

ANALISIS MUTU FILLET IKAN LELE (*Clarias sp.*) PADA PENYIMPANAN SUHU *CHILLING* DAN DIGORENG (Quality analysis of catfish (*Clarias sp.*) fillets at chilling temperature storage and fried catfish fillets)

Tika Aryanti Utami, Aris Munandar, Dini Surilayani*

Program Studi Ilmu Perikanan, Fakultas Pertanian,
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Raya Palka Km. 3 Sindangsari,
Pabuaran, Serang, Indonesia, 42163.

* Penulis Korespondensi: dini.surilayani@untirta.ac.id
(Diterima 04-02-2022; Direvisi 06-05-2022; Dipublikasi 06-05-2022)

ABSTRACT

Fresh fish is food that is easily damaged by enzymes, bacteria, and chemical activity after the fish dies. Proper handling and storage at chilling temperatures are ways that can be done to inhibit the process of quality deterioration. The purpose of this study was to analyze the quality and changes of catfish fillets during chilling temperature storage and storage time at chilling temperature. The study consisted of 4 treatments with 2 replications. The treatment used in this study is the shelf life. Data analysis used analysis of variance (ANOVA). Treatments that gave significantly different effects during storage were continued with the Least Significant Difference (BNT) test. Based on the research results, the handling and processing of fish fillets is able to maintain the quality of fish fillets stored at chilling temperatures. The protein content of catfish fillet stored for 3 weeks was 17.07%, 16.64%, 16.22%, and 17.04%, respectively. The water content of catfish fillet stored for 3 weeks was 75.07%, 77.06%, 76.84% and 76.46%, respectively. The TVB of catfish fillet stored for 3 weeks had values of 13.31 mgN/100 g, 11.42 mgN/100 g, 11.55 mgN/100 g, and 13.47 mgN/100 g, respectively. The TPC of catfish fillets stored for 3 weeks were respectively 1.93×10^5 colonies/g, 3.01×10^5 colonies/g, 3.06×10^5 colonies/g, and 3.25×10^5 colonies/g. In accordance with the TVB and TPC values, catfish fillets stored at chilling temperature for 3 weeks still have a safe limit for consumption, but organoleptically, catfish fillets are no longer accepted.

Keywords: Fish quality, histology, chilling.

Ikan segar adalah bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan yang disebabkan oleh aktivitas enzim, bakteri dan kimiawi setelah ikan mati. Penanganan yang tepat dan penyimpanan pada suhu *chilling* menjadi cara yang dapat dilakukan untuk menghambat proses kemunduran mutu. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis mutu dan perubahan fillet ikan lele selama penyimpanan suhu *chilling* serta lama penyimpanan pada suhu *chilling*. Penelitian terdiri dari 4 perlakuan dengan 2 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan pada penelitian yaitu masa simpan. Analisis data menggunakan analisis sidik ragam atau *analysis of variance* (ANOVA). Perlakuan yang memberikan pengaruh berbeda nyata selama penyimpanan, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Berdasarkan hasil penelitian penanganan dan proses fillet ikan mampu mempertahankan mutu fillet ikan yang disimpan pada suhu *chilling*. Kadar protein fillet ikan lele yang disimpan selama 21 hari nilainya berturut-turut yaitu 17,07%, 16,64%, 16,22% dan 17,04%. Kadar air fillet ikan lele yang disimpan selama 21 hari nilainya berturut-turut yaitu 75,07%, 77,06%, 76,84% dan 76,46%. TVB fillet ikan lele yang disimpan selama 21 hari nilainya berturut-turut yaitu 13,31 mgN/100 g, 11,42 mgN/100 g, 11,55 mgN/100 g dan 13,47 mgN/100 g. TPC fillet ikan lele yang disimpan selama 21 hari nilainya berturut-turut $1,93 \times 10^5$ koloni/g, $3,01 \times 10^5$ koloni/g, $3,06 \times 10^5$ koloni/g dan $3,25 \times 10^5$ koloni/g. Sesuai dengan nilai TVB dan TPC, fillet ikan lele yang disimpan pada suhu *chilling* selama 21 hari masih memiliki batas aman untuk dikonsumsi, namun secara organoleptik fillet ikan lele sudah tidak diterima.

Kata kunci: Histologi, mutu ikan, suhu *chilling*.

