

OKSIDASI LEMAK PADA IKAN EKOR KUNING (*Caesio cuning*) ASIN DENGAN KONSENTRASI GARAM YANG BERBEDA

*Lipid Oxidation in Yellow Tail Salted Fish (*Caesio cuning*) with Different Salt Concentration*

Muhammad^{1*}, Eko Nurcahya Dewi¹, Retno Ayu Kurniasih¹

¹Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/fax: (024) 7474698
Email : muhammadbinjahidin@student.undip.ac.id

ABSTRAK

Ikan ekor kuning asin mengandung asam lemak tidak jenuh sebesar 0,2% sehingga mudah mengalami oksidasi. Pemberian garam yang terlalu banyak bisa menjadi salah satu faktor terjadinya oksidasi lemak pada ikan asin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari perbedaan konsentrasi garam terhadap oksidasi lemak tidak jenuh dan mengetahui konsentrasi garam terbaik pada ikan ekor kuning asin. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan konsentrasi garam yang berbeda (0%, 20%, 30%, dan 40%). Data parametrik dianalisis menggunakan analisa sidik ragam (ANOVA) dan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Data non parametrik dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney U. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi garam memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 5\%$) pada nilai PV, FFA, kadar air, Aw, kadar garam, dan TPC. Konsentrasi garam yang semakin tinggi menghasilkan nilai kadar garam, PV dan FFA semakin tinggi. Sebaliknya, pada parameter kadar air, Aw, dan TPC menghasilkan nilai yang rendah. Perlakuan konsentrasi terbaik terdapat pada ikan ekor kuning asin dengan konsentrasi garam 20% yang menunjukkan nilai PV yang rendah yaitu sebesar 9,60 meq/kg, FFA sebesar 0,83%, kadar air sebesar 36,99%, Aw sebesar 0,75, kadar garam sebesar 22,12% dan TPC sebesar $4,9 \times 10^5$ CFU/g. Berdasarkan hasil uji dapat disimpulkan bahwa perbedaan konsentrasi garam mempengaruhi proses oksidasi lemak dan konsentrasi garam terbaik ialah sebesar 20% berdasarkan nilai oksidasi lemak pada ikan ekor kuning asin.

Kata kunci: Ikan ekor kuning asin, oksidasi lemak, konsentrasi garam

ABSTRACT

Yellow tail salted fish contains 0,2 % unsaturated fatty acid, it is easy to oxidation. Salt content can be one of the factors causing lipid oxidation in salted fish. The purpose of this research was to figure the effect of differences salt concentration on lipid oxidation and the best salt concentration based on the lowest lipid oxidation value of the yellow tail salted fish. The research method was an experimental laboratory using Completely Randomized Design (CRD) experiment with different concentration of salt treatments (0%, 20%, 30%, and 40%). Parametric data were analyzed by analysis of variance (ANOVA) and Honestly Significant Difference (HSD). Non-parametric data were analyzed by The Kruskal-Wallis and Mann-Whitney U experiment. The results showed the difference salt concentration caused significantly difference ($P < 5\%$) based on the values of PV, FFA, water content, Aw, salt content, and TPC. The higher salt concentrations make PV and FFA values increase. The best salt concentration treatment were found in yellow tail salted fish with 20% salt concentration which showed by the lowest value in PV parameter (9.60 meq/kg), FFA parameter (0.83%), water content (36.99%), Aw (0.75), salt content (22.12%) and TPC (4.9×10^5 CFU/g). Based on the experiment results it can be concluded that the difference in salt concentration affects the process of lipid oxidation and the best salt concentration was 20% based on the lipid oxidation value in yellow tail salted fish.

Keywords: yellow tail salted fish, lipid oxidation, salt concentration

PENDAHULUAN

Ikan ekor kuning (*Caesio cuning*) merupakan salah satu ikan yang sering dimanfaatkan sebagai bahan baku ikan asin. Ikan ekor kuning merupakan salah satu hasil laut yang banyak mengandung asam lemak yang terdiri dari asam lemak jenuh 0,3%, asam lemak tidak jenuh 0,2% dan asam lemak tidak jenuh ganda 0,3% (Puspithasari *et al.*, 2017). Komposisi asam lemak

tidak jenuh yang tinggi berpotensi menyebabkan terjadinya oksidasi lemak.

Oksidasi lemak merupakan salah satu faktor yang menyebabkan kemunduran mutu pada ikan asin. Kerusakan lemak yang utama menyebabkan timbulnya bau dan rasa tengik. Ikan asin yang sudah berbau tengik mengindikasikan bahwa ikan tersebut sudah mundur mutu dan tidak layak dikonsumsi. Oksidasi lemak dapat mempengaruhi mutu produk baik rasa, warna, tekstur maupun nilai

gizi. Oksidasi lemak pada ikan yang dikeringkan tidak hanya menyebabkan ketengikan tapi juga menyebabkan turunnya nilai gizi karena terjadinya reaksi antara senyawa-senyawa yang dihasilkan dengan asam amino. Senyawa-senyawa yang dihasilkan dari proses oksidasi lemak bahkan dapat menyebabkan kanker.

Winarno (2004), menyatakan bahwa oksidasi dapat dipercepat dengan adanya faktor-faktor seperti cahaya, panas, peroksida lemak atau hidroperoksida, logam-logam berat seperti Cu, Fe, Co, dan Mn, logam porfirin seperti hematin, hemoglobin, mioglobin, klorofil, dan enzim-enzim lipoksidase. Unsur logam seperti Mg, Cu, dan Fe banyak terkandung pada garam sebagai prooksidan. Oksidasi lemak pada produk ikan asin juga dipengaruhi beberapa faktor seperti proses penjemuran dan adanya penambahan garam.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari perbedaan konsentrasi garam terhadap oksidasi lemak dan konsentrasi garam terbaik berdasarkan nilai oksidasi lemak terendah pada ikan ekor kuning asin.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan ikan ekor kuning asin adalah ikan ekor kuning (*C. cuning*) dengan kisaran ukuran panjang antara 20 – 23 cm dan berat antara 150 – 180 g yang didapat di Pasar Ikan Rejomulyo Kota Semarang dan garam konsumsi beriodium.

