

# Pengaruh Metode *Thawing* terhadap Kadar Protein, Kadar Lemak, dan Protein Terlarut Daging Ayam Petelur Afkir Beku

*Effect of Thawing Method to The Content of Protein, Fat, and Water-soluble protein of Frozen Post Laying Hen*

Rani Prihatiningsih, Bhakti Etza Setiani\*, Yoyok Budi Pramono

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

\*Korespondensi dengan penulis (etz.16@yahoo.com)

Artikel ini dikirim pada tanggal 05 Februari 2020 dan dinyatakan diterima tanggal 31 Desember 2021. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui [www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan](http://www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan). eISSN 2597-9892. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

## Abstrak

Daging ayam petelur afkir merupakan salah satu daging yang dihasilkan dari ayam petelur setelah habis masa produksinya, yang biasanya dipasarkan dalam bentuk beku, sehingga diperlukan proses untuk menyegarkan daging. *Thawing* merupakan cara yang digunakan untuk mencairkan kembali bahan pangan yang telah disimpan beku sebelum dilakukan pemasakan atau pengolahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode *thawing* yang diterapkan pada ayam petelur afkir beku bagian dada (*musculus pectoralis superficialis*) terhadap kadar protein, kadar lemak, protein terlarut dan mikrostrukturnya. Materi yang digunakan adalah daging ayam petelur afkir beku bagian dada. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 kali replikasi. Perlakuan perbedaan metode *thawing* pada ayam petelur afkir bagian dada yang dilakukan yaitu: T0 sebagai kontrol, tanpa perlakuan pembekuan dan *thawing*; T1 dengan merendam daging beku pada air biasa bersuhu  $\pm 20^{\circ}\text{C}$ ; T2 dengan dialiri air biasa dengan suhu  $\pm 30^{\circ}\text{C}$ ; T3 dengan perlakuan direndam pada air hangat bersuhu  $\pm 40^{\circ}\text{C}$  (*waterbath*). Analisis data yang digunakan yaitu *Analisis of Varian* (ANOVA) pada taraf signifikansi 95%, jika berpengaruh nyata dilanjutkan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk mencari perbedaan dari tiap perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *thawing* dengan berbagai metode, dalam hal ini perbedaan metode berdasarkan variasi suhu yang berbeda memberikan hasil yang semakin menurunkan kualitas kimia pada daging ayam petelur afkir. Hal tersebut ditunjukkan dengan parameter kadar protein, kadar lemak, dan protein terlarut yang semakin menurun. Rekomendasi metode *thawing* yang sebaiknya dilakukan pada ayam petelur afkir beku adalah *thawing* dengan direndam air dengan suhu  $\pm 20^{\circ}\text{C}$ .

Kata kunci: ayam petelur afkir, kadar protein, kadar lemak, protein terlarut

## Abstract

*Post laying hen meat is one of the meats produced from laying hens after the production period is finished, which is usually marketed in the frozen form, so it needs a process to refresh the meat. Thawing is a method used to thaw back food that has been stored frozen before cooking or processing. This study aims to determine the effect of the thawing method that is applied to a frozen breast of post laying hen (musculus pectoralis superficialis) on protein content, fat content, soluble protein, and microstructure. The material used is the frozen breast of the post laying hen. The experimental design used was a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. The different treatment of the thawing method on the laying hens that are performed on the chest is T0 as a control, without freezing and thawing treatment; T1 by soaking frozen meat in normal water at  $\pm 20^{\circ}\text{C}$ ; T2 with normal water flowing at  $\pm 30^{\circ}\text{C}$ ; T3 with the treatment soaked in warm water with a temperature of  $\pm 40^{\circ}\text{C}$  (*water bath*). Analysis of the data used in the Analysis of Variants (ANOVA) at a significance level of 95% if it is significant, then were affected continued Duncan Multiple Range Test (DMRT) to look for differences from each treatment. The results showed that the treatment of thawing with various methods, in this case, the differences in methods based on different temperature variations gave significant results that further decrease the chemical quality of frozen breast of post laying hens. This is indicated by the decreasing parameters of protein content, fat content, and dissolved protein. The recommended thawing method that should be performed on frozen laying hens is thawing with water immersed at  $\pm 20^{\circ}\text{C}$ .*

Keyword: Post laying hen, protein content, fat content, water-soluble protein

## Pendahuluan

Peningkatan permintaan daging unggas sebagai sumber pangan hewani meningkatkan daya saing produsen untuk menghasilkan daging unggas yang berkualitas. Konsumsi daging ayam ras per kapita/tahun masyarakat Indonesia pada 2017 sebesar 5,68 kg per kapita/tahun meningkat 573 gram (11,2%) dibanding konsumsi tahun sebelumnya. Sementara untuk konsumsi daging ayam kampung 782 gram per kapita/tahun naik 156 gram (24,9%) dari tahun sebelumnya (BPS, 2018). Semakin meningkatnya konsumsi daging unggas disebabkan karena kandungan gizi pada daging unggas relatif tinggi dan terjangkau oleh daya beli konsumen.

