

Pengamatan Perubahan Sifat Fisik Otot *Semitendinosus* Sapi Pasca Penyembelihan Selama Masa Simpan Dingin

Murni Melania Br Tarigan^{1✉}, Ari Wibowo², Fikri Ardhani²

Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman Samarinda.

Email: murnimelaniatarigan@gmail.com

Abstrak

Daging merupakan bagian tubuh ternak yang tersusun dari satu atau sekelompok otot dan otot tersebut telah mengalami perubahan-perubahan biokimia serta biofisik setelah ternak disembelih. Kualitas daging merupakan tolak ukur masyarakat/konsumen dalam memilih daging untuk dikonsumsi. Penelitian dilakukan untuk mengetahui perubahan sifat fisik (pH, daya ikat air, susut masak dan warna) otot *semitendinosus* sapi pasca penyembelihan dengan masa simpan selama tiga hari pada suhu dingin. Penelitian dilakukan bulan Januari-April 2021 di Laboratorium Nutrisi Ternak untuk uji pH dan susut masak dan Laboratorium Produksi dan Teknologi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman untuk uji daya ikat air dan warna. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan empat ulangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan diuji lanjut menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%. Penelitian menunjukkan bahwa lama penyimpanan daging pada suhu dingin tidak berbeda nyata pada uji pH dan daya ikat air ($P>0,05$), namun berbeda nyata pada uji susut masak daging ($p<0,05$). Nilai kecerahan tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan lama penyimpanan ($p>0,05$) sedangkan nilai kemerahan menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada setiap perlakuan lama penyimpanan daging ($p<0,05$). Daging sapi yang disimpan pada suhu dingin akan mengalami penurunan kualitas secara fisik setelah tiga hari penyimpanan pasca penyembelihan.

Kata kunci: Daging sapi; lama penyimpanan; kualitas fisik

The changes Observation of physical properties of cow's semitendinosus muscle after slaughter during the period of cold storage

Abstract

The meat is a part of an animal's body that is composed of one or a group of muscles and the muscle has biochemical and biophysical changes after the animal has been slaughtered. Meat quality is a benchmark for society/consumers in choosing meat for consumption. This study was conducted to determine changes in physical properties (pH, water holding capacity, cooking loss, and color) of semitendinosus muscle of cattle after slaughter with a shelf life of 3 days at cold temperatures. The research was conducted in January-April 2021 at the Animal Nutrition Laboratory to test pH and cooking loss and at the Laboratory of Animal Production and Technology, Faculty of Agriculture, Mulawarman University to test water holding capacity and color. The research experiment used a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and four replications. The data obtained were analyzed using variance (ANOVA) and further tested using Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at a level of 5%. The study showed that the length of storage of meat at cold temperatures was not significantly different in the pH and water holding capacity ($p>0.05$), but significantly different in the cooking loss test ($p<0.05$). In the meat color test, the brightness value (L^*) was not significantly different in each treatment for storage time ($p>0.05$) while the redness value (a^*) showed significantly different results in each treatment for a storage time of meat ($p<0.05$). The beef stored at cold temperature would be decreased in physical quality post mortem after three days of storage.

Key words: beef, storage time, physical quality

PENDAHULUAN

Daging dapat didefinisikan sebagai bagian tubuh ternak yang tersusun dari satu atau sekelompok otot dan otot tersebut telah mengalami perubahan-perubahan biokimia serta biofisik setelah ternak tersebut disembelih. Perubahan-perubahan pascamerta ternak ini mengakibatkan otot mengalami perubahan dari energi mekanis untuk pergerakan semasa ternak hidup menjadi energi kimiawi untuk dikonsumsi manusia sebagai pangan hewani (Abustam, 2012). Daging terdiri dari 3 komponen utama yaitu jaringan otot, jaringan ikat, dan jaringan lemak. Komponen lainnya berupa tulang, jaringan pembuluh darah dan jaringan syaraf. Daging mempunyai beberapa manfaat yaitu sebagai sumber zat besi (Fe), dapat membantu/merangsang dinding usus menyerap mineral-mineral dan sumber vitamin B kompleks (terutama B₁₂) (Setyaningsih *et al.*, 2012).

Daging sapi memiliki nilai hayati (biological value) yang tinggi, yaitu: 19% protein, 5% lemak, 70% air, 3,5% zat-zat non protein dan 2,5% mineral serta bahan lainnya (Forrest *et al.*, 1992). Komposisi daging menurut Lawrie (2003) terdiri atas 75% air, 18% protein, 3,5% lemak dan 3,5% zat-zat non protein yang dapat larut. Komposisi kimia daging secara umum terdiri atas 70% air, 20% protein, 9% lemak dan 1% abu. Jumlah ini akan berubah bila hewan digemukkan, karena menurunkan persentase air dan protein serta meningkatkan persentase lemak (Romans *et al.*, 1994). Kualitas daging dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain antemortem dan postmortem. Faktor yang mempengaruhi kualitas daging meliputi tipe ternak, jenis kelamin, umur dan cara pemeliharaan (pemberian pakan dan perawatan kesehatan). Faktor postmortem yang mempengaruhi kualitas daging antara lain metode pemasakan, pH daging, hormon dan metode penyimpanan (Nurani, 2010). Otot *semitendinosus* adalah salah satu dari tiga otot paha yang terletak di bagian belakang paha. Otot *semitendinosus* dimulai pada permukaan bagian dalam dari *tuberositas ischium* dan

