



ANALISA STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC) TERHADAP KADAR HISTAMIN BAHAN BAKU TUNA SAKU BEKU (*Thunnus albacares*) DI PT X

STATISTICAL PROCESS CONTROL ANALYSIS OF HISTAMINE LEVELS IN FROZEN POCKET TUNA (*Thunnus albacares*) RAW MATERIAL IN PT X

Putri Wening Ratrinia*, Aulia Azka, dan Liatul Firda

Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai,

Jl. Wan Amir, No. 1, Kel. Pangkalan Sesai, Kecamatan Dumai Barat, Kota Dumai, Provinsi Riau, Indonesia

*Korespondensi: p.weningratrinia@gmail.com (PW Ratrinia)

Diterima 26 Juni 2022 – Disetujui 24 September 2022

ABSTRAK. Salah satu parameter utama dalam meningkatkan daya beli suatu produk adalah kualitas produk. Selain itu, untuk bertahan di pasar yang kompetitif, peningkatan kualitas dan produktivitas proses merupakan hal yang penting dilakukan perusahaan. Indikator kualitas dan keamanan pangan pada produk industri perikanan khususnya produk turunan tuna salah satunya adalah histamin. Salah satu metode yang dapat membantu perusahaan dalam upaya pengendalian kualitas pada proses produksinya adalah menggunakan *Statistical Process Control* (SPC). Tujuan penelitian ini adalah melakukan pengendalian mutu kadar histamin pada bahan baku ikan tuna di PT X menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC). Data histamin yang telah didapatkan dari perusahaan kemudian dilakukan analisa kualitatif yaitu *check sheet* dan diagram sebab akibat. Selain itu dibuat diagram kendali dan diagram pareto. Berdasarkan hasil penelitian terdapat 2 titik yang berada di atas batas kendali. Kadar histamin pada Maret I dan April IV berada di atas batas kontrol atas yaitu sebesar 3,04 ppm dan 1,39 ppm. Faktor manusia sangat mempengaruhi peningkatan kadar histamin karena kelalaian karyawan pada saat penanganan ikan, kurangnya pengetahuan tenaga kerja terkait cara penanganan ikan yang baik, serta kurangnya jumlah tenaga kerja sehingga mengakibatkan proses penanganan bahan baku yang lama. Selain itu faktor yang mempengaruhi kadar histamin pada bahan baku ikan tuna adalah faktor metode kerja, material dan lingkungan.

KATA KUNCI: Histamin, kualitas, SPC, tuna saku

ABSTRACT. Quality is one of the main parameters in increasing the purchasing of a product. In addition, an industry need to improve quality and productivity to survive in a competitive market. One of the indicators of food quality and safety in fishery industry products, especially tuna derivative products, is histamine. One method that can help companies in their efforts to control quality in their production processes is to use *Statistical Process Control* (SPC). The aim was to oversee the quality of histamine levels in tuna raw materials at PT X using the *Statistical Process Control* (SPC) method. Histamine data that was obtained from the company is carried out with qualitative analysis, namely check sheets and causal diagrams. In addition, control charts and Pareto diagrams are made. Based on the results of the study there are 2 points that are above the control limit. Histamine levels in March I and April IV were above the upper control limits of 3.04 ppm and 1.39 ppm, respectively. Human factors affect the increase in histamine levels due to employee negligence when handling fish, lack of knowledge of the workforce regarding fish handling methods, and the lack of a labor quantity that results in a long process on raw materials handling. In addition, factors that affect histamine levels in tuna fish raw materials are work methods, materials and environmental factors.

KEYWORDS: Histamine, pocket tuna, quality, SPC

1. Pendahuluan

Salah satu parameter utama dalam meningkatkan daya beli suatu produk adalah kualitas produk. Selain itu, untuk bertahan di pasar yang kompetitif, peningkatan kualitas dan produktivitas proses merupakan

hal yang penting dilakukan perusahaan. Kalionga *et al.* (2020) menyebutkan kualitas telah menjadi pertimbangan utama bagi konsumen untuk memenuhi kebutuhannya, hal ini karena pada era globalisasi seperti sekarang ini jumlah produk sejenis yang beredar di pasaran sangat banyak dan rata-rata produk tersebut memiliki harga dan fungsi dasar yang sama. Berdasarkan hal tersebut, perusahaan harus melaksanakan kegiatan pengendalian kualitas secara kontinyu. Salah satu metode yang dapat membantu perusahaan dalam upaya pengendalian kualitas pada proses produksinya adalah menggunakan *Statistical Process Control* (SPC). Madanhire & Mbohwa (2016) menyebutkan bahwa apabila perusahaan mampu menerapkan metode SPC dengan benar, maka perusahaan akan mampu mencegah masalah selama proses produksinya, mengontrol proses produksi, serta akhirnya dapat meningkatkan keuntungan dan kepuasan pelanggan.

