



Tersedia daring pada: <http://ejurnal.undana.ac.id/index.php/JVN>

PENGARUH FAKTOR PENGISTIRAHATAN TERNAK SEBELUM PEMOTONGAN TERHADAP KUALITAS DAGING SAPI DI RUMAH POTONG HEWAN OEBA BERDASARKAN NILAI PH DAN DAYA IKAT AIR

The Effect Of Animal Resting Prior To Slaughter On Meat Quality In Oeba Slaughter House Based On Ph Value And Water-Holding Capacity

Ety Rambu B. Anamuli¹, Annytha I.R.Detha², Diana A. Wuri²

¹Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Kupang

²Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana,
Kupang

Abstract

Riwayat Artikel:

Diterima:

3 Agustus 2016

Direvisi:

20 Agustus 2016

Disetujui:

1 September 2016

Keywords:

cattle meat,
rested factors,
meat quality,

Meat is one of food that has balanced nutritional composition and is in great demand by the public. Therefore, quality is should be noticed. One of the physical traits that affect the quality of meat is the pH value and water holding capacity (WHC). The purpose of this study was to determine the quality of meat from rested cattle and not rested cattle by measuring the pH value of the meat after 1 hour, 6 hours and 24 hours postmortem and WHC measurements after 12 hours postmortem. The number of samples tested consisted of 40 samples of meat from cattle rested and 40 samples of meat from the not rested cattle. The results showed that 40 samples of meat from cattle rested produce 75% a good quality meat, 7,5% pale, soft, exudative (PSE) quality meat, and 17,5% dark, firm, dry (DFD) quality meat based on the pH value and has an average value 36.36% of cooking loss so that it has a lower WHC value. While 40 samples of meat from not rested cattle produce 82.5% DFD quality meat, and produce 17.5% of good quality meat based on the pH value and has an average value 30.85% of cooking loss so that it has a higher WHC value. Therefore, it can be concluded that the rested cattle are most likely to produce a good quality meat than the not rested cattle.

Korespondensi : annytha.detha@gmail.com

PENDAHULUAN

Daging merupakan salah satu bahan pangan yang memiliki komposisi gizi seimbang antara lain protein, asam amino esensial, vitamin, mineral, karbohidrat dan lemak. Kualitas daging merupakan aspek utama yang perlu diperhatikan. Kualitas daging dipengaruhi sifat-sifat fisik daging seperti keasaman (pH), warna, daya ikat air, keempukan, kesan jus, susut masak, struktur, tekstur dan aroma (Nurwantoro dan Mulyani, 2003).

Pemenuhan kebutuhan daging sapi oleh masyarakat Kota Kupang dilakukan melalui pemotongan ternak sapi di Rumah Potong Hewan Oeba. Untuk memastikan kualitas daging yang dikonsumsi oleh masyarakat maka diperlukan perhatian untuk mengkaji kualitas daging sapi tersebut. Salah satu indikator penentu kualitas daging adalah tingkat keasaman (pH) dan daya ikat air (DIA).

Tahap yang menentukan kualitas dan keamanan daging dalam mata rantai penyediaan daging adalah tahap di rumah potong hewan (RPH). Penanganan hewan dan daging di RPH yang kurang baik dan tidak higienis akan berdampak pada kualitas daging yang dihasilkan.

Melalui penelitian ini, akan dilihat pengaruh faktor pengistirahatan ternak di RPH Oeba terhadap kualitas fisik daging seperti pH dan DIA serta memastikan kualitas daging yang dikeluarkan dari RPH Oeba. Sebelum disembelih, ternak harus diistirahatkan selama 12-24 jam. Perlunya pengistirahatan ternak adalah agar ternak tidak mengalami stres, proses pengeluaran darah berlangsung dengan baik, serta tersedianya energi yang cukup sehingga proses rigor mortis berlangsung secara sempurna (Soeparno, 2009). Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai **“Pengaruh Faktor Pengistirahatan Ternak Sebelum Pemotongan Terhadap kualitas Daging Sapi di Rumah Potong Hewan Oeba yang Ditinjau Dari Nilai pH dan Daya Ikat Air”**.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, yakni menjelaskan dan menggambarkan kualitas daging di RPH Oeba Kota Kupang yang ditinjau dari nilai pH dan daya ikat air (DIA) yang disajikan melalui tabel dan grafik. Sampel daging yang diambil adalah bagian otot *Longissimus dorsi* segera setelah pemotongan dan peracahan karkas. Jumlah sampel yang diuji dalam penelitian ini adalah 80 sampel yang terdiri dari 40 sampel dari sapi yang diistirahatkan dan 40 sampel dari sapi yang tidak diistirahatkan. Daging akan diuji pHnya 1 jam setelah pemotongan (P0), 6 jam penyimpanan (P1), dan 24 jam penyimpanan (P2). Daya ikat air (DIA) diukur setelah 12 jam penyimpanan.

