

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

## *Effects of Various Methods of Frozen Post-Laying Hens on The Protein Levels, Dissolved Protein and Fat Content of Chicken Steak*

Hatta Mardhika, Bambang Dwiloka\*, Bhakti Etza Setiani

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

\*Korespondensi dengan penulis: bdl\_consulting@yahoo.com

Artikel ini dikirim pada tanggal 28 Januari 2020 dan dinyatakan diterima pada 25 September 2020. 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

*Thawing* merupakan proses pencairan kembali bahan yang telah beku. Daging yang telah mengalami proses *thawing* akan mempengaruhi produk *steak* yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan metode *thawing* daging ayam petelur afkir beku terhadap kadar protein, protein terlarut dan kadar lemak *steak* ayam. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging ayam petelur afkir bagian dada yang dibekukan, lada bubuk dan garam. Penelitian menggunakan uji rancangan acak lengkap dengan variasi perlakuan yang diberikan 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*). Parameter yang diamati yaitu kadar protein, protein terlarut dan kadar lemak *steak* ayam petelur afkir. Data hasil pengujian dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf signifikansi 5%, jika terdapat pengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjutan menggunakan uji wilayah ganda Duncan. Data kadar protein, protein dan kadar lemak menunjukkan pengaruh nyata pada tiap perlakuan. Perlakuan yang paling baik untuk mempertahankan nilai nutrisi yaitu pada perlakuan perendam air pada suhu  $\pm 20^\circ\text{C}$ .

Kata Kunci : kadar protein, lemak, *steak*, *thawing*.

### Abstract

*Thawing* is a remelting process of frozen substances. Meat that has been undergoing the thawing process is going to affect the product of a steak being produced. The study aims to know the effect of a difference in the thawed method, thawed of post-layer hens against protein levels, dissolved protein and fat content of chicken steak. Among the ingredients used in this study are frozen laying hen meat, pepper and salt. The research used CRD test with variation treatment given are: T0 as a control, without freezing and thawing treatment; T1 by immersing frozen meat in water at  $\pm 20^\circ\text{C}$ ; T2 with water flowing at  $\pm 30^\circ\text{C}$ ; T3 with immersing frozen meat in water at  $\pm 40^\circ\text{C}$  (*waterbath*). Observed parameters are water and a preference for protein levels, dissolved protein and fat content of chicken steak. Analysis of the results was analyzed with an analysis of variance (anova) with a 95% significance, hence the further test using the Duncan double region test. The data levels of proteins, proteins and fats reflect an actual impact on the treatment. The best treatment to maintain a nutrient value is in water bath treatment at  $-20^\circ\text{C}$  temperatures

Keywords: fat, protein content, steak, *thawing*.

### Pendahuluan

Daging ayam merupakan salah satu produk peternakan yang sangat digemari karena kandungan gizi khususnya protein yang sangat tinggi. Selama ini, daging ayam yang dikonsumsi pada umumnya berasal dari ras pedaging dan ayam kampung. Konsumsi daging ayam ras per kapita/tahun masyarakat Indonesia pada 2017 sebesar 5,68 kg per kapita/tahun meningkat 573 g (11,2%) dibanding konsumsi tahun sebelumnya. Sementara untuk konsumsi daging ayam kampung 782 gram per kapita/tahun naik 156 g (24,9%) dari tahun sebelumnya (BPS, 2018). Selain kedua sumber tersebut, alternatif daging ayam sebenarnya dapat pula diperoleh dari ayam petelur afkir. Ayam petelur afkir juga dapat dikonsumsi dagingnya.

Ayam petelur afkir adalah ayam yang sudah tidak memproduksi telur. Selain menghasilkan telur, ayam jenis ini juga berpotensi menghasilkan daging untuk dikonsumsi setelah habis masa produksinya (Fenita *et al.*, 2009). Pemanfaatan daging ayam petelur afkir masih sangat kurang apabila dibandingkan dengan ayam pedaging, sedangkan setiap tahun ayam yang diafkir oleh industri penghasil telur selalu meningkat. Pemanfaatan daging ayam petelur afkir merupakan salah satu upaya pemanfaatan hasil samping dari usaha peternakan ayam petelur yang dapat mendatangkan berbagai keuntungan (Tasse *et al.*, 2015). Ayam petelur afkir yang dapat dimanfaatkan dagingnya merupakan ayam petelur yang telah berhenti dari masa produktifnya. Ayam petelur dikatakan afkir apabila sudah berumur 22-24 bulan atau 8-96 minggu dan ayam tersebut sudah tidak produktif lagi dalam menghasilkan telur (Purnamasari *et al.* 2012). Kurangnya pemanfaatan daging ayam petelur afkir adalah dagingnya yang alot, sehingga kurang dapat diterima oleh sebagian konsumen. Daging ayam petelur afkir memiliki kelebihan diantaranya adalah tinggi protein dan rendah lemak. Daging petelur afkir mengandung protein sebesar

25,4%, air 56%, dan lemak 3%-7,3%, sedangkan pada daging ayam pedaging mengandung protein sebesar 18-19%, lemak 23%, dan zat mineral 3,2% (Yahya, 2018 dan Hamiyanti *et al.* 2013).