Histamin merupakan salah satu indikator mutu dan keamanan pangan pada produk industri perikanan khususnya produk dari turunan tuna. Kadar histamin menjadi indikator mutu pada produk pangan tuna karena apabila kadar histamin tinggi akan menyebabkan efek keracunan bagi manusia yang mengonsumsinya. Salah satu cara untuk menghambat laju pertumbuhan histamin adalah dengan cara menjaga ikan agar tidak mengalami kemunduran mutu. Scombrotoksin terbentuk apabila penanganan dan pengolahan ikan kurang baik sehingga terbentuk histamine akibat aktivitas bakteri pendegradasi histidin yang memiliki enzim histidin dekarboksilase (Nurilmala *et al.*, 2019). Histamin merupakan parameter penting dalam perdagangan ekspor tuna agar dapat diterima baik di United States (US), Uni Eropa (UE), maupun Jepang yang kadarnya sangat dibatasi. Persyaratan mutu dan keamanan ikan segar yang ditetapkan dalam SNI 2729:2013 adalah kadar histamin pada ikan segar yaitu maksimum 30 ppm (BSN, 2013).

Produk tuna saku beku di PT X pernah mengalami penolakan dari buyer dikarenakan ditemukan kadar histamine yang tidak sesuai dengan standard. Hal tersebut dikarenakan sistem pengendalian mutu pada PT X belum dilaksanakan secara maksimal. Penerapan metode analisa *Statistical Process Control* (SPC) pada hasil pengujian kadar histamin di PT X merupakan salah satu upaya pengendalian mutu produk. PT X merupakan salah satu perusahaan di bidang industri ekspor produk turunan tuna ke berbagai negara seperti China, Jepang, Malaysia, Brunei Darussalam dan Thailand. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukannya pengendalian mutu kadar histamin pada bahan baku ikan tuna di PT X menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC).

2. Metode Penelitian

2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan tuna (*Thunnus albacares*) dan es batu dan data hasil uji histamine perusahaan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Styrofoam, penggaris, kalkulator, thermometer dan *scoresheet* organoleptik ikan segar berdasarkan SNI 2729:2013. Metode yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada Suhartini *et al.* (2020) dengan implementasi analisa SPC secara kualitatif dan kuantitatif. Data histamin yang telah didapatkan dari perusahaan kemudian dilakukan analisa kualitatif yaitu *check sheet* dan diagram sebab akibat. Selain itu dibuat diagram kendali dan diagram pareto.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Lembar Periksa (*Check sheet*)

Check sheet merupakan langkah awal dalam menentukan permasalahan dan menentukan berapa lama frekuensi data tersebut diambil. Lembar periksa pada penelitian ini terdiri dari periode pengamatan, hasil pengamatan dan jumlah sampel yang diamati. Pengujian kadar histamine dilakukan selama dua bulan yaitu pada bulan Maret dan April. Jumlah sampel yang diamati merupakan hasil produksi di PT X selama 2 bulan yaitu sebanyak 612 ekor ikan. Metode pengambilan sampel pada pengujian histamin

menggunakan metode *simple random sampling*. Rahmah et al. (2017) menyebutkan bahwa data yang diperoleh dari perusahaan berupa data produksi dan data kecacatan produk disajikan dalam bentuk tabel yang rapi dan terukur dengan menggunakan *check sheet*. Lembar periksa kadar histamine pada bulan Maret-April di PT X disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Lembar Periksa Kadar Histamin Bulan Maret-April di PT X.

