

Pengaruh Variasi Suhu Terhadap Mutu Abon Ikan Ekonomis Rendah Selama Penyimpanan

The Effect of Temperature Variations on Quality Changes of Low Economic Shredded Fish during Storage

Yolanda Cicilia Br. Karo, Rodiana Nopianti*, Shanti Dwita Lestari

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan

Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya, Ogan Ilir 30662 Sumatera Selatan

Telp./Fax. (0711) 580934

*Penulis untuk korespondensi: nopi_81@yahoo.com

ABSTRACT

The purpose of the research was to know effect of variations temperature on changes in quality of low economic shredded fish during storage. This research used Randomized Block Design (RBD) and Factorial Randomized Block Design (FRBD) with two factors treatments and two replications. The factors were the storage temperatures (40 °C, 50 °C, and 60 °C) and storage time (7, 14, 21, and 28 days). The parameters in this research included chemical and sensory characteristics. The results showed the interaction between storage with storage temperature were significant effect on the water activity, total plate count, total yeast and moulds, appearance, and odor. Based on the analysis of variance ($p > 0.05$) shows that differences storage temperatures (40 °C, 50 °C, and 60 °C) didn't give significant effect on moisture, fat, protein, and carbohydrate content during 28 days storage while there was significant effect on ash content. Based on sensory test, appearance, odor, flavor, color, and texture scores were range 7; that means the product is still accepted by panelists.

Keywords: Quality change, shredded fish, storage, temperatures

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menentukan perubahan mutu selama penyimpanan dengan berbagai variasi suhu terhadap karakteristik kimia dan sensoris abon ikan motan dan ikan palau. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan dua faktor dan dua kali pengulangan. Faktor perlakuan terdiri dari suhu penyimpanan (40 °C, 50 °C, dan 60 °C) dan waktu penyimpanan (7, 14, 21, dan 28 hari). Parameter yang diamati yaitu karakteristik kimia dan sensoris. Hasil penelitian menunjukkan interaksi antara suhu penyimpanan dan lama penyimpanan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai a_w (*water activity*) dan total mikroba, sedangkan terhadap parameter kenampakan dan aroma pada sensori berpengaruh nyata. Berdasarkan hasil analisa sidik ragam ($p > 0,05$) menunjukkan bahwa perlakuan suhu penyimpanan 40 °C; 50 °C; dan 60 °C tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat abon ikan motan dan ikan palau selama penyimpanan 28 hari, sedangkan terhadap kadar abu berpengaruh nyata. Berdasarkan pengujian sensoris, rata-rata skor kenampakan, aroma, rasa dan tekstur adalah berkisar 7, yang artinya masih dapat diterima oleh panelis.

Kata kunci : Abon ikan, ikan motan, ikan palau, perubahan mutu, suhu penyimpanan

PENDAHULUAN

Sumatera Selatan merupakan salah satu provinsi yang mempunyai perairan umum yang cukup luas, yaitu berupa sungai, rawa, danau, lebak, maupun dataran rendah lainnya yang tergenang air. Potensi sumberdaya hayati perairan umum cukup besar yang mana sektor perikanan merupakan salah satu penyumbang terbesar terhadap protein hewani yang dikonsumsi oleh masyarakat Sumatera Selatan, namun masih ada beberapa

jenis ikan yang kurang diminati oleh masyarakat padahal memiliki nilai gizi yang tinggi, yaitu ikan palau (*Osteochilus vittatus*) dan ikan motan (*Thynnichthys thynnoides*).

Ikan tersebut memiliki nilai jual yang lebih rendah dibandingkan dengan ikan yang lainnya. Bila produksi berlimpah, maka banyak ikan yang dijual dengan harga yang sangat murah bahkan banyak yang dibuang karena selama ini ikan-ikan tersebut hanya dijual dalam bentuk utuh dan tidak ada proses pengolahan untuk dijadikan produk

makanan yang bernilai ekonomis tinggi dan umur simpan yang panjang. Untuk itu, perlu dilakukan upaya pemanfaatan produk supaya ikan-ikan tersebut tidak hanya sekedar dijual dalam bentuk utuh dan murah, tetapi juga bisa dijual dalam bentuk produk olahan yang memiliki nilai ekonomi tinggi.

Salah satu produk olahan yang dimaksud diatas adalah abon ikan. Abon merupakan makanan yang biasanya dibuat dari daging sapi atau ayam yang diolah menjadi produk kering siap dimakan. Abon ikan adalah produk olahan hasil perikanan yang dibuat dari daging ikan melalui kombinasi proses pengolahan yaitu proses pengukusan, penggilingan dan penggorengan dengan penambahan bahan pembantu dan bahan penyedap (Karyono *et al.* 1982). Penambahan bumbu-bumbu pada pengolahan abon ikan bertujuan meningkatkan cita rasa dan memperpanjang masa simpan.

Sejauh ini ikan yang dibuat abon dan diteliti kandungan gizinya yaitu ikan yang sudah memiliki nilai ekonomi tinggi seperti penelitian abon ikan gabus (Tsaniyatul 2012), dan ikan pari (Millah 2010). Pada penelitian ini menggunakan ikan ekonomis rendah yaitu ikan palau dan ikan motan. Ikan palau (*Osteochilus vittatus*) dan ikan motan (*Thynnichthys thynnoides*) merupakan ikan ekonomis rendah yang memiliki nilai jual yang lebih rendah dibandingkan dengan ikan yang lainnya.

Selama penyimpanan, abon ikan akan tetap mengalami penurunan mutu akibat adanya perubahan kimia dan fisika yang terjadi pada abon selama penyimpanan. Sudarmadji *et al.* (2003) menyatakan bahwa selama penyimpanan, produk pangan yang mengandung lemak atau minyak biasanya akan mengalami proses ketengikan selama proses penyimpanan.

Menurut Herawati (2008), menyatakan terdapat enam faktor utama yang mengakibatkan terjadinya penurunan mutu atau kerusakan pada produk pangan, yaitu massa oksigen, uap air, cahaya, mikroorganisme, kompresi atau bantingan dan bahan kimia toksik atau off flavor. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian untuk mengetahui tingkat ketahanan produk selama

masa penyimpanan yang dipengaruhi oleh berbagai suhu penyimpanan. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengamati perubahan mutu abon ikan ekonomis rendah dengan perlakuan berbagai suhu selama penyimpanan.