PENDAHULUAN

Ikan lele (*Clarias sp.*) merupakan ikan konsumsi yang sudah banyak dikenal oleh masyarakat Indonesia. Kenaikan rata-rata produksi ikan lele tahun 2015–2019 mencapai 13,75% (Sulistiyono, 2017). Berdasarkan komposisi volume produksi triwulan II-2021, komoditas ikan lele mengalami pertumbuhan tahunan positif sebesar 144,35%. Data sementara mencatat volume produksi ikan lele tahun 2021 sebesar 347,989 ribu ton (KKP 2021). Ikan lele menjadi sumber protein yang cukup digemari oleh masyarakat karena harganya terjangkau, rasa yang gurih, pengolahan yang mudah dan sebagai pemenuhan gizi yang baik. Ikan lele merupakan bahan pangan bergizi terutama untuk perkembangan kecerdasan otak anak (Milyentini, 2018).

Ikan lele mengandung gizi yang cukup tinggi yaitu protein 18,79%, air 75,10%, lemak 4,03% dan mineral 2,08% (Handayani dan Kartikawati 2015). Keunggulan lainnya dibandingkan protein hewani lain adalah ikan lele mengandung asam lemak omega 3, lisin dan leusin (Santoso *et al.* 2019). Menurut Jaja *et al.* (2013) ikan lele dengan ukuran besar menjadi sangat penting untuk diversifikasi produk olahan seperti fillet ikan lele. Fillet ikan lele menjadi produk olahan dengan harga jual yang lebih menguntungkan.

Kemunduran mutu ikan segar disebabkan oleh aktivitas enzim, bakteri dan kimiawi setelah ikan mati (Lemae dan Leni 2019). Cara yang dapat dilakukan untuk menghambat proses penurunan mutu adalah penanganan yang tepat seperti penyimpanan dalam suhu rendah. Menurut Saliyah (2017), penyimpanan ikan yang terlalu lama pada suhu *chilling* dapat mengubah sensori ikan, struktur kimia, kandungan mikrobiologi dan struktur daging yang dapat mengurangi mutu pada ikan. Mile (2013) menambahkan, selama penyimpanan *chilling* terjadi penurunan mutu akibat adanya bakteri preteolitik yang hidup pada suhu rendah. Bakteri ini biasanya hidup pada suhu 0–30°C.

Berdasarkan berbagai studi mengenai kemunduran mutu ikan lele yang telah dilakukan, informasi mengenai mutu fillet ikan lele segar yang disimpan suhu *chilling* kemudian digoreng masih belum banyak dilakukan. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis mutu fillet ikan lele pada suhu *chilling* kemudian dilakukan proses memasak (menggoreng) untuk mengetahui mutu ikan segar sebelum dan sesudah dimasak. Penelitian ini bertujuan menganalisis mutu fillet ikan lele selama penyimpanan suhu *chilling* serta lama penyimpanan ikan lele pada suhu *chilling*.

MATERIAL DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ikan lele (*Clarias* sp.), minyak goreng komersil dan es. Alat yang digunakan yaitu Styrofoam, plastik zip lock, baskom, penggorengan, spatula, kompor, timbangan analitik, termometer, *score sheet* fillet ikan beku SNI 2696:2013, pisau dan talenan.

Prosedur Penelitian

Ikan yang digunakan adalah ikan lele segar ukuran 4–5 ekor/kg yang diperoleh dari pembudidaya di daerah Karangantu, Kabupaten Serang. Sistem pengangkutan ikan lele menggunakan transportasi sistem basah mengacu dalam Nani *et al.* (2015). Ikan lele kemudian dimatikan dengan mematahkan bagian antara kepala dan badan, kemudian ikan dipreparasi. Fillet ikan lele kemudian masing-masing ditimbang dengan berat 35–40 gram. Fillet ikan kemudian dicuci dan masing-masing dimasukkan ke dalam plastik *ziplock*. Ikan disimpan ke dalam lemari pendingin pada suhu *chilling* ($\pm 5^{\circ}\text{C}$) selama 21 hari. Fillet ikan juga dimasak untuk dilakukan uji hedonik, teknik menggoreng ikan mengacu dalam Jacoeb *et al.*, (2015).