Daging merupakan pangan yang mudah rusak karena cemaran bakteri dalam pangan dapat menurunkan kualitasnya dan mengakibatkan pangan hewani mudah rusak (Walalangi, 2013). Oleh karena itu perlu dilakukan penanganan untuk memperpanjang masa simpan, salah satunya adalah dengan metode pembekuan. Pembekuan dilakukan dengan tujuan menekan aktivitas mikroorganisme, reaksi-reaksi enzimatis, kimia dan kerusakan fisik (Dewi, 2016) sehingga pada saat daging akan digunakan, maka terlebih dahulu dilakukan *thawing*, yaitu proses penyegaran kembali. Metode *thawing* yang berbeda pada daging ayam broiler yang beku dapat mempengaruhi kualitas fisikokimia dan kualitas sensorik pada daging tersebut (Augustyńska-Prejsnar *et al.*, 2018).

Proses *thawing* ini akan berpengaruh terhadap struktur daging yang secara tidak langsung dapat mempengaruhi pula kualitas kimia atau kandungan zat yang terkandung dalam bahan seperti protein dan lemak. Nutrisi daging beku akan terlarut dalam air dan hilang bersama cairan daging yang keluar selama proses penyegaran kembali (*thawing*) yang disebut sebagai *drips*. Terdapat beberapa komponen nutrisi daging yang ikut bersama keluarnya cairan daging seperti, macam-macam garam, protein, asam-asam amino, lemak, asam laktat dan vitamin-vitamin yang larut dalam air (Waniate, 2014). Pada proses pembekuan dan *thawing*, kualitas kimia seperti kandungan lemak dan protein, dapat terjadi reaksi oksidasi. Lemak dapat teroksidasi disebabkan karena adanya pelepasan pro-oksidan dari kristal es yang mencair pada saat *thawing* yang menyebabkan mempercepat reaksi oksidasi lipid (Benjakul and Bauer, 2001). Efek dari oksidasi lemak pada daging dapat menurunkan kualitas daging, seperti terjadinya ketengikan. Pro-oksidan juga akan mempengaruhi terjadinya oksidasi protein karena beberapa faktor seperti lemak yang teroksidasi, radikal bebas dan enzim oksidatif. Salah satu substrat yang bereaksi dengan turunan protein yaitu malonaldehid dengan membentuk karbonil (keton dan aldehida) (Xiong, 2000). Metode yang umum digunakan diantaranya adalah *refrigerator thawing*, *cold water thawing*, *microwave thawing*, dan *thawing at room temperature* (Li dan Sun, 2002).

Pengaruh metode *thawing* terhadap kualitas daging secara langsung juga akan mempengaruhi pada produk olahannya. Salah satu olahan daging yang digemari masyarakat adalah *steak*. *Steak* adalah salah satu olahan daging yang diiris tebal dan disajikan dengan cara dipanggang atau dibakar. Seiring dengan berjalannya waktu, bahan baku dalam pembuatan *steak* telah mengalami modifikasi. Pada saat ini penggunaan daging ayam menjadi salah satu bahan baku dalam pembuatan *steak* dengan memanfaatkan bagian dada. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Rasyad *et al.*, 2012) bagian dada daging ayam yang akan diolah menjadi *steak* perlu dilakukan pemisahan dari kulit dan dipotong dengan ketebalan tertentu, kemudian ditambahkan bumbu berupa garam dan merica.

Salah satu alasan *steak* ayam merupakan produk yang diminati oleh masyarakat karena harga yang relatif terjangkau, mudah pembuatannya dan kandungan gizi yang baik, khususnya protein. Ayam merupakan sumber protein yang baik karena memiliki kandungan asam amino esensial yang lengkap dan mudah dicerna oleh tubuh (Sams, 2001). Protein yang mudah dicerna oleh tubuh karena memiliki rantai peptida yang pendek, yang disebut sebagai protein terlarut (Purwoko dan Handajani, 2007). Selain protein, daging juga mengandung lemak yang bermanfaat untuk tubuh sekaligus untuk meningkatkan cita rasa pada produk. Meskipun jumlah lemak pada daging ayam relatif rendah tetapi juga dapat berperan dalam penurunan kualitas daging karena reaksi oksidasi menyebabkan ketengikan. Kandungan-kandungan gizi tersebut secara tidak langsung dipengaruhi oleh kualitas mikrostruktur. Mikrostruktur yang rusak dapat menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas nutrisi karena dapat menyebabkan peluruhan serta reaksi oksidasi (Leygonie *et al.*, 2012). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan metode *thawing* daging ayam petelur afkir beku terhadap kadar protein, protein terlarut dan kadar lemak *steak* ayam.

## Materi dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei – Desember 2019 di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro dan di UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro, Semarang. Pengujian parameter meliputi pengujian kadar protein, protein terlarut dan lemak

### Materi

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daging ayam petelur afkir bagian dada yang dibekukan selama 24 jam dengan menggunakan *freezer storage* hingga suhu internal daging mencapai minimal 12°C, *aquadest*, label, aluminium foil dan plastik *ziplock*. Alat yang digunakan meliputi gelas beaker, timbangan analitik, labu Kjeldahl, labu Soxhlet, oven, *milliliter tube*, mortar, *chiller*, *waterbath*, pisau, baskom, panci, dan kompor.