Menurut penelitian Tridiyani (2012), tentang pendugaan umur simpan abon ikan marlin dengan kemasan vakum dan non vakum pada berbagai suhu penyimpanan bahwa konsumen bisa menyimpan abon ikan marlin pada suhu ruang sekitar 28 °C. Maka dari itu peneliti tertarik untuk mengetahui secara ilmiah perubahan mutu abon ikan ekonomis rendah dengan perlakuan berbagai suhu penyimpanan (40 °C, 50 °C, dan 60 °C) yang lebih tinggi selama penyimpanan.

Tujuan penelitian ini adalah menentukan pengaruh variasi suhu penyimpanan terhadap perubahan mutu abon ikan ekonomis rendah selama penyimpanan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan motan (*Thynnichthys thynnoides*) dan ikan palau (*Osteochilus vittatus*) yang didapatkan di pasar Indralaya, Ogan Ilir. Bahan-bahan lain yang digunakan adalah santan kelapa, gula, garam, bawang merah, bawang putih, lengkuas, ketumbar, cabai merah, daun salam, sereh, air galon dan minyak untuk menggoreng. Bahan kimia yang digunakan untuk analisa yaitu, K₂SO₄, HgO, H₂SO₄, akuades, NaOH, H₃BO₃, HCl, heksana, larutan BFP, garam fisiologis, PCA, PDA, dan tablet Kjeldahl.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah spinner, autoklaf, blender, baskom, beaker glass, cawan petri, cawan porselen, desikator, erlenmeyer, gelas ukur, hot plate kondensor, labu Kjeldahl, labu ukur, labu takar, labu lemak, muffle furnace, oven, pengaduk, plastik polipropilen, plastik stomacher, polipipet tetes, pipet volumetrik, pisau, soxhlet, tabung reaksi, talenan, waterbath, tabung cuver, dan timbangan analitik.

Metode Penelitian

Penelitian ini terdiri dari empat tahapan, yaitu pembuatan abon ikan

ekonomis rendah, analisa kimia awal, pengamatan perubahan mutu abon ikan ekonomis rendah pada berbagai suhu penyimpanan dan analisa kimia akhir. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian yaitu rancangan acak kelompok nonfaktorial (RAK) untuk analisis kimia akhir (Kadar air, Kadar abu, Kadar protein dan Kadar lemak) dan rancangan acak kelompok faktorial (RAKF) untuk analisis pengamatan perubahan mutu selama penyimpanan (Aw, Angka lempeng total dan Kapang Khamir). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak dua kali. Perlakuan yang digunakan pada rancangan acak kelompok nonfaktorial (RAK) adalah Suhu Penyimpanan dan perlakuan yang digunakan pada rancangan acak kelompok factorial (RAKF) adalah suhu penyimpanan dan waktu penyimpanan:

Faktor 1: Suhu Penyimpanan

T1 = 40 °C

T2 = 50 °C

T3 = 60 °C

Faktor 2: Waktu Penyimpanan

H0 = Tanpa Penyimpanan (0 hari)

H1 = Penyimpanan 7 hari

H2 = Penyimpanan 14 hari

H3 = Penyimpanan 21 hari

H4 = Penyimpanan 28 hari

Parameter Pengamatan

Parameter dan pengujian yang digunakan pada penelitian ini meliputi: analisis proksimat (analisis kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat), analisa a_w (*water activity*), analisa mikrobiologi, dan uji organoleptik (penampakan, warna, rasa, bau, dan tekstur).

Analisa Data

Data yang peroleh dianalisis sidik ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila berpengaruh nyata, maka dilakukan uji beda nyata pada taraf uji 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Menurut Panggabean (2015), kadar air yang dihasilkan ikan motan segar dan ikan palau segar adalah 80,02% dan 77,46%

(Tabel 1), sedangkan berdasarkan hasil penelitian nilai kadar air awal abon ikan motan dan abon ikan palau sebelum perlakuan suhu dan penyimpanan adalah 4,25% dan 3,75%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air abon ikan motan dan abon ikan palau mengalami penurunan setelah dilakukan penyimpanan dengan berbagai suhu. Hal ini didukung penelitian Meirahma (2014), bahwa kadar air abon ikan patin dengan perlakuan waktu pemasakan presto dan pengeringan oven lebih rendah dibandingkan dengan pengeringan non-oven. Penurunan kandungan air dipengaruhi oleh proses pengolahan yakni pada tahap penggorengan, dikarenakan air yang terdapat dalam bahan menguap atau keluar sewaktu bahan digoreng. Hal ini disebabkan air bebas yang terdapat dalam bahan langsung diuapkan oleh panas wajan dan minyak sebagai media perantara sehingga sebagian air bebas yang terdapat dalam jaringan bahan dapat menguap atau berkurang (Sundari *et al.* 2015).

Tabel 1. Kadar air abon ikan.

Abon	Kadar Air Awal (%)	Kadar Air Akhir (%)			Bahan Baku* (%)	SNI ** (%)
		40 °C	50 °C	60 °C		
Ikan Motan	4,25	1	0,75	1	80,02	Maks. 7
Ikan Palau	3,75	2	1,75	1	77,46	

Sumber: *=Panggabean 2015; **= SNI 01-3707-1995

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu penyimpanan 40 °C, 50 °C, dan 60 °C tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air abon ikan motan dan ikan palau dipenyimpanan hari ke 28 dengan taraf 5%. Jika dibandingkan dengan SNI Abon 01-3707-1995 kadar air pada abon adalah maksimal 7%, hal ini menunjukkan bahwa abon ikan motan dan ikan palau masih memenuhi standar.

Kadar Abu

Hasil analisis kadar abu awal sampel abon ikan motan sebesar 4,45% dan ikan palau sebesar 3,75% (Tabel 2), sedangkan setelah dilakukan perlakuan suhu kadar abu

ikan motan dan abon ikan palau mengalami peningkatan berkisar 5%-10,77% dan 6,25%-11,6%. Tingginya kadar abu pada setiap perlakuan diduga adanya pengaruh dari kandungan kadar abu dalam bahan dasar pembuatan abon yaitu pemberian bumbu-bumbu sehingga akan berpengaruh terhadap produk akhir. Berdasarkan hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu penyimpanan 40 °C, 50 °C, dan 60 °C berpengaruh nyata terhadap kadar abu abon ikan motan dan ikan palau sehingga dilakukan uji lanjut BNJ (0,05).

