

PENGARUH TEKNIK PENGEMASAN DAN JENIS KEMASAN TERHADAP MUTU DAN DAYA SIMPAN IKAN PINDANG BUMBU KUNING

Imam Budi Mulyawan¹, Baiq Rien Handayani^{1*}, Bambang Dipokusumo², Wiharyani Werdiningsih¹, Astri Iga Siska¹

¹Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram, Jalan Majapahit No 62, Mataram, NTB Indonesia (0370)649879

²Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Jalan Majapahit No 62 Mataram, NTB Indonesia (0370)621435

*Korespondensi: baiqriehs@unram.ac.id

Diterima: 10 Oktober 2018/Disetujui: 06 Desember 2019

Cara sitasi: Mulyawan IB, Handayani BR, Dipokusumo B, Werdiningsih W, Siska AI. 2019. Pengaruh teknik pengemasan dan jenis kemasan terhadap mutu dan daya simpan ikan pindang bumbu kuning. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 22(3): 464-475.

Abstrak

Pindang bumbu kuning adalah produk pindang khas Lombok Timur yang dibuat dengan penambahan asam dan kunyit namun dengan masa simpan yang singkat. Penelitian ini bertujuan menentukan pengaruh teknik pengemasan dan jenis kemasan terhadap mutu dan daya simpan ikan pindang bumbu kuning. Penelitian menggunakan Rancangan acak lengkap (RAL) 2 faktor yaitu teknik pengemasan (vakum dan non vakum) dan jenis kemasan *Polypropylene* (PP), *Polyethylene* (PE) dan *Aluminium Polypropylene* (Al-PP). Parameter yang diamati berupa mutu kimia (pH dan kadar air), fisik (nilai L dan ⁰Hue), mikrobiologi (total mikroba dan total kapang) dan daya simpan (jamur visual, gas dan perubahan warna). Pengamatan dilakukan pada hari ke-0, 7, dan 14. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi teknik pengemasan dan jenis kemasan berpengaruh terhadap pH penyimpanan hari ke-7. Perlakuan teknik pengemasan berpengaruh terhadap pH dan nilai L pada penyimpanan hari ke-7 dan 14, sedangkan kadar air dan ⁰Hue berbeda nyata hanya pada penyimpanan hari ke-7. Jenis kemasan hanya berpengaruh terhadap pH ikan pindang bumbu kuning pada penyimpanan hari ke-7 dan 14. Pengemasan vakum dengan PP menghasilkan total mikroba terendah sampai penyimpanan hari ke-7 yang masih sesuai SNI 2717.1:2009 dengan total mikroba $9,2 \times 10^4$ CFU/g, total kapang pada semua perlakuan tidak terdeteksi. Kombinasi pengemasan vakum dengan PP direkomendasikan sebagai perlakuan terbaik karena lebih mampu mempertahankan pH, kadar air, serta menghasilkan warna terbaik, jumlah total mikroba dan kapang terendah serta dapat memperpanjang masa simpan ikan pindang bumbu kuning sampai 7 hari pada suhu ruang.

Kata kunci: cakalang, kemasan, mikroba, mutu, pindang.

The Effect of Packaging Technique and Types of Packaging on the Quality and Shelf Life of Yellow Seasoned Pindang Fish

Abstract

Yellow seasoned pindang fish is one of East Lombok special pindang products made of tamarind and turmeric, yet their shelf life is short. The aim of this research was to determine the effect of technique and types of packaging on the quality and shelf-life of yellow seasoned pindang fish. The method used was experimental method with completely randomized block design of 2 factors: packaging technique (vacuum and non vacuum) and packaging types (*Polypropylene* (PP), *Polyethylene* (PE), and *Aluminium Polypropylene* (Al-PP)). Parameters observed were chemical (pH and water content), physical (value of L and ⁰Hue), microbial (total microbes and fungi) and shelf-life (fungi, gas formation and color change). The results showed that the technique and packaging types had a significant effect on the pH of the pindang at the 7th day. Packaging technique affected pH and L value at 7th and 14th day, while the moisture content and ⁰Hue differed markedly only on the 7th day. Packing types affected the pH at 7th and 14th. Vacuum packaging with *Polypropylene* (PP) resulted in the lowest total microbials during storage, while the total fungus in all treatments were undetectable. Combination of vacuum packing with PP is recommended as the best treatment to produce yellow seasoned pindang fish, maintaining pH and moisture, preventing growth of fungi and microbes, as well as extending the shelf life up to the 7th day at ambient storage.

Keywords: microbe, packaging, pindang, skipjack tuna, quality.

PENDAHULUAN

Ikan Pindang merupakan hasil pengolahan ikan dengan kombinasi penggaraman dan perebusan yang sebagian besar berbahan baku dari ikan cakalang. Di Kabupaten Lombok Timur, produksi ikan cakalang mencapai 33,7% dalam kurun waktu 2 tahun dari 2008 sampai dengan 2010 dari total perikanan tangkap yang diperoleh (Badan Pusat Statistik NTB 2013) Ikan cakalang selain produksi yang relatif tinggi juga memiliki kandungan gizi yang tinggi. USDA (2018) melaporkan bahwa kandungan gizi ikan cakalang adalah energi 103 kkal, protein 22 g, lemak 1,01 g, abu 1,3 g, kalsium 29 mg, dan besi 1,25 mg. Salah satu daerah di Kabupaten Lombok Timur, misalnya di desa Rumbuk, mengolah ikan menjadi alternatif olahan pindang dengan penambahan kunyit dan asam jawa sebagai bumbu utama yang biasa disebut dengan pindang bumbu kuning. Ikan pindang bumbu kuning yang diproduksi biasanya memiliki masa simpan yang relatif rendah yakni kurang dari 24 jam. Ikan pindang yang diolah secara tradisional sangat mudah ditumbuhi jamur dan bakteri terutama golongan *micrococcus* (Linggarwati 2007).

Handayani *et al.* (2018) melakukan perbaikan mutu dan masa simpan ikan pindang bumbu kuning dengan menggunakan proporsi rempah-rempah kunyit dan asam jawa yang tepat. Proporsi kunyit (3-6%) dan asam jawa (2-4%) diketahui dapat menghasilkan pindang kuning dengan mutu terbaik, masa simpan lebih lama dan aman dari mikroba patogen berdasarkan standar SNI 2717.1:2009. Menurut Hidayati *et al.* (2002) dan Bhadoriya *et al.* (2011), rempah-rempah misalnya kunyit diketahui mengandung senyawa antimikroba. Pengemasan yang tepat merupakan cara lain untuk memperpanjang masa simpan produk pangan.

