Mandey3**

\*)Politeknik Negeri Nusa Utara, Jl.Kesehatan No.1 Tahuna, Kelurahan Sawang Bendar Kecamatan Tahuna, (0432) 24745; (0432) 24744.Tahuna.Sulawesi Utara.

2Universitas Sam Ratulangi,  Kampus UNSRAT, Bahu. No. Telepon, : (0431) 863886 - (0431) 863786. Manado.Sulawesi Utara.

3Universitas Sam Ratulangi, Kampus UNSRAT, Bahu. No. Telepon, : (0431) 863886 - (0431) 863786.Manado.Sulawesi Utara.

\*)Korespondensi penulis : jakksfree@gmail.com

**ABSTRACT**

Pinekuhe is one of the smoked fish product from Sangihe Island. This product can only be found around the Sangihe Islands so that it becomes a regional characteristic. The purpose of this study is to determine the chemical quality characteristics of pinekuhe smoked fish. This research was conducted using a Randomized Block Design (RBD) with 3 replications, with the following observation variables; (A) Samples from Kecamatan Tahuna, (B) Samples from Kecamatan Tabukan Tengah, (C) Samples from Kecamatan Manganitu. (D) Samples from the Kecamatan Tabukan Utara. The conclusion of this study show the chemical quality of pinekuhe fish have an accordance with the Indonesian National Standard (SNI) with no significant difference between each treatment or production location. The results as follows; The lowest water content is 55% and the highest is 59%, the lowest NaCl content is 0.76% and the highest is 1.03%, the lowest histamine level is 40.9 mg/kg and the highest is 55.1%, the Total Volatile Base Nitrogen (TVB-N) level is the lowest 19.7 mgN/100g and the highest 29.7 mgN/100g.

Keyword : Pinekuhe, smoked fish, TVB-N

**ABSTRAK**

Ikan asap *pinekuhe* merupakan suatu produk olahan hasil perikanan yang menjadi ciri khas Kabupaten Kepulauan Sangihe. Produk ini hanya bisa didapatkan di sekitaran Kepulauan Sangihe sehingga menjadi ciri khas daerah. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik mutu kimia dari ikan asap pinekuhe. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan, dengan variabel pengamatan sebagai berikut; (A) Sampel dari Kecamatan Tahuna, (B) Sampel dari Kecamatan Tabukan Tengah, (C) Sampel dari Kecamatan Manganitu. (D)Sampel dari Kecamatan Tabukan Utara. Kesimpulan dari penelitian ini adalah ikan asap pinekuhe memiliki mutu kimia yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan tidak ada perbedaan signifikan antara tiap-tiap perlakuan/lokasi produksi. Rincian sebagai berikut; Kadar air terendah yaitu 55% dan tertinggi 59%, Kadar NaCl terendah yaitu 0.76% dan tertinggi 1.03%, kadar histamine terendah yaitu 40.9 mg/kg dan tertinggi yaitu 55.1%, Kadar *Total Volatil Base Nitrogen* (TVB-N) terendah 19.7 mgN/100g dan tertinggi 29.7 mgN/100g.

Kata kunci : Pinekuhe, Ikan Asap, TVB-N

**PENDAHULUAN**

Ikan asap *pinekuhe* merupakan suatu produk olahan hasil perikanan yang menjadi ciri khas Kabupaten Kepulauan Sangihe. Produk ini hanya bisa didapatkan di sekitaran Kepulauan Sangihe sehingga menjadi ciri khas daerah. Keunikan dari produk ikan asap ini yaitu terdapat pada teknik pengolahannya, dimana dalam proses pengolahannya terdapat teknik pelipatan tubuh ikan yang hanya bisa dilakukan oleh sejumlah orang yang sudah berpengalaman, sehingga sulit ditiru oleh produsen – produsen ikan asap di daerah lain. Ikan asap *Pinekuhe* merupakan jenis ikan asap dengan bahan baku ikan layang *(Decapterus sp)* dan diolah menggunakan teknik pengolahan secara tradisional, oleh karena itu dengan teknik pengolahan tradisional sangat memungkinkan terjadi kontaminasi baik secara fisik, kimia maupun mikrobiologi. Kontaminasi dari segi mikrobiologi sering terjadi pada produk ikan asap ini, dimana kontaminasi mikrobiologi melebihi syarat yang di tentukan Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang spesifikasi ikan asap (Palawe, Suwetja, & Mandey, 2014). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik mutu kimia dari ikan asap pinekuhe.