Pemenuhan kebutuhan protein hewani dari unggas diantaranya melalui konsumsi daging ayam pedaging. Namun, tidak menutup kemungkinan bahwa ayam petelur juga dapat dikonsumsi untuk pemenuhan gizi, walaupun tujuan utama pemeliharaan ayam petelur adalah untuk menghasilkan telur. Daging ayam petelur dapat dikonsumsi setelah habis masa produksinya atau yang lebih dikenal dengan ayam petelur afkir. Pemanfaatan daging pada ayam petelur afkir masih sangat kurang apabila dibandingkan dengan ayam pedaging, yang disebabkan karena

dagingnya yang liat (alot), sehingga kurang dapat diterima oleh sebagian konsumen. Daging ayam petelur afkir memiliki kelebihan diantaranya adalah tinggi protein dan rendah lemak. Ayam petelur afkir mengandung air 56%, protein 25,4% sampai 31,5% dan lemak 1,3 sampai 7,3% (Yahya *et al.*, 2018).

Fenomena yang banyak ditemui adalah daging dipasarkan dalam bentuk beku. Proses pembekuan atau *freezing* juga dilakukan ketika produksi daging dalam kondisi surplus. Menurut Astuti (2012) *freezing* bertujuan sebagai salah satu metode pengawetan untuk memperpanjang umur simpan daging. Hal tersebut menyebabkan daging harus dikembalikan ke dalam keadaan segar (pencairan kristal es) sebelum dilakukan pengolahan atau dikenal dengan proses *thawing*. Proses *thawing* yang kurang tepat dapat mengakibatkan penurunan kualitas pada daging baik secara fisik maupun kimia, dengan demikian daging akan semakin cepat mengalami kerusakan atau pembusukan. Perlu kewaspadaan yang tinggi saat melakukan *thawing*, karena *thawing* mampu menurunkan kualitas daging melalui drip loss yang akan menyebabkan perubahan kimia dan fisik daging (Waniatie *et al.*, 2014).

Banyaknya metode *thawing* yang dapat digunakan selama proses penyegaran kembali menimbulkan kebingungan dalam memilih metode terbaik, perlu diketahui kelebihan-kelebihan dari tiap-tiap metode terutama yang menyangkut perubahan fisik dan kimianya. Seperti halnya yang disampaikan oleh Augustyńska-Prejsnar *et al.* (2018) dalam penelitiannya, bahwa metode *thawing* dapat mempengaruhi kualitas daging ayam broiler bagian dada dengan adanya perubahan sifat fisikokimia dan sensorik pada daging beku yang bergantung pada penyimpanan beku dan metode *thawing* yang digunakan. Metode *thawing* yang dikenal oleh masyarakat dan paling mudah dilakukan diantaranya adalah dengan perendaman pada air atau dengan dialiri air (Diana *et al.*, 2018).

Komponen kimia dalam daging diantaranya adalah protein dan lemak dapat dijadikan sebagai parameter pengukuran tingkat kesegaran dan kualitas pada daging. Hal ini dikarenakan protein merupakan zat yang penting dan mudah rusak. Penurunan mutu zat gizi dapat disebabkan oleh *drip* pada daging yang menyebabkan zat gizi larut air akan hilang bersama air, misalnya adalah protein sarkoplasma (seperti mioglobin dan albumin) (Aritonang, 2015). Protein merupakan komponen daging yang berperan penting dalam pengangkutan lemak. Lemak yang telah berikatan dengan protein dan membentuk kombinasi baru berupa lipoprotein akan dimungkinkan lebih rentan hilang saat *thawing*. Hal ini disebabkan karena salah satu sifat lipoprotein adalah memiliki kemampuan larut pada air (Glinka, 2008). Adanya drip yang keluar dari daging saat *thawing* diduga mampu menurunkan kadar protein dan kadar lemak bersamaan melalui lipoprotein tersebut.

## Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni – Desember 2019 di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan Fakultas Peternakan dan Pertanian dan UPT Laboratorium Terpadu, Universitas Diponegoro, Semarang.

### Materi

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daging ayam petelur afkir bagian dada, aquades, label, alumunium foil, plastik ziplock, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, HCl 0,1 N, NaOH 45%, indikator MR (*Metylen Red*) dan MB (*Metylen Blue*), kertas saring, dan etana. Alat – alat yang digunakan selama penelitian ini di antaranya *freezer*, oven, pisau, timbangan analitik (Tanita KD 321, China), *centrifuge* (K-Sentrifuge PLC Series, USA), milimeter tube, mortar, gelas beaker, tabung erlenmeyer, labu Kjeldahl, Soxhlet, dan *waterbath* (Memmert WNB14RING, Jerman).

