

PROSIDING

ISBN: 978-979-1340-75-5

**SEMINAR NASIONAL KIMIA &
PENDIDIKAN KIMIA UNG 2014**

*Tema: PENINGKATAN KEMANDIRIAN BANGSA BERBASIS
SUMBER DAYA MANUSIA DAN SUMBER DAYA ALAM*

Gorontalo, 09 Oktober 2014

Penerbit: UNG Press (Anggota IKAPI)

PROSIDING

ISBN: 978-979-1340-75-5

**SEMINAR NASIONAL KIMIA &
PENDIDIKAN KIMIA UNG 2014**

*PENINGKATAN KEMANDIRIAN BANGSA BERBASIS
SUMBER DAYA MANUSIA DAN SUMBER DAYA ALAM*

Gorontalo, 09 Oktober 2014

Host: Jurusan Kimia FMIPA
Universitas Negeri Gorontalo
Jl. Jend. Sudirman No. 6 Gorontalo



Penerbit: UNG Press (Anggota IKAPI)

KATA PENGANTAR

Kemandirian bangsa haruslah menjadi visi dan tugas kolektif seluruh komponen bangsa Indonesia yakni pemerintah, masyarakat, dunia usaha dan juga lembaga pendidikan. Berbagai upaya berkaitan dengan usaha menuju bangsa mandiri adalah inovasi dan kreativitas, penemuan-penemuan baru serta produktivitas. Kemandirian bangsa berarti mengurangi ketergantungan bangsa Indonesia dari negara lain dalam berbagai sendi kehidupan terutama berkaitan dengan kebutuhan strategis negara dan rakyat Indonesia.

Perguruan tinggi sebagai komponen strategis bangsa dalam menciptakan manusia-manusia cerdas, kreatif, inovatif dan produktif harus terus menata dan mengelola diri dalam rangka lahirnya generasi menuju bangsa mandiri.

Oleh karena itu, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Gorontalo bermaksud menyelenggarakan Seminar Nasional dengan Tema: Peningkatan Kemandirian Bangsa Berbasis Sumber Daya Manusia dan Sumber Daya Alam.

Melalui seminar ini telah terpublikasi berbagai hasil penelitian, ide dan pemikiran para ilmuwan dari berbagai perguruan tinggi di Indonesia. Hasil penelitian, ide dan pemikiran yang tentunya berorientasi kepada upaya menuju bangsa mandiri. Seminar ini diharapkan memberikan motivasi kepada para peneliti untuk terus melahirkan hasil-hasil penelitian yang berorientasi kemandirian dengan berbasis sumber daya manusia dan sumber daya alam Indonesia.

Gorontalo, Oktober 2014

Tim Editor

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
KOMITE ILMIAH	vii
BAGIAN I BIDANG SAINS TERAPAN	1
Ekspresi Sekretori Immunoglobulin A (Siga) Dan Kerusakan Vili Usus Tikus Malnutrisi Setelah Supplementasi Kerang Darah (<i>Anadara granosa</i>), oleh Netty Ino Ischak	3 – 9
Profil Kemampuan Motorik Pasien Stroke Pasca Terapi Pirasetam Dan Sitikolin, oleh Teti Sutriyati Tuloli	11 – 17
Kadar Kalium Rendah Sebagai Prediktor Terjadinya Stroke, oleh dr. Muhammad Isman Jusuf, Sp.S	19 – 22
Identifikasi Kandungan Unsur Dari Tonasi Buah Kakao dan Pemanfaatannya Sebagai Unsur Hara Tersedia, oleh Suherman	23 – 27
Identifikasi Senyawa Aktif dan Uji Toksisitas Ekstrak Daun Binahong (<i>Anrederacordifoliaten. Steenis</i>) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT), oleh Fuszda K. Salimi	29 – 36
Mineralogi dan Sifat-Sifat Kimia Tanah pada Dua Pedon Tanah Sawah Tadah Hujan di Sidomukti, Gorontalo, oleh Nurdin	37 – 46
Pemanfaatan Labu Air (<i>Lagenaria siceraria (molina) standly</i>) sebagai Hepatoprotektor pada Mencit Jantan yang Diinduksi Parasetamol , oleh Widysusanti Abdulkadir	47 – 50
Daun Gedi (<i>Abelmoschus manihot (L) Medik</i>) sebagai Sumber Asam Folat Alami, oleh Sri Mulyani Sabang	51 – 54
Pengembangan Bentuk Sediaan Gel Arbutin terhadap Penghambatan Hiperpigmentasi Melanin secara Invivo, oleh Nur Ain Thomas	55 – 62
Efek Antioksidan Minuman Sinom terhadap Gula Darah Tikus Putih Sprague Dawley Diabetes Melitus, oleh Ni Ketut Wiradnyani	63 – 78
Aplikasi Reverse Transcription - Loop Mediated Isothermal Amplification (RT-LAMP) Untuk Deteksi Virus Jembrana Pada Darah Sapi Bali Dengan Basis Deteksi Gen ENV-TM, oleh Tri Ananda Erwin Nugroho	79 – 86
Pendugaan Carbon Pohon Nantu (<i>Palaquium obovatun Engl</i>) dan Beringin (<i>Ficus Nervosa Heyne</i>) pada Hutan Nantu-Boliyohuto, oleh Marini Susanti Hamidun	87 – 92

Upaya Perbaikan Bantuan Belajar untuk Mata Kuliah Kimia Organik 3 - PEKI 4416, oleh <i>Dina Mustafa</i>	235 – 239
Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dan Motivasi Berprestasi Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Koloid, oleh <i>Zulaeha M Abdullah</i> ..	241 – 251
Kemampuan Kognitif dan Afektif Siswa dalam Pembelajaran Kimia , oleh <i>Asim Lukum</i>	253 – 260
BAGIAN 4 BIDANG RELEVAN LAINNYA	261
Perilaku Komunitas Polahi Terhadap Fungsi dan Manfaat Sumberdaya Hutan ditinjau dari aspek Sosial dan Lingkungan (Metode Survei Prilaku Komunitas Polahi di Kawasan Hutan Lokasi Desa Bihe Kecamatan Asparaga Kabupaten Gorontalo), oleh <i>Sukirman Rahim</i>	263 – 284
Geologi Daerah Sumalata Dan Sekitarnya Kabupaten Gorontalo Utara, oleh <i>Muhammad Kasim</i>	285 – 291
Potensi Hybrid Energy di Kabupaten Bone Bolango dan Kabupaten Gorontalo, oleh <i>Ervan Hasan Harun</i>	293 – 298
Pemanfaatan Biomassa Enceng Gondok dari Danau Limboto sebagai Penghasil Biogas, oleh <i>Julhim S. Tangio</i>	299 – 304
Deteksi Bakteri <i>Streptococcus pyogenes</i> dengan teknik Polymerase Chain Reaction, oleh <i>Syam S. Kumaji</i>	305 – 315
Analisis Kuantitatif Logam Berat Cd, Cu, dan Zn dalam Air Laut dan Beberapa Jenis Kerang di Perairan Teluk Palu Sulawesi Tengah, oleh <i>Irvan Said</i>	317 – 322
Electrospray Mass Spectrophotometry of Linear Ligands and their metal ion complexes, oleh <i>Vanny Tiwow</i>	323 – 329
Urgensi Pengembangan Perangkat Pembelajaran dalam Penerapan Pakem Berintegrasi Pendidikan Karakter bagi Mahasiswa, oleh <i>Gamar Abdullah</i>	331 – 337
Pengembangan Perangkat Pembelajaran Sains Melalui Pendekatan Pakem Berintegrasi Pendidikan Karakter di SMP se-Provinsi Gorontalo, oleh <i>Nova Elysia Ntobuo</i>	339 – 351
Aktifitas Antifeedant dari Ekstrak Rimpang OlumoNGO (<i>Acorus calamus</i>) terhadap Larva <i>Epilachna sparsa</i> L, oleh <i>Nurhayati Bialangi</i>	353 – 366
Tanaman Genjer (<i>Lamncharis flava</i>) sebagai Agen Fitoremediasi Logam Pb dan Cu, oleh <i>Ishak Isa</i>	367 – 373
Pengaruh Model Penemuan Terbimbing terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa SMP, oleh <i>Evi Hulukati</i>	375 – 382
Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Riset Berintegrasi Pendidikan Karakter pada Mata Kuliah Fisika Dasar di Universitas Negeri Gorontalo, oleh <i>Asrie Arbie</i>	383 – 392