Pengukuran pH daging dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. Sampel daging yang sudah dihaluskan sebanyak 10 gram dimasukkan ke dalam beaker glass, dan diencerkan dengan akuades sampai 100 ml, kemudian dicampur dengan menggunakan blender selama 1 menit. Setelah itu diukur pHnya dengan pH meter yang telah dikalibrasi (Dewi, 2012)

Daya ikat air diukur menggunakan metode susut masak (*cooking loss*). Susut masak adalah perbedaan antara bobot daging sebelum dan sesudah dimasak, dinyatakan dalam persen (%). Sampel daging sebanyak 100 gram yang telah ditancapkan pada termometer bimetal sampai menembus bagian tengah sampel daging, dimasukkan ke dalam air mendidih. Setelah termometer bimetal mencapai angka 81° C, sampel daging diangkat dan didinginkan selama 60 menit dan ditimbang setiap 30 menit sampai bobotnya konstan (Dewi, 2012).

% Cooking loss =

$$\frac{\text{berat sebelum dimasak} - \text{berat setelah dimasak}}{\text{berat sebelum dimasak}} \times 100 \%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan sampel daging dari RPH Oeba Kota Kupang yakni sebanyak 80 sampel yang terdiri dari 40 sampel daging dari

sapi yang diistirahatkan dan 40 sampel daging dari sapi yang tidak diistirahatkan.

Nilai pH Daging

A. Nilai pH daging dari Sapi yang Diistirahatkan

Hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 1. Dari 40 sampel terdapat 30 sampel yang memiliki kualitas baik (75%) yakni memiliki nilai pH akhir yang berkisar antara 5,4-5,6, 3 sampel kualitas PSE (7,5%) yakni terjadi penurunan pH yang drastis mencapai 5,9 pada 1 jam postmortem dan memiliki nilai pH akhir 5,2-5,3, serta terdapat 7 sampel kualitas DFD (17,5%) yakni memiliki pH akhir yang tinggi sekitar 5,7-5,9.

Hasil menunjukkan bahwa 75% daging yang berasal dari sapi yang diistirahatkan memiliki kualitas yang baik, oleh karena itu faktor

pengistirahatan ternak mempengaruhi penurunan nilai pH daging.

Soeparno (2009) menyatakan bahwa selain faktor pengistirahatan ternak, hal lain yang dapat menyebabkan stres pada ternak adalah suhu lingkungan yang tinggi, ketakutan dan terluka. Hal-hal tersebut dapat mengubah metabolisme otot *postmortem*.

Proses pemotongan sangat berpengaruh terhadap kualitas daging yang dihasilkan. Setelah ternak dipotong akan terjadi perubahan secara fisik maupun kimia sampai dihasilkan daging (Komariah dkk., 2009). Oleh karena itu, untuk memperoleh hasil pengukuran pH yang baik, maka perlu diperhatikan hal-hal lain yang dapat memicu stres pada ternak selain faktor pengistirahatan.

Tabel 1. Nilai pH daging dari sapi yang diistirahatkan

No	Nilai Ph			Kesimpulan (Kualitas)
	1 jam	6 jam	24 jam	
1	6,6	6	5,6	Baik
2	6,1	5,8	5,5	Baik
3	6,1	5,9	5,5	Baik
4	6,6	6,1	5,8	DFD
5	5,9	5,5	5,3	PSE
6	6,6	5,9	5,6	Baik
7	6,3	5,8	5,4	Baik
8	6,4	5,7	5,5	Baik

9	6,3	5,6	5,4	Baik
10	6,3	5,7	5,4	Baik
11	5,9	5,4	5,2	PSE
12	5,9	5,6	5,3	PSE
13	6,4	6,2	5,8	DFD
14	6,7	6,1	5,7	DFD
15	6,5	6,1	5,6	Baik
16	6,9	6,3	5,9	DFD
17	6,6	5,9	5,6	Baik
18	6,3	5,8	5,4	Baik
19	6,2	5,6	5,3	Baik
20	6,2	5,6	5,4	Baik
21	6,4	5,7	5,5	Baik
22	6,9	6,3	5,5	Baik
23	6,7	6	5,7	DFD
24	6,2	5,8	5,5	Baik
26	6,5	5,7	5,6	Baik
27	6,6	5,8	5,4	Baik
28	6,2	5,7	5,4	Baik
29	6,5	6	5,5	Baik
30	6,6	5,9	5,9	DFD
31	6,3	5,9	5,5	Baik