### Metode

#### Pembekuan dan *Thawing*

Pelaksanaan penelitian diawali dengan melakukan penyembelihan ayam yang kemudian segera di *fillet* bagian dada untuk dilakukan pengambilan sampel. Tahap selanjutnya yaitu dibekukan di dalam *freezer* dengan suhu -22°C selama 24 jam. Beberapa daging hasil *fillet* segar langsung diolah menjadi *steak* sebagai perlakuan kontrol. Mengacu pada penelitian Utami *et al.* (2006), kontrol merupakan sampel tanpa dilakukan pembekuan dan *thawing*. Sebelum dilakukan pengujian, terlebih dahulu dilakukan pengukuran suhu internal pada daging ayam petelur afkir yang sudah beku dengan menggunakan termometer *infrared* untuk memastikan suhu telah mencapai

suhu standar daging beku, dimana sesuai ketentuan SNI-3924 (2009) karkas daging dapat disebut beku apabila suhu internalnya minimum  $-12^{\circ}\text{C}$ . setelah suhu sudah sesuai, daging mulai *dithawing* dengan masing-masing metode, yaitu direndam dengan air hingga suhu air  $\pm 20^{\circ}\text{C}$ , dialiri air mengalir dengan suhu air  $\pm 30^{\circ}\text{C}$ , dan direndam pada air hangat dengan suhu  $\pm 40^{\circ}\text{C}$  (*waterbath*).

#### Pembuatan *Steak* Ayam

Daging ayam yang telah *dithawing* diolah menjadi produk *steak*. Prosedur pembuatan *steak* mengacu pada penelitian Rasyad *et al.* (2012) dengan modifikasi bumbu, yaitu dilakukan dengan daging dimarinasi menggunakan lada dan garam, lalu digoreng tanpa minyak diatas teflon anti lengket selama kurang lebih 15 menit.

#### Pengujian Kadar Protein

Pengujian kadar protein menggunakan metode Kjeldahl yang memiliki 3 tahap utama yaitu destruksi, destilasi dan titrasi. Analisa kadar protein diawali dengan melakukan preparasi sampel sebanyak 0,5 g, lalu sampel ditambahkan katalisator berupa selenium sebanyak 0,5 g dan asam sulfat pekat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) sebanyak 10 ml. Selanjutnya dilakukan destruksi hingga larutan berubah warna menjadi hijau jernih. Kemudian dilakukan destilasi dengan ditambahkan 100 ml aquades dan 40 ml NaOH 45% dengan perangkap  $\text{H}_3\text{BO}_3$  4% sebanyak 5 ml serta 2 tetes indikator MR dan MB. Selanjutnya hasil destilasi dititrasi dengan menggunakan HCl 0,1 N hingga warna larutan berubah menjadi ungu. Setiap perlakuan di uji sebanyak 5 kali ulangan, kemudian kadar protein dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Rosaini *et al.*, 2015).

#### Pengujian Kadar Lemak

Pengujian kadar lemak pada daging ayam petelur afkir menggunakan metode ekstraksi Soxhlet. Sampel dimaserasi kemudian dikeringkan dengan oven, setelah itu ditimbang dan dibungkus dengan kertas saring lalu dioven selama 4 jam dengan suhu  $100^{\circ}\text{C}$ . Sampel dimasukkan ke dalam labu ekstraksi dan diisi larutan eter ke dalam alat ekstraksi sebanyak 2,5–3 kali volume labu ekstraksi. Kemudian labu dipanaskan dengan suhu  $50^{\circ}\text{C}$  selama kurang lebih 6 jam untuk mengekstraksi lemak yang ada pada sampel. Lalu sampel yang telah diekstraksi dikeringkan dengan oven selama 1 jam  $100^{\circ}\text{C}$  dan dilakukan penimbangan. Kadar lemak dapat dihitung dengan membagi selisih berat sampel dengan berat sampel awal dikalikan 100%.

#### Pengujian Protein Terlarut

Dikutip dari Susanto *et al.* (2018) bahwa metode Bradford digunakan untuk mengukur konsentrasi protein total secara kolorimetri dalam larutan. dengan pewarna *Coomassie Brilliant Blue* (CBB) sebagai indikator. CBB berikatan dengan protein dalam larutan yang bersifat asam sehingga memberikan warna biru, karena pewarna tersebut diprotonasi oleh gugus amino dari lisin dan triptophan selanjutnya mengikat pada daerah hidrofobik protein sehingga mengubah warnanya menjadi biru. Perubahan warna tersebut menjadi dasar larutan dapat diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer visibel pada panjang gelombang 465-595 nm dengan menggunakan larutan standar *Bovine Serum Albumine* (BSA).

#### Analisis Data

Data yang diperoleh merupakan data numerik dari hasil pengujian kimia yaitu total protein, protein terlarut dan lemak yang dikaitkan dengan perubahan kualitas daging yang dianalisis menggunakan uji ANOVA (Analysis of Variance) dengan taraf signifikansi 5%. Data diolah menggunakan aplikasi IBM SPSS Statistics 25 for windows.

