

Kandungan Lemak Surimi Ikan Ekor Kuning (*Caesio cuning*) Akibat Penyimpanan Beku dan Sumbangan Angka Kecukupan Lemak (AKL)

Surimi Fat Content of Ekor Kuning Fish (*Caesio cuning*) as Freeze Storage Consequences and Fat Adequacy Rate

Agustina Dwi Puspithasari^{1 *)}, Hari Santoso^{2 **)}, Ahmad Syauqi^{3 \}
¹²³ Jurusan Biologi FMIPA UNISMA, Indonesia

ABSTRAK

Surimi ikan ekor kuning (*Caesio cuning*) mengandung kadar protein tinggi tetapi kadar lemaknya rendah. Penyimpanan beku sebagai salah satu alternatif agar surimi tidak membusuk sebab aktifnya mikroorganisme. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari perbedaan lemak surimi ikan ekor kuning (*Caesio cuning*) sebelum dan sesudah penyimpanan beku. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan purposive sampling dan teknik analisis uji rerata dua populasi dengan dua perlakuan produk surimi sebelum dan sesudah penyimpanan beku masing-masing dengan lima kali ulangan. Data kuantitatif dianalisis menggunakan software SPSS versi 17. Hasil penelitian terdapat perbedaan penurunan kadar lemak yang signifikan yaitu rerata pada surimi sebelum penyimpanan beku 30,2741% sedangkan sesudah penyimpanan beku 20,9608%. Surimi penyimpanan beku mengalami penurunan kadar lemak yang signifikan, sehingga terdapat perbedaan antara produk surimi sebelum dan sesudah penyimpanan beku, penurunan lemak sebesar 9,31% dan hasil tersebut merupakan penurunan lemak yang tinggi dalam penyimpanan beku, karena penurunan lemak lebih dari 5%.

Kata kunci: penyimpanan beku, kadar lemak, surimi ikan ekor kuning.

ABSTRACT

Yellow tail fish (*Caesio cuning*) surimi contains high protein levels but low fat levels. Freeze storage as an alternative toward surimi in order to does not occur putrefaction that is been caused by microorganism. The purpose of this research is to study the difference fat content in surimi of yellow tail fish before and after frozen storage. This study used purposive sampling experiments with methods and techniques of analysis test average of two populations (Independent t-Test) with two treatment products surimi freezing storage before and after each with five replications. Quantitative data were analyzed using SPSS version 17 software. The results of the research there is a difference in fat levels decrease significantly that is average in frozen surimi prior to 30.274% while after frozen storage 20.961%. It can be concluded that the storage of frozen surimi experienced a significant decrease in fat levels, so there is a difference between before and after frozen storage, where fat loss of 9.31%. Result is a high decrease of fat in freezer, because fat loss more than 5%.

Keywords: freeze storage, fat content, surimi yellow tail fish

^{*)} Agustina Dwi Puspithasari, Jurusan Biologi FMIPA UNISMA, Jl. MT. Haryono 193, Malang 65144, +6289 924 731 23 and e-mail: vhetha17@gmail.com

^{**)} Drs. H. Hari Santoso, M.Biomed., Jurusan Biologi FMIPA UNISMA, Jl. MT. Haryono 193, Malang 65144, +6282 331 449 560 and e-mail: harisantoso.m.biomed@gmail.com

Diterima Tanggal 7 Juli 2017 - Publikasi Tanggal 5 Oktober 2017

Pendahuluan

Lipida adalah golongan dari lemak yang terdapat pada hewan maupun tumbuhan. Lemak merupakan ester asam lemak dari gliserol dan tersimpan sebagai energi dalam tubuh hewan [1]. Semua lipida memiliki perbedaan dan kesamaan yang ditentukan oleh jumlah hidrokarbon dan molekulnya. Didalam tubuh lemak berguna sebagai kebutuhan energi jangka panjang atau cadangan energi selama kekurangan asupan makanan. Lemak dalam makanan umumnya berbentuk trigliserida dan diuraikan dalam tubuh menjadi asam lemak yang bebas [2].

