

## KORELASI ANTARA KADAR GLIKOGEN, ASAM LAKTAT, pH DAGING DAN SUSUT MASAK DAGING DOMBA SETELAH PENGANGKUTAN

**Sri Hartati Candra Dewi**

Program Studi Peternakan, Fakultas Agroindustri  
Universitas Mercu Buana Yogyakarta  
e-Mail : sh\_candradewi@yahoo.com

### ABSTRACT

*An experiment was conducted to study the effects of sucrose supplementation, insulin injection, and resting period prior to slaughtering on meat quality in sheep exposed to stressful transportation. Fifty four female local sheep (10 to 12 months of age) with weight ranging from 14 to 17 kg. The experimental sheep were assigned into a completely randomized design with a 2x3x3 factorial arrangement with 3 replications. The first factor was sucrose supplementation with 2 levels (0 and 6 g/kg body weight). The second factor was insulin injection after transportation with 3 levels (0, 0,3 and 0,6 IU/kgBW). The third factor was the duration of resting period with 3 levels (2, 4 and 6 h prior to slaughtering). Parameters measured were meat glycogen concentration, meat lactate concentration, meat pH, and meat cooking loss. The results of the experiment indicated that sheep supplemented with sucrose after transportation had higher meat glycogen and lactate concentration but lower meat pH and cooking loss. Which proved there was a significant correlation between glycogen and lactic acid with a correlation coefficient of 0.69 . Glycogen levels and pH of meat there was a definite correlation with a correlation coefficient of -0.57 . pH value and lactic acid content of sheep meat was a negative correlation ( coefficient -0.83 ). However, the pH of the meat and cooking loss correlation coefficient of 0.35. It was concluded that significant positive correlation between glycogen and lactic acid, but between glycogen levels and pH of meat a significant negative correlation. Lactic acid and pH value that significant negative correlation , while the meat pH value and meat cooking loss were not significant correlation.*

*Key words : sucrose, insulin, resting period, transportation, meat quality, sheep.*

### PENDAHULUAN

Pengangkutan ternak dilakukan karena adanya jarak yang cukup jauh antara sentra produksi ternak dengan rumah potong hewan (RPH) yang ada di lokasi konsumen. Hal ini disebabkan oleh kondisi wilayah dan geografi Indonesia, daerah-daerah sentra produksi ternak umumnya memiliki lokasi yang berjauhan dengan konsumen. Sebagai contoh permintaan daging sapi, DKI Jakarta merupakan daerah konsumen dengan

permintaan daging yang tinggi, namun tidak dapat menunjang usaha produksi ternak. Oleh sebab itu pemerintah daerah harus mendatangkan ternak hidup dari daerah lain seperti Lampung, Jawa Tengah, Jawa Timur bahkan dari Sulawesi, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur, yang menyebabkan ternak harus mengalami pengangkutan yang cukup jauh dan melelahkan dengan waktu yang cukup lama.

Selama pengangkutan, ternak berada dalam posisi berdiri dan tidak bebas

bergerak, sehingga akan mengalami stres. Kondisi ini menjadi semakin parah oleh kekurangan air minum dan atau pakan selama transportasi. Ternak yang resisten terhadap stres mampu mempertahankan temperatur normal tubuh dan kondisi homeostatik dalam otot-ototnya, dengan mengorbankan cadangan glikogen. Menurut Aberle *et al.* (2001), defisiensi glikogen terjadi apabila ternak yang mengalami stres, seperti yang berkaitan dengan kelelahan, latihan, puasa dan gelisah, atau yang langsung dipotong sebelum mendapat istirahat yang cukup untuk memulihkan cadangan glikogen ototnya. Defisiensi glikogen otot pada ternak dapat menyebabkan proses glikolisis pascamati yang terbatas dan lamban, sehingga daging yang dihasilkan mempunyai pH yang tinggi dengan warna merah gelap atau dikenal dengan istilah daging DFD (*Dark Firm and Dry*).

Penanganan ternak setelah pengangkutan dimaksudkan untuk memberi kesempatan ternak dalam memulihkan cadangan glikogen ototnya, antara lain dengan mengistirahatkan ternak sebelum dipotong. Selain itu, untuk mempercepat pemulihan kondisi tubuh ternak tersebut adalah memberikan larutan gula. Selama transportasi ternak mengalami stres dan berupaya untuk mempertahankan kondisi fisiologis tubuhnya, sehingga otot berkontraksi lebih cepat. Keadaan ini memerlukan laju aliran darah yang meningkat dalam otot, kondisi ini menyebabkan peningkatan mobilisasi

glukosa. Hormon insulin merangsang pemasukan glukosa darah ke dalam sel-sel target, yang dalam hal ini kembali ke otot (Turner-Bagnara, 1976).