32	6,3	5,8	5,6	Baik
33	6,6	5,7	5,3	Baik
34	6,5	6,1	5,4	Baik
35	6,3	5,5	5,3	Baik
36	6,4	5,8	5,6	Baik
37	6,5	5,6	5,3	Baik
38	6,6	6,3	5,7	DFD
39	6,6	6	5,6	Baik
40	6,4	6,1	5,5	Baik
Σ	6,4	5,8	5,5	

Keterangan: DFD = *dark, firm, dry*
PSE = *pale, soft, exudative*

B. Nilai pH daging dari Sapi yang Tidak Diistirahatkan

Hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil pengukuran nilai pH dari 40 sampel daging yang berasal dari sapi yang tidak diistirahatkan terdapat 33 sampel (82,5%) yang memiliki kualitas DFD yakni memiliki nilai pH akhir yang tinggi berkisar antara 5,6-7,2, 7 sampel (17,5%) berkualitas baik yakni pH akhir 5,4-5,5. Hal ini menunjukkan bahwa daging yang berasal dari sapi yang tidak diistirahatkan sebelum pemotongan akan berpeluang sebanyak 82,5% menghasilkan daging berkualitas DFD.

Soeparno (2009) menyatakan bahwa sapi yang mengalami stres atau kelelahan sebelum dipotong, kandungan glikogen pada otot akan menipis, sehingga konsentrasi asam laktat yang terbentuk tidak bisa membuat pH mencapai angka

5,6, maka daging akan terlihat gelap, keras dan kering yang dikenal dengan nama DFD.

Selain diperoleh daging berkualitas DFD, terdapat 5 sampel yang memiliki nilai pH akhir yang lebih besar dari nilai pH 1 jam dan 6 jam postmortem. Tingginya nilai pH tersebut mengindikasikan bahwa daging tersebut telah mengalami pembusukan.

Berdasarkan penelitiannya Suradi (2012) menyatakan bahwa ada pengaruh yang nyata antara pH dan total mikroba daging.

Dalam proses penyimpanan daging terjadi peningkatan nilai pH. Dengan habisnya glikogen dalam proses pembentukan asam laktat, akan diikuti proses netralisasi oleh senyawa alkali dari hasil metabolisme mikroba, sehingga akan diikuti dengan peningkatan pH daging.

Tabel 2. Nilai pH daging dari sapi yang tidak diistirahatkan

No	Nilai pH			Kesimpulan (Kualitas)
	1 jam	6 jam	24 jam	
1	6,7	6,3	5,8	DFD
2	6,5	6,4	6,8*	DFD
3	6,7	6,2	7,2*	DFD
4	6,4	6	6,1*	DFD
5	6,3	6,2	6,6*	DFD
6	6,5	6,1	6,5*	DFD
7	6,4	6,2	5,7	DFD
8	6,2	6	5,4	Baik
9	6,3	5,9	5,6	Baik
10	6,5	6,1	5,7	DFD
11	6,5	6,4	5,9	DFD
12	6,4	6,2	6	DFD
13	6,7	6	5,8	DFD
14	6,3	6,4	6,2	DFD
15	6,5	6,3	5,9	DFD
16	6,4	6,1	5,7	DFD
17	6,8	6,7	6,2	DFD
18	6,9	6,2	6	DFD
19	6,5	6,5	6	DFD

20	6,9	6,3	5,8	DFD
21	6,7	6	5,9	DFD
22	6,5	6,2	5,5	Baik
23	6,3	6,2	5,9	DFD
24	6,4	6,2	5,6	DFD
25	6,5	6,6	5,9	DFD
26	6,9	6,4	5,6	DFD
27	6,6	6,5	6	DFD
28	6,8	6,1	5,6	DFD
29	6,6	6,3	5,4	Baik
30	6,9	6,5	5,4	Baik
31	6,5	6,1	5,5	Baik
32	6,4	6,1	5,9	DFD
33	6,7	6,2	5,5	Baik
34	6,5	6,2	6	DFD
35	6,6	5,9	5,8	DFD
36	6,3	6,1	5,7	DFD
37	6,5	6	5,6	DFD
38	6,4	6,3	5,7	DFD
39	6,3	6	5,8	DFD
40	6,5	6,2	5,6	DFD
Σ	6,5	6,2	5,9	