### Metode

#### Pembekuan dan *Thawing*

Sampel berupa daging ayam petelur afkir bagian dada, selanjutnya dilakukan penyimpanan dibekukan di dalam *freezer storage* pada suhu  $\pm -22^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Sampel daging segar langsung dilakukan pengujian kadar protein, kadar lemak, protein terlarut dan mikrostruktur sebagai perlakuan kontrol (T0) mengacu pada penelitian Utami *et al.* (2006), kontrol merupakan sampel tanpa perlakuan *freezing* dan *thawing*. Sebelum dilakukan *thawing* pada sampel beku, terlebih dahulu dilakukan pengukuran suhu internal pada daging ayam petelur afkir dengan termometer *infrared* untuk memastikan telah mencapai suhu standar daging beku yang sesuai dengan ketentuan SNI-3924 (2009), karkas daging dikatakan beku apabila suhu inti daging minimum  $-12^{\circ}\text{C}$ . Setelah suhu sesuai, daging ayam petelur afkir mulai di *thawing* dengan masing-masing metode, direndam pada air biasa (*immersion*) suhu  $\pm 20^{\circ}\text{C}$ , dialiri air dengan suhu  $\pm 30^{\circ}\text{C}$ , dan direndam pada air hangat dengan suhu  $\pm 40^{\circ}\text{C}$  (*waterbath*).

#### Pengujian Kadar Protein

Pengujian kadar protein dengan metode Kjeldahl dilakukan dengan tiga tahapan, yaitu tahap destruksi, dimana sampel akan didestruksi dengan asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) pekat dan selenium sebagai katalisator di dalam ruang asam. Tahap destilasi, pada tahap ini terjadi pemecahan ammonium menjadi ammonia dengan adanya penambahan NaOH, dan perangkap N adalah asam borat 4% ditambah indikator MRMB sebanyak 2 tetes, tahap destilasi berakhir hingga penangkap berubah warna dari ungu menjadi hijau. Tahap terakhir yaitu titrasi dengan penampug HCl 0,1 N, akhir dari tahap titrasi ditandai dengan perubahan larutan dari hijau menjadi ungu (Laksono *et al.*, 2012).

Keterangan:

### Pengujian Kadar Lemak

Kadar lemak diuji dengan metode ekstraksi soxhlet dimana pengujian tersebut dinyatakan dalam gram persen. Sampel daging ayam petelur afkir setelah *dithawing* akan ditimbang seberat 1,5 gram, dibungkus dengan kertas saring dengan ukuran 11,7 cm x 14,5 cm yang telah dikeringkan menggunakan oven, kemudian sampel diekstraksi dengan pelarut lemak (etana) di dalam labu Soxhlet selama  $\pm$  6 jam. Setelah diekstraksi, sampel ditimbang kembali (AOAC, 2005).

### Pengujian Protein Terlarut

Konsentrasi protein ditentukan menggunakan metode Bradford dengan *bovine serum albumin* (BSA) sebagai standar. Persiapan pereaksi Bradford dilakukan dengan cara melarutkan 5 mg *coomassie brilliant blue* G-250 dalam 2,5 ml etanol 95% (v/v), lalu ditambahkan dengan 5 ml asam fosfat 85% (v/v). Jika telah larut dengan sempurna, maka ditambahkan akuades hingga 250 ml dan disaring dengan kertas saring Whatman no. 1 dan diencerkan 5 kali sesaat sebelum digunakan. Konsentrasi protein ditentukan dengan cara memasukkan 0,1 ml enzim ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 5 ml pereaksi Bradford, diinkubasi selama 5 menit dan diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 595 nm. Demikian pula untuk larutan standar dilakukan sama seperti larutan sampel dengan mengganti larutan sampel dengan BSA pada konsentrasi antara 0,11– 1,0 mg/ml (Nurhayati *et al.*, 2013).

### Analisis Data

Data hasil pengujian kadar protein, kadar lemak, dan protein terlarut dilakukan dengan uji ANOVA (*Analysis of Variance*) dengan taraf signifikansi 95% untuk mengetahui pengaruh dari setiap perlakuan. Apabila terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*). Analisis data dilakukan dengan bantuan program aplikasi SPSS 24.0 for Windows.