**BAHAN DAN METODE**

**Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ikan asap pinekuhe sebagai sampel penelitian yang didapatkan dari empat kecamatan yaitu Kecamatan Tahuna, Kecamatan Tabukan Tengah, Kecamatan Manganitu dan Kecamatan Tabukan Utara dimana keempat Kecamatan tersebut memproduksi ikan asap *pinekuhe*.

Bahan yang dipakai untuk analisis yaituMetanol (merck), NaOH (merck), HCL (Merck), H3PO4 (merck), OPT (merck), Resin penukar ion Dowex 1-X8, Larutan standar Histamin (Histamin dihidroklorid), TCA (merck), HNO3 (Merck), K2CrO4 (merck), AgNO3 (merck), K2CO3 (merck), dan bahan dan alat lainnya di Balai Pengujian dan sertifikasi Hasil Perikanan Bitung, Balai Riset dan Standarisasi Industri (BARISTAND) Manado dan Laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado.

**Metode**

**Rancangan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Kepulauan Sangihe di 4 Kecamatan yaitu Kecamatan Tahuna, Kecamatan Tabukan Tengah, Kecamatan Manganitu dan Kecamatan Tabukan Utara dimana keempat Kecamatan tersebut memproduksi ikan asap *pinekuhe*. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan, dengan variabel pengamatan sebagai berikut :

A : Sampel dari Kecamatan Tahuna

B: Sampel dari Kecamatan Tabukan Tengah

C : Sampel dari Kecamatan Manganitu

D : Sampel dari Kecamatan Tabukan Utara

Setelah itu dilakukan dengan uji perbedaan menggunakan analisis BNT (Beda Nyata Terkecil). Parameter pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu kadar air, kadar NaCl, Histamin dan Total Volatil Base Nitrogen (TVB-N).

**Prosedur Analisis**

Untuk analisis dilaksanakan di Balai Pengujian dan sertifikasi Hasil Perikanan Bitung, Balai Riset dan Standarisasi Industri (BARISTAND) Manado dan Laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado. Parameter analisis dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

**Analisis Kadar Air**

Analisis kadar air dilakukan dengan metode sesuai SNI 01-2345.2-2006 Penentuan Kadar Air Untuk Produk Perikanan. Pengujian ini dilakukan di Balai Pengujian dan sertifikasi Hasil Perikanan Bitung.

**Analisis Kadar NaCL**

Analisis kadar NaCL dilakukan dengan metode sesuai SNI 3556:2010:B3 Penentuan Kadar Natrium Klorida. Pengujian ini dilakukan di Balai Riset dan Standarisasi Industri (BARISTAND) ManadoBalai Riset dan Standarisasi Industri (BARISTAND) Manado.

**Analisis Histamin**

Analisis histamin dilakukan sesuai dengan SNI 2345.10:2016. Penentuan Kadar Histamin denga Spektroflorometri dan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) Pada Produk Perikanan.Pengujian ini dilakukan di Balai Pengujian dan sertifikasi Hasil Perikanan Bitung.

**Analisis Total Volatil Base Nitrogen (TVB-N).**

Analisis TVBN dilakukan sesuai dengan panduan dari Dirjen Perikanan (1981) dengan prinsip sebagai berikut :

