

Pengaruh Pemberian Asap Cair Kulit Kacang Tanah (*Arachis hypogea*) terhadap Pertumbuhan Bakteri pada Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*)

*The Effect of Nut Shell (*Arachis hypogea*) Liquid Smoke to the Growth of Bacteria in Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*)*

Laila Alvi Nurin*, Guntur Trimulyono

Jurusan Biologi-FMIPA Universitas Negeri Surabaya
Jalan Ketintang Gedung C3 Lt. 2 Surabaya 60231, Indonesia

*e-mail : lailanurin@mhs.unesa.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh pemberian asap cair kulit kacang tanah terhadap pertumbuhan bakteri pada ikan cakalang dan mengetahui konsentrasi asap cair kulit kacang tanah yang optimal untuk mengurangi pertumbuhan bakteri. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan dua faktor perlakuan yaitu konsentrasi asap cair kulit kacang tanah (8%, 10%, dan 12%) dan waktu penyimpanan (0 jam, 12 jam, dan 24 jam). Parameter yang diamati adalah pertumbuhan bakteri (jumlah bakteri) dan nilai pH. Data dianalisis menggunakan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov. Selanjutnya, data TPC dan nilai pH dianalisis menggunakan Uji Analisis Varian Dua Arah untuk membuktikan adanya pengaruh perendaman ikan cakalang dengan asap cair kulit kacang tanah pada konsentrasi yang berbeda yaitu 8%, 10%, dan 12% pada 0 jam, 12 jam, dan 24 jam pasca perlakuan dan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan signifikansi $\alpha = 0,05$. Berdasarkan analisis data, diketahui bahwa pemberian konsentrasi asap cair kulit kacang tanah 8%, 10%, dan 12% berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bakteri dan konsentrasi asap cair kulit kacang tanah yang paling optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri hingga waktu penyimpanan 12 jam adalah konsentrasi 12% tetapi hasil tersebut tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 10%.

Kata kunci: asap cair; kulit kacang tanah; pertumbuhan bakteri; ikan cakalang

ABSTRACT

*The purpose of this study was to test the effect of the nut shell (*Arachis hypogea*) liquid smoke concentration to reduces the growth of bacteria in skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) and to determine optimal concentration of nut shell liquid smoke to reduce the growth of bacteria. This study was an experimental research with two treatment factors, those are the concentration of nut shell liquid smoke (8%, 10%, and 12%) and storage time (0 hours, 12 hours, and 24 hours). The observed parameter are the growth of bacteria (bacterial number) and pH. Data were analyzed using Kolmogorov-Smirnov normality test. Furthermore, the data of TPC and pH values were analyzed using a Two-Way Analysis of Variance Test to prove the effect of immersion of skipjack tuna with nut shell liquid smoke's concentrations (8%, 10%, and 12%) at 0 hours, 12 hours, and 24 hours post treatment and continued with DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) with significance $\alpha = 0,05$. The result showed that nut shell liquid smoke concentration (8%, 10% and 12%) significantly affects the growth bacteria in skipjack tuna and the optimal concentration of nut shell liquid smoke to reduces bacterial growth in 12 hours storage time was 12% concentration but its not significantly different with 10% concentration.*

Key words: liquid smoke; nut shell; the growth of bacteria; skipjack tuna

PENDAHULUAN

Ikan adalah pangan yang mudah mengalami kerusakan dan pembusukan karena kadar protein dan air yang tinggi. Pada suhu kamar, ikan segar memiliki daya simpan hanya sekitar 6-7 jam setelah panen, sedangkan ikan yang diawetkan dengan pemindangan berdaya simpan 1-3 hari (Jenie dkk., 2001). Selain karena memiliki kandungan protein dan kadar air yang tinggi, ikan cepat mengalami proses pembusukan yang

disebabkan oleh bakteri kontaminan pada ikan (Sanger, 2012).

Upaya penghambatan aktivitas mikroba dilakukan dengan cara pengawetan ikan yang bertujuan untuk mencegah proses pembusukan (Tatuh dkk., 2016). Namun dalam praktiknya, sering terjadi penyalahgunaan bahan pengawet non pangan yang diaplikasikan pada pengolahan ikan, salah satunya adalah penggunaan formalin. Kandungan formalin yang tinggi dalam tubuh akan menyebabkan terganggunya fungsi sel dan

dapat menyebabkan alergi, iritasi lambung, keracunan, bersifat karsinogenik, serta menyebabkan kencing darah, diare, dan bahkan kematian (Mahdi, 2013). Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif bahan pengawet alami yang aman untuk kesehatan tubuh manusia, salah satunya yang dapat diaplikasikan yaitu asap cair.