Pemberian larutan glukosa pada sapi selama pengurangan telah dilakukan oleh Schaefer *et al.* (1990). Perlakuan elektrolit dan glukosa memberikan pengaruh yang positif terhadap warna daging dan kualitas daging dengan *grade* yang baik. Pemberian larutan elektrolit atau glukosa untuk konsumsi sebelum pemotongan akan mengurangi pengaruh stres pengangkutan dan juga memperbaiki kualitas daging dan hasil karkas.

## METODE PENELITIAN

### Materi

Penelitian ini menggunakan 54 ekor domba lokal betina, dengan kisaran umur antara 10-12 bulan dengan bobot hidup antara 14-17 kg. Domba yang digunakan berasal dari Pasirangin, Megamendung, Bogor. Gula pasir yang digunakan sebanyak 3 kg, kristal insulin produksi SIGMA (SIGMA I-5500) dan 2 liter larutan natrium fisiologis.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan, tali, jarum suntik, jarum dan tabung *venoject*, satu set pisau untuk menyembelih dan penyiapan sampel, plastik dan peralatan untuk analisis sampel darah dan daging.

## Metode

### A. Perlakuan yang Digunakan

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial 2x3x3. Faktor pertama adalah pemberian gula dengan 2 level, yaitu level 0 dan 6 g/kg bobot badan. Faktor kedua adalah pemberian insulin dengan 3 level yaitu 0, 0,3 dan 0,6 IU/ekor. Faktor ketiga adalah lama istirahat yang terdiri atas 3 level yaitu 2 jam, 4 jam dan 6 jam dan masing-masing diulang 3 kali.

Transportasi dilakukan selama 4 jam (dari 07.00 sampai 11.00 WIB) dengan menggunakan mobil bak Hijet 1000, setiap pengangkutan sebanyak 9 ekor. Di dalam mobil domba dibiarkan berdiri dengan kepadatan 0,145 m<sup>2</sup>/ekor. Sebelum diangkut, domba ditimbang, sampel darah diambil serta denyut nadi dan temperatur rektal diukur.

Setelah selesai penimbangan, domba dinaikkan ke dalam mobil angkutan. Rute transportasi adalah dimulai dari Pasirangin menuju Gunung Geulis, Tapos, Ciawi, Empang, Gunungbatu dan berakhir di Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor Darmaga.

Setelah domba-domba sampai di kandang transit, sampel darah diambil serta denyut nadi dan temperatur rektal diukur kemudian domba percobaan dibagi sesuai perlakuan. Sampel darah diambil sebanyak 10 ml dari bagian vena jugularis, dengan menggunakan jarum dan tabung venoject.

Pemberian gula pasir dilakukan dengan menimbang sejumlah gula sesuai perlakuan, kemudian dilarutkan dalam 200

ml air. Larutan gula tersebut diminumkan dengan menggunakan botol sampai habis. Larutan gula diminumkan kepada domba dalam keadaan berdiri dan dipegang pada bagian depan, kemudian larutan gula dalam botol dimasukkan ke dalam mulut dan domba meminumnya sampai habis. Insulin yang digunakan adalah berbentuk kristal dan diperoleh dari pankreas sapi (SIGMA I-5500). Kristal insulin tersebut dilarutkan dalam larutan garam fisiologis. Setelah disiapkan dalam alat suntik sesuai perlakuan, disuntikkan pada bagian paha belakang.

Setelah pemberian larutan gula dan penyuntikan insulin selesai, domba diistirahatkan selama 2 jam, 4 jam dan 6 jam kemudian dipotong. Sebelum dipotong domba ditimbang dan sampel darah diambil.

Domba dipotong dengan cara mengikat keempat kaki, dan kemudian dibaringkan di lantai, kemudian dipotong pada bagian leher yaitu pada arteri karotis, vena jugularis dan esofagus. Setelah mati, domba digantung dengan kaki belakang di atas. Kepala dan kaki dilepas, kemudian dilakukan pengulitan, dan pengeluaran organ dalam dan saluran pencernaan. Setelah bersih, karkas ditimbang dan dibelah menjadi dua bagian. Sampel daging yang digunakan adalah paha bagian belakang sebelah kanan. Sampel daging dilayukan dengan cara digantung di dalam *chilling room* pada suhu 4 °C selama 48 jam, kemudian dilakukan analisis kualitas fisik. Analisis glikogen dilakukan pada

daging yang belum dilayukan ( 1 jam post-mortem).