### Hasil dan Pembahasan

#### Kadar Protein Daging Ayam Petelur Afkir

Kadar Protein daging ayam petelur afkir mengalami perbedaan dari tiap perlakuannya. Hasil pengujian kadar protein dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Kadar Protein, Kadar Lemak dan Protein terlarut Daging Ayam Petelur Afkir

Parameter	<i>Thawing</i>			
	(T0) Tanpa <i>thawing</i>	(T1) Direndam Air $\pm$ 20°C	(T2) Dialiri air $\pm$ 30°C	(T3) Direndam air $\pm$ 40°C
Kadar Protein (%)	39,26 $\pm$ 0,70 <sup>a</sup>	33,23 $\pm$ 0,81 <sup>b</sup>	32,67 $\pm$ 0,75 <sup>b</sup>	23,75 $\pm$ 0,80 <sup>c</sup>
Kadar Lemak (%)	3,59 $\pm$ 0,54 <sup>a</sup>	2,52 $\pm$ 0,86 <sup>b</sup>	2,49 $\pm$ 0,85 <sup>b</sup>	1,39 $\pm$ 0,41 <sup>c</sup>
Protein Terlarut (%)	1,52 $\pm$ 0,24 <sup>a</sup>	1,25 $\pm$ 0,53 <sup>ab</sup>	1,15 $\pm$ 0,14 <sup>ab</sup>	0,98 $\pm$ 0,27 <sup>b</sup>

Keterangan: \*Superskrip huruf kecil yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ).

Data rata-rata kadar protein sebagaimana tampak pada Tabel 2. dapat diketahui bahwa perlakuan metode *thawing* yang berbeda pada daging ayam petelur afkir beku memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein daging ayam petelur afkir ( $p < 0,05$ ). Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2. bahwa kadar protein pada hasil penelitian sebagian besar telah memenuhi kadar protein yang dimiliki oleh ayam petelur afkir, yaitu berkisar antara 25 – 30%. Hal ini sesuai dengan pendapat Yahya (2018) yang menyatakan bahwa daging ayam petelur afkir memiliki kandungan protein sebesar 25,4 – 31,5%. Perlakuan dengan nilai persentase kadar protein paling rendah adalah T3 dengan kadar protein sebanyak 23,75%. Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya perubahan kimia pada daging ayam petelur afkir beku setelah diberi perlakuan *thawing*. Hal ini sesuai dengan pendapat Meiriza *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa *thawing* dapat menyebabkan beberapa perubahan fisik dan kimia pada daging. Perlakuan *thawing* yang dilakukan berdasarkan peningkatan suhu, dimana *thawing* pada T1 ( $\pm$ 20°C) memiliki suhu yang rendah dan semakin meningkat hingga *thawing* dengan T3 ( $\pm$  40°C). Proses *thawing* dengan peningkatan suhu ini menyebabkan sejumlah cairan keluar dari daging yang disebut dengan *drips*. *Drips* yang dikeluarkan oleh daging ayam petelur afkir ini disebabkan karena ketidakmampuan otot untuk menyerap kembali air yang keluar. Hal ini sesuai dengan Sarassati dan Agustina (2015) yang menyatakan bahwa pada saat *thawing* terjadi kegagalan otot pada daging untuk menyerap kembali air yang keluar atau mengalami translokasi pada proses pembekuan yang disebut *drips*. Adanya peningkatan suhu selama proses *thawing* juga diduga dapat menyebabkan semakin banyaknya air karena kristal-kristal es pada daging ayam petelur afkir akan mencair semua dan menyebabkan *drips* semakin banyak. Hal ini sesuai dengan pendapat Diana *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa *thawing* dengan suhu yang rendah dan lambat akan menyebabkan *drips* lebih sedikit karena kristal-kristal es dalam daging yang beku tidak mencair secara sempurna.

Cairan atau *drips* yang keluar selama proses *thawing* berpotensi untuk menurunkan kadar protein pada daging ayam petelur afkir karena adanya beberapa nutrisi yang larut dan hilang bersama air. Hal ini sesuai dengan pendapat Badrin *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa rendahnya kandungan protein dapat diduga karena adanya *drip loss*, yaitu cairan yang keluar dari produk. Hilangnya protein selama proses *thawing* diduga

disebabkan akibat adanya sifat hidrofilik pada protein, sehingga sangat memungkinkan akan larut bersama air (*drips*). Hal ini sesuai dengan pendapat Wulandari *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa sifat hidrofilik pada protein sangat memungkinkan komponen tersebut ikut larut dan hilang bersama *drips*. Penurunan kadar protein pada daging ayam petelur afkir juga diduga disebabkan karena beberapa nutrisi mengandung nitrogen yang akan mempengaruhi pengukuran kadar protein dengan metode Kjeldahl. Hal ini sesuai dengan pendapat Nento dan Ibrahim (2017) yang menyatakan bahwa *drips* yang menyebabkan nutrisi yang larut dan hilang bersama air akan mempengaruhi penurunan protein karena nitrogen yang terkandung dalam nutrisi seperti polipeptida, asam amino, dan asam laktat pada daging tidak terukur saat pengukuran dengan metode Kjeldahl, dimana pengukuran ini berdasarkan jumlah nitrogen.