#### Hasil dan Pembahasan

##### Kadar Protein

Hasil pengujian kadar protein *steak* ayam petelur afkir dengan pengaruh metode *thawing* yang berbeda disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Kadar Protein, Protein Terlarut dan Kadar Lemak *Steak* Ayam Petelur Afkir

Parameter	<i>Thawing</i>			
	Tanpa <i>thawing</i>	Direndam air $\pm 20^{\circ}\text{C}$	Dialiri air $\pm 30^{\circ}\text{C}$	Direndam air $\pm 40^{\circ}\text{C}$
Kadar Protein	65,80 $\pm$ 0,29 <sup>a</sup>	65,84 $\pm$ 0,53 <sup>a</sup>	60,40 $\pm$ 0,88 <sup>b</sup>	54,83 $\pm$ 0,42 <sup>c</sup>
Protein Terlarut	1,534 $\pm$ 0,042 <sup>d</sup>	1,248 $\pm$ 0,05 <sup>c</sup>	1,136 $\pm$ 0,069 <sup>b</sup>	0,982 $\pm$ 0,13 <sup>a</sup>
Kadar Lemak	3,52 $\pm$ 0,34 <sup>d</sup>	2,50 $\pm$ 0,39 <sup>c</sup>	2,50 $\pm$ 0,39 <sup>c</sup>	0,8 $\pm$ 0,15 <sup>a</sup>

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

Berdasarkan data pada Tabel 1. dapat diketahui bahwa kadar protein *steak* ayam petelur afkir pada perlakuan *thawing* direndam pada air (*water immersion*) di suhu  $\pm 20^{\circ}\text{C}$  memiliki nilai 65,84% perlakuan dialiri air memiliki nilai 67,40% dan perlakuan *waterbath*  $\pm 40^{\circ}\text{C}$  memiliki nilai 54,83%. Sementara pada penelitian Syam (2013) diketahui bahwa kadar protein pada ayam petelur afkir segar berkisar 21,90 – 25,75%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar protein pada keseluruhan perlakuan lebih tinggi dari kadar protein daging ayam petelur afkir segar dengan multiplikasi yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena penurunan kadar air dari proses pengolahan *steak*. Menurut penelitian yang dilakukan Dwiloka *et al.* (2006) *steak* sapi memiliki kadar protein sebesar 70%.

Sementara menurut Soeparno (2015), daging sapi segar memiliki kadar protein sebesar 16-22%. Hal ini menunjukkan adanya multiplikasi kadar protein dari segar menjadi olahan, dalam hal ini adalah *steak* sebesar 50%. Selain karena panas saat pemasakan *steak* menyebabkan hilangnya kadar air pada daging, protein juga akan terdenaturasi yang menyebabkan protein mengalami penurunan kemampuan untuk mengikat air. Hal ini sesuai dengan pendapat Purwanegara *et al.* (2013) menyatakan bahwa protein yang terdenaturasi oleh panas tinggi akan berkurang kemampuannya untuk memerangkap air. Disamping itu, Erfiza *et al.* (2018) menyatakan protein yang terdenaturasi, akan mempermudah atom Nitrogen pada protein untuk didestruksi.

*Steak* merupakan salah satu olahan daging yang dimarinasi dengan bumbu yang pada umumnya menggunakan daging sapi dengan cara dipanggang ataupun digoreng. Akan tetapi menurut Cárcel *et al.* (2015) selain daging sapi, *steak* dapat dibuat dari bahan baku daging ayam. Sesuai dengan pendapat Winarso (2003) yang menyatakan bahwa protein pada daging akan meningkat dengan adanya pemanasan karena berkaitan dengan kadar air yang hilang pada saat pengolahan dengan pemanasan. Selain itu dalam proses pembuatan *steak* daging dimarinasi terlebih dahulu menggunakan bumbu seperti garam dan lada. Dengan penambahan garam pada daging, kadar air akan semakin mudah untuk terosmosis keluar sehingga kadar protein lebih terkonsentrasi. Didukung oleh pendapat Thariq *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa garam memiliki tingkat osmotik tinggi, sehingga kadar air pada bahan akan keluar dan konsentrasi protein akan meningkat.

Tiap-tiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata, sehingga membuktikan bahwa proses *thawing* dapat mempengaruhi kualitas kimia termasuk protein. Hal ini sesuai dengan pendapat Li dan Sun (2002) menyatakan bahwa *thawing* dapat menyebabkan perubahan kimia dan fisik serta kerusakan jaringan. Hal ini disebabkan oleh *drips* yang luruh dari daging pada proses *thawing* paling banyak terjadi pada perlakuan *waterbath* 40°C karena suhu yang paling tinggi. Menurut Sari (2019) protein pada daging beku akan luruh pada *drips* ketika dilakukannya *thawing*, didukung pernyataan Wulandari *et al.* (2019) kadar protein yang menurun disebabkan oleh sifat protein yang hidrofilik, sehingga akan ikut larut pada *drips*. Sedangkan pada perlakuan *water immersion* dengan suhu 20°C tidak menghasilkan pengaruh nyata terhadap kadar protein dibandingkan dengan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu *thawing* akan semakin banyak protein yang larut dengan *drips*. Pernyataan ini juga dikemukakan oleh Diana *et al.* (2018) bahwa semakin tinggi suhu *thawing* semakin banyak pula kristal–kristal es pada daging beku yang mencair dan larut dan begitu pula sebaliknya. Proses *thawing* juga dapat mempengaruhi kualitas protein, yang disebabkan oleh reaksi oksidasi protein. Hal ini disebabkan karena pelepasan pro-oksidan seperti zat besi yang ikut di dalam *drips* yang meningkatkan potensi protein mengalami oksidasi. Menurut Leygonie *et al.* (2012) efek yang terjadi ketika protein teroksidasi antara lain penghancuran asam amino, degradasi protein, peningkatan hidrofobisitas permukaan, fragmentasi dan ikatan silang protein.