Prosedur Analisis

Uji *Total Volatile Base* menggunakan metode Cawan Conway dan mengacu pada SNI 2354.8:2009. Uji *Total Plate Count* dilakukan untuk menghitung jumlah bakteri dalam fillet ikan dan pengujian dilakukan secara duplo, pengujian mengacu pada SNI 01.2332.3.2006. Uji kimia meliputi uji kadar air dengan metode Gravimetri yang mengacu pada SNI 2354.2:2015 dan uji kadar protein mengacu pada 01.2354:2006.

Uji organoleptik dilakukan untuk menilai tingkat kesegaran fillet ikan yang sudah diberi kode sesuai dengan perlakuannya kemudian panelis memberikan penilaian pada lembar *score sheet* yang diberikan. Penilaian dilakukan oleh 25 orang panelis semi terlatih, uji organoleptic fillet ikan mengacu pada SNI 2696:2013. Uji Hedonik dilakukan untuk menilai fillet ikan lele goreng berdasarkan tingkat kesukaan panelis, nilai uji hedonik mengacu pada SNI 01.2346: 2013. Penilaian uji hedonik dilakukan oleh 25 orang panelis, skala hedonik yang digunakan yaitu skala 9 (Amat sangat suka), 8 (Sangat suka), 7 (Suka), 6 (Agak suka), 5 (Netral), 4 (Agak tidak suka), 3 (Tidak suka), 2 (Sangat tidak suka), dan 1 (Amat sangat tidak suka).

Analisis Data

Data TVB, TPC, kadar protein dan kadar air diolah menggunakan Microsoft Excel 2016 dilanjutkan *analysis of variance* (ANOVA). Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Parameter uji organoleptik dan hedonik dianalisis menggunakan *Kruskal-Wallis*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Protein

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan penyimpanan fillet ikan lele pada suhu *chilling* tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P>0,05$). Fillet ikan lele sebelum penyimpanan memiliki kadar protein yaitu 17,07%. Selama masa simpan terjadi penurunan kadar protein berturut-turut pada hari ke-7 yaitu 16,64% dan hari ke-14 yaitu 16,22%. Namun, kadar protein meningkat selama 21 hari penyimpanan menjadi 17,04%. Berikut hasil analisis kadar protein yang ditampilkan dalam bentuk diagram (Gambar 1).

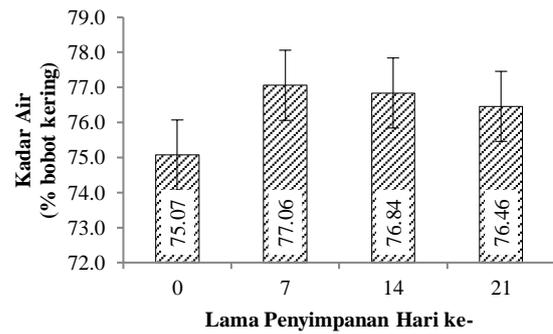
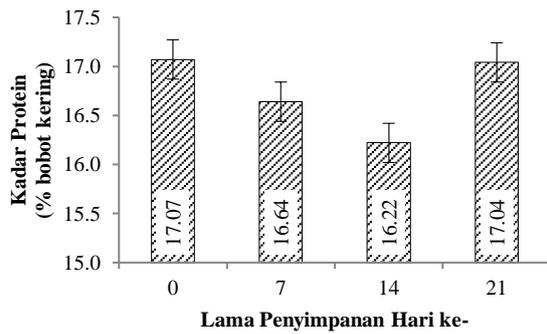
Penurunan kadar protein disebabkan oleh adanya aktivitas mikroorganisme dan aktifnya enzim dalam menguraikan protein menjadi senyawa yang sederhana. Menurut Nurimala *et al.* (2019) aktifnya enzim katepsin berkaitan dengan menurunnya pH. Enzim katepsin yang aktif mampu memecah protein menjadi komponen yang lebih sederhana. Faizah (2018) menyatakan bahwa semakin lama masa simpan produk, maka semakin banyak juga mikroorganisme yang tumbuh dan banyak memanfaatkan nutrisi untuk pertumbuhannya sehingga mengakibatkan turunnya kadar protein dalam produk yang disertai penurunan mutunya. Menurut Ramadhani (2021), adanya peningkatan kadar protein selama penyimpanan memiliki korelasi hubungan pada kemunduran mutu. Ikan tanpa penyiangan memiliki kadar protein yang tinggi selama disimpan pada suhu *chilling*.