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan ikan ekor kuning asin adalah timbangan digital, *cool box*, penggaris 30 cm, dan para-para.

Prosedur Pembuatan Ikan Ekor Kuning Asin (Rahmani *et al.*, 2007)

Ikan ekor kuning (*C. cuning*) dicuci dan disiangi, kemudian difillet dan dilakukan penggaraman dengan metode penggaraman kering, konsentrasi garam yang digunakan ialah sebanyak 0%, 20%, 30%, dan 40% dari berat ikan. Penggaraman dilakukan selama 1x24 jam dalam wadah tertutup, kemudian dibersihkan dari sisa garam. Ikan dijemur menggunakan para-para dibawah cahaya matahari sampai kering selama 3 hari.

METODE PENGUJIAN

Pengujian PV, FFA, kadar air, dan Aw berdasarkan pada AOAC (2005), pengujian kadar garam berdasarkan pada BSN (2016) yaitu SNI No. 3556:2016, pengujian TPC berdasarkan BSN (2006) yaitu SNI No. 01-2332.3-2006, dan pengujian organoleptik berdasarkan BSN (2016) yaitu SNI No. 8273:2016.

ANALISIS STATISTIK

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap satu

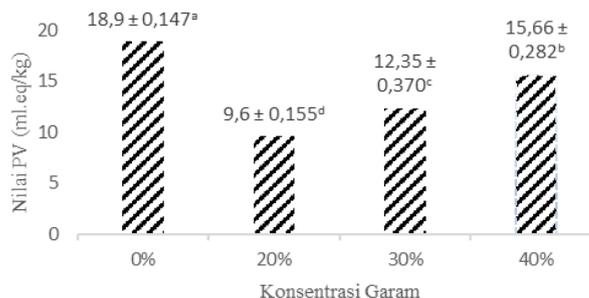
faktor yaitu konsentrasi garam (0%, 20%, 30%, 40%).

Data uji parametrik, uji normalitas, dan homogenitas, apabila data tersebut sebarannya normal dan homogen, maka dilanjutkan dengan sidik ragam atau *Analys of varians* (ANOVA). Apabila F hitung menunjukkan perbedaan nyata ($P < 5\%$) pada taraf uji 95% maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Pengolahan data untuk pengujian organoleptik menggunakan statistik non parametrik dengan metode *Kruskal-Wallis*, apabila menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 5\%$), maka selanjutnya dapat dilakukan uji *Mann Whitney U*.

HASIL DAN PEMBAHASAN PV

Nilai PV (Gambar 1) pada ikan ekor kuning asin dengan perlakuan konsentrasi garam yang berbeda berkisar antara 9,60 meq/kg sampai dengan 18,90 meq/kg. Perbedaan konsentrasi garam menyebabkan nilai PV yang bervariasi. Nilai tersebut juga menunjukkan bahwa PV pada produk ikan ekor kuning asin dengan perlakuan konsentrasi garam yang berbeda masih berada dalam batas aman produk perikanan. Manurung *et al.* (2017), menyatakan bahwa batas aman nilai PV dari produk perikanan ialah sebesar 10 – 20 meq/kg. Penelitian yang dilakukan Jeyasanta *et al.* (2016), menunjukkan nilai PV tertinggi yaitu pada perlakuan konsentrasi air garam 0% atau tanpa penambahan garam. Sedangkan nilai PV terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi 10%. Perlakuan konsentrasi garam sebesar 33% menunjukkan nilai PV yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi 10%. Penelitian yang dilakukan Namaskara (2017), yaitu perlakuan pemberian konsentrasi air garam 5% pada produk ikan teri galer asin menunjukkan nilai PV sebesar 4,3 meq/kg.



Gambar 1. Nilai PV Ikan Ekor Kuning Asin
Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga kali ulangan \pm standar deviasi.
- Data yang diikuti huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata ($P < 5\%$).

Perlakuan pemberian konsentrasi garam 20% memiliki nilai PV yang lebih rendah dibandingkan perlakuan pemberian konsentrasi garam yang lebih tinggi. Hal itu menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi garam akan meningkatkan nilai PV pada produk ikan ekor kuning asin. Garam memiliki sifat sebagai katalis pada proses oksidasi lemak pada produk ikan asin ekor kuning. Menurut Monintja *et al.* (2018), garam yang ditambahkan pada daging menyebabkan perubahan warna dan ketengikan, garam diduga mengkatalisa oksidasi melalui aktivitas lipoksidase. Hal ini juga didukung oleh Husain *et al.* (2017), angka peroksida merupakan indikator stabilitas minyak terhadap oksidasi, dengan parameter produk oksidasi primer lipida yaitu hidroperoksida. Reaksi oksidasi lipida/minyak secara natural mudah terjadi, sebab lemak yang mengandung banyak ikatan rangkap mudah mengalami reaksi oksidasi lipida.