Perlakuan T3 yaitu abon ikan palau dengan perlakuan suhu 60 °C berbeda nyata terhadap perlakuan suhu 40 °C dan 50 °C. Perlakuan T3 yaitu abon ikan palau dengan perlakuan suhu 60 °C berbeda nyata terhadap perlakuan suhu 40 °C dan 50 °C. Abon ikan motan dengan perlakuan suhu 60 °C merupakan kadar abu paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lain. Tinggi rendahnya nilai kadar abu pada bahan pangan yang digoreng tergantung dari lama dan suhu penggorengan. Kenaikan kadar abu pada bahan pangan yang digoreng diduga disebabkan oleh suhu tinggi sehingga kandungan air banyak hilang (Sundari *et al.* 2015). Berdasarkan SNI (1995), menetapkan kadar abu untuk abon maksimal 7% sehingga abon ikan motan dan abon ikan palau yang disimpan selama 28 hari dengan perlakuan berbagai suhu masih memenuhi standar.

Tabel 2. Kadar abu abon ikan.

Abon	Kadar Abu awal (%)	Kadar Abu Akhir (%)			Bahan Baku* (%)	SNI** (%)
		40 °C	50 °C	60 °C		
Ikan Motan	4,5	10 ^b	10,77 ^b	5 ^a	3,13	Maks. 7
Ikan Palau	3,75	11,4 ^b	11,6 ^b	6,25 ^a	1,35	

Sumber: *=Panggabean 2015; **=SNI 01-3707-1995

Kadar Protein

Kadar protein abon ikan motan tertinggi terdapat pada perlakuan T3 (Suhu 60 °C) yaitu 14,86% dan terendah pada perlakuan T1 (Suhu 40 °C) yaitu 10,41% (Tabel 3), sedangkan kadar protein ikan palau tertinggi terdapat pada perlakuan T3 (Suhu

60 °C) yaitu 14,79% dan terendah pada perlakuan T1 (40 °C) yaitu 11,52%. Menurut Panggabean (2015), kadar protein pada ikan motan segar dan ikan palau segar adalah 10,91% dan 11,65% dan hasil analisis kadar protein awal sampel abon ikan motan sebesar 12,87% dan ikan palau sebesar 12,81%, sedangkan setelah dilakukan perlakuan suhu kadar protein abon ikan motan dan ikan palau mengalami peningkatan berkisar 10,41%-14,86% dan 11,52%-14,79%.

Menurut Bahalwan (2011), meningkatnya kadar protein disebabkan karena menurunnya kadar air yang terdapat pada produk. Mengurangi kadar air bahan pangan akan meningkatkan senyawa seperti protein dan lemak. Dengan menurunnya kadar air dalam abon ikan, maka kadar protein akan meningkat. Kadar air berbanding terbalik dengan kadar protein, sesuai juga dengan yang dikemukakan oleh Hadiwiyoto (1993), bahwa semakin tinggi kadar air dari suatu bahan pangan yang dihasilkan maka protein akan semakin rendah karena miogen dan protein larut dalam air begitu sebaliknya. Hal ini sangat mendukung hasil yang didapat pada masing-masing perlakuan pada penelitian ini. Berdasarkan hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu penyimpanan 40 °C; 50 °C; dan 60 °C tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein abon ikan motan dan ikan palau. Berdasarkan SNI (1995), menetapkan kadar protein untuk abon minimal 15%, sehingga abon ikan motan dan abon ikan palau yang disimpan selama 28 hari dengan perlakuan berbagai suhu tidak memenuhi standar.

Kadar Lemak

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai tertinggi kadar lemak pada abon ikan motan adalah perlakuan T1 (40 °C) yaitu 24,43% dan terendah pada perlakuan T2 (50 °C) 23,85%; sedangkan nilai tertinggi kadar lemak pada abon ikan palau adalah perlakuan T3 (60 °C) yaitu 21,28% dan terendah pada perlakuan T1 (40 °C) yaitu 20,7% (Tabel 4). Hasil pengamatan selama penyimpanan hari ke-0 sampai hari ke-28 terhadap kadar lemak

abon ikan motan dan abon ikan palau cenderung mengalami peningkatan.

Menurut penelitian Panggabean (2015), kadar lemak ikan motan segar 3,67% dan ikan palau 6,96% dan hasil analisis kadar lemak awal abon ikan motan sebesar 16,99% dan abon ikan palau sebesar 18,35%. Peningkatan kadar lemak selama penyimpanan ini diduga adanya reaksi oksidasi lemak pada abon ikan motan dan abon ikan palau. Peningkatan lemak selama penyimpanan sebagai akibat terbentuknya senyawa hasil pemecahan peroskida lipida menjadi senyawa dengan rantai karbon yang lebih pendek seperti malonaldehid (Ketaren 1986).

Tabel 4. Kadar lemak abon ikan.

Abon	Kadar lemak awal (%)	Kadar lemak akhir (%)			Bahan Baku * (%)	SNI** (%)
		40 °C	50 °C	60 °C		
Ikan Motan	16,99	24,43	23,85	24,3	3,67	Min. 15
Ikan Palau	18,35	20,7	20,91	21,28	6,69	

Sumber: *= Panggabean 2015; **=SNI 01-3707-1995

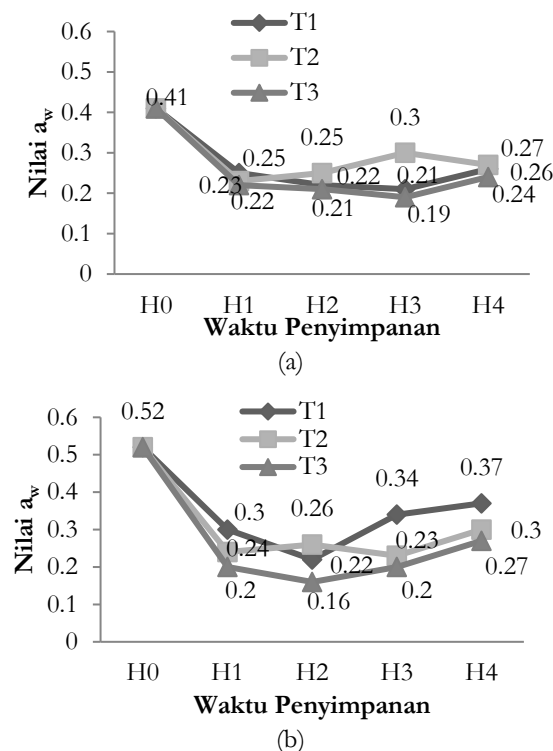
Berdasarkan hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu penyimpanan 40 °C; 50 °C; dan 60 °C tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak abon ikan motan selama penyimpanan 28 hari. Sedangkan berdasarkan hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu penyimpanan 40 °C; 50 °C; dan 60 °C tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak abon ikan palau selama penyimpanan 28 hari. SNI (1995) menetapkan kadar lemak untuk abon maksimal 30% sehingga abon ikan motan dan abon ikan palau yang disimpan selama 28 hari masih memenuhi syarat BSN (1995).