Pengemasan dapat menjaga dan mencegah pembusukan makanan dengan menghalangi masuknya oksigen dan udara yang mengandung banyak kontaminan. Salah satu teknik pengemasan yang dapat diterapkan yaitu teknik pengemasan vakum. Pengemasan vakum adalah pengemasan dengan pengeluaran gas dan uap air dari produk yang dikemas. Pengemasan vakum biasanya

dikombinasikan dengan jenis kemasan plastik karena sifatnya yang kuat, fleksibel, mudah dibentuk, serta sukar tembus air dan udara. Jenis kemasan yang memiliki densitas yang tinggi dengan permeabilitas uap air dan gas rendah adalah plastik *polypropylene* (PP), *polyethylene* (PE) dan kemasan kombinasi Aluminium dengan *Polypropylene* (Al-PP). Menurut Renate (2009), jenis PP, *polyethylene* merupakan kemasan yang biasa dipakai sehari-hari. Yanti *et al.* (2008) menyatakan bahwa pengemasan dengan plastik berupa *polyethylene* (PE) dan *polypropylene* (PP) dapat menurunkan kadar air, mempertahankan kadar protein, menurunkan nilai pH, menekan total koloni bakteri dan menurunkan persentase susut masak daging sapi.

Jenis kemasan yang dikombinasikan dengan teknik kemasan baik vakum maupun non vakum berpengaruh terhadap mutu produk pangan. Kemasan vakum terbukti dapat memperpanjang masa simpan produk pangan. Pure cabe yang dikemas vakum dalam plastik *polypropylene* dapat disimpan selama 2 bulan pada suhu ruang (Renate 2009). Masa simpan rendang ikan tuna dengan penggunaan teknik kemasan vakum dengan plastik PP dapat dipertahankan sampai dengan 8 hari. Menurut Sugita (2017) bahwa ikan pindang bumbu kuning yang disimpan pada suhu ruang dalam kemasan tanpa vakum hanya mampu bertahan selama 2 hari saja. Masa simpan produk ikan pindang bumbu kuning memerlukan kajian yang dapat lebih mempertahankan mutu dan memperpanjang masa simpan produk tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh teknik pengemasan dan jenis kemasan terhadap mutu dan daya simpan ikan pindang bumbu kuning.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan antara lain ikan cakalang segar, kunyit, asam jawa, dan garam beryodium yang diperoleh dari pasar Kebon Roek Ampenan NTB, medium *Potato Dextrose Agar* (PDA) (Oxoid CM0139), medium *Plate Count Agar* (PCA) (Oxoid CM0325), medium *Lauryl Tryptose Broth* (LTB) (Oxoid CM0451), medium *Brilliant*

Green Byle Lactose Broth (BGLB) (Merck 1.05454.0500), larutan *buffer phosphate*, aquades, dan alkohol.

Alat-alat yang digunakan antara lain *sealer* non vakum (Getra), *sealer* vakum (DZ-400), kemasan jenis *polyethylene* (PE), *polypropylene* (PP), Alumunium *Polypropylene* (Al-PP), *hot plate* (Heidolph Jerman), inkubator (Memmert Jerman), timbangan digital (Kern Jerman), pH meter (Schoot Amerika), *Autoclave* (Hirayama Jepang), *laminar flow* (Isoside Inggris), *waterbath* (GFL Inggris).

Metode Penelitian

Pembuatan dan pengemasan ikan pindang bumbu kuning

Pembuatan dan pengemasan ikan pindang bumbu kuning mengacu pada modifikasi proses yang dilakukan oleh Sugita (2017) dan Rahmadana (2013). Bumbu untuk setiap sampel yang digunakan yaitu 6% kunyit, 4% asam jawa dan 2% garam yang dihaluskan dan ditambahkan air sebanyak 37%. Bumbu tersebut dididihkan dan setelah bumbu mendidih, dimasukkan potongan ikan. Pemasakan dilakukan pada suhu 100°C selama ± 10 menit. Ikan yang telah matang, dilakukan proses pendinginan selama 5-10 menit dan dimasukkan ke dalam kemasan. Proses pengemasan dilakukan dengan kombinasi pengemasan vakum dengan *Polypropylene* (VPP), *Polyethylene* (VPE), Alumunium *Polypropylene* (VAI-PP), dan pengemasan non vakum dengan *Polypropylene* (NPP), *Polyethylene* (NPE), Alumunium *Polypropylene* (NAI-PP). Setiap kemasan berisi produk dengan berat 200 gram.

Prosedur analisis

Pengamatan dan analisis sampel dilakukan selama 14 hari penyimpanan pada suhu ruang. Parameter yang diamati yaitu pH mengacu pada modifikasi metode (SNI 06-6989.11-2004 dan Sudarmadji *et al.* 2007), kadar air modifikasi metode (SNI-01-2354.2-2006 dan Sudarmadji *et al.* 2007), warna fisik, total mikroba dan total kapang metode (SNI 01-2332.3-2006), dilakukan pada interval hari ke-0, 7, dan 14.

Analisis data

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor (faktorial) yaitu faktor 1 terdiri dari teknik pengemasan (T) dengan 2 aras yaitu teknik kemasan vakum dan teknik kemasan non vakum, sedangkan faktor kedua yaitu jenis kemasan (J) dengan 3 aras yaitu jenis kemasan PP, jenis kemasan PE dan jenis kemasan Al-PP. Data hasil pengamatan kimia dan fisik dianalisis keragaman (*analysis of variance*) pada taraf 5% menggunakan perangkat lunak Co-Stat. Data parameter yang berbeda nyata diuji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata yang sama (Hanafiah 2002). Parameter mikrobiologi dan daya simpan dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman atau pH merupakan salah satu aspek penting yang menentukan kualitas serta masa simpan bahan pangan. Nilai pH ikan pindang bumbu kuning selama penyimpanan 14 hari disajikan pada *Figure 1*.

Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) memperlihatkan bahwa interaksi perlakuan teknik pengemasan dan jenis kemasan terhadap pH ikan pindang bumbu kuning tidak berbeda nyata pada penyimpanan hari ke-0 dan 14, tetapi berbeda nyata pada penyimpanan hari ke-7. Pengaruh perlakuan terhadap pH ikan pindang bumbu kuning belum ditemukan pada penyimpanan hari ke 0. Berdasarkan *Figure 1*, kombinasi teknik pengemasan vakum dengan *Polypropylene* (VPP) lebih mampu mempertahankan pH produk. Mathew *et al.* (2016) menyatakan bahwa kemunduran mutu dapat diminimalkan dengan cara pH daging yang dikemas terkontrol dan suhu penyimpanannya ideal dipertahankan secara akurat. Kondisi vakum dapat lebih menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk maupun mencegah oksidasi lemak pada bahan yang dikemas. Kondisi di dalam kemasan yang kedap udara serta sifat permeabilitas kemasan PP yang baik mampu menekan pertumbuhan mikroba, hal ini sesuai dengan jumlah total mikroba ikan pindang bumbu kuning pada pengamatan

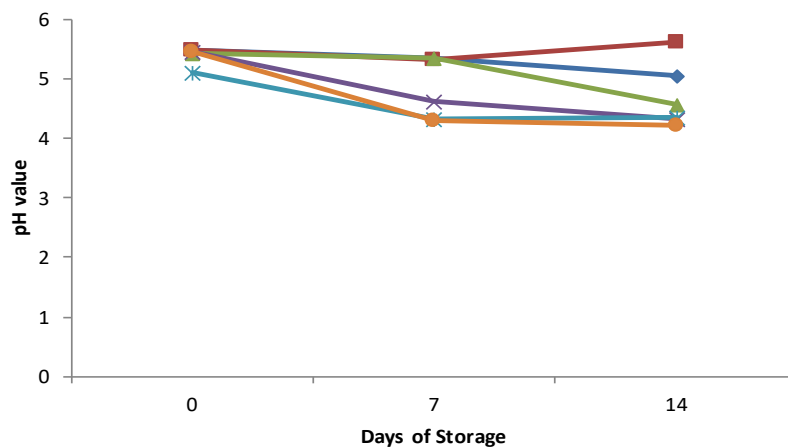


Figure 1 pH changes in yellow seasoned pindang fish under packaging techniques and types of packaging, ◆ : vacuum PE, ✕ : nonvacuum PP, ■ : vacuum PE, ✱ : nonvacuum PE, ◆ : vacuum ALPP, ● : nonvacuum ALPP

hari ke-7 yang terendah dari perlakuan lain, yaitu $9,2 \times 10^4$ CFU/g.

Penurunan pH ikan pindang bumbu kuning yang dikemas dengan jenis PP cenderung lebih mampu dijaga dibandingkan dengan PE dan Al-PP. Kemasan PP memiliki karakteristik lebih kuat, daya tembus yang rendah, ketahanan yang baik terhadap lemak serta stabil pada suhu tinggi (Indraswati 2017). Jenis kemasan Al-PP lebih tipis jika dibandingkan dengan PP yang membuatnya lebih mudah ditembus uap air dan gas serta mempengaruhi permeabilitasnya menjadi lebih besar. Hartono *et al.* (2018) menyatakan bahwa plastik PP memiliki permeabilitas terhadap O₂ lebih rendah dibandingkan jenis plastik PE, sehingga proses respirasi pada plastik PP lebih lambat dibandingkan plastik PE.

Perlakuan teknik pengemasan dan jenis kemasan masing-masing memberikan

pengaruh yang berbeda nyata terhadap pH ikan pindang bumbu kuning pada hari ke 14 (Figure 2)

Figure 2(a) memperlihatkan bahwa perlakuan teknik vakum lebih mampu menekan penurunan pH pada ikan pindang bumbu kuning. Penghilangan udara pada kemasan vakum memastikan kondisi anaerob atau mikroaerofilik, meningkatkan CO₂ dan mengurangi pH produk (Dordevik *et al.* 2017).

Jenis kemasan Figure 2(b) juga memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pH ikan pindang bumbu kuning pada penyimpanan hari ke-14. Kemasan PP memiliki purata pH tertinggi yaitu 4,68, PE 4,48, dan Al-PP 4,39. Penurunan pH ikan pindang bumbu kuning yang dikemas dengan jenis PP cenderung lebih mampu dijaga dibandingkan dengan PE dan Al-PP. Nur (2009) menyatakan bahwa sifat permeabilitas

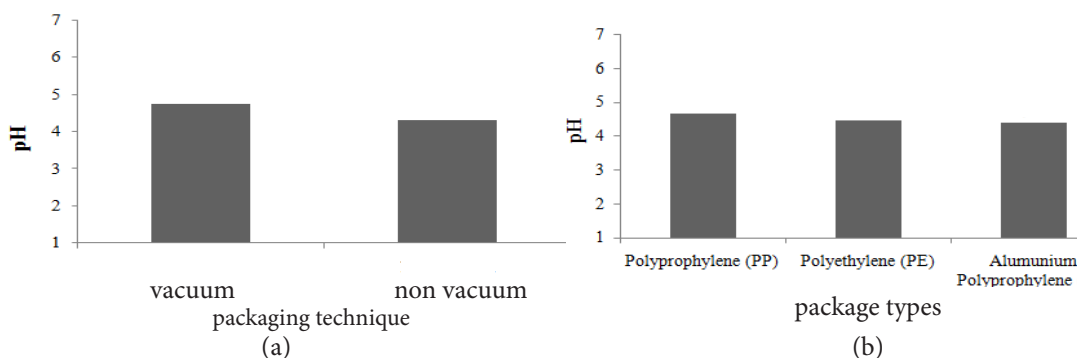


Figure 2 pH changes in yellow seasoned pindang fish under packaging techniques (a) and types of packaging (b) on 14th day storage

PP terhadap uap air lebih baik dibandingkan dengan PE, sedangkan jenis kemasan Al-PP lebih tipis jika dibandingkan dengan PP yang membuatnya lebih mudah ditembus uap air dan gas serta mempengaruhi permeabilitasnya menjadi lebih besar.

Peningkatan kadar air produk ikan pindang bumbu kuning yang terjadi pada penyimpanan hari ke-14 dengan kisaran antara 64,58-66,28% dapat mendukung pertumbuhan mikroba. Herawati (2008) juga menyatakan bahwa peningkatan kadar air berpengaruh meningkatkan A_w sehingga mendukung pertumbuhan mikroba.

Kadar Air

Kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan tingkat penerimaan serta daya tahan makanan itu sendiri (Anandito *et al.* 2017). Kadar air ikan pindang bumbu kuning selama penyimpanan 14 hari disajikan pada *Figure 3*.

Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ), memperlihatkan bahwa interaksi perlakuan teknik pengemasan dan jenis kemasan terhadap kadar air ikan pindang bumbu kuning tidak berbeda nyata baik pada penyimpanan hari ke-0, 7, dan 14. Teknik pengemasan dan jenis kemasan masing-masing tidak berbeda nyata terhadap kadar air produk pada penyimpanan hari ke-0. Perlakuan teknik pengemasan memberikan pengaruh yang berbeda nyata

terhadap kadar air produk pada pengamatan hari ke-7 (*Figure 4*).

Berdasarkan *Figure 4* dapat dilihat produk yang dikemas dengan teknik vakum memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan dikemas dengan teknik non vakum. Harris dan Lihartana (2011) menyebutkan bahwa kemasan vakum lebih efektif dalam mengurangi kecepatan peningkatan kadar air selama penyimpanan disebabkan karena perlakuan vakum semua uap air dan udara yang terdapat pada kemasan telah dihisap keluar kemasan terlebih dahulu. Kemasan vakum berada dalam kondisi yang kedap dan hampa udara serta sangat padat sehingga menghambat penetrasi air ke dalam bahan dari lingkungan. Yahya *et al.* (2012) juga menyatakan bahwa kemasan vakum bersifat tahan air yang bertindak sebagai penghalang terhadap kadar air. Pengemasan vakum dapat menghambat pertumbuhan mikroba aerob yang dapat merusak struktur jaringan pada bahan sehingga proses penguraian air terikat menjadi air bebas pada bahan dapat lebih dicegah. Menurut Sajiwo *et al.* (2017), mikroorganisme dapat menyebabkan terurainya struktur protein pada bahan pangan sehingga menyebabkan terlepasnya air terikat pada jaringan otot.

Perlakuan teknik pengemasan dan jenis kemasan pada hari ke-14 masing-masing memberikan pengaruh yang tidak berbeda

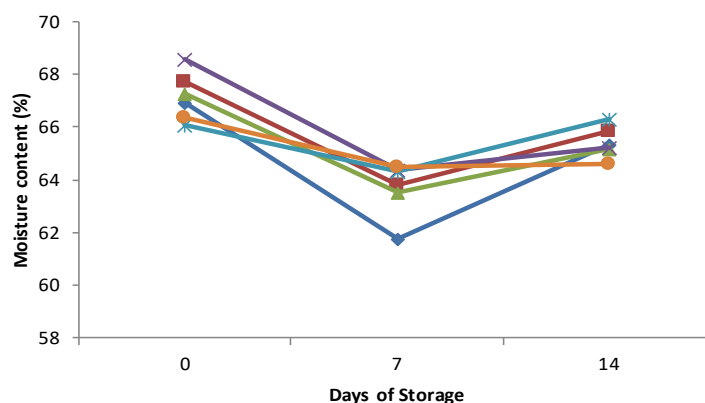


Figure 3 Moisture changes in yellow seasoned pindang fish under packaging techniques and packaging, ◆ : vacuum PE, ✕ : nonvacuum PP, ■ : vacuum PE, * : nonvacuum PE, ▲ : vacuum ALPP, ○ : nonvacuum ALPP

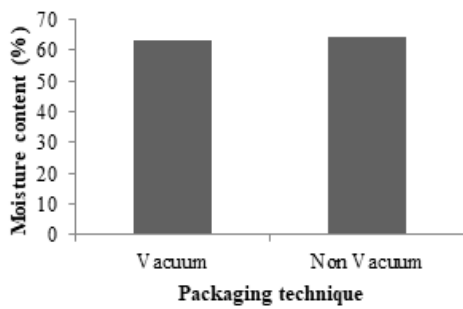


Figure 4 Moisture content in yellow seasoned pindang fish under packaging techniques and types of packaging on 7th day storage

nyata terhadap kadar air ikan pindang bumbu kuning, karena pada kemasan vakum telah terisi udara di dalamnya akibat permeabilitas dari jenis kemasan yang digunakan sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah mikroba yang menyebabkan peningkatan metabolisme mikroba yang akan meningkatkan jumlah air bebas dalam ikan pindang bumbu kuning. Jumlah total mikroba pindang bumbu kuning pada penyimpanan hari ke-14 sudah melebihi batas cemaran total mikroba menurut SNI 27.17.1:2009 tentang mutu ikan pindang yaitu pada semua perlakuan sudah melebihi $1,0 \times 10^5$ CFU/g. Peningkatan jumlah mikroba juga dipengaruhi oleh perpindahan uap air dari lingkungan kedalam kemasan melalui pori-pori kemasan

Nilai L

Nilai L memperlihatkan tingkat kecerahan dimana angka 0 merupakan warna hitam sedangkan angka 100 merupakan warna putih (Rasyid *et al.* 2016). Tingkat kecerahan ikan pindang bumbu kuning selama penyimpanan 14 hari disajikan pada *Table 1*.

Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ), (*Table 1*) menunjukkan bahwa interaksi perlakuan teknik pengemasan dan jenis

kemasan terhadap nilai L produk tidak berbeda nyata baik pada penyimpanan hari ke-0, 7, dan 14. Perlakuan teknik pengemasan dan jenis kemasan masing-masing tidak berbeda nyata terhadap tingkat kecerahan ikan pindang bumbu kuning pada penyimpanan hari ke-0. Perlakuan teknik pengemasan berpengaruh terhadap nilai L ikan pindang bumbu kuning hari ke 7 dan 14, sedangkan jenis kemasan tidak berpengaruh. Berdasarkan *Figure 5* dapat dilihat bahwa kecerahan produk dengan perlakuan teknik pengemasan vakum rata-rata 52,24 pada hari ke-7 dan 48,53 pada hari ke-14, sedangkan teknik pengemasan non vakum rata-rata 45,63 pada hari ke-7 dan 42,83 pada hari ke-14. Teknik pengemasan vakum dapat lebih mempertahankan nilai L (tingkat kecerahan) pada ikan pindang bumbu kuning. Pengemasan vakum dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Nur (2009) menyatakan bahwa pengemasan vakum dapat mencegah pertumbuhan mikroba karena tidak tersedianya udara dalam kemasan. Kondisi vakum selain mencegah mikroba untuk tumbuh, juga dapat mencegah oksidasi. Oksidasi lemak dapat menghasilkan komponen malonaldehida yang dapat berinteraksi dengan asam amino yang menyebabkan perubahan warna utamanya pada golongan *dark-fleshed fish* (Santoso *et al.* 2011).

