

## PENGUJIAN KANDUNGAN HISTAMIN DAN MUTU ORGANOLEPTIK BAHAN BAKU IKAN TUNA *Thunnus Albacares* KALENG

Charles Dotulong Masinambou, Feny Mentang\*, Lita A.D.Y. Montolalu,  
Verly Dotulong, Roike I. Montolalu, Albert R. Reo, Djuhria Wonggo

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan,  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi,  
Jl. Kampus Unsrat, Bahu, Manado, Sulawesi Utara, Indonesia 95115.

\*Penulis korespondensi: [fmentang@unsrat.ac.id](mailto:fmentang@unsrat.ac.id).  
(Diterima 18-04-2022; Direvisi 12-07-2022; Dipublikasi 01-08-2022)

### ABSTRACT

Fishery products are products that are prone to spoilage, so a careful and accurate handling method is needed to maintain the quality of fishery products. The purpose of this research is to see if the raw materials used by PT. Sinar Pure Foods International for the manufacture of canned fish has a good quality. The test parameters used in this study were the temperature of the fish spine, organoleptic (appearance) according to SNI 2729:2013 and histamine levels. The results of the spine temperature showed that all of the 7 samples has temperature not more than 4°C. The results of organoleptic testing of raw materials (appearance) of 7 samples had an average value higher than a score of 7 and for processed fish products from 7 samples have a value of lower than 50 ppm.

**Keyword:** *Histamine, organoleptic, canned fish, Tuna*

Hasil Perikanan adalah produk yang mudah mengalami kebusukan sehingga diperlukan cara penanganan yang cermat dan akurat untuk mempertahankan mutu produk hasil perikanan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat apakah bahan baku yang digunakan PT. Sinar Pure Foods International untuk pembuatan produk ikan kaleng bermutu baik atau tidak. Parameter uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah suhu tulang belakang ikan, organoleptik (kenampakan) sesuai SNI 2729:2013 dan kadar histamin. Hasil pengecekan suhu tulang belakang memperlihatkan bahwa dari 7 sampel suhu tulang belakangnya tidak lebih dari 4°C. Hasil pengujian bahan baku secara organoleptik (kenampakan) dari 7 sampel memiliki nilai rata-rata yang tidak lebih rendah dari skor 7. Hasil pengujian kadar histamin pada bahan baku menunjukkan bahwa kadar histamin pada bahan baku dari 7 sampel memiliki nilai yang tidak lebih dari 30 ppm dan untuk produk olahan ikan kaleng dari 7 sampel memiliki nilai yang tidak lebih dari 50 ppm.

**Kata kunci:** *Histamin, organoleptik, ikan kaleng, Tuna*

### PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang memiliki kekayaan alam yang sangat melimpah dalam sektor perikanan. Sebagai negara maritim Indonesia memiliki hasil-hasil perikanan yang sangat melimpah namun penanganan yang kurang tepat menyebabkan kualitas ikan akan mengalami kemunduran mutu sehingga ikan yang akan diolah maupun dikonsumsi secara langsung tidak lagi bisa dikatakan segar dimana kesegaran ikan memiliki peran yang penting dalam menentukan kualitas suatu produk hasil perikanan (Wiranata *et al.*, 2017).

PT. Sinar Pure Foods International merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pengolahan ikan dimana ikan akan diolah menjadi ikan kaleng. Bahan baku yang digunakan di perusahaan ini dibeli dari supplier perusahaan kapal penangkap ikan baik yang langsung diturunkan dari kapal maupun dari mobil yang lewat jalan darat, hal ini disebabkan oleh perusahaan ini tidak memiliki kapal penangkap ikan. Berdasarkan fakta di lapangan bahwa PT. Sinar Pure Foods International tidak memiliki kapal penangkap ikan untuk mendapatkan bahan baku maka penelitian ini akan mengkaji apakah bahan baku yang dibeli dari supplier bermutu baik atau tidak.