Perubahan Mutu Abon Ikan Motan dan Ikan Palau yang Dikemas Non Vakum pada Berbagai Suhu Aktivitas air (a_w)

Hasil pengukuran nilai a_w abon ikan yang dikemas secara non vakum pada berbagai suhu disajikan pada Gambar 1.

Berdasarkan data tersebut dapat dilihat bahwa nilai a_w abon ikan cenderung

mengalami fluktuasi hingga penyimpanan hari ke-28. Pada akhir penyimpanan 28 hari dengan suhu 40 °C, 50 °C, dan 60 °C, abon ikan motan menunjukkan pada akhir penyimpanan nilai a_w 0,26; 0,27; dan 0,24; sedangkan abon ikan palau masing-masing memiliki nilai a_w 0,37; 0,3; dan 0,27 pada akhir penyimpanan. Nilai a_w pada kedua jenis ikan tersebut masih dikatakan aman. Hal ini didukung oleh Lebuza (1982) yang menyatakan bahwa produk dikatakan tidak aman pada selang a_w sekitar 0,7-0,75 dan di atas selang tersebut karena mikroorganisme berbahaya dapat tumbuh dan produk menjadi racun. Jamur dapat tumbuh pada produk dengan nilai a_w 0,6-0,7. Menurut Saenab *et al.* (2010), bahan yang mempunyai aktivitas air 0,7 atau pada kelembaban relatif dibawah 70% sudah dianggap cukup baik dan tahan selama penyimpanan.



Gambar 1. Grafik perubahan nilai a_w abon: (a) ikan motan; (b) ikan palau.

Hal ini didukung oleh hasil analisa sidik ragam dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan waktu penyimpanan berpengaruh nyata terhadap a_w abon ikan motan dan ikan palau, sedangkan perlakuan suhu penyimpanan hanya

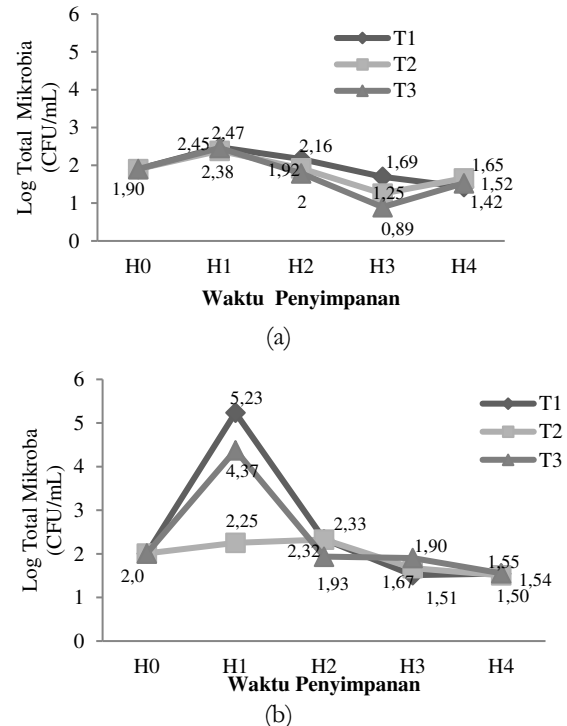
berpengaruh nyata terhadap a_w abon ikan palau. A_w abon ikan motan mengalami penurunan pada 3 minggu pertama penyimpanan, kemudian naik di minggu ke-4. Hasil uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa abon ikan motan dengan perlakuan waktu penyimpanan H0 berbeda nyata terhadap perlakuan H1, H2, dan H3 yang mengalami fluktuasi. Kenaikan a_w abon ikan diduga berkaitan erat dengan bahan kemasan dan kondisi udara di lingkungan tempat penyimpanan produk. Dalam penelitian ini digunakan bahan kemasan dari plastik jenis polipropilene. Leksono (1989) menyatakan bahwa polipropilene adalah plastik yang sangat ringan, kuat terhadap kikisan dan lebih kaku, lebih tahan terhadap asam dan basa, kuat dan juga mempunyai ketahanan fisik yang lebih besar terhadap uap air.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu dan waktu penyimpanan berpengaruh nyata terhadap nilai a_w abon ikan palau, sehingga dilakukan uji lanjut BNJ. Hasil uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa perlakuan suhu berbeda nyata terhadap nilai a_w abon ikan palau. Perlakuan waktu penyimpanan H0 berbeda nyata dengan waktu penyimpanan H1 sampai dengan H4. Perlakuan penyimpanan H0 merupakan perlakuan tanpa suhu dan waktu dimana memiliki nilai a_w tertinggi dibandingkan perlakuan H1, H2, H3, dan H4 yang mengalami fluktuasi. Namun suhu dan lama penyimpanan tidak memiliki interaksi. Reaksi oksidasi lemak yang terjadi akibat meningkatnya suhu dan lama penyimpanan dapat melepaskan air terikat menjadi air bebas, sehingga nilai a_w produk mengalami fluktuasi (Winarno 1997). Robertson (1992) dalam Arpah (2007) menyatakan bahwa makanan akan mengalami kerusakan apabila menyerap uap air yang berlebihan.

Angka lempeng total

Nilai angka lempeng total abon dapat dilihat pada Gambar 2. Total mikroba pada abon ikan motan dan ikan palau selama penyimpanan mengalami fluktuasi. Hasil pengamatan ini bertolak belakang dengan penelitian Tridiyani (2012), tentang perubahan mutu abon ikan marlin kemasan

vakum dan non vakum. Nilai angka lempeng total selama penyimpanan 60 hari dengan suhu 35 °C; 40 °C; dan 45 °C mengalami peningkatan baik yang dikemas vakum maupun yang dikemas non vakum.



Gambar 2. Nilai angka lempeng total abon: (a) ikan motan; (b) ikan palau.

Berdasarkan SNI 01-3707-1995 (BSN 1995) persyaratan angka lempeng total (ALT) untuk abon adalah tidak lebih dari 5×10^4 koloni/g atau 50.000 koloni/g. Hal ini menunjukkan bahwa abon ikan motan dan abon ikan palau hasil penelitian masih layak dikonsumsi sampai hari ke-28 sesuai dengan ketentuan Standar Nasional Indonesia. Walaupun nilai a_w dan kadar air rendah, jumlah mikroba mengalami fluktuasi selama penyimpanan. Hal ini diduga karena ada golongan bakteri fakultatif anaerob atau fakultatif aerob yang dapat hidup dengan atau tanpa adanya oksigen (Hadiwiyoto 1993).

