

KELAYAKAN LIMBAH PADAT TUNA LOIN MADIDIHANG *Thunnus albacares* UNTUK BAHAN BAKU PRODUK DIVERSIFIKASI

Feasibility of Solid Waste Tuna Loin of Yellowfin Thunnus albacares Raw Materials for The Product Diversification

¹Wayan Kantun*, ²Andi Adam Malik, ¹Harianti

¹Sekolah Tinggi Teknologi Kelautan Balik Diwa Makassar, Jalan Perintis Kemerdekaan VIII No. 8 Makassar, Telepon: 0411-590841 Sulawesi Selatan.

²Universitas Muhammadiyah Pare-Pare, Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 6 Parepare. Telepon 0421-25524 Faks. 22757 Sulawesi Selatan.

*Korespondensi: aryakantun@yahoo.co.id

Diterima: 22 Oktober 2015 / Disetujui: 20 Desember 2015

Abstrak

Indonesia adalah salah satu negara eksportir tuna di dunia baik dalam bentuk segar, beku, maupun olahan. Tuna yang diekspor dalam bentuk olahan meninggalkan limbah yang cukup besar bagi perusahaan pengeksport. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kelayakan limbah padat tuna loin yang diekspor untuk bahan pangan diversifikasi. Pengambilan sampel dilakukan di pengolahan tuna loin segar yang berlokasi di Majene Sulawesi Barat. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode eksploratif deskriptif dengan mengambil sampel sebanyak 3 kali dan setiap sampel diuji sebanyak 3 kali sehingga terjadi 9 kali pengujian untuk peubah yang diamati. Uji kimia meliputi kadar air, protein lemak, abu, karbohidrat, dan histamin. Uji mikrobiologi meliputi *E.coli*, *Salmonella* dan jumlah total bakteri. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif dengan menampilkan melalui Tabel, Grafik dan Gambar dalam bentuk nilai rata-rata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara kimia limbah padat tuna loin memiliki kandungan kadar air berkisar 78,34-78,78%, protein berkisar 14,32-16,41%, lemak berkisar 1,56-1,66% kadar abu berkisar 5,18-5,58%, karbohidrat 1,29-1,34%, dan histamin berkisar 2,08-3,21 mg/kg. Secara mikrobiologis limbah padat tuna loin memiliki kandungan *E.coli* berkisar 1,2-1,9 (<2), *Salmonella* negatif dan TPC berkisar 1,4-1,8 x 10⁵ koloni/g. Hasil uji kimia dan mikrobiologis menunjukkan limbah padat tuna loin masih layak untuk dijadikan bahan pangan diversifikasi.

Kata kunci: Kelayakan, limbah padat, loin, produk diversifikasi, tuna madidihang

Abstract

Indonesia is one country in the world exporters of tuna in the form of fresh, frozen and processed. Tuna exported in processed form large enough to leave waste for exporting companies. The purpose of this study was to determine a feasibility study on solid waste exported tuna loin for raw material diversification. This research was conducted in Majene Makassar Strait. The study was conducted using descriptive exploratory method by taking a sample of 3 times and each sample was tested 3 times resulting in 9 times of testing for each of the observed variables. Chemical test which includes moisture, protein, fat, ash, carbohydrates, and histamine. Microbiological test that is *E. coli*, *Salmonella* and the total number of bacteria. Data were analyzed by descriptive qualitative and quantitative display via Tables, Graphics and Image in the form of average value. The results showed that the chemical solid waste tuna loin has a water content ranged from 78.34 to 78.78%, protein content ranged from 14.32 to 16.41%, fat ranged from 1.56 to 1.66%, ash content ranged from 5.18 to 5.58%, carbohydrate content ranged from 1.29 to 1.34%, and histamine ranged from 2.08 to 3.21 mg / kg. Solid waste microbiologically tuna loin contains *E.coli* range from 1.2 to 1.9 (<2), *Salmonella* negative and TPC ranged from 1.4 to 1.8 x 10⁵ kol/g. The results of chemical and microbiological testing showed solid waste tuna loin still suitable as raw material diversification products.

Keywords: Feasibility, solid waste, loin, product diversification and yellowfin tuna

PENDAHULUAN

Ikan tuna madidihang merupakan salah satu jenis ikan pelagis besar yang sangat bernilai ekonomis. Harganya yang sangat mahal membuat ikan jenis ini menjadi primadona bagi nelayan tradisional sampai pengusaha perikanan skala industri. Ikan jenis ini diburu sampai pada daerah zona ekonomi eksklusif karena sifatnya yang penjelajah jarak jauh (*highly migration species*). Ikan jenis ini juga memiliki daya saing pasar yang sangat tinggi sehingga sangat penting memperhatikan cara penanganan ikan tuna madidihang sejak pertama tertangkap di atas kapal sampai pada pemasaran agar kualitas tetap terjaga. Penghasil tuna madidihang di Sulawesi Selatan dan Barat adalah perairan Selat Makassar, Laut Flores dan Teluk Bone. Ketiga daerah tersebut merupakan penyumbang produksi terbesar dari kawasan Indonesia bagian Tengah. Produksi tuna yang besar akan menimbulkan permasalahan baru terutama dalam penanganan limbahnya. Limbah tuna dalam keadaan kosong ketika di loin hanya akan menghasilkan daging loin bersih $\pm 62,11\%$ dan sisanya $\pm 37,89\%$ merupakan limbah dari tuna madidihang yang memiliki bobot kosong seberat 22,27 kg. Limbahnya berupa kepala, isi perut, tulang, sirip, tetelan dan kulit. Jika limbah tersebut tidak ditangani secara baik dan benar akan menyebabkan pencemaran lingkungan (Kantun *et al.* 2014).