Lemak dibedakan menjadi dua yaitu lemak jenuh dan lemak tak jenuh [3]. Lemak jenuh adalah lemak yang struktur kimianya mengandung asam lemak jenuh dan tidak memiliki ikatan rangkap pada rantai karbonnya. Semakin banyak kandungan lemak jenuh pada makanan semakin tinggi pula kadar kolesterol dalam darah dan resiko untuk penyakit jantung. Sedangkan lemak tak jenuh adalah asam lemak yang memiliki satu atau lebih ikatan rangkap yang berlawanan dengan lemak jenuh. Lemak tidak jenuh ini dibedakan menjadi dua yaitu tunggal dan ganda. Lemak tidak jenuh ganda sangat baik untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah dibandingkan dengan lemak tidak jenuh tunggal. Lemak juga berfungsi sebagai sumber energi, memproduksi zat-zat yang dibutuhkan oleh tubuh manusia serta membantu penyerapan vitamin dari makanan yang dikonsumsi oleh manusia.

Kandungan lemak yang dihasilkan oleh tubuh ikan berbentuk trigliserida netral, yang dapat digunakan sebagai energi; fosfolipida dan glikolipida yang bersifat polar untuk pembentukan membran sel [4]; sterol bersifat non polar, yang sangat penting untuk sel saraf juga dalam membran sel; asam lemak bebas yang nantinya akan membentuk asam lemak yang lebih kompleks melalui bantuan enzim; pelarut vitamin, karotenoid, dan sebagainya.

Ikan ekor kuning (*Caesio cuning*) merupakan ikan yang berdaging putih dan memiliki nilai jual yang sangat murah serta melimpah. Ikan ekor kuning (*Caesio cuning*) mengandung protein 20%, dan lemak 4% terdiri atas jenuh 0,3%, tidak jenuh 0,2%, tidak jenuh ganda 0,3% [5]. Produksi ikan yang melimpah mempunyai masalah yang cepat membusuk sebab dekomposisi dan salah satu cara mengatasi hal itu diolah menjadi surimi. Material Surimi dapat dimanfaatkan bahan baku potensial untuk membuat beberapa produk seperti sosis, bakso, siomay, dan sebagainya [6].

Pembusukan akibat mikroba suatu material organik alami atau olahan mudah terjadi dan dapat menggunakan pengawet untuk menghindarinya. Tetapi pendekatan tanpa pengawet dapat dilakukan penyimpanan beku yaitu disimpan pada suhu di bawah nol. Berdasarkan uraian tersebut peneliti melakukan penelitian yang bertujuan untuk mempelajari perbedaan kadar lemak surimi ikan ekor kuning (*Caesio cuning*) sebelum dan setelah penyimpanan beku.

Material dan Metode

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah baskom, pisau, sendok, lemari es, oven, timbangan digital, blender daging, desikator, cawan porselin, alat ekstraksi soxhlet.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan ekor kuning (*Caesio cuning*), garam, gula, bawang putih, kertas whatman 41, petroleum eter, batu didih/porselin, benang wol.

Metode

Mengetahui perbedaan kadar lemak dari produk surimi ikan ekor kuning (*Caesio cuning*) digunakan metode eksperimen dengan mempertimbangkan tujuan penelitian. Metode sampling adalah cara sengaja (purposive). Jumlah ikan yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 1 kg ikan ekor kuning, kemudian diolah menjadi surimi. Pengambilan sampel dilakukan secara acak 2 perlakuan dengan 5x ulangan [7](Syauqi, 2015), tiap ulangan sebanyak 5 gram dalam bentuk tepung .

Bahan dasar pembuatan surimi menggunakan ikan ekor kuning segar. Menurut Anggawati [8] (2002) tahap pembuatan surimi ikan yaitu dicuci dengan air bersih. Kemudian disiangi dengan cara pembuangan sisik, sirip, kepala dan isi perut serta pemfiletan ikan. Selanjutnya digiling menggunakan blender daging hingga menghasilkan lumatan daging atau surimi.

Surimi kemudian dicuci menggunakan air dingin sebanyak 3x dan disaring menggunakan kain saring. Hasil saringan dicampur dengan bahan tambahan (garam dan *cryoprotectant* serta bawang putih). Selanjutnya disimpan dalam penyimpanan beku.