Kadar Air

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan penyimpanan pada suhu *chilling* memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P<0,05$). Fillet ikan lele sebelum penyimpanan memiliki kadar air yaitu 75,07% lalu selama masa simpan 7 hari kadar air meningkat menjadi 77,06%. Kadar air fillet ikan lele mengalami penurunan semakin lama masa simpan pada hari ke-14 yaitu 76,84% dan hari ke-21 yaitu 76,46%. Berikut hasil analisis kadar air yang ditampilkan dalam bentuk diagram (Gambar 2).

Kadar air merupakan salah satu parameter yang berperan dalam menentukan masa simpan suatu bahan pangan. Keberadaan kadar air dalam bahan pangan dapat mempengaruhi sifat fisik, perubahan fisik dan umur simpan (Nurilmala *et al.* 2019). Peningkatan kadar air diduga disebabkan oleh adanya aktivitas mikroorganisme dan proses enzimatik yang masih berlangsung selama penyimpanan. Menurut Dasir *et al.* (2018) adanya proses denaturasi protein yang terjadi selama penyimpanan suhu *chilling* menyebabkan turunnya kemampuan bahan dalam mengikat air sehingga menyebabkan kandungan air bebas pada jaringan daging meningkat.

Cara kematian dan lama waktu ikan mati juga mempengaruhi kadar air dalam daging. Ikan yang mati dengan segera dan tidak banyak melakukan perlawanan, memiliki cadangan energi yang lebih banyak sehingga proses penguraian berlangsung lebih lama. Sedangkan, cadangan energi yang sedikit menyebabkan pH daging menjadi asam sehingga enzim katepsin aktif menyebabkan proses penguraian lebih cepat. Proses penguraian yang berlangsung tersebut mempengaruhi kemampuan daya ikat air dalam daging (Faizah 2018).



Gambar 1. Nilai kadar protein fillet ikan lele pada penyimpanan suhu *chilling*.

Gambar 2. Nilai kadar air fillet ikan lele pada penyimpanan suhu *chilling*.

Total Volatile Base (TVB)

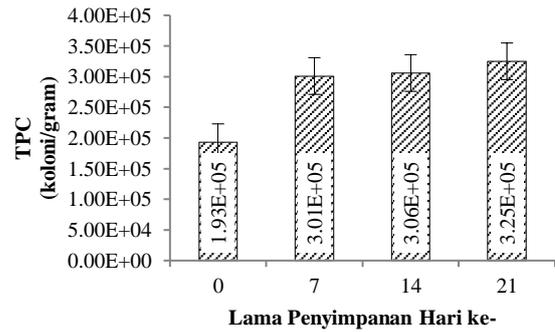
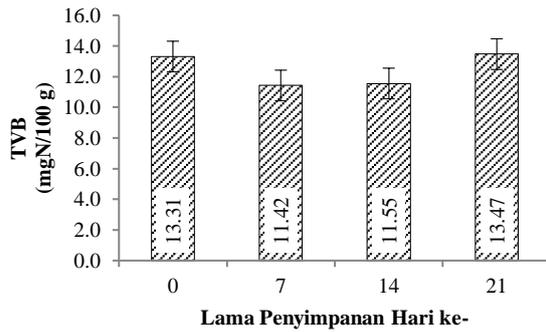
Hasil penelitian menunjukkan nilai TVB fillet ikan lele yang meningkat selama penyimpanan suhu *chilling*. Fillet ikan lele sebelum penyimpanan memiliki nilai TVB yaitu 13,31 mgN/100 g. Nilai TVB fillet ikan lele pada penyimpanan hari ke-7 yaitu 11,42 mgN/100 g, hari ke-14 yaitu 11,55 mgN/100 g dan penyimpanan hari ke-21 menjadi 13,47 mgN/100 g. Berikut hasil analisis nilai TVB yang ditampilkan dalam bentuk diagram (Gambar 3).