Histamin merupakan parameter penting untuk menentukan mutu ikan. kadar histamin ikan yang berlebih jika dikonsumsi oleh manusia dapat menyebabkan keracunan, kadar maksimal kandungan histamin pada ikan menurut (SNI 2729:2013) adalah 100 ppm. Ikan yang banyak mengandung histamin adalah golongan *Scombroidae*, karena jaringan daging tanpa lemak kaya akan asam amino histidin bebas, *Scombroidae* kaya akan histamin (Juharni, 2013). Salah satu jenis ikan yang termasuk dalam golongan *Scombroidae* adalah ikan tuna (Kim *et al.*, 2002). Ikan tuna

termasuk famili *Scombroidae* yang dapat menghasilkan *Scombrotoksin* yang merupakan penyebab keracunan makanan (Widiastuti dan Putro, 2010). Gejala keracunan yang disebabkan oleh histamin umumnya dimulai satu jam setelah masuknya toksin, gejala tersebut seperti gatal-gatal dan kulit berbintik-bintik merah yang disertai demam (Kim *et al.*, 2002). Penyimpanan dingin dan waktu pemrosesan yang cepat menentukan tingkat kerusakan ikan segar setelah ikan mati (Taher, 2010). Penerapan sistem rantai dingin pada ikan dapat menghambat kenaikan kadar histamin pada ikan.

Menurut (SNI 2729:2013) mutu ikan dapat dinilai dengan cara mengamati serta mendokumentasikan melalui kertas penilaian dengan pemberian nilai tertinggi 9 dan nilai terendah 1, nilai mutu ikan yang lebih tinggi dari angka 7 masih dapat dikatakan segar sementara nilai mutu ikan yang lebih rendah dari angka 7 menandakan ikan tidak lagi segar.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan bahan

Alat yang digunakan untuk pengambilan sampel adalah *coolbox*. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu tulang belakang ikan adalah termometer digital. Untuk organoleptik yaitu baki, nampan plastik, alat tulis dan kertas penilaian. Untuk pengujian kadar histamin veratox histamin *extraction kit*, *finn pipette* 100 $\mu$ L fix, *well holder*, *tube rack* 13mm, *conical tube*, *yellow tips rack*, *laboratorium bottle* 1L, 2 *bottles*, *wash bottle* dan *balance digital Acis* 500g.

Bahan baku utama yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu ikan *yellow fin tuna* atau madidihang (*Thunnus albacares*) segar dari kapal penangkap, *reagen veratox* dan produk olahan ikan kaleng.

### Prosedur penelitian

#### Persiapan sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) segar dan ikan tuna yang sudah diolah menjadi produk olahan ikan kaleng. Tahapan penelitian yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut:

- Pengambilan sampel ikan tuna segar didapatkan dari atas kapal penangkap ikan sebanyak 7 ekor ikan berukuran sekitar 500 g secara acak dan pengambilan sampel untuk produk olahan ikan kaleng akan diambil di PT. Sinar Pure Foods International sebanyak 7 kaleng yang diambil secara acak.
- Ikan segar diambil dari kapal penangkap ikan terlebih dahulu di cek suhu tulang belakangnya yang tidak boleh lebih dari 4°C.
- Setelah pengecekan suhu tulang belakang ikan, ikan akan dibawa ke laboratorium PT. Sinar Pure Foods International untuk diuji secara organoleptik menggunakan kertas penilaian mutu ikan mulai dari mata, insang, lendir permukaan badan, daging (warna dan kenampakan), bau dan tekstur.
- Ikan tuna diuji kadar histaminnya.

#### Suhu tulang belakang ikan

Suhu tulang belakang ikan diukur menggunakan termometer digital dengan menusukkan termometer pada daging ikan sampai ke tulang belakang ikan dimana suhu tulang belakang ikan merupakan parameter yang baik untuk dijadikan acuan tingkat kesegaran ikan karena tulang belakang ikan adalah titik terdalam dari seluruh bagian tubuh ikan yang mengalami proses pendinginan/pembekuan untuk memperlambat proses penurunan mutu ikan setelah ikan ditangkap di atas kapal. Penerapan suhu rendah pada proses penanganan ikan di atas kapal dapat menekan pertumbuhan bakteri pembusuk dan proses-proses biokimia yang berlangsung pada tubuh ikan akan menjadi lebih lambat (Nusaibah *et al.*, 2020). Dalam penelitian ini sampel ikan tuna segar yang digunakan untuk pengujian kadar histamin, suhu tulang belakangnya tidak boleh lebih dari 4°C.