Hasil analisa sidik ragam dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa suhu penyimpanan 40 °C; 50 °C; dan 60 °C dan waktu penyimpanan selama 28 hari serta interaksi kedua nya memberi berpengaruh nyata terhadap angka lempeng total (ALT) abon ikan motan dan ikan palau, sehingga dilakukan uji lanjut BNJ (0,05).

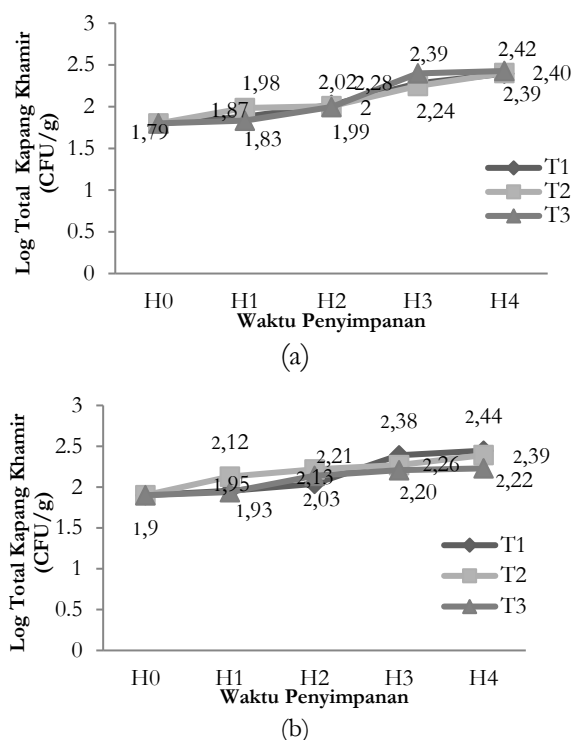
Suhu penyimpanan berpengaruh terhadap nilai angka lempeng total (ALT) abon ikan motan dan ikan palau. Hal ini diduga suhu merupakan faktor ekstrinsik penting yang menentukan pertumbuhan mikroba. Pertumbuhan mikroba dibagi menjadi tiga kelompok berdasarkan suhu yaitu psikofilik, mesofilik dan termofilik. Sebagian besar bakteri mempunyai pertumbuhan antara 45–55 °C dan disebut golongan bakteri termofilik. Beberapa bakteri mempunyai suhu pertumbuhannya antara 20–45 °C disebut golongan bakteri mesofilik, dan lainnya mempunyai suhu pertumbuhan dibawah 20 °C disebut bakteri psikofilik (Muchtadi 1989). Waktu penyimpanan berpengaruh nyata terhadap nilai angka lempeng total. Jumlah mikroba mengalami fluktuasi selama penyimpanan. Hal ini terkait dengan ketersediaan nutrient dan kebutuhan senyawa metabolit yang digunakan dalam pertumbuhan mikroba.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara suhu penyimpanan dan waktu penyimpanan abon ikan motan terbaik yaitu pada perlakuan suhu 60 °C dengan 21 hari penyimpanan, kemudian perlakuan terbaik berikutnya yaitu perlakuan suhu 50 °C dengan waktu penyimpanan 21 hari. Kedua perlakuan terbaik ini tidak berbeda nyata sehingga selama penyimpanan 21 hari dengan suhu 50 °C dan 60 °C nilai angka lempeng total pada abon ikan motan mengalami penurunan setelah hari ke-14.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara suhu penyimpanan dan waktu penyimpanan terbaik abon ikan palau yaitu pada perlakuan suhu 50 °C dengan 28 hari penyimpanan, kemudian perlakuan terbaik berikutnya yaitu perlakuan suhu 40 °C dengan lama penyimpanan 21 hari. Kedua perlakuan terbaik ini tidak berbeda nyata sehingga selama penyimpanan ke-28 dengan suhu 50 °C merupakan nilai angka lempeng total terendah selama penyimpanan abon ikan palau dan pada suhu 40 °C selama penyimpanan 21 hari merupakan nilai angka lempeng total terendah abon ikan palau.

Kapang Khamir

Total kapang dan khamir abon ikan motan dan abon ikan palau selama penyimpanan dengan berbagai suhu dapat dilihat pada Gambar 3. Total kapang dan khamir pada abon ikan motan dan ikan palau selama penyimpanan mengalami kenaikan. Total kapang dan khamir abon ikan motan dan ikan palau pada awal penyimpanan masing-masing adalah $6,3 \times 10^2$ koloni/g dan $8,0 \times 10^2$ koloni/g. Pada pengamatan hari terakhir yaitu hari ke-28 total pertumbuhan koloni kapang dan khamir pada abon ikan motan dan ikan palau semakin meningkat kisaran masing-masing $2,6 \times 10^4$ koloni/g dan $2,7 \times 10^4$ koloni/g.



Gambar 3. Total kapang dan khamir abon: (a) ikan motan, (b) ikan palau.

Hasil analisa sidik ragam dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa waktu penyimpanan selama 28 hari memberi berpengaruh nyata terhadap kapang khamir abon ikan motan dan ikan palau, sedangkan perlakuan suhu penyimpanan hanya memberi berpengaruh nyata terhadap kapang khamir abon ikan palau sehingga dilakukan uji lanjut BNJ (0,05). Namun interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata.

Jumlah kapang khamir abon ikan motan berpengaruh nyata terhadap waktu penyimpanan, setiap perlakuan waktu penyimpanan berbeda nyata terhadap jumlah kapang khamir. Pada abon ikan palau perlakuan waktu penyimpanan H0 dan H1 berbeda nyata dengan perlakuan waktu penyimpanan H2, H3, dan H4 terhadap jumlah kapang khamir. Hal ini diduga semakin lama abon disimpan maka pertumbuhan kapang khamir akan semakin meningkat. Selama penyimpanan aktivitas air meningkat oleh karena adanya uap air yang masuk melalui plastik sehingga kapang semakin mudah tumbuh dan berkembang dengan kadar air yang cukup.