Peubah yang diamati pada penelitian ini meliputi kadar glikogen daging, kadar asam laktat daging, pH, dan susut masak.

### Kadar Glikogen Daging

Kadar glikogen daging dianalisis dengan metode Seifter *et al.* (1950), menggunakan bahan-bahan sebagai berikut :

- 95% asam sulfat (*sulfuric acid* = SA) yaitu 5 ml H<sub>2</sub>O ditambah 95 ml SA.
- 0,2% *anthrone* (0,2 g *anthrone* ditambah 95% SA sehingga mencapai volume 100 ml).
- 30% KOH (30 g KOH ditambah H<sub>2</sub>O sampai mencapai volume 100 ml).
- 95% etanol (*ethyl alkohol*).

Prosedur analisisnya yaitu KOH 30% sebanyak 1 ml ditambahkan pada sampel sebanyak 25 mg dalam tabung reaksi, kemudian dipanaskan dalam penangas air selama 20 menit. Setelah itu ditambahkan dengan etanol dan kemudian disentrifus selama 20 menit pada kecepatan 2500 rpm.

Endapan yang tersisa dipisahkan dari larutan (supernatan) hasil sentrifus yang ada di atas, kemudian ditambahkan 2,5 ml H<sub>2</sub>O dan 3 ml larutan *anthrone* lalu dihomogenkan dengan vorteks. Setelah itu dibaca dengan spektrofotometer pada panjang gelombang ( $\lambda$ ) 620 nm. Kurva standar untuk glikogen :

250 : 250  $\mu$ g dari standar + 750  $\mu$ l H<sub>2</sub>O

200 : 200  $\mu$ g dari standar + 800  $\mu$ l H<sub>2</sub>O

150 : 150  $\mu$ g dari standar + 850  $\mu$ l H<sub>2</sub>O

100 : 100  $\mu$ g dari standar + 900  $\mu$ l H<sub>2</sub>O

75 : 75  $\mu$ g dari standar + 925  $\mu$ l H<sub>2</sub>O

50 : 50  $\mu$ g dari standar + 950  $\mu$ l H<sub>2</sub>O

25 : 25  $\mu$ g dari standar + 975  $\mu$ l H<sub>2</sub>O

### Kadar Asam Laktat Daging

Analisis kadar asam laktat daging dilakukan dengan menggunakan kromatografi cairan model 510 Waters (HPLC atau *High Performance Liquid Chromatography*) yang dilengkapi dengan *UV Spectrophotometric Detector* model 440 *absorbance*, integrator model Waters Data Module tipe 740.

Prosedur analisisnya yaitu asam perklorat (HClO<sub>4</sub>) 6% sebanyak 10 ml ditambahkan pada sampel daging sebanyak 2 gram dalam *beaker glass*, kemudian diekstraksi. Larutan diambil dan dinetralisasi dengan menambahkan KOH 10% sampai pH larutan netral (pH 7,0) dan terbentuk endapan warna putih. Larutan dimasukkan ke dalam gelas ukur dan ditambahkan aquades sampai mencapai 20 ml. Setelah itu disaring, kemudian filtrat sebanyak 20 mikroliter dimasukkan ke dalam jarum injeksi dan diinjeksikan dalam alat HPLC.

### pH Daging

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.

### **Susut Masak Daging (*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.

### **Analisis Data**

Percobaan disusun berdasarkan rancangan acak lengkap pola faktorial 2x3x3. Faktor pertama adalah pemberian gula dengan 2 level yaitu 0 dan 6 g/kg bobot badan. Faktor kedua adalah pemberian insulin dengan 3 level yaitu 0, 0,3 dan 0,6 IU/ekor. Faktor ketiga adalah lama istirahat dengan 3 level yaitu 2 jam, 4 jam dan 6 jam. Masing-masing unit percobaan diulang 3 kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam (Steel dan Torrie, 1991). Perbedaan antar perlakuan diuji berdasarkan nilai kuadrat tengah terkecil (*least square mean*, SAS, 1999).

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Penanganan ternak sebelum pemotongan merupakan faktor yang cukup penting dalam menghasilkan daging dengan kualitas yang baik, sehingga ternak yang dihasilkan dari proses penggemukan yang baik tidak sia-sia. Penanganan ternak sebelum pemotongan meliputi pengangkutan dari tempat penggemukan ke RPH dan penanganan selama di kandang penampungan RPH. Pengangkutan ternak merupakan faktor penyebab stres yang potensial karena selama pengangkutan ternak mengalami kelelahan, ketakutan dan pemuasaan. Intensitas stres dipengaruhi oleh jarak dan lama perjalanan, tingkah laku ternak, bentuk pengangkutan, tingkat kepadatan ternak waktu pengangkutan, keadaan iklim, penanganan selama perjalanan, keefektifan istirahat dan sifat kerentanan terhadap stres (Lawrie 1995). Stres pengangkutan mengakibatkan penurunan bobot badan, persentase karkas, luka memar, kekurangan oksigen dan penurunan kadar glikogen otot. Kadar glikogen otot akan mempengaruhi produksi asam laktat dan pH daging, yang dapat menyebabkan terjadinya penyimpangan kualitas daging.

