



## ANALYSIS OF HISTAMIN CONTENT IN LOIN TUNA (*Thunnus maccoyii*) In Denpasar, Bali

## ANALISIS KANDUNGAN HISTAMIN PADA IKAN TUNA (*Thunnus maccoyii*) BENTUK LOIN DI DENPASAR, BALI

Siluh Putu Sri Dia Utari<sup>1\*</sup>, Resti Nurmala Dewi<sup>1</sup>, Ferlina Febrianti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dosen Politeknik Kelautan dan Perikanan Jembrana

<sup>2</sup>Mahasiswa Politeknik Kelautan dan Perikanan Jembrana

### INFORMASI ARTIKEL

Diterima: 10 Oktober 2022

Distujui: 30 November 2022

### Keywords:

histamine, quality, ELISA, *Thunnus maccoyii*, tuna loin

### ABSTRACT

Fish is a fishery resource that has very important economic value. One of the fishery commodities in Indonesia which is produced and exported in large quantities is bluefin tuna (*Thunnus maccoyii*). The high protein content causes tuna to be easily damaged if it is not immediately processed and stored at high ambient temperatures and can cause histamine. Histamine is a compound derived from the amino acid histidine which is formed due to the action of bacteria that have decarboxylase enzymes. The formation of histamine is influenced by several factors, including temperature and pH. The purpose of this study was to identify histamine content in raw materials and final products of bluefin tuna (*Thunnus maccoyii*) loin form. This test uses the ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) method with VERATOX media (Veratox Quantitative Histamine Test Neogen). Histamine testing was carried out for approximately 5 days using 2 repetitions for both raw materials and frozen tuna loin products. The histamine content in raw materials and final products of frozen tuna loin does not exceed the SNI 4104:2015 standard, which is 100 ppm. The average histamine test result for raw tuna loin was 0.52 ppm and the average histamine test result for the final product was 0.96 ppm.

## 1. PENDAHULUAN

Ikan merupakan sumber daya perikanan yang memiliki nilai ekonomis sangat penting. Salah satu komoditi perikanan di Indonesia yang diproduksi dan diekspor dalam jumlah besar adalah ikan tuna *bluefin* (*Thunnus maccoyii*). Indonesia adalah produsen TTC (Tuna Tongkol Cakalang) terbesar di dunia dengan hasil tangkapan mencapai 1,3 juta ton (20,06% produksi dunia) (Hartanto, *et al.* 2021). Pada tahun 2020, nilai ekspor TTC sebesar USD 724 juta (5,0%) dan tahun 2021 nilai ekspor ikan Tuna Tongkol Cakalang (TTC) sebesar USD 228,55 juta (13,08%) (KKP, 2021).

Ikan tuna mengandung protein antara 22,6 - 26,2 g/100 g dan lemak yang rendah antara 0,2 - 2,7 g/100 g. Selain itu, ikan tuna juga mengandung mineral, vitamin A dan vitamin B (Hadinoto dan Idrus, 2018). Kandungan protein yang cukup tinggi menyebabkan ikan mudah rusak bila tidak segera diolah dan disimpan pada suhu lingkungan yang tinggi (Aberounmand, 2010). Histamin merupakan senyawa

\* Corresponding author. Tel.:081804921601; fax: +0-000-000-0000.