Proses *thawing* tidak hanya mempengaruhi penurunan kadar protein secara jumlah, namun juga dapat mempengaruhi kualitas protein pada daging ayam petelur afkir karena terjadinya oksidasi protein. Hal tersebut disebabkan karena adanya pelepasan pro-oksidan yang meningkatkan potensi oksidasi pada protein, salah satunya adalah zat besi yang larut di dalam *drips*. Sesuai dengan pendapat Leygonie *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa saat protein mengalami oksidasi dapat memberikan pengaruh berupa penghancuran asam amino, degradasi protein, meningkatnya hidrofobisitas permukaan, fragmentasi dan ikatan silang pada protein. Berdasarkan Tabel 2. suhu *thawing* yang disarankan berkisar  $\pm 20^{\circ}\text{C}$  untuk menghasilkan daging ayam petelur afkir dengan kadar protein yang masih banyak. Hal ini sesuai dengan pendapat Ozogul (2019) yang menyatakan bahwa suhu *thawing* yang baik berkisar antara  $12\text{-}25^{\circ}\text{C}$  yang dapat dilakukan dengan media udara maupun air.

#### Kadar Lemak daging Ayam Petelur Afkir

Data rata-rata kadar lemak sebagaimana tampak pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa perlakuan metode *thawing* yang berbeda pada daging ayam petelur afkir beku memberikan pengaruh nyata terhadap kadar lemak daging ayam petelur afkir ( $p < 0,05$ ). Hasil yang ditunjukkan pada Tabel 3. menunjukkan bahwa kadar lemak dalam daging ayam petelur afkir telah sesuai dengan pendapat Yahya *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa kadar lemak yang dimiliki oleh daging ayam petelur afkir berkisar antara 1,3 hingga 7,1%. Semakin meningkatnya suhu yang digunakan dalam proses *thawing* akan menurunkan kadar lemak dalam daging ayam petelur afkir. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa metode *thawing* berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar lemak daging ayam petelur afkir. Perbedaan metode *thawing* yang dilakukan berdasarkan perbedaan suhu dapat mempengaruhi kadar lemak di dalamnya, dimana semakin tinggi suhu yang digunakan untuk *thawing* dapat menurunkan kadar lemaknya. Penurunan kadar lemak diikuti dengan semakin banyaknya *drips* atau air yang keluar dari daging ayam petelur afkir. Hal ini sesuai dengan pendapat Diana *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa semakin tinggi suhu *thawing* akan menyebabkan semakin banyaknya air yang keluar dari daging karena akan mempercepat pencairan kristal es pada daging beku. Kadar lemak yang hilang setelah proses *thawing* dimungkinkan disebabkan oleh adanya perubahan jaringan pada daging yang menyebabkan air dan lemak keluar. Hal ini sesuai dengan pendapat Sarassati dan Agustina (2015) yang menyatakan bahwa adanya perubahan struktur otot pada daging selama proses penyimpanan beku menyebabkan terbentuknya rongga-rongga yang mengakibatkan air dan lemak akan keluar selama proses *thawing*.

Selain disebabkan karena adanya perubahan struktur, penurunan kadar lemak disebabkan karena terdapat lemak yang berikatan menjadi lipoprotein, dimana lipoprotein memiliki sisi hidrofilik sehingga menyebabkan struktur lipoprotein yang banyak kandungan lipida ini akan ikut hilang bersama air. Lehninger (1982) menyatakan bahwa terdapat beberapa lemak yang mampu berikatan dengan protein dan membentuk struktur lipoprotein yang memiliki sifat hidrofilik dan mampu larut di dalam air. Kadar lemak yang mengalami penurunan selama proses *thawing* juga dapat dimungkinkan dipengaruhi oleh proses sebelumnya, yaitu pembekuan, dimana adanya kerusakan jaringan otot daging karena kristal es selama proses pembekuan menyebabkan adanya pelepasan pro-oksidan dan menyebabkan oksidasi lemak selama proses *thawing*. Hal ini sesuai dengan pendapat Akhtar *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa kerusakan struktur otot daging karena kristal es memungkinkan terjadinya pelepasan pro-oksidan yang menyebabkan lemak teroksidasi selama pencairan. Adanya pro-oksidan seperti lemak yang teroksidasi, radikal bebas, dan enzim oksidatif akan mempengaruhi terjadinya oksidasi protein. Beberapa turunan protein yang dapat berikatan dengan substrat lemak pemicu terjadinya oksidasi diantaranya adalah senyawa-senyawa pembentuk karbonil. Sesuai dengan pendapat Xiong (2000) yang menyatakan bahwa salah satu substrat lemak yang bereaksi bersa turunan protein dan membentuk gugus karbonil (keton dan aldehid) adalah malondialdehid. Oksidasi lemak akan mempengaruhi terjadinya penurunan kualitas pada bahan pangan, seperti terjadinya ketengikan.