Di negara yang mempunyai industri daging yang sudah maju penyimpangan kualitas daging merupakan masalah yang penting, karena merugikan dari segi ekonominya dengan penurunan harga antara 25 dan 30% dari harga daging normal. Di Indonesia belum ada data

tentang kejadian penyimpangan kualitas daging. Kejadian penyimpangan kualitas daging dapat lebih tinggi daripada di negara yang mempunyai industri daging yang sudah maju, karena kondisi iklim tropis dan cara pengangkutan ternak yang kurang memenuhi syarat untuk kesejahteraan ternak.

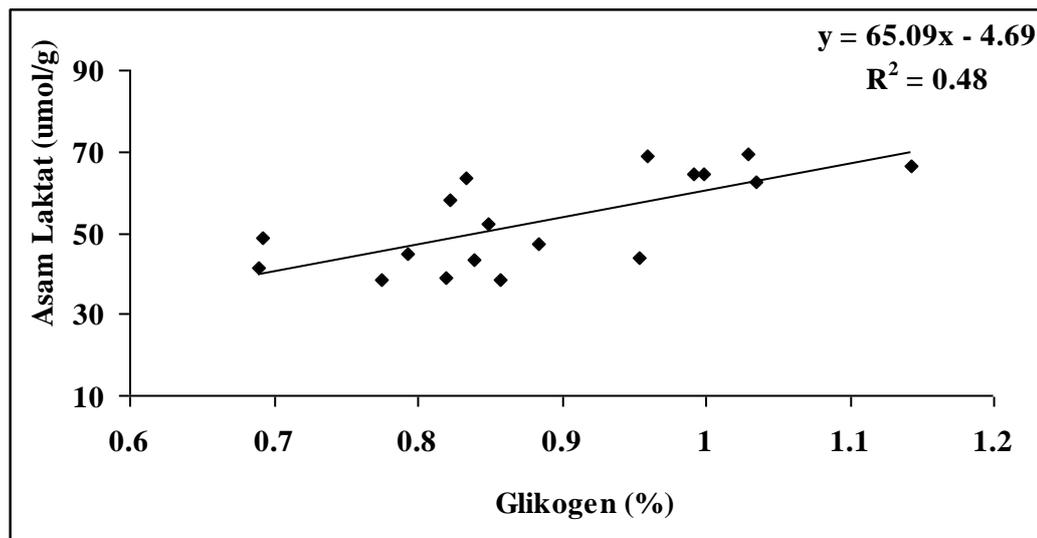
Proses pemuatan dan perjalanan penuh stres, yang diperlihatkan oleh meningkatnya denyut jantung dan suhu rektal. Kadar glukosa darah meningkat setelah pengangkutan dapat disebabkan oleh glikogenolisis yang dirangsang oleh katekolamin. Bobot hidup domba mengalami penyusutan setelah pengangkutan dan istirahat di kandang penampungan. Susut bobot hidup dapat disebabkan oleh susut isi saluran pencernaan dan kandung kemih. Knowles *et al.* (1995) menyatakan bahwa pada 3 jam pertama pengangkutan terjadi peningkatan kadar glukosa darah, denyut jantung dan penyusutan bobot hidup.

Penanganan ternak setelah pengangkutan dilakukan untuk memberi kesempatan pada ternak untuk memulihkan cadangan glikogen otot. Penanganan ternak setelah pengangkutan dalam penelitian ini dilakukan dengan cara memberi gula dan insulin serta mengistirahatkan ternak sebelum dipotong. Dalam penelitian ini ternyata pemberian gula sebanyak 0,6% dari bobot badan dapat meningkatkan kadar glikogen daging dan kadar asam laktat daging, menurunkan nilai

pH akhir dan susut masak. Pemberian insulin sebanyak 0,3 dan 0,6 IU menurunkan kadar glukosa darah, meningkatkan kadar glikogen dan asam laktat daging. Sedang periode lama istirahat menurunkan kadar glukosa darah.