Pada umumnya, masyarakat telah banyak mengembangkan produk perikanan dengan teknik pengolahan pengasapan tradisional yang dilakukan dengan cara pengasapan langsung pada bahan makanan. Akan tetapi, pengasapan langsung memiliki beberapa kelemahan antara lain yaitu konsistensi kualitas ikan menjadi rendah, terdapat endapan tar yang bersifat karsinogenik pada permukaan ikan dan menyebabkan pencemaran lingkungan (Yeprida dkk., 2009). Penggunaan asap cair dari limbah pertanian dinilai lebih aman dan memberikan hasil yang lebih baik dari teknik pengasapan tradisional dan penggunaan pengawet buatan dari senyawa kimia (Ayudiarti dan Sari, 2010).

Salah satu limbah pertanian yang dapat digunakan sebagai bahan baku asap cair adalah kulit kacang tanah. Kulit kacang tanah memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi yaitu sebesar 63,5% sehingga cocok sebagai bahan baku asap cair (Murni dkk., 2008). Asap cair kulit kacang tanah memiliki kandungan asam asetat dan fenol yang cukup tinggi yaitu sebesar 58,16% dan 1,80% sehingga asap cair kulit kacang tanah sangat berpotensi sebagai antibakteri (Yeprida dkk., 2009). Senyawa asam asetat dapat menurunkan pH lingkungan bakteri, mengasamkan sitoplasma, dan merusak tegangan permukaan membran (Aisyah dkk., 2013), sedangkan senyawa fenol dapat merusak membran sel bakteri dengan mendenaturasi protein dan menghidrolisis lemak sehingga kandungan kedua senyawa tersebut dapat menyebabkan kematian sel bakteri (Himawati, 2010). Selain itu, aplikasi asap cair juga menghasilkan beberapa kelebihan yaitu lebih mudah diaplikasikan, menghasilkan rasa produk yang lebih konsisten, lebih efisien, memperkecil polusi lingkungan, dan tidak mengandung senyawa karsinogenik (Ayudiarti dan Sari, 2010). Melalui penelitian ini, diharapkan penggunaan asap cair kulit kacang tanah pada ikan cakalang dapat memperpanjang daya simpan ikan cakalang dengan cara mengurangi pertumbuhan bakteri pada ikan cakalang, sekaligus dapat menjadi cara alternatif untuk pemanfaatan limbah kulit kacang tanah sehingga polusi dapat dikurangi.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental karena terdapat variabel kontrol, manipulasi dan respon, pengulangan, dan sampel diambil secara acak saat pengujian. Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan yaitu Februari hingga April 2018 di tiga Laboratorium yaitu, Laboratorium Bahan Bakar Alternatif Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik untuk tahapan pembuatan asap cair kulit kacang tanah, tahapan redestilasi asap cair dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia, dan tahapan pengujian *Total Plate Count* dan pH dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Mikrobiologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pirolisator, destilator, autoklaf, timbangan, inkubator, tabung reaksi, cawan petri, mortal alu, *vortex*, mikropipet, pH-meter, dan *colony counter*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah kulit kacang tanah, ikan cakalang, media *Nutrient Agar* (NA), *buffer* standar pH 4 dan 7, akuades, kapas, *aluminium foil*, dan plastik *wrap*. Variabel manipulasi penelitian ini adalah konsentrasi asap cair kulit kacang tanah dan waktu penyimpanan. Konsentrasi yang digunakan yaitu 8%, 10%, dan 12% (Yeprida dkk., 2009) serta waktu penyimpanan yaitu 0 jam, 12 jam, dan 24 jam (Masfaridah dkk., 2016).

Parameter yang diamati dalam penelitian ini antara lain pertumbuhan bakteri dan pH ikan cakalang setelah diberi perlakuan perendaman dengan asap cair redestilasi. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor perlakuan yakni konsentrasi asap cair kulit kacang tanah dan waktu penyimpanan. Pada setiap perlakuan konsentrasi akan dilakukan pengulangan perlakuan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 unit perlakuan.