ligamentum sacrotuberus. Struktur otot *semitendinosus* yaitu serat otot yang bergerak cepat. Serat otot mengalami kontraksi yang cepat untuk jangka waktu yang singkat. Otot *semitendinosus* tergolong ke dalam daging kelas III dengan karakteristik lembek dan tampak basah (Komariah *et al.*, 2009).

Masyarakat saat ini sudah sangat memperhatikan kualitas bahan pangan yang akan dikonsumsi, termasuk ketika memilih daging yang akan dikonsumsi. Masyarakat tentu akan memilih daging yang mempunyai kualitas baik sesuai dengan biaya yang akan dikeluarkan. Penyimpanan daging sebelum dikonsumsi sangat penting untuk mempertahankan kualitasnya. Penyimpanan daging sapi pada daerah terbuka dapat menyebabkan daging terkontaminasi oleh bakteri dengan mudah, namun seperti yang kita ketahui bersama bakteri tidak dapat dimusnahkan tetapi dapat kurangi jumlahnya. Penyimpanan daging di dalam pendingin pada suhu yang beku akan membuat daging terkontaminasi oleh bakteri, tetapi penyimpanan pada suhu dibawah suhu 5 °C akan mengurangi jumlah bakteri. Penyimpanan daging pada suhu dingin perlu dilakukan untuk mengurangi jumlahbakteri, meskipun dalam waktu singkat. Berdasarkan hal tersebut menjadikan latar belakang penelitian ini yaitu mengamati perubahan sifat fisik otot *semitendinosus* sapi pasca penyembelihan selama masa simpan dingin. Sifat fisik yang diamati yaitu perubahan warna, pH, susut masak dan daya ikat air.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada Januari-April 2021 dengan melakukan uji pH, uji susut masak di Laboratorium Nutrisi Ternak dan uji daya ikat air serta uji warna di Laboratorium Produksi dan Teknologi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman Kota Samarinda.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah 8 kg daging sapi bali segar bagian paha belakang (*semitendinosus*). Alat yang digunakan,

yaitu: pisau, nampan, talenan, wadah, plastik bening (*polypropylen*), timbangan digital, penggaris, tisu, dan box pendingin (*cooler box*). Alat yang digunakan untuk uji pH yaitu elektroda, timbangan digital, cairan *buffer* 4 dan 7 untuk kalibrasi, gelas beker. Peralatan untuk uji daya ikat air yaitu timbangan digital, plat kaca, kertas saring *whatman* dan kertas mm. Peralatan untuk uji susut masak adalah *waterbath*, timbangan digital, plastik dan tissue. Serta peralatan untuk pengamatan perubahan warna daging menggunakan alat *colorimeter* (HUNTER lab).

Rancangan Percobaan

Rancangan yang akan digunakan dalam penelitian adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan empat ulangan, meliputi:

- P₀: Daging sapi dengan lama penyimpanan selama 6 jam
P₁: Daging sapi dengan lama penyimpanan selama 24 jam
P₂: Daging sapi dengan lama penyimpanan selama 48 jam
P₃: Daging sapi dengan lama penyimpanan selama 72 jam

Data hasil analisis pH daging, daya ikat air, susut masak dan warna diuji secara statistik dengan *analysis of variance* (ANOVA) (Steel dan Torrie, 1991):

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij}= Hasil pengamatan dari perlakuan (P₀,P₁,P₂,P₃) ulangan ke-1,2,3,4 = Nilai rata-rata umum

τ_i= Pengaruh perlakuan (P₀,P₁,P₂,P₃)

ε_{ij}= Pengaruh galat dari perlakuan P₀,P₁,P₂,P₃ ulangan ke-1,2,3,4

Jika terdapat perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan atau *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuannya (Steel dan Torrie, 1991).

Parameter Penelitian

Uji pH

Pengukuran pH dilakukan dengan alat pH-meter, sebelum digunakan alat dikalibrasi terlebih dahulu dengan *buffer*

pH 4 dan *buffer* pH 7. Sampel daging sebanyak 5 g dihaluskan dan dicampur dengan aquades kemudian dihomogenkan, selanjutnya pH diukur dengan menempatkan elektroda pada sampel dan nilai pH dilihat di layar. Pengukuran pH dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali kemudian di rata-rata.

Uji Daya Ikat Air (*Water Holding Capacity*)

Daya ikat air diukur menggunakan metode penekanan Hamm (1975), yaitu: sampel daging seberat 0,3 g diletakkan diantara 2 kertas saring dan ditekan dengan beban seberat 35 kg selama 5 menit. Area yang tertutup sampel daging yang telah menjadi pipih dan luas area basah di sekelilingnya pada kertas saring beserta sampel daging ditandai dan setelah pengepresan selesai dapat diukur.