E-mail address: putudia15@gmail.com

turunan dari asam amino histidin yang terbentuk karena tindakan bakteri yang memiliki enzim dekarboksilase (BSN, 2016). Ikan tuna termasuk kelompok ikan *Scombridae* yang dapat menghasilkan *scombrotoksin* yang merupakan penyebab keracunan makanan karena mengkonsumsi ikan yang telah menghasilkan histamin lebih dari standar yang ditentukan (Jayanti *et al.*, 2012). Mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang persyaratan mutu dan ikan segar (SNI 2729-2013) bahwa kadar histamin yang dipersyaratkan maksimum 100 ppm. Penurunan kesegaran ikan tuna dan terbentuknya histamin terutama disebabkan oleh aktivitas enzimatis dan mikrobiologis. Pembentukan histamin dapat pula dipengaruhi oleh faktor-faktor, antara lain suhu dan pH (Damongilala, 2009). Ekspor produk tuna dari berbagai negara masih terdapat penolakan di negara tujuan ekspor karena adanya kandungan histamin yang tidak sesuai dengan persyaratan. Hal ini juga masih terjadi terhadap ekspor produk tuna dari Indonesia, yang mengindikasikan adanya tahap penanganan dan pengolahan tuna yang belum optimal. Kompilasi data notifikasi kasus histamin terhadap produk tuna yang diekspor dari Indonesia yang bersumber dari FDA (*Food and Drug Administration*) *import refusal report* (Amerika), CFIA (*Canadian Food Inspection Agency*) *Rejections of Products from Indonesia* (Kanada) dan EU (*European Union*) RASFF (*Rapid Alert System for Food and Feed*) *portal* (Uni Eropa) terdapat 4 kasus di tahun 2013, 6 kasus di tahun 2014, 1 kasus di tahun 2015, 1 kasus di tahun 2016, 7 kasus di tahun 2017 dan 2 kasus di tahun 2018 (Santoso *et al.*, 2020). Kelemahan tersebut dapat menghambat usaha pemasaran terutama pada saat produksi ikan melimpah. Oleh karena itu, dibutuhkan penanganan dan pengolahan ikan yang tepat setelah penangkapan untuk menghindari terjadinya kemunduran mutu ikan. Mutu produk perikanan mampu dijaga dengan menerapkan *fish handling* yang telah direkomendasikan oleh FAO (*Food and Agriculture Organization*). Salah satu prosedur yang ditetapkan FAO adalah penerapan *cold chain system* menggunakan es sebagai medium pendingin pada produk perikanan melalui proses pembekuan pada produk perikanan. Pembekuan adalah penyimpanan bahan pangan dalam kondisi beku dengan tujuan agar menghambat reaksi enzimatis serta reaksi kimia penyebab kerusakan dan kebusukan (Jayanti *et al.*, 2012). Pembekuan di bawah suhu titik beku pangan menyebabkan kandungan air menurun karena berubah menjadi es, sehingga kegiatan enzim dan jasad renik dapat dihambat (Handayani *et al.*, 2014). Pembekuan bertujuan untuk memperpanjang umur simpan ikan dan mempertahankan mutu ikan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kandungan histamin yang terdapat pada bahan baku dan produk akhir ikan tuna *bluefin* (*Thunnus maccoyii*) bentuk loin.

## 2. METODE PENELITIAN

### **Bahan**

Penelitian ini dilakukan di laboratorium PT. Bintang Jayakota Mandiri di Denpasar pada bulan April 2022. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan tuna jenis *bluefin* (*Thunnus maccoyii*) yang ditangkap dengan menggunakan kapal long line pada area WPP NRI 573, aquades, *reagen veratox substrate solution*.

### **Pengujian Histamin**

Pengujian ini menggunakan metode ELISA (*Enzyme Linked Immunosorbent Assay*) media VERATOX (*Veratox Quantitative Histamin Test Neogen*). Pengujian histamin dilakukan selama kurang lebih 5 hari dengan menggunakan 2 kali ulangan baik untuk bahan baku dan produk ikan tuna beku bentuk loin. Sampel ikan beku dilelehkan pada suhu 4,4 C kemudian sebanyak 10 gram sampel dihomogenkan dalam 90 mL aquades selama 15-20 detik, lalu didiamkan selama 5 menit. Proses ini diulang sebanyak 2 kali. Sampel kemudian dikocok selama 15-20 detik dan didiamkan selama 30 detik. Larutan sampel lalu disaring dan dimasukkan ke dalam filtrat tube. Campuran ini ditambahkan 10 larutan PBS dan disaring. Sebanyak 10 µl sampel hasil saring sebelumnya, dimasukkan ke dalam tabung *falcon*. Pipet masing-masing control dan juga ekstrak sampel ikan tuna sebanyak 100 µl. Kemudian sampel tersebut dihomogenkan dengan cara dinaik-turunkan sebanyak 3 kali menggunakan mikropipet. Sebanyak 100

µl sampel dimasukkan ke dalam setiap *antibody-coated well*. Campuran tersebut didiamkan selama 10 menit. Bagia larutandibuang lalu bilas dengan WB sebanyak 3 kali.Homogenan *well* dengan posisi terbalik di atas *tissue*. Sebanyak 100 µl *reagen veratox substrate solution* ditambahkan pada campuran sampel yang diujikan. Pembacaan dilakukan dengan *Neogen Stat-Fax* 650 nm untuk melihat kadar histamin pada bahan yang diujikan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN Pengujian Histamin