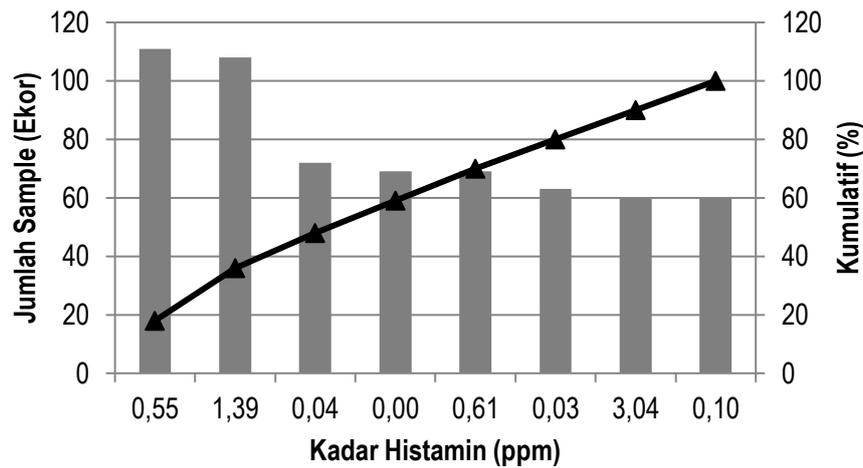
Waktu Pengujian (bulan minggu)	Rata-rata Kadar Histamin (ppm)	Jumlah Sampel (ekor)
Maret I	3,04±0,015	60
Maret II	0,55±0,018	111
Maret III	0	69
Maret IV	0,03±0,007	63
April I	0,04±0,008	72
April II	0,10±0,014	60
April III	0,61±0,019	69
April IV	1,39±0,025	108

Hasil uji histamin paling tinggi pada bahan baku ikan tuna yang digunakan sebagai bahan baku tuna loin yaitu pada Maret minggu ke-1 yaitu sebesar 3,04 ppm. Menurut SNI 2729:2013 tentang ikan segar menyatakan bahwa syarat kadar histamin pada ikan segar maksimal 30 ppm. Hal tersebut membuktikan bahwa kadar histamin semua sampel yang diuji di bulan Maret-April pada PT X telah memenuhi standar.

3.2. Diagram Pareto

Pengolahan data menggunakan diagram pareto diawali dengan membuat tabel jumlah kadar histamine pada tuna saku beku. Frekuensi pada diagram pareto yaitu bilangan yang menunjukkan berapa kali kadar histamine muncul dalam proses pemeriksaan. Penyajian data dengan menggunakan diagram pareto menggambarkan perbandingan masing-masing jenis data terhadap keseluruhan. Fungsi diagram ini adalah untuk mengidentifikasi masalah utama untuk peningkatan kualitas dari yang paling besar ke yang paling kecil. Penggunaan diagram pareto dapat dilakukan dengan menggunakan lembar periksa (*check sheet*). Saori et al. (2021) menyatakan bahwa pada diagram pareto Setiap permasalahan diwakili oleh satu diagram batang. Masalah yang paling banyak terjadi akan menjadi diagram batang yang paling tinggi, sedangkan masalah yang paling sedikit akan diwakili oleh diagram batang yang paling rendah. Diagram pareto kadar histamin pada bulan Maret-April di PT X disajikan pada **Gambar 1**.

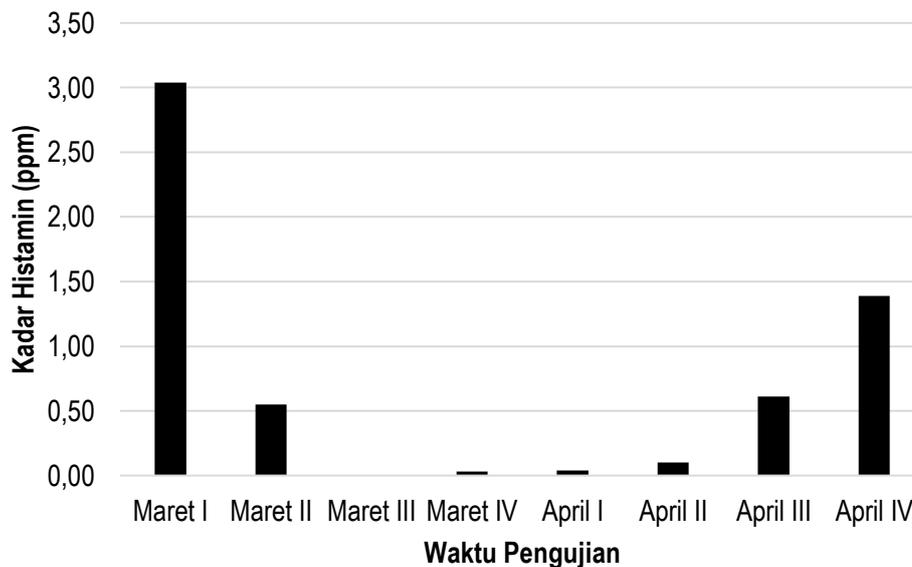
Berdasarkan hasil penelitian yang disajikan pada diagram pareto, sebanyak 111 sampel memiliki kadar kandungan histamine 0,55 ppm. Sedangkan pada hasil uji kadar histamine tertinggi adalah 3,04 ppm dengan jumlah sampel sebanyak 60 ekor. Peningkatan jumlah bahan baku akan mempengaruhi kecepatan pekerja dalam proses penanganan dan produksi tuna saku beku. Joshi & Bhoir (2011) menyatakan bahwa kandungan histamine pada bahan baku dipengaruhi oleh kondisi sanitasi selama penanganan ikan diatas kapal dan juga suhu dalam mempertahankan mutu ikan. Pembentukan histamin sering disebabkan oleh penyimpanan suhu tinggi dan kesalahan penanganan yang dipengaruhi oleh waktu dan suhu. Kenaikan kadar histamine sangat dipengaruhi oleh faktor penanganan, suhu dan sanitasi bahan baku, penerapan penanganan dan rantai dingin harus di biasakan untuk diterapkan karena sangat berpengaruh terhadap kualitas produk.