Dark-fleshed fish adalah ikan yang tergolong memiliki daging berwarna gelap atau merah termasuk ikan cakalang yang digunakan tergolong di dalamnya karena memiliki warna daging yang merah. Wodi *et al.* (2014) menyatakan bahwa daging merah atau gelap mengandung mioglobin dan hemoglobin yang bersifat prooksidan serta kaya akan lemak sehingga selama proses

Table 1 L value in yellow seasoned pindang fish under packaging techniques and types of packaging

Packaging	L value					
	Vacuum			Nonvacuum		
	0	7	14	0	7	14
Polypropylene (PP)	58.19±0.48 ^a	52.47±0.54 ^a	50.12±0.04 ^a	58.44±0.58 ^a	45.90±0.88 ^b	42.40±2.25 ^b
Polyethylene (PE)	57.98±0.05 ^a	52.28±0.23 ^a	48.01±0.82 ^a	58.36±0.43 ^a	45.96±0.04 ^b	44.59±4.21 ^b
Aluminium Polypropylene (Al-PP)	57.45±1.47 ^a	51.96±0.05 ^a	47.69±0.82 ^a	57.96±0.05 ^a	45.04±1.65 ^b	41.49±2.45 ^b

Information: Mean values followed by a common letter are not significantly different (p> 0.05)

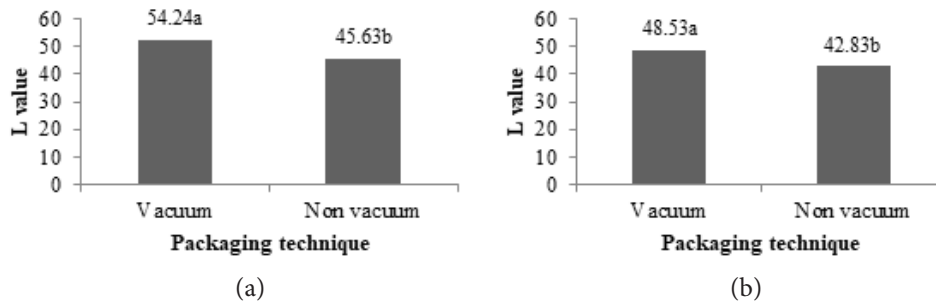


Figure 5 L value changes in yellow seasoned pindang fish under packaging techniques on 7th day storage (a) and 14th day storage (b)

penyimpanan, daging merah pada tuna akan mengalami perubahan warna menjadi coklat (mioglobin menjadi metmioglobin).

°Hue

°Hue menunjukkan kisaran warna produk yang dianalisis menggunakan *Colorimeter*. °Hue diperoleh dari gabungan warna merah, kuning, hijau, biru, dan lembayung (Jonaskaite *et al.* 2016). °Hue ikan pindang bumbu kuning selama penyimpanan 14 hari dapat dilihat pada *Table 2*.

Table 2 memperlihatkan bahwa interaksi perlakuan teknik pengemasan dan jenis kemasan terhadap nilai L ikan pindang bumbu kuning tidak berbeda nyata baik pada penyimpanan hari ke-0, 7, dan 14. Nilai °Hue ikan pindang bumbu kuning dengan semua perlakuan berkisar dari 84,02 sampai 86,12 yang termasuk warna *yellow red*. Kunyit mengandung kurkumin yang dapat memberikan warna kuning pada bahan.

Perlakuan teknik pengemasan (*Figure 6*) masing-masing berpengaruh terhadap °Hue (warna) ikan pindang bumbu kuning, tetapi jenis kemasan tidak berpengaruh.

Berdasarkan *Figure 6*, produk dengan perlakuan vakum memiliki °Hue 83,10, lebih tinggi dari teknik pengemasan non vakum 80,19. Nilai °Hue ikan pindang bumbu kuning dengan semua perlakuan berkisar dari 79,19 sampai 84,83 yang termasuk warna *yellow red*. Perlakuan teknik pengemasan vakum dapat mencegah degradasi pigmen atau warna ikan pindang bumbu kuning. Hal ini sejalan dengan pendapat Nur (2009) yang menyatakan bahwa kondisi vakum dapat menghambat pertumbuhan mikroba yang dapat menghasilkan enzim yang mendegradasi warna suatu bahan.

Pada hari ke-14, perlakuan teknik pengemasan dan jenis kemasan masing-masing tidak berbeda nyata terhadap °Hue (warna) ikan pindang bumbu kuning dimana °Hue ikan pindang bumbu kuning pada hari ke-0 berkisar 76,80 sampai 81,21. Pada hari ke-14, bahan yang dikemas secara vakum yang harusnya kedap udara telah terjadi pertukaran udara yaitu udara dari lingkungan masuk ke dalam kemasan sehingga di dalam kemasan vakum terdapat oksigen yang dapat menjadi faktor yang dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme serta oksidasi lemak.

Table 2 °Hue in yellow seasoned pindang fish under packaging techniques and types of packaging

Packaging	°Hue					
	Vacuum			Nonvacuum		
	0	7	14	0	7	14
Polypropylene (PP)	85.76±1.24 ^a	79.95±1.76 ^a	76.80±0.49 ^a	85.51±0.96 ^a	85.76±1.24 ^b	79.95±1.76 ^a
Polyethylene (PE)	85.34±1.54 ^a	84.52±1.50 ^a	76.88±1.83 ^a	84.02±2.73 ^a	85.34±1.54 ^b	84.52±1.50 ^a
Alumunium Polypropylene (Al-PP)	86.12±0.84 ^a	84.83±1.31 ^a	77.49±4.00 ^a	85.23±1.76 ^a	86.12±0.84 ^b	84.83±1.31 ^a

Information: Mean values in followed by a common letter are not significantly different (p> 0.05)

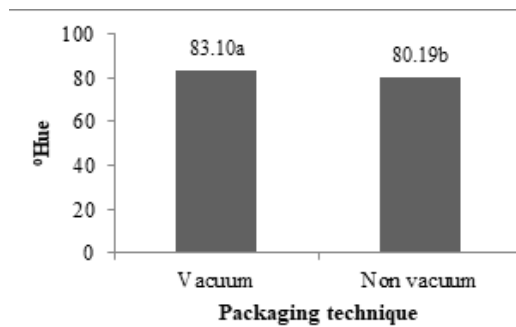


Figure 6 °Hue in yellow seasoned pindang fish under packaging techniques on 7th day storage

Total Mikroba

Jumlah total mikroba pada produk pangan merupakan salah satu indikator keamanan pangan (Martoyo *et al.* 2014). Pengaruh teknik pengemasan dan jenis kemasan terhadap total mikroba ikan pindang bumbu kuning dapat dilihat pada *Table 3*