Uji Toksisitas Ekstrak Daun Miana (<i>Coleus scutellarioides</i>) Asal Gorontalo, oleh <i>Suleman Duengo</i>	93 – 100
Karakteristik Komponen Kimia dan Sensory Permen Jelly Jagung, oleh <i>Foyanda Bait</i>	101 – 113
Biokonversi Limbah Tongkol Jagung Menjadi Bioetanol sebagai Bahan Bakar Alternatif Terbarukan, oleh <i>Hendri Iyabu</i>	115 – 120
Pengujian Beberapa Indikator Mutu Susu Kambing Peranakan Etawa (<i>C. aegagrus</i>) Segar, oleh <i>Deyvie Xyzquohyna</i>	121 – 126
BAGIAN 2 BIDANG SAINS	127
Pembuatan Katalis Modifikasi Cu/Batu Apung untuk Mendukung Reaksi Konversi 3-Metil-1-Butanol, oleh <i>Mardjan Paputungan</i>	129 – 134
Misteri Gagalnya Chaos: Barisan Hingga Bifurkasi Period-Doubling Pada Sistem Interaksi Nonlinear Sepasang Osilator, oleh <i>Hasan S. Panigoro</i>	135 – 140
Multilinear Regression Analysis of Quinazoline Derivatives as Anticancer Agent, oleh <i>La Ode Aman</i>	141 – 149
Adsorpsi Ion Pb(II) dan Cd(II) pada Abu Dasar Batubara Terimobilisasi Ditizon, oleh <i>Tri Handayani</i>	151 – 164
Pemanfaatan Limbah Aluminium Foil sebagai Bahan Keagulan Poli Aluminium Klorida (PAC) Pada Pengolahan Air Buangan Laboratorium, oleh <i>Erni Mohamad</i>	165 – 173
Sifat Kestabilan di Sekitar Titik Tetap Pada Model Matematika Transmisi Penyakit Malaria, oleh <i>Resmawan</i>	175 – 181
Penentuan Harga Opsi Asia dengan Model Binomial yang Dimodifikasi, oleh <i>Emli Rahmi</i>	183 – 190
BAGIAN 3 BIDANG PENDIDIKAN SAINS, MANAJEMEN PENDIDIKAN, TEKNOLOGI PENDIDIKAN DAN PENDIDIKAN KARAKTER.....	191
Pelaksanaan Supervisi Pembelajaran IPA, oleh <i>Asân Lukum</i>	193 – 198
Kajian Problem Solving dalam Pembelajaran Kimia Melalui Aspek Epistemologi Sains untuk Memumbuhan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa, oleh <i>Afadil</i>	199 – 207
Konsepsi Mahasiswa pada Konsep Larutan Asam-Basa dan Larutan Penyangga, oleh <i>Masrid Pikoli</i>	209 – 215
Penerapan Pembelajaran Learning Cycle Dipadu Peta Konsep untuk Meningkatkan Kualitas Proses dan Hasil Belajar Kimia, oleh <i>Kasmudin Mustapa</i>	217 – 226
Pengembangan Instrumen Dalam Memecahkan Masalah Fisika Dasar, oleh <i>Muhammad Yusuf</i>	227 – 234

Identifikasi Kandungan Unsur dari Tonasi Buah Kakao dan Pemanfaatannya sebagai Unsur Hara Tersedia, oleh <i>Suherman</i>	393 – 398
Kandungan Asam Miristat (C14), Asam Palmitat (C16) dan Asam Stearat (C18) Pada Susu Sapi Bubuk dan Susu Kambing Bubuk Dengan Metode Pengeringan Berbeda, oleh <i>Agus Bahar Rachman</i>	399 – 406
Strategi “OPER” untuk Pengembangan Keterampilan Bertanya Kritis pada Pembelajaran Kimia, oleh <i>Tri Santoso</i>	407 – 415
Analisis Kesalahan Siswa Dalam Memahami Konsep Larutan Buffer pada Tingkat Makroskopis Dan Mikroskopis, oleh <i>Mangara Sihalo</i>	417 – 427
Pembuatan Reagen Alternatif COD-Reaktor untuk Efisien Manajemen Laboratorium, oleh <i>Wiwin Rewini</i>	429 – 432
Potensi Nilai Biomassa Karbon Hutan Mangrove Di Wilayah Pesisir Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara, oleh <i>Dewi Wahyuni K. Baderan</i>	433 – 443
Pemanfaatan Pati Ubi Kayu (manihot utilisima) Lokal Sebagai Gula Alternatif Glukosa Cair Dalam Pembuatan Aneka Produk Makanan Bermutu, oleh <i>Rakhmawaty Ahmad Asui</i>	445 – 452
Penentuan Fruktosa pada Umbi Tanaman Bunga Dahlia, oleh <i>Opir Rumape</i>	453 – 460
Electrospray Mass Spectrophotometry of Linear Ligands and their Metal Ion Complexes, oleh <i>Vanny Tiwow</i>	461 – 466
Kajian Sistem Pengendalian Mutu Ikan Cakalang Asap (<i>Katsuwonus Pelamis L.</i>) Di Kabupaten Gorontalo, oleh <i>Rieny Sulistijowati</i>	467- 483

KAJIAN SISTEM PENGENDALIAN MUTU IKAN CAKALANG ASAP (*Katsuwonus pelamis* L.) DI KABUPATEN GORONTALO

Rieny Sulistijowati S. dan Lukman Mile**

**Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan*

Universitas Negeri Gorontalo

email: rinysulistijowati@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian pada unit pengolahan ikan asap di Kabupaten Gorontalo yang bertujuan untuk 1. Mengetahui mutu dan keamanan bahan baku maupun produk ikan asap; 2. Mengetahui tingkat penerapan Program Kelayakan Dasar; 3. Mengetahui korelasi antara sudut post rigor mortis dengan nilai organoleptik bahan baku; 4. Mengetahui korelasi ganda antara nilai organoleptik bahan baku dan tingkat penerapan Program Kelayakan Dasar dengan nilai organoleptik produk; 5. Mengetahui korelasi masing-masing antara pendidikan dan pengalaman usaha para pengolah dengan tingkat penerapan Program Kelayakan Dasar; 6. Menentukan *Critical Control Points (CCP)* pada pengolahan ikan asap di Kabupaten Gorontalo. Metode penelitian adalah observasi dengan subyek penelitiannya adalah unit pengolahan ikan asap di Kabupaten Gorontalo yang berjumlah 3 unit tersebar di Kecamatan Telaga Biru, Tilango dan Pilohayanga. Seluruh unit pengolahan dijadikan sampel penelitian, pengujian meliputi uji organoleptik ikan asap berdasarkan SNI 2725.1:2009; uji kandungan total bakteri (*Total Plate Count*) berdasarkan SNI 01-2332.3-2006; uji total kapang (*Total Plate Count*) berdasarkan SNI 2332.7:2009; uji histamin; berdasarkan SNI 2354.10:2009 uji kadar air berdasarkan SNI-01-2354.2-2006. Hasil penelitian menunjukkan seluruh unit pengolahan ikan asap belum memenuhi seluruh persyaratan Program Kelayakan Dasar yaitu <70%. Mutu bahan baku ikan segar untuk ikan asap cukup baik dengan nilai organoleptik ikan segar diatas 7. Mutu produk ikan asap yaitu organoleptik cukup baik dengan nilai >7; Kadar air untuk UPI B >60%; Nilai TPC bakteri 1×10^3 koloni/g; Histamin < 90 $\mu\text{g/g}$; TPC kapang <3.10 koloni/g. Korelasi organoleptik bahan baku dan nilai kelayakan dengan organoleptik ikan asap sangat erat yaitu > 90%. Korelasi pendidikan tenaga pengolah ikan asap dan nilai kelayakan dasar tidak ada korelasi. Titik control kritis terdapat pada tahap penerimaan bahan baku. Untuk seluruh UPI ikan asap perlu ditingkatkan kelayakan dasar antara lain konstruksi bangunan, sanitasi hygiene peralatan, karyawan dan lingkungan kerja.

Kata kunci: Korelasi Kelayakan Dasar, Organoleptik, Total Bakteri, Histamin, Total Kapang Ikan Tongkol Asap

1. Pendahuluan

Pengasapan ikan berbahan baku cakalang adalah salah satu cara mengolah dan mengawetkan ikan yang cukup populer di Gorontalo dan Sulawesi. Tujuan pengasapan pada ikan ada tiga hal; *Pertama*, mengolah ikan agar siap untuk dikonsumsi langsung; *kedua*, memberi cita rasa yang khas agar lebih disukai konsumen; *ketiga*, memberikan daya awet melalui pemanasan, pengeringan dan reaksi kimiawi asap dengan jaringan daging ikan pada saat proses pengasapan berlangsung. Usaha pengolahan ikan asap berpotensi untuk dikembangkan. Salah satu aspek yang perlu dikaji adalah pengembangan usaha tersebut adalah sistem pengendalian mutu ikan asap.