#### Pengujian mutu ikan secara organoleptik

Pengujian mutu sampel ikan segar dengan organoleptik dilakukan saat pengambilan sampel di atas kapal penangkap ikan. Penilaian sampel ikan tuna segar dilakukan dengan menilai berdasarkan kenampakan, bau dan tekstur (SNI 2729:2013) yang dilakukan oleh 10 panelis terlatih

dengan cara memberikan nilai pada kertas penilaian pengujian mutu ikan segar secara organoleptik sesuai dengan (SNI 2729:2013) dengan angka 1 sebagai nilai terendah dan angka 9 sebagai nilai tertinggi.

### Pengujian histamin

Pengujian kadar histamin pada penelitian ini menggunakan metode *Enzyme-linked Immunosorbent assay* (ELISA).

- Persiapan bahan
  - *Phosphate Buffered Saline*: 1 sachet PBS + 1000 ml akuades (aduk merata);
  - *Wash Buffer*: 1 sachet WB + 1000 mL akuades (aduk merata);
  - Isi botol dengan 90 mL akuades menggunakan gelas ukur;
  - Isi *conical tube* (tabung reaksi runcing tutup biru) dengan 10 ml PBS dengan menggunakan pipet ukur;
  - *Veratox histamine standard* (kontrol), 0 ppm, 2,5 ppm, 10, ppm, 20 ppm, 50 ppm;
  - *Veratox histamine Conjugated solution*;
  - *Veratox histamine Substrat solution*;
  - *Veratox histamine Stop solution*.
- Persiapan sampel
  - Ditimbang sampel daging ikan (ikan segar/produk olahan ikan kaleng) sebanyak 10 gram yang telah dihancurkan sampai halus;
  - Sampel dimasukkan ke dalam botol yang telah diberi label dan ditambahkan akuades sebanyak 90 mL.
- Ekstraksi sampel
  - Botol yang telah diisi dengan sampel dikocok selama 15–20 detik, kemudian didiamkan selama 5 menit;
  - Setelah itu sampel dikocok lagi selama 15–20 detik, lalu didiamkan selama 30 detik;
  - Diambil 10 mL larutan *phosphate buffer saline* ke *conical tube* kemudian berikan nomor pada setiap tabung;
  - Kemudian diambil 100 $\mu$ L ke *antibodi coated well*;
  - Sampel kemudian digoyangkan perlahan pada permukaan rata selama 10–20 detik dan didiamkan selama 10 menit;
  - Lalu dibuang larutan sampel kemudian dibilas sebanyak 3 kali dengan menggunakan larutan *wash buffer*;
  - Kemudian ditambahkan 100 $\mu$ L *substrate solution* (botol hijau) ke setiap *coated well*, lalu digoyangkan permukaan luar selama 10–20 detik sampai rata, dan diamkan selama 10 menit.
- Pembacaan hasil histamin menggunakan alat *Neogen Stat-fax 4700 Microwell Reader*:
  - Dihubungkan *charger* ke mesin *Stat fax*, dihubungkan kabel dengan listrik dan dihidupkan *on* pada *charger*;
  - Muncul layar sentuh pada alat, alat dioperasikan dengan pensil sentuh;
  - Pastikan lampu mesin dalam keadaan menyala;
  - Pada layar, dipilih *Run test*;
  - Dipilih *#By*, tekan nomor 13 uji *histamine* (Yes);
  - Dipilih *#Well* sesuaikan dengan jumlah *well*;
  - *Well* diletakkan pada rel *well* pada *stat fax*, sesuai urutan *well* pada layar. Posisikan rel di tanda panah;
  - Tekan *Accept* dan *Start*;
  - Proses pembacaan pada panjang gelombang (650nm);
  - Selesai membaca, keluar angka dan kurva lalu ditekan *Print* dan pengujian telah berhasil;
  - Setelah dicetak pada struk, ditekan *Accept* maka pengujian histamin selesai.