Selain pada proses *thawing*, proses pembekuan juga dapat memengaruhi kualitas dari protein. Menurut Krai *et al.* (2016), proses pembekuan maupun *thawing* pada daging akan mengurangi kualitas dari daging itu sendiri. Hal ini disebabkan karena ketika proses pembekuan terbentuk kristal–kristal es yang dapat merusak mikrostruktur dari daging dan kristal–kristal es tersebut menyebabkan ion intraseluler mengikuti migrasi ke ekstraseluler sehingga protein dapat terdenaturasi

### Protein Terlarut

Salah satu indikator kualitas protein pada suatu bahan adalah kandungan protein terlarut, karena protein terlarut merupakan oligopeptida rantai pendek sehingga mudah untuk diserap oleh tubuh. Daging ayam memiliki mutu protein yang baik karena memiliki asam amino esensial yang lengkap (Utami *et al.* 2017). Hasil analisis yang disajikan pada Tabel 1 menunjukkan metode *thawing* berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar protein terlarut pada *steak* daging ayam petelur afkir. Dapat diketahui bahwa kadar protein terlarut semakin menurun seiring dengan tingginya suhu *thawing*. Hal ini menunjukkan bahwa suhu *thawing* berkorelasi positif terhadap kadar protein terlarut yang hilang. Fenomena tersebut disebabkan oleh struktur daging yang rusak pada suhu *thawing* relatif tinggi akibat dari *shock temperature*. Banyaknya *drips* atau cairan pada daging yang luruh ketika proses *thawing*, dimana *drips* mengandung nutrisi–nutrisi pada daging termasuk protein terlarut yaitu kumpulan asam amino yang memiliki rantai pendek sehingga mudah dicerna dalam tubuh. Hal ini sesuai pendapat Hendrarti dan Adiwiranto (2018) yang menyatakan bahwa semakin banyak *drips* yang hilang pada saat *thawing* semakin tinggi pula penurunan zat gizi yang larut air. Didukung oleh pendapat dari Purwoko dan Handajani (2007) yaitu protein terlarut merupakan oligopeptida atau protein rantai pendek yang mudah diserap oleh sistem pencernaan.

Tidak hanya proses *thawing*, proses pembekuan juga sangat ikut berperan dalam perubahan kualitas daging ayam. Teknik pembekuan yang digunakan pada penelitian yaitu *slow freezing* karena proses transfer panas dari daging menggunakan udara dingin yang melewati permukaan daging dan perlahan masuk ke dalam. Sementara itu, dengan proses pembekuan yang lambat masih mengandung air yang tidak beku yang dapat mempengaruhi kualitas protein serta akan menghasilkan ukuran kristal es yang relatif besar, sehingga potensi merusak jaringan lebih besar. Menurut Leygonie *et al.* (2012) pembekuan dengan metode tersebut, fraksi air yang tidak beku dapat menyebabkan peningkatan konsentrasi zat terlarut baik interseluler maupun ekstraseluler, sehingga dianggap sebagai alasan peningkatan reaktivitas kimia selama penyimpanan. Oleh karena itu, dengan meningkatnya konsentrasi zat terlarut, lebih banyak pula zat gizi yang larut pada saat *thawing*. Berdasarkan beberapa penelitian (Bronfenbrener dan Rabeea, 2015; Kim *et al.*, 2015; dan Ojha *et al.* 2016) menunjukkan bahwa dengan metode pembekuan *fast freezing* akan meminimalkan perubahan fisik, kimia maupun mikrobiologi daging yang tidak diinginkan. Metode pembekuan *fast freezing* akan menghasilkan kristal es yang relatif kecil dan terdistribusi secara

merata sehingga dapat meminimalkan kontaminasi, kehilangan *drips* yang berlebihan serta shear force yang tentunya mempengaruhi tekstur.

Kerusakan jaringan otot karena *freezing* akan mempengaruhi kualitas atribut kualitas daging lainnya. Setyabrata dan Kim (2019) menyatakan proses *freezing* pada daging akan menyebabkan kerusakan jaringan otot dan konsentrasi zat terlarut, sehingga berpengaruh terhadap kualitas protein karena terjadi denaturasi. Didukung oleh pendapat Sun *et al.* (2019), kerusakan yang diakibatkan proses pembekuan bahan pangan kaya protein (seperti daging) merupakan persoalan yang kompleks, seperti kerusakan otot, perubahan tekanan osmotik, perubahan struktur protein dan denaturasi protein. Selain itu, protein juga dapat teroksidasi dalam proses *freezing* yang mempengaruhi kelarutan protein. Berdasarkan pernyataan Decker *et al.* (1993) yang dikutip oleh Ojha *et al.* (2016) oksidasi protein dapat terjadi pada proses pembekuan, hal ini berkaitan dengan perubahan-perubahan biologis seperti, kelarutan protein, fragmentasi protein atau agregasi protein yang menyebabkan penurunan fungsi protein, penurunan kadar air dan penurunan kemampuan pembentukan gel dari protein. Selain dari proses pembekuan dan *thawing*, proses pengolahan pun seperti halnya *steak* ikut mempengaruhi kualitas protein terlarut. Hal ini disebabkan karena protein mengalami denaturasi karena suhu tinggi. Menyatakan bahwa *steak* yang mempunyai tekstur terlalu lembek atau terlalu kenyal (liat) kurang disukai oleh konsumen.