Menguapkan senyawa-senyawa volatile bases (amonia, Mono-, di-, Trimethylamin dan lain-lain) yang terdapat pada ekstrak daging ikan yang bersifat basis pada suhu 35°C selama 2 jam atau pada suhu kamar selama semalam. Senyawa-senyawa tersebut diikat oleh asam borat dan kemudian di titrasi dengan larutan N/70 HCL. Dengan prosedur sebagai berikut : Timbang contoh yang telah dirajang kecil-kecil dan telah homogen (diblender) sebanyak 25 g, masukan kedalam blender jars dan tambah 75 ml larutan 7% T.C.A kemudian blend selama 1 menit, Saring melalui kertas saring sehingga filtrat yang diperoleh harus jernih, Pipet 1 ml larutan boric acid masukan kedalam inner chamber cawan conway. Dengan memakai pipet ukuran 1 ml yang lain masukan filtrat diatas kedalam outer chamber, pasang tutup cawan conway pada posisi hampir menutup, kemudian tambahkan 1ml larutan K2CO3 jenuh kedalam outer chamber. Setelah itu segera cawan conway ditutup rapat. Perlu diperhatikan bahwa sebelumnya bagian pinggir cawan conway dan tutupnya telah diolesi dengan vaselin sehingga diperoleh penutupan yang rapat. Sementara itu dikerjakan blanko dimana filtrat contoh diganti dengan larutan 5% T.C.A dan dikerjakan seperti prosedur diatas. Untuk setiap contoh dan blanko dikerjakan secara dipplo.Susun cawan conway kedalam rak-rak inkubator secara hati-hati, kemudian goyang perlahan-lahan selama 1 menit, selanjutnya inkubasikan pada suhu 35°C selama 2 jam atau disimpan pada suhu kamar selama semalam.Setelah selesai diinkubasi titrasi larutan borat dalam inner chamber cawan conway blanko, dengan larutan N/70 HCL hingga warna larutan boric acid menjadi merah muda (pink), selanjutnya berturut-turut titrasi larutan asam borat pada cawan conway contoh sampai diperoleh warna merah muda yang sama dengan blanko.

Perhitungan :

Kadar TVB-N = (ml titrasi contoh – ml titrasi blanko) 80 mgr N/100gr daging ikan.

Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Kadar Air**

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen.Kadar air juga salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan citarasa pada bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Afrianto dan Liviawaty, 1989). Hasil analisa kadar air Ikan Pinekuhe di empat kecamatan Kabupaten Kepulauan Sangihe dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Histogram Kadar Air Ikan Pinekuhe

.

Hasil analisis sidik ragam menunjukan bahwa tidak ada perbedaan nyata jumlah kadar air antara masing-masing sampel menurut kecamatan dalam memproduksi ikan pinekuhe. Hasil pengujian kadar air tersebut, jika dilihat dari standar mutu ikan asap SNI 2725. 1 : 2009 menunjukan bahwa ikan asap pinekuhe dari Kabupaten Kepulauan Sangihe sesuai standar mutu nasional dengan nilai maksimal kadar air yaitu 60% atau dalam kategori aman Nilai tertinggi terdapat pada Kecamatan Tabukan utara yaitu 59% dan terendah pada Kecamatan Tahuna 55%. Menurut Buckle *et.al.*(1987) bahwa pengaruh kadar air sangat penting sekali dalam menentukan daya awet suatu bahan pangan karena kadar air mempengaruhi sifat–sifat fisik (organoleptik), sifat kimia, dan kebusukan oleh mikroorganisme. Jumlah kandungan air bebas pada bahan akan mempengaruhi daya tahan bahan tersebut terhadap serangan mikroba dinyatakan sebagai *water activity* (Aw). Water activity adalah jumlah air bebas bahan yang dapat dipergunakan oleh mikroba untuk pertumbuhannya. Untuk memperpanjang daya awet suatu bahan maka sebagian air pada bahan dihilangkan sehingga mencapai kadar air tertentu. Mikroba hanya tumbuh pada kisaran Aw tertentu.Untuk mencegah pertumbuhan mikroba, maka Aw bahan harus diatur.Bahan pangan yang mempunyai Aw di bawah 0,70 biasanya dianggap cukup baik dan tahan dalam penyimpanan. Tingginya kadar air, disebabkan oleh lama waktu pengasapan yang relative pendek dan suhu pengasapan yang fluktuatif, menyebabkan proses penguapan air menjadi tidak stabil dan menyebabkan nilai kadar air masih tinggi.Menurut Winarno *et al*., *dalam* Saleh *et al*., (1995), terjadinya penurunan kadar air akibat penguapan dari produk karena pengaruh suhu udara dan kelembaban lingkungan sekitar. Taib (1987) menyebutkan bahwa semakin besar perbedaan antara suhu media pemanas dengan bahan yang dikeringkan, semakin besar pula kecepatan pindah panas ke dalam bahan pangan, sehingga penguapan air dari bahan akan lebih banyak dan cepat.