Gambar 1. Diagram Pareto Kadar Histamin Bulan Maret-April di PT X.

3.3. Histogram

Langkah selanjutnya adalah penyusunan histogram, yaitu grafik yang menampilkan berbagai periode waktu dalam bentuk batangan. Devani & Wahyuni (2017) menyebutkan bahwa histogram merupakan alat bantu untuk menentukan variasi dalam proses, yang berbentuk diagram batang menunjukkan tabulasi dari data yang diatur berdasarkan ukurannya. Histogram kadar histamin pada bulan Maret-April di PT X disajikan pada **Gambar 2**.



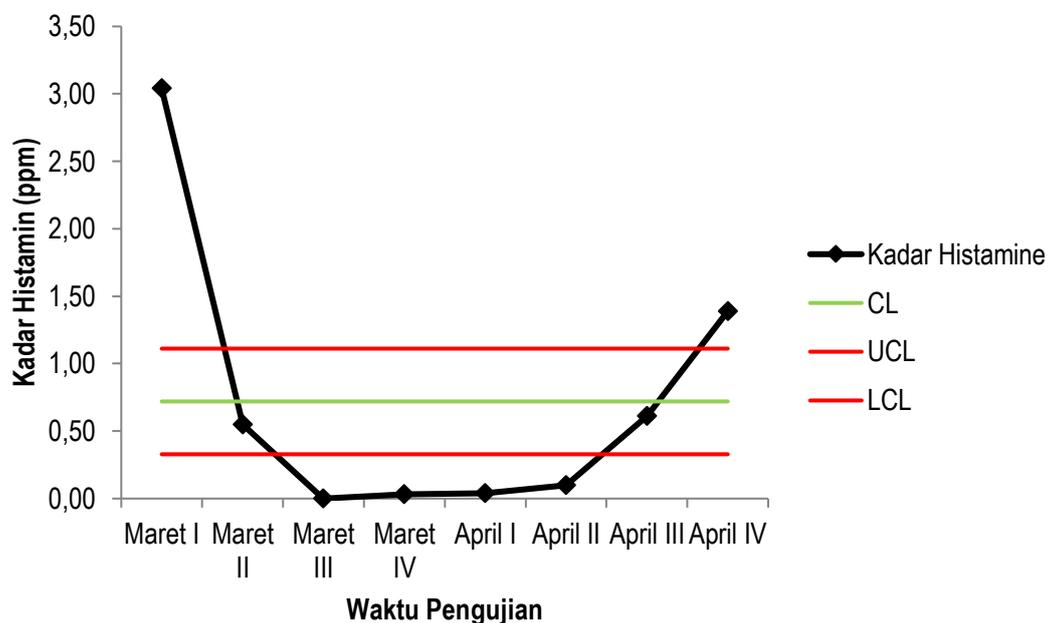
Gambar 2. Histogram Kadar Histamin Bulan Maret-April di PT X.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar histamine tertinggi yaitu pada waktu pengujian Maret I yaitu sebesar 3,04 ppm. Sedangkan kadar histamine terendah yaitu pada bulan Maret III sebesar 0 ppm. Penerapan rantai dingin pada PT X belum optimal dilakukan, suhu yang digunakan dalam penanganan ikan masih belum sesuai dengan standar Suhu ruangan penerimaan bahan baku di PT X yaitu berkisar 24-25°C. Selain itu dalam proses pengangkutan bahan baku dari supplier ke perusahaan masih belum menggunakan sarana yang memadai. Pengangkutan yang digunakan masih menggunakan kendaraan terbuka sehingga sistem rantai dingin selama proses pengangkutan belum diterapkan dengan baik. Putra *et al.* (2020), menyatakan bahwa aktivitas dekarboksilasi histidine terjadi jika suhu lebih besar

dari 5°C dengan suhu optimum 20–30°C. Suhu tinggi mempercepat pembentukan histamin dan penyimpanan dingin yang tepat <4°C akan menghambat pembentukan histamin.