### Analisis data

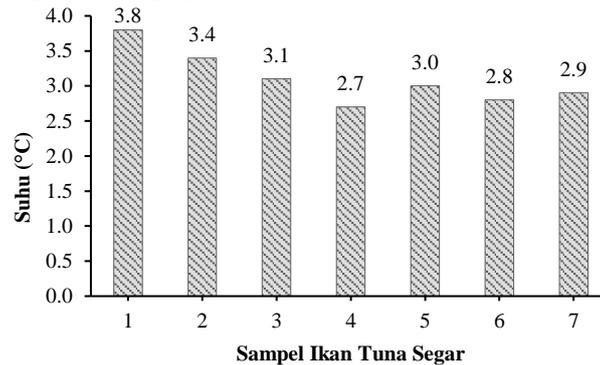
Analisis data yang dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Data kandungan histamin pada ikan tuna segar dan produk olahan ikan kaleng yang berbahan baku ikan tuna disajikan dalam bentuk gambar (diagram) sehingga memberikan gambaran jelas penelitian mengenai kandungan histamin pada bahan baku dan produk olahan ikan kaleng.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengecekan suhu tulang belakang

Hasil pengecekan suhu tulang belakang ikan (bahan baku) tuna sirip kuning/*T. albacares* segar sebanyak 7 ekor ikan pada kapal penangkap ikan dapat dilihat pada Gambar 1.

Suhu tulang belakang ikan merupakan salah satu parameter yang penting untuk dijadikan acuan dalam penentuan mutu ikan. Penyimpanan ikan dengan suhu di bawah 4,4°C dapat memperlambat proses pembentukan histamin pada ikan yang disebabkan oleh bakteri pembentuk histamin bahkan dalam penyimpanan beku proses pembentukan histamin dapat dihentikan (Lee *et al.*, 2012). Berdasarkan data tersebut dapat dilihat bahwa bahan baku yang digunakan PT. Sinar Pure Foods International untuk produk olahan ikan kaleng yang dibeli dari kapal penangkap ikan adalah ikan yang suhu tulang belakangnya tidak lebih dari 4°C.



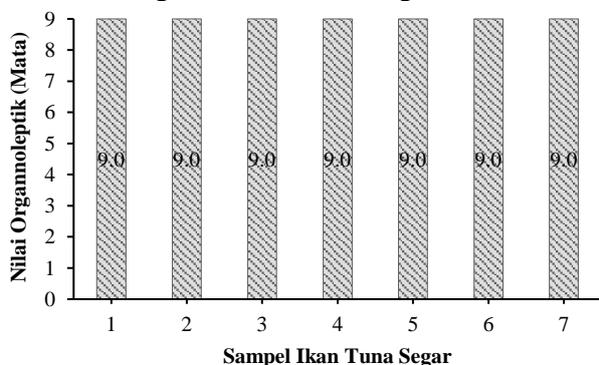
Gambar 1. Diagram Suhu Tulang Belakang Ikan (Sampel).

### Hasil pengujian secara organoleptik

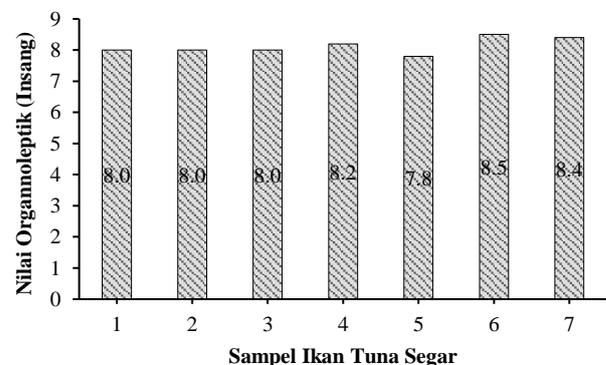
Hasil pengujian mutu ikan tuna sirip kuning segar (bahan baku) secara organoleptik sebanyak 7 ekor yang diberi kode secara acak dengan melihat kenampakan pada ikan mulai dari mata, insang, lendir permukaan badan, daging (warna dan kenampakan), bau dan tekstur dilakukan oleh 10 panelis terlatih. Uji organoleptik pada ikan tuna sirip kuning segar dengan menggunakan skala angka 9 sebagai nilai tertinggi dan angka 1 sebagai nilai terendah. Nilai 7 adalah batas penolakan produk, yang artinya jika produk yang diuji memperoleh nilai lebih rendah dari angka 7 maka produk tersebut dinyatakan tidak memenuhi standar mutu ikan segar (SNI 2729:2013).