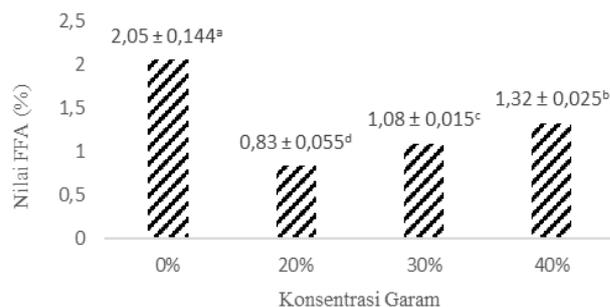
Pemberian konsentrasi garam lebih dari 20% akan meningkatkan nilai PV dari produk ikan ekor kuning asin. Garam memiliki sifat sebagai katalis pada proses oksidasi lemak, sehingga dengan adanya peningkatan nilai konsentrasi garam juga akan meningkatkan nilai PV produk. Garam juga mengandung beberapa pengotor seperti senyawa Ca^{2+} , Mg^{2+} , Al^{3+} , Fe^{3+} , dan lain-lain. Senyawa logam tersebut membantu proses oksidasi pada produk ikan ekor kuning asin. Jeyasanta *et al.* (2016), menyatakan bahwa variasi dari nilai PV dipengaruhi oleh konsentrasi garam. Nilai PV mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi garam.

FFA

Nilai FFA (Gambar 2) berkisar antara 0,83% sampai dengan 2,05%. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi garam yang berbeda menyebabkan nilai FFA produk ikan ekor kuning asin menjadi bervariasi. Nilai tersebut menunjukkan bahwa FFA produk ikan ekor kuning asin masih dalam batas aman untuk dikonsumsi. Jeyasanta *et al.* (2016), menyatakan bahwa pada umumnya asam lemak akan mulai terlihat ketika asam lemak bebas berjenis asam oleat mencapai angka 0,5% - 1,5% pada lemak ikan, tetapi nilai FFA yang masih diterima ialah pada kisaran 2% - 5%. Penelitian yang dilakukan oleh Christie *et al.* (2016), yaitu perlakuan pemberian konsentrasi garam 30% pada ikan jambal roti asin menunjukkan nilai FFA sebesar 1,85%. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa perlakuan pemberian konsentrasi garam 30% masih dalam batas aman untuk dikonsumsi.

Perlakuan tanpa pemberian garam menunjukkan nilai FFA yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pemberian garam. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian garam dapat menurunkan nilai FFA pada produk ikan ekor kuning asin. Menurut Jeyasanta *et al.* (2016), ketika daging ikan diberikan garam, akan mengaktifkan

kembali enzim yang tersisa yang berpengaruh pada hidrolisis lemak sehingga menghasilkan asam lemak bebas.



Gambar 2. Nilai FFA Ikan Ekor Kuning Asin
Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga kali ulangan \pm standar deviasi.
- Data yang diikuti huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata ($P < 5\%$).

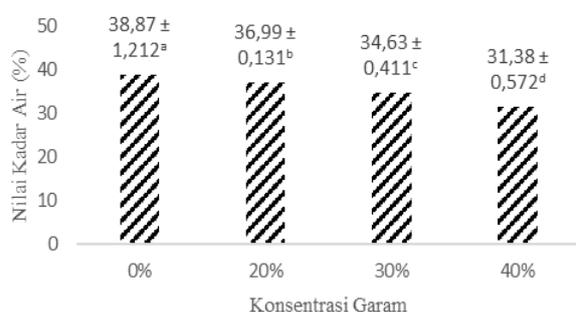
Perlakuan tanpa pemberian garam menunjukkan nilai FFA yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pemberian garam. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian garam dapat menurunkan nilai FFA pada produk ikan ekor kuning asin. Menurut Jeyasanta *et al.* (2016), ketika daging ikan diberikan garam, akan mengaktifkan kembali enzim yang tersisa yang berpengaruh pada hidrolisis lemak sehingga menghasilkan asam lemak bebas.

Ikan ekor kuning asin dengan perlakuan pemberian konsentrasi yang tinggi menunjukkan nilai FFA yang lebih tinggi dibandingkan ikan ekor kuning asin dengan perlakuan pemberian garam yang lebih rendah. Hal itu mengindikasikan bahwa pemberian konsentrasi garam yang meningkat akan meningkatkan nilai FFA produk ikan ekor kuning asin. Pemecahan lemak disebabkan oleh proses hidrolisis yang menyebabkan produk menjadi berbau tengik. Menurut Paparang (2013), lemak dapat dengan mudah rusak akibat adanya kandungan air dalam bahan pangan, sehingga lemak terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak bebas. Hal ini juga didukung oleh Jeyasanta *et al.* (2016), presentasi nilai FFA pada ikan *S. lysan* asin pada konsentrasi garam 10% tidak mengalami penurunan ketika diberikan penambahan konsentrasi garam. Ikan memiliki nilai FFA yang kecil dan meningkat disebabkan adanya faktor tingginya temperatur dan bakteri autolisis. Faktor-faktor tersebut merupakan katalisator dalam aktivitas lipolitik dan melepaskan FFA dari gliserida dan fosfolipid.

Kadar Air

Nilai kadar air (Gambar 3) pada ikan ekor kuning asin berkisar antara 31,38% sampai dengan 38,87%. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan

konsentrasi garam yang berbeda mempengaruhi kadar air pada produk ikan ekor kuning asin. Penurunan nilai kadar air dipengaruhi karena adanya konsentrasi garam dan proses penjemuran pada produk ikan asin. Garam yang diberikan pada produk ikan asin akan menyerap kandungan air pada ikan karena garam memiliki sifat higroskopis. Menurut Adawyah (2007), selama proses penggaraman berlangsung terjadi penetrasi garam kedalam daging ikan dan keluarnya cairan dari daging ikan karena adanya perbedaan konsentrasi. Cairan tersebut dengan cepat akan melarutkan kristal garam atau mengencerkan larutan garam. Bersamaan dengan keluarnya cairan dari dalam daging ikan, partikel garam pun masuk kedalam daging ikan. Menurut Badan Standardisasi Nasional (2016), jumlah kadar air yang terkandung pada produk ikan asin kering ialah maksimal 40%.



Gambar 3. Nilai Kadar Air Ikan Ekor Kuning Asin
 Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga kali ulangan ± standar deviasi.
- Data yang diikuti huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata ($P < 5\%$).