Sampel kadar air total digunakan 5 gram daging kemudian diletakkan kedalam cawan porselen yang telah diketahui beratnya. Sampel daging yang telah diletakkan di cawan porselen, dioven dengan suhu 105 °C selama 16 jam, selanjutnya didinginkan dalam desikator, berat setelah pengovenan merupakan berat akhir. Daya ikat air dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{miligram H}_2\text{O} = \frac{\text{area basah (cm}^2\text{)}}{0,0948} - 8,0 = x$$

$$\text{Kadar Area Basah} = \frac{x}{\text{Berat Sampel (g)}} \times 100\%$$

$$\text{Daya Ikat Air} = \% \text{ Kadar Air} - \% \text{ Kadar Air Area Basah}$$

Uji Susut Masak (*Cooking Loss*)

Prosedur pengujian susut masak dapat dilakukan dengan cara sampel dibungkus dengan menggunakan plastik kemudian dimasukkan dan direbus dengan suhu 80 °C dalam *waterbath* selama 30 menit. Sampel setelah direbus selanjutnya diangkat dan didinginkan. Sisa air yang menempel di permukaan daging dikeringkan dengan menggunakan kertas hisap tanpa dilakukan penekanan. Sampel selanjutnya ditimbang dan dihitung susut masaknya dengan rumus (Sujarwanta, 2018):

$$\text{Susut Masak} = \frac{\text{Berat Sampel Sebelum Dimasak} - \text{Berat Sampel Sesudah Dimasak}}{\text{Berat Sampel Sebelum Dimasak}} \times 100\%$$

Uji Warna

Pengujian warna dilakukan secara objektif menggunakan alat Colorimeter fotoelektrik yang disebut juga Colorimeter Hunter. Sistem notasi warna Hunter dicirikan dengan tiga parameter L^* , a^* dan b^* . Pengukuran warna pada penelitian ini menggunakan alat *spectrophotometer HunterLab Colorflex Ez*. Pengujian warna daging dengan menyiapkan sampel daging, Sampel ditempatkan pada wadah yang transparan kemudian sensor alat didekatkan pada sampel dan tombol pengukur ditekan. Pembacaan sampel diambil dari tiga sisi acak di permukaan daging sapi.

Pengukuran menghasilkan nilai L^* , a^* dan b^* . L^* menyatakan parameter kecerahan (warna kromatis, 0 = hitam sampai 100 = putih). Warna kromatik campuran merah hijau ditunjukkan oleh nilai a^* ($a^+ = 0-100$ untuk warna merah, $a^- = 0-(-80)$ untuk warna hijau). Warna kromatik campuran kuning biru ditunjukkan oleh nilai b^* ($b^+ = 0-70$ untuk warna kuning, $b^- = 0-(-70)$ untuk warna biru). Pengukuran warna dilakukan untuk melihat nilai kecerahan (L^*) dan nilai kemerahan (a^*) warna daging (Hutching, 1999).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyimpanan Daging

Waktu penyimpanan daging pada penelitian paling lama yaitu selama 3 hari dan disimpan di dalam *refrigerator* dengan suhu 5 °C. Pengujian sifat fisik daging mulai dilakukan pada 6 jam pertama pasca penyembelihan. Daging disimpan selama 3 hari dan dilakukan uji sifat fisik setiap hari untuk melihat perubahan yang terjadi pada daging tersebut. Parameter yang diuji adalah pH, susut masak, daya ikat air dan perubahan warna daging. Suhu penyimpanan daging segar yang dianjurkan adalah 0-5 °C dengan masa simpan 3-7 hari, sedangkan suhu penyimpanan daging dalam pembeku (*freezer*) adalah -18 °C s/d -40 °C.

Masa simpan daging segar dalam *freezer* yang dianjurkan 3-6 bulan. Soeparno (2005) menyatakan bahwa penyimpanan dingin sebaiknya dibatasi dalam waktu yang relatif singkat karena

lama waktu penyimpanan dapat menyebabkan terjadinya perubahan-perubahan kualitas yang meningkat pada daging. Lama masa simpan daging dingin (*refrigerasi*) dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jumlah mikroba awal, temperatur atau suhu penyimpanan, kelembaban selama penyimpanan dan ada tidaknya pelindung (misalnya lemak dan kulit) serta tipe produk yang disimpan. Menurut Walker (2000), dasar pertimbangan utama dalam menentukan lama penyimpanan dari sebagian besar bahan pangan adalah jumlah mikroba karena jumlah mikroba akan mempengaruhi keamanan bahan pangan tersebut untuk dikonsumsi.