#### Mata

Mata merupakan salah satu parameter yang diwajibkan (SNI 2729:2013) untuk diuji secara organoleptik (kenampakan) mutu dari ikan segar, kualitas mata ikan dinilai dengan cara mengamati ciri-ciri daripada kenampakan ikan tersebut dan memberi nilai pada lembar penilaian sesuai dengan hasil pengamatan sampel. Menurut (Sibirian *et al.*, 2012) ikan segar memiliki ciri-ciri mata jernih, kornea bening dan mata cembung.



Gambar 2. Diagram Hasil Pengujian Mata.



Gambar 3. Diagram Hasil Pengujian Insang.

Hasil pengujian secara organoleptik (kenampakan) pada bagian mata ikan segar yang dilakukan oleh 10 panelis terlatih (Gambar 2) menunjukkan nilai yang sangat tinggi yaitu nilai 9 dimana nilai 9 merupakan nilai terbaik berdasarkan (SNI 2729:2013) hal ini sesuai juga dengan (Sibirian *et al.*, 2012) yang menyatakan bahwa ciri-ciri mata dari ikan segar sesuai dengan (SNI

2729:2013). Berdasarkan hasil yang didapat bisa dipastikan bahwa kualitas mata berdasarkan hasil pengamatan pada 7 sampel yang berbeda digolongkan sangat baik.

### Insang

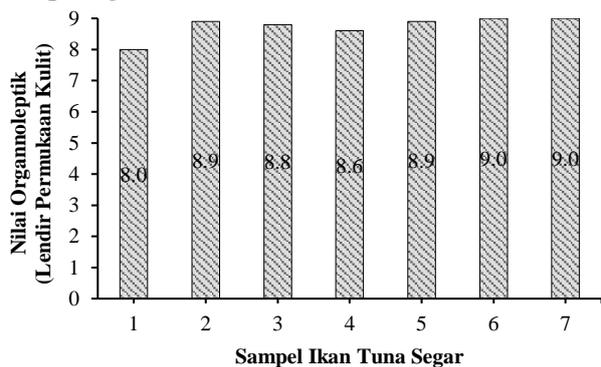
Insang merupakan parameter pengamatan yang sangat baik untuk dijadikan acuan penilaian tingkat kesegaran ikan karena secara alami bakteri pembentuk histamin terdapat pada bagian insang, otot dan perut ikan dimana bakteri yang terkandung pada insang dapat membuat proses kemunduran mutu ikan yang tidak ditangani secara cepat, tepat dan saniter. Hasil pengamatan insang dapat dilihat pada Gambar 3.

Hasil pengujian 7 sampel yang berbeda dapat dilihat bahwa kualitas insang sampel tergolong sangat baik hal ini dikarenakan hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai yang diperoleh dari masing-masing sampel lebih dari angka 7 sesuai dengan standar ikan segar menurut (SNI 2729:2013) bahwa ikan masih dikatakan segar jika nilainya lebih dari angka 7 serta menunjukkan ciri-ciri seperti warna insang merah tua atau cokelat kemerahan, cemerlang dengan sedikit sekali lendir transparan (Siburian *et al.*, 2012).

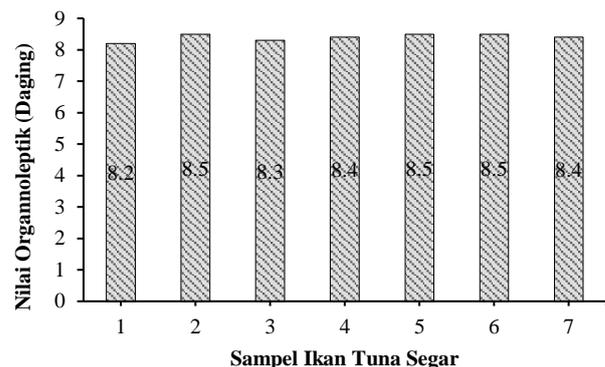
### Lendir permukaan badan

Lendir permukaan badan pada ikan merupakan parameter pengamatan dalam pengujian organoleptik (kenampakan) untuk mengetahui melalui pengamatan apakah ikan tersebut masih layak untuk dikonsumsi atau tidak. Adapun hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.

