

## **Penghasilan produk premium daging ruminan tempatan yang disimpan melalui kaedah pengeringan tempoh lama terkawal**

(Production of local ruminant premium meat product using dry-aging techniques)

Mohd Azri Azman, Izuan Bahtiar Ab. Jalal, Mohamad Hifzan Rosali, Mohd Hafiz Abd Wahab, Mohd Rosly Shaari dan Salma Mohamad Yusop

### **Pengenalan**

Daging lembu adalah salah satu sumber protein alternatif bagi rakyat Malaysia selain daging ayam dan telur. Permintaan daging lembu adalah sepanjang tahun dan permintaan akan menjadi lebih tinggi ketika musim perayaan. Pengguna daging lembu lebih cenderung untuk memilih daging yang lembut dan kurang berminat dengan daging daripada haiwan yang tua kerana tekstur yang keras. Lembu matang yang berumur lebih daripada enam tahun mempunyai kandungan tisu penghubung yang banyak di bahagian otot dan menyebabkan tekstur daging menjadi keras. Salah satu cara untuk melembutkan daging yang keras adalah dengan memasak daging lebih lama, tetapi kaedah ini mengakibatkan pembaziran masa dan meningkatkan kos kerana penggunaan gas atau elektrik yang tinggi.

Daging lembu yang muda mempunyai tekstur yang lebih lembut dan mudah dileraikan apabila dikunyah. Apabila lembu meningkat dewasa, penghasilan enzim proteolitik semakin berkurangan yang mengakibatkan tekstur daging itu semakin keras. Selain itu, cara pengendalian ternakan sebelum ternakan disembelih juga menyumbang kepada pembentukan tekstur daging. Ternakan yang berada dalam keadaan tertekan (*stress*) yang berpanjangan terutama ketika hendak disembelih boleh menyumbang kepada kualiti daging yang kurang baik dari segi rasa dan teksturnya.

Aspek yang paling utama dalam kualiti penghasilan daging bergantung kepada kualiti semasa dimakan, dimana ia adalah tahap keseluruhan kepuasan hasil gabungan kelembutan, kejusian dan rasa. Kelembutan daging adalah faktor terpenting yang mempengaruhi persepsi pengguna terhadap kualiti daging dan kebanyakan pengguna menyifatkan kelembutan daging adalah komponen terpenting dalam menentukan kualiti sesuatu daging. Kelembutan daging boleh didefinisikan sebagai kualiti daging yang dimasak, di mana daging mudah dikunyah dan tekstur daging yang mudah ditelan. Kelembutan daging juga boleh dihuraikan sebagai tekanan gigi minimum yang perlu diletakkan pada daging untuk menceraikannya menjadi fragmen kecil. Kelembutan daging adalah satu sifat yang penting untuk menentukan kualiti daging dan penerimaan pengguna.

Kelembutan daging lembu dipengaruhi oleh pelbagai faktor seperti baka, umur, jenis makanan, kaedah sembelihan, penggunaan kaedah stimulasi elektrik sebelum penyembelihan (*head stunning*), cara penyimpanan daging yang telah disembelih dan kaedah memasak. Kelembutan daging juga bergantung kepada jumlah tisu penghubung antara fiber otot dan ketebalan fiber otot. Ia boleh dinilai dengan mengukur kandungan kolagen larut air, panjang sarkomer, jumlah fragmen miofibril atau daya ricih daging yang telah dimasak.

Kaedah pengeringan tempoh lama terkawal adalah satu kaedah penyimpanan yang boleh memperbaiki ciri-ciri daging, terutama daripada potongan batang pinang (*loin*) dan tulang rusuk (*rib*). Potongan daging yang digunakan disembelih daripada lembu yang sudah tua. Kaedah ini adalah salah satu praktis yang telah lama diaplikasikan di negara barat untuk memperbaiki ciri-ciri daging yang keras. Melalui kaedah ini, karkas lembu atau potongan yang lebih kecil disimpan dalam suhu 1 – 3 °C untuk tempoh yang lebih lama. Dalam tempoh ini, enzim semula jadi (enzim proteolitik dan kalpain) akan bertindak untuk melembutkan daging dengan memecahkan protein yang kompleks dalam gentian otot.

Kaedah pengeringan tempoh lama terkawal merupakan satu teknik kuliner yang telah diguna pakai untuk menghasilkan produk makanan premium. Memandangkan kaedah yang digunakan memakan masa yang lama dan membabitkan kos operasi yang tinggi, maka harga pasaran bagi produk ini adalah lebih mahal daripada daging biasa. Walaupun produk ini mahal, namun ia dapat berdaya saing disebabkan oleh perubahan gaya hidup yang lebih kontemporari di samping peningkatan cita rasa warga kota yang sentiasa inginkan kelainan.