Berdasarkan *Table 3*, jumlah total mikroba terendah pada ikan pindang bumbu kuning pada pengamatan hari ke-0 perlakuan teknik pengemasan vakum *polypropylene* (VPP) yaitu $<1,0 \times 10^3$ CFU/g. Bahan baku yang digunakan mengandung nutrisi yang tinggi, kadar air yang tinggi, serta sifat dan karakteristik pengemasan. Jumlah mikroorganisme dalam pangan olahan dipengaruhi oleh kadar air, aktivitas air, pH, suhu, dan lama waktu (Atma 2016). Jumlah total mikroba ikan pindang bumbu kuning dengan perlakuan teknik pengemasan VPP pada pengamatan hari ke-7 menunjukkan nilai terendah dan masih di bawah ambang batas total mikroba ikan pindang menurut SNI 2717.1:2009 tentang mutu ikan yakni maksimal $1,0 \times 10^5$ CFU/g. Jenis kemasan PP ialah jenis kemasan yang paling cocok

digunakan dengan teknik pengemasan vakum. Nur (2009) menyatakan sifat permeabilitas PP terhadap uap air yang lebih baik dibandingkan dengan PE serta PP yang mempunyai sifat kedap air dan uap air. Pertumbuhan mikroba dapat ditekan karena ketersediaan oksigen yang sangat minim di dalam kemasan vakum. Umumnya bakteri yang tumbuh pada makanan yang memiliki nutrisi tinggi yaitu *Bacillus cereus*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, serta juga *Vibrio parahaemolyticus* (Fakruddin *et al.* 2013).

Jumlah total mikroba pada produk pada pengamatan hari ke-14 berada di kisaran $1,5 \times 10^8$ sampai $>1,0 \times 10^8$ CFU/g. Pertumbuhan mikroba yang tinggi disebabkan karena tersedianya oksigen, air bebas dan udara yang cukup untuk mendukung pertumbuhan optimal mikroba (Tshikantwa *et al.* 2018). Kung *et al.* (2017) juga menyatakan bahwa total mikroba dari perlakuan kombinasi non vakum dengan PE secara signifikan lebih tinggi dari perlakuan vakum pada setiap masa penyimpanan.

Total Kapang

Salah satu penyebab penurunan mutu produk disebabkan oleh keberadaan kapang. Bartz *et al.* (2013) mengemukakan bahwa kapang memiliki filamen atau benang-benang yang membentuk massa dan dapat menyebar dengan cepat di permukaan. Pengaruh teknik pengemasan dan jenis kemasan terhadap total kapang ikan pindang bumbu kuning dapat dilihat pada *Table 4*.

Jumlah total kapang pada ikan pindang bumbu kuning pada pengamatan hari ke-0, 7 dan 14 untuk semua perlakuan memiliki

Table 3 Total plate count in yellow seasoned pindang fish under packaging techniques and types of packaging

Packaging	Total Microbes (CFU/g)					
	Vacuum			Nonvacuum		
	0	7	14	0	7	14
Polypropylene (PP)	$<1.0 \times 10^3$	9.2×10^4	8.8×10^9	8.1×10^5	7.8×10^6	$>1.0 \times 10^8$ - 1.8×10^{10}
Polyethylene (PE)	3.7×10^5	1.5×10^6	1.5×10^{10}	1.2×10^7	$>1.0 \times 10^5$	$>1.0 \times 10^8$ - 1.1×10^9
Aluminium Polypropylene (Al-PP)	7.4×10^6	7.2×10^6	1.5×10^8	6.1×10^6	5.4×10^6	$>1.0 \times 10^8$

Table 4 Total fungi in yellow seasoned pindang fish under packaging techniques and types of packaging

Packaging	Total Fungi (CFU/g)					
	Vacuum			Nonvacuum		
	0	7	14	0	7	14
Polypropylene (PP)	<1.0x10 ²	<1.0x10 ²	<1.0x10 ²	<1.0x10 ²	9.2x10 ³	<1.0x10 ²
Polyethylene (PE)	<1.0x10 ²	<1.0x10 ²	2.4 x10 ⁴	<1.0x10 ²	7.5x10 ⁴	<1.0x10 ²
Aluminium Polypropylene (Al-PP)	<1.0x10 ²	<1.0x10 ²	<1.0x10 ²	<1.0x10 ²	1.3x10 ⁴	<1.0x10 ²

kecenderungan jumlah $1,0 \times 10^2$ CFU/g atau tidak terdeteksi. Total kapang ikan pindang bumbu kuning memenuhi standar syarat mutu ikan pindang di Indonesia yang telah ditetapkan dengan nomor SNI 2717.1:2009 yaitu tidak ada jamur atau negatif. Penggunaan kunyit dan asam jawa dapat mencegah dan menghambat pertumbuhan jamur/kapang (Handayani *et al.* 2017). Selain itu, tidak adanya jamur karena proses pengolahan ikan pindang bumbu kuning dengan pemanasan dengan suhu di atas 90°C. Suhu pertumbuhan jamur ialah 20-40°C (Mughtar *et al.* 2011). Leviana dan Paramita (2017) menyatakan bahwa perlakuan suhu tinggi pada saat pemanasan dapat mencegah pertumbuhan jamur/kapang. Perlakuan pengemasan vakum dapat lebih mencegah pertumbuhan kapang karena tidak tersedianya oksigen (Yildirim *et al.* 2017) dan kadar air yang lebih rendah (Naik dan Chetti 2017) dalam kemasan.

Daya Simpan

Analisis mutu daya simpan ikan pindang kuning (Table 5) meliputi beberapa parameter diantaranya pertumbuhan jamur visual, terbentuknya gas, dan perubahan warna. Table 5 memperlihatkan bahwa tidak terdapat pertumbuhan jamur secara visual pada ikan pindang bumbu kuning dengan semua perlakuan selama 14 hari penyimpanan. Diduga hal ini karena proses pengolahan ikan pindang bumbu kuning dengan pemanasan dan suhu di atas 90°C lebih tinggi dari suhu pertumbuhan jamur yaitu 20-40°C (Mughtar *et al.* 2011). Penggunaan kunyit dan asam juga mampu menekan pertumbuhan kapang produk. Kandungan kimia rimpang kunyit antara lain kurkumin,

minyak atsiri, resin, desmetoksikurkumin, oleoresin, dan bidesmetoksikurkumin yang memberikan efek antibakteri dan antifungi (Shan dan Iskandar 2018), sementara asam jawa mengandung asam organik yaitu asam tartarat, asam karboksilat, asam palmitat, asam oleat, asam sitrat dan asam kuintat (Muzaffar dan Kumar 2017).