Hasil pengamatan lendir permukaan badan pada 7 sampel yang berbeda dilakukan oleh 10 panelis terlatih dan mendapatkan nilai yang baik untuk kualitas mutu ikan melalui pengamatan lendir permukaan sesuai dengan (SNI 2729:2013). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa lendir permukaan badan pada sampel menunjukkan ciri-ciri seperti lapisan lendir jernih, transparan dan mengkilap cerah.



Gambar 4. Diagram Hasil Pengujian Lendir Permukaan Kulit.



Gambar 5. Diagram Hasil Pengujian Daging.

### Daging

Hasil pengamatan daging ikan secara organoleptik (kenampakan) dilakukan untuk mengetahui apakah bahan baku yang digunakan sesuai dengan SNI atau tidak, sampel akan diamati sesuai perubahan yang terjadi pada saat proses kemunduran mutu pada ikan. Hasil pengujian daging sampel secara organoleptik (kenampakan) dapat dilihat pada Gambar 5.

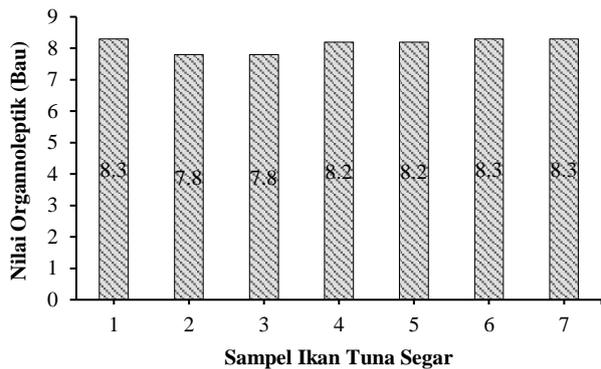
Hasil pengujian mutu ikan tuna secara organoleptik (kenampakan) pada bagian daging menunjukkan bahwa persentasenya lebih dari angka 7 pada semua sampel yang berbeda dimana angka di bawah 7 merupakan ciri-ciri ikan yang tidak bisa dikatakan segar. Berdasarkan data di atas dapat dilihat bahwa kualitas mutu daging tuna segar tergolong sangat baik.

### Bau

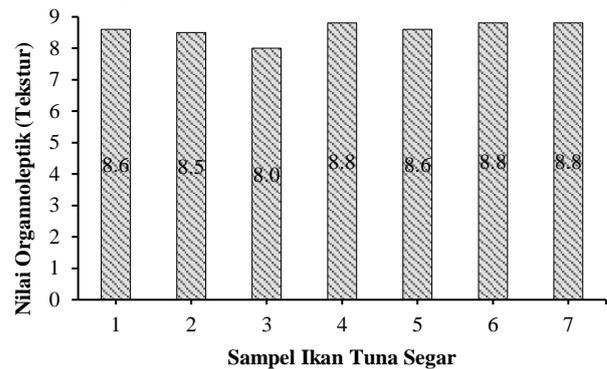
Mutu kualitas bahan diuji secara organoleptik melalui bau. Mutu ikan dapat diketahui dengan bau yang dihasilkan dari ikan itu sendiri. Ikan yang masih bermutu baik akan memiliki aroma berbau khas ikan dan berbau busuk untuk ikan yang sudah tidak bermutu baik lagi. Hasil pengujian secara organoleptik ikan dengan bau dapat dilihat pada Gambar 6.

Penentuan mutu ikan secara organoleptik berdasarkan bau memiliki data yang tergolong baik dimana semua sampel yang diamati memiliki nilai yang tidak lebih rendah dari angka 7,

berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa mutu ikan tuna yang diuji secara organoleptik oleh 10 Panelis Terlatih memiliki mutu dan kualitas yang tergolong baik.



Gambar 6. Diagram Hasil Pengujian Bau.



Gambar 7. Diagram Hasil Pengujian Tekstur.