Kadar glikogen daging meningkat karena pemberian gula 0,6% dan insulin. Peningkatan kadar glikogen daging diduga disebabkan karena adanya proses glukoneogenesis dari hasil pencernaan yaitu asam propionat, asam laktat maupun asam amino glukogenik dan gliserol. Kadar glikogen akan mempengaruhi kadar asam laktat daging yang dihasilkan selama proses konversi otot menjadi daging. Pearson dan Young (1989) menyatakan bahwa peran utama glikogen dalam otot post-mortem adalah melepaskan glukosa, yang dapat dipakai untuk mengisi senyawa fosfat energi tinggi (ATP). Glikogen dirombak secara besar-besaran dan sangat bertanggung jawab dalam pembentukan asam laktat daging, yang menimbulkan penurunan pH yang terjadi dalam otot post-mortem. Oleh karena itu glikogen pada akhirnya bertanggung jawab terhadap perubahan-perubahan dalam sifat-sifat daging yang menyertai penurunan pH dengan berlanjutnya glikolisis.

Pada penelitian ini kadar glikogen otot yang tinggi akan menghasilkan asam laktat yang tinggi pula, yang terbukti bahwa terdapat korelasi yang nyata antara glikogen dan asam laktat dengan koefisien korelasi sebesar 0,69 (Gambar 1).



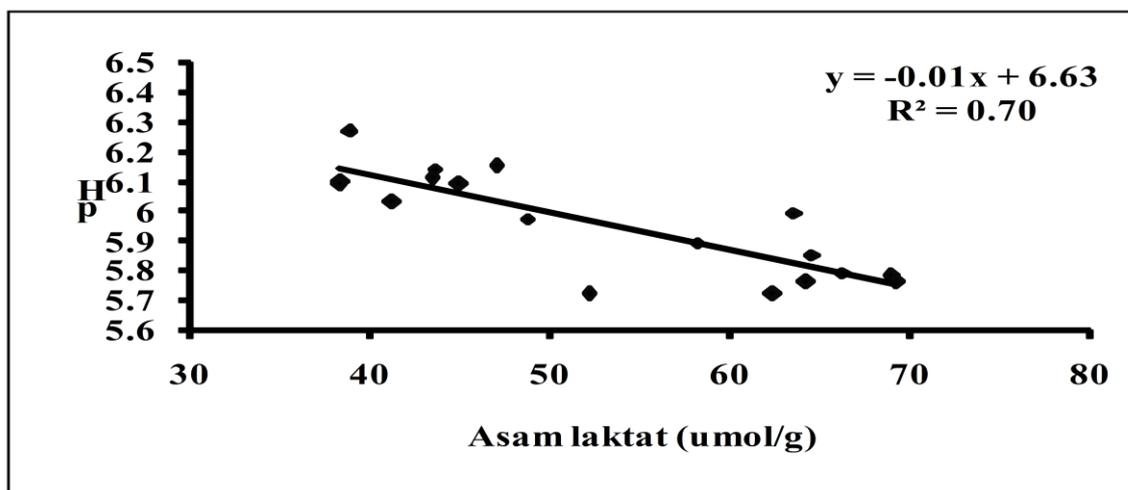
Gambar 1. Hubungan antara kadar glikogen dan asam laktat daging domba

Pada gambar 1., nampak bahwa kadar asam laktat daging mempunyai korelasi yang erat dengan kadar glikogen daging, dengan nilai koefisien korelasi 0,69. Persamaan  $Y = 65,09X - 4,69$  menunjukkan bahwa dengan meningkatnya kadar glikogen daging sebesar 1 %, maka kadar asam laktat meningkat sebesar 65,09  $\mu\text{mol/g}$ . Warriss *et al.* (1984) menyatakan bahwa pada otot *longissimus dorsi* dari sapi yang mempunyai kadar glikogen otot yang lebih tinggi, maka kadar asam laktat juga tinggi. Selain itu, kadar glikogen daging juga mempengaruhi nilai pH akhir daging yang dihasilkan.

Pada penelitian ini antara kadar glikogen dan pH daging terdapat korelasi yang nyata dengan koefisien korelasi sebesar  $-0,57$  dengan persamaan  $Y=-$

$0,81X+6,67$  (Gambar 2). Koefisien korelasi yang negatif menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar glikogen maka semakin rendah pH dagingnya, dan dengan meningkatnya kadar glikogen daging sebesar 1% maka pH turun sebesar 0,81 poin. Sanz *et al.* (1996) menyatakan bahwa daging sapi dengan

kadar glikogen yang tinggi maka nilai pH akhir dibawah 6,0, sedang daging yang mempunyai kadar glikogen rendah maka nilai pH akhir di atas 6,0. Leheska *et al.* (2003) menyatakan bahwa jumlah glikogen, glukosa dan glukosa-6-fosfat yang rendah, asam laktat daging juga rendah.