Limbah ikan tuna madidihang yang terdiri atas kepala, isi perut, tetelan dan tulang merupakan bahan baku potensial sebagai sumber protein, karbohidrat dan lemak. Limbah ini merupakan bahan pangan yang saat ini diburu dan digemari oleh restoran-restoran dan perhotelan dalam wujud produk diversifikasi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kelayakan limbah padat tuna loin yang diekspor

untuk bahan pangan diversifikasi.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah limbah kepala tuna madidihang (*Thunnus albacares*) segar yang diperoleh dari limbah pengolahan tuna di daerah Banggae Majene Sulawesi Barat. Kepala ikan ditempatkan ke dalam box styerofoam yang diberi serpihan es dengan perbandingan 2:1 untuk menjaga kualitas kepala ikan tuna. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Maret sampai Mei 2015. Bahan lain yang digunakan selama penelitian ini berupa Bromocresolgreen, HCL, Alkohol, NaOH, Methyl-orange; H_3BO_3 , Larutan H_2SO_4 , Larutan tiosulfat, Petroleum Eter dan Heksana, Brilliant Green Lactose, Larutan Butterfield's Phosphate Buffered, Pereaksi kovac's, Reagen Voges Proskaur, Lysin decarboxylase broth, Motility Test Medium, Phenol red Carbohydrate Broth, *Potassium Cyanide*, Larutan Formalized physiological saline, *Salmonella* polyvalent somatic, *Salmonella* polyvalent flagelar, Larutan *Butterfield's phosphate buffered*, *Gas pack* dan indikator air anaerob. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Buret Erlemeyer, Labu ukur, *Hot plate*, *Goldfish*, Kertas saring, kapas, Tungku Pengabuan, Blender, Desikator, Cawan Porselin, stomacher dan plastik steril, Mikroskop, Waterbath, Jarum inokulasi, *Autoclave*, *Vortex mixer*, Bunsen, pH meter, Spatula, Filter apparatus, Oven, *stirrer*, Inkubator.

METODE

Sampel yang digunakan pada penelitian ini berupa limbah padat kepala tuna madidihang yang merupakan limbah dari pengolahan tuna loin. Tuna madidihang yang dijadikan sampel

merupakan hasil tangkapan nelayan dengan menggunakan alat tangkap pancing ulur. Limbah padat kepala tuna yang diambil pada bagian daging pipinya sesuai keperluan, yang kemudian dimasukkan dalam botol sampel untuk diuji dilaboratorium. Selama masa pengangkutan, botol sampel dimasukkan ke dalam *styrofoam* yang berisi es sebagai media pendingin. Pengambilan sampel dilakukan 3 kali selama penelitian yakni pada bulan Maret, April dan Mei. Sampel yang di ambil di uji dilaboratorium dan dilakukan pengulangan 3 kali untuk setiap sampel. Pengujian sampel terdiri atas pengujian kimiawi (air, protein, lemak, abu, karbohidrat, dan histamin) dan mikrobiologis (*E. coli*, *Salmonella*, dan Angka Lempeng Total).

Kadar Histamin (SNI 01-2360-1991)

Prosedur pengujian histamin sebagai berikut:

Prinsip penentuan kadar histamin adalah zat histamin dalam contoh dikonversikan ke dalam bentuk -OH, kemudian diisolasi dengan resin penukar ion dan diubah ke bentuk derivatnya dengan orto-p-taldikarboksilaldehyde (OPT) dan diukur secara fluorometris. Hasil yang diperoleh dinyatakan dalam ekuivalen histamin *levels*. Prosedur kerja analisis kadar histamin terdiri atas tiga tahap yaitu sebagai berikut:

a. Tahap Ekstraksi

Sampel ditimbang sebanyak 10 g lalu ditambahkan dengan metanol sebanyak 50 ml, kemudian dihomogenkan dengan menggunakan *homogenizer (blender)* kurang lebih selama 1-2 menit. Setelah homogen, maka sampel tersebut dipanaskan dalam water bath pada suhu 60°C selama 15 menit, kemudian didinginkan pada suhu ruang. Selanjutnya setelah dingin, sampel tersebut dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml

dan ditambahkan methanol sampai tanda tera lalu dikocok agar homogen. Setelah itu, larutan sampel disaring menggunakan kertas saring dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer.

a. Tahap Clean Up atau Tahap Elusi

Kolom kromatografi (panjang 20 cm dan diameter 7 mm) kemudian ke dalam kolom tersebut dimasukkan *glass wool* secukupnya (tingginya 1 cm). Selanjutnya masukkan resin penukar ion (dowex 1-x800-100-mesh) ke dalam kolom sampai tingginya kurang lebih 8 cm (diusahakan resin tidak sampai kering dengan cara dibilas dengan akuades karena akan mempengaruhi daya kerja penukar ion tersebut). Selanjutnya sampel dilewatkan ke dalam kolom sebanyak 1 ml dan ditampung hasilnya dalam labu ukur 50 ml yang telah diberi 5 ml HCl 1 N.

a. Tahap Pembentukan

HCl 0,1 N sebanyak 10 ml dimasukkan ke masing-masing tabung reaksi dan ditambahkan sampel 5 ml (hasil elusi), 5 ml standar histamine (sebagai larutan standar), dan 5 ml HCl 0,1 N (sebagai blanko). Setelah itu, ditambahkan 3 ml NaOH 1 N lalu dihomogenkan dan dibiarkan selama 5 menit. Kemudian ditambahkan lagi orto-p-taldikarboksilaldehyde (OPT) 1% sebanyak 1 ml lalu dihomogenkan dan didiamkan selama 4 menit. Selanjutnya ditambahkan 3 ml H_3PO_4 3,57 N lalu dihomogenkan. Setelah selesai, sampel siap untuk dibaca menggunakan spektro fluorometer pada panjang gelombang eksitasi 350 nm dan panjang gelombang emisi 444 nm.