Tahapan penelitian terdiri atas pembuatan asap cair kulit kacang tanah, persiapan ikan untuk perlakuan uji, dan perlakuan uji. Pembuatan asap cair kulit kacang tanah dilakukan dengan membersihkan 25 kg kulit kacang tanah dan dikeringkan dengan cara penjemuran. Setelah kulit kacang tanah kering, dilakukan proses pirolisis dengan suhu $\pm 200-300^{\circ}\text{C}$ selama 8 jam pembakaran. Asap cair kulit kacang tanah yang diperoleh didiamkan selama seminggu untuk mengendapkan tar. Cairan yang diperoleh setelah pengendapan dipisahkan dari endapan dan didestilasi dengan suhu $\pm 200^{\circ}\text{C}$. Destilat disaring menggunakan karbon aktif dan disebut sebagai

asap cair redestilasi yang sudah terpisah dari kandungan tar dengan konsentrasi 100%.

Persiapan ikan untuk perlakuan uji dilakukan dengan membersihkan ikan cakalang segar kemudian dipotong dengan berat masing-masing potongan ikan adalah 30 gram. Selanjutnya ikan siap diberi perlakuan sesuai masing-masing uji. Perlakuan uji yang terdiri dari uji TPC dan uji pH. Uji TPC (*Total Plate Count*) dilakukan dengan pembuatan media *Nutrient Agar*, daging *fillet* ikan cakalang disiapkan sebanyak 27 potong yang dibagi menjadi 3 kelompok perlakuan waktu penyimpanan dan setiap kelompok dibagi menjadi masing-masing perlakuan konsentrasi. Masing-masing perlakuan ikan direndam dengan konsentrasi asap cair 8%, 10%, dan 12% sebanyak 100 mL dalam wadah berbeda selama 20 menit. Setelah perendaman, ikan ditiriskan dan disimpan berdasarkan perlakuan waktu penyimpanan. Selanjutnya sampel ikan ditimbang sebanyak 1 gram dan dihomogenkan dalam 9 mL akuades menggunakan *vortex* untuk dilakukan pengenceran. Pengenceran dilakukan berulang hingga mencapai suspensi pengenceran 10^{-7} . Suspensi pengenceran 10^{-1} hingga 10^{-7} sebanyak 1 mL diinokulasikan ke dalam cawan petri (duplo) secara aseptis menggunakan teknik *pour plate* dengan media NA yang telah dicairkan. Selanjutnya, cawan petri diinkubasikan di dalam inkubator (suhu 29°C selama 24 jam) dengan posisi terbalik. Setelah 24 jam, dilakukan

penghitungan jumlah bakteri menggunakan *colony counter*. Hasil yang diperoleh kemudian dihitung menggunakan rumus *Standart Plate Count*.

Selanjutnya adalah uji pH, persiapan uji pH dilakukan sama seperti uji TPC. Kemudian 10 gram ikan cakalang yang siap uji dihancurkan menggunakan mortal alu dan dihomogenkan dengan 90 mL akuades menggunakan *vortex*. Selanjutnya dilakukan pengukuran nilai pH menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi.

Data dianalisis menggunakan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov. Selanjutnya, data TPC dan nilai pH dianalisis menggunakan Uji Analisis Varian Dua Arah untuk membuktikan adanya pengaruh perendaman ikan cakalang dengan asap cair kulit kacang tanah pada konsentrasi yang berbeda yaitu 8%, 10%, dan 12% pada 0 jam, 12 jam, dan 24 jam pasca perlakuan dan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan signifikansi $\alpha = 0,05$ menggunakan SPSS 16.0 for windows.

HASIL

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh dua hasil yang akan dibahas yaitu pertumbuhan bakteri yang dinilai melalui hasil jumlah bakteri dan nilai pH. Adapun hasil pertumbuhan bakteri dan nilai pH yang diperoleh adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Rata-rata jumlah bakteri ikan cakalang dengan perlakuan konsentrasi asap cair kulit kacang tanah

Konsentrasi	Jumlah Bakteri (CFU/g)		
	0 jam	12 jam	24 jam
8%	$1,6 \times 10^4 \pm 0,173^{Ba}$	$7,3 \times 10^5 \pm 0,108^{Ba}$	$1,0 \times 10^9 \pm 0,600^{Bb}$
10%	$1,1 \times 10^4 \pm 0,929^{Aa}$	$1,5 \times 10^5 \pm 0,280^{Aa}$	$3,7 \times 10^8 \pm 0,427^{Ab}$
12%	$5,7 \times 10^3 \pm 0,108^{Aa}$	$6,2 \times 10^4 \pm 0,281^{Aa}$	$5,3 \times 10^7 \pm 0,984^{Ab}$

Keterangan:

- A dan B merupakan notasi yang menunjukkan beda nyata jumlah bakteri ikan cakalang yang dipengaruhi variabel konsentrasi asap cair terhadap dengan tingkat signifikan $\alpha = 0,05$.
- a dan b merupakan notasi yang menunjukkan beda nyata jumlah bakteri ikan cakalang yang dipengaruhi variabel waktu penyimpanan terhadap dengan tingkat signifikan $\alpha = 0,05$.