Umumnya kegiatan pengolahan ikan asap yang dijumpai di kabupaten Gorontalo, seperti sumber bahan baku, fasilitas tempat pengolahan, sumber air bersih, bahan pengasapan dan tenaga kerja kurang menunjukkan peranannya dalam pengawasan mutu produk. Berdasarkan penelitian pendahuluan yang dilakukan menunjukkan daya serap pasar rendah karena mutu produk yang dihasilkan rendah. Selain itu banyak fasilitas fungsional yang berhubungan dengan pemeliharaan mutu seperti tempat penerimaan bahan baku dan tempat pengolahan kurang memadai. Kondisi

tempat pengasapan ikan seperti tungku pengasapan dan bahan pengasapan belum sesuai dengan ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI) sehingga menghasilkan produk yang dihasilkan kurang menarik konsumen. Hal lainnya adalah terbatasnya sarana sanitasi seperti air bersih, minimnya pengetahuan pengolah tentang cara produksi yang baik dan kurangnya kapasitas es yang secara langsung dapat berpengaruh terhadap mutu produk yang dihasilkan.

Berdasarkan latar belakang tersebut sebagai bagian dari unit usaha, unit pengolahan ikan asap tentunya harus memberikan jaminan terhadap mutu produk. Hal ini dapat terlaksana apabila unit-unit pengolahan ikan asap mengacu pada kesepakatan untuk menerapkan Sistem Pengawasan Mutu sesuai dengan konsep *Hazard Analise Critical Control Point (HACCP)*, dengan demikian dapat melakukan perbaikan-perbaikan terhadap kondisi yang ada maka penting sekali untuk mengetahui dan mempelajari system pengendalian mutu yang diterapkan pada unit pengolahan ikan asap yang berada di Kabupaten Gorontalo.

2. Metode Penelitian

2.1 Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan ikan asap yang diperoleh dari unit pengolahan ikan asap di Kabupaten Gorontalo. Media Pengujian Mikrobiologi dan kimia menggunakan reagen di LPPMHP Propinsi Gorontalo Seperti NaCl, PDA, NA, Aquades, dll. Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan gelas (pipet, labu ukur, gelas ukur, gelas piala, tabung reaksi dan tungku pengasapan serta sarana pengolahan di unit pengolahan ikan asap

2.2 Metode Penelitian

Adapun penjabaran tahapan penelitiannya sebagai berikut:

1. Penelitian pendahuluan

Pada penelitian pendahuluan dilakukan observasi terhadap ikan asap yang dijual di pasar untuk mendapatkan respon para konsumen dengan cara wawancara dan kuisisioner. Selanjutnya dilakukan observasi pada unit pengolahan berupa studi kelayakan bangunan dan sarana pengolahan, sanitasi. Uji organoleptik merupakan bagian dari penelitian pendahuluan yang telah dilakukan oleh tim peneliti. Hasil penelitian organoleptik diperoleh nilai yang dipersyaratkan SNI di mana nilai organoleptik ikan asap yaitu 7.

2. Penelitian Utama

Pada penelitian utama dilakukan uji produk meliputi uji mikrobiologi TPC bakteri dan TPC kapang; Uji Histamin; Uji Kadar air. Selanjutnya menentukan CCP pada proses pengolahan ikan asap.

Prosedur Kerja

1. Uji Organoleptik Ikan Asap (SNI 2725.1-2009)

Untuk mengetahui mutu ikan asap secara subyektif, dilakukan pengujian organoleptik. Pengujian organoleptik merupakan cara pengujian dengan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap makanan. Sasaran alat indera ditujukan terhadap, daging, bau dan tekstur dengan panelis yang digunakan adalah panelis semi terlatih yang berjumlah minimal 7 orang. Metode uji organoleptik ikan segar dipakai standar uji skoring (*scoring test*) yaitu dengan menggunakan skala angka 1 (satu) sebagai nilai terendah dan angka 9 (sembilan) untuk nilai tertinggi. Batas penolakan untuk produk adalah 5 (lima) artinya bila produk yang di uji memperoleh nilai sama/lebih kecil dari 5 maka produk tersebut bermutu jelek/tidak layak di konsumsi (BSN, 2006). Skala angka dan spesifikasi ikan asap dicantumkan dalam *score sheet* organoleptik yang kemudian panelis langsung memberikan penilaian pada *score*

sheet tersebut. Pada score sheet dicantumkan spesifikasi dari produk yang merupakan keterangan yang jelas singkat dan tepat yang terdapat informasi, instruksi dan responsi.

Untuk mencari nilai mutu ditentukan dengan mencari hasil rata – rata penilaian panelis pada taraf kepercayaan 95%. Untuk mendapatkan selang nilai mutu rata – rata dari setiap panelis maka perlu perhitungan sebagai berikut.

$$P(\bar{X} - 1,96 \times S / \sqrt{n} < \mu < \bar{X} + 1,96 \times S / \sqrt{n}) = 95\%$$

Keterangan : P = Selang nilai mutu rata – rata

X = Nilai mutu rata – rata

S = Simpangan baku nilai mutu

n = Jumlah panelis

1,96 = Koefisien standar deviasi pada taraf 95%

2. Perhitungan Jumlah Bakteri Kontaminan (TPC) pada Ikan Asap (SNI 01-2332.3-2006)

Sampel dihitung jumlah sel bakteri kontaminannya dengan mengambil sampel 25 g daging ikan kemudian dihitung jumlah bakterinya dengan metode *Total Plate Count* (TPC) pada cawan petri dengan medium *Nutrien Agar* (NA).

Pengambilan sampel daging ikan dilakukan dengan menggunakan pinset dan gunting steril, kemudian sampel dimasukkan ke dalam plastik steril dan ditambahkan 250 mL NaCl fisiologis lalu dihomogenkan dengan *stomacher* selama 3 menit. Penghitungan sel bakteri dilakukan dengan membuat seri pengenceran dalam larutan NaCl fisiologis. Satu mL sampel dicuplik ke dalam deretan pengenceran $10^1 - 10^9$ yang masing-masing berisi 9 mL

pengenceran terakhir masing dilakukan *plating*, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 - 48 jam.

Jumlah Bakteri per gram Sampel:

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

Dimana

N= adalah jumlah koloni produk, dinyatakan dalam koloni per ml atau koloni per g.

ΣC adalah jumlah koloni pada semua cawan dihitung

n1 adalah jumlah cawan pada pengenceran pertama yang dihitung

n2 adalah cawan pada pengenceran kedua yang dihitung

d adalah pengenceran pertama yang dihitung

Perhitungan *Total Plate Count* (TPC) kapang Pada Ikan Asap (SNI 01-2332.3-2006)

Prinsip: Pertumbuhan jamur *aerob* dan *anaerob* (psikrofilik, mesofilik dan termofil) setelah contoh ditumbuhkan pada media agar dan diinkubasi pada suhu sesuai lingkungan mikroorganisme (misalnya *anaerob* fakultatif, mesofil) suhu 30°C ±1°C selama 2x24 jam, maka jamur tersebut akan tumbuh dan berkembang biak dengan membentuk koloni yang dapat langsung dihitung.

Penentuan Angka Lempeng Total dapat dilakukan cara agar tuang/*pour plate* yaitu dengan menanamkan contoh ke dalam cawan petri terlebih dahulu kemudian ditambahkan media agar.

Perhitungan Kadar air metode gravimetri pada Ikan Asap (SNI 01-2354.2-2006)

Prinsip: Molekul air dihilangkan melalui pemanasan dengan oven tidak vakum pada suhu 105°C dengan tekanan udara tidak

Penentuan *Critical Control Point* (CCP) Proses Ikan Asap (Codex Alimentarius, 2009)

lebih dari 100 mm Hg selama selama 16-24 jam. Penentuan berat air dihitung secara gravimetri berdasarkan selisih berat contoh sebelum dan sesudah contoh dikeringkan.

Uji Histamin dengan metode Spektrofluorometri (SNI 2354.10:2009)

Histamin diekstrak dari jaringan daging contoh menggunakan metanol dan sekaligus mengkonversi histamin ke dalam bentuk OH. Zat-zat histamin selanjutnya dimurnikan melalui resin penukar ion dan diubah ke bentuk derivatnya dengan senyawa OPT. Besarnya *fluoresensi* diukur secara fluorometri pada panjang gelombang exitasi 350 nm dan 444 nm.