Cara Kerja

Kadar lemak ditentukan menurut Mahdi dan Syauqi [9] sebagai berikut: Labu didih, labu suling (tempat ekstraksi) dan batu didih dikeringkan pada suhu 105°C selama 1 jam. Begitu juga kertas saring dikeringkan pada suhu yang sama selama 1 jam. Kemudian didinginkan dalam eksikator dan ditentukan berat kertas whatman 41 (Wb t). Diisi labu didih dengan batu didih/porselin. Sampel yang sudah dihaluskan atau surimi ditimbang 5 gram dengan kertas saring (A) dalam bentuk tepung langsung, dalam kertas saring. Kemudian dimasukkan kertas dalam bentuk kantong dan diletakkan pada labu suling atau ekstraksi. Dipasang labu suling/ekstraksi sebagai tutup labu didih dan dituangkan pelarut, petroleum eter/dietil eter, pada contoh hingga pelarut tersebut mengalir menuju labu didih. Volume pelarut disesuaikan dengan labu didih yang dipakai. Bila ukuran labu didih 50mL, diisi $\frac{3}{4}$ bagiannya. Begitu juga bila menggunakan ukuran 500 ml. Disiapkan perangkat alat destilasi. Labu didihnya harus benar-benar kering. Kemudian dituangkan pelarut yang mengandung ekstrak lema/minyak kedalam labu didih destilator, beri batu didih panaskan sampai pekat. Dididihkan pelarut dengan menggunakan mantel pemanas atau "Hot plate" secara terus-menerus sampai pelarut merendam contoh tidak berwarna kuning atau kira-kira 5x sirkulasi. Kemudian sampel dan kertas diambil, dan dioven dengan suhu 105°C selama 1 jam dan ditimbang (B). Kemudian dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Lemak} = \frac{B - A}{5g} \times 100$$

Hasil dan Diskusi

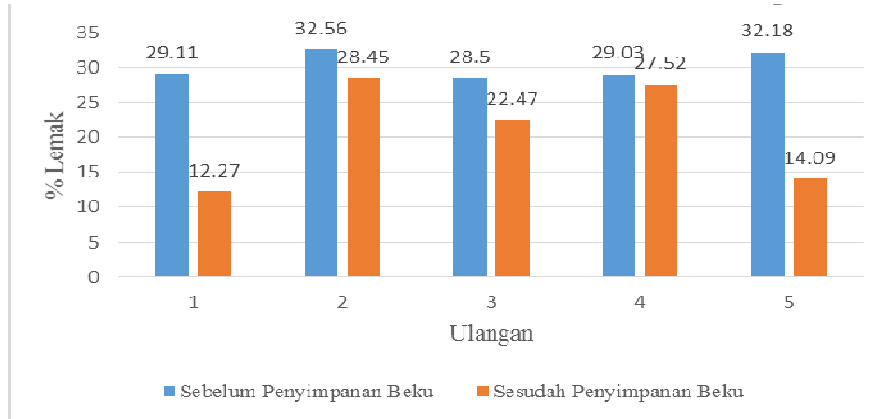
Surimi ikan ekor kuning mengalami penurunan kadar lemak selama penyimpanan beku, hal tersebut dapat dilihat dari kadar lemak dalam kertas saring yang diuji menggunakan alat ekstraksi soxhlet bahwa surimi sebelum penyimpanan beku memiliki kadar lemak tertinggi 32.56% dan terendah 28,50%, sedangkan surimi sesudah penyimpanan beku memiliki kadar lemak tertinggi 28.45% dan terendah 12.27% (Gambar 1).

Grafik tersebut terlihat bahwa ulangan 2 memiliki kadar lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan ulangan lainnya. Apabila diamati dari masing-masing ulangan tinggi kadar lemak tidak sama, hal tersebut disebabkan karena pengambilan sampel yang dilakukan dengan acak dan tiap ulangan juga terdapat adanya penurunan kadar lemak saat penyimpanan beku. Hasil rata-rata kadar lemak surimi ikan ekor kuning sebelum dan sesudah penyimpanan beku yaitu 30.27% dan 20.96%. Kadar lemak tersebut menunjukkan bahwa terdapat penurunan kadar lemak yang tinggi, karena penurunan lebih dari 5%. Hal ini mengindikasikan bahwa produk surimi ikan ekor kuning mempunyai penurunan kadar lemak yang baik ketika disimpan beku.