#### Kadar Lemak

Berdasarkan pada rata-rata kadar lemak sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa perlakuan metode *thawing* yang berbeda pada pembuatan *steak* daging ayam petelur afkir memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap kadar lemak *steak* daging ayam petelur afkir. Hal ini disebabkan karena pada saat proses *thawing* akan melarutkan *drips* yang ada pada daging. *Drips* merupakan air yang dihasilkan dari penyegaran kristal es pada daging yang terbentuk pada proses pembekuan. Dengan adanya proses pembekuan dan sekaligus *thawing* akan melarutkan beberapa komponen yang dapat meningkatkan laju oksidasi lemak. Menurut Kiliç *et al.* (2016) serta Benjakul dan Bauer (2001) menyatakan bahwa pelepasan pro-oksidan seperti zat besi dapat terjadi pada saat proses pembekuan dan *thawing*, Selain pada proses *thawing*, kualitas lemak dipengaruhi oleh proses pembekuan khususnya pada metode *slow freezing* dan suhu yang tidak terlalu rendah. Hal ini dikarenakan pada saat membeku, daging masih mengandung air yang tidak membeku sempurna, dengan adanya air yang tidak beku lemak dapat mengalami reaksi oksidasi. Leygonie *et al.* (2012) menyatakan bahwa pada daging beku dengan suhu internal diatas  $-20^{\circ}\text{C}$  masih tersedia air yang tidak beku yang dapat menyebabkan proses biokimia tetap berlangsung. Oleh karena itu, suhu optimum pembekuan daging yaitu pada suhu  $-40^{\circ}\text{C}$  karena jumlah air tidak beku sangat sedikit.

Dari keempat perlakuan, kadar lemak pada T3 dibawah rata-rata kadar lemak daging ayam petelur afkir. Menurut Yahya *et al.* (2018) kadar lemak daging ayam petelur afkir berkisar antara 1,3 sampai 7,1%. Rendah atau tingginya kadar lemak dapat dipengaruhi oleh adanya proses pengolahan atau pemasakan. *Steak* merupakan salah satu metode pengolahan pada daging. Saghir *et al.* (2004) menyatakan bahwa kadar lemak yang tinggi pada produk penggorengan tanpa minyak disebabkan karena dehidrasi produk, sehingga kadar air menurun dan kadar lemak lebih terkonsentrasi. Meskipun demikian, proses pemasakan juga memiliki peran dalam penurunan kualitas lemak. Hal ini disebabkan karena lemak dapat teroksidasi dalam suhu tinggi dalam proses pemasakan. Berdasarkan pendapat Buckley *et al.* (1995) yang dikutip Kiliç *et al.* (2016) menyatakan bahwa kerentanan proses oksidasi lipid pada daging dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, tingkat asam lemak tak jenuh ganda dalam daging, pH, gangguan integritas membran otot oleh penggilingan, deboning mekanis, restrukturisasi, dan memasak.

#### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa perlakuan metode *thawing* dengan metode *water immersion* pada suhu  $\pm 20^{\circ}\text{C}$ , air mengalir pada suhu  $30^{\circ}\text{C}$  dan *waterbath* dengan suhu  $40^{\circ}\text{C}$  dibandingkan kontrol menunjukkan penurunan kualitas *steak* daging ayam petelur afkir. Hal ini ditunjukkan dari penurunan kadar protein, protein terlarut dan lemak; serta kualitas mikrostruktur yang menurun seiring dengan meningkatnya suhu *thawing* yang digunakan. Sehingga perlakuan yang paling baik yaitu perlakuan *thawing water immersion* pada suhu  $20^{\circ}\text{C}$ .

#### Daftar Pustaka

- Asmariansi, A., A. Amrianidan H. Haslianti. 2017. Verifikasi metode uji lemak pakan buatan. *Jurnal Fishtech*. 6 (1): 92–96.
- Benjakul, S. and F. Bauer. 2001. Biochemical and physicochemical changes in catfish (*Silurus glanis* Linne) muscle as influenced by different freeze–thaw cycles. *Journal of Food Chemistry*. 72 (2): 207–217. DOI : [http://dx.doi.org/10.1016/S0308-8146\(00\)00222-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0308-8146(00)00222-3)
- Benjakul, S., W. Visessanguan, C. Thongkaew and M. Tanaka. 2003. Comparative study on physicochemical changes of muscle proteins from some tropical fish during frozen storage. *Jurnal Food Research International*. 36 (8): 787–795. DOI : [http://dx.doi.org/10.1016/S0963-9969\(03\)00073-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0963-9969(03)00073-5)
- Buckley, D. J., P. A. Morrissey and J. I. Gray. 1995. Influence of dietary vitamin E on the oxidative stability and quality of pig meat. *Journal of Animal Science*. 73 (10): 3122–3130. DOI : <https://doi.org/10.2527/1995.73103122x>