Konsentrasi histamin dihitung dengan rumus:

$$\text{Histamin (mg/Kg)} = \frac{i \left(\frac{\text{Sampel- A}}{B} \right) \times F_p}{\text{gr sampel}}$$

Keterangan : IU = Absorban sampel

A dan B = Koefisien regresi linier

Fp = Faktor pengenceran

Tabel Penentuan CCP Ikan Asap

No	Tahapan Proses	Q1	Q2	Q3	Q4	CCP
1.	Penerimaan Bahan Baku	Ya/tidak	Ya/tdk	Ya/tdk	Ya/tdk	CCP/bukan
2.	Sortir mutu dan ukuran	Ya/tidak	Ya/tdk	Ya/tdk	Ya/tdk	CCP/bukan
3.	Pencucian	Ya/tidak	Ya/tdk	Ya/tdk	Ya/tdk	CCP/bukan
4.	Penimbangan	Ya/tidak	Ya/tdk	Ya/tdk	Ya/tdk	CCP/bukan
5.	Penggaraman	Ta/tdk	Ya/tdk	Ya/tdk	Ya/tdk	CCP/bukan
6.	Pengasapan	Ya/tdk	Ya/tdk	Ya/tdk	Ya/tdk	CCP/bukan
6.	Pengemasan	Ya/tdl	Ta/tdk	Yatdk	Ya/tdk	CCP/bukan

Analisis Data

Data primer dikumpulkan dengan cara observasi dan wawancara, dan data sekunder dikumpulkan dengan cara studi literatur. Data primer dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif kuantitatif, Analisis statistika deskriptif dan analisis korelasi.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Tingkat Penerapan Kelayakan Dasar Unit Pengolahan Ikan Asap

Studi kelayakan dasar dilakukan bertujuan untuk mengetahui kondisi tempat pengolahan. Prosedur operasional sanitasi/higiene dan cara memproduksi pada pengolahan ikan asap di Kabupaten Gorontalo dibandingkan dengan Program Kelayakan Dasar, diperoleh deskripsi

umum tingkat penerapan Program Kelayakan Dasar seperti tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Umum Tingkat Penerapan Program Kelayakan Dasar pada Pengolahan Ikan Asap di Kabupaten Gorontalo

Lokasi Unit Pengolah Ikan Asap	Tingkat Penerapan Program Kelayakan Dasar (%)
A	52
B	54
C	69

Berdasarkan data penelitian kelayakan dasar pada Tabel 1 diperoleh data bahwa UPI A telah melaksanakan

kelayakan dasar 52%, UPI B 54% dan UPI C 69%. Diketahui bahwa seluruh unit pengolahan ikan asap belum memenuhi seluruh persyaratan Program Kelayakan Dasar. Seharusnya minimum persyaratan yang harus dipenuhi dari persyaratan yang dituangkan adalah 80% (Dirjen Perikanan, 1993). Hasil wawancara dengan pemilik dan pengolah ikan di UPI C menjelaskan bahwa mereka sering mengikuti pelatihan oleh instansi terkait perihal cara mengolah yang baik serta peran sanitasi pada karyawan selama pengolahan.

Secara keseluruhan persyaratan A,B dengan C. UPI A dan B ruang pengasapannya belum permanen, masih terbuat dari bangunan sederhana terdiri dari tiang-tiang bamboo dan atap daun kelapa. Penanganan bahan baku dari TPI ke unit pengolahan tanpa pendinginan menggunakan es, serta sanitasi lingkungan pengolahan belum terjaga, kurangnya fasilitas sanitasi. Untuk UPI C telah

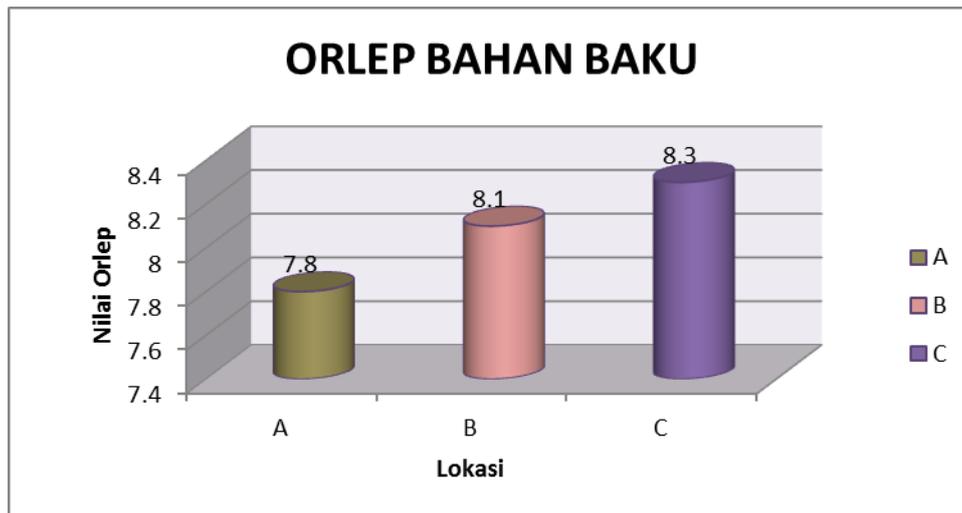
memiliki bangunan pengasapan ikan permanen yang merupakan bantuan dari instansi terkait, penanganan bahan baku dari TPI ke unit pengolahan menggunakan pendinginan es, serta lingkungan kebersihan lingkungan dan karyawannya cukup baik. Hal tersebut didukung oleh pelatihan yang telah mereka ikuti dari dinas Perikanan maupun instansi lainnya.

3.2 Mutu Bahan Baku Ikan Asap

Nilai Organoleptik bahan baku ikan asap adalah ikan tongkol dan ikan cakalang segar. Data nilai organoleptik ikan segar ditampilkan pada Tabel 2 dan Gambar 1.

Tabel 2. Data Nilai Organoleptik Ikan Segar

Lokasi	Ulangan 1	Ulangan 2	Total	Rataan
Telaga Biru	8.11	7.57	15.68	7.84
Tilango	8.18	7.93	16.11	8.1
Pilohalangan	8.33	8.19	16.52	8.26



Gambar 1. Histogram Organoleptik Ikan Segar

Berdasarkan Gambar 1. Histogram organoleptik ikan segar bahan baku ikan asap untuk ketiga unit pengolah ikan asap di Kabupaten Gorontalo menunjukkan nilai di atas 7, artinya secara organoleptik ikan segar yang dipakai masih memenuhi persyaratan SNI ikan segar dilihat dari penilaian penampakan, mata, insang,

lendir, bau, tekstur daging. Bahan baku ikan segar umumnya diperoleh dari TPI Gorontalo. Ikan segar yang dipakai umumnya ikan yang tidak terjual pada pagi hari yang diterapkan pada ketiga UPI umumnya sama. Ada beberapa aspek yang membedakan kelayakan dasar dari UPI dan dimanfaatkan untuk ikan asap.

data hasil uji organoleptik keempat sampel ikan cakalang asap dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 2.

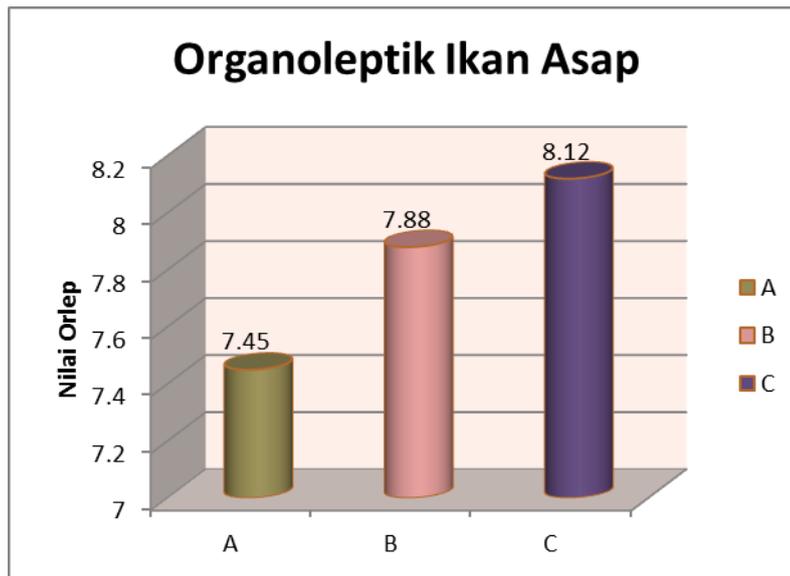
3.3 Mutu Produk Ikan Asap

Nilai Organoleptik Ikan asap

Analisis organoleptik dilakukan oleh panelis semi terlatih sebanyak 10 orang. Penilaian pada analisis organoleptik ini berdasarkan uji mutu hedonik dengan parameter yang diujikan dalam pengujian organoleptik meliputi penampakan, bau, rasa, tekstur, jamur dan lendir. Adapun