Berdasarkan hasil uji perbedaan Independent-Sample T Test, diketahui taraf signifikansi $t_{hitung} = 0,027$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, berarti terdapat perbedaan lemak surimi sebelum dan sesudah penyimpanan beku. Nilai rata-rata kadar lemak surimi sebelum sebesar 30,274

dan rata-rata sesudah dibekukan sebesar 20,961. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat kadar lemak surimi sebelum dibekukan lebih tinggi daripada sesudah dibekukan.

Penetapan kadar lemak produk surimi sebelum dan sesudah dibekukan mengalami penurunan. Penurunan kadar lemak disebabkan karena produk yang dibekukan dapat mencegah penurunan mutu pada surimi. Penurunan dalam penyimpanan beku ini membuktikan bahwa lemak pada produk surimi yang dibekukan lebih rendah dibanding sesudah dibekukan.



Gambar 1. Grafik perbandingan Kadar Lemak

Tabel 1. Hasil Analisis Dua Rerata Kandungan Lemak Surimi Ikan Ekor Kuning

		y	
		Equal variances assumed	Equal variances not assumed
Levene's Test for Equality of Variances	F	13.216	
	Sig.	.007	
t-test for Equality of Means	t	2.695	2.695
	df	8	4.530
	Sig. (2-tailed)	.027	.048
	Mean Difference	9.31600	9.31600
	Std. Error Difference	3.45713	3.45713
	95% Confidence Interval of the Difference	Lower	.14440
		Upper	17.28816
		17.28816	18.48760

Berdasarkan aplikasi software SPSS versi 17 didapatkan tabel Group Statistic variable Y merupakan jumlah total kadar lemak surimi ikan ekor kuning dan Group 1 merupakan perlakuan surimi sebelum penyimpanan beku sedangkan Group 2 merupakan perlakuan surimi sesudah penyimpanan beku. Jumlah data/sampel (N) sebanyak 5 untuk masing-masing perlakuan, rata-rata Group 1 sebesar 30,274 dan Group 2 sebesar 20,961. Nilai t signifikan karena t_{hitung} lebih besar dari $t_{(0,05)}$. Jadi, dengan tingkat signifikansi 5% didapatkan kesimpulan bahwa rata-rata surimi ikan ekor kuning sebelum penyimpanan beku dan surimi ikan ekor kuning sesudah penyimpanan beku adalah

tidak sama atau dapat dikatakan bahwa sebelum dan sesudah penyimpanan beku surimi ikan ekor kuning adalah berbeda, dan penyimpanan beku berpengaruh nyata terhadap turunnya total kadar lemak surimi ikan ekor kuning. Demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat adanya perbedaan kadar lemak sebelum dan sesudah dibekukan. Dapat dikatakan bahwa kadar lemak sebelum dan sesudah pada dasarnya berbeda.

Tabel kelompok kolom dan baris dibedakan menjadi dua jenis yaitu dengan huruf y (ulangan) dan group (1 surimi sebelum dibekukan dan 2 surimi sesudah penyimpanan beku). Untuk huruf y (ulangan) didefinisikan sebagai sebuah data presentase lemak sebelum perhitungan Independent samples t-test. Sebaliknya, tabel group 1 dan 2 menggambarkan surimi sebelum dan sesudah dibekukan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa surimi sebelum dibekukan memiliki kadar lemak lebih tinggi daripada sesudah dibekukan. Hal ini disebabkan karena laju bakteri terhambat, sehingga dapat menurunkan kadar lemak dengan suhu didalam *freezer*.

Berbeda dengan kadar lemak sebelum dibekukan kadar lemak masih tinggi. Pernyataan tersebut juga didukung dengan adanya penelitian yang menunjukkan bahwa tujuan dari skripsi ini tidak lain yaitu mengetahui perbedaan lemak surimi sebelum dan sesudah penyimpanan beku.

Penurunan kadar lemak pada penyimpanan beku disebabkan oleh bakteri dan enzimatis terhambat kegiatannya, sehingga daya awet surimi beku lebih besar dibandingkan dengan surimi yang hanya disimpan pada lemari pendingin [10]. Prinsip proses pembekuan adalah mengurangi atau menghentikan total aktifitas penyebab pembusukan [11].