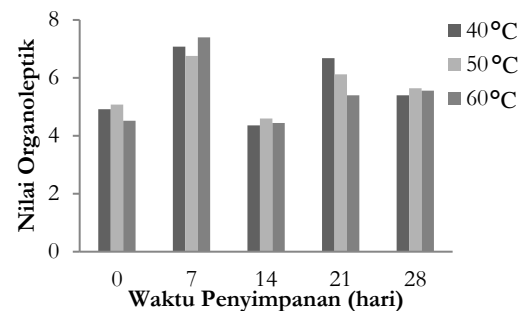
Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu hanya berpengaruh terhadap jumlah kapang khamir abon ikan palau. Perlakuan suhu T2 (50 °C) berbeda nyata terhadap perlakuan suhu T3 (60 °C) dan T1 (40 °C). Namun perlakuan T1 dan T3 tidak berbeda nyata. Hal ini diduga pada perlakuan T2 merupakan faktor ekstrinsik yang cocok untuk pertumbuhan kapang khamir. Suhu optimum pertumbuhan kapang khamir yaitu 25-30 °C, tapi beberapa dapat tumbuh pada suhu 35-37 °C atau lebih tinggi.

Kapang khamir membutuhkan aw minimum untuk pertumbuhannya adalah sebesar 0,6–0,7 (Winarno 1997). Pada abon yang disimpan selama 28 hari diperoleh $a_w < 0,6$. Hal ini menunjukkan bahwa abon tersebut masih aman untuk dikonsumsi. Jika dibandingkan dengan SNI Abon 01-3707-1995 kandungan cemaran mikroba pada abon berdasarkan angka lempeng total (*total plate count*) adalah maksimal 5×10^4 koloni/g, hal ini menunjukkan bahwa abon tersebut masih aman untuk dikonsumsi.

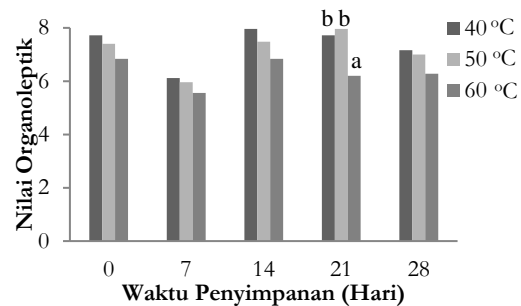
Uji Organoleptik Kenampakan

Hasil penilaian rata-rata kenampakan abon ikan motan dan ikan palau selama penyimpanan menunjukkan perubahan, sebagaimana disajikan pada Gambar 4 dan Gambar 5. Hasil uji Kruskal-Wallis dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan pada sampel pada waktu penyimpanan selama hari ke-28

karena nilai X^2 hitung $< X^2$ tabel. Hasil uji Kruskal-Wallis pada uji mutu hedonik menunjukkan bahwa suhu 40 °C, 50 °C, dan 60 °C tidak berpengaruh nyata terhadap kenampakan abon ikan motan yang disimpan selama 28 hari, hal tersebut diduga karena penilaian panelis tidak berbeda signifikan berkisar 4,3-4,6. Pada *score sheet* menunjukkan bahwa kenampakan abon ikan motan selama 28 hari yaitu rata-rata penilaian 5 yang berarti masih netral.



Gambar 4. Diagram rata-rata penilaian kenampakan abon ikan motan.



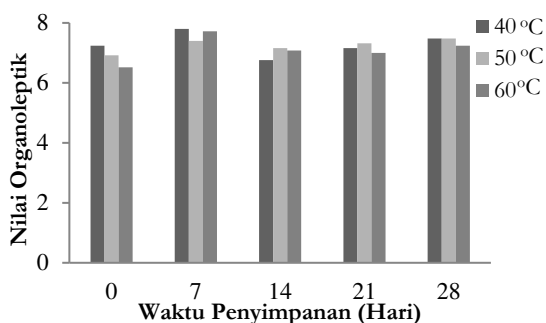
Gambar 5. Diagram rata-rata penilaian kenampakan abon ikan palau.

Hasil uji Kruskal-Wallis dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada sampel pada waktu penyimpanan hari ke-21 karena nilai X^2 hitung $> X^2$ tabel, untuk menganalisis perbedaan rerata peringkat terhadap kenampakan dilakukan uji lanjut perbandingan. Pada waktu penyimpanan hari ke-21 berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis pada uji mutu hedonik menunjukkan bahwa suhu 60 °C berbeda nyata terhadap kenampakan abon ikan motan pada suhu 40 °C dan 50 °C. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan penilaian panelis bahwa kenampakan abon pada suhu 60 °C memiliki nilai lebih rendah dibandingkan penilaian panelis terhadap kenampakan abon ikan

palau dengan perlakuan suhu 40 °C dan 50 °C; berdasarkan *score sheet* kenampakan abon memiliki nilai rata-rata 7 yang berarti warna abon ikan palau coklat terang dan agak homogen.

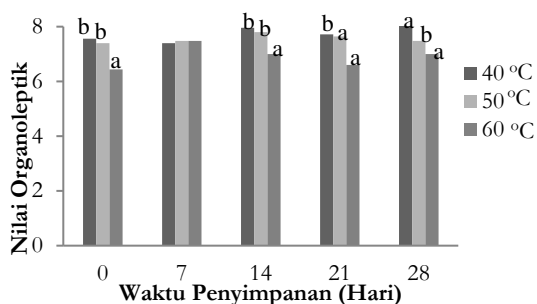
Aroma

Rata-rata penilaian aroma pada abon ikan motan dan ikan palau dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6. Grafik rata-rata penilaian aroma abon ikan motan.

Hasil uji Kruskal-Wallis dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pada suhu penyimpanan selama 28 hari tidak memiliki perbedaan pada sampel karena nilai X^2 hitung > X^2 tabel. Hasil uji Kruskal-Wallis pada uji mutu hedonik menunjukkan bahwa abon ikan motan pada dengan perlakuan suhu 40 °C, 50 °C, dan 60 °C tidak berbeda nyata terhadap aroma abon ikan motan selama penyimpanan 28 hari, dan rata-rata penilaian panelis adalah 7 yaitu aroma khas ikan dominan, agak aroma khas bumbu.



Gambar 7. Grafik rata-rata penilaian aroma abon ikan palau.