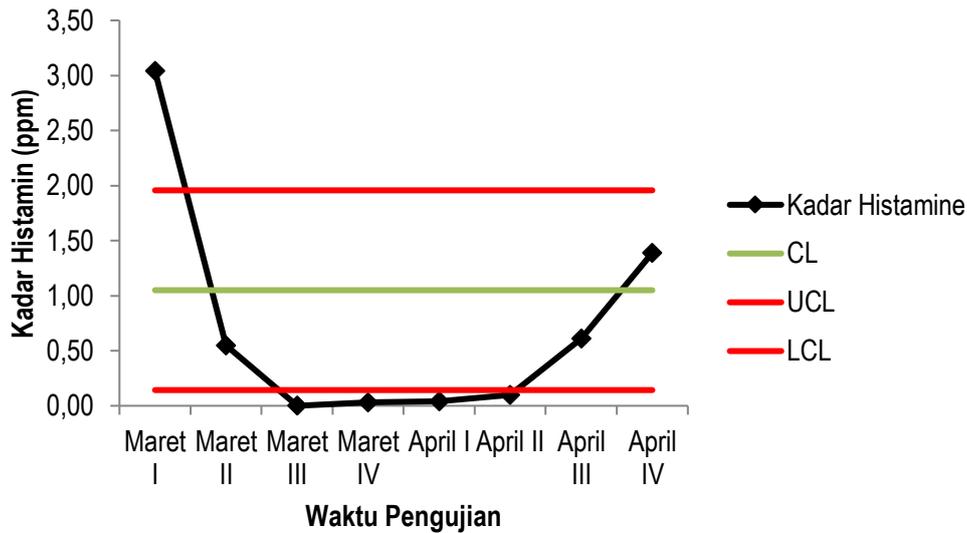
3.4 Peta Kendali (Control Chart)

Setelah membuat histogram, langkah selanjutnya adalah membuat peta kendali (p-chart) yang berfungsi untuk melihat apakah pengendalian kualitas padaperusahaan ini sudah terkendali atau belum. Devani & Wahyuni (2017) menyebutkan bahwa peta kendali (control chart), yaitu alat yang secara grafis digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi aktivitas atau proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistika, sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas. Peta kendali menunjukkan adanya perubahan data dari waktu ke waktu, tetapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan meskipun penyimpangan itu akan terlihat pada peta kendali. Kaban (2014) menyatakan bahwa peta kendali memiliki garis atas (*Upper Line*) untuk Batas Kontrol Tertinggi (*Upper Control Line*), Garis bawah (*Lower Line*) untuk garis tengah (*Central Line*) untuk Rata-rata (*Average*). Peta kendali kadar histamin pada bulan Maret-April di PT X disajikan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Peta Kendali X Kadar Histamin Bulan Maret-April di PT X.