Penyimpanan dengan suhu beku juga dapat menghancurkan mikroba-mikroba pembusuk [5]. Pada suhu dingin dan beku, terjadi kenaikan konsentrasi padatan intraseluler sehingga dapat mengakibatkan perubahan fisik dan bakteri penyebab pembusukan serta penyimpanan beku juga berpengaruh terhadap berat surimi. Berkurangnya berat pada produk surimi ini akibat beberapa faktor yaitu diantaranya jenis freezer, waktu pembekuan, jenis produk, kecepatan udara dan kondisi operasi *freezer*. Lemak pada produk surimi mengalami penurunan saat penyimpanan beku karena pencucian, pengaruh bahan tambahan, serta suhu beku yang dapat menghambat aktifitas mikroba. Lemak pada produk surimi ikan juga berguna bagi tubuh manusia. Fungsi utama lemak adalah memberikan tenaga kepada tubuh. Satu gram lemak dapat menghasilkan sembilan kalori yang diperlukan oleh tubuh. Disamping fungsinya sebagai sumber tenaga, lemak juga merupakan bahan pelarut dari beberapa vitamin yaitu vitamin: A, D, E, dan K, bahan makanan yang mengandung lemak banyak akan memberi rasa kenyang yang lama, selain itu lemak memberi rasa gurih pada makanan [12]. Menurut sumbernya lemak dapat dibedakan menjadi dua, yaitu lemak nabati dan lemak hewani. Selanjutnya klasifikasi lipida memiliki fungsi biologis di dalam tubuh yaitu: Lemak simpanan yang terutama terdiri atas trigliserida yang disimpan dalam depot-depot didalam jaringan tumbuh-tumbuhan dan hewan.

Lemak merupakan simpanan sumber zat gizi esensial. Komposisi asam lemak trigliserida simpanan lemak ini bergantung pada susunan lemak. Lemak struktural yang terutama terdiri atas fosfolipida dan kolesterol. Didalam jaringan lemak struktural, merupakan ikatan struktural paling penting di dalam tubuh. Di dalam otak lemak-lemak struktural terdapat dalam konsentrasi tinggi.

Konsumsi lemak sebanyak 15-30 % kebutuhan energi total dianggap baik untuk kesehatan. Jumlah tersebut dapat memenuhi kebutuhan asam lemak esensial dan membantu penyerapan vitamin larut lemak. Lemak yang dikonsumsi setiap hari dianjurkan paling banyak 10% dari kebutuhan energi total yang berasal dari lemak jenuh, dan 3-7% dari lemak tidak jenuh ganda. Konsumsi kolesterol yang dianjurkan adalah <300 mg sehari [13]. Lemak didalam tubuh bermanfaat untuk: Sebagai sumber energi, satu gram lemak dapat menghasilkan sembilan kalori; melarutkan vitamin sehingga dapat diserap oleh usus dan memperlambatkan rasa kenyang [14].

Pada Tabel 2. Menunjukkan kebutuhan lemak pada produk surimi setiap manusia berdasarkan kelompok umur sangat bervariasi. Menurut tabel diatas lemak pada produk surimi ikan ekor kuning (*Caesio cuning*) menunjukkan rata-rata konsumsi perharinya dan disumbangkan lemak oleh ikan terhadap angka kecukupan lemak menurut kelompok umur.

Kalori sangat dibutuhkan oleh manusia untuk menunjang berbagai kegiatan yang dilakukan oleh manusia seperti untuk menggerakkan sistem organ tubuh misalnya hati, otak, paru-paru, jantung, ginjal, dan sistem aliran darah. Tanpa adanya kalori tubuh manusia akan menjadi lemah dan sel-sel dalam tubuh akan mati secara otomatis. Untuk itu, setiap hari manusia membutuhkan makanan yang mengandung kalori sebagai sumber tenaga untuk tubuh. Pada tabel diatas menunjukkan bahwa produk surimi ikan ekor kuning (*Caesio cuning*) juga mengandung kalori yang dibutuhkan bagi tubuh manusia dengan bahan dasar ikan yang sangat baik untuk dikonsumsi bagi kesehatan manusia karena lemak pada ikan mengandung asam-asam lemak tidak jenuh.