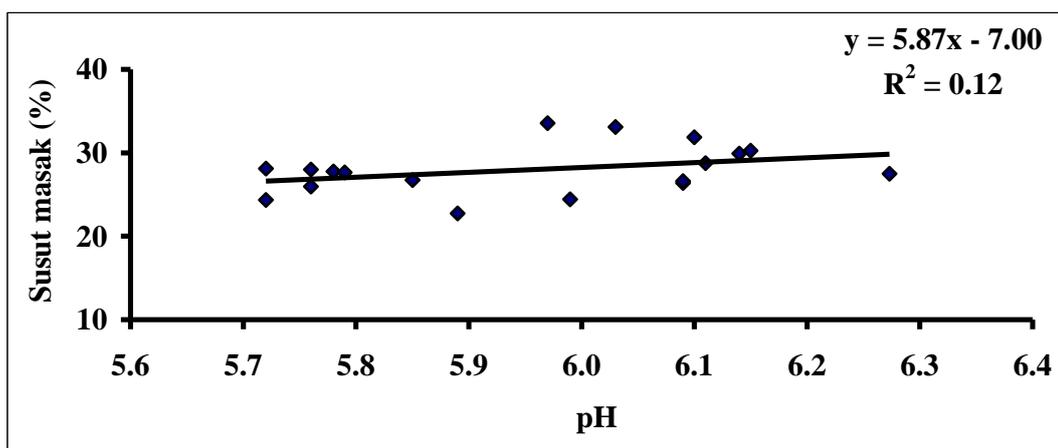


Gambar 2. Hubungan antara kadar glikogen dan pH daging domba.

Asam laktat daging sangat mempengaruhi nilai pH daging, dimana daging dengan asam laktat yang tinggi mempunyai pH yang rendah. Pada Gambar 3, nampak bahwa nilai pH berbanding terbalik dengan kadar asam laktat daging domba, dengan koefisien korelasi -0,83 dan persamaan garis  $Y = -0,01X + 6,63$ . Koefisien korelasi yang negatif menunjukkan bahwa jika kadar asam laktat daging tinggi maka nilai pH akhir daging rendah, dimana apabila kadar asam laktat meningkat sebesar  $1 \mu\text{mol/g}$  maka pH turun sebesar 0,01 poin. Chrystall *et al.* (1981) menyatakan bahwa domba-domba yang diistirahatkan memiliki nilai pH akhir yang rendah dan kandungan asam laktat yang tinggi yang mencerminkan cadangan awal glikogen yang tinggi. Warriss *et al.* (1984) menyatakan bahwa pH daging dipengaruhi oleh kadar glikogen dan kadar asam laktat

daging, dimana jika kadar glikogen tinggi maka kadar asam laktat juga tinggi sehingga pH akhir daging rendah. Aryogi (2000) menyebutkan bahwa nilai pH daging sapi Bali yang mengalami stres pengangkutan (6,01) berbeda tidak nyata dengan sapi yang diberi gula aren 5 g/kg berat badan setelah pengangkutan (5,96), tetapi pada daging sapi yang tidak diberi gula aren lebih mudah ditumbuhi bakteri sehingga lebih cepat busuk.

Penurunan nilai pH daging ditentukan oleh kadar glikogen dan kadar asam laktat daging. Setelah hewan dipotong maka selama konversi otot menjadi daging akan berlangsung proses glikolisis dalam keadaan anaerob.



Gambar 3. Hubungan antara kadar asam laktat daging dan pH daging domba

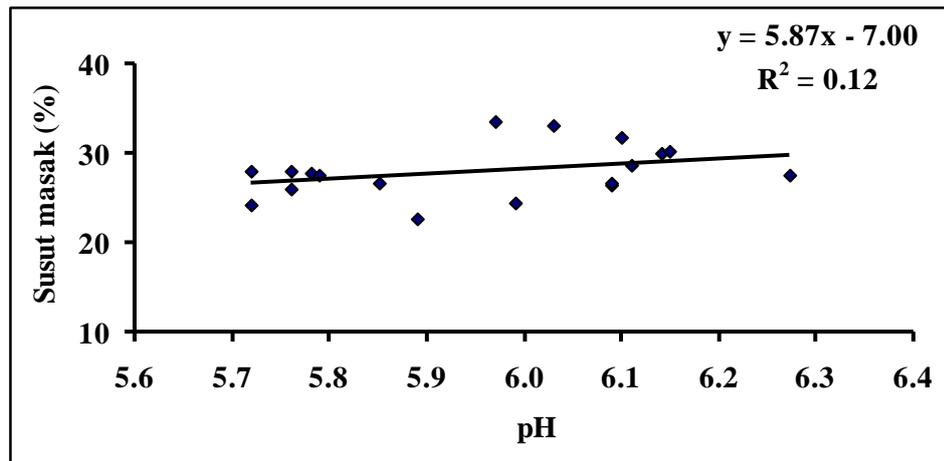
Pada proses glikolisis anaerob, akan terjadi perombakan glikogen menjadi asam laktat untuk menghasilkan energi yang dibutuhkan dengan cepat. Proses ini akan berlangsung terus sampai cadangan glikogen otot habis atau sampai pH cukup rendah untuk menghentikan aktivitas enzim-enzim glikolitik. Apabila cadangan glikogen banyak maka asam laktat yang dihasilkan dari proses glikolisis anaerob juga banyak, sehingga cukup untuk menurunkan pH sampai mencapai titik isoelektrik pada pH 5,4 – 5,6.