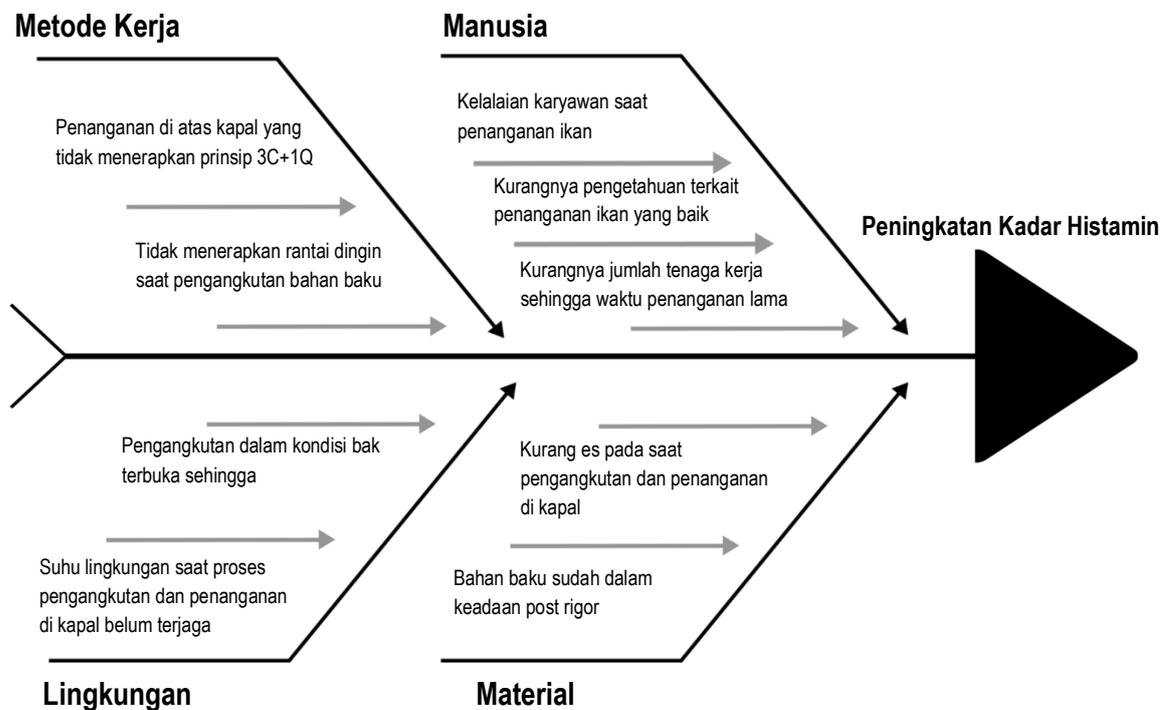
Berdasarkan **Gambar 3** diperoleh bahwa nilai *Upper Control Limit* (UCL) pada peta kendali X pengujian kadar histamine adalah 1,11, sedangkan *Lower Control Limit* (LCL) yaitu 0,33. Rata-rata (CL) dari pengujian kadar histamine yang diperoleh adalah 0,72. Berdasarkan pola gambar peta kendali p diatas menyatakan bahwa proses tidak terkendali karena terdapat 2 titik yang berada di atas batas kendali. Perhitungan kadar histamin pada Maret I dan April IV berada di atas batas kontrol atas. Selain itu, pada **Gambar 4** peta kendali R didapatkan UCL sebesar 1,96; LCL 0,14; dan CL sebesar 1,05. Hasil perhitungan pada peta kendali R terdapat 1 titik yang berada di atas batas kendali atas (UCL) yaitu pada pengukuran bulan Maret I. Pengendalian kadar histamin pada bahan baku ikan tuna masih belum optimal karena masih ditemukan titik di atas batas kendali. Menurut Santoso et al. (2020), selain faktor kenaikan suhu yang dapat menyebabkan meningkatnya kadar histamin pada saat pengolahan, adanya bagian isi perut yang tidak dibersihkan ketika pertama kali ditangkap dapat menjadi faktor lainnya yang menyebabkan tingginya kadar histamin. Peningkatan suhu dan adanya isi perut pada ikan tuna akan memengaruhi konsentrasi histamin pada ikan tuna.



Gambar 4. Peta Kendali R Kadar Histamin Bulan Maret-April di PT X.

3.5 Diagram Sebab Akibat (Fishbone)

Tahap selanjutnya setelah membuat *control chart* adalah membuat diagram *fishbone*. Murnawan (2016) menyebutkan bahwa diagram *fishbone* dapat mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab yang mungkin timbul dari suatu efek spesifik dan kemudian memisahkan akar penyebabnya. Diagram sebab akibat terdapat dua bagian utama yaitu kepala ikan sebagai akibat atau permasalahan utama yang ditimbulkan dan tulang ikan yang digambarkan sebagai faktor penyebab dari terjadinya masalah yang ada. Kadar histamin paling tinggi terjadi pada bulan maret I. Faktor yang mempengaruhi kenaikan kadar histamine yaitu manusia, material, metode penanganan dan lingkungan. Diagram sebab akibat (*fishbone*) analisa kadar histamin di PT X disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Sebab Akibat (Fishbone) Analisa Kadar Histamin di PT X.

Berdasarkan dari hasil diagram sebab akibat (*fishbone*), terdapat empat faktor yang mempengaruhi kadar histamin, yaitu faktor manusia, metode kerja, material, dan lingkungan. Pada faktor manusia yang mempengaruhi adalah kelalaian karyawan pada saat penanganan ikan, kurangnya pengetahuan tenaga kerja terkait cara penanganan ikan yang baik, serta kurangnya jumlah tenaga kerja sehingga mengakibatkan proses penanganan bahan baku yang lama. Para pekerja di PT X masih ada yang melakukan kesalahan dan kurangnya kesadaran dalam hal penanganan ikan. Ikan dibiarkan bertumpuk di atas meja proses yang mengakibatkan mutu menurun dan kadar histamin meningkat. Pelatihan penanganan ikan yang baik dapat menurunkan potensi peningkatan histamin pada bahan baku. Menurut Zuana et al. (2014) pelatihan kerja merupakan suatu wadah bagi seseorang untuk mendapatkan pelajaran dengan tujuan meningkatkan keterampilan yang dimiliki.