Tabel 2. Pesentase Sumbangan Konsumsi Lemak Surimi Ikan Ekor Kuning terhadap Angka Kecukupan Lemak (AKL) Menurut Kelompok Umur [15]

Kelompok Umur (Thn)	Rata-rata Lemak Surimi (100gram/hari)	Rata-rata AKL (100gram/hari)	Sumbangan Lemak Ikan terhadap AKL (%)
Bayi, anak (0-9)	30.27	50	60.5
Wanita, remaja (10-19)		70	43.2
Pria, remaja (10-19)		81	37.4
Wanita, dewasa (19-55)		63	48.0
Pria, dewasa (19-55)		76	39.8
Wanita, lansia (> 55)		42	72.1
Pria lansia (> 55)		48	63.1

(Riskades, 2011)

Pola makan yang seimbang yaitu dengan mengkonsumsi makanan yang terdiri dari beraneka ragam golongan makanan yang sesuai dengan kebutuhan jumlah kalori yang dibutuhkan. Tidak semua orang mengetahui tentang jumlah kalori yang dibutuhkan oleh tubuh dan mengabaikan makanan yang sehat. Untuk produk surimi ikan ekor kuning (*caesio cuning*) diatas telah dilengkapi konsumsi lemak yang dibutuhkan perhari menurut kelompok umur. Manfaat, kekurangan, dan kelebihan kalori sebagai berikut [16]:

Manfaat kalori dapat berpengaruh terhadap kondisi psikologis manusia yaitu seseorang yang kekurangan kalori membuat kondisi psikologisnya menjadi tidak stabil. Asupan kalori yang kurang terpenuhi secara cukup akan membuat seseorang menjadi sedih atau gelisah berlebihan, merasa tertekan, dan mudah marah. Kekurangan kalori akan membuat seseorang tidak mempunyai semangat untuk melakukan banyak hal karena tubuh harus memiliki energi untuk memulai kegiatan apapun; menjaga kesehatan tubuh dengan tercukupi jumlah kalori maka sistem imun tidak akan menurun karena manusia membutuhkan kalori untuk berbagai jenis aktivitas, misalnya aktivitas organ pencernaan, aktivitas organ jantung, organ pernapasan serta organ tubuh lainnya. Kalori tidak hanya dibutuhkan oleh orang dewasa saja dalam melakukan aktivitas, balita dan anak-anak juga membutuhkan kalori yang cukup. Kalori yang cukup berperan sebagai penunjang perkembangan dan pertumbuhan balita maupun anak-anak.

Selama dalam masa pertumbuhan, kalori sangat penting untuk dipenuhi setiap anak, bila kekurangan kalori akan menyebabkan masalah kekurangan gizi, tanpa adanya energi yang berasal dari kalori, maka segala bentuk aktivitas tidak akan mampu dilakukan oleh tubuh. Hal tersebut yang menjadi perbedaan jumlah kalori yang dibutuhkan oleh orang yang tidak melakukan aktivitas dengan yang melakukan aktivitas. Kurang produktifnya tubuh manusia dikarenakan rendahnya asupan kalori yang masuk ke dalam.

Sedangkan kekurangan kalori dapat menimbulkan beberapa efek pada organ tubuh manusia seperti sistem kardiovaskular yang terganggu yaitu menurunnya kinerja jantung dalam proses memompa aliran darah; menurunnya kesehatan pada sel saraf otak akan membuat seseorang tidak dapat fokus pada suatu hal misalnya kecerdasan menurun serta kepikunan karena adanya sistem transmisi saraf yang dianggap tidak maksimal dan terganggu; mengalami gangguan hormon, keseimbangan hormon dipengaruhi oleh asupan kalori dan akan diproduksi oleh berbagai macam enzim yang mendukung fungsi tubuh. Jika hormon dan enzim mengalami gangguan, maka sistem pencernaan dan reproduksi juga akan mengalami gangguan. Kedua sistem tersebut mendapat dukungan penuh dari pasokan kalori di mana enzim dan hormon terlibat di dalamnya; mengalami gangguan pada oto; merusak perkembangan sel; dan lambatnya sistem metabolisme. Untuk kelebihan kalori dapat menyebabkan obesitas, kerusakan otak dan hati, gangguan pada dinding arteri, kanker, dehidrasi, kerusakan organ ginjal, sembelit, asam urat, dan sebagainya.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian perbedaan kandungan lemak produk surimi ikan ekor kuning (*Caesio cuning*) setelah penyimpanan beku menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata terhadap surimi tersebut. Dimana penurunan kadar lemak lebih dari 5% yaitu sebelum penyimpanan beku sebesar 30,27% dan sesudah penyimpanan beku sebesar 20,96%.