Analisis *E. coli*

Prosedur pengujian *E. coli* sebagai berikut: uji Pendugaan coliform (*Presumptive Coliform*); uji Penegasan

Coliform (*Confirmed Coliform*); uji Pendugaan *E. coli* (*faecal Coliform*, *presumptive Escherichia coli*); uji penegasan *E. coli* (*confirmed Escherichia coli*); uji Morfologi dan uji Biokimia.

Analisis *Salmonella*

Prosedur pengujian *Salmonella* sebagai berikut; tahap kultur campuran; tahap kultur murni; tahap uji *Serologi Polyvalent Flagellar* (H); tahap pengujian kultur urease negatif; tahap Uji *Serologi Polyvalent Somatic* (O) dan tahap uji biokimia tambahan.

Pengujian ALT (Angka Lempeng Total)

Pengujian ALT (Angka Lempeng Total) dilakukan dengan menggunakan metoda cawan agar tuang/*pour plate method*; pembacaan dan perhitungan koloni pada cawan petri. Perhitungan Angka Lempeng Total sebagai berikut:

$$N = \frac{\sum c}{((1 \times n_1) + (0,1 \times n_2)) \times (d)}$$

Keterangan :

N = Jumlah koloni produk, dinyatakan dalam koloni per ml atau koloni per g;

$\sum c$ = Jumlah koloni pada semua cawan yang dihitung;

n_1 = Jumlah cawan pada pengenceran pertama yang di hitung;

n_2 = Jumlah cawan pada pengenceran kedua yang di hitung;

d = pengenceran pertama yang di hitung

Analisis Data

Data dianalisis berdasarkan data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif dijustifikasi dengan cara menghubungkan kategori-kategori dari peubah yang diamati sehingga memberikan makna yang berarti. Data kuantitatif disajikan dalam bentuk bilangan, tabel dan grafik. Hasil yang diperoleh dari setiap pengujian dianalisis dengan menggunakan

rumus rata-rata sehingga diperoleh pola kecenderungan dari masing-masing uji (Laismina *et al.* 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

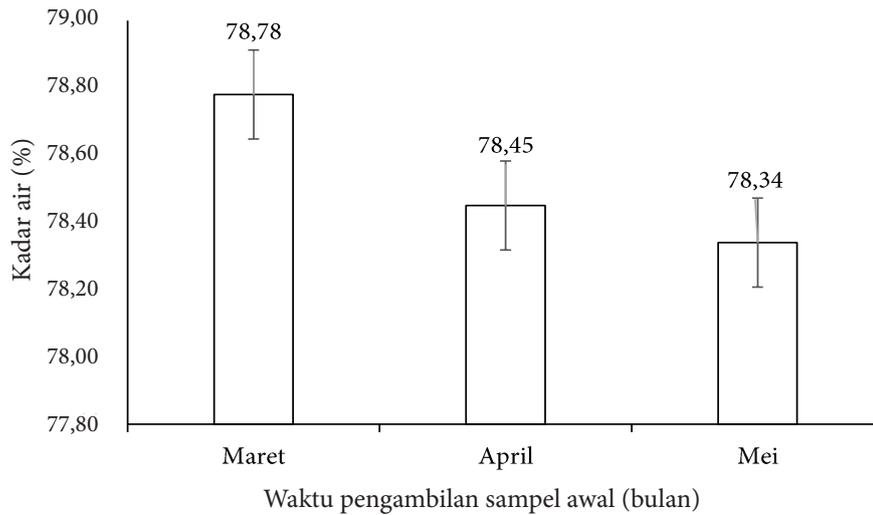
Komposisi Kimia

Komposisi kimia ikan tuna bervariasi tergantung spesies, jenis, umur, musim, laju metabolisme, aktivitas pergerakan, musim dan tingkat kematangan gonad (Wahyuni 2011). Perubahan komposisi kimia yang nyata terjadi pada kandungan lemak sebelum dan sesudah memijah. Perubahan ketebalan lapisan lemak dibawah kulit berubah menurut umur dan musim terutama pada dinding perut yang berfungsi sebagai gudang lemak (Suzuki 1991). Komposisi kimia limbah padat tuna loin yang berperan dalam menentukan kelayakan sebagai bahan pangan diversifikasi sebagai berikut:

Kadar Air

Kandungan kadar air pada limbah padat tuna loin ekspor yang diperoleh pada penelitian ini berkisar 78.30-78.81% (Gambar 1) atau lebih tinggi 4,03-4,86% dibanding pada bagian daging yang selama ini beredar dipasar lokal. Ada kecenderungan kadar air sampel tinggi pada bulan Maret dan terus mengalami penurunan sampai akhir penelitian. Cara penanganan tuna pada palka kapal selama masa penyimpanan dan pengangkutan ke pelabuhan menyebabkan kandungan air menurun. Ketika nelayan memperoleh hasil tangkapan yang banyak tetapi bahan pendingin yang tidak mencukupi, maka nelayan akan menambahkan air pada es yang disimpan di palka sehingga ikan hasil tangkapan akan tersimpan dalam kondisi terendam air es yang dingin. Sebaliknya jika hasil tangkapan kurang, maka seluruh bahan pendingin akan dipergunakan untuk menjaga kesegaran ikan.