Nilai pH akhir daging juga berhubungan dengan susut masak daging, dimana pada pH daging yang rendah mempunyai susut masak yang rendah. Meskipun korelasinya tidak begitu besar dengan koefisien korelasi sebesar 0,35. Pada Gambar 4, nampak bahwa nilai susut masak dan pH menunjukkan adanya hubungan linier, dengan persamaan garis  $Y = 5,87 X - 7,00$  dan nilai koefisien korelasi 0,35. Peningkatan nilai pH daging 1 poin akan meningkatkan susut masak sebesar

5,87%. Wahyuni (1998) menyatakan bahwa daging dari sapi yang tidak diistirahatkan setelah transportasi cenderung mempunyai nilai pH lebih tinggi dan susut masak yang lebih tinggi juga.

Lama periode istirahat mempengaruhi penurunan bobot badan, persentase karkas yang dihasilkan dan kadar glukosa darah sebelum pemotongan. Dari hasil penelitian ini berarti bahwa lama periode istirahat dapat dipersingkat waktunya karena adanya perlakuan yang diberikan dalam penanganan ternak setelah pengangkutan.

Apabila penanganan ternak setelah pengangkutan baik, maka kondisi ternak akan segera pulih dan menghasilkan kualitas daging yang baik. Namun, apabila penanganan selama istirahat sebelum pemotongan kurang baik, maka dengan memperpanjang periode istirahat akan semakin merugikan karena ternak semakin stres.



Gambar 4. Hubungan antara pH dan susut masak daging domba

Puolanne dan Aalto (1981) menyatakan bahwa pada sapi jantan periode istirahat lebih dari 8 jam sebelum dipotong akan meningkatkan frekuensi DFD. Augustini (1981) menyatakan bahwa perpanjangan periode istirahat akan menurunkan persentase daging normal. Periode istirahat setelah 5 sampai 8 jam hanya 60% daging yang mempunyai pH < 5,9 dan 37% daging yang mempunyai pH < 5,6. Wythes (1981) menyatakan bahwa sapi yang telah mengalami pengangkutan dapat menormalkan kembali kondisi tubuhnya dengan istirahat selama 24 – 48 jam disertai pemberian makan dan minum yang cukup. Perpanjangan waktu istirahat dapat berakibat sejelek istirahat singkat, karena selama istirahat ternak belum tentu dapat tenang dan mau makan dengan baik. Fabianson *et al.* (1984) mengemukakan bahwa lamanya istirahat tergantung dari keadaan lingkungan dan kondisi ternak saat diistirahatkan.

Dari hasil penelitian ini dapat diperoleh gambaran penanganan ternak setelah pengangkutan, bahwa pemberian gula 0,6% dari bobot badan dapat menurunkan pH akhir daging. Pemberian insulin sebanyak 0,3 IU dapat memperbaiki kadar glikogen daging. Lama periode istirahat 2 jam setelah domba mengalami pengangkutan selama 4 jam dapat diterapkan. Istirahat selama 2 jam dengan pemberian gula 0,6% baik dengan insulin maupun tidak, pH dagingnya paling rendah yaitu 5,72. Meskipun interaksinya tidak nyata, tetapi pH daging pada kombinasi perlakuan pemberian gula 0,6% dan 2 jam istirahat paling rendah di antara kombinasi perlakuan. Pada lama istirahat 4 dan 6 jam cenderung lebih tinggi, berarti penambahan waktu istirahat tidak memberikan efek yang menguntungkan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa penanganan ternak setelah pengangkutan, dengan lama istirahat 2 jam, pemberian gula 6 g/kg bb dari bobot badan dapat menurunkan pH akhir daging. Pemberian insulin sebanyak 0,3 IU dapat memperbaiki kadar glikogen daging. Dengan demikian dapat mencegah terjadinya daging DFD yang mempunyai kualitas rendah.