Tabel 3. Data Nilai Organoleptik Ikan Asap

Lokasi	Ulangan 1	Ulangan 2	Total	Rataan
A	7.5	7.4	14.9	7.45
B	7.86	7.9	15.8	7.88
C	8.13	8.1	16.2	8.12



Gambar 2. Histogram Organoleptik Ikan Asap

Berdasarkan histogram organoleptik ikan asap dari ketiga lokasi UPI ikan asap di Kabupaten Gorontalo di atas nilai 7, artinya masih memenuhi syarat SNI -01-2346-2006 ikan asap yaitu 7. Perbedaan nilai organoleptik dari setiap lokasi UPI disebabkan oleh perbedaan bahan baku dimana UPI A dan B ikan cakalang sedangkan UPI C ikan tongkol. Selain itu metode pengasapan dimana UPI A dan B menggunakan kayu bakar sedangkan UPI C campuran kayu bakar dan sabut kelapa sehingga menghasilkan cita rasa yang berbeda pula. Perbedaan parameter organoleptik ikan cakalang asap antar produsen diduga akibat jenis bahan bakar dan kepadatan asap yang menempel pada ikan. Senyawa volatil pada asap (contohnya karbonil dan fenol) diduga

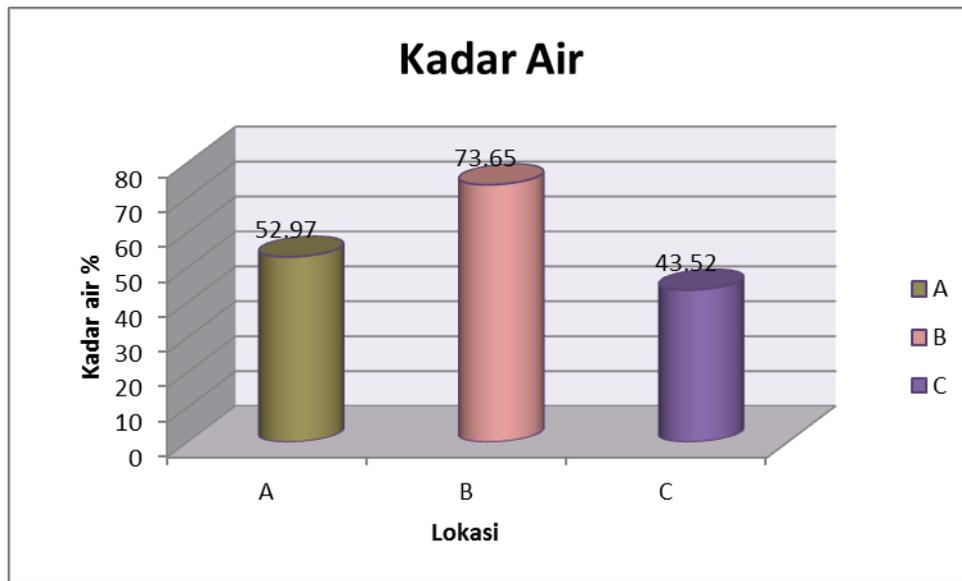
akan bereaksi dengan komponen protein pada ikan, hal ini kemudian akan menyebabkan pembentukan warna, rasa dan aroma ikan asap yang spesifik. Semakin lama waktu pengasapan dan banyaknya bahan pengasap yang digunakan akan menyebabkan bertambahnya komponen asap yang menempel pada ikan, sehingga warna, rasa dan aroma yang dihasilkan juga akan berbeda dari tiap produsen, dikarenakan metode proses pengasapan yang digunakan juga berbeda. Begitupun dengan tekstur, semakin lama waktu pengasapan, diduga akan menyebabkan berkurangnya kadar air ikan asap sehingga dapat menyebabkan tekstur menjadi lebih keras. Sebaliknya bila kadar air tinggi menyebabkan tekstur menjadi lebih lunak.

Ikan asap memiliki perbedaan dalam hal rasa, dikarenakan adanya senyawa volatil yang beragam (Giullén dan Errecalde, 2002). Perbedaan sumber bahan bakar yang digunakan akan menghasilkan asap yang berbeda. Selanjutnya akan menghasilkan perbedaan sifat sensoris. Hal tersebut dapat diasumsikan bahwa reaksi antara senyawa karbonil dan protein, secara umum berperan terhadap pembentukan warna pada permukaan produk asap, sedangkan senyawa fenolik yang terserap ke dalam produk berperan menghasilkan rasa dan aroma produk asap. Senyawa volatil spesifik khususnya senyawa fenolik yang dikombinasikan dengan teknik pengasapan yang berbeda, secara langsung mempengaruhi karakteristik ikan asap (Kjällstrand dan Petersson, 2001). Berdasarkan pernyataan tersebut dapat dikatakan bahwa faktor teknik atau cara pengasapan sangat berpengaruh pada jumlah senyawa volatil pada ikan asap

sehingga dapat mempengaruhi organoleptik ikan asap. Seperti dikemukakan oleh Simko (2005) yang menyatakan bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas produk ikan asap, diantaranya yaitu yang berhubungan dengan proses pengasapan, seperti jenis kayu/bahan bakar, komposisi asap, suhu, kelembaban, kecepatan dan kepadatan asap. Selain itu, adanya perbedaan tingkat penilaian panelis terhadap produk ikan asap, juga dapat dipengaruhi oleh adanya kebiasaan makan dan tradisi tiap daerah terhadap penerimaan dalam hal makanan.

Kadar Air Ikan Asap

Nilai kadar air ikan asap dari ketiga UPI asap di Kabupaten Gorontalo ditampilkan pada Tabel 4 dan Gambar 3. Berdasarkan data yang diperoleh ditemukan perbedaan kadar air ikan asap dari ketiga lokasi UPI yaitu 52.96%, 73.65% dan 43.51%.



Gambar 3. Histogram Kadar Air Ikan Asap

Berdasarkan SNI 2725.1.2009 persyaratan kadar air ikan asap maksimal 60%. Artinya untuk UPI A dan C telah memenuhi persyaratan mutu kadar air sedangkan UPI B belum memenuhi persyaratan karena nilainya di atas 60% yaitu 73.65%. Beberapa faktor yang memengaruhi kadar air ikan asap adalah jenis ikan dan lama pengasapan. Dimana jenis ikan yang digunakan dari UPI B cakalang ukuran di atas 1 kg dan lama pengasapan kurang dari 3 jam dan selama pengasapan panas untuk pengasapan kurang sehingga air yang terserap oleh asap tidak maksimal.

Seperti dikemukakan oleh Isamu, *et al.* (2012) bahwa beberapa permasalahan yang sering dijumpai yaitu lama waktu proses yang tidak seragam, jumlah bahan pengasap yang tidak seragam, suhu ruang

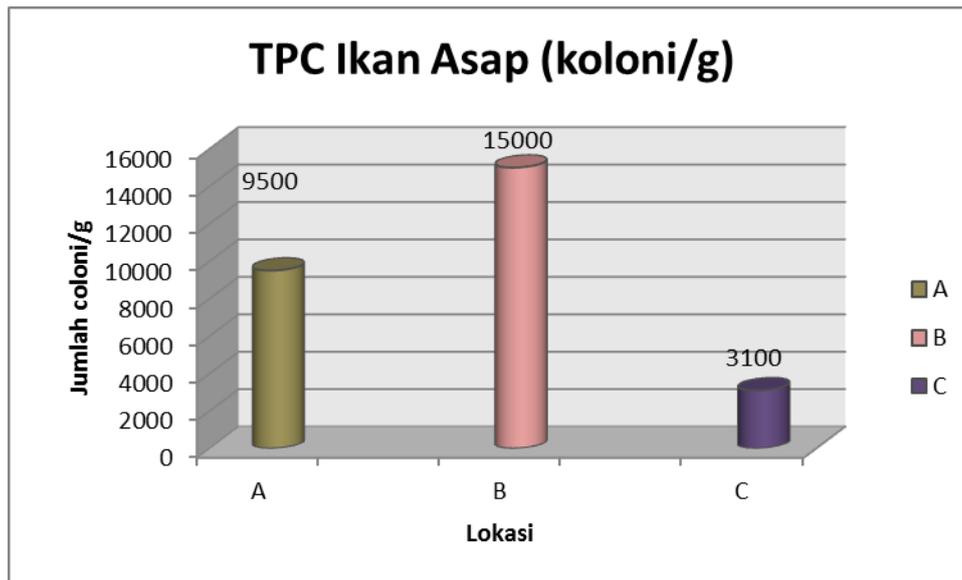
pengasapan yang tidak seragam, serta kualitas bahan pengasap yang digunakan berbeda-beda seperti perbedaan kadar air. Faktor-faktor tersebut diduga akan menyebabkan perbedaan kualitas ikan cakalang yang dihasilkan.