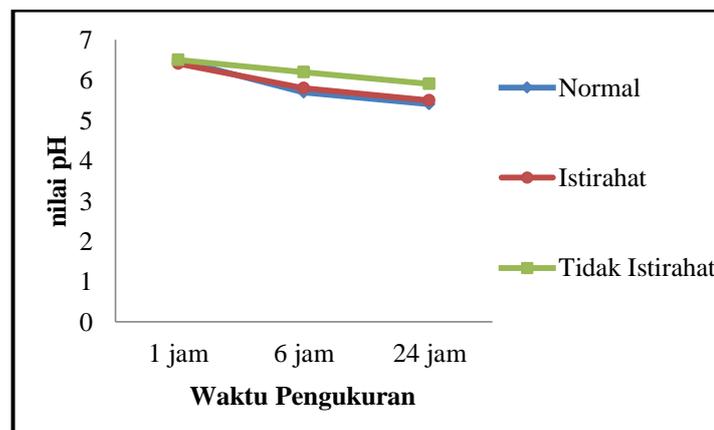
Keterangan: DFD = *dark, firm, dry*

PSE = *pale, soft, exudative*

*pH akhir lebih tinggi dari pH 1 jam dan 6 jam *postmortem*

Penurunan nilai pH secara normal dari 1 jam, 6 jam dan 24 jam *postmortem* adalah 6,5, 5,7 dan 5,4. Berdasarkan nilai rata-rata hasil penelitian, penurunan nilai pH daging dari sapi yang diistirahatkan dalam waktu 1 jam, 6 jam dan 24 jam *postmortem*

adalah 6,4, 5,8, dan 5,5. Sedangkan penurunan nilai pH daging dari sapi yang tidak diistirahatkan adalah 6,5, 6,2, dan 5,9. Pola penurunan nilai pH dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pola penurunan nilai pH daging

Berdasarkan Gambar 1, pola penurunan nilai pH daging dari sapi yang diistirahatkan mendekati pola penurunan pH normal, sedangkan pola penurunan nilai pH daging dari sapi yang tidak diistirahatkan lebih tinggi dari pola penurunan pH normal.

C. Nilai Daya Ikat Air Daging

Nilai DIA daging sapi diperoleh dari hasil pengukuran berdasarkan metode *cooking loss* pada waktu 12 jam setelah pemotongan. Nilai DIA daging sapi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai DIA daging dari sapi yang diistirahatkan dan yang tidak diistirahatkan

No	Sapi yang diistirahatkan	Sapi yang tidak diistirahatkan
	Nilai <i>cooking loss</i>	Nilai <i>cooking loss</i>
1	27,7%	35,4%
2	37,1%	31,6%
3	32,7%	39,1%

4	29,5%	35,3%
5	30,9%	31,4%
6	38,3%	28,4%
7	33,3%	23,6%
8	37,3%	35%
9	35,6%	34,6%
10	33,2%	32,8%
11	37,5%	24,4%
12	34%	27,4%
13	35,2%	36,6%
14	30%	30,5%
15	37,5%	16,3%
16	39,5%	20,4%
17	40,4%	25,3%
18	37,2%	26,4%
19	38,5%	33,6%
20	35,7%	30,2%
21	42,4%	28,4%
22	38,3%	34,7%
23	23,4%	32,4%
24	44,4%	33,5%
25	40,6%	32,5%

26	50,5%	30,7%
27	34,2%	30,5%
28	48,1%	32,2%
29	33,2%	33,6%
30	40,5%	37,5%
31	40,3%	23,4%
32	38,6%	29,6%
33	38,1%	35,85%
34	33,7%	33,6%
35	40,5%	31,6%
36	44,7%	25,3%
37	36,6%	34,1%
38	25,3%	29,4%
39	31,5%	37,5%
40	28,5%	29,5%
Rata-rata	36,36%	30,8%
Nilai DIA	Rendah	Tinggi

Pengukuran *cooking loss* daging dari sapi yang diistirahatkan memiliki rata-rata persentase yang lebih tinggi (36,36%) dengan nilai terendah hingga tertinggi adalah 23,4%-50,5% dari pada rata-rata persentase *cooking loss* daging dari sapi yang tidak diistirahatkan (30,85%) dengan nilai terendah hingga tertinggi adalah 16,3%-39,1%. Berdasarkan hasil tersebut

maka dapat dinyatakan bahwa nilai DIA daging dari sapi yang diistirahatkan lebih rendah dari DIA daging dari sapi yang tidak diistirahatkan.