Histamin merupakan parameter yang sangat penting dalam mengidentifikasi mutu kesegaran ikan, khususnya ikan dari jenis *Scombroidae*. Ikan dari golongan ini banyak mengandung histamin dikarenakan memiliki jaringan daging tanpa lemak kaya akan asam amino histidin bebas yang tinggi (Juharni, 2013). Menurut Keer *et al.*, (2002), suhu optimum pembentukan histamin adalah pada suhu 25°C. Penyimpanan pada suhu 25°C selama 24 jam dapat meningkatkan kandungan histamin hingga 120 mg/100 g. Sedangkan menurut Kim *et al.*, (2003) pembentukan histamine pada suhu 0-5 °C sangat kecil bahkan dapat diabaikan. Hasil penelitian Masinambou *et al.*, (2022) juga menunjukkan bahwa pembentukan histamin akan terhambat pada suhu 0°C atau pada suhu lebih rendah.

Hasil pengujian terhadap sampel ikan tuna bentuk loin sebelum dan sesudah proses pembekuan dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Uji Histamin Bahan Baku Tuna Loin

Pengamatan	Tanggal	Rata-rata Hasil Uji Histamin	Standar SNI 4104:2015
I	14-Apr-22	0,8 ppm	100 ppm
II	18-Apr-22	0,75 ppm	
III	19-Apr-22	0,3 ppm	
IV	25-Apr-22	0,4 ppm	
V	9-Apr-22	0,35 ppm	
Rata-Rata		0,52 ppm	

Tabel 2. Hasil Uji Histamin Produk Akhir Tuna Loin

Pengamatan	Tanggal	Rata-rata Hasil Uji Histamin	Standar SNI 4104:2015
I	14-Apr-22	1,0 ppm	100 ppm
II	18-Apr-22	1,3 ppm	
III	19-Apr-22	0,8 ppm	
IV	25-Apr-22	1,0 ppm	
V	9-Apr-22	0,7 ppm	
Rata-Rata		0,96 ppm	

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2 dapat diketahui bahwa kadar histamin yang terkandung dalam tuna loin masih jauh di bawah persyaratan. Hal ini dapat disebabkan karena pada saat penangkapan hingga pendistribusian bahan baku sudah cukup memenuhi aspek yang disarankan yaitu masih di bawah 4,4 °C sehingga peningkatan suhu ikan tidak meningkat dengan cepat dan kandungan histamin yang terbentuk dalam tubuh ikan masih dapat terkontrol. Pernyataan tersebut sepadan dengan yang disampaikan oleh Nurjannah (2014), bahwa batas kritis suhu untuk pembentukan histamin pada tubuh ikan yaitu 4,4 °C. Hasil penelitian oleh Handoko *et al.* (2021) mengatakan bahwa penanganan dan pengolahan ikan yang telah menerapkan rantai dingin dengan baik, menghasilkan produk yang layak dikonsumsi karena suhu produk tidak meningkat mencapai suhu yang dapat memicu terbentuknya histamin. Histamin merupakan hasil metabolisme asam amino histidin pada ikan *Scombridae* oleh mikroorganisme tertentu yang secara alamiah ada pada hasil perikanan (Sary dan Salampessy, 2019). Berdasarkan penelitian oleh Antoine *et al.*, (2001) ikan tuna mempunyai kandungan asam amino histidin