**Kadar NaCl**

Hasil analisis sidik ragam menunjukan bahwa tidak ada perbedaan nyata jumlah NaCl antara masing-masing sampel menurut kecamatan dalam memproduksi ikan pinekuhe. Hasil pengujian garam tersebut, jika dilihat dari standar mutu ikan asap SNI 2725. 1 : 2009 menunjukan bahwa ikan asap pinekuhe dari Kabupaten Kepulauan Sangihe sesuai standar mutu nasional dengan nilai maksimal kadar garam yaitu 40% atau dalam kategori aman. Nilai tertinggi terdapat pada Kecamatan Tabukan Utara yaitu 1.03% dan terendah pada Kecamatan Manganitu yaitu 0.76%.

Gambar 2. Histogram Kadar Garam (Nacl) Ikan Pinekuhe

Dari hasil analisis kadar garam tersebut dapat dilihat bahwa kadar garam ikan Pinekuhe sangat rendah jika dibandingkan dengan standar mutu yang di berikan SNI, oleh sebab itu penambahan garam (Nacl) masih bisa di tingkatkan dalam rangka memperpanjang umur simpan dari produk. Ikan yang telah mengalami proses penggaraman, sesuai dengan prinsip yang berlaku, akan mempunyai daya simpan tinggi karena garam dapat berfungsi menghambat atau menghentikan reaksi autolisis dan membunuh bakteri yang terdapat di dalam tubuh ikan. Cara kerja garam di dalam membunuh bakteri adalah sebagai berikut, Garam menyerap cairan tubuh ikan, selain itu garam juga menyerap cairan tubuh bakteri sehingga proses metabolisme bakteri terganggu karena kekurangan cairan, akhirnya bakteri mengalami kekeringan dan mati Sifat-sifat garam (NaCl) adalah dapat menyebabkan berkurangnya jumlah air yang terdapat pada daging ikan, hal ini menyebabkan aktifitas mikroorganisme terhambat, memblokir sistem respirasi menyebabkan protein daging ikan dan protein mikroba terdenaturasi dan menyebabkan kematian pada sel-sel mikroba karena perubahan tekanan difusi. Proses penggaraman pada pengolahan ikan tradisional dapat mengurangi protein hingga sebesar 5% tergantung kadar garam dan lama penggaramannya (Opsvedt, 1988). selama penggaraman banyak zat yang larut dalam garam terutama protein miofibril dan protein aktomiosin yang larut dalam larutan garam NaCl sebanyak kurang lebih 10 persen (Leiwakabessy, 1991). Hal ini tidak berbeda dengan pendapat yang dikemukakan oleh Hanafiah *dkk* (1983), yang mengatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi garam yang digunakan dan semakin lama waktu penggaraman maka dehidrasi osmotik dalam proses penggaraman akan menyebabkan terekstraksinya sejumlah cairan sel yang juga membawa sejumlah protein miofibril ini keluar.