#### Protein Terlarut Daging Ayam Petelur Afkir

Berdasarkan pada data rata-rata kadar protein terlarut sebagaimana tampak pada Tabel 4 dapat diketahui bahwa perlakuan metode *thawing* yang berbeda pada daging ayam petelur afkir beku memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein terlarut daging ayam petelur afkir ( $p < 0,05$ ) pada perlakuan T0 dan T3. Protein terlarut merupakan komponen protein yang termasuk golongan oligopeptida, tersusun kurang dari sepuluh rantai asam amino yang bersifat mudah larut air. Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 4 bahwa suhu *thawing* mempengaruhi penurunan kadar protein terlarut pada daging ayam petelur afkir. Semakin meningkatnya suhu yang digunakan dalam proses *thawing* akan menurunkan protein terlarut dalam daging ayam petelur afkir. Suhu yang meningkat selama *thawing* menyebabkan semakin banyaknya drip yang keluar, hal ini ditandai dengan semakin menurunnya kadar protein terlarut dari daging ayam petelur afkir. Hal ini sesuai dengan Hendrarti dan

Adiwinarto (2018) yang menyatakan bahwa semakin banyak hilangnya air saat *thawing* menyebabkan penurunan mutu zat gizi, karena komponen-komponen gizi larut air akan hilang bersama air. Peningkatan suhu pada metode *thawing* yang digunakan dimungkinkan telah memberikan kerusakan pada struktur daging dan telah menurunkan kadar protein khususnya protein yang larut dengan air. Hal ini sesuai dengan pendapat Hafid *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa adanya kerusakan struktur pada daging yang telah dibekukan menyebabkan protein yang terikat dengan air dalam daging tidak mampu bertahan dan keluar bersama air bebas.

Tidak hanya proses *thawing*, proses pembekuan (*freezing*) pada daging ayam petelur afkir juga dapat mempengaruhi atribut kualitas daging yang lainnya. Sesuai dengan pendapat Ernawati *et al.* (2018) yang menyatakan pembekuan dapat mempengaruhi beberapa parameter kualitas daging diantaranya adalah menyebabkan kerusakan struktur otot daging, konsentrasi zat terlarut, dan mempengaruhi kualitas protein akibat denaturasi dan oksidasi protein. Oksidasi yang terjadi pada protein selama proses *freezing* dapat mempengaruhi tingkat kelarutan pada protein. Hal ini sesuai dengan pendapat Decker *et al.* (1993) yang dikutip oleh Ojha *et al.* (2016) bahwa oksidasi protein saat pembekuan berkaitan dengan perubahan biologis seperti kelarutan protein, penurunan fungsi protein karena fragmentasi atau agregasi penurunan kadar air, dan penurunan kemampuan pembentukan gel.

Protein terlarut yang hilang dalam air selama proses *thawing* dimungkinkan adalah protein sarkoplasma, dimana protein ini mengandung protein-protein yang larut dalam air. Suprayitno (2017) menyatakan bahwa protein sarkoplasma atau miogen merupakan protein terbesar kedua yang mengandung berbagai protein larut air. Protein terlarut yang kemungkinan hilang bersama air selama proses *thawing* diantaranya adalah protein albumin dan mioglobin yang bertanggung jawab memberi warna merah pada daging. Hal ini sesuai dengan pendapat Aritonang (2015) yang menyatakan bahwa komponen zat gizi larut air akan ikut hilang bersama air selama *thawing* diantaranya adalah albumin dan mioglobin yang tergolong protein sarkoplasma.

#### Kadar Protein, Kadar Lemak, dan Protein Terlarut Daging Ayam Petelur Afkir

Berdasarkan pada data hasil karakteristik kimia dan fisik daging ayam petelur afkir dengan perlakuan berbagai metode *thawing* sebagaimana tampak pada Tabel 1. Dan Ilustrasi 1. dapat diketahui bahwa perlakuan terbaik adalah metode *thawing* dengan cara merendam daging beku pada air bersuhu 20°C. Hasil penelitian dari semua parameter yang diuji diperoleh bahwa hasil kadar protein, kadar lemak, protein terlarut, dan mikrostruktur daging ayam petelur afkir menunjukkan nilai yang berbeda. Daging ayam petelur afkir dengan perlakuan *thawing* direndam pada air bersuhu 20°C memiliki kadar protein 33,23% dan paling mendekati daging ayam petelur afkir segar tanpa perlakuan pembekuan dan *thawing* yang memiliki kadar protein sebesar 39,26%. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa perlakuan terbaik dari *thawing* menghasilkan kadar protein tertinggi. Sesuai dengan pendapat Sari (2019) yang menyatakan bahwa metode *thawing* terbaik adalah perendaman dengan air bersuhu  $\pm 20^{\circ}\text{C}$  -  $30^{\circ}\text{C}$  yang ditandai dengan kandungan proksimat yang lebih tinggi dibandingkan metode *thawing* lainnya. Daging ayam petelur afkir yang di *thawing* pada suhu 40°C menunjukkan adanya penurunan kadar protein menjadi 23,75%. Hal ini menunjukkan bahwa adanya protein yang hilang ketika daging di *thawing* dengan suhu  $\pm 40^{\circ}\text{C}$ . Hal ini diperkuat oleh pendapat Safandowska dan Piettrucha (2013) yang menyatakan bahwa beberapa jenis protein dapat terdegradasi atau terdenaturasi pada suhu  $\geq 40^{\circ}\text{C}$ , dengan demikian *thawing* pada suhu 40°C atau lebih tidak disarankan.