Kemasan produk dalam kondisi yang kembung dapat juga mengindikasikan makanan tersebut sudah tidak aman untuk dikonsumsi hal tersebut dikarenakan aktivitas beberapa mikroba berbahaya yang menghasilkan gas (Arini 2017). Berdasarkan Table 5, terbentuknya gas hanya terjadi pada ikan pindang bumbu kuning yang dikemas secara vakum, hal ini disebabkan adanya pertumbuhan mikroorganisme di dalam kemasan yang dapat menghasilkan gas misalnya CO₂ sehingga kemasan menjadi kembung dan terindikasi adanya jenis mikroorganisme yang tumbuh yaitu golongan mikroba anaerob atau anaerob fakultatif. Bakteri ini tumbuh pada kondisi tidak tersedia atau hanya dengan sedikit oksigen. Jenis mikroba anerob penghasil gas diantaranya *Bacillus coagulans*, *B. stearothermophilus*, *C. botulinum* (Jannah *et al.* 2018). Astawan *et al.* (2015) juga menyatakan bahwa masa simpan produk yang dikemas vakum lebih panjang dikarenakan ketiadaan oksigen mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme perusak dan reaksi-reaksi kimia. Perubahan warna dapat lebih dicegah pada produk yang dikemas secara vakum (VPP, VPE). Perubahan warna pada produk yang dikemas disebabkan udara dan mikroorganisme. Oksigen menjadi faktor yang dapat mendukung pertumbuhan

Table 5 Shelf life of yellow seasoned pindang fish under packaging techniques and types of packaging

Packaging	Parameter for 14 days		
	Growth of fungi	Gas formation	Discoloration
VPP	-	10 days	5 days
VPE	-	5 days	5 days
Val-PP	-	6 days	3 days
NPP	-	-	3 days
NPE	-	-	3 days
NAl-PP	-	-	2 days

mikroorganisme serta oksidasi lemak yang terdapat pada ikan pindang bumbu kuning sehingga dapat menyebabkan perubahan warna ikan pindang bumbu kuning.

KESIMPULAN

Perlakuan kombinasi teknik pengemasan vakum dengan jenis kemasan PP direkomendasikan sebagai perlakuan terbaik karena menghasilkan ikan pindang bumbu kuning dengan nilai pH 5,35, kadar air 61,76%, tingkat kecerahan 52,47, °Hue 79,95 serta jumlah total mikroba $<1,0 \times 10^5$ CFU/g dengan total kapang tidak terdeteksi serta memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) ikan pindang sampai penyimpanan hari ke-7.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Kemenristekdikti yang ikut mendanai penelitian ini melalui skim Penelitian Strategis Nasional Institusi.

DAFTAR PUSTAKA

Anandito RBK, Siswanti, Purnamayati L, Sodiq H. 2017. Shelf-life determination of fish koya using critical moisture content approach. *Proceedings of the Pakistan Academy of Science: B. Life and Environmental Science*. 54(3): 201-206.

Arini LDD. 2017. Faktor-faktor penyebab dan karakteristik makanan kadaluarsa yang berdampak buruk pada kesehatan masyarakat. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 2(1): 15-24.

Astawan M, Nurwitri CC, Suliantari, Rochim DA. 2015. Kombinasi kemasan vakum dan penyimpanan dingin untuk

memperpanjang umur simpan tempe bacem. *PANGAN*. 24(2): 125-134.

Atma Y. 2016. Angka lempeng total (ALT), angka paling mungkin (APM) dan total kapang khamir sebagai metode analisis sederhana untuk menentukan standar mikrobiologi pangan olahan posdaya. *Jurnal Teknologi*. 8(2): 77-82.

Bhadoriya SS, Ghanespurkar A, Narwaria J, Rai G, and Jain AP 2011. *Tamarindus indica*: extend of explored potential . *Pharmacognosy Reviews*. 5(9):73-81. doi:10.4103/0973-7847.79102

Bartz JA, Sargent SA, Mahovic M. 2013. Guide to identifying and controlling postharvest tomato diseases in Florida. Florida (US): IFAS Extension University of Florida

[BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2004. *Penentuan Kadar pH*. SNI 06-6989.11: 2004. Jakarta(ID): Badan Standardisasi Nasional.

[BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2006. *Petunjuk Pengujian Angka Lempeng Total (ALT) Produk Perikanan*. SNI 01-2332.32006. Jakarta(ID): Badan Standardisasi Nasional.

[BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2006. *Penentuan Kadar Air pada Produk Perikanan*. SNI-01-2354.2- 2006. Jakarta(ID): Badan Standardisasi Nasional.

[BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2006. *Petunjuk Pengujian Total Jamur/Khamir pada Produk Perikanan*. SNI-2332-7: 2015. Jakarta(ID): Badan Standardisasi Nasional.

[BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2009. *Tentang Ikan Pindang-Bagian*