Tabel 2. Rata-rata pH ikan cakalang dengan perlakuan konsentrasi asap cair kulit kacang tanah

Konsentrasi	pH		
	0 jam	12 jam	24 jam
8%	$6,9 \pm 0,00^{Ca}$	$7,5 \pm 0,06^{Cb}$	$7,8 \pm 0,12^{Cc}$
10%	$6,6 \pm 0,06^{Ba}$	$7,3 \pm 0,06^{Bb}$	$7,6 \pm 0,06^{Bc}$
12%	$6,3 \pm 0,06^{Aa}$	$6,9 \pm 0,06^{Ab}$	$7,1 \pm 0,06^{Ac}$

Keterangan:

- A, B dan C merupakan notasi yang menunjukkan beda nyata nilai pH ikan cakalang yang dipengaruhi variabel konsentrasi asap cair dengan tingkat signifikan $\alpha = 0,05$.
- a, b, dan c merupakan notasi yang menunjukkan beda nyata nilai pH ikan cakalang yang dipengaruhi variabel waktu penyimpanan dengan tingkat signifikan $\alpha = 0,05$.

Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah bakteri menurun seiring meningkatnya konsentrasi asap cair kulit kacang tanah, namun semakin meningkat seiring bertambahnya lama waktu penyimpanan. Berdasarkan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov yang dilakukan diketahui bahwa data jumlah bakteri ikan cakalang dengan perlakuan konsentrasi asap cair kulit kacang tanah dan waktu penyimpanan berdistribusi normal ($p > 0,05$). Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan Analisis Varian (ANOVA) Dua Arah dan diperoleh hasil analisis bahwa perlakuan konsentrasi asap cair kulit kacang tanah dan waktu penyimpanan memiliki pengaruh nyata terhadap jumlah bakteri ikan cakalang segar ($p < 0,05$). Selanjutnya data tersebut dianalisis dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dan diperoleh hasil analisis bahwa jumlah bakteri ikan cakalang pada konsentrasi asap cair kulit kacang tanah 10% dan 12% tidak menunjukkan beda nyata ($p > 0,05$), sedangkan jumlah bakteri ikan cakalang dengan perlakuan konsentrasi asap cair kulit kacang tanah 8% memiliki perbedaan yang nyata terhadap jumlah bakteri pada kedua konsentrasi asap cair tersebut ($p < 0,05$). Uji ANOVA Dua Arah juga membuktikan bahwa perlakuan waktu penyimpanan memiliki pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap jumlah bakteri ikan cakalang. Uji DMRT menunjukkan bahwa jumlah bakteri ikan cakalang waktu penyimpanan 0 jam dan 12 jam tidak menunjukkan adanya beda nyata ($p > 0,05$), tetapi menunjukkan beda nyata terhadap jumlah bakteri waktu penyimpanan 24 jam ($p < 0,05$).

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa nilai pH ikan cakalang semakin rendah seiring dengan bertambahnya konsentrasi asap cair kulit kacang tanah akan tetapi meningkat seiring dengan pertambahan lama waktu penyimpanan. Berdasarkan hasil uji normalitas, diketahui bahwa data pH ikan cakalang berdistribusi normal ($p > 0,05$). Uji ANOVA Dua Arah menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi asap cair kulit kacang tanah dan waktu perlakuan berpengaruh nyata terhadap nilai pH ikan cakalang ($p < 0,05$). Uji DMRT menunjukkan bahwa nilai pH ikan cakalang dengan konsentrasi asap cair kulit kacang tanah memiliki beda yang nyata ($p < 0,05$). Uji beda nyata DMRT juga menunjukkan hasil adanya beda nyata ($p < 0,05$) pada pH ikan cakalang dengan perlakuan waktu penyimpanan.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil (Tabel 1) diketahui bahwa jumlah bakteri menurun seiring meningkatnya konsentrasi asap cair kulit kacang tanah, namun