Khasrad (2010) menyatakan jika daya ikat air tinggi, maka *cooking loss* semakin rendah, begitu sebaliknya jika daya ikat air rendah maka *cooking loss* akan semakin

tinggi. Berdasarkan hal tersebut dapat dinyatakan bahwa nilai daya ikat air daging dari sapi yang diistirahatkan lebih rendah dari pada nilai daya ikat air daging dari sapi yang tidak diistirahatkan.

Rendahnya nilai DIA daging dari sapi yang diistirahatkan didukung dengan pernyataan Amertaningtyas (2012) bahwa jangka waktu kematian ternak mempengaruhi *cooking loss* daging. Perubahan *cooking loss* disebabkan terjadinya penurunan pH daging *postmortem* yang mengakibatkan banyak protein miofibril yang rusak, sehingga diikuti dengan kehilangan kemampuan protein untuk mengikat air yang menyebabkan tingginya nilai *cooking loss*. Soeparno (2009) menyatakan bahwa daging yang memiliki nilai pH *postmortem* yang tinggi akan memiliki DIA yang tinggi karena pada pH yang lebih tinggi dari pH isoelektrik, sejumlah muatan positif dibebaskan dan terdapat muatan negatif yang mengakibatkan penolakan dari miofilamen dan memberi

banyak ruang untuk molekul air. Hal tersebut terjadi pada daging sapi yang tidak diistirahatkan.

Daya ikat air juga mempengaruhi pengkerutan daging selama penyimpanan. Jika DIA rendah daging akan kehilangan banyak cairan (jus), sehingga mudah terjadi penurunan berat daging. Oleh karena itu, daging DFD yang memiliki DIA yang tinggi lebih baik digunakan sebagai daging proses karena tidak mudah kehilangan berat selama prosesing. Namun tipe daging tersebut tidak baik bila dikonsumsi sebagai daging segar karena akan terasa alot (Soeparno, 2009).

D. Perbandingan kualitas daging dari sapi yang diistirahatkan dan yang tidak diistirahatkan

Perbandingan kualitas daging dari sapi yang diistirahatkan dan yang tidak diistirahatkan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 4. Perbandingan kualitas daging dari sapi yang diistirahatkan dan yang tidak diistirahatkan

Perlakuan	Jumlah sampel	Kualitas daging			
		pH		<i>Cooking loss</i>	
		Baik	PSE	DFD	
Istirahat	40	75%	7,5%	17,5%	36,36%
Tidak Istirahat	40	17,5%	0%	82,5%	30,85%
Total	80	46,25%	3,75%	50%	

Dari Tabel 6 dapat dilihat perbandingan kualitas daging dari sapi yang diistirahatkan dan yang tidak diistirahatkan baik nilai pH maupun nilai *cooking loss*. Dari total 80 sampel daging yang diambil di RPH Oeba, berdasarkan nilai pH terdapat 37 sampel (46,25%) berkualitas baik, 3 sampel (3,75%) berkualitas PSE, dan 40 sampel berkualitas DFD (50%).

E. Manajemen Pemotongan Ternak Sapi di RPH Oeba

Berdasarkan hasil pengamatan, teknik pemotongan ternak yang dilakukan di RPH Oeba adalah teknik pemotongan secara langsung yakni tanpa adanya proses pemingsanan ternak.

Proses pemotongan yang terjadi di RPH Oeba dimulai dari penggiringan ternak dari kandang penampungan dan selanjutnya ternak tersebut dipotong oleh penjagal. Pemotongan ternak di RPH Oeba dilakukan oleh satu orang penjagal yang ditunjuk Pemerintah Kota Kupang dan beberapa orang penjagal yang diperkerjakan oleh saudagar-saudagar pemilik ternak dengan tujuan agar penyembelihan berlangsung secara cepat.