Selama penyimpanan suhu *chilling*, aktivitas mikroorganisme dalam daging masih berlangsung sehingga menyebabkan terjadinya penurunan mutu pada fillet ikan lele. Menurut Barokah *et al.* (2017), peningkatan nilai TVB merupakan hasil dari degradasi protein oleh aktivitas bakteri dan enzim yang menghasilkan basa volatil seperti amonia, hidrogen sulfida, histamin, trimethylamine dan dimetilamine. Lestari *et al.* (2020) menyatakan bakteri-bakteri pada ikan berperan besar pada peningkatan nilai TVB setelah kematian ikan. Bakteri-bakteri pembusuk akan memanfaatkan senyawa basa volatil untuk melakukan respirasi dan berkembang biak. Menurut Nurilmala *et al.* (2009) kondisi ikan yang stress dan banyak melakukan perlawanan sebelum kematian menyebabkan cadangan energi dalam tubuh ikan menjadi lebih sedikit. Cadangan energi yang sedikit dalam tubuh ikan menyebabkan pH cepat menurun dan mengaktifkan enzim katepsin yang mampu menguraikan protein. Penguraian protein menyebabkan peningkatan basa-basa volatil sehingga TVB akan meningkat.

Total Plate Count (TPC)

Hasil analisis sidik ragam nilai TPC fillet ikan lele pada penyimpanan suhu *chilling* tidak terdapat pengaruh yang berbeda nyata ($P>0,05$). Jumlah mikroba dalam fillet ikan lele meningkat selama masa simpan pada suhu *chilling*. Fillet ikan lele sebelum penyimpanan nilai TPC-nya yaitu $1,93 \times 10^5$ koloni/g. Nilai TPC fillet ikan lele pada penyimpanan hari ke-7 yaitu $3,01 \times 10^5$ koloni/g, hari ke-14 yaitu $3,06 \times 10^5$ koloni/g dan penyimpanan hari ke-21 menjadi $3,25 \times 10^5$ koloni/g. Hasil analisis cemaran mikroba pada fillet ikan lele yang disimpan dalam suhu *chilling* dapat dilihat pada Gambar 4.

Ikan yang telah mati kemampuan untuk mencegah bakteri masuk sudah hilang, sehingga perlu penanganan dan pencucian daging ikan untuk mengurangi jumlah bakteri yang terdapat pada ikan dan mencegah terjadinya proses kemunduran mutu yang diakibatkan oleh mikroorganisme. Secara mikrobiologi penggunaan suhu rendah mampu memperlambat pertumbuhan bakteri dan mempertahankan mutu ikan (Ramadhani, 2021). Jumlah bakteri dalam daging dapat semakin meningkat seiring lamanya penyimpanan, hal tersebut karena kondisi lingkungan yang optimal bagi bakteri menyebabkan bakteri tumbuh dan berkembang biak secara maksimal selama penyimpanan (Suwandi, 2015). Hasil penelitian fillet ikan lele yang disimpan selama 21 hari pada suhu *chilling*, masih layak untuk dikonsumsi. Daging ikan dikatakan tidak layak konsumsi bila jumlah mikroba lebih dari 5×10^5 koloni/gram (BSN 2009).



Gambar 3. Nilai TVB fillet ikan lele pada penyimpanan suhu *chilling*.

Gambar 4. Nilai TPC fillet ikan lele pada penyimpanan suhu *chilling*.

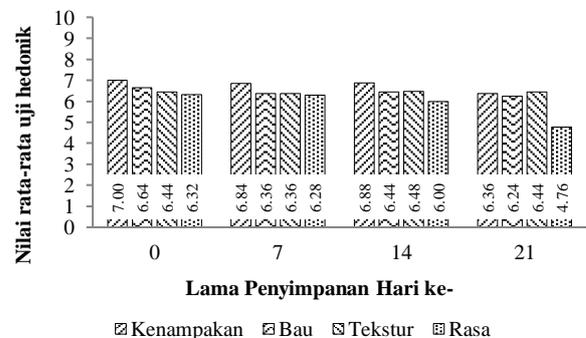
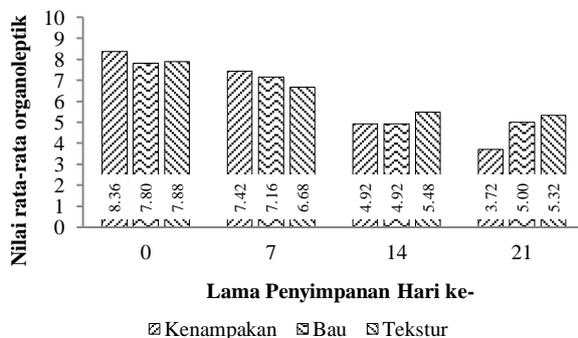
Uji Organoleptik Fillet Ikan Lele (*Clarias sp.*).