Keamanan merupakan faktor yang paling penting dari kelayakan konsumsi dibandingkan beberapa faktor lainnya seperti penampakan dan nilai nutrisi. Penanganan daging yang tidak baik dapat menimbulkan kerusakan karena kandungan nutrisi yang baik menjadikan daging bersifat mudah rusak sebagai akibat proses mikrobiologis, kimia dan fisik. Bentuk kerusakan tersebut salah satunya adalah pembusukan. Pembusukan daging merupakan fenomena ekologi yang meliputi perubahan substrat pada daging yang di simpan. Faktor-faktor yang mempengaruhi pembusukan daging meliputi faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik terdiri dari : (a) pesan spesifik *ephemeral spoilage organisms* (ESO), (b) mikroba atau hasil dari proses enzimatis, dan (c) proses kimiawi, sedangkan faktor ekstrinsiknya meliputi : (a) perubahan temperatur, (b) rantai dingin daging (*meat chill chain*), dan (c) transportasi (Nychas et al., 2007).

Penyebab pembusukan pada daging adalah temperatur atau suhu penyimpanan yang dapat mengatur pertumbuhan bakteri sebab semakin tinggi temperatur atau suhu semakin besar pula tingkat pertumbuhannya (Ramli, 2001). Bakteri akan tumbuh optimal pada suhu tubuh 37 °C (Gibson, 1996). Penyimpanan daging pada suhu hangat dapat mempercepat peningkatan jumlah mikroorganisme, penyimpanan suhu *chill* dapat meningkatkan jumlah

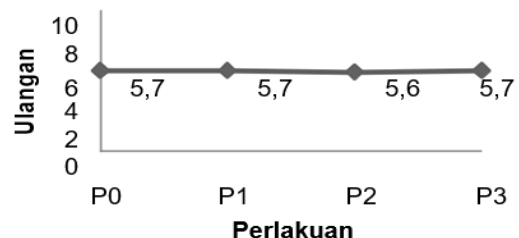
mikroorganismenya khususnya *psychotrops*, sedangkan penyimpanan suhu beku tidak menimbulkan peningkatan jumlah mikroorganismenya selama proses penyimpanan (Modi, 2009). Peningkatan mikroorganismenya pada proses pembusukan diikuti dengan kerusakan fisik daging, oksidasi, perubahan warna, perubahan pH, dan perubahan bau yang menjadikan makanan tidak layak untuk dikonsumsi Ercolini, (2006) dan Siagian, (2002).

pH Daging

Nilai derajat keasaman atau pH pada daging memiliki hubungan yang erat dengan daya ikat air (*water holding capacity*), susut masak (*cooking loss*) dan perubahan warna pada daging. Hal ini sejalan dengan pendapat Wahyuni *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa nilai pH yang rendah akan menyebabkan denaturasi protein sehingga daya ikat air rendah. Keadaan pH yang rendah mengandung banyak asam laktat maka gugus reaktif protein berkurang dan menyebabkan makin banyak air yang terlepas sehingga daya ikat air rendah. Menurut Weglarz (2010), pH akhir berkaitan erat dengan warna sebagai indikator yang relevan untuk melihat kualitas visual dan nilai sensoris daging. Ketika daging memiliki pH akhir diatas 6,0 (tinggi) maka warna daging menjadi sangat gelap dan daya ikat air tinggi (Warris, 1990). pH daging memiliki hubungan yang berbanding lurus dengan daya ikat air (*water holding capacity*), namun memiliki hubungan yang berbanding terbalik dengan susut masak (*cooking loss*). Daging yang memiliki nilai pH akhir tinggi akan mempunyai susut masak (*cooking loss*) yang rendah sedangkan daging yang mempunyai pH akhir rendah mempunyai susut masak (*cooking loss*) yang tinggi. Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa nilai pH relatif semakin rendah dan nilai susut masak relatif semakin tinggi yang pada akhirnya mempengaruhi nilai daya ikat air serta warna daging.

Nilai pH mengalami penurunan dari 5,7 menjadi 5,6 pada penyimpanan 48 jam namun mengalami kenaikan menjadi 5,7 pada penyimpanan selama 72 jam akibat

terjadinya degradasi protein menjadi alkalin (basa) sehingga pH naik. (Lawrie and Ledward, 2006) menyatakan bahwa pH menurun karena terjadinya akumulasi asam laktat yang dihasilkan selama proses glikolisis anaerobik, kemudian pH akan meningkat karena terjadinya konsentrasi degradasi protein yang tinggi pasca penyembelihan (alkalin) yang disebabkan oleh aktivitas enzim endogen terutama calpain. Uji pH menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($p>0,05$) pada setiap perlakuan lama penyimpanan. Hasil lama penyimpanan yang berbeda pada setiap perlakuan belum memberikan pengaruh terhadap daging sapi pasca penyembelihan dan memiliki pH yang relatif sama pada setiap perlakuan. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan Syafrida (2009), bahwa lama penyimpanan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pH daging. pH daging tidak berbeda disebabkan karena glikogen tidak mengalami perombakan. Selama penyimpanan diduga enzim yang mengkatalisis reaksi glikolisis anerobik penghasil asam laktat



berlangsung lambat.

Gambar 1.