bebas yang lebih besar dibandingkan jenis ikan mahi-mahi dan ikan kakap. Kandungan histamin hasil penelitian masih lebih rendah jika dibandingkan dengan kandungan histidine pada ikan gurami hasil penelitian Putra *et al.*, (2019) yaitu sebesar 4,28 -5,90 ppm. Histidin dapat berubah menjadi histamin karena dipengaruhi oleh enzim histidin dekarboksilase dari bakteri yang dikatalis adanya peningkatan suhu. Proses dekarboksilase dipengaruhi oleh suhu, semakin tinggi suhu ikan tuna maka proses dekarboksilase oleh enzim histidin dekarboksilase akan semakin cepat. Enzim histidin dekarboksilase terbentuk secara endogen yakni enzim yang terdapat pada ikan itu sendiri maupun eksogenik yang dihasilkan oleh beberapa bakteri antara lain *Morganella morganii*, *Enterobacter aerogenes*, *Raoultella planticola*, *Hafnia*, *Klebsiella*, *Escherichia*, *Clostridium*, *Lactobacillus*, *Enterobacter* dan *Proteus*, yang beberapa mikroorganisme tersebut secara alamiah ada dalam air laut. Pertumbuhan bakteri pembentuk histamin pada ikan tuna dikendalikan dengan penyimpanan dingin pada suhu di bawah 4,4 °C, bahkan pembentukan histamin dapat dihentikan dengan penyimpanan beku (Lee *et al.*, 2012). Pembentukan histamin juga dipengaruhi oleh kadar protein suatu bahan. Hasil penelitian Hadinoto dan Idrus (2018) menunjukkan kandungan protein terbesar terdapat pada bagian kulit ikan tuna yaitu 37,32%, kemudian pada daging 28,34%, pada bagian telur 22,83% dan pada bagian gelembung renang sebesar 17,52%. Sedangkan untuk kadar protein mata ikan tuna hasil penelitian Aniwati *et al.*, (2020) sebesar 33,81% (bk) masih lebih kecil jika dibandingkan bagian ikan tuna lainnya.

Persyaratan kandungan histamin ikan tuna pada setiap negara berbeda (Perdana *et al.*, 2019). *The Food and Drug Administration* (FDA, 2011) menetapkan batas standar keamanan histamin adalah 5 mg/100 g (50 ppm), Uni Eropa mensyaratkan kandungan histamin maksimum 100 ppm (EC, 2005), sedangkan Codex Alimentarius mensyaratkan kandungan histamin maksimum 200 ppm (FAO, 2012). Sementara, mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang persyaratan mutu dan ikan segar (SNI 2729-2013) bahwa standar histamin dipersyaratkan maksimum 100 ppm. Efek yang dapat ditimbulkan jika mengkonsumsi tuna yang mengandung histamin yang melebihi standar adalah gejala akut berupa memerah pada wajah, leher, dada bagian atas, muntah, berkeringat, mual, kram perut, sakit kepala, diare, pusing dan jantung berdebar-debar (EFSA, 2011). Oleh karena itu sangat penting dalam memastikan kualitas bahan baku sebelum dikonsumsi.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

Kandungan histamin yang terdapat pada bahan baku dan produk akhir tuna *loin* beku tidak melebihi standar SNI 4104:2015 yaitu 100 ppm. Rata-rata hasil uji histamin untuk bahan baku tuna *loin* yaitu 0,52 ppm dan rata-rata hasil uji histamin produk akhir yaitu 0,96 ppm.

##### Saran

Proses *thawing* hendaknya bisa dilakukan dengan penambahan es secara berkala untuk menjaga suhu ikan tetap di bawah  $\leq 4,4$  °C. Hal ini bertujuan untuk dapat mempertahankan mutu bahan baku ikan tuna.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada pihak PT. Bintang Jayakota Mandiri yang telah berkolaborasi untuk pengujian histamin ikan tuna yang diproses di area Denpasar. Terimakasih juga kepada mahasiswa yang telah melaksanakan kegiatan magang di PT. Bintang Jayakota Mandiri.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

Aberoumand A. (2010). Edible gelatin from some fishes skins as affected by chemical treatments. *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 2(1), 59-61