### **Parameter utama kaedah pengeringan tempoh lama terkawal** ***Tempoh penyimpanan***

Terdapat banyak pendapat tentang tempoh penyimpanan yang digunakan dalam kaedah ini. Dalam laporan saintifik ada melaporkan bahawa tempoh penyimpanan yang sering digunakan ialah 14 – 40 hari di mana sepanjang tempoh ini semua daging yang disimpan menghasilkan produk yang memuaskan (*Gambar 1*). Hasil kajian juga mendapati penyimpanan selama 28 hari tidak meningkatkan rasa yang unik jika dibandingkan dengan daging yang disimpan selama 21 hari. Daging yang disimpan selama 21 hari juga mempunyai rasa yang sama dengan daging yang disimpan selama 14 hari. Terdapat juga laporan saintifik yang melaporkan bahawa jika tempoh penyimpanan terlalu lama, kejusian akan berkurangan dan mengakibatkan rasa daging yang lebih kering.



*Gambar 1. Contoh produk daging yang melalui kaedah pengeringan tempoh lama terkawal*

### **Suhu**

Suhu optimum untuk kaedah pengeringan tempoh lama terkawal ialah  $0^{\circ} - 4^{\circ}\text{C}$ . Suhu yang lebih tinggi daripada julat suhu optimum akan menggalakkan pertumbuhan bakteria dan menyebabkan bau yang kurang enak, manakala suhu yang rendah di bawah aras beku pula akan menyebabkan proses tindakan enzim akan menjadi perlahan dan melambatkan proses penyimpanan kering. Suhu juga mesti dalam keadaan malar dengan tiada perubahan suhu secara mendadak.

### **Kelembapan relatif**

Kelembapan relatif terkawal memainkan peranan yang penting dalam proses penyimpanan kerana jika kelembapan terlalu tinggi, bakteria boleh membiak dan menyebabkan daging rosak. Jika kelembapan terlalu rendah, kandungan air dalam daging akan lebih cepat hilang dan menyebabkan daging kurang rasa kejusian. Kelembapan relatif yang sesuai ialah 61 – 85% dan kelembapan relatif sebenar harus direkodkan sepanjang proses penyimpanan supaya kualiti penghasilan daging dapat dipantau dengan berkesan. Untuk mendapatkan kelembapan relatif yang sesuai, daging boleh disimpan di dalam kabinet penyimpanan daging dengan suhu dan kelembapan relatif yang boleh dikawal (*Gambar 2*).



*Gambar 2. Contoh kabinet penyimpanan daging dengan suhu dan kelembapan relatif terkawal*

### *Aliran udara*

Aliran udara yang cukup ke semua arah perlu dibekalkan ke seluruh ruang penyimpanan. Kekurangan aliran udara akan menyebabkan proses penyimpanan secara kering tidak dapat dilakukan dengan lengkap dan mungkin proses pengeringan daging menjadi lambat. Walaupun tiada kajian saintifik dijalankan untuk melihat sejauh mana faktor aliran udara memberi kesan kepada rasa dan kualiti daging yang melalui proses simpanan lama secara kering, pihak Persekutuan Pengeksportan Daging Amerika Syarikat (USMEF) telah mengeluarkan garis panduan dalam menentukan jumlah aliran dan kelajuan udara dalam ruang simpanan bagi menjamin kualiti produk yang dieksport. USMEF telah mencadangkan julat aliran udara antara 0.5 – 2 m/s dengan kelajuan udara 0.2 – 1.6 m/s ke atas produk daging adalah mencukupi.

### **Kualiti produk daging yang melalui kaedah pengeringan tempoh lama terkawal**

#### *Rasa daging*

Kesan utama penggunaan kaedah pengeringan tempoh lama terkawal ialah kepekatan rasa yang dilaporkan mempunyai rasa daging yang kuat serta mempunyai gabungan rasa mentega, kacang dan tanah. Ketika proses ini dijalankan, jus daging diserap ke dalam daging dan tindak balas kimia antara protein dan lemak berlaku, menyebabkan daging mempunyai rasa daging dan kacang yang kuat. Penambahbaikan rasa daging secara semula jadi ini melibatkan pembebasan asid amino dan peptida serta pemecahan molekul ribonukleotida kepada IMP, GMP dan hipoxantin dalam daging. Pembebasan asid amino alifatik ketika penyimpanan dan pemecahan karbohidrat kepada gula bertanggungjawab memberi rasa manis pada daging manakala asid amino Cys, Met, Glu dan Asp memberi rasa umami pada daging. Molekul lemak pula terdegradasi menjadi asid lemak aromatik. Kesemua tindak balas kimia yang terjadi ini memberikan rasa unik pada daging yang disimpan melalui kaedah ini.