- 1: *Spesifikasi*. SNI-27.17.1-2009. Jakarta(ID): Badan Standarisasi Nasional.
- [BPS] Badan Pusat Statistika NTB. 2013. *Rumput Laut Komoditas Perikanan yang Dikembangkan NTB*. Mataram(ID): Badan Pusat Statistika NTB.
- Dordevic J, Pavlicevic N, Boskovic M, Janjic J, Glisic M, Starcevic M, Baltic MZ. 2017. Effect of vacuum and modified atmosphere packaging on microbiological properties of cold-smoked trout. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 85(2017) 012084. doi: 10.1088/1755-1315/85/1/012084.
- Fakruddin MD, Sultana M, Ahmed MM, Chowdhury A, Choudhury N. 2013. Multiplex PCR (polymerase chain reaction) assay for detection of *E. coli* 0157:H7, *Salmonella* sp., *Vibrio cholerae* and *Vibrio parahaemolyticus* in spiked shrimps (*Penaeus monodon*). *Pakistan Journal of Biological Science*. 16: 267-274. doi: 10.3923/pjbs.2013.267.274.
- Hanafiah KA. 2002. *Rancangan percobaan teori dan aplikasi*. Jakarta(ID): PT. Raja Grafindo Permata.
- Handayani BR, Dipokusumo B, Werdiningsih W, Rahayu TI, Sugita DL. 2018. Microbial quality of yellow seasoned "pindang" fish treated with turmeric and tamarind. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Tersedia pada :<http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/102/1/012019/meta>. DOI :10.1088/1755-1315/102/1/012019.
- Hartono NAD, Sutrisno, Darmawati E. 2018. Pengemasan untuk mengurangi resiko cemaran timbal (Pb) dan penurunan mutu pada sistem penjualan buah pedagang kaki lima. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 15(1): 52-62.
- Harris H, Liuhartana R. 2011. Disain kemasan untuk meningkatkan fungsi dan tampilan kemasan seluang kering (pundang). *Jurnal Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*. 6(1): 27-40.
- Herawati H. 2008. Penentuan umur simpan pada produk pangan. *Jurnal Litbang Penelitian*. 27(4): 124-130.
- Hidayati E, Juli N, Marwani E 2002 *Isolasi enterobacteriaceae patogen dari makanan berbumbu dan tidak berbumbu kunyit (Curcuma longa L.) serta uji pengaruh ekstrak kunyit (Curcuma longa L.) terhadap pertumbuhan bakteri yang diisolasi*. Bandung(ID): Departemen Biologi Fakultas MIPA Institut Teknologi Bandung.
- Indraswati D. 2017. *Pengemasan makanan*. Ponorogo (ID): Penerbit Forum Ilmiah Kesehatan (FORIKES).
- Jannah M, Handayani BR, Dipokusumo B, Werdiningsih W. 2018. Peningkatan mutu dan daya simpan ikan pindang kuning "pindang rumbuk" dengan perlakuan lama sterilisasi. *Pro Food (Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan)*. 4(1): 311-323.
- Jonauskaite D, Mohr C, Antonietti JP, Spiers PM, Althaus B, Anil S, Dael N. 2016. Most and least preferred colours differs according to object context: New insights from unrestricted colour range. *PLoS ONE*. 11(3): e0152194. doi: 10.1371/journal.pone.0152194.
- Kung HF, Lee YC, Lin CW, Huang YR, Cheng CA, Lin CM, Tsai YH. 2017. The effect of vacuum packaging on histamine changes of milkfish sticks at various storage temperatures. *Journal of Food and Drug Analysis*. 25(2017): 812-818. doi: 10.1016/j.jfda.2016.12.009
- Leviana W, Paramita V. 2017. Pengaruh suhu terhadap kadar air dan aktivitas air dalam bahan pada kunyit (*Curcuma longa*) dengan alat pengering electrical oven. *METANA*. 13(2): 37-44.
- Martoyo PY, Hariyadi RD, Rahayu WP. 2014. Kajian standar cemaran mikroba dalam pangan Indonesia. *Jurnal Standardisasi*. 16(2): 113-124.
- Mathew R, Jaganathan D, Anandakumar S. 2016. Effect of vacuum packaging method on shelf life of chicken. *Imperial Journal of Interdisciplinary Research*. 2(10): 1859-1866.
- Muchtar H, Kamsina, Anova IT. 2011. Pengaruh kondisi penyimpanan terhadap pertumbuhan jamur pada gambir. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. 22(1): 36-43.
- Muzaffar K, Kumar P. 2017. Tamarind-a

- mini review. *MOJ Food Processing & Technology*. 5(3): 296-297.
- Naik DS, Chetti MB. 2017. Influence of packaging and storage condition on the moisture content and its effect on fungal load of paddy. *Research Journal of Agricultural Science*. 8(2): 370-374.
- Nur M. 2009. Pengaruh cara pengemasan, jenis bahan pengemas, dan lama penyimpanan terhadap sifat kimia, mikrobiologi, dan organoleptik sate bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*. 14(2): 1-11.
- Rasyid MI, Yuliana ND, Budijanto S. 2016. Karakterisasi sensori dan fisiko-kimia beras analog sorghum dengan penambahan rempah campuran. *AGRITECH*. 36(4): 394-403.
- Renate D. 2009. Pengemasan puree cabe merah dengan berbagai jenis plastik yang dikemas vakum. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 14(1): 80-89. DOI:<http://dx.doi.org/10.23960/jtihp.v14i1i.80%20-%2089>.
- Santoso J, Lieng F, Handayani R. 2011. Pengaruh pengkomposisian dan penyimpanan dingin terhadap perubahan karakteristik surimi ikan pari (*Trygon* sp.) dan ikan kembung (*Rastralliger* sp.). *Jurnal Akuatika*. 2(2): 147-159.
- Sajiwo AJ, Buchari D, Leksono T. 2017. Pengaruh sistem pengemasan vakum dan non vakum terhadap mutu Belut (*Monopterus albus*) asap dengan penambahan serai (*Cymbopogon citratus*) selama penyimpanan pada suhu ruang (29±3°C). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*.
- Shan CH, Iskandar Y. 2018. Studi kandungan kimia dan aktivitas farmakologi tanaman kunyit (*Curcuma longa* L.). *Farmaka*. 16(2): 547-555.
- Sudarmadji S, Haryono B, Suhardi. 2007. *Prosedur analisis untuk makanan dan pertanian*. Yogyakarta (ID): Penerbit Liberty.
- Sugita DL. 2017. Pengaruh penggunaan kunyit dan asam jawa terhadap beberapa komponen mutu ikan pindang bumbu kuning. [Skripsi]. Mataram (ID): Universitas Mataram.
- Sundari D, Almasyhuri, Lamid A. 2015. Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Litbangkes*. 25(4): 235-242.
- Tshinkantwa TS, Ullah MW, He F, Yang G. 2018. Current trends and potential applications of microbial interaction for human welfare. *Frontiers in Microbiology*. 9, 1156. doi:10.3389/fmicb.2018.01156.
- [USDA] United States Department of Agriculture National Nutrient Database for Standar. 2018. Basic Report: 15123 Nutrient Data for Fish, tuna, fresh, skipjack, raw, USA.gov.
- Wodi SIM, Trilaksmi W, Nurilmala M. 2014. Perubahan mioglobin tuna mata besar selama penyimpanan suhu chilling. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 17(3): 215-224.
- Yahiya ASM, Mustafa MG, Alam MJ, Kamruzzaman ASM, Mollah AK. 2012. Seed and seedling quality of onion (*Allium cepa* L) as affected by types of storage containers. *Journal of Experimental Bioscience*. 3(2): 19-24.
- Yanti H, Hidayati, Elfawati. 2008. Kualitas daging sapi dengan kemasan plastik PE (Polyethylene) dan plastik PP (Polypropylen) di pasar arengka Kota Pekanbaru. *Jurnal Peternakan*. 5(1): 22-27.
- Yildirim S, Rocker B, Pettersen MK, Nilsen-Nygaard J, Ayhan Z, Rutkaite R, Radusin T, SuminskaP, Marcos B, Coma V. 2018. Active packaging application for food. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 17(1): 165-199. doi: 10.1111/1541-4337.12322