Kadar air yang diperoleh pada penelitian ini kemungkinan juga



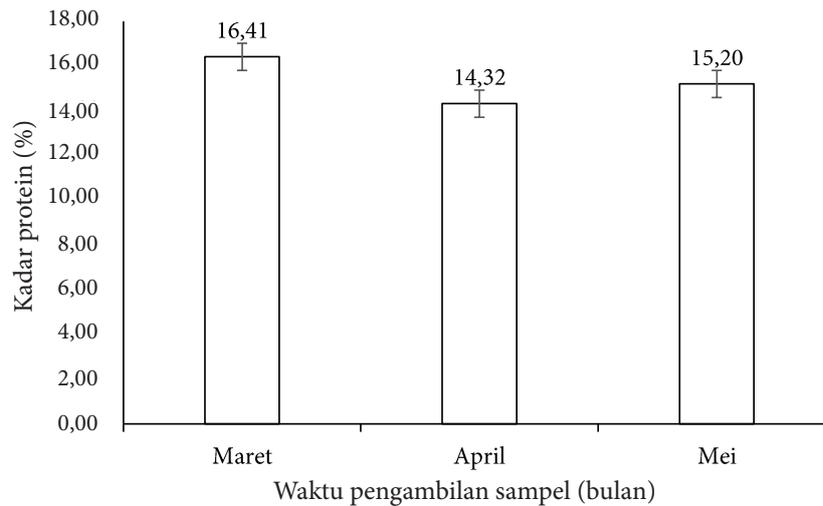
Gambar 1 Nilai rata-rata kandungan air pada limbah padat loin tuna madidihang

dipengaruhi oleh jarak tempuh daerah penangkapan dengan pelabuhan pendaratan ikan (jarak >90-100 mil) atau berkisar 160-185 km dan lamanya waktu operasi yang sebenarnya (actual fishing day) sekitar 10-11 hari. Keadaan ini menyebabkan tingkat penyerapan air oleh daging ikan tuna selama berada di palka kapal semakin meningkat. Penataan ikan dipalka dan tidak adanya saluran pembuangan sisa darah, lendir dan es yang mencair akan berpeluang merendam ikan sehingga dapat menyebabkan meningkatnya kandungan kadar air pada ikan tuna. Jika penanganan dianggap sama dengan jumlah perbandingan antara ikan dan es adalah sama, maka yang dapat menyebabkan peningkatan kadar air selain beberapa faktor di atas adalah suhu luar palka atau suhu lingkungan. Hafiludin (2011) berpendapat bahwa ikan mudah mengalami proses kemunduran mutu, terutama ikan laut disebabkan waktu melaut yang cukup lama ditambah dengan kondisi pendinginan atau penanganan yang tidak baik memungkinkan kerusakan oleh aktivitas bakteri dan enzim terus berlangsung selama proses penangkapan, pendaratan, pelelangan maupun selama pemasaran ikan segar tersebut.

Hasil penelitian yang lain, kandungan kadar air tuna madidihang pada daging dalam keadaan segar sebesar 74,0% Wahyuni (2011) dan 56,43% Wellyana *et al.* (2013), serta 12,57% pada bagian tulang (Nurilmala *et al.* 2006). Suzuki (1991) berpendapat bahwa kadar air mempunyai hubungan yang berlawanan dengan kadar lemak yakni semakin tinggi kadar air dalam ikan maka kadar lemaknya akan semakin rendah. Masuknya air kedalam ruang-ruang antar sel dan plasma. Umumnya, daging ikan yang berwarna merah mempunyai kadar protein yang rendah, tetapi kadar airnya lebih tinggi. Daging ikan yang berwarna putih mempunyai kadar protein tinggi dan kadar airnya rendah.

Kadar Protein

Kandungan kadar protein tuna tuna madidihang pada penelitian rata-rata berkisar 14,32-16,41% (Gambar 2) dan cenderung tidak jauh mengalami perbedaan antara waktu pengambilan sampel. Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar protein pada limbah padat kepala tuna menunjukkan pola terbalik dengan kadar lemak. Protein mengalami penurunan ketika kadar lemak meningkat



Gambar 2 Nilai rata-rata kandungan protein pada limbah padat loin tuna madidihang

atau sebaliknya. Semakin jauh jarak pengambilan sampel semakin memberi peran terhadap perubahan kondisi warna dan rasa pada daging ikan. Kandungan protein yang tinggi disebabkan karena faktor makanan, musim serta pergerakan ikan, sedangkan rendahnya kadar protein dipengaruhi oleh lingkungan, suhu dan umur ikan. Peneliti lain memperoleh kandungan protein pada bagian daging dalam keadaan segar sebesar 23,2% Wahyuni (2011), Wellyana *et al.* (2013) memperoleh 20,64%, Nurilmala *et al.* (2006) memperoleh 26,02% pada bagian tulang tuna.