Faktor selanjutnya yang mempengaruhi kadar histamine pada bahan baku ikan tuna di PT X adalah metode kerja. Selama proses penangkapan dan pengangkutan bahan baku, penanganan ikan tuna belum dilakukan dengan baik dan benar mengikuti prinsip Cara Penanganan Ikan yang Baik (CPIB). Menurut Tamarol & Wuaten (2013), proses penangkapan ikan tuna akan sangat memengaruhi mutu hasil tangkapan terutama terkait dengan pembentukan histamin. Jenis alat tangkap ikan tuna yang banyak digunakan antara lain *huhate (pole and line)*, pukat cincin (*purse seine*), jaring insang hanyut (*drift gill net*), rawai tuna (*tuna long line*) dan pancing tangan (*hand line*). Menurut Santoso et al. (2020), penanganan ikan tuna di atas kapal harus dilakukan dengan baik dan benar mengikuti prinsip Cara Penanganan Ikan yang Baik (CPIB). CPIB di kapal meliputi berbagai faktor pemenuhan persyaratan seperti kelengkapan, kesesuaian dan kebersihan sarana - prasarana kapal, pengetahuan dan keahlian personil yang menangani hasil tangkapan terutama terkait kecepatan penanganan dan penerapan sistem rantai dingin (*cold chain system*).

Faktor lainnya yang mempengaruhi kadar histamin pada bahan baku ikan tuna di PT X adalah material. Selama proses penanganan bahan baku di atas kapal belum menggunakan prinsip *cold chain system* seperti menggunakan es dalam penanganan di atas kapal, sehingga proses kemunduran mutu sulit dihentikan. Proses pendinginan merupakan faktor kritis dalam pengendalian peningkatan kandungan histamin pada ikan tuna. Menurut FDA (2011) pada kapal dengan ukuran kecil seperti kapal nelayan yang tidak dapat melakukan proses pendinginan di kapal pendinginan dilakukan setelah kapal mendarat. Tuna yang terpapar suhu lebih dari 28.3°C, maka proses pendinginan harus segera dilakukan tidak lebih dari 6 jam setelah ikan tuna mati. Jika ikan tuna terpapar suhu lebih rendah dari 28.3°C, maka proses pendinginan harus segera dilakukan tidak lebih dari 9 jam setelah ikan tuna mati. Ikan tuna yang sudah dibuang insang dan isi perutnya sebelum didinginkan harus segera didinginkan tidak lebih dari 12 jam setelah ikan tuna mati.

Peningkatan kadar histamine juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu saat penanganan di kapal dan saat pengangkutan bahan baku oleh supplier. Pengangkutan ikan dilakukan dengan menggunakan bak terbuka sehingga terdapat peningkatan temperatur pada tubuh ikan selama proses pengangkutan. Menurut Sipahutar et al. (2019), dari seluruh mata rantai penanganan ikan, mulai tahap produksi sampai distribusi menunjukkan bahwa suhu ikan basah biasanya meningkat pada saat pembongkaran dan pelelangan dan meningkat lebih tinggi lagi pada saat pengeceran.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terdapat 2 titik yang berada di atas batas kendali. Kadar histamin pada Maret I dan April IV berada di atas batas kontrol atas yaitu sebesar 3,04 ppm dan 1,39 ppm. Berdasarkan hasil analisa diagram *fishbone*, faktor manusia sangat mempengaruhi peningkatan kadar histamin karena kelalaian karyawan pada saat penanganan ikan, kurangnya pengetahuan tenaga kerja terkait cara penanganan ikan yang baik, serta kurangnya jumlah tenaga kerja sehingga mengakibatkan proses penanganan bahan baku yang lama.