Total Plate Count Bakteri Ikan Asap

Total bakteri ikan asap dari UPI asap Kabupaten Gorontalo diperoleh data seperti pada Tabel 5 dan Gambar 4.

Tabel 5. Data TPC Ikan Asap (koloni/g)

Lokasi	Ulangan 1	Ulangan 2	Total	Rataan
A	7000	12000	19000	9500
B	18000	12000	30000	15000
C	2800	3400	6200	3100



Gambar 4. Histogram TPC Ikan Asap

Pada Gambar 4 tampak bahwa jumlah bakteri pada ikan asap yang diperoleh dari ketiga UPI asap berbeda-beda, Nilai TPC tertinggi dari UPI B 15.000 atau 1.5×10^4 koloni/g, kemudian UPI A 9500 atau 9.5×10^3 koloni/g dan paling rendah nilai TPC dari UPI C 3.100 atau 3.1×10^3 koloni/g. Jika melihat persyaratan SNI 2725.1.2009 TPC ikan asap maksimal 1×10^5 . Walaupun semua sampel ikan asap dari ketiga UPI masih di bawah ambang batas namun perlu dicermati berdasarkan studi kelayakan sanitasi dan hygiene semuanya masih kurang. Sehingga rentan terkontaminasi bakteri selama pengolahan maupun transportasi. Meskipun TPC bakteri yang tidak tahan panas tidak dapat hidup, tetapi untuk bakteri yang resisten

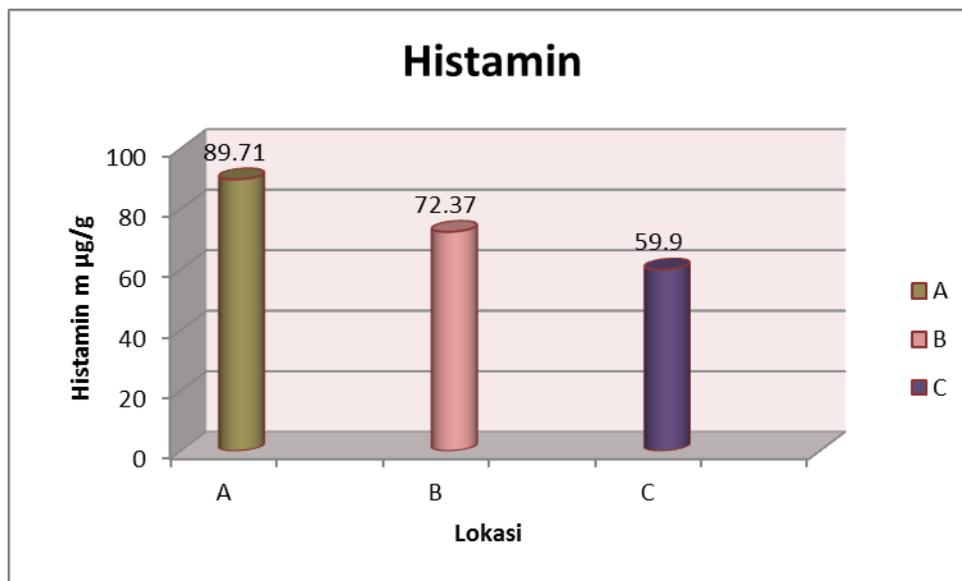
paas seperti *Bacillus* yang memiliki spora masih bertahan hidup. Apalagi setelah ikan asap masak tidak diikuti dengan pengemasan yang baik. Tingginya jumlah bakteri pada ikan asap kemungkinan disebabkan telah terjadi kontaminasi dari; lingkungan, pekerja, peralatan dan wadah yang digunakan selama proses penanganan ikan sebelum pengasapan dan sesudah pengolahan ikan asap. Meskipun demikian setelah proses pengasapan, asap yang terkandung pada daging ikan asap dapat menekan pertumbuhan jumlah bakteri TPC. Hal ini disebabkan karena kandungan yang ada pada asap yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Sulistijowati *et al*,2011).

Kandungan Histamin Ikan Asap

Tabel 6. Data Kadar Histamin ($\mu\text{g/g}$)

Hasil penelitian kandungan histamine ikan asap diperoleh data seperti pada Tabel 6, di mana histamin UPI A 89.71 $\mu\text{g/g}$, UPI B 72.37 $\mu\text{g/g}$ dan UPI C 59.89 $\mu\text{g/g}$.

Lokasi	Ulangan 1	Ulangan 2	Total	Rataan
A	89.82	89.6	179.42	89.71
B	69.87	74.88	144.75	72.375
C	49.88	69.9	119.78	59.89



Gambar 5. Histogram Histamin Ikan Asap

Berdasarkan histogram kandungan histamine ikan asap dari Kabupaten Gorontalo tampak cukup tinggi untuk UPI A diikuti UPI B dan UPI C. Berdasarkan SNI 2725.1.2009 persyaratan histamine ikan asap maksimal 100 mg/kg, sehingga sampel dari ketiga lokasi UPI tersebut masih jauh di bawah standar SNI. Histamin ini menjadi sangat penting untuk ikan asap dari kelompok Scombroide karena tidak terlepas dari

keberadaan senyawa histidin ($\text{C}_6\text{H}_9\text{N}_3\text{O}_2$) dalam daging ikan. Histidin adalah asam amino esensial yang ditemukan pada protein hewan. Keberadaannya didalam tubuh manusia untuk produksi sel darah merah dan sel darah putih, untuk pertumbuhan dan memperbaiki jaringan, serta untuk melindungi tubuh dari masalah kerusakan syaraf akibat radiasi (Satriyo *et al*, 2012). Berdasarkan pernyataan tersebut dapat dikatakan bahwa senyawa histidin

merupakan senyawa yang sangat dibutuhkan oleh tubuh dalam menjaga kesehatan.

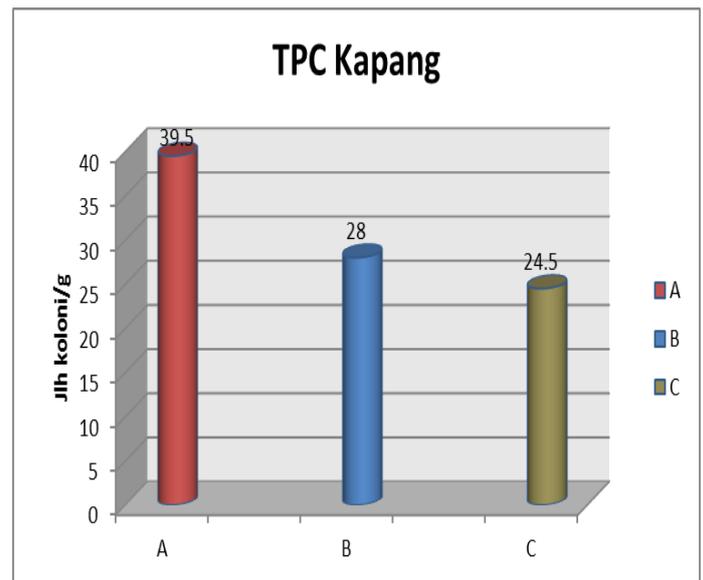
Menurut Sulistijowati (2011), kandungan histamin pada daging ikan tuna yang aman untuk dikonsumsi adalah <5mg/100g, apabila kandungan histamin berkisar antara 5-20mg/100g merupakan gejala awal proses kemunduran mutu, dan bila meningkat menjadi 20-100mg/100g maka daging ikan dapat bersifat racun dan mulai berbahaya bagi kesehatan. Selain itu Scoging (1998) dalam Sumner *et al.*(2004) menyatakan bahwa terdapat empat macam tingkatan level histamin yaitu aman konsumsi (<10 mg/100g), kemungkinan toksin (10-50mg/100g), berpeluang toksin (50-100mg/100g), dan toksin (>100mg/100g).

TPC Kapang Ikan Asap

Berdasarkan hasil penelitian total kapang ikan asap diperoleh data seperti pada Tabel 7, dimana jumlah kapang ketiga UPI dari Kab.Gorontalo berbeda-beda.