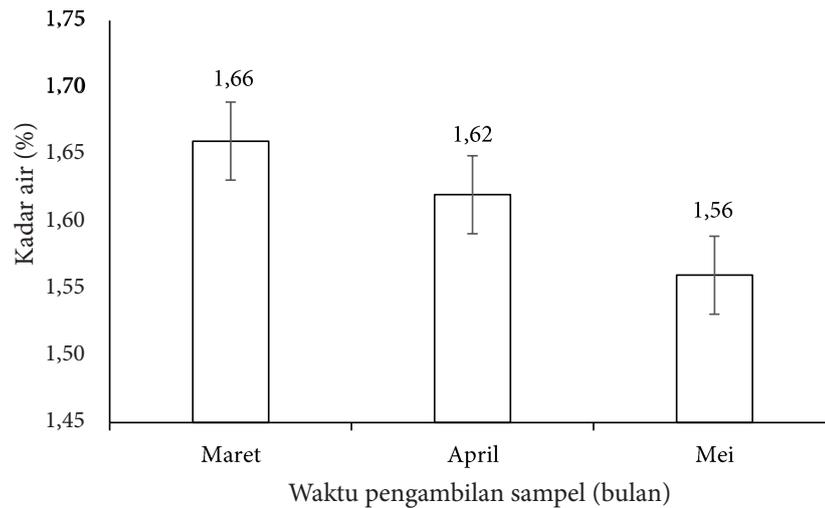
Komposisi gizi ikan tuna bervariasi tergantung spesies, jenis, umur, musim, laju metabolisme, aktivitas pergerakan, dan tingkat kematangan gonad (Wahyuni 2011). Buckle *et al.* (1987) menyatakan bahwa kadar protein ikan dipengaruhi oleh kadar air dan kadar lemak, bahwa terdapat hubungan terbalik antara protein dan kadar air pada bagian yang dapat dimakan. Semakin tinggi kadar protein maka akan semakin rendah kadar airnya.

Kadar Lemak

Ikan tuna madidihang dalam kondisi segar dan siap konsumsi mengandung

lemak rendah (<5%) (Wahyuni 2011) sedangkan Wellyana *et al.* (2013) memperoleh kandungan lemak lemak 1,6% serta Nurilmala *et al.* (2006) memperoleh 8,01% pada bagian tulang tuna. Penelitian ini diperoleh kandungan lemak rata-rata berkisar 1,59-1,61% (Gambar 3) atau lebih rendah dari standar lemak pada daging tuna segar siap konsumsi. Kandungan lemak pada masing-masing spesies ikan tidaklah sama sehingga sering kita jumpai adanya ikan berlemak tinggi dan ikan berlemak rendah. Ikan dikategorikan berlemak tinggi apabila kandungan lemaknya lebih dari 4%, sedangkan sebaliknya ikan dikategorikan berlemak rendah apabila kandungan lemaknya kurang dari 4% (Hadiwiyoto 1993).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar lemak tertinggi diperoleh pada sampel yang diambil pada bulan Maret dan terendah pada sampel yang diambil pada bulan Mei. Kecenderungan rata-rata kandungan kadar lemak mulai Maret sampai Mei mengalami penurunan yang diprediksi disebabkan oleh faktor umur, lingkungan dan variasi makanan. Pada bulan Maret merupakan musim pancaroba pertama dari musim penghujan menuju musim kemarau dan pada bulan tersebut



Gambar 3 Nilai rata-rata kandungan lemak pada limbah padat loin tuna madidihang

lingkungan (daerah penangkapan) di perairan Selat Makassar yang subur dan kaya akan sumber makanan dengan beraneka jenis makanan yang tersedia sehingga akan memberikan sumber lemak yang tinggi. Bertepatan dengan kondisi tersebut, tuna madidihang yang berumur dewasa dan telah matang gonad mengalami pemijahan.

Tuna tergolong ikan pelagis besar yang memiliki sifat pemijahan yang terjadi sepanjang tahun (*partial spawner*). Pemijahan primer tuna madidihang di Selat Makassar terjadi pada bulan November sampai Maret dan pemijahan sekunder terjadi diluar pemijahan primer. Tuna madidihang melakukan migrasi dan mengalami pemijahan, sangat membutuhkan asupan energi yang cukup banyak. Energi tersebut diperoleh dari makanan yang tersedia di setiap lingkungan yang dilewati ketika melakukan pergerakan. Tuna madidihang dikenal sebagai hewan yang sangat menyukai makanan yang berlemak yaitu cumi-cumi.

Faktor lain yang diduga turut berkontribusi terhadap kandungan lemak pada tuna adalah jarak penangkapan dan pengangkutan atau proses transportasi yang memakan waktu lama sampai ke

lokasi pengolahan. Kondisi kandungan lemak akan bisa dipertahankan dengan cara menjaga rantai dingin selama ikan dalam palka, ketika melakukan pembongkaran dipelabuhan dan sebelum pengolahan dilakukan. Pergerakan ikan tuna yang mampu melakukan migrasi jarak jauh dan melintasi suatu Negara juga memberi kontribusi dalam menurunkan dan meningkatkan kandungan lemaknya. Pergerakan yang terjadi secara terus menerus akan menyebabkan pembakaran energi yang tinggi dan bersumber dari lemak dalam tubuh sehingga akan mengurangi kandungan lemak dalam tubuh jika asupan lemak pengganti tidak mencukupi. Setiap wilayah yang dilewati memiliki sumber makanan yang cukup akan memberikan kontribusi dalam meningkatkan kandungan lemak. Menurut Suzuki (1991) kandungan lemak erat kaitannya dengan kandungan protein dan kandungan air. Ikan yang kandungan lemaknya rendah umumnya mengandung protein dalam jumlah yang cukup besar atau peningkatan dan penurunan kandungan lemak berbanding terbalik dengan kandungan protein untuk ikan yang sama.