Perlakuan konsentrasi garam 0% atau tanpa pemberian garam menunjukkan nilai kadar air yang tertinggi dibandingkan perlakuan pemberian konsentrasi garam yang menunjukkan nilai kadar air yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi garam mempengaruhi jumlah dan kandungan air pada produk ikan asin. Sifat penetrasi garam yang menyerap air pada ikan menyebabkan kadar air menurun, kadar air yang rendah menyebabkan bakteri pembusuk melambat dalam melakukan proses metabolisme pada produk ikan asin. Menurut Rochima (2005), selama proses fermentasi terjadi penurunan kadar air karena keseimbangan dalam bahan terganggu sebagai akibat penambahan garam. Air akan ditarik keluar oleh garam dari dalam bahan lalu masuk kedalam jaringan. Akibatnya kadar air bahan menurun sedangkan kadar garam akan meningkat. Selain itu juga dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban nisbi udara disekitarnya. Hal ini didukung oleh Adawyah (2007), semakin tinggi perbedaan konsentrasi antara garam dengan cairan yang terdapat dalam

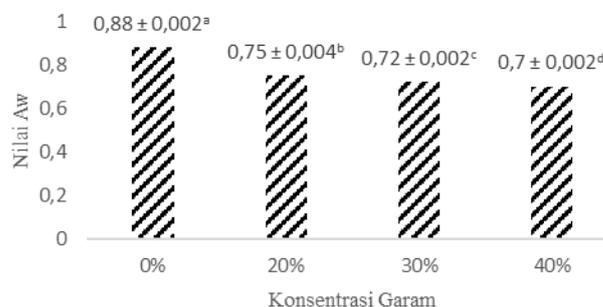
daging ikan, semakin cepat proses penetrasi garam kedalam daging ikan. Selain itu, proses penetrasi garam akan menjadi lebih cepat lagi apabila digunakan garam kristal. Semakin tinggi konsentrasi garam, semakin tinggi daya awet ikan tetapi menjadi terlalu kering dan kurang disukai.

Juharni (2013), juga menyatakan bahwa penggaraman dapat menghilangkan air pada permukaan daging ikan. Kadar garam yang semakin tinggi dapat menghilangkan air yang lebih banyak dari daging ikan. Hal ini disebabkan proses penggaraman akan melakukan penetrasi kedalam daging ikan.

Nilai kadar air yang rendah akan mengakibatkan nilai dari persentase lemak yang tinggi. Sehingga lemak pada produk menjadi lebih mudah teroksidasi. Menurut Jeyasenta *et al.* (2016), kadar air adalah indikator yang cukup tepat dari kerentanan suatu produk dalam mengalami kemunduran mutu, hal itu memiliki efek potensial pada laju reaksi kimia seperti oksidasi.

Aw

Nilai Aw (Gambar 4) pada ikan ekor kuning asin dengan perlakuan konsentrasi garam yang berbeda menunjukkan nilai Aw berkisar antara 0,70% sampai dengan 0,88%. Konsentrasi garam menyebabkan air bebas pada produk terserap keluar dikarenakan garam yang memiliki sifat sebagai penetrasi. Menurut Fahmi *et al.* (2015), adanya kandungan garam ini akan menyerap air bebas sehingga Aw menjadi lebih rendah. Oleh karena itu meskipun ikan teri nasi yang diteliti hanya dikeringkan selama 3 jam, namun nilai Aw yang dicapai dapat mencapai 0,7 karena adanya penambahan garam pada saat perebusan ikan. Penelitian yang dilakukan Christie (2016), yaitu ikan jambal roti asin dengan perlakuan konsentrasi garam 30% menunjukkan nilai Aw sebesar 0,52.



Gambar 4. Nilai Aw Ikan Ekor Kuning Asin
 Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga kali ulangan ± standar deviasi.
- Data yang diikuti huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata ($P < 5\%$).

Ikan ekor kuning asin dengan perlakuan tanpa pemberian garam memiliki nilai aktivitas air

yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pemberian konsentrasi garam. Hal itu dikarenakan karakteristik garam yang menyerap kandungan air bebas pada produk ikan asin. Rendahnya nilai Aw pada produk ikan asin akan menjadikan produk ikan asin menjadi lebih awet dikarenakan aktivitas mikroba yang menurun. Menurut Estiasih (2009), nilai Aw suatu bahan atau produk pangan dinyatakan dalam skala 0 sampai 1. Nilai 0 berarti dalam makanan tersebut tidak terdapat air bebas, sedangkan nilai 1 menunjukkan bahwa bahan pangan tersebut hanya terdiri dari air murni. Hal itu juga didukung oleh Rahmani *et al.* (2007), rerata nilai aktivitas air (Aw) ikan asin gabus cenderung menurun dengan bertambahnya konsentrasi garam yang digunakan pada larutan perendam. Hal ini terjadi karena adanya peristiwa osmosis sehingga kadar air turun. Adapun air yang mengalami osmosis adalah air bebas sehingga kecenderungan nilai Aw semakin menurun. Garam mudah mengikat air menyebabkan kandungan air bebas relatif dari bahan menjadi lebih kecil sehingga bahan tersebut mempunyai Aw yang rendah.

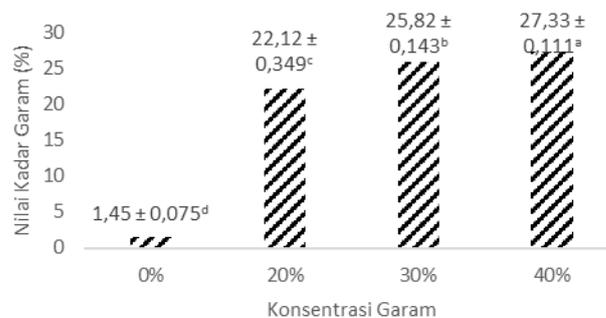
Nilai Aw yang semakin tinggi akan meningkatkan aktivitas oksidasi lemak, dalam grafik Labuza (1971) dijelaskan bahwa pada nilai Aw sebesar 0,7 aktivitas oksidasi masih cenderung tinggi, sehingga produk tetap mengalami proses oksidasi.