Kadar lemak terbaik pada daging ayam petelur afkir setelah *thawing* ditunjukkan pada perlakuan T1, dimana daging ayam yang direndam air bersuhu 20°C memiliki kadar lemak 2,52% dan mendekati kadar lemak dari daging ayam petelur afkir segar tanpa perlakuan *freezing* dan *thawing* yaitu 3,59%, namun daging ayam petelur afkir yang di *thawing* pada suhu 40°C masih menunjukkan kadar lemak yang normal dari daging ayam petelur afkir. Hal ini sesuai dengan pendapat Diana *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa *thawing* pada umumnya masih mempertahankan kualitas kimia daging beku dalam kondisi normal. Kadar lemak yang tidak banyak berubah ini disebabkan karena lemak dalam daging hanya sedikit yang terdenaturasi saat dilakukan *thawing* pada suhu 40°C. Hal ini diperkuat dengan pendapat Kartika *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa pada suhu  $\geq 40^{\circ}\text{C}$  beberapa protein akan terdenaturasi, namun belum mampu melampaui titik lebur asam lemak, sehingga hanya sedikit lemak yang terdegradasi.

Kandungan protein terlarut pada daging ayam petelur afkir yang telah di *thawing* dengan perendaman air hangat bersuhu 40°C menunjukkan hasil yang terendah yaitu 0,98%. Kadar protein terlarut yang rendah dimungkinkan karena meningkatnya drip pada daging ayam petelur afkir setelah *thawing*. Hal ini sesuai dengan pendapat Abraha *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa faktor yang menyebabkan protein terlarut adalah terjadinya drip saat *thawing*. Dengan demikian, *thawing* terbaik bukanlah *thawing* dengan suhu yang tinggi dan dapat ditunjukkan dengan drip paling rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Lametsch dan Ballin (2008) yang menyatakan bahwa *thawing* dengan suhu yang relatif tinggi akan menyebabkan daging kehilangan lebih banyak cairan.

#### Kesimpulan

Perlakuan *thawing* dengan berbagai metode, dalam hal ini secara garis besar menggunakan variasi suhu yang berbeda dengan kisaran 20-40°C menunjukkan hasil penurunan kualitas kimia daging ayam petelur afkir. Hal tersebut direpresentasikan pada parameter kadar protein yang menurun, kadar lemak semakin menurun, protein terlarut yang hilang semakin banyak, dan hasil penampakan mikrostruktur daging ayam petelur afkir yang berubah dan menunjukkan kerusakan.