Penguraian lemak menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti asam

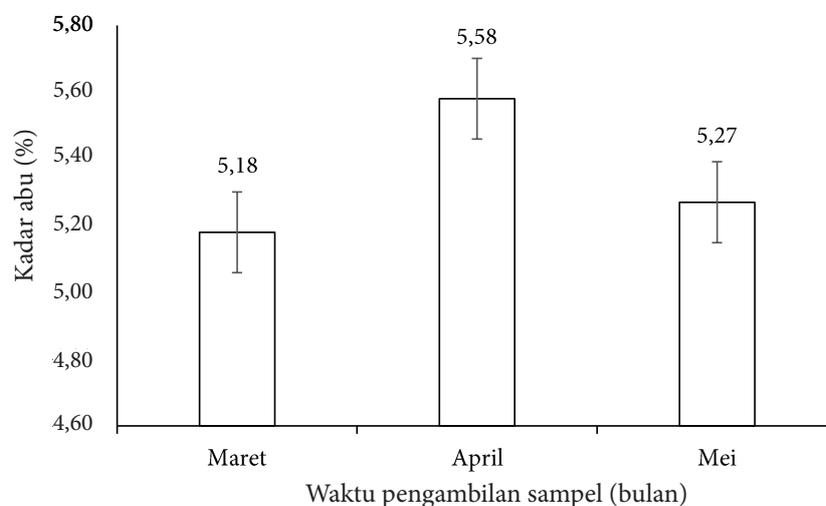
lemak disebabkan oleh proses autolisis. Enzim yang berperan dalam autolisis yaitu enzim liposis (pengurai lemak). Penurunan mutu ditandai dengan rasa, warna, tekstur, dan kenampakan yang berubah. Penurunan mutu secara autolisis berlangsung sebagai aksi kegiatan enzim yang merupakan proses penguraian pertama setelah ikan tuna mati. Kecepatan autolisis sangat tergantung pada suhu, bahwa semakin rendah suhu semakin lambat kecepatan autolisis. Kecepatan autolisis tidak dapat dihentikan namun hanya dapat memperlambat laju proses autolisis. Kegiatan enzim dapat direduksi dan dikontrol dengan cara pendinginan, penggaraman, pengeringan, dan pengasaman atau dapat dihentikan dengan cara pemasakan ikan (Ilyas 1983).

Kadar Abu

Kandungan kadar abu yang diperoleh pada penelitian ini berkisar 5,34-5,60% (Gambar 4) atau 2 kali lipat di atas standard dan 4 kali lebih tinggi dibanding kadar abu pada daging ikan segar. Hal ini terjadi wajar terjadi karena kadar abu pada limbah padat tuna loin khususnya pada bagian kepala kemungkinan memang berbeda dengan bagian tubuh lainnya. Kandungan kadar abu tuna

pada bagian daging dalam keadaan segar sebesar 1,3% (Wahyuni, 2011) dan 1.01% Wellyana *et al.* (2013), Nurilmala *et al.* (2006) memperoleh 52,36% pada bagian tulang tuna. Produk perikanan memiliki kadar abu yang berbeda-beda. Standar mutu ikan segar berdasar SNI 01-2354.1-2006, adalah memiliki kadar abu kurang dari 2%. Produk olahan hasil diversifikasi dari jelly fish product (otak-otak, bakso dan kaki naga) yang tidak diolah menjadi surimi memiliki standar kadar abu antara 0,44-0,69% menurut SNI 01-2693-1992.

Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan. Bahan pangan terdiri dari 96% bahan anorganik dan air, sedangkan sisanya merupakan unsur-unsur mineral. Unsur mineral juga dikenal sebagai zat organik atau kadar abu. Kadar abu tersebut dapat menunjukkan total mineral dalam suatu bahan pangan. Arias *et al.* (2004) menjelaskan bahwa kandungan kadar abu pada ikan bergantung juga pada jenis daging ikannya. Daging berwarna putih memiliki kadar abu lebih rendah dibanding daging merah disebabkan pada daging merah terdapat banyak mineral yang terbawa oleh mioglobin dan tersimpan dalam daging merah.



Gambar 4 Nilai rata-rata kandungan abu pada limbah padat loin tuna madidihang

Kadar Karbohidrat

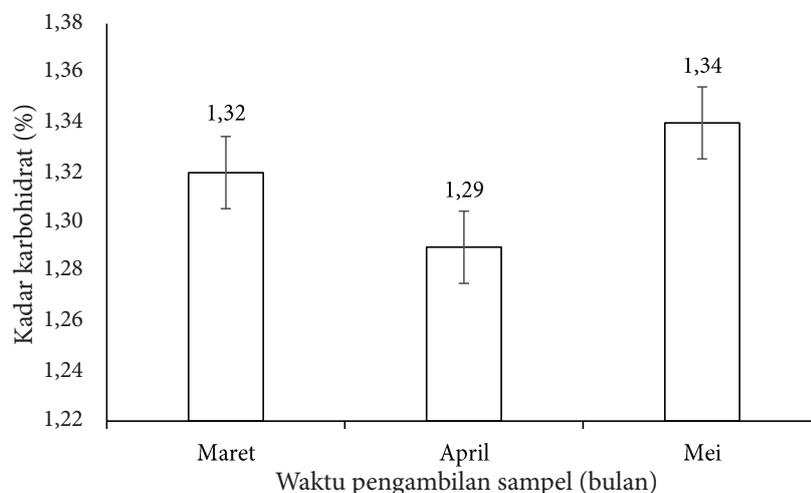
Kandungan kadar karbohidrat tuna pada bagian daging dalam keadaan segar sebesar 1,0% Wahyuni (2011), sementara Wellyana *et al.* (2013) memperoleh 20,38 % pada tetelan daging merah ikan tuna setelah ditambah tepung maizena, sedangkan pada penelitian ini diperoleh kandungan karbohidrat pada bagian kepala berkisar 1,06-1,32% (Gambar 5). Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat ikan tuna segar dalam kondisi utuh pada bagian kepala lebih besar dibanding pada bagian daging ditubuhnya. Gambar 5 menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat tinggi, diduga erat kaitannya dengan jarak dan waktu pengangkutan dan penanganan selama pengangkutan yang diprediksi berperan penting dalam penguraian dan menjaga stabilitas karbohidrat. Rendahnya kandungan karbohidrat pada limbah padat tuna loin kemungkinan disebabkan oleh makanan yang dimakan dan disediakan oleh lingkungan tempat ikan tuna hidup.