Berdasarkan hasil penelitian perlakuan penyimpanan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap semua parameter uji. Nilai organoleptik setiap parameter menurun dengan semakin lama fillet ikan disimpan pada suhu *chilling*. Nilai rata-rata kenampakan fillet ikan lele selama penyimpanan berturut-turut yaitu 8,36, 7,42, 4,92, dan 3,72. Selain itu, nilai rata-rata bau fillet ikan lele selama penyimpanan berturut-turut yaitu 7,8, 7,16, 4,92 dan 5,00. Nilai rata-rata tekstur fillet ikan lele selama penyimpanan berturut-turut yaitu 7,88, 6,68, 5,48 dan 5,32.

Fillet ikan lele yang disimpan selama 14 hari memiliki kenampakan yang kusam, perubahan warna menjadi sedikit gelap, timbul warna kecoklatan pada bagian garis tengah hingga muncul warna kehijauan pada bagian pinggir. Fillet ikan setelah 14 hari disimpan mengeluarkan bau tengik. Tekstur fillet ikan selama penyimpanan sudah tidak elastis, lembek dan daging sedikit berair. Menurut Suwandi (2015) aktivitas mikroba dan proses enzimatis mendegradasi protein dalam daging sehingga menyebabkan kemunduran mutu seperti perubahan warna, tekstur dan bau amoniak yang dikeluarkan selama penyimpanan. Menurut Ramadhani (2021), aksi enzimatis dan bakteri juga menyebabkan terjadinya proses penguraian komponen penyusun jaringan tubuh ikan, sehingga menghasilkan perubahan fisik seperti daging yang lunak.

Uji Hedonik Fillet Ikan Lele Goreng (*Clarias sp.*).

Berdasarkan hasil penelitian proses penggorengan fillet ikan lele yang sudah disimpan pada *chilling* tidak terdapat pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap parameter uji kenampakan, bau dan tekstur, sedangkan untuk parameter rasa terdapat pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$). Nilai rata-rata kenampakan fillet ikan lele goreng yang diterima oleh panelis berturut-turut yaitu 7,00, 6,84, 6,80 dan 6,36. Bau fillet ikan lele goreng yaitu 6,64, 6,36, 6,44 dan 6,24. Tekstur fillet ikan lele goreng yaitu 6,44, 6,36, 6,48 dan 6,44. Sedangkan lama penyimpanan pada memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap rasa fillet ikan lele yang dimasak. Rasa fillet ikan lele goreng yaitu 6,32, 6,28, 6,00 dan 4,76.



Gambar 5. Organoleptik fillet ikan lele pada penyimpanan suhu *chilling*.

Gambar 6. Hedonik fillet ikan lele goreng.

Proses menggoreng dinilai dapat memperbaiki tampilan berupa kenampakan, tekstur dan bau dari fillet ikan lele segar yang secara organoleptik tidak dapat diterima oleh panelis. Menurut Utami *et al.*, 2022

Histologi, mutu ikan, suhu *chilling*, goreng

Jacob *et al.* (2015), proses pemasakan ikan dengan metode menggoreng mampu menghambat proses penurunan mutu ikan. Menurut Ridwan (2008) bahan makanan yang mengandung karbohidrat dan protein akan mengalami pencoklatan non enzimatis apabila bahan tersebut dipanaskan kemudian akan menghasilkan bau enak maupun tidak enak. Bau tidak enak dihasilkan dari dehidrasi kuat furfural, dehidrofurfural dan HMF serta hasil pemecahan yaitu piruvaldehid diasetil. Sedangkan pembentukan bau yang enak hasil degradasi strecker dari asam amino alfa yang diubah menjadi aldehid dengan atom karbon yang berkurang satu.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian lama penyimpanan optimum fillet ikan lele dalam suhu *chilling* yaitu pada hari ke-14. Namun berdasarkan nilai TPC fillet ikan lele penyimpanan hari ke-21 masih memiliki batas aman untuk dikonsumsi, namun secara organoleptik fillet ikan lele sudah tidak diterima.