- Cárcel, J. A., J. Benedito, M. I. Cambero, M. C. Cabeza and J. A. Ordóñez. 2015. Modeling and optimization of the E-beam treatment of chicken steaks and hamburgers, considering food safety, shelf-life, and sensory quality. *Journal of Food and Bioproducts Processing*. 96: 133–144. DOI : <http://dx.doi.org/10.1016/j.fbp.2015.07.006>
- Chen, X., Q. Qiu, K. Chen, D. Li, and L. Liang. 2019. Water-soluble myofibrillar protein–pectin complex for enhanced physical stability near the isoelectric point: Fabrication, rheology and thermal property. *International Journal of Biological Macromolecules*. DOI : 10.1016/j.ijbiomac.2019.10.003
- 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. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 41 (2): 186–189. DOI : <http://dx.doi.org/10.1021/jf00026a007>
- Dewi, E. S., E. I. Latifa, Fawwarahly dan R. Kautsar. 2016. Kualitas mikrobiologis daging unggas di RPA dan yang beredar di pasaran. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 4 (3): 379–385.
- Dewi, S. H. C. 2013. Kualitas kimia daging ayam kampung dengan ransum berbasis konsentrat broiler. *Jurnal Agri Sains*. 4 (6): 41–49.
- Diana C., E. Dihansih dan D. Kardaya. 2011. Kualitas fisik dan kimiawi daging sapi beku pada berbagai metode *thawing*. *Jurnal Pertanian* 2 (2): 130–138. DOI : <https://doi.org/10.22435/pgm.v4i1i1.1857>
- Dwiloka, B., E. Rianto, dan R. Ekawati. 2006. Perbandingan kualitas “*blade*” sapi lokal dan sapi impor yang diolah dengan metode “*pan frying*”. *Jurnal Sains dan Teknologi Hasil Ternak*. 2(1): 8-22.
- Erfiza, N. M., D. Hasni, dan U. Syahrina. 2018. Evaluasi nilai gizi masakan daging khas Aceh (sie reuboh) berdasarkan variasi penambahan lemak sapi dan cuka aren. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 10(1): 28-35. DOI : <http://dx.doi.org/10.17969/jtjpi.v10i1.10202>
- Fenita, Y., O. Mega dan E. Daniati. 2009. Pengaruh pemberian air nanas (*Ananas cosumus*) terhadap kualitas daging ayam petelur afkir. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 4 (1): 43–50. DOI : <http://dx.doi.org/10.31186/jspi.id.4.1.43-50>
- Hamiyanti, A. A., B. Sutomo, A. F. Rozi, Y. Adnyono dan R. Darajat. 2013. Pengaruh penambahan tepung kemangi (*Ocimum basilicum*) terhadap komposisi kimia dan kualitas fisik ayam broiler. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 23(1):25-29.
- Hendrarti, E. N. dan G. Adiwianto. 2018. Kajian palatabilitas *steak* berbahan daging sapi segar dan daging sapi beku impor dengan level penggunaan sodium tripolifosfat yang berbeda. *Journal of Livestock Science and Production*. 2 (1): 64–72. DOI: 10.31002/jalspro.v2i1.685
- Jacob, A. M., dan L. A. B. Lingga. 2012. Karakteristik protein dan asam amino daging rajungan (*Portunus pelagicus*) akibat pengukusan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 15 (2): 156-163. DOI: <https://doi.org/10.17844/jphpi.v15i2.6207>
- Kılıç, B., A. Şimşek, J. R. Claus and E. Atılğan. 2016. Melting release point of encapsulated phosphates and heating rate effects on control of lipid oxidation in cooked ground meat. *LWT - Food Science and Technology*. 66: 398–405. DOI : <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2015.10.065>
- Kral, M., Honzirkova, K., Pospiech, M., Tremlova, B. and Zdarsky, M. 2016. The effect of conventional and shock freezing on drip loss and textural parameters of beef meat. Theory and practice of meat processing. 1 (1): 6–9. DOI: <http://dx.doi.org/10.21323/2114-441X-2016-1-06-09>
- Leygonie, C., T. J. Britz, and L. C. Hoffman. 2012. Impact of *freezing* and *thawing* on the quality of meat. *Meat science*. 91 (2): 93-98. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.01.013>
- Li, B. dan D. W. Sun. 2002. Novel methods for rapid *freezing* and *thawing* of foods. *Journal of Food Engineering*. 54: 175–182. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0260-8774\(01\)00209-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0260-8774(01)00209-6)
- Martono, Y., L. D. Danriani, dan S. Hartini. 2016. Pengaruh fermentasi terhadap kandungan protein dan asam amino pada tepung galek yang difortifikasi tepung kedelai (*Glycine max (L)*). *Jurnal Agritech*. 36(1): 56-63. DOI: <http://dx.doi.org/10.22146/agritech.10684>
- 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. *Journal of Food Technology*. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.03108-5>
- Pratikno, H. 2011. Lemak abdominal ayam broiler (*Gallus sp.*) karena pengaruh ekstrak kunyit (*Curcuma domestica Vahl*). *Jurnal BIOMA*. 13 (1): 1-9. DOI: <https://doi.org/10.14710/bioma.13.1.17-24>
- Purnakarya, I. 2009. Peran zat gizi makro terhadap kejadian demensia pada lansia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*. 3 (2): 89–92. DOI: <https://doi.org/10.24893/jkma.v3i2.66>
- Purnamasari, E., M. Zulfahmi, dan I. Mirdhayati. 2012. Sifat fisik daging ayam petelur afkir yang direndam dalam ekstrak kulit nenas (*Ananas Comosus L. Merr*) dengan konsentrasi yang berbeda. *Jurnal Peternakan*. 9 (1):1-8.
- Purwoko, T. dan Handajani, N. S. 2007. Kandungan Protein Kecap Manis Tanpa Fermentasi Moromi Hasil Fermentasi *Rhizopus oryzae* dan *R. oligosporus*. *Jurnal Ilmiah Biodiversitas*. 8 (2): 223–227.
- Rasyad, N.V.B., D. Rosyidi dan A. S. Widati. 2012. Pengaruh lama pemanggangan dalam *microwave* terhadap kualitas fisik steak daging ayam. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 7 (1): 6-11.
- Ristanti, E. W., S. Kismiati, dan D. W. Harjanti. 2017. Pengaruh lama pemaparan pada suhu ruang terhadap total bakteri, ph dan kandungan protein daging ayam di pasar tradisional Kabupaten Semarang. *Jurnal Agromedia*. 35 (1): 50–57.