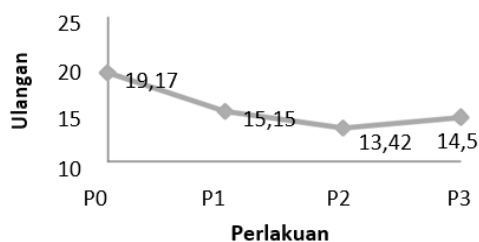
Grafik pH Daging

Rataan nilai pH daging sebesar 5,7 termasuk dalam kategori normal, Hal tersebut sejalan dengan pendapat Frimpong *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa pH ternak akan turun ke kisaran normal 5,4-5,7 jika pada saat pemotongan glikogen yang tersedia cukup, tetapi kandungan glikogen yang tidak mencukupi dalam daging dapat menyebabkan kenaikan pH yang tajam. Lawrie (2003) menyatakan bahwa setelah 6 jam dari penyembelihan/pemotongan maka proses rigormortis telah selesai dan akan tercapai pH optimum daging. Menurut Soeparno (2005), faktor-faktor yang dapat

menyebabkan terjadinya variasi pH pada daging yaitu stress sebelum penyembelihan, pemberian injeksi hormon atau obat-obatan tertentu, spesies, individu ternak, jenis otot, stimulasi listrik dan aktivitas enzim yang mempengaruhi proses glikolisis.

Daya Ikat Air

Daya ikat air atau *Water Holding Capacity* (WHC) sangat dipengaruhi oleh pH. Semakin tinggi pH akhir maka semakin tinggi daya ikat air atau nilai mgH₂O rendah. Penurunan pH postmortem sangat berpengaruh terhadap daya mengikat air. Penurunan pH yang semakin cepat akibat semakin banyaknya protein sarkoplasmik yang terdenaturasi dan selanjutnya akan meningkatkan aktomiosin untuk berkontraksi, sehingga akan memeras cairan keluar dari protein daging (Lawrie, 2003). Menurut Wahyuni *et al.* (2016), jika pH ada dalam keadaan yang rendah mengandung banyak asam laktat maka gugus reaktif protein berkurang dan akan menyebabkan makin banyak air yang terlepas sehingga daya ikat air rendah. Daya ikat air yang rendah dapat menyebabkan daging mengeluarkan banyak air, daging menjadi lembek, basah dan warna daging akan terlihat pucat. Daya ikat air dan susut masak mempunyai hubungan yang berbanding terbalik. Bila daya ikat air tinggi maka susut masak akan rendah dan sebaliknya, bila daya ikat air rendah maka susut masak tinggi.

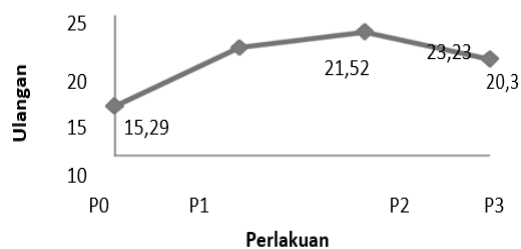


Gambar 2.
 Grafik Daya Ikat Air

Hasil penelitian menunjukkan daya ikat air tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) terhadap setiap perlakuan lama penyimpanan daging pasca penyembelihan. Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu penyimpanan pada

setiap perlakuan belum memberikan pengaruh pada daging sapi pasca penyembelihan dan nilai rata-rata daya ikat air relatif semakin rendah. Hal tersebut terjadi kemungkinan disebabkan penyimpanan dan transportasi daging dari lokasi Rumah Potong Hewan (RPH) menuju ke laboratorium cukup jauh sehingga mempengaruhi daya ikat air. Menurut Soeparno [9] selain dipengaruhi oleh pH, kemampuan daya ikat air pada daging juga dipengaruhi oleh spesies, umur, fungsi otot, pakan, transportasi, temperatur kelembaban, penyimpanan, jenis kelamin, kesehatan, perlakuan sebelum pemotongan dan lemak intramuskuler. Aberle *et al.* (2001) menyatakan bahwa perubahan struktur protein dalam daging seiring dengan lama waktu penyimpanan dapat melemahkan kemampuan daging untuk mengikat cairannya. Menurut Lawrie dan Ledward (2006), daya ikat air atau *water holding capacity* sangat mempengaruhi performa daging sebelum proses pemasakan, mastikasi dan *juiciness* sehingga memiliki peran yang penting baik pada daging segar ataupun pada produk daging olahan.

Susut Masak (*Cooking Loss*)