Kadar Garam

Nilai kadar garam (Gambar 5) pada ikan ekor kuning asin dengan perlakuan konsentrasi garam yang berbeda memiliki nilai yang berkisar antara 1,45% sampai dengan 27,33%. Hal ini dikarenakan perlakuan pemberian konsentrasi garam berdasarkan perbandingan berat garam dengan berat sampel ikan. Tetapi, pada perlakuan konsentrasi garam 0% masih terdapat garam sebesar 1,45%. Hal itu dikarenakan ikan yang digunakan ialah ikan ekor kuning yang merupakan jenis ikan laut. Menurut Rahmani *et al.* (2007), molekul air akan berpindah dari bahan yang berkonsentrasi garam rendah ke konsentrasi garam yang lebih tinggi, sebaliknya garam akan berpindah ke dalam bahan yang konsentrasinya lebih rendah. Poedjiadi (1994) menambahkan, semakin lama bahan dimasukkan ke dalam larutan garam jenuh yang konsentrasinya lebih tinggi, maka akan terjadi proses osmosis melalui membran permeabel selektif sel ikan sehingga kadar garam cenderung meningkat. Badan Standardisasi Nasional (2016), menyatakan bahwa nilai kandungan garam yang terdapat pada produk ikan asin kering ialah berkisar 12,0 – 20,0%.

Ikan ekor kuning asin dengan perlakuan tanpa pemberian garam memiliki nilai kadar garam terendah, hal itu disebabkan karena tidak adanya garam yang masuk ke dalam daging ikan. Sedangkan pada perlakuan pemberian konsentrasi garam, didapati nilai kadar garam yang tinggi, hal

itu menunjukkan garam yang diberikan meresap masuk ke dalam daging ikan. Menurut Juharni (2013), garam dapat mengawetkan ikan dengan cara mengeluarkan air dari daging ikan, air keluar dari daging ikan sehingga garam bisa masuk ke dalam daging ikan dan menggantikan air bebas, peristiwa ini terus berlangsung terus-menerus sampai terjadi suatu keseimbangan. Garam yang masuk ke dalam jaringan sel akan menyebabkan cairan sel menjadi larutan garam kental. Peristiwa ini dikenal sebagai peristiwa osmosis. Hal itu dapat terjadi karena dinding sel merupakan membran semi permeabel.



Gambar 5. Nilai Kadar Garam Ikan Ekor Kuning Asin

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga kali ulangan ± standar deviasi.
- Data yang diikuti huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata ($P < 5\%$).

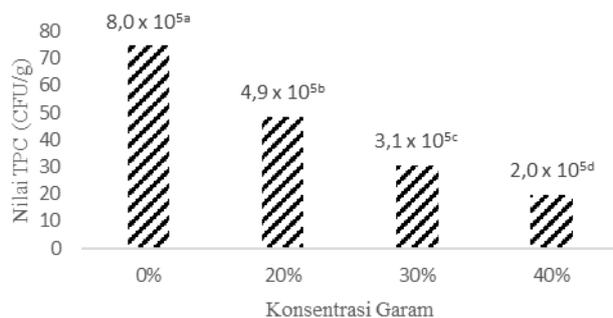
Perlakuan pemberian konsentrasi garam yang rendah menyebabkan kadar garam yang lebih rendah dibandingkan perlakuan pemberian konsentrasi garam yang lebih tinggi. Hal itu menunjukkan semakin tinggi perlakuan konsentrasi garam yang diberikan akan meningkatkan nilai kadar garam produk ikan asin. Hal itu disebabkan konsentrasi garam yang tinggi diluar menyebabkan kandungan air menjadi lebih cepat untuk keluar, sehingga garam juga menjadi lebih cepat untuk masuk ke dalam daging ikan yang menyebabkan kadar garam menjadi lebih tinggi. Menurut Afrianto dan Liviawaty (2001), proses penggaraman yang terjadi pada daging ikan karena terdapat proses penetrasi garam ke dalam daging ikan dan keluarnya cairan dari ikan karena adanya perbedaan konsentrasi. Hal ini juga didukung oleh Rahmani *et al.* (2007), rerata kadar garam ikan asin gabus cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi garam dan lama perendaman.

Pemberian garam akan meningkatkan aktivitas oksidasi lemak pada produk ikan ekor kuning asin. Garam merupakan katalis dalam proses oksidasi lemak. Hal itu disebabkan garam membawa pengotor berupa unsur-unsur logam yang akan meningkatkan aktivitas oksidasi. Menurut Basmal *et al.* (1997), penambahan garam dapat

meningkatkan ion-ion logam seperti tembaga, mangan, dan besi. Ion-ion tersebut dapat berfungsi sebagai katalis dalam reaksi ketengikan (*oxidative rancidity*). Senyawa-senyawa ketengikan yang sudah terbentuk akan mudah bereaksi dengan asam amino. Reaksi antara ketengikan dengan asam amino disebabkan oleh adanya ion-ion logam (*transition metal*) dalam kristal garam.