- Rosaini, H., R. Rasyid dan V. Hagramida. 2015. Penetapan kadar protein secara kjeldahl beberapa makanan olahan kerang remis (*Corbiculla moltkiana Prime.*) dari Danau Singkarak. *J. Farmasi Higea*. 7 (2): 120–127.
- Saghir, A.S., K. Thurner, K.H. Wagner, G. Frisch, W. Luf, E.R. Fazeli And I. Elmadfa. 2004. Effects of different cooking procedures on lipid quality and cholesterol oxidation of farmed salmon fish (*Salmo salar*). *Journal of Agriculture Food Chem.* 52: 5290–5296. DOI: <https://doi.org/10.1021/jf0495946>
- Sams, A. R. 2001. *Poultry Meat Processing*. CRC Press. Washington D. C
- Sari, S. F. 2019. Pengaruh perbedaan metode penyegaran (*thawing*) terhadap kualitas kimia daging abalon (*Haliotis asinina*) beku. *Jurnal Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*. 14 (2): 106–109. DOI: <https://doi.org/10.14710/ijfst.14.2.106-109>
- Sartika, R. A. D. 2008. Pengaruh asam lemak jenuh, tidak jenuh dan asam lemak trans terhadap kesehatan. *Journal National Public Health*. 2 (4): 154–160. DOI: <http://dx.doi.org/10.21109/kesmas.v2i4.258>
- Setyawardani, T. dan S. Rahardjo. 2001. Calcium alginate and salt/phosphate as binding agents in restructured lamb. *Journal of Animal Production*. 3 (1): 20–25.
- Soeparno. 1994. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sugito, S. dan A. Hayati. 2006. Penambahan daging ikan gabus (*Ophicepallus strianus blkr*) dan aplikasi pembekuan pada pembuatan pempek gluten. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 8 (2): 147–151.
- Suharti, S., A. Banowati, W. Hermana dan K. G. Wiryawan. 2008. Komposisi dan kandungan kolesterol karkas ayam broiler diare yang diberi tepung daun salam (*Syzygium polyanthum wight*) dalam ransum. *Jurnal Media Peternakan*. 31 (2): 138–145.
- Sun, Q., Chen, Q., Xia, X., Kong, B., and Diao, X. 2019. Effects of ultrasound-assisted *freezing* at different power levels on the structure and thermal stability of common carp (*Cyprinus carpio*) proteins. *Journal of Ultrasonics Sonochemistry*. 54: 311–320. DOI: 10.1016/j.ultsonch.2019.01.026
- Susanto, E., D. Rosyidi, L. E. Radiati, dan S. Subandi. 2018. Optimasi aktivitas antioksidan peptida aktif dari ceker ayam melalui hidrolisis enzim papain. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 13 (1): 14-26. DOI: <http://dx.doi.org/10.21776/ub.jitek.2018.013.01.2>
- Syam, A. 2013. Efek lama stimulasi dan tegangan listrik terhadap komposisi kimia, kualitas fisik, dan sensori daging ayam petelur afkir. *Jurnal Buletin Peternakan*. 37 (1): 26–33. DOI: <http://dx.doi.org/10.21059/buletinpeternak.v37i1.1956>
- Tasse, A. M., I. Nurhinaya dan H. Hafid. 2015. Nugget daging ayam afkir tersutitisi otak sapi (dafita) komposisi kimia dan organoleptik. Dalam: *Prosiding Seminar Nasional Swasembada Pangan*. Hal. 183-186.
- Thariq, A. S., F. Swastawati, dan 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.
- Utami, E. Y., D. Rosyidi, dan E. S. Widyastuti. 2017. Pengaruh substitusi daging ayam broiler dengan jamur salju (*Tremella fuciformis*) pada kualitas nugget ayam. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 10 (2): 63-75. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.jitek.2015.010.02.7>
- Utami, U. R., Jamhari dan Rusman. 2006. Pengaruh metode *thawing* terhadap kualitas fisik dan mikrostruktur daging beku sapi peranakan ongole jantan dewasa. *Jurnal Buletin Peternakan*. 30 (3): 143–153. DOI: <http://dx.doi.org/10.21059/buletinpeternak.v30i3.1205>
- Walalangi, R. G. 2013. Efektivitas fermentasi daun selada (*Lactuca sativa*) sebagai alternatif bahan pengawet alami daging ayam. *Jurnal GIZIDO*. 5 (2): 65–70.
- Winarno. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarso, D. 2003. Perubahan karakteristik fisik akibat perbedaan umur, macam otot, waktu dan temperatur perebusan pada daging ayam kampung. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 28 (3): 119–132.
- 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. *Jurnal Chimica et Natura Acta*. 7 (1): 14–19. DOI: <http://dx.doi.org/10.24198/cna.v7.n1.19683>
- 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. *Journal of Livestock and Animal Production*. 1(2): 7-10.
- Yahyono. 2009. *Steak Sehat*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.