**Kadar Histamin**

Hasil analisis sidik ragam menunjukan bahwa tidak ada perbedaan nyata jumlah histamin antara masing-masing sampel menurut kecamatan dalam memproduksi ikan pinekuhe. Hasil pengujian histamin tersebut, jika dilihat dari standar mutu ikan asap SNI SNI 2725. 1 : 2009 menunjukan bahwa ikan asap pinekuhe dari Kabupaten Kepulauan Sangihe sesuai standar mutu nasional dengan nilai maksimal jumlah histamin yaitu 100 mg/ kg atau 100 µg/g atau dalam kategori aman. Nilai tertinggi terdapat pada Kecamatan Tabukan Tengah yaitu 59.1 mg/kg dan terendah pada Kecamatan Tahuna dan Tabukan Utara yaitu 50.9 mg/kg.Histamin adalah senyawa amina biogenik yang terbentuk dari asam amino histidin akibat reaksi dengan enzim *decarboxylase*. Kadar histamin pada beberapa kecamatan hasilnya bervariasi untuk setiap tempat pengolahan hal ini diduga karena penanganan sebelum pengolahan ikan segar hasil tangkapan hanya diisi didalam box pendingin yang suhunya bervariasi dan adakalanya tidak mecapai batas minimum pertumbuhan bakteri pembusuk. *Park et al.,* (2010) menyatakan bahwa salah satu cara yang paling efektif dalam menghambat pembentukan histamin adalah dengan penyimpanan pada suhu -4°F (4.4°C) selama penanganan sampai ke konsumen, sedangkan *Comission Regulation* (2005) menetapkan bahwa suhu pada saat penanganan hasil perikanan dan hewan adalah 0-1°C.

Gambar 3. Histogram Kadar Histamin Ikan

Histamin merupakan salah satu grup dari komponen amina biogenik. Amina biogenik adalah komponen biologi aktif yang secara normal diproduksi melalui proses dekarboksilasi dari asam amino bebas dan ada dalam berbagai makanan seperti ikan, produk dari ikan, daging merah, keju, dan makanan fermentasi. Keberadaan amina biogenik dalam makanan ini merupakan indikator makanan itu sudah busuk (Keer *et al.,* 2002).Ikan memiliki 2 jenis daging yaitu putih dan merah. Asam amino bebas total pada daging merah lebih tinggi daripada asam amino bebas total pada daging putih. Kira-kira setengah dari asam amino bebas total terdapat pada daging merah. Histidin adalah suatu asam amino yang merupakan prekursor histamin.Pada umumnya histidin bebas merupakan histidin yang dihasilkan dari degradasi protein pada saat ikan tersebut mengalami pembusukan (Wonggo, 1995).Tingginya kandungan histidin bebas pada daging ikan berkorelasi positif terhadap kandungan histamin pada daging ikan tersebut.Yoshinaga dan Frank (1982) menyatakan bahwa kandungan histamin pada daging ikan menyebar secara tidak merata.Kadar histidin bebas paling besar terdapat pada bagian anterior ikan dan agak berkurang ke bagian posterior, sehingga menyebabkan kandungan histamin pada bagian anterior umumnya lebih besar dari pada bagian posterior.Selain histidin bebas yang terdapat pada daging ikan, kandungan histamin juga dipengaruhi oleh aktivitas enzim *histidine decarboxylase*(HDC) yang terdapat pada bagian intestinal ikan. Namun pada umumnya aktivitas dekarboksilasi histidin menjadi histamin lebih banyak dilakukan oleh bakteri dari pada oleh enzim dari ikan itu sendiri. Bakteri yang mampu merombak histidin menjadi histamin adalah bakteri *histidinedecarboxylase positive* yang juga mempunyai kemampuan menghasilkan enzim *histidine decarboxylase* (Yoshinaga dan Frank, 1982).Histamin dibentuk oleh bakteri sebagai hasil metabolit sekunder untuk penyeimbang kondisi lingkungan yang semakin asam bagi pertumbuhannya. Diantara bakteri yang dapat  menghasilkan histamin adalah *Morganella morganii, Lactobacillus buchneri, Lactobacillus, Clostridium perfingens, Micrococcus sp,  Klesbiella pneumoniae, Enterobacter aerogenes, Vibrio anguillarum*dan *Hafnia alvei*(Kim *et al.,*2002)*.*Perombakan histidin menjadi histamin berlangsung secara intraseluler. Histidin bebas masuk ke dalam sel bakteri melalui sistem transportasi aktif. Masuknya histidin bebas yang bermuatan positif kedalam sel menyebabkan proton gradien sehingga menimbulkan energi. Proses perombakan histidin menjadi histamin juga menimbulkan energi pada *histamine patway.* Namun besarnya energi yang dihasilkan dari proses pembentukan histamin belum diketahui secara pasti. Selain sebagai penghasil energi, histamin yang disekresikan keluar sel akan menyebabkan naiknya pH lingkungan karena histamin bersifat alkalis (basa).  Sehingga kondisi lingkungan yang semakin asam akibat proses dekomposisi (pembusukan) maupun proses fermentasi dapat dielimasi dengan adanya histamine. Pembentukan histamin hampir terhenti pada suhu 5 ºC. Histamin yang terbentuk pada suhu 4 ºC adalah sangat sedikit sedangkan pada suhu 0ºC semua pembentukan histamin akan terhenti sama sekali (Wonggo, 1995).