TPC

Nilai TPC (Gambar 6) pada ikan ekor kuning asin dengan perlakuan konsentrasi garam berbeda memiliki nilai yang berkisar antara $2,0 \times 10^5$ CFU/g sampai dengan $8,0 \times 10^5$ CFU/g. Hal itu menunjukkan bahwa perlakuan pemberian konsentrasi garam dapat mempengaruhi aktivitas mikroba pada produk ikan asin. Menurut Marpaung (2015), adapun cara pengawetan yang telah diterapkan pada ikan asin adalah melalui proses penggaraman dan pengeringan. Tujuan penggaraman pada bahan pangan seperti ikan adalah untuk mengurangi kadar air, agar mikroba terutama jenis bakteri tidak dapat berkembang. Penggaraman juga dapat menghambat proses perombakan yang dilakukan oleh enzim sehingga ikan lebih awet dan tahan lama bila disimpan. Badan Standardisasi Nasional (2016), menetapkan bahwa nilai maksimum dari TPC produk ikan asin kering adalah sebesar $2,0 \times 10^5$ CFU/g.



Gambar 6. Nilai TPC Ikan Ekor Kuning Asin

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga kali ulangan \pm standar deviasi.
- Data yang diikuti huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata ($P < 5\%$).

Ikan ekor kuning asin dengan perlakuan tanpa pemberian konsentrasi garam memiliki nilai TPC yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan pemberian konsentrasi garam. Garam berperan menurunkan aktivitas mikroba pada produk ikan asin. Hal ini disebabkan kandungan kadar air dan air bebas pada produk ikan asin sudah berkurang karena digantikan oleh garam dan proses penjemuran. Kandungan air sangat berpengaruh pada proses metabolisme dan aktivitas mikroba, sehingga kadar air dan Aw dihilangkan untuk

mendapatkan daya awet yang panjang dan tidak terkontaminasi oleh aktivitas mikroba. Menurut Estiasih (2009), kapang, khamir, dan bakteri ternyata memerlukan nilai Aw yang paling tinggi untuk pertumbuhannya. Nilai Aw terendah dimana bakteri dapat hidup adalah 0,86. Bakteri-bakteri yang bersifat halofilik atau dapat tumbuh pada kadar garam tinggi dapat hidup pada nilai Aw yang lebih rendah yaitu 0,75.

Perlakuan konsentrasi garam yang lebih rendah menunjukkan nilai TPC yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi garam yang lebih tinggi. Hal itu dikarenakan jumlah air yang diserap pada perlakuan konsentrasi garam yang lebih tinggi lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi garam yang lebih rendah. Pemberian konsentrasi garam yang tinggi menyebabkan kadar air dan Aw menurun pada produk ikan asin, sehingga terjadi penurunan aktivitas mikroba pembusuk dikarenakan jumlah air yang sedikit. Menurut Jeyasanta *et al.* (2016), angka lempeng total mikroba pembusuk pada ikan asin berkurang seiring bertambahnya konsentrasi garam. Konsentrasi garam yang tinggi menyebabkan penurunan dari pertumbuhan mikroba pembusuk, hanya mikroba berjenis halofilik yang bisa bertahan hidup pada suasana konsentrasi garam yang tinggi. Marpaung (2015) menjelaskan bahwa pengeringan juga bertujuan untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan pangan dengan cara menguapkan air tersebut. Pada umumnya kadar air bahan dikurangi sampai batas tertentu supaya pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dapat dihentikan.

Cemaran mikroba pada produk ikan asin bisa berasal dari berbagai sumber, dikarenakan produk ikan asin dijemur dibawah sinar matahari langsung, sehingga dapat menimbulkan kontaminasi dari udara. Selain itu serangga yang hinggap juga bisa menjadi penyebab dari kontaminasi mikroba pada produk ikan asin. Menurut Sukmawati dan Hardianti (2018), cemaran mikroba pada produk hasil perikanan seperti ikan asin juga dapat berasal dari berbagai sumber misalnya debu saat proses pengolahan berlangsung, maupun hewan, dan tempat penyimpanan. Tempat penyimpanan hasil olahan ikan asin yang baik adalah kondisi tempat penyimpanan yang bersifat kering, sejuk, dan memiliki ventilasi yang baik, tentunya ikan asin tersebut harus dalam kemasan tertutup agar tidak dihindangi lalat, yang mana lalat merupakan salah-satu sumber cemaran mikroba.

Organoleptik

Nilai organoleptik menunjukkan kualitas produk ikan ekor kuning asin secara sensori. Nilai organoleptik diambil dari Badan Standardisasi Nasional dengan nomer SNI 8273:2016. Hasil uji organoleptik pada produk ikan ekor kuning asin dapat dilihat pada Tabel 1.

Nilai organoleptik (Tabel 1) dari semua perlakuan konsentrasi garam didapati hasil yang bervariasi. Parameter kenampakan, tekstur, dan jamur pada setiap perlakuan konsentrasi garam menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Perlakuan konsentrasi 0% menunjukkan nilai organoleptik yang berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 20%, 30%, dan 40%. Parameter kenampakan dan bau pada perlakuan konsentrasi 0% menunjukkan nilai yang terendah. Hal itu dikarenakan tidak adanya penambahan garam pada perlakuan konsentrasi 0%. Parameter bau pada perlakuan konsentrasi 0% menunjukkan nilai yang terendah yaitu 5,32. Parameter angka 5

menunjukkan produk yang berbau tengik dan apak. Menurut Ketaren (2008), adanya sedikit bau tambahan pada ikan asin patin diduga karena proses oksidasi lemak yang menimbulkan bau tengik (*rancid*). Ini terjadi setelah ikan diangkat dari penjemuran atau mulai disimpan. Proses penjemuran ikan asin diudara terbuka (O₂) akan mengoksidasi lemak pada ikan asin lalu menimbulkan bau dan rasa tengik. Untuk mencegahnya dilakukan dengan cara penggunaan suhu rendah, antioksidan, mengurangi kontak langsung dengan oksigen, proses perebusan dan lain-lain.