**Daftar Pustaka**

- Abraha B, Admassu H, Mahmud A., 2018. Effect of processing methods on nutritional and physico-chemical composition of fish: a review. *MOJ Food Process Technol* **6(4)**:376–382.
- Akhtar, S., M I. Khan dan F. Faiz. 2013. Effect of *thawing* on frozen meat quality: a comprehensive review. *J. of Food Science*. **23(4)**:198-211.
- Aritonang, S. N. 2015. Perilaku konsumen rumah tangga dalam memilih daging sapi di Kota Padang. *J. Ilmu Ternak*. **15(2)**:1-7.
- Association of Official Analytical Chemist. 2005. Official Method of Analysis. The Association of Official Analytical of Chemist, USA.
- Astuti, N. 2012. The effect of different frozen storage time on the chemical quality of beef. *J. AgriSains*. **3(4)**:13-19.
- Augustyńska-Prejsnar, A., M. Ormian and Z. Sokółowicz. 2018. Physicochemical and sensory properties of broiler chicken breast meat stored frozen and thawed using various methods. *J. of Food Quality* **2018**: 1–9. DOI:10.1155/2018/6754070.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. Mutu Karkas dan Daging Ayam (Standar Nasional Indonesia. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badrin, T. A., A B. Patadjai dan Suwarjoyowiratno. 2019. Studi perubahan biokimia dan mikrobial udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) selama proses rantai dingin di perusahaan Graha Makmur Cipta Pratama Kabupaten Konawe. *J. Fish Protech*. **2(1)**:59-68.
- Decker, E.A., Y. L. Xiong, J. T. Calvert, A. D. Crum and S. P. Blanchard. 1993. Chemical, physical, and functional properties of oxidized turkey white muscle myofibrillar proteins. *J. Agric. Food Chem*. **41 (2)**: 186–189.
- Diana, C., E. Dihansih dan D. Kardaya. 2018. Kualitas fisik dan kimiawi daging sapi beku pada berbagai metode *thawing*. *J. Pertanian*. **9(1)**:51-60.
- Ernawati, F., N. Imanningsih, N. Nurjanah, E. Sahara, D. Sundari, A. Y. Arifin dan M. Prihatini. 2018. Nilai pH dan kualitas zat gizi makro daging beku, dingin dan segar pada pasar tradisional dan pasar swalayan. *J. Penelitian Gizi dan Makanan*. **41(1)**:21-30.
- Glinka, J. 2008. Manusia Makhluk Sosial Biologis. Airlangga University Press, Surabaya.
- Hafid, H., A. Napirah dan L. Meliana. 2017. Efek pencairan kembali terhadap pH, susut masak dan warna daging sapi bali yang dibekukan. **Dalam**: Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 275-279.
- Hendrarti, E. N. dan G. Adiwirarto. 2018. Kajian palatabilitas bakso berbahan daging sapi segar dan daging sapi beku impor dengan level penggunaan sodium tripolifosfat yang berbeda. *J. Livestock Science and Production*. **2(1)**:64-72.
- Kartika I W. D., W. Trilaksana dan I K. M. Adnyne. 2016. Karakterisasi kolagen dari limbah gelembung renang ikan cunang hasil ekstraksi asam dan hidrotermal. *J. Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. **19(3)**:222-232.
- Laksono, M. A., V. P. Bintoro dan S. Mulyani. 2012. Daya ikat, kadar air, dan protein nugget ayam yang disubstitusi dengan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). *J. Animal Agriculture*. **1(1)**:685-696.
- Lametsch, R. dan N. Z. Ballin. 2008. Analytical methods for authentication of fresh vs. thawed meat. *J. of Meat Science*. **80**:151-158
- Lehninger A.L. 1982. Principles of Biochemistry. Worth Publisher Inc, New York
- Meiriza, Y., E. N. Dewi dan L. Rianingsih. 2016. Perbedaan karakteristik ikan bandeng (*Chanos chanos forsk*) cabut duri dalam kemasan berbeda selama penyimpanan beku. *J. Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. **5(1)**:2442-4145.
- Nento, W. R. dan P. S. Ibrahim. 2017. Analisa kualitas nugget ikan tuna (*Thannus sp.*) selama penyimpanan beku. *J. of Agritech Science*. **1(2)**:75-81.
- Nurhayati, T., E. Chasanah dan S. Bahri. 2013. Potensi inhibitor katepsin dari dua spesies dan satu hibrid kulit ikan patin dalam menghambat aktivitas katepsin ikan patin siam. *J Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. **8(2)**:93-102.
- Ojha, K. S., J. P. Kerry, B. K. Tiwari and C. O'Donnell. 2016. Freezing for food preservation. Physico-chemical characteristics of frozen buffalo meat. *J. Food Technology*.
- Ozogul, Y. 2019. Innovative Technologies in Seafood Processing. CRC Press, USA.
- Safandowska M, Pietrucha K. 2013. Effect of fish collagen modification on its thermal and rheological properties. *International Journal of Biological Macromolecules* **28 (53)**: 32-37
- Sarassati, T. dan K. K. Agustina. 2015. Kualitas daging sapi *wagyu* dan daging sapi bali yang disimpan pada suhu -19°C. *J. Indonesia Medicus Veterinus*. **4(3)**:178-185.
- Sari, S. F. 2019. Pengaruh perbedaan metode pencairan (*thawing*) terhadap kualitas kimia daging abalon (*Haliotis asinina*) beku. *J. of Fisheries Science and Technology*. **14(2)**:106-109.
- Suprayitno, E. 2017. Dasar Pengawetan. UB press, Malang
- Winniatie, V., D. Septinova, T. Kurtini dan N. Purwaningsih. 2014. Pengaruh pemberian tepung temulawak dan kunyit terhadap cooking loss, drip loss dan uji kebusukan daging puyuh jantan. *J. Ilmiah Peternakan Terpadu*. **2(3)**:121-125.
- Wulandari, E., F. S. P. Sihombing, E. Sukarminah, dan M. Sunyoto. 2019. Karakterisasi Sifat Fungsional Isolat Protein Biji Sorgum Merah (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) Varietas Lokal Bandung. *J. Chimica et Natura Acta*. **7 (1)**: 14–19.

- Xiong, Y. L. 2000. Protein oxidation and implications for muscle food quality. In: Antioxidants in muscle foods (edited by E. Decker & C. Faustman). pp. 3–23,85–111, 113–127. Chichester: John Wiley & Sons.
- Yahya, A. F., K. Widayaka dan T. Setyawardani. 2018. Susut mentah dan susut masak daging ayam petelur afkir hasil restrukturisasi dengan bahan pengikat putih telur, karagenan, dan *sodium tripolyphosphate*. J. of Livestock and Animal Production. 1(2):7-10.