Hasil uji Kruskal-Wallis dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pada penyimpanan hari ke-0, ke-14, ke-21 dan hari ke-28 terdapat perbedaan pada sampel karena nilai X^2 hitung > X^2 tabel, menganalisis

perbedaan rerata peringkat terhadap aroma dilakukan uji lanjut perbandingan. Hasil uji Kruskal-Wallis pada uji mutu hedonik menunjukkan bahwa abon ikan palau pada hari ke-0 yang dengan perlakuan suhu 60 °C berbeda nyata terhadap aroma abon ikan palau pada suhu 40 °C dan 50 °C, dimana pada suhu 60 °C memiliki penilaian yang lebih rendah dibandingkan perlakuan suhu lainnya. Rata-rata penilaian panelis terhadap aroma adalah 7, yang artinya aroma khas ikan dominan, agak aroma khas bumbu. Sedangkan Hasil uji Kruskal-Wallis pada uji mutu hedonik menunjukkan bahwa abon ikan motan dengan perlakuan suhu 60 °C berbeda nyata terhadap abon ikan palau pada suhu 40 °C dan 50 °C selama penyimpanan hari ke-14 namun penilaian panelis tidak berbeda signifikan yaitu rata-rata 7 yang berarti aroma khas ikan dominan, agak aroma khas bumbu. Hasil uji Kruskal-Wallis pada uji mutu hedonik menunjukkan bahwa aroma abon ikan palau dengan perlakuan perlakuan suhu 40 °C berbeda nyata terhadap suhu 50 °C dan 60 °C, sedangkan aroma abon ikan palau dengan perlakuan suhu 50 °C tidak berbeda nyata terhadap aroma abon ikan palau dengan perlakuan suhu 60 °C pada hari ke-21 dan ke-28, dan rata-rata penilaian panelis adalah 7 yaitu aroma khas ikan dominan, agak aroma khas bumbu.

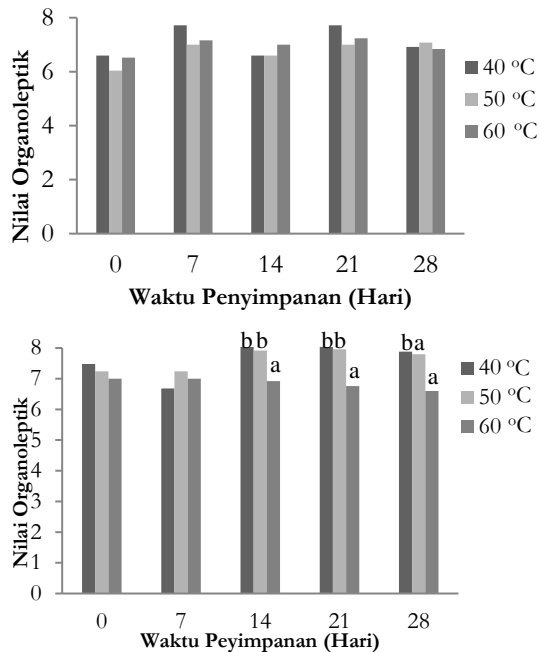
Rasa

Hasil rata-rata penilaian rasa abon ikan motan dan ikan palau dapat dilihat pada Gambar 8 dan Gambar 9.

Hasil penilaian rata-rata rasa abon ikan motan menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan dengan perlakuan berbagai suhu, penilaian panelis terhadap rasa abon ikan motan mengalami perubahan yang tidak terlalu signifikan. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis. Hasil uji Kruskal-Wallis dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan selama penyimpanan arena nilai X^2 hitung < X^2 tabel. Selama penyimpanan hari ke-28, hasil uji pada uji mutu hedonik menunjukkan bahwa aroma abon ikan motan dengan perlakuan suhu 40 °C, 50 °C, dan 60 °C tidak memberi pengaruh nyata

terhadap penilaian aroma abon ikan motan. Hal tersebut berdasarkan penilaian panelis yang bersifat stabil sampai hari ke-28 yaitu rata-rata 7 yang berarti rasa khas ikan dominan.

Gambar 8. Grafik rata-rata penilaian rasa abon ikan motan.



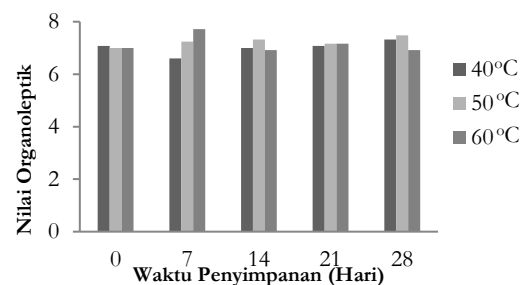
Gambar 9. Grafik rata-rata penilaian rasa abon ikan palau.

Hasil rata-rata penilaian panelis terhadap rasa abon ikan palau selama penyimpanan dengan berbagai suhu mengalami perubahan namun tidak terlalu signifikan. Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada sampel pada hari ke-14 sampai dengan hari ke-28 karena nilai X^2 hitung > X^2 tabel, untuk menganalisis perbedaan rerata peringkat terhadap rasa dilakukan uji lanjut perbandingan. Pada hari ke-14, hasil uji Kruskal-Wallis pada uji mutu hedonik menunjukkan bahwa rasa abon ikan palau dengan perlakuan suhu 60 °C berbeda nyata dengan abon ikan palau dengan perlakuan suhu 40 °C dan 50 °C. Hal tersebut dapat dilihat pada penilaian panelis bahwa rasa abon ikan palau dengan perlakuan suhu 60 °C memiliki nilai rata-rata peringkat yang lebih rendah dibandingkan penilaian panelis terhadap abon ikan palau dengan perlakuan suhu 40 °C dan 50 °C. Hasil uji Kruskal-

Wallis pada uji mutu hedonik menunjukkan bahwa rasa abon ikan palau dengan perlakuan suhu 60 °C berbeda nyata dengan abon ikan palau dengan perlakuan suhu 40 °C dan 50 °C pada hari ke-7. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan penilaian panelis terhadap aroma dengan suhu 60 °C memiliki nilai paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lain, namun rata-rata peringkat rasa abon ikan palau masih 7, yang berdasarkan score sheet memiliki rasa ikan khas dominan. Hasil uji Kruskal-Wallis pada uji mutu hedonik menunjukkan bahwa rasa abon ikan palau dengan perlakuan suhu 60 °C dan 50 °C berbeda nyata dengan abon ikan palau dengan perlakuan suhu 40 °C pada hari ke-28. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan penilaian panelis terhadap aroma dengan suhu 40 °C memiliki nilai paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain, namun rata-rata peringkat rasa abon ikan palau masih 7, yang berdasarkan score sheet memiliki rasa ikan khas dominan.