Gambar 3.
 Grafik Susut Masak

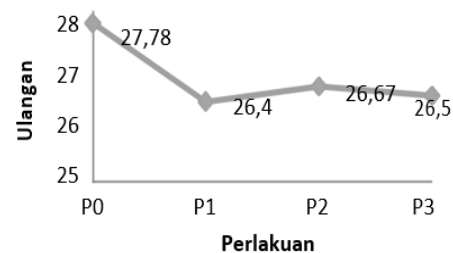
Daging yang memiliki nilai pH akhir tinggi mempunyai susut masak yang rendah, sedangkan daging yang mempunyai nilai pH akhir rendah mempunyai susut masak yang tinggi. Perbedaan nilai susut masak berhubungan erat dengan besarnya nilai daya ikat air daging, semakin rendah daya ikat air maka semakin tinggi nilai susut masak. Menurut Wythes dan Ramsay (1994), daging yang memiliki daya ikat air

rendah akan lebih banyak mengeluarkan air sehingga dapat menyebabkan susut masak menjadi lebih besar selama proses perebusan. Soeparno (2005) menyatakan bahwa pada umumnya susut masak bervariasi antara 15-54,5% dengan kisaran 15% sampai 40%. Susut masak dipengaruhi oleh hilangnya air selama proses pemasakan yang ditentukan oleh protein yang dapat mengikat air, semakin banyak air yang ditahan protein, maka semakin sedikit air yang keluar sehingga susut masak berkurang (Ockerman, 1983).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa susut masak berbeda nyata ($p < 0,05$) pada setiap perlakuan lama penyimpanan daging pasca penyembelihan. Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu penyimpanan daging berpengaruh terhadap susut masak daging. Nilai susut masak yang paling tinggi ditunjukkan pada daging yang disimpan selama 48 jam yaitu 23,23% dan nilai susut masak yang terendah ada pada penyimpanan selama 6 jam pertama pasca penyembelihan yaitu 15,29%. Nilai susut masak daging lainnya memiliki nilai yang tidak jauh berbeda yaitu 20,30% dan 21,52%. Nilai susut masak pada penelitian ini cenderung meningkat sejalan dengan lama waktu penyimpanannya. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Prasetyo dan Kendriyanto (2010) yang menyatakan bahwa seiring dengan bertambahnya lama penyimpanan, susut masak daging akan semakin tinggi dikarenakan air embun dari pendingin *refrigerator* masuk kedalam jaringan otot sehingga menambah kadar air daging dan presentase susut masak tinggi. Susut masak (*cooking loss*) daging dipengaruhi oleh jangka waktu mati atau lama waktu ternak mati. Perubahan susut masak disebabkan oleh penurunan pH daging postmortem yang mengakibatkan banyak protein miofibril yang rusak sehingga diikuti dengan kehilangan kemampuan protein untuk mengikat air yang menyebabkan semakin besarnya susut masak. Perbedaan jumlah susut masak berhubungan dengan kandungan lemak pada otot karena otot yang mengandung lebih banyak lemak akan mengalami

kehilangan lemak lebih tinggi pada saat proses pemasakan, serta adanya perbedaan nilai pH dan daya ikat air (WHC) (Soeparno, 2005). Daging dengan susut masak yang relatif rendah mempunyai kualitas yang relatif lebih baik daripada daging yang mempunyai susut masak yang lebih besar karena kehilangan nutrisi selama pemasakan akan lebih sedikit (Soeparno, 1992).

Nilai Kecerahan (L^*)



Gambar 4.

Grafik Nilai Kecerahan (L^*)

Kecerahan warna daging menunjukkan tingkat kesegaran daging (Walker, 2000). Nilai kecerahan (L^*) daging ditentukan oleh pH dan kadar lemak dalam daging, jika pH dan kadar lemak semakin tinggi maka semakin rendah kecerahan daging. Sunaryo (1985), menyatakan bahwa semakin tinggi lemak marbling akan semakin rendah kecerahan warnanya karena kecerahan warna daging dipengaruhi oleh adanya lemak marbling. Nilai kecerahan (L^*) berhubungan dengan tingkat kecerahan warna daging yang berkisar antara 0 sampai 100.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai kecerahan (L^*) tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) pada setiap perlakuan lama penyimpanan daging. Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu penyimpanan belum memberikan pengaruh terhadap nilai kecerahan (L^*) warna daging, semakin lama daging sapi disimpan pada suhu dingin maka terjadi penurunan kecerahan warna daging (L^*) karena adanya perubahan kandungan pigmen oksimioglobin seiring lama penyimpanan pada suhu dingin yang diakibatkan oleh penurunan pH daging. Pada penelitian ini nilai kecerahan relatif semakin rendah seiring dengan

menurunnya nilai pH dan bertambahnya lama waktu penyimpanan sehingga warna daging menjadi lebih gelap. Daging yang disimpan selama 72 jam memiliki warna yang lebih gelap dibandingkan dengan daging yang disimpan selama 6 jam pertama pasca penyembelihan.

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Ari Wibowo *et al.*, (2019) yang mengamati perubahan fisik daging yang disimpan selama 3 jam dan 24 jam menunjukkan bahwa potongan daging cenderung lebih gelap seiring dengan meningkatnya periode atau lama waktu penyimpanan pasca penyembelihan. Menurut Farouk *et al.*, (2016), daging sapi dengan potongan yang gelap sebagian besar disebabkan karena ternak stress selama pra-penyembelihan dan disaat proses pengeluaran darah. Gangguan pada ternak dapat menyebabkan penipisan mioglobin teroksidasi menjadi oksimioglobin. Oksigen yang masuk ke glikogen di otot dan akan menghasilkan pH akhir yang tinggi.