Tabel 1. Nilai Organoleptik Ikan Ekor Kuning Asin

Konsentrasi	Parameter Organoleptik					
	Kenampakan	Bau	Rasa	Tekstur	Jamur	\bar{x}
0%	7,54	5,32	8,02	8,13	9,00	7,60
20%	8,12	8,12	8,22	8,00	9,00	8,30
30%	8,06	8,20	8,06	8,15	9,00	8,30
40%	8,28	8,20	8,04	8,27	9,00	8,40

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata dari 30 panelis \pm standar deviasi.

Perlakuan konsentrasi 20%, 30%, dan 40% menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P>5\%$) pada setiap parameter organoleptik. Hal itu dikarenakan adanya penambahan garam pada ikan, konsentrasi garam memberikan pengaruh pada kenampakan, bau, rasa, tekstur dan jamur. Menurut Thariq *et al.* (2014), tekstur suatu bahan pangan erat kaitannya dengan kandungan air yang ada dalam bahan pangan tersebut. Penggunaan konsentrasi garam yang tinggi mengakibatkan air yang terdapat dalam daging ikan akan keluar dari daging ikan sehingga mengakibatkan tekstur menjadi keras. Rochima (2005) juga menyatakan bahwa pengaruh pengotoran terhadap parameter organoleptik terutama penampakan, rasa, dan tekstur dapat disebabkan oleh senyawa Mg, Cl, Al, dan Fe yang terdapat dalam garam menyebabkan ikan asin menjadi keras, rapuh dan rasanya pahit. Hal ini juga didukung oleh Riansyah *et al.* (2013), pengolahan dengan cara pemberian garam akan meningkatkan rasa pada produk yang dihasilkan. Selama proses pengolahan akan terjadi proses hidrolisa protein menjadi asam-asam amino akan terurai lebih lanjut menjadi komponen-komponen yang berperan dalam pembentukan citarasa.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian oksidasi lemak pada ikan ekor kuning (*C. cuning*) asin dengan perbedaan konsentrasi garam adalah konsentrasi garam yang berbeda pada ikan asin akan menyebabkan pengaruh pada oksidasi lemak ikan ekor kuning asin. Semakin tinggi konsentrasi garam yang diberikan, akan mengakibatkan naiknya aktivitas oksidasi lemak. Hal itu ditunjukkan oleh

nilai PV dan FFA yang semakin tinggi. Konsentrasi garam yang terbaik ialah sebesar 20%. Hal itu ditunjukkan oleh nilai PV dan FFA yang terendah didapati pada konsentrasi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005 Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. Arlington, Virginia (USA): Association of Official Analytical Chemist Inc.
- Adawyah, R. 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Bumi Aksara. Jakarta.
- Afianto, E. & Liviawaty, E. 2001. Pengawetan dan Pengolahan Ikan. Kanisius. Yogyakarta.
- Amrullah, F. 2012. Kadar Protein dan Ca pada Ikan Teri Asin Hasil Pengasinan dengan Abu Pelepeh Kelapa [Naskah Publikasi]. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, 22 hlm.
- Assadad, L. & B.S.B. Utomo. 2011. Pemanfaatan Garam dalam Industri Pengolahan Produk Perikanan. Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan., 6(2):26-37.
- Badan Standardisasi Nasional. 2016. SNI 8273:2016. Ikan Asin Kering. Jakarta. 13 hlm.
- _____. 2016. SNI 3556:2016. Garam Konsumsi Beriodium. Jakarta. 17 hlm.