Kadar karbohidrat yang terdapat dalam limbah padat tuna loin cukup baik untuk kebutuhan tubuh karena karbohidrat dalam daging ikan merupakan polisakarida yaitu glikogen. Karbohidrat merupakan sumber energi yang paling

mudah dan glikogen yang terdapat dalam sarkoplasma diantara miofibril-miofibril dalam jumlah banyak dari karbohidrat pada ikan berperan dalam metabolisme karbohidrat bersama glukosa dan asam laktat (Hadiwiyoto 1993).

Histamin

Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa kandungan histamine limbah padat tuna loin rata-rata berkisar 2,03-3,21 ppm (Tabel 1). Widiastuti dan Putro (2010) memperoleh nilai kandungan histamin tuna segar yang didaratkan di Pelabuhan Ratu Jawa Barat berkisar 1,28-1,61 mg/100 g. Nilai ini masih jauh dibawah standar keamanan yang ditetapkan oleh beberapa negara tujuan ekspor. Produksi histamin pada ikan tergantung dari kadar histidin pada ikan, keberadaan bakteri penghasil enzim dekarboksilase dan kondisi lingkungan. Hasil penelitian Maulana *et al.* (2012) memperoleh nilai histamine pada tuna loin segar sebesar 13,40 µg dengan standar 50 µg Berfluktuasinya kandungan histamine pada limbah padat tuna loin kemungkinan disebabkan cara penanganan sejak ikan pertama tertangkap sampai pasca tangkap, waktu penangkapan, jarak daerah penangkapan dengan pelabuhan serta tidak stabilnya suhu dalam palka. Waktu penangkapan



Gambar 5 Nilai rata-rata kandungan karbohidrat pada limbah padat loin tuna madidihang

Tabel 1 Nilai rata-rata kandungan histamin limbah padat loin tuna madidihang

Waktu Pengambilan Sampel (bulan)	Kandungan Histamin (mg/kg)
Maret	2,08 ± 0,012
April	2,33 ± 0,017
Mei	3,21 ± 0,023

yang terlalu lama dan jarak penangkapan yang jauh akan menyebabkan terjadinya penyusutan bahan pendingin, sehingga sangat sulit menjaga stabilitas suhu dalam palka. Ketidakstabilan suhu tersebut akan menstimulasi meningkatnya histamin. Penanganan tanpa melakukan penyiangian dilaut akan lebih mempercepat meningkatnya histamin. Hasil penelitian Nento *et al.* (2014) menunjukkan bahwa semakin lama ikan tuna disimpan, maka kadar histamin akan semakin meningkat dan peningkatan kadar histamine ini signifikan dengan pertambahan waktu penyimpanan, sedangkan Silva *et al.* (2010) melaporkan hasil kajiannya bahwa kadar histamin tuna segar bervariasi antara 0,071 mg/100 g hingga 0,530 mg/100 g. Kandungan maksimum histamin yang diperbolehkan pada daging ikan untuk dikatakan layak dan aman konsumsi sesuai standar SNI 01-2729.1-2006 adalah 100 mg/kg (BSN 2006^a). Dengan demikian kandungan histamine limbah padat tuna loin segar masih layak untuk konsumsi.

Komposisi Mikrobiologis

E.coli

Jumlah bakteri *E.coli* yang diperoleh pada penelitian ini berkisar 1,2-2,3 APM/g atau rata-rata <2 APM/g dari standar yang ditentukan (SNI No 01-2332.3-2006) (BSN 2006^b). Kandungan *E. coli* kemungkinan disebabkan karena air yang digunakan untuk pencucian kemungkinan sudah tercemar dan wadah penyimpana sampel yang digunakan kurang bersih dan steril.

Tenaga kerja, peralatan atau lingkungan yang terkontaminasi dengan bakteri *E. coli*. Jenis bakteri memerlukan suhu tertentu untuk dapat hidup dengan baik. *Escherechia coli* merupakan jenis bakteri mesophylic yang mampu hidup pada suhu minimum 5-25°C dan optimum pada suhu 25-37°C. Pencegahan yang dapat dilakukan untuk menghambat aktivitas bakteri yaitu dengan menurunkan suhu sampai di bawah 0°C atau menaikkan di atas 100°C. Jumlah bakteri *E. coli* dari hasil uji menunjukkan kurang dari 3 yang berarti hasil uji memenuhi standar persyaratan SNI.

Salmonella

Salmonella yang diperoleh pada penelitian limbah padat tuna loin ini sebesar 0,5 neg/25 g. Hasil ini menunjukkan bahwa ada cara penanganan yang kurang tepat selama penanganan di laut, didarat atau selama proses pengolahan tuna loin. Faktor utama yang diduga dapat memungkinkan terjadinya cemaran *Salmonella* adalah kontaminasi *Salmonella* dari manusia, air atau es, peralatan kerja dan lingkungan kerja, hal tersebut terjadi kemungkinan berkaitan dengan penanganan yang kurang memperhatikan aspek sanitasi dan higienis, seperti peralatan kerja yang tidak steril. Status produk dinyatakan layak untuk konsumsi jika jumlah bakteri *Salmonella* dalam kondisi negatif.