DAFTAR PUSTAKA

- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2006. Cara Uji Kimia Bagian 2. Penentuan Kadar Protein Pada Produk Perikanan SNI-01-2354.2006. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional. 7 hlm.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2006. Cara Uji Kimia-Bagian 4. Penentuan Kadar Air Pada Produk Perikanan SNI-01-2354.2006. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional. 7 hlm.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2006. Petunjuk Organoleptik Dan Atau Sensori SNI 01.2346-2006. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional. 131 hlm.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2009. Tentang Cara Uji Kimia – bagian 8: Penentuan Kadar TVB pada Produk Perikanan SNI No. 01- 2354-8-2009. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2015. Cara Uji Mikrobiologi-Bagian 3. Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada produk Perikanan SNI-01-2332.3.2015. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional. 11 hlm.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2021. Rilis Data Kelautan dan Perikanan Triwulan II Tahun 2021. Jakarta : Pusat Data, Statistik, dan Informasi Sekretariat Jendral Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Barokah, G. R., Putri, A. K., Anissah, U., dan Murtini, J. T. 2018. Pembentukan Formaldehida Alami dan Penurunan Mutu Ikan Kerapu Cantik (*Epinephelus fuscoguttatus* × *E. microdon*) selama Penyimpanan pada Suhu Beku. Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. 13(1): 71–78.
- Faizah I. 2018. Pengaruh cara kematian ikan yang berbeda dan lama penyimpanan terhadap kadar albumin ekstrak ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). Skripsi. Malang: Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. 119 hlm.
- Jacob AM, Suptijah P, Kristantina WA. 2015. Fatty Acid And Cholesterol Composition, And Tissues Description Of Fresh And Fried Red Snapper Fillet. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. 18(1): 98–107.
- Jaja, Suryani Ani, Sumatadinata Komar. 2013. Usaha Pembesaran dan Pemasaran Ikan Lele serta Strategi Pengembangannya di UD Sumber Rezeki Parung, Jawa Barat. Manajemen IKM. 8(1): 45–56.
- Lemae, Leni, L. 2019. Studi Pengaruh Kemunduran Mutu Terhadap Kandungan Gizi Ikan Betok (*Anabas Testudineus*) Dari Daerah Mandor. Jurnal Ilmu Perikanan. 8(1): 20–26.
- Lestari, S., Baehaki, A., dan Rahmatullah, I. M. 2020. Pengaruh Kondisi Post Mortem Ikan Patin (*Pangasius Djambal*) dengan Kematian Menggelepar yang Disimpan pada Suhu Berbeda Terhadap Mutu Filletnya. Jurnal Fishtech, 9(1), 34–41.
- Milyentini M. 2018. Analisis Perilaku Konsumen Terhadap Keputusan Pembelian Ikan Lele (*Clarias* sp.). Skripsi. Malang: Program Studi Agribisnis Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. 109 hlm.
- Nurilmala M, Nurjanah, Utama HR. 2009. Kemunduran Mutu Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) Pada Penyimpanan Suhu *Chilling* Dengan Perlakuan Cara Mati. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. XII(1): 1–16.
- Nurilmala M, Nurjanah, Hidayat, T. 2019. Penanganan Hasil Perairan. Bogor: IPB Press.
- Handayani DW dan Kartikawati D. 2015. Stik lele alternatif diversifikasi olahan lele (*Clarias* sp.) tanpa limbah berkalsium tinggi. Jurnal ilmiah UNTAG Semarang. 4(11): 109–117.
- Ramadhani S. 2021. Laju Kemunduran Mutu Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) Selama Penyimpanan Suhu *Chilling*. Skripsi. Medan: Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. 121 Hlm.
- Sahliyah AR. 2017. Kemunduran Mutu dan Pembentukan Formaldehid Alami pada Ikan Kembung (*Rastrilliger* sp.) selama Penyimpanan Suhu *Chilling*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Santoso S, Yanti WS, Manajemen E. 2019. Pengolahan Ikan Lele Menjadi Nugget Sehat Dalam Berwirausaha. Jurnal Abdikarya: Jurnal Karya Pengabdian Dosen Dan Mahasiswa. 03(03).