Selain itu, terdapat korelasi positif yang nyata antara glikogen dan asam laktat dengan, tetapi antara kadar glikogen dan pH daging terdapat korelasi negatif yang nyata. Asam laktat daging dan nilai pH daging korelasi negatif yang nyata, sedangkan nilai pH daging dan susut masak daging korelasinya tidak nyata.

### Saran

Salah satu penanganan ternak setelah pengangkutan adalah dengan pemberian gula, insulin dan diistirahatkan. Tujuannya untuk mengurangi pengaruh negatif stres pengangkutan, terutama untuk menghasilkan daging yang berkualitas tinggi baik yang dipasarkan ke hotel, restoran, pasar swalayan maupun pasar tradisional.

## DAFTAR PUSTAKA

Aberle ED, Forrest JC, Gerrard DE, Mills EW. 2001. Principles of Meat

Science. Ed ke-4. Kendall/Hunt Publishing Co. USA.

Aryogi. 2000. Potensi gula aren untuk meningkatkan kualitas karkas sapi potong kondisi stres. Buletin Peternakan. Edisi Tambahan. Volume 1: 30-33.

Augustini C. 1981. Influence of holding animals before slaughter. Di dalam: Hood DE, Tarrant PV, editor. The Problem of Dark-Cutting in Beef. Martinus Nijhoff Publishers. The Hague, Boston and London. 377-386.

Chrystall BB, Devine CE, Davey CL, Kirton AH. 1981. Animal stress and its effect on rigor mortis development in lambs. Di dalam: Hood DE, Tarrant PV, editor. The Problem of Dark-Cutting in Beef. Martinus Nijhoff Publishers. The Hague, Boston and London. 269-280.

Fabiansson S, Erichsen I, Reutersward AL. 1984. The incidence of dark-cutting beef in Sweden. Meat Sci. 10:21-33.

Knowles TG, Brown SN, Warriss PD, Phillips AJ, Dolan SK, Hunt P, Ford JE, Edwards JE, Watkins PE. 1995. Effects on sheep of transport by road for up to 24 hours. Veterinary Record. 136: 431-438.

- Lawrie RA. 1995. Ilmu Daging. Terjemahan. A. Parrakasi. Ed ke-5. UI Press. Jakarta.
- Leheska JM, Wulf DM, Maddock RJ. 2003. Effects of fasting and transportation on pork quality development and extent of post-mortem metabolism. *J. Anim. Sci.* 81:3194-3202.
- Pearson AM, Young RB. 1989. Muscle and Meat Biochemistry. Academic Press, Inc. San Diego, California. 391-432.
- Poulanne E, Aalto H. 1981. The incidence of dark-cutting beef in young bulls in Finland. Di dalam: Hood DE, Tarrant PV, editor. *The Problem of Dark-Cutting in Beef*. Martinus Nijhoff Publishers. The Hague, Boston and London. 462-475.
- Sanz MC, Verde MT, Saez T, Sanudo C. 1996. Effect of breed on the muscle glycogen content and dark-cutting incidence in stressed young bulls. *Meat Sci.* 43:37-42.
- SAS. 1999. SAS User's Guide : Statistics Version. Ed Ke-5. Statistical Analysis System Institute, Cary. N.C.
- Schaefer AL, Jones SDM, Tong AKW, Young BA. 1990. Effect of transport and electrolyte supplementation on ion concentration, carcass yield and quality in bulls. *Can. J. Anim. Sci.* 70:107-119.
- Seifer S, Dayton S, Novic B, Muntwler E. 1950. The estimation of glycogen with the anthrone reagent. *Arch. Biochem.* 25 : 191 – 196.
- Steel RGD, Torrie JH. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika (Suatu Pendekatan Biometrik). Cetakan kedua. Alih Bahasa : Bambang Sumantri. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Turner-Bagnara. 1976. Endokrinologi Umum. Ed. Ke-6. Airlangga University Press. Surabaya.
- Wahyuni I. 1998. Pengaruh kondisi transportasi dan lama istirahat terhadap sifat-sifat daging sapi [tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Warriss PD, Kestin SC, Brown SN, Wilkins LJ. 1984. The time required for recovery from mixing stress in young bulls and the prevention of dark-cutting beef. *Meat Sci.* 10:53-68.
- Wythes JR, Ramsay WR. 1994. Beef Carcass Composition and Meat Quality. Queensland Departement of Primary Industries. Brisbane.