Total Bakteri (TPC)

Total bakteri yang diperoleh pada

penelitian ini berkisar $14-18 \times 10^4$ koloni. Kandungan total bakteri pada limbah padat tuna loin segar cenderung mengalami penurunan dan hal ini sejalan dengan kondisi kandungan kadar airnya. Kadar air tinggi pada bulan Maret dan menurun sampai pada bulan Mei. Pola ini diikuti oleh TPC yang terdapat pada limbah padat tuna loin. Air merupakan media yang sangat bagus untuk pertumbuhan bakteri sehingga TPC akan mengalami peningkatan seiring peningkatan kadar air dalam sampel. Husni *et al.* (2015) menyatakan bahwa peningkatan dan penurunan TPC bisa terjadi karena daging ikan merupakan media yang cocok untuk pertumbuhan bakteri mengingat kandungan protein yang cukup tinggi dari daging ikan yang dijadikan sampel. Penelitian Maulana *et al.* (2012) memperoleh nilai ALT sebesar $7,2 \times 10^3$ cfu/g pada tuna loin segar, sedangkan Widiastuti dan Putro (2010) memperoleh nilai ALT sebesar $1,02-2,5 \times 10^4$ cfu/g pada tuna segar. Jika mengacu pada standard mutu (SNI No 01-2332.3 - 2006) yakni 5×10^5 CFU/g (BSN, 2006b). Sampel limbah padat tuna loin pada penelitian ini masih layak untuk dikonsumsi.

KESIMPULAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa limbah padat tuna loin segar ekspor dari perairan Majene Sulawesi Barat yang tertangkap dengan pancing ulur masih layak di jadikan bahan pangan diversifikasi dan layak untuk dikonsumsi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kemenristek Dikti, Ditjen Kelembagaan Iptek dan Dikti atas bantuan pendanaan melalui hibah Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) dan terima kasih UKM Kuncup Bahari yang telah banyak berperan

dalam pemanfaatan limbah tuna menjadi berbagai aneka produk olahan yang layak konsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC], 2005. Association of Official Analytical Chemist. Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical of Chemist. Arlington (US): Published by the Association of Official Analytical Chemist.Inc.
- Arias, Garcia., Navarro, dan G.Linares. 2004. Effect of different treatment and storage on the proximate composition and protein quality in canned tuna. *Archivos Latino americanos De Nutricion* 54(1):112-117.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional, 2006a. Ikan segar-Bagian 1. Spesifikasi. SNI.01.2729.1-2006. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional, 2006b. Cara uji mikrobiologi. Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada produk Perikanan. SNI.01.2332.3-2006. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 1992. Cara Uji Makanan dan Minuman SNI 01-2891-1992. Jakarta : Pusat Standarisasi Industri, Departemen Industri.
- Buckle KA, Edwar RA, Fleet GH, Wooton M. 1987. *Ilmu Pangan* di Dalam: Purnomo H, Adiono, Penerjemah. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Hadiwiyoto S. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Jilid I. Yogyakarta: Liberty.
- Hafiludin. 2011. Karakteristik proksimat dan kandungan senyawa kimia daging putih dan daging merah ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Kelautan* 4(1): 1-10.
- Husni A, Brata AK, Budhiyanti SA. 2015. Peningkatan daya simpan ikan kembung dengan ekstrak etanolik

- Padina sp. Selama penyimpanan suhu kamar. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 18(1):1-10.
- Ilyas. 1983. *Teknologi refrigrasi hasil perikanan*. Jakarta : CV. Paripurna.
- Laismina, Montolalu LADY AN, Mentang F. 2014. Kajian mutu ikan tuna (*Thunnus albacares*) segar di pasar bersehati kelurahan Calaca Manado. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan* 2(2):15-19.
- Maulana, Afrianto HE, Rustikawati I. 2012. Analisis bahaya dan penentuan titik pengendalian kritis pada penanganan tuna segar utuh di PT Balia Ocean Anugrah Linger Indonesia Benoa Bali. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 3(4):1-5.
- Nento WR, Nurhayati T, Suwandi R. 2014. Perubahan Mutu Daging Terang Ikan Tuna Yellowfin Di Perairan Teluk Tomini Propinsi Gorontalo. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 17(3):225-232.
- Nurilmala, M., M. Wahyuni dan H. Wiratmaja, 2006. Perbaikan nilai tambah limbah tulang ikan tuna (*Thunnus sp.*) menjadi gelatin serta analisis fisika-kimia. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan* 9(2):22-31.
- Pelu H, Herawati S, Chasanah E. 1998. Ekstraksi Gelatin dari Kulit Ikan Tuna (*Thunnus sp.*) melalui proses asam. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 4(2):3-12.
- Silva TM, Sabaini PS, Evangelista WP, Gloria MBA. 2010. Occurrence of histamine in brazilian fresh and canned tuna. *Food Control* 22(2):323-327.
- Suzuki T. 1991 *Fish and Krill Protein: Processing Technology*. Applied Science. London : Publishers Ltd.
- Trilaksana W, Salamah E, Nabil M. 2006. Pemanfaatan limbah tulang ikan tuna (*Thunnus sp.*) sebagai sumber kalsium dengan metode hidrolisis protein. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan* 9 (2):34-43.
- Wahyuni S. 2011. *Histamin Tuna (Thunnus sp.) dan identifikasi bakteri pembentuknya pada kondisi suhu penyimpanan standard*. [Skripsi]. Bogor: Teknologi Hasi Perikanan IPB.
- Wellyalina, Azima F, Aisman. 2013. Pengaruh perbandingan tetelan tuna dan tepung maizena terhadap mutu nugget. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 2(1): 9-17.
- Widiastuti I, Putro S. 2010. Analisis mutu Ikan Tuna selama lepas tangkap. *Jurnal Maspari* 1(1):22-29.