semakin meningkat seiring bertambahnya lama waktu penyimpanan. Menurunnya jumlah bakteri seiring meningkatnya konsentrasi asap cair kulit kacang tanah dikarenakan adanya kandungan senyawa antibakteri berupa fenol, senyawa asam, dan senyawa karbonil. Fenol, senyawa asam, dan senyawa karbonil berfungsi secara sinergis dalam mendenaturasi protein dan menghidrolisis lemak pada membran sel bakteri yang menyebabkan rusaknya membran sel bakteri serta menyebabkan enzim yang disekresikan oleh bakteri menjadi inaktif (Himawati, 2010). Kerusakan membran tersebut akan menyebabkan membran menjadi tidak bersifat semipermeabel dan terganggunya kerja enzim permease sebagai tempat transportasi dan penyerapan nutrisi sehingga menyebabkan kematian sel bakteri (Aisyah dkk., 2013).

Selain itu, asap cair kulit kacang tanah mengandung senyawa asam dan karbonil yang dapat membantu menurunkan nilai pH ikan cakalang sehingga dapat mengasamkan sitoplasma, mengganggu aktivitas transport aktif membran, dan merusak tegangan permukaan membran pada sel bakteri (Himawati, 2010). pH yang rendah tersebut juga dapat menyebabkan denaturasi enzim dan ketidakstabilan sifat permeabilitas membran sel bakteri. Efek dari kondisi pH dengan kadar asam yang tinggi tersebut akhirnya dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan bakteri pembusuk pada ikan (Aisyah dkk., 2013).

Mekanisme masuknya senyawa antibakteri tersebut ke dalam sel ikan cakalang terjadi melalui proses difusi selama perendaman karena adanya perbedaan konsentrasi antara asap cair dan sel ikan cakalang (Masfaridah dkk., 2016). Konsentrasi asap cair kulit kacang tanah yang lebih tinggi daripada konsentrasi di dalam sel ikan cakalang menyebabkan masuknya senyawa fenol, senyawa asam dan senyawa karbonil ke dalam sel ikan cakalang. Senyawa fenol, asam, dan karbonil yang telah masuk ke dalam sel ikan cakalang akan menyebabkan efek antibakteri sehingga menghambat pertumbuhan bakteri yang terdapat dalam sel ikan cakalang (Lala dkk., 2017). Sehingga semakin tinggi konsentrasi asap cair kulit kacang tanah yang diaplikasikan maka semakin banyak senyawa antibakteri yang masuk ke dalam sel ikan cakalang sehingga pertumbuhan bakteri menjadi semakin terhambat.

Dalam hal ini, konsentrasi 12% menunjukkan hasil paling baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri ikan cakalang. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil rata-rata jumlah bakteri yang paling rendah dibandingkan konsentrasi 8% dan 10%. Akan tetapi hasil tersebut tidak berbeda

nyata dengan hasil rata-rata jumlah bakteri pada konsentrasi 10%. Konsentrasi 10% dan 12% dapat mempertahankan jumlah bakteri pada ikan cakalang tetap tidak melebihi ambang batas jumlah bakteri pada ikan segar yang layak dikonsumsi berdasarkan ketentuan BSN (2006) yaitu $5,0 \times 10^5$ CFU/g hingga penyimpanan 12 jam. Jumlah bakteri ikan cakalang dengan konsentrasi asap cair kulit kacang tanah 10% dan 12% pada penyimpanan 0 jam bahkan lebih rendah dibandingkan dengan jumlah bakteri yang terdapat pada ikan tongkol segar menurut penelitian Apriyani dkk. (2017) yang mencapai $3,9 \times 10^4$ CFU/g. Sedangkan jumlah bakteri tertinggi ditunjukkan pada perlakuan konsentrasi asap cair 8%. Konsentrasi 8% asap cair kulit kacang tanah bahkan menunjukkan hasil yang melebihi batas ambang jumlah bakteri ikan segar pada penyimpanan 12 jam. Dengan demikian, konsentrasi 10% dan 12% asap cair kulit kacang tanah adalah konsentrasi yang optimal mempertahankan jumlah bakteri ikan cakalang tidak melebihi ambang batas SNI (BSN, 2006) hingga 12 jam. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi asap cair kulit kacang tanah pada penelitian ini dapat menambah daya simpan ikan cakalang lebih lama dibandingkan metode pemindangan ikan yang memiliki daya simpan $\pm 6-7$ jam. Begitu pula dengan penelitian Masfaridah dkk. (2016), yang menyebutkan bahwa asap cair tempurung kelapa redistilasi hanya dapat mempertahankan kualitas udang putih hingga 6 jam.