Tabel 7. Data TPC Kapang Ikan Asap (koloni/g)

Lokasi	Ulangan 1	Ulangan 2	Total	Rataan
A	40	39	79	39.5
B	28	28	31	28
C	28	21	49	24.5



Gambar 6. Histogram TPC Kapang Ikan Asap

Histogram kapang pada Gambar 6 menunjukkan UPI A nilai TPC kapang tertinggi yaitu 3.9 x10 koloni/g diikuti UPI B 2.8x10 koloni/g dan terendah UPI C 2.4x10 koloni/g. Berdasarkan SNI 7388:2009 batas maksimum kapang pada ikan asap 1×10^2 koloni/g, dengan demikian sampel ikan asap tersebut setelah pengasapan jumlah kapangnya masih rendah.

Menurut Winarno (1997) pertumbuhan mikroorganisme tidak pernah terjadi tanpa adanya air. Aktivitas air atau *aw* sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroorganisme seperti kapang. Kadar air dalam bahan pangan dapat berupa air terikat secara fisik maupun terikat secara kimia, serta dalam bentuk air bebas. Air bebas itulah yang akan banyak memengaruhi *aw* dari pangan oleh *moisture sorption isotherm* dan kemampuan hidup mikroba. Tidak adanya kemasan pada produk ikan asap yang dihasilkan dapat menyebabkan tingginya uap air yang terserap, sehingga

kemungkinan selama penyimpanan jumlah kapangnya dapat meningkat.

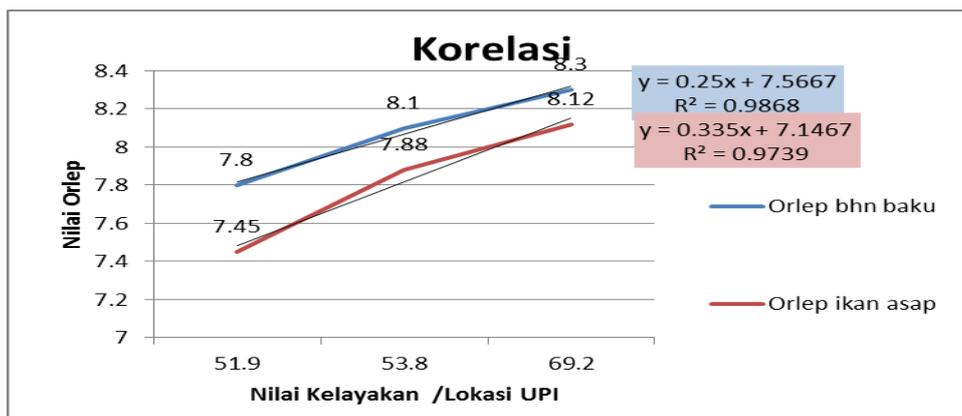
3.4 Korelasi antara nilai organoleptik bahan baku dan tingkat penerapan Program Kelayakan Dasar dengan nilai organoleptik produk

Data kelayakan dasar, organoleptik bahan baku dan organoleptik ikan asap ditampilkan pada Tabel 8. Selanjutnya untuk mengetahui korelasinya dibuat

grafik yaitu sumbu X nilai kelayakan dasar dan sumbu Y nilai organoleptik bahan baku dan ikan asap.

Tabel 8. Nilai Kelayakan dasar dengan Nilai Organoleptik Bahan Baku dan Ikan Asap

Kelayakan Dasar/lokasi UPI	Organoleptik bhn baku	Organoleptik ikan asap
A 51.9	7.8	7.45
B 53.8	8.1	7.88
C 69.2	8.3	8.12



Gambar 7. Korelasi Nilai Organoleptik Bahan Baku dengan Nilai Kelayakan Dasar dan Organoleptik Ikan Asap

Berdasarkan data nilai organoleptik bahan baku dan ikan asap serta kelayakan dasar UPI di Kabupaten Gorontalo selanjutnya dibuat model respons untuk mengetahui derajat hubungan antara variabel nilai kelayakan dasar dan nilai organoleptik menunjukkan model persamaan regresi kurva linear pada mutu ikan asap memiliki hubungan positif antara nilai kelayakan dasar X dan nilai organoleptik bahan baku dan ikan asap Y dengan koefisien korelasi $R = 0,96$ untuk bahan baku dan $0,94$ untuk ikan asap. Besarnya hubungan ditentukan oleh koefisien determinasi bahan baku $R^2 = 0,98$ atau sebesar 98% (sangat erat) ini berarti bahwa peningkatan nilai organoleptik bahan baku 98% dapat dijelaskan oleh nilai kelayakan dasar melalui hubungan linear yang persamaannya $Y=0,25x+ 7.566$. Besarnya

hubungan ditentukan oleh koefisien determinasi ikan asap $R^2 = 0,97$ atau sebesar 97% (sangat erat) ini berarti bahwa peningkatan nilai organoleptik ikan asap 97% dapat dijelaskan oleh nilai kelayakan dasar melalui hubungan linear yang persamaannya $Y=0,335x+ 7.146$.

3.5 Korelasi masing-masing antara pendidikan dan pengalaman usaha para pengolah dengan tingkat penerapan Program Kelayakan Dasar

Berdasarkan hasil wawancara tingkat pendidikan pemilik dan pekerja di UPI ikan asap Kabupaten Gorontalo memiliki pendidikan dasar SD dan SMP. Pengetahuan pengolahan ikan asap diperoleh secara turun menurun dan pelatihan oleh instansi terkait. Sehingga korelasi pendidikan formal terhadap

penerapan program kelayakan dasar sangat kecil.

3.6 Critical Control Points (CCP) atau kontrol titik kritis Ikan Asap

CCP atau Titik Kendali Kritis didefinisikan sebagai suatu titik, langkah atau prosedur pengendalian dapat diterapkan dan bahaya keamanan pangan dapat dicegah, dihilangkan atau diturunkan sampai kebatas yang dapat diterima. Pada setiap bahaya yang telah diidentifikasi dalam proses sebelumnya, maka dapat ditentukan satu atau beberapa CCP bahaya yang dapat dikendalikan.

Masing-masing titik penerapan tindakan pencegahan yang telah ditetapkan diuji dengan menggunakan CCP *decision tree* untuk menentukan CCP. *Decision tree* ini berisi urutan pertanyaan mengenai bahaya yang mungkin muncul dalam suatu langkah proses, dan dapat juga diaplikasikan pada bahan baku untuk mengidentifikasi bahan baku yang sensitif terhadap bahaya atau untuk menghindari kontaminasi silang. Suatu CCP dapat digunakan untuk mengendalikan satu atau beberapa bahaya, misalnya suatu CCP secara bersama-sama dapat dikendalikan untuk mengurangi bahaya fisik dan mikrobiologi

Titik kendali adalah tahapan dalam proses dimana faktor-faktor biologi, fisika dan

kimia bisa dikendalikan. Titik kendali kritis (*critical control point/CCP*) adalah suatu tahap di dalam proses dimana bila bahaya potensial yang nyata tidak dikendalikan secara baik, kemungkinan akan menimbulkan risiko bahaya yang tidak bisa diterima oleh konsumen menyangkut keamanan pangan (*food safety*), mutu (*wholesomeness*) maupun kerugian secara ekonomi (*economic fraud*). Dalam penerapan program HACCP, pengawasan dan pemantauan titik kendali kritis (*critical control point/CCP*) secara sistematis dan terorganisir merupakan suatu hal yang mutlak (Wiryanti dan Witjaksono, 2001). Analisis HACCP proses pengolahan ikan asap ditampilkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Pemeriksaan Analisa bahaya