- Ainiwati, Dewita, & Rahman Karnila. (2020). Karakteristik Asam Lemak Mata Ikan Tuna (*Thunnus* Sp.) Dengan Pelarut yang Berbeda. *Berkala Perikanan Terubuk*, 48(2), 1-11.
- Antoine ER, Wei CI, Littell RC, Quinn BP, Hogle AD, and Marshall MR. (2001). Free amino acids in dark- and white-muscle fish as determined by o-phthalaldehyde precolumn derivatization. *Journal of Food Science*, 66(1), 20-27.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. (2013). *SNI 2729:2013. Ikan Segar*. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. (2015). *SNI 4104:2015. Tuna Loin Beku*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. (2016). *SNI 2354.10. Cara Uji Kimia-Bagian 10: Penentuan Kadar Histamin dengan Spektrofluorometri dan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) pada Produk Perikanan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Damongilala, Lena Jeane. (2009). Kandungan histamin beberapa jenis komoditi ikan tuna. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 5(3), 20-23.
- [EFSA] European Food Safety Authority. (2011). Scientific opinion on risk based control of biogenic amine formation in fermented foods. *EFSA Journal*, 9(10), 93-98.
- [FDA] Food and Drug Administration. (2011). Fish and fishery product hazards and control guidance –Fourth Edition. Florida: US Department Health and Human Services, Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition.
- Hadinoto S., & Idrus S. (2018). Proporsi dan kadar proksimat bagian tubuh ikan tuna ekor kuning (*Thunnus albacares*) dari perairan maluku. *Majalah BIAM*, 14 (2), 51-57.
- Handayani A., Alimin., & W. O. Rustiah. (2014). Pengaruh penyimpanan pada suhu rendah (Freezer - 30 C) terhadap kandungan air dan kandungan lemak pada ikan lemuru (*Sardinella longiceps*). *Al-Kimia*, 2(1), 64-75.
- Handoko Y.P., Siregar A.N., Rondo A.Y. (2021). Identifikasi proses pengolahan dan karakterisasi mutu tuna sirip kuning (*thunnus albacares*) loin beku. *Jurnal Bluefin Fisheries*, 3(1), 15 -29.
- Hartanto, T. R., Suharno, S., & Burhanuddin, B. (2021). Daya saing ekspor ikan tuna-cakalang-tongkol indonesia di pasar amerika serikat. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(2), 227-235.
- Jayanti S., M. Ilza., & Desmelati. (2012). Pengaruh penggunaan minuman berkarbonasi untuk menghambat kemunduran mutu ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) pada suhu kamar. *Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 17(2), 71-87.
- Juharni. 2013. Pengaruh konsentrasi garam dan lama fermentasi terhadap kadar histamin pada ikan kembung perempuan (*Rastrelinger nelectus*). *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan (Agrikan UMMU-Ternate)*, 6(1): 73–80.
- Kerr M, Lawicki P, Aguirre S, Rayner C. 2002. Effect on Storage Conditions on Histamine Formation in Fresh and Canned Tuna. Victoria : Public Health Division, Victorian Government of Human Services: 9-10.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2017). *Peraturan Direktur Jenderal Penguatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan Nomor 15/PER-DJPDP/2017*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia.
- Kim SH, Velazquez JB, Gigrey BB, Eun JB, Jun, SH, Wei CI, An HJ. 2003. Identification of the main bacteria contributing to histamine formation in seafood to ensure product safety. *J. Food Sci. Biotechnol.* 12(4): 451- 460.
- Lee Y-C, Kung H-F, Lin C-S, Hwang C-C, Lin CM, Tsai Y-H. (2012). Histamine production by Enterobacter aerogenes in tuna dumpling stuffing at various storage temperatures. *Food Chemistry*, 131(2), 404-412.
- Masinambou C D, Feny M, Lita A.D.Y. M, Verly D, Roike I. M, Albert R. R, Djuhria W. Pengujian kandungan histamin dan mutu organoleptik bahan baku ikan tuna thunnus albacares kaleng. *Media Teknologi Hasil Perikanan*. 10 (3): 143-149.
- Nurjanah, A. Abdullah, S. Sudirman, & K. Tarman. (2014). *Pengetahuan dan Karakteristik Bahan Baku Hasil Perairan*. Cetakan Kedua. Bogor : IPB Press.
- Perdana G.M. R., Sumiyanto W., & Sipahutar Y.H. (2019). Penetapan dan pengendalian titik kendali kritis histamin pada pengolahan tuna steak beku (*Thunnus* sp.) di PT. Permata Marindo Jaya Muara Baru - Jakarta Utara. *Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam*, 1(1), 1-13.
- Putra G , Bustari H , & Sumarto. (2019). Karakteristik Kimia Dan Sensoris Daging Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) dari Ukuran Berbeda. *Berkala Perikanan Terubuk*, 47(1), 118-125.
- Santoso A., Palupi N.S., dan Kusumaningrum H.D. (2020). Pengendalian histamin pada rantai proses produk ikan tuna beku ekspor. *Jurnal Standardisasi*, 22(2), 131-142.
- Sary, W., & Salampessy, R. B. (2019). Pengolahan tuna (*Thunnus* sp.) steak beku di PT. Balinusa Windumas benoa-bali. *Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam*, 1(2), 53-62.