Berdasarkan hasil pengukuran (Tabel 2) dan analisis nilai pH tersebut menunjukkan bahwa nilai pH ikan cakalang menurun seiring dengan penambahan konsentrasi asap cair kulit kacang tanah yang diberikan. Hasil tersebut serupa dengan penelitian Masfaridah, dkk. (2016) yang menyebutkan bahwa pH udang putih dengan perlakuan perendaman pada konsentrasi asap cair tempurung kelapa semakin menurun seiring dengan penambahan konsentrasi asap cair. Begitu pula dengan hasil penelitian Lala dkk. (2017) yang menyebutkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asap cair cangkang pala yang diaplikasikan pada *fillet* ikan tongkol asap akan menghasilkan nilai pH yang semakin rendah.

Interpretasi pH ikan segar digolongkan menjadi 3 kategori mutu, yaitu kategori segar dengan kisaran pH ikan $<7,6$ (Sasmito, 2006) atau 5 - 7,5 (Pianusa dkk., 2015), kategori dapat dikonsumsi dengan kisaran pH 7,6 - 7,9 dan kategori busuk dengan kisaran pH $>7,9$ (Sasmito, 2006 dan Pianusa dkk., 2015). Berdasarkan interpretasi tersebut, diketahui bahwa pH ikan

cakalang dengan perlakuan asap cair 8%, 10% dan 12% pada waktu penyimpanan 0 jam dan 12 jam termasuk dalam kategori segar, begitu juga pada perlakuan konsentrasi 10% dan 12% pada waktu penyimpanan 24 jam. Sedangkan pH ikan cakalang pada perlakuan konsentrasi 8% dengan waktu penyimpanan 24 jam termasuk dalam kategori dapat dikonsumsi. Dengan demikian, diketahui bahwa konsentrasi asap cair 8%, 10% dan 12% mampu mempertahankan kualitas pH ikan cakalang dalam kategori dapat dikonsumsi hingga 24 jam, akan tetapi konsentrasi 12% adalah konsentrasi yang paling optimal mempertahankan kualitas pH ikan cakalang pada kategori mutu ikan segar hingga 24 jam dengan rata-rata pH 7,1.

Rendahnya nilai pH ikan cakalang disebabkan oleh kandungan senyawa asam dan senyawa karbonil yang bersifat asam yang terkandung dalam asap cair kulit kacang tanah (Yefrida dkk., 2009). Dengan demikian, konsentrasi asap cair yang tinggi akan menyebabkan senyawa asam yang terkandung dalam asap cair lebih banyak terserap ke dalam daging ikan cakalang dan menyebabkan pH ikan cakalang akan semakin rendah (Lala dkk., 2017). Kondisi pH lingkungan yang rendah akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan bakteri. pH rendah dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dengan mekanisme mendenaturasi enzim, merusak tegangan permukaan membran, mengasamkan sitoplasma, serta dapat menembus membran sel dan ruang periplasmik bakteri sehingga menyebabkan kerusakan sel bakteri (Aisyah dkk., 2013).

Hasil pengukuran pH (Tabel 2) juga menunjukkan bahwa nilai pH ikan cakalang meningkat seiring dengan pertambahan lama waktu penyimpanan pada semua konsentrasi asap cair kulit kacang tanah. Hasil serupa diperoleh dalam penelitian Himawati (2010) yang menunjukkan bahwa pH ikan pindang layang yang diberi perlakuan konsentrasi asap cair tempurung kelapa terus meningkat selama masa penyimpanan. Peningkatan nilai pH seiring bertambahnya lama waktu penyimpanan ikan cakalang disebabkan oleh pemecahan protein menjadi amonia, trimetilamin, dan komponen volatil oleh enzim proteolitik yang dihasilkan oleh bakteri (Fretes dkk., 2015). Hal tersebut menandakan bahwa proses autolisis dan reaksi mikrobiologis pada fase pembusukan sangat berkaitan. Nilai pH yang netral dan cenderung basa akan meningkatkan pertumbuhan bakteri