Tekstur

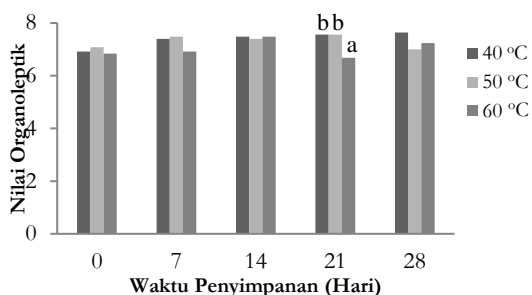
Hasil penilaian rata-rata penampakan abon ikan motan dan abon ikan palau selama penyimpanan 28 hari menunjukkan perubahan, sebagaimana disajikan pada Gambar 10 dan Gambar 11.



Gambar 10. Grafik rata-rata penilaian tekstur abon ikan motan.

Hasil rata-rata penilaian panelis terhadap tekstur abon ikan motan selama penyimpanan dengan berbagai suhu mengalami perubahan namun tidak terlalu signifikan. Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan pada sampel pada hari ke-0 sampai dengan hari ke-28 karena nilai X^2 hitung < X^2 tabel. Pada uji mutu hedonik menunjukkan

bahwa abon ikan motan dengan perlakuan suhu 40 °C, 50 °C dan 60 °C tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur abon ikan motan selama penyimpanan. Namun berdasarkan penilaian panelis terhadap tekstur abon ikan pada hari ke-0 sampai dengan hari ke-28 rata-rata 7, yang artinya tekstur abon yang dihasilkan adalah berbulir agak kasar dan kurang kering.



Gambar 11. Grafik rata-rata penilaian tekstur abon ikan palau.

Hasil rata-rata penilaian panelis terhadap tekstur abon ikan palau menunjukkan bahwa selama penyimpanan penilaian panelis mengalami perubahan. Dimana pada perlakuan suhu 40 °C dan 50 °C penilaian panelis terhadap tekstur abon ikan palau meningkat, akan tetapi pada perlakuan suhu 60 °C cenderung mengalami penurunan, namun perubahan yang terjadi tidak terlalu signifikan. Hal tersebut dapat diamati berdasarkan nilai organoleptik pada awal pengamatan hari ke-0 rata-rata penilaian adalah 7, dan pada pengamatan hari terakhir hari ke-28 rata-rata penilaian panelis adalah 7, yang artinya bahwa tekstur abon ikan palau berbulir agak kasar dan kurang kering. Hasil uji Kruskal-Wallis dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada sampel pada hari ke-21 karena nilai X^2 hitung < X^2 tabel sehingga perlu dilakukan uji lanjut perbandingan. Pada hari ke-21 hasil uji Kruskal-Wallis pada uji mutu hedonik menunjukkan bahwa tekstur abon ikan palau dengan perlakuan suhu 60 °C berbeda nyata dengan abon ikan palau dengan perlakuan suhu 40 °C dan 50 °C. Hal tersebut dapat dilihat pada penilaian panelis bahwa tekstur abon ikan palau dengan perlakuan suhu 60 °C memiliki nilai rata-rata

peringkat yang lebih rendah dibandingkan penilaian panelis terhadap abon ikan palau dengan perlakuan suhu 40 °C dan 50 °C.

KESIMPULAN

Perlakuan suhu penyimpanan pada abon ikan motan dan abon ikan palau berpengaruh nyata terhadap nilai aktivitas air (a_w), jumlah mikrobiologi (angka lempeng total dan kapang khamir). Perlakuan berbagai suhu pada abon ikan motan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai organoleptik kenampakan, aroma, rasa dan tekstur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan suhu penyimpanan berpengaruh nyata terhadap nilai kadar abu, namun tidak berpengaruh nyata terhadap nilai gizi lainnya seperti kadar air, kadar lemak, kadar protein serta kadar karbohidrat. Hasil uji mikrobiologi Angka lempeng total dan kapang khamir menunjukkan bahwa abon ikan motan dan abon ikan palau selama penyimpanan dengan berbagai suhu tidak lebih dari 5×10^4 koloni/g atau 50.000 koloni/g sehingga produk abon ikan motan dan abon ikan palau masih aman untuk di konsumsi. Hasil organoleptik menunjukkan rata-rata nilai kenampakan, rasa, aroma, tekstur, dan warna abon ikan motan dan abon ikan palau dengan perlakuan berbagai suhu memiliki rata-rata peringkat adalah 7 dan masih dapat diterima panelis.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan N, Kusnandar F, dan D. Herawati. 2011. *Analisis Pangan*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Arpah. 2007. *Penetapan Kadaluaawarsa Pangan*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 1995. *Standar Mutu Abon*. SNI 01-3707-1995. Jakarta.
- Hadiwiyoto S. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Jilid I*. Yogyakarta: Liberty.
- Herawati H. 2008. Penentuan umur simpan produk pangan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 27(4): 124-130.
- Karyono dan Wachid. 1982. *Petunjuk Praktek Penanganan dan Pengolahan Ikan*. Jakarta:

- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Ketaren S. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI Press.
- Labuza TP dan Schmidl MK. 1982. Accelerated shelf life testing of foods. *Food Technology* 39(9): 57-62.
- Leksono T dan Syahrul. 2001. Studi mutu dan penerimaan konsumen terhadap abon ikan. *Jurnal Natur Indonesia* 3(2): 178-184.
- Meirahma I. 2014. Karakteristik kimia, mikrobiologi, dan sensori abon ikan patin (*Pangasius pangasius*) utuh dengan perlakuan pemasakan presto dan pengeringan oven. Skripsi. (Tidak dipublikasikan). Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Millah F. 2010. Produksi abon ikan pari (*rayfish*) penentuan kualitas abon. Skripsi. (Tidak dipublikasikan). Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Panggabean JD. 2015. Analisis komponen asam lemak dari ikan palau (*Osteochilus vittatus*), ikan lampam (*Barbodes schwanenfeldii*) dan ikan motan (*Thynnichthys thynnoides*). Skripsi. (Tidak dipublikasikan). Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Said A. 2007. Penelitian beberapa aspek biologi ikan serandang (*Channa pleurophthalmus*) di DAS Musi, Sumatera Selatan. *Neptunus* 14(1): 15-23.
- Sari D. 2009. Abon ikan marlin kaya DHA dan Omega 3. <http://www.detikfood.com/read/2009/08/18/191124/1185209/482/abon-ikan-marlin-kaya-dha-dan-omega-3> [12 November 2015].
- Soediaoetama AD. 1996. *Ilmu Gizi untuk Profesi dan Mahasiswa*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Tridiyani A. 2012. Perubahan mutu abon ikan marlin (*Istiophorus* sp.) kemasan vakum-non vakum pada berbagai suhu penyimpanan dan pendugaan umur simpan. Skripsi. (Tidak dipublikasikan). Bogor: Institut Pertanian Bogor.