Daftar Pustaka

- [1] Fahy, E., Subramaniam, S., Brown, H., Glass, C.K., Alfred, H., Merrill, Jr., Murphy, R.C., Raetz, C.R.H., Russell, D.W., Seyama, Y., Shaw, W., Shimizu, T., Spener, F., Gerrit, van Meer, VanNieuwenhze, M.S., White, S.H., Witztum, J.L., and Dennis, E.A. 2005. *A comprehensive classification system for lipids*. Journal of Lipid Research, 46, 839 – 861.
- [2] Sargent, J.R., Tocher, D.R., and Bell, J.G., 2002. *The lipids*, In: Halver, J.E., Hardy, R.W. (Eds.), *Fish Nutrition*. 3rd edition. Academic Press, San Diego, 181–257.
- [3] Fanani, Zainal. 2009. Kinetika Reaksi Oksidasi Asam Miristat, Stearat, dan Oleat dalam Medium Minyak Kelapa, Minyak Kelapa Sawit, serta Tanpa Medium. Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*. Volume 12 Nomer 1(C).
- [4] Bhour, A.M., Bouhle, I., Chouba, L., Hammami M., El-Cafsi, M. and Chaouch A., 2010. Total lipid content, fatty acid and mineral compositions of muscles and liver in wild and farmed sea bass (*Dicentrarchus labrax*). *Afr. J. Food. Sci.*, 4, 522 – 530.
- [5] Khomsan A. 2004. *Ikan, Makanan Sehat dan Kaya Gizi, dalam Peranan Pangan dan Gizi untuk Kualitas Hidup*. PT Gramedia Widiasarana. Jakarta.
- [6] Park, J.W. and Morrissey, M.T. 2000. *Manufacturing of Surimi from Light Muscle Fish*. in Park J.W, (Ed.). *Surimi and Surimi Seafood*. Marcel Dekker. New York. Hlm. 23–58.
- [7] Syauqi, A. 2015. *Biostatistika: Kuantifikasi Parameter Statistika*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Islam Malang. Malang.
- [8] Anggawati. A. M. 2002. *Kumpulan Hasil-hasil Penelitian Pasca Panen Perikanan*. Pusat Riset Pengolahan Produk Dan Sosial Ekonomi Departemen Kelautan Dan Perikanan. Jakarta.
- [9] Mahdi, C. dan Syauqi, A. 2002. *Petunjuk Analisis Proksimat*. Edisi III. Laboratorium Pusat UNISMA. Malang.

- [10] Murniati, AS dan Sunarman. 2000. *Pendinginan Pembekuan dan Pengawetan Ikan*. Kanisius. Yogyakarta.
- [11] Siburian, dkk. 2012. Pengaruh Suhu dan Penyimpanan terhadap Pertumbuhan Bakteri dan Fungi Ikan Bandeng. *Unes Journal of Life Science: Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Negeri Semarang*.
- [12] Almarsier, S. 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Cetakan IX. Gramedia Jakarta.
- [13] Yuniastuti, A. 2008. *Gizi dan Kesehatan*. Cetakan I. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [14] Irianto, D.P. 2006. *Panduan Gizi Lengkap Keluarga dan Olahragawan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [15] Riskesdas. 2010. *Presentase Sumbangan Konsumsi Protein Ikan terhadap Angka Kecukupan Protein (AKP) Menurut Kelompok Umur*. Kemenkes RI. Jakarta.
- [16] Anonim. 2016. Panduan Gizi, Nutrisi, dan Kalori. Diterima pada tanggal 31 Mei 2017. URL: <http://halosehat.com/gizi-nutrisi/panduan-gizi/kalori>.