Tahapan proses	P1	P2	P3	P4	Ccp atau bukan Ccp	Alasan
Penerimaan	✓	✓			CCP	Histamin, menyebabkan keracunan. 1. keracunan tingkat lemah apabila mengkonsumsi 8 - 40 ppm. 2. keracunan sedang apabila mengkonsumsi 70 - 100 ppm. 3. keracunan kuat apabila mengkonsumsi 150 - 400 ppm histamin
Pencucian	✓	✓	✓		Bukan CCP	Kontrol dengan (GMP) yaitu pencucian dengan hati-hati dan (SSOP) menggunakan air yang bersih dan mengalir.
Penyiangan	✓	✓	✓		Bukan CCP	Kontrol dengan (GMP) pada tahap penyiangan dengan membuang insang dan isi perut dan (SSOP) membersihkan peralatan, permukaan meja selalu dibersihkan dan kebersihan karyawan.
Pembentukan	✓	✓	✓		Bukan CCP	Kontrol dari (GMP) di atur sesuai jenis, ukuran dan (SSOP) menjaga kebersihan bahan.
Perendaman	✓	✓	✓		Bukan CCP	Kontrol dari (GMP) direndam dalam larutan garam dan (SSOP) menjaga kebersihan garam dan air yang di pakai.
Penyusunan	✓	✓	✓		Bukan CCP	Kontrol (GMP) ikan disusun di atas rak secara hati-hati dan (SSOP) menjaga kebersihan bahan, alat dan pekerja yang kontak langsung dengan bahan.
Pengasapan	✓	✓	✓		Bukan CCP	Kontrol dari (GMP) kayu sebagai bahan baku, menggunakan kayu keras. pengontrolan suhu pengasapan, pengasapan dingin 40 °C – 50 °C. Pengasapan panas 70 °C – 80 °C dan (SSOP) menggunakan sarung tangan, masker dan selalu menjaga kebersihan dalam proses pengasapan.
Pendinginan	✓	✓	✓		Bukan CCP	Kontrol (GMP) produk dibiarkan dalam suhu ruang sesuai spesifikasi dan (SSOP) menjaga kebersihan
Pengemasan	✓	✓	✓		Bukan CCP	Kontrol (GMP) pengemasan tidak menggunakan kemasan yang tidak terkontaminasi, tidak beracun serta menimbulkan reaksi terhadap produk dan (SSOP) menjaga kebersihan kemasan dan pekerja.
Penyimpanan	✓	✓	✓		Bukan CCP	Kontrol (GMP) suhu 5°C- 10°C dan (SSOP) menjaga kebersihan ruangan.

Pada proses pengasapan ini ketika diterapkan HACCP yang dimulai dari proses penerimaan sampai penyimpanan, pada proses penerimaan sangat perlu dilakukan CCP, karena setelah ikan mati, sistem pertahanan tubuhnya tidak bisa lagi melindungi dari serangan bakteri, dan bakteri pembentuk histamin mulai tumbuh dan memproduksi enzim dekarboksilase yang akan menyerang histidin dan asam amino bebas lainnya pada daging ikan. Enzim ini mengubah histidin dan asam amino bebas lainnya menjadi histamin yang mempunyai karakter lebih bersifat alkali.

Hasil penelitian Tsai *et al.* (2007) menunjukkan bahwa bakteri *Proteus morgani*, *Klebsiella pneumonia* dan *Enterobacter aerogenes* termasuk penghasil histamin yang paling banyak, sedangkan *Hafnia alvei*, *E. coli* dan *Clostridium freundii* menghasilkan histamin sedikit. Sedangkan menurut SNI 2725.1: 2009 camaran mikroba ikan asap yang menyebabkan histamin adalah *ALT*, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Vibrio cholerae*, *Staphylococcus aureus*.

Tsai *et al.* (2007) menjelaskan bahwa aktivitas bakteri dan pembentukan histamin dipengaruhi oleh suhu. Tiap-tiap spesies mempunyai suhu dan waktu optimum yang berbeda. Bakteri pembentuk histamin dapat dikelompokkan menjadi spesies yang mampu memproduksi histamin dalam jumlah besar (>100 ppm) pada suhu di atas 15 °C dengan lama < 24 jam dan spesies yang memproduksi histamin dalam jumlah kecil (< 25 ppm) pada temperatur 30 °C selama > 48 jam. Karena itu setelah ikan mati, pendinginan dan pembekuan yang cepat, merupakan tindakan yang sangat penting dalam strategi mencegah pembentukan *scombrotxin*. Histamin tidak akan terbentuk bila ikan selalu disimpan dibawah suhu 5 °C (Taylor, 2002).

4. Simpulan dan Saran

4.1 Simpulan

1. seluruh unit pengolahan ikan asap belum memenuhi seluruh persyaratan Program Kelayakan Dasar yaitu <70%
2. Mutu bahan baku ikan segar untuk ikan asap cukup baik dengan nilai orlep ikan segar diatas 7.
3. Mutu produk ikan asap yaitu orlep cukup baik dengan nilai >7; Kadar air untuk UPI B>60%; Nilai TPC bakteri 1×10^3 koloni/g; Histamin < 90µg/g; TPC kapang <3.10 koloni/g.
4. Korelasi orlep bahan baku dan nilai kelayakan dengan orlep ikan asap sangat erat yaitu > 90%

5. Korelasi pendidikan tenaga pengolah ikan asap dan nilai kelayakan dasar tidak ada korelasi.
6. Titik control kritis terdapat pada tahap penerimaan bahan baku.

4.2 Saran

Untuk seluruh UPI ikan asap perlu ditingkatkan kelayakan dasar antara lain konstruksi bangunan, sanitasi hygiene peralatan, karyawan dan lingkungan kerja.

5. Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih, penulis sampaikan kepada Direktorat Jenderal Perguruan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang telah membiayai penelitian ini melalui dana PNBPU Universitas Negeri Gorontalo tahun 2013.

6. Daftar Pustaka

- Adawyah, R. 2007. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Bumi Aksara Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 2725.2.2009. *Ikan Asap-Bagian 1: Spesifikasi*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 2725.2.2009. *Ikan Asap-Bagian 2: Persyaratan bahan baku*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 2725.3.2009. *Ikan Asap-Bagian 3: Penanganan dan Pengolahan*. Jakarta.
- Codex Alimentarius. 2009. *Code of practice for fish and fishery products*. Rome.
- Dirjen Perikanan, 1993. *Petunjuk Sistem Pembinaan dan Pengawasan Mutu Terpadu di Indonesia*.
- Ditjen Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan. 2005. "Statistik Produksi Ikan Olahan Indonesia, 2004". Ditjen Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan .Jakarta
- DKP dan JICA. 2009. *Bantuan Teknis Untuk Industri Ikan Dan Udang Skala Kecil Dan Menengah Di Indonesia*. Jakarta.

- Giullén MD and Errecalde MC. 2002. Volatile Components of Raw and Smoked Black Bream (*Brama raii*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) studied by means of solid phase microextraction and gas chromatography/Mass Spectrometry. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 82:945-952
- Halimah, L.K. 2008. *Uji Coliform Fecal Pada Ikan Lele (Clarias Batracus) Dan Ikan Kakap (Lates Calcarifer) Di Warung Tenda Sea Food Sekitar Kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta.*
- Horner, W.F.A. 2010. Preservation of fish by curing: *Fish Processing Technology*. London: Chapman and Hall.
- IFST. 2009. *Development and Use of Microbiological Criteria for Foods*. Institute of Food Science & Technology, United Kingdom.
- Isamu, Kobajashi T., Hari Purnomo dan Sudarminto S. Yuwono. 2012. Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Asap di Kendari. Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol. 13 No. 2 [Agustus 2012] 105-110
- Kjällstrand J and Petersson G. 2001. *Phenolic Antioxidants in Wood Smoke*. *The Science of the Total Environment* 27:69-75
- Orozco, L.N. 2010. *The Occurrence of Listeria monocytogenes and Microbiological Quality of Cold Smokes and Gravad Fish on the Icelandic Retail Market*. CIAD-Guaymas Mexico
- Peristiwady, T. 2006. *Ikan-ikan Laut Ekonomis Penting Di Indonesia*. LIPI Jakarta.
- Simko, P. 2005. Factors Affecting Elimination of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons From Smoked Meat Foods and Liquid Smoke Flavourings: a review of molecular nutrition. *Food Research* 49:637-647
- Sulistijowati, R., O. Junaedi., J. Nurhajati., E. Afrianto dan Z. Udin. 2011. *Mekanisme Pengasapan Ikan*. Unpad Press.

- Sumner J, Ross T, Ababouch L. 2004. Application of Risk Assessment in the Fis Industry. Roma: FAO
- Susilawati dan Erna, M. 2010. Pengaruh Senyawa Kimia Beberapa Jenis Bahan Pengasap Dengan Teknik Pengasapan Panas (Hot Smoking) Terhadap Mutu Dan Lama Simpan Ikan Lele Dumbo (*Clarias Glaripenus*) Asap. Laporan Penelitian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Sveinsdottir, K. 2008. The process of fish smoking and quality evaluation. Unpublished MSc Dessertation. University of Denmark.
- Taylor, S. 2002. *Monograph on Histamin Poisoning*. Codex Alimentarius Comission. FAO and WHO of The United Nations. San Fransisco: Education Scientific and Cultural Organization.
- Tsai, Y.H., Chueh, Y.L., Liang, T.C., Tsong, M.L., Cheng, I.W. and Deng, F.H. 2007. Histamine contents of fermented products in Taiwan and isolation of histamine forming bacteria. *Food Chemistry*. 98: 64-70.
- Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. PT.Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wiriyanti, J. Dan Witjaksono, H.T. 2001. *Konsepsi HACCP*. Bumi aksara. Jakarta