### Tekstur

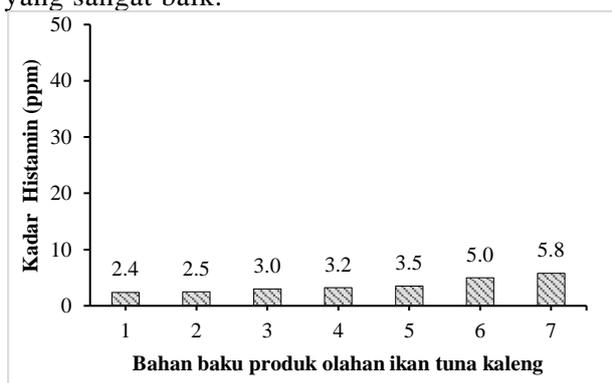
Tekstur adalah parameter pengujian organoleptik yang diterapkan untuk mengetahui kualitas mutu dari suatu produk perikanan. tekstur kualitas ikan yang terbaik adalah tekstur ikan yang elastis dan jika ditekan tidak akan meninggalkan bekas permanen. Data hasil pengujian mutu ikan secara organoleptik dengan parameter tekstur sebagai pengamatan dapat dilihat pada Gambar 7. Dari 7 sampel yang berbeda memiliki nilai yang relatif sama dimana jika dibandingkan dengan nilai yang ditentukan oleh (SNI 2729:2013), data kualitas mutu ikan tuna secara organoleptik (tekstur) pada pengujian ini tergolong baik.

### Hasil pengujian histamin

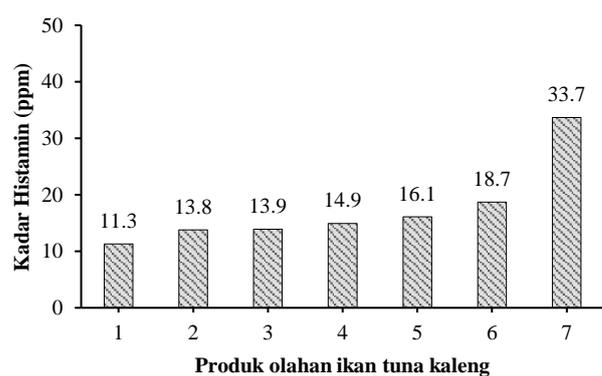
#### Hasil pengujian histamin bahan baku ikan kaleng

Kandungan histamin merupakan parameter yang penting untuk diketahui dalam menentukan kualitas mutu suatu produk olahan hasil perikanan. Kandungan histamin yang maksimal pada bahan baku yang diterima oleh PT. Sinar Pure Foods International untuk diolah menjadi produk olahan ikan kaleng adalah 30 ppm. Hasil pengujian kandungan histamin pada bahan baku ikan kaleng (tuna sirip kuning) yang diambil pada kapal penangkap ikan dapat dilihat pada Gambar 8.

Data hasil pengujian kandungan histamin pada bahan baku produk olahan ikan kaleng yang dipakai oleh PT. Sinar Pure Foods International menunjukkan bahwa kandungan histamin pada bahan baku tidak lebih dari 30 ppm. Berdasarkan data pengujian ini dapat dilihat bahwa bahan baku yang digunakan oleh PT. Sinar Pure Foods International merupakan bahan baku dengan mutu yang sangat baik.



Gambar 8. Diagram Hasil Pengujian Kandungan Histamin Pada Bahan Baku untuk Tuna Kaleng.



Gambar 9. Diagram Hasil Pengujian Kandungan Histamin Pada Produk Olahan Ikan Tuna Kaleng.

#### Hasil pengujian kandungan histamin ikan kaleng

Pengujian kandungan histamin pada produk olahan ikan kaleng yang sampelnya diambil dari 7 produk olahan ikan kaleng yang berbahan dasar ikan tuna sirip kuning/*Thunnus albacares* diuji untuk mengetahui apakah kandungan histamin yang terkandung pada produk yang akan dipasarkan nanti memiliki kandungan histamin yang lebih dari 50 ppm atau tidak. Jika produk

memiliki kandungan histamin yang lebih dari 50 ppm maka produk tidak akan dipasarkan dikarenakan produk tersebut dianggap tidak layak untuk dikonsumsi oleh manusia. Data hasil pengujian kandungan histamin pada produk olahan ikan kaleng dapat dilihat pada gambar 9.