Daftar Pustaka

- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2013). Ikan segar. In [BSN] Badan Standarisasi Nasional (Ed.), *SNI 2729:2013* (pp. 1–15). Badan Standardisasi Nasional.
- Devani, V., & Wahyuni, F. (2017). Pengendalian Kualitas Kertas Dengan Menggunakan Statistical Process Control di Paper Machine 3. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 15(2), 87. <https://doi.org/10.23917/jiti.v15i2.1504>.
- FDA. (2011). Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance. In *Fish and Fishery Products Hazard and Control Guidance Fourth Edition* (4th ed., Issue April, pp. 1–401). Food and Drug Administration.
- Joshi, P. A., & Bhoir, V. S. (2011). Study of Histamine Forming Bacteria in Commercial fish samples of Kalyan city. *International Journal of Current Scientific Research*, 1(2), 39–42.
- Kaban, R. (2014). Pengendalian Kualitas Kemasan Plastik Pouch Menggunakan Statistical Procces Control (SPC) di PT Incasi Raya Padang. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 13(1), 518–547.
- Kaliongga, C. L., Fadryani, F., & Wulansari, E. R. (2020). Pengendalian Kualitas Produksi Jalangkote (Studi Kasus: Produksi Jalangkote Berkah di Jalan Kartini, Kel. Lolu Selatan, Kec. Palu Timur, Kota Palu, Sulawesi Tengah). *Kompartemen: Jurnal Ilmiah Akuntansi*, 18(1), 39–50. <https://doi.org/10.30595/kompartemen.v18i1.7314>.
- Madanhire, I., & Mbohwa, C. (2016). Application of Statistical Process Control (SPC) in Manufacturing Industry in a Developing Country. *Procedia CIRP*, 40, 580–583. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.137>.
- Murnawan, H. (2016). Perencanaan Produktivitas Kerja Dari Hasil Evaluasi Produktivitas Dengan Metode Fishbone Di Perusahaan Percetakan Kemasan Pt.X. *Jurnal Teknik Industri HEURISTIC*, 11(01), 27–46. <https://doi.org/10.30996/he.v11i01.611>.
- Nurilmala, M., Abdullah, A., Matutina, V. M., Nurjanah, Yusfiandayani, R., Sondita, M. F. A., & Hanifah Husein Hizbullah. (2019). Perubahan kimia, mikrobiologis dan karakteristik gen HDC pengkode histidin dekarboksilase pada ikan tongkol abu-abu *Thunnus tonggol* selama penyimpanan suhu dingin. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11(2), 285–296.
- Putra, D., Dien, H. A., Montolalu, R. I., & Makapedua, D. M. (2020). Efek Suhu dan Waktu Simpan terhadap Kualitas Bagian Tengah Tuna Sirip Kuning Segar (*Thunnus albacares*). *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 8(3), 100–106.
- Rahmah, A. N., Pasca, P., Magister, S., Parahyangan, U. K., Pawitan, G., Studi, P., Administrasi, I., & Parahyangan, U. K. (2017). Aplikasi statistical process control (SPC) dalam pengendalian kualitas produksi susu di PT . ultra peternakan Bandung Selatan. *Journal of Accounting and Business Studies*, 2(1), 1–18.
- Santoso, A., Palupi, N. S., & Kusumaningrum, H. D. (2020). Histamine Control Study in the Process Chain for Export Frozen Tuna Product. *Jurnal Standardisasi*, 22(2), 131–142. <https://js.bsn.go.id/index.php/standardisasi/article/view/814>.
- Saori, S., Anjelia, S., Melati, R., Nuralamsyah, M., Djorghhi, E. R. S., & Ulhaq, A. (2021). Analisis pengendalian mutu pada industri lilin (Studi kasus pada PD Ikram Nusa Persada Kota Sukabumi). *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(10), 2133–2138.
- Sipahutar, Y. H., Purwandari, W. V., & Sitorus, T. M. R. (2019). Mutu Ikan Cakalang (Katsuwonus Pelamis) Pasca Penangkapan di Pelabuhan Perikanan Samudera Kendari, Sulawesi Tenggara. *Seminar Nasional Kelautan XIV*, 69–78.
- Suhartini, N. (2020). Penerapan metode statistical process control (SPC) dalam mengidentifikasi faktor penyebab utama kecacatan pada proses produkski produk abc. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 25(1), 10–23.

- Tamarol, J., & Wuaten, J. F. (2013). Daerah Penangkapan Ikan Tuna (*Thunnus Sp.*) di Sangihe, Sulawesi Utara. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 9(2), 54. <https://doi.org/10.35800/jpkt.9.2.2013.4172>.
- Zuana, C. I., Swasto, B., & Susilo, H. (2014). Pengaruh pelatihan kerja dan lingkungan kerja karyawan terhadap prestasi kerja karyawan. *Jurnal Administrasi Bisnis*, 7(1), 1–9.