- _____. 2009. SNI 2721.1:2009. Ikan Asin Kering. Jakarta. 14 hlm.
- _____. 2006. SNI 01-2332.3-2006. Penentuan TPC. Jakarta. 15 hlm.
- Basmal, J., B.S.B. Utomo, & K.D.A. Taylor. 1997. Pengaruh Perebusan, Penggaraman, dan Penyimpanan terhadap Penurunan Kandungan Lisin yang terdapat dalam Ikan Pindang. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 3(2):54-62.
- Choe, E. & D. B. Min. 2006. Mechanism and factors for edible oil oxidation. *Comprehensive Review in Food Science and Food Savety*. Institute of Food Technologists.
- Christie, T.M., W.F. Ma'ruf & E. Susanto. 2016. Mereduksi Oksidasi Ikan Manyung (*Arius thalassinus*) Jambal Roti dengan Implikasi Edible Film Selama Penyimpanan Suhu Ruang. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(1):94-100.
- Erkan, N. 2017. The Effect of Active and Vacuum Packaging on the Quality of Turkish Traditional Salted Dried Fish "Ciroz". *Journal of Food and Health Science Istabil University, Turkey.*, 3(1):29-35.
- Estiasih, T. 2009. Teknik Pengolahan Pangan. Bumi Aksara. Jakarta.
- Fahmi, A.S., W.F. Ma'ruf & T. Surti. 2015. Laju Oksidasi Lemak dan Mutu Organoleptik Ikan Teri Nasi Kering (*Stolephorus* spp.) selama Penyimpanan Dingin. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Universitas Diponegoro Semarang. hal. 65-77.
- Flick, Gg.J., G.P. Hong, & G.M. Knobl. 1992. Lipid oxidation of seafood during storage. *Lipid Oxidation in Food*. American Chemical Society, Washington.
- Hasan, B., D. Iriani & A. Densi. 2014. Pengaruh Penambahan Enzim Visceral Terhadap Pematangan Peda Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp).
- Husain, R., S. Suparmo, E. Harmayani & C. Hidayat. 2017. Kinetika Oksidasi Protein Ikan Kakap (*Lutjanus* sp) Selama Penyimpanan Kinetic of Protein Oxidation from Fish Snapper (*Lutjanus* sp) during Storage., 37(2):199-204.
- Jeyasanta, I., S. Prakash & J. Patterson. 2016. Wet and Dry Salting Processing of Double Spotted Queen Fish *Scombroides lysan*. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 4(3): 330-338.
- Juharni. 2013. Pengaruh Konsentrasi Garam dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Histamin Peda Ikan Kembung Perempuan (*Rastrelliger nelectus*). *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*, 6(1):73-80.
- Ketaren, S. 2008. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Cetakan pertama. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Liviawaty, E. & E. Afrianto. 2010. Penanganan Ikan Segar: Proses Penurunan dan Cara Mempertahankan Kesegaran Ikan. Widya Padjadjaran Press. Bandung.
- Manurung, H.J., F. Swastawati & I. Wijayanti. 2017. Pengaruh Penambahan Asap Cair Terhadap Tingkat Oksidasi Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp.) Asin dengan Metode Pengeringan yang Berbeda. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan Perikanan*, 6(1):30-37.
- Marpaung, R. 2015. Kajian Mikrobiologi pada Produk Ikan Asin Kering yang dipasarkan di Pasar Tradisional dan Pasar Swalayan dalam Upaya Peningkatan Keamanan Pangan di Kota Jambi. *Jurnal Ilmiah Universitas Jambi.*, 15(3):145-151.
- Monintja, V.W., F. Fatimah & V.S. Kamu. 2018. Nilai Peroksida (PV) dari Bakasang Ikan Tuna (*Thunnus* sp.) pada Beberapa Kondisi Pengolahan. *Jurnal Ilmiah Farmasi Universitas Sam Ratulangi, Manado.*, 7(2):10-16.
- Mujiyanto, H.S. & Y. Sugianti. 2010. Hubungan Panjang dan Berat Ekor Kuning (*Caesio cuning*) Hasil Tangkapan Bubu di Perairan Teluk Saleh, Nusa Tenggara Barat. Prosiding Seminar Nasional Biologi: Perspektif dalam Pengelolaan Sumberdaya Hayati. Fakultas Biologi UGM. Yogyakarta. hal. 972-977.
- Namaskara, F.S., F. Swastawati & A.D. Anggo. 2017. Penambahan Asap Cair Sebagai Antioksidan pada Ikan Teri Galer (*Stolephorus indicus*) Asin. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 6(3):1-7.
- Nazir, M. 2005. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia, Bogor, 544 hlm.
- Paparang, R.W. 2013. Studi Pengaruh Variasi Konsentrasi Garam terhadap Citarasa Peda Ikan Layang (*Decapterus russelli*). *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 1(1):17-20.
- Poedjiadi, A. 1994. Dasar-Dasar Biokimia. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Puspithasari, A.D., H. Santoso & A. Syauqi. 2017. Kandungan Lemak Surimi Ikan Ekor Kuning (*Caesio cuning*) Akibat Penyimpanan Beku dan Sumbangan Angka Kecukupan Lemak (AKL). *Jurnal Ilmiah Biosaintopis*, 3(2):8-15.
- Raharjo, S. 2004. Kerusakan Oksidatif pada Makanan. Pusat Studi Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Rahmani, Y. & E. Martati. 2007. Pengaruh Metode Penggaraman Basah Terhadap Karakteristik Produk Ikan Asin Gabus (*Ophiocephalus*

- striatus*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(8):142-152.
- Reo, A.R. 2011. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Larutan Garam dan Lama Pengeringan Terhadap Mutu Ikan Layang Asin dengan Kadar Garam Rendah. *Pacific Journal Universitas Sam Ratulangi, Manado*, 2(8):1118 – 1122.
- Riansyah, A., A. Supriadi & R. Nopianti. 2013. Pengaruh Perbedaan Suhu dan Waktu Pengeringan Terhadap Karakteristik Ikan Asin Sepat Siam (*Trichogaster pectoralis*) dengan Menggunakan Oven. *Jurnal Universitas Sriwijaya*, 2(01):53-60.
- Rochima, E. 2005. Pengaruh Fermentasi Garam Terhadap Karakteristik Jambal Roti. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, 8(2):46-56.
- Sampels, S. 2013. Oxidation and Antioxidation in Fish and Meat from Farm to Fork. *Jurnal Food Industry INTECH*, 6:115-144.
- Sinaga, C., N. Herawati & N. Harun. 2015. Mutu Bakso Ikan Ekor Kuning (*Caesio cuning*) dengan Penambahan Rebung (*Dendrocalamus asper*). *Jurnal Faperta Unri, Pekanbaru*, 2(2). 10 hlm.
- Sobari, M.P., Diniyah & Isnaini. 2009. Kajian Bio-Ekonomi dan Investasi Optimal Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Ekor Kuning di Perairan Kepulauan Seribu. *Jurnal Mangrove dan Pesisir*, 9(2):56-66.
- Sukmawati & F. Hardianti. 2018. Analisis Total Plate Count (TPC) Mikroba pada Ikan Asin Kakap di Kota Sorong Papua Barat. *Jurnal Biodjati*, 3(1):72-78.
- Sulistyaningsih, T., W. Sugiyo & S.M.R. Sedyawati. 2010. Pemurnian Garam Dapur Melalui Metode Kristalisasi Air Tua dengan Bahan Pengikat Pengotor $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4\text{-NaHCO}_3$ dan $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4\text{-Na}_2\text{C}_3$. *Jurnal FMIPA*, 8(1): 26-33.
- Syahrudin, H. 2013. Pengaruh Penggaraman Terhadap Protein Ikan Layang (*Decapterus rucell*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 2(1):1-11.
- Thariq, A.S., F. Swastawati & T. Surti. 2014. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Garam pada Peda Ikan Kembung (*Rastrelliger neglectus*) Terhadap Kandungan Asam Glutamat Pemberi Rasa Gurih (Umami). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(3):104-111.
- Trilaksani, W. 2003. Jenis, Sumber, Mekanisme Kerja Antioksidan dan Peran Terhadap Kesehatan. Term Paper Intoductory Science Philosophy (PPS702). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.