sehingga proses pembusukan akan berlangsung semakin cepat (Tumonda dkk., 2017).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan bahwa konsentrasi asap cair kulit kacang tanah 8%, 10%, dan 12% berpengaruh nyata dalam menghambat pertumbuhan bakteri pada ikan cakalang, serta konsentrasi 12% adalah konsentrasi asap cair kulit kacang tanah yang paling optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri pada ikan cakalang hingga 12 jam namun hasil tersebut tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 10%.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah I, Juli N, Pari, 2013. Pemanfaatan asap cair tempurung kelapa untuk mengendalikan cendawan penyebab penyakit antraknosa dan layu fusarium pada ketimun. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 31 (2): 170-178.
- Apriyani R, Ferasyi R, Razali R, 2017. Jumlah cemaran mikroba dan nilai organoleptik ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). *JIMVET* 01(3): 598-603.
- Ayudiarti DL dan Sari RN, 2010. Asap cair dan aplikasinya pada produk perikanan. *Squalen* 5 (3): 101 - 108.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN), 2006. *Cara Uji Mikrobiologi-Bagian 3: Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada produk perikanan*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN), 2013. *Ikan Segar*. Jakarta: BSN.
- Fretes MD, Gunaedi T, Surbakti SBR, 2015. Bakteri proteolitik pada ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) hasil proses pengasapan tradisional dan modern. *Jurnal Biologi Papua* 7(1): 1-8.
- Himawati E, 2010. Pengaruh penambahan asap cair tempurung kelapa destilasi dan redestilasi terhadap sifat kimia, mikrobiologi dan sensoris ikan pindang layang (*Decapterus* spp.) Selama Penyimpanan. *Skripsi dipublikasi*. Solo: Universitas Sebelas Maret.
- Jenie BSL, Nuratifa, Suliantari, 2001. Peningkatan keamanan dan mutu simpan pindang ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) dengan aplikasi kombinasi natrium asetat, bakteri asam laktat dan pengemasan vakum. *Jurnal Teknol. dan Industri Pangan* 12 (1) : 21 - 27.
- Lala NS, Pongoh J, Taher N, 2017. Penggunaan asap cair cangkang pala (*Myristica fragrans*) sebagai bahan pengawet pada pengolahan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) asap. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan* 5(1): 118-123.
- Mahdi C, 2013. *Mengenal Bahaya Formalin, Boraks dan Pewarna Berbahaya dalam Makanan*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Masfaridah R, Rachmadiarti F, Trimulyono G, 2016. Pengaruh pemberian asap cair tempurung kelapa redistilasi terhadap jumlah bakteri pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*). *LenteraBio* 5(2).
- Murni R, Suparjo, Akmal, Ginting BL, 2008. *Buku Ajar Teknologi Pemanfaatan Limbah untuk Pakan*. Jambi: Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
- Pianusa AF, Sanger G, Wonggo D, 2015. Kajian perubahan mutu kesegaran ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) yang direndam dalam ekstrak rumput laut (*Eucheuma spinosum*) dan ekstrak buah bakau (*Sonneratia alba*). *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan* 3(2): 66-74.
- Riyantono, Abida IW, Farid A, 2009. Tingkat ketahanan kesegaran ikan mas (*Cyprinus carpio*) menggunakan asap cair. *Jurnal KELAUTAN* 2(1): 66-72.
- Sanger G, 2012. Mutu kesegaran ikan tongkol selama penyimpanan dingin. *Warta WIPTTEK* 35: 1-2.
- Sanny E, Yefrida, Indrawati, Refilda, 2013. Pemanfaatan asap cair tempurung kelapa pada pembuatan ikan kering dan penentuan kadar air, abu serta proteinnya. *Jurnal Kimia Unand* 2(2): 29-35.
- Sasmito BB, 2006. *Dasar-dasar Pengawetan Bahan Pangan*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Tatuh HA, Rorong J, Sudewi S, 2016. Analisis kandungan formalin pada berbagai jenis ikan di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi - UNSRAT* 5 (4): 162-167.
- Tumonda S, Mewengkang HW, Timbowo SM, 2017. Kajian mutu ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis* L.) asap terhadap nilai kadar air dan ph selama penyimpanan. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan* 5(2): 158-162.
- Yefrida, Aprilina F, Leone IT, Refilda, Salim M, 2009. Uji aktivitas anti bakteri asap cair yang berasal dari batang kayu manis dan kulit kacang tanah. *J. Ris. Kim* 2 (2): 190 - 194.