Kandungan histamin yang terkandung pada produk olahan ikan kaleng berdasarkan hasil pengujian dari 7 sampel yang berbeda menunjukkan bahwa kandungan histamin yang terkandung pada 7 sampel yang berbeda mengandung histamin yang tidak lebih dari 50 ppm, berdasarkan pengujian tersebut dapat dipastikan bahwa produk olahan ikan kaleng yang diproduksi oleh PT. Sinar Pure Foods International mempunyai kualitas yang sangat baik dan aman untuk dikonsumsi oleh manusia.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan baku yang digunakan untuk pembuatan produk olahan ikan kaleng adalah bahan baku yang tergolong bermutu sangat baik karena pada saat pengecekan suhu tulang belakang ikan dari 7 sampel menunjukkan bahwa suhunya tidak lebih dari 4°C dan pengujian bahan baku secara organoleptik (kenampakan) dari 7 sampel memiliki nilai rata-rata yang tidak lebih rendah dari angka 7. Hasil pengujian kadar histamin pada bahan baku menunjukkan bahwa kadar histamin pada bahan baku dari 7 sampel memiliki nilai yang tidak lebih dari 30 ppm dan untuk produk olahan ikan kaleng dari 7 sampel memiliki nilai yang tidak lebih dari 50 ppm. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa bahan baku yang digunakan oleh PT. Sinar Pure Foods International merupakan bahan baku berkualitas tinggi untuk membuat ikan kalengan yang telah diolah, yang tergolong sangat baik sehingga PT. Sinar Pure Foods International menghasilkan produk olahan ikan kaleng berbahan baku ikan tuna sirip kuning/*Thunnus albacares* memiliki kualitas baik dan aman untuk dikonsumsi oleh manusia serta memiliki daya jual yang tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2013. Standar Mutu Ikan Segar. SNI No. 2729:2013. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- 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.
- Kim, S. H., Price, R. J., Morrissey, M. T., Field, K. G., Wei, C. I., and An, H. 2002. Histamine Production by *Morganella morganii* in Mackerel, Albacore, Mahi-mahi and Salmon at Various Storage Temperature. J. of Food Science, 67(4).
- Lee Y-C, Kung H-F, Lin C-S, Hwang C-C, Lin C- M, Tsai Y-H. 2012. Histamine Production by *Enterobacter aerogenes* in Tuna Dumpling Stuffing at Various Storage Temperatures. Food Chemistry. 131 (2): 404–412.
- Nuraini, F. A., Santoso, A. dan Sri, R. 2013. Morfometri dan Isi Lambung Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) yang didaratkan di Pantai Prigi Jawa Timur. Journal of Marine Research, 1(2), 86–90.
- Nusaibah., Deden, Y. M., Alkana, Y. F., dan Kartika. 2020. Karakteristik Mutu Ikan *Black Marlin Loin* Beku Di PT. Sinar Sentosa Jakarta. Marine and Fisheries Science Technology Journal. 1(1): 17–23.
- Siburian, E. T. P., Dewi, P., Kariada, N. 2012. Pengaruh Suhu dan Waktu Penyimpanan Terhadap Pertumbuhan Bakteri dan Fungi Ikan Bandeng. Unnes Journal of Life Science. 1(2): 102–105.
- Taher, N. 2010. Penilaian Mutu Organoleptik Ikan Mujair (*Tilapia mossambica*) Segar Dengan Ukuran Yang Berbeda Selama Penyimpanan Dingin. Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis, 6(1), 8.
- Wiranata, K., Widia, K. I.W. dan Sanjaya, I.P.G.B. 2017. Pengembangan Sistem Rantai Dingin Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Segar Untuk Pedagang Ikan Keliling. BETA (Biosistem dan Tek. Pertanian), 6(1), 12–21.
- Widiastuti, I., dan Putro, Sumpeno. 2010. Analisis Mutu Ikan Tuna Selama Lepas Tangkap. Maspari Journal, 01, 22–29.