**TVB-N**

*Total Volatil Base Nitrogen* (TVB-N) merupakan jumlah senyawa-senyawa basa yang menguap yang mengandung unsur nitrogen (N) hasil penguraian dari bakteri-bakteri pada ikan, antara lain NH3, TMA, DMA, dan MMA (Suwetja, 2013).

Gambar 4. Kadar TVBN (*Total Volatile Base Nitrogen)* Ikan Pinekuhe

Hasil analisis sidik ragam menunjukan bahwa tidak ada perbedaan nyata jumlah TVBN antara masing-masing sampel menurut kecamatan dalam memproduksi ikan pinekuhe. Nilai tertinggi terdapat pada Kecamatan Tabukan Utara yaitu 29.7 mgN/100g dan terendah pada Kecamatan Manganitu yaitu 19.7 mgN/100g. Menurut Topatubun *et al* (2008), Total Volatile Base (TVB) dimaksudkan untuk menganalisis basa – basa mudah menguap yang terbentuk pada suatu produk pangan sebagai akibat dari hasil penguraian komponen gizi oleh aktivitas mikroorganisme. Menurut Cobb dan Vanderzant (1975) dan Chang *et al* (1983) dalam Suwetja (2013). Batas nilai kesegaran dengan uji kadar TVBN adalah sebesar 30 mg/100 g daging pada hasil-hasil perikanan. Menurut BPPMHP (2005) dalam *dalam* Nurcahya dan Ibrahim (2008) sampai saat ini belum ada standar kadar TVB-N produk olahan perikanan yang berkaitan dengan mutunya. Standar yang ada hanya untuk ikan segar yaitu jika kadar TVB-N lebih kecil 30 mgN/100 g sampel ikan dikatakan dalam keadaan segar. Jika nilainya lebih besar dari 30 mgN/100 g sampel maka ikan tersebut sudah mengalami kemunduran mutu.Menurut Connel (1975) untuk produk ikan asap jumlah TVB-N sebaiknya kurang dari 100 mgN/100 g, hal ini menunjukan bahwa sampel Ikan Pinekuhe Kabupaten Kepulauan Sangihe masih dalam kategori baik karena memiliki kadar TVBN dibawah 100 mgN/100 g yaitu 20-30 mgN/100g. Ikan Pinekuhe Kabupaten Kepulauan Sangihe memiliki nilai TVBN yang baik karena bahan baku ikan layang yang dipergunakan masih dalam kondisi segar dan tidak adanya perlakuan penyimpanan.

**KESIMPULAN**

Kesimpulan dari penelitian ini adalah ikan asap pinekuhe memiliki mutu kimia yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan tidak ada perbedaan signifikan antara tiap-tiap perlakuan/lokasi produksi. Rincian sebagai berikut; Kadar air terendah yaitu 55% dan tertinggi 59%, Kadar NaCl terendah yaitu 0.76% dan tertinggi 1.03%, kadar histamine terendah yaitu 40.9 mg/kg dan tertinggi yaitu 55.1%, Kadar *Total Volatil Base Nitrogen* (TVB-N) terendah 19.7 mgN/100g dan tertinggi 29.7 mgN/100g.

**DAFTAR PUSTAKA**

Afrianto, Eddy dan Evi Liviawaty, 1989. *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*. Kanisius. Yogyakarta.

Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, and M. Wooton, 1987. *Ilmu Pangan*. Terjemahan Hari Purnomo. Universitas Indonesia. Press Jakarta.