Badan standarisasi nasional (BSN), 1999 dalam SNI 01-6159-1999 menjelaskan mengenai peralatan dan perlengkapan karyawan (penjagal) di Rumah Potong Hewan yang meliputi peralatan pemotongan yang tidak mudah korosif dan mudah didesinfeksi, tersedianya rel penggantung baik untuk karkas maupun jeroan, sarana mencuci, serta perlengkapan kerja karyawan yakni pakaian kerja khusus, apron plastik, penutup kepala, penutup hidung dan sepatu boot. Namun, di RPH Oeba peralatan yang digunakan untuk pemotongan bukanlah yang disiapkan di RPH namun peralatan yang dibawa oleh para penjagal itu sendiri sehingga tidak dapat dijamin kebersihan dan keamanannya. Rel penggantung karkas yang tersedia di RPH Oeba tidak memadai dan tidak dijamin kebersihannya, karyawan di RPH Oeba tidak menggunakan

perlengkapan sesuai standar. Proses pemotongan, pengulitan, peretakan karkas dan pemisahan jeroan dilakukan dilantai dan di tempat yang sama. Tidak ada pemisahan antara wilayah bersih dan wilayah kotor. Pengulitan, pembersihan jeroan, peralatan (pisau) dan karyawan merupakan sumber kontaminasi berupa cemaran mikroba yang dapat membahayakan kesehatan manusia

Selain faktor pengistirahatan ternak, manajemen pemotongan dan penanganan daging yang dilakukan di RPH Oeba sangat mempengaruhi hasil pengukuran nilai pH dan daya ikat air daging.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa faktor pengistirahatan ternak sebelum pemotongan sangat mempengaruhi penurunan nilai pH dan daya ikat air daging. 40 sampel daging dari sapi yang diistirahatkan 75% berkualitas baik, 7,5% berkualitas PSE, dan 17,5% berkualitas DFD dan memiliki nilai rata-rata *cooking loss* 36,36% sehingga memiliki nilai DIA yang lebih rendah. 40 sampel daging dari sapi yang tidak diistirahatkan 82,5% berkualitas DFD, dan 17,5% berkualitas baik dan memiliki nilai rata-rata *cooking loss* 30,85% sehingga memiliki nilai DIA yang lebih tinggi. Dari total 80 sampel daging yang diambil di RPH Oeba, berdasarkan nilai pH terdapat 46,25% berkualitas baik, 3,75% berkualitas PSE, dan 50% berkualitas DFD.

Saran

Untuk menghasilkan produk daging yang berkualitas di RPH Oeba, Kota Kupang maka disarankan agar ternak yang akan dipotong sebaiknya diistirahatkan terlebih dahulu selama 12-24 jam sesuai dengan ketentuan pengistirahatan ternak di RPH dan perlu memperhatikan faktor lainnya seperti ketakutan dan terluka pada ternak.

Disarankan untuk dilakukan penelitian mengenai kualitas fisik daging yang meliputi warna, aroma, tekstur, jus, keempukan, cemaran mikroba dan masa simpan daging yang berasal dari RPH Oeba, Kota Kupang.

DAFTAR PUSTAKA

- Amertaningtyas, D. 2012. Kualitas Daging Sapi Segar di Pasar Tradisional Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. Universitas Brawijaya. Malang. 7(01):42-47
- Badan Standardisasi Nasional (BSN), 1999. SNI 01-6159-1999.SNI Rumah Potong Hewan (RPH).Jakarta
- Dewi, C.H.S. 2012, Korelasi Antara Kadar Glikogen, Asam Laktat, pH Daging dan Susut Masak Daging Domba Setelah Pengangkutan. *Jurnal Agri Sains*. Universitas Mercu Buana. Yogyakarta, 4(5):59-70
- Khasrad. 2010. Keempukan Daya Mengikat Air dan Cooking Loss Daging Sapi Pesisir Hasil Penggemukan. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.Padang
- Komariah, Rahayu. S, dan Sarjito. 2009, Sifat Fisik Daging Sapi, Kerbau dan Domba Pada Lama Postmortem Yang Berbeda. *Buletin Peternakan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor; 33(3): 183-189
- Lawrie, R.A. 2003, Ilmu Daging. Terjemahan: Aminuddin Parakkasi. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Nurwantoro and Mulyani S. 2003, Buku Ajar Dasar Teknologi Hasil ternak. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Soeparno. 2009, Ilmu dan Teknologi Daging. Cet 5. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Suradi,K. 2012, Pengaruh Lama Penyimpanan Pada Suhu Ruang Terhadap Perubahan Nilai pH, TVB dan Total Bakteri Daging Kerbau. *Jurnal Ilmu Ternak*. Universitas Padjadjaran, 12(02):9-12