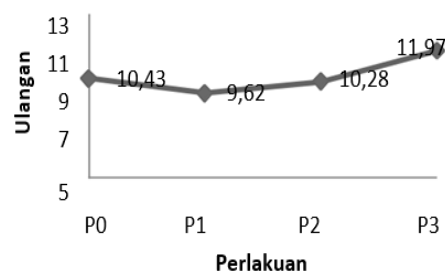
Menurut Fletcher (1995) warna daging yang cerah mempunyai pH yang rendah sedangkan warna daging yang sangat gelap akan mempunyai pH yang tinggi. Bentuk kimia warna daging segar yang diinginkan oleh kebanyakan konsumen adalah merah terang oksimioglobin. Mutiasari *et al.*, (2010) menyatakan bahwa intensitas warna daging ditentukan oleh proporsi relatif dan distribusi ketiga pigmen daging, yaitu mioglobin reduksi ungu, oksimioglobin merah terang dan metmioglobin coklat. Menurut Abustam (2009), jika daging segar dipotong, warnanya adalah merah keunguan dari mioglobin.

Permukaan daging segar akan berwarna merah terang jika berada didalam lingkungan beroksigen dikarenakan dalam otot kemudian dipakai untuk reaksi biokimiawi didalam otot. Kondisi ini menghasilkan gradien oksigen dari jenuh di permukaan sampai nol pada beberapa centimeter (cm) didalam otot. Pada kontraksi oksigen rendah (1-2%), atom fero (Fe^{+2}) akan mengalami oksidasi menjadi feri (Fe^{+3}) dan sisi ikatan keenam akan berikatan dengan air membentuk metbioglobin berwarna coklat.

Nilai Kemerahan (a^*)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kemerahan (a^*) warna daging berbeda nyata ($P < 0,05$) pada setiap perlakuan lama penyimpanan pasca penyembelihan. Hal ini menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh terhadap nilai kemerahan (a^*) pada daging. Sesuai dengan yang dikemukakan oleh Jaelani *et al.* (2014) bahwa perlakuan lama penyimpanan daging dalam *refrigerator* berpengaruh sangat nyata terhadap warna daging. Nilai kemerahan (a^*) yang paling tinggi ditunjukkan pada daging yang disimpan selama 3 hari yaitu 11,97 dan nilai a^* yang paling rendah ada pada daging yang disimpan selama 1 hari yaitu 9,62. Nilai a^* untuk daging yang disimpan selama 6 jam pertama tidak jauh berbeda dengan nilai a^* daging yang disimpan selama 2 hari yaitu 10,43 dan 10,28.

Menurut Sacharow dan Griffin (1980) perbedaan nilai kemerahan (a^*) pada daging dipengaruhi oleh tipe otot dan tingkat aktivitasnya. Lawrie (2003) daging sapi yang baik harus berwarna merah segar, mengkilat, tidak pucat, seratnya halus, tidak berbau asam, tidak busuk, apabila dipanggang terasa lengket ditangan dan masih terasa kebasahannya serta lemaknya berwarna kuning. Warna daging yang dianggap lebih berkualitas adalah berwarna merah cerah dibandingkan dengan daging yang berwarna merah tua.



Gambar 5.
Grafik Nilai Kemerahan (a^*)

SIMPULAN

Hasil penelitian terhadap perubahan sifat fisik daging sapi pasca penyembelihan selama masa simpan dingin dapat disimpulkan bahwa lama penyimpanan daging pada suhu dingin memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap susut masak (*cooking loss*) dan nilai kemerahan (a^*) pada daging, namun belum memberikan pengaruh terhadap pH, daya ikat air (*water holding capacity*) dan nilai kecerahan (L^*) daging sapi pasca penyembelihan dan masa simpan daging sapi pasca penyembelihan (daging segar) yang dianjurkan yaitu 3-7 hari pada suhu penyimpanan 0-5 °C untuk mempertahankan mutu dan kualitas daging. Pengaruh Penggunaan Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less.) sebagai Pengganti Klorin terhadap Pemanfaatan Protein dan Pertambahan Bobot Badan Ayam Broiler.

DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, ED., J. C. Forrest, D. E. Gerrard, and E. W. Mills. 2001. Principles of Meat Science. Fourth Ed. Kendall/Hunt Publishing Company, America.
- Abustam, E. 2012. Ilmu Daging. Aspek Produksi Kimia, Biokimia dan Kualitas. Masagena Press Makassar.
- Abustam, E., dan M. Hikmah. 2009. Bahan Ajar Ilmu dan Teknologi Daging. Fakultas Peternakan Unhas, Makassar.
- Ercolini, D., F. Russo, E. Torrieri, P. Masi, and F. Villani. 2006. Changes in the spoilage-related microbiota of beef during refrigerated storage under different packaging conditions. J. American Society for Microbiology. Italy 72: 4663-4671
- Farouk, M. M., K. M. Pufpaff, and M. Amir. 2016. Industrial halal meat production and animal welfare: A review. Meat Sci.; 120, 60-70.
- Fletcher, J. K., Northcutt, and S. M. Russell. 1995. The relationship of broiler breast color to meat quality and shelf-life. Journal of poultry science 77: 361-366.
- Frimpong, S., G. Gebresenbet, E. Bobobee, E. D. Aklaku, and I. Hamdu. 2014. Effect of transportation pre-slaughter handling on welfare and meat of quality of study of Kumasi Ghana. Vet, Sci, 21:174-191.
- Gibson, J.M. 1996. Mikrobiologi dan Patologi Modern. Untuk Perawat. Penerbit Buku Kedokteran, EGC. Jakarta.
- Hamm, R. 1975. The water-holding capacity of meat. Didalam: Meat. Editor DJA Cole dan RA Lawrie. Butterworth. London. Hal 321-328.
- Hutchings. 1999. Research on eggshell structure and quality: An historical overview. Braz. J. Poult Sci. 7 (2): 67-71.
- Jaelani, A., S. Dharmawati, dan Wanda. 2014. Berbagai lama penyimpanan daging ayam broiler segar dalam kemasan plastik pada lemari es (suhu 4 oC) dan pengaruhnya terhadap sifat fisik dan organoleptik. Ziraah. 39 (3):119-128.
- Komariah, S. Rahayu, dan Sarjito. 2009. Sifat fisikokimia daging sapi, kerbau dan domba pada lama postmortem yang berbeda. Buletin Peternakan Vol. 33(3): 183-189.
- Lawrie, R. A. 2003. Ilmu Daging. (Terjemahan Parakasi, A). Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Lawrie, R. A., and D. A. Ledward. (2006). Lawrie's meat science (7th) edition. Woodhead Publishing Ltd, Cambridge. New York, Washington DC: England and CRC Press Boca Raton.
- Modi, H. A. 2009. Microbial Spoilage of Foods. First Published. Aavishkar Publishers. Jaipur, India.
- Mutiasari, S. D., Djalan, Rosyadi dan Imam, T. 2010. Kualitas fisik daging

- ayam mati kemarin “tiren” dan daging ayam sehat strain cobb 500 ditinjau dari pH, tekstur, WHC (Water Holding capacity), dan warna daging. *Jurnal Ilmu Peternakan* 2(7):1-8.
- Nurani, A. T. 2010. Meat (Daging). Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung
- Nychas, G.J.E., P.N. Skandamis, C. C. Tassou, and K. P. Koutsoumanis. 2007. Meat Spoilage During Distribution. *J. Science Direct. Elsevier* 78: 77-89.
- Ockerman, C. 1983. Chemistry of Meat Tissue. Tenth ed. Dept. of Animal Science The Ohio State University and The Agricultural Research and Development Center. The United States of America.
- Rahim, S. 2009. Pengaruh Jenis Otot dan Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Daging Sapi. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan* XII (2):
- Ramli, 2001. Perbandingan Jumlah Bakteri pada Ayam Buras Sebelum dan Setelah Penyembelihan. Skripsi,
- Setyaningsih, D., A. Apriyantono, dan M. Puspitasasi. 2010. Analisis Sensor untuk Industri Pangan dan Agro. IPB Press. Bogor.
- Siagian, A. 2002. Mikroba Patogen pada Makanan dan Sumber Pencemarannya. Karya Tulis Ilmiah. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara.
- Stadelman, W.J., V.M. Olson, G.A. Shmwell, S. Pasch. 1988. Egg and
- Soeparno. 1992. Ilmu dan Teknologi Daging. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Steel, R.G.D., dan J. H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrika. Cetakan ke-2. Diterjemahkan oleh: B. Sumantri. PT Gramedia Pustaka, Jakarta.
- Sujarwanta, R. O. Meat quality parameters. Bahan Ajar Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
- Romans, J. R., J. C. William, C. W. Carlos, L. G. Marion, and K. W. Jones. 1994. The Meat We Eat. 13rd Ed. Interstate Publishers Inc. Danville Illinois.
- Sacharow, S., dan R. C. Griffin. 1980. Principles of Food Packaging. 2nd (Ed) AVI Publishing.
- Sunaryo, W. S. 1985. Cara Produksi Yang Baik Untuk Makanan Berasal Dari Daging. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fateta Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Walker, S. J. 2000. The Principles and Practice of Shelf-life Prediction for Microorganisms. Book of Shelf-life Evaluation of Foods. Aspen Publisher. Gaithersburg.
- Warriss, P. (1990). The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality. *Applied Animal Behaviour Science* 28(12): 171-186.
- Węglarz, A. (2010). Meat quality is defined based on pH and color depending on cattle category and slaughter season. *Czech Journal of Animal Science* 55 (12): 548-556.
- Wibowo, A., W. Panpipat, S. R. Kim, and M. Chaijan. 2019. Characteristics of Thai Native Beef Slaughtered by Traditional Halal Method Agricultural Technology and Biological Sciences. *Walailak Journal* 16 (7): 443-453.
- Wythes, J. R., dan W. R. Ramsay. 1994. Beef Carcass Composition and Meat Quality. Queensland Department of Primary Industries. Brisbane.