Commission Regulation, 2005. *Directives Concerning Food Hygine and Health Conditions For The Production And Placing On The Market Of Certain Product Of Animal Origin Intended For Human Consumption*. Official J Eur Union L. 388 :28-59

Dirjen Perikanan Departemen Pertanian, 1981. *Kumpulan Petnjuk Praktis Pengujian Kimia Hasil Perikanan*. Jakarta

Hanafiah, T. A. R., I. B. Winarso., B. Rumahrupute., P. Gobed, 1983. *Pengaruh Lama Penggaraman Pada Mutu Cakalang Asin Selama Penyimpanan* dalam Laporan Penelitian Teknologi Perikanan Nomor 22.

Kim TJ, Silva JL, Chamul RS, Chen TC, 2002*. Influence of ozone, hydrogen peroxide, or salt on microbial profile, TBARS and color of channel catfish fillets*. Journal of Food Science. Vol. 65 (7) : 1210 – 1213.

Keer M, Paul L, Sylvia A, 2002. *Effect of Storage Condition on Histamin Formation in Fresh and Canned Tuna. Commision by Food Safety Unit*. Dalam www.foodsafety.vic.gov.au. ( 12 April 2008 )

Leiwakabessy J, 1983. *Pengaruh Konsentrasi Garam Dan Lamanya Penggaraman Terhadap Daya Awet Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis) Asap*. Karya Ilmiah Fakultas Peternakan/Perikanan Unpatti Ambon Afiliasi Fakultas Perikanan IPB. Bogor

Opstvedt J, 1988, *Influence Of Drying and Smoking On Protein Quality In Fish Smoking And Drying, And Effect Of Smoking And Drying On The Nutritional Properties Of Fish .* J. R. Burt. (Ed) Elsevier Applied Science, London and New York P. 23-26.

Palawe, J. F. P., Suwetja, I. K., & Mandey, L. C. (2014). karakteristik mutu mikrobiologis ikan pinekuhe kabupaten kepulauan sangihe [microbiological quality characteristics of fish pinekuhe from sangihe regency]. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, *2*(1), 38. Retrieved from https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/itp/article/view/7373

Park J.S. Lee C.H, Kwon EY, Lee H.J, Kim JY, Kim SH, 2010, *Monitoring The Contents Of Biogenic In Fish and Fish Product Consumed in Korea*. Food Control 21: 1219.1226. DOI :1 0 1016/jFoodCont.2010.02.001.

Suwetja, I. K,, 2011. *Biokimia Hasil Perikanan*. Diterbitkan oleh Bayumedia Media Prima Aksara. Jakarta.

Suwetja, I. K,,, 2013. *Indeks Mutu Kesegaran Ikan*. Diterbitkan oleh Bayumedia Publishing. Malang.

Saleh, M., Irwandi., F. G. Winarno., dan Y. Haryadi, 1995. *Pengaruh Perlakuan Larutan Perendam terhadap Kadar Urea Daging Cucut Segar dan Mutu Daging Asapnya*. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia 1(3).

Standar Nasional Indonesia (SNI) 2364.10 : 2009 Cara Uji Kimia Penentuan Kadar Histamin Dengan Spektrofluorometri Pada Produk Perikanan

Standar Nasional Indonesia (SNI ) 01-2715-1992 Metode Uji Kadar Garam (NaCl)

Standar Nasional Indonesia (SNI ) 01- 2891- 1992 Metode Uji Kadar Air

Standar Nasional Indonesia SNI ) 2725. 1 : 2009 Spesifikasi Ikan Asap

Taib G, 1987. *Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil Pertanian*. Medyatama Sarana Perkasa: Jakarta.

Wonggo D, 1995. *Pengaruh perendaman fillet ikan dalam air kelapa terhadap kandungan histamin (tesis)*. Program Pasca KPK IPB, Universitas Samratulangi. Manado.

Yoshinaga D. H, Sumner J, Ross T, Ababouch L, 2004, App. Environ. Microbiological 44(2) (1982) 447 – 452. *Application of Risk Assessment in the Fish* *Industry*. Roma: FAO