#### *Kelembutan*

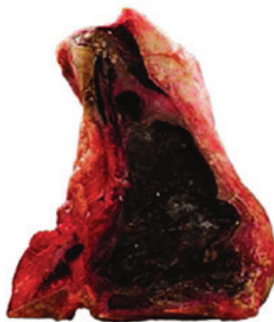
Ketika proses pengeringan tempoh lama terkawal, enzim semula jadi akan bertindak balas pada daging untuk menghasilkan daging yang lembut. Terdapat banyak kajian sensori telah dijalankan bagi melihat kesan tempoh penyimpanan terhadap kelembutan daging. Berdasarkan kajian yang dijalankan, didapati daging yang disimpan lebih lama sehingga 28 hari mempunyai kadar kelembutan daging yang signifikan tinggi berbanding dengan daging yang hanya disimpan dalam tempoh tujuh hari. Selain itu, didapati bahawa daging daripada lembu yang tua adalah lebih lembut daripada daging lembu yang muda walaupun kedua-dua daging tersebut disimpan dalam tempoh dan suhu yang sama.

### *Kejusian*

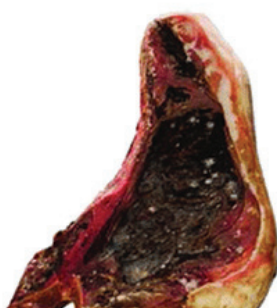
Daripada kajian yang dijalankan, terdapat perbezaan peningkatan ciri-ciri kejusian ketika proses penyimpanan. Daging stik didapati lebih berjus selepas 21 hari disimpan berbanding dengan stik yang disimpan selama 14 hari (*Gambar 3*). Hasil ujian sensori juga mendapati panelis gemar stik yang menjalani proses pengeringan tempoh lama terkawal kerana stik ini mempunyai kadar kejusian yang tinggi. Atribut ini adalah kerana daging ini hilang kebolehpayaan menahan air menyebabkan banyak jus dibebaskan oleh daging ketika mengunyah. Walaupun kaedah pengeringan tempoh lama terkawal ini menyebabkan kandungan air di dalam daging berkurangan, rasa jus yang pekat ini sebenarnya adalah disebabkan daging ini kehilangan kelembapan ketika proses pengeringan terkawal, tetapi kadar lemak telah meningkat. Apabila dimasak, lemak dibebaskan dan rasa lemak itulah yang memenuhi rasa jus di dalam mulut pengguna.



Penyimpanan kering 21 hari  
Peratus kehilangan berat ialah 10%



Penyimpanan kering 30 hari  
Peratus kehilangan berat ialah 15%



Penyimpanan kering 50 hari  
Peratus kehilangan berat ialah 23%



Penyimpanan kering 120 hari  
Peratus kehilangan berat ialah 35%

*Gambar 3. Perbandingan hasil akhir produk daging yang disimpan menggunakan kaedah pengeringan tempoh lama terkawal mengikut bilangan hari disimpan*

## Kesimpulan

Kelembutan tekstur sesuatu daging merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan kualiti daging. Salah satu cara untuk memperbaiki kelembutan tekstur daging terutama daging yang disembelih daripada ternakan yang tua atau gred yang rendah adalah dengan menggunakan teknik pengeringan tempoh lama terkawal. Selain memberikan rasa yang unik pada daging, ia juga dapat memberi nilai tambah pada daging yang keras atau gred yang rendah. Jika dilihat dari segi pasaran, produk daging yang melalui kaedah pengeringan tempoh lama terkawal ini merupakan satu produk baharu dan masih belum meluas penggunaannya di Malaysia berbanding dengan negara-negara barat. Kebanyakan produk daging ini diimport, namun terdapat juga permintaan tinggi di pasaran tempatan yang menggemari produk daging ini. Salah satu sebab utama adalah kerana perubahan gaya hidup yang lebih kontemporari di samping peningkatan cita rasa warga Malaysia. Dengan kewujudan satu *niche* baharu dalam produk daging tempatan premium dapat membantu merencanakan lagi industri makanan dan penternakan lembu di Malaysia.

## Bibliografi

- Ahnstrom, M.L., Seyfert, M., Hunt, M.C., Johnson, D.E. (2006). Dry aging of beef in a bag highly permeable to water vapor. *Meat Sci.* 73: 674 – 9
- AMPC and MLA. 2010. Australian Meat Processor Corporation and Meat & Livestock Australia. Meat technology update; Dry aging of beef. Diambil dari [http://www.ampc.com.au/site/assets/media/Factsheets/Food-Safety-Meat-ScienceMarket-Access-Marketing-Consumer/MTU\\_2010\\_Dry-aging-of-beef.pdf](http://www.ampc.com.au/site/assets/media/Factsheets/Food-Safety-Meat-ScienceMarket-Access-Marketing-Consumer/MTU_2010_Dry-aging-of-beef.pdf).
- Campbell, R.E., Hunt, M.C., Chambers, L.P. (2001). Dry-aging effects on palatability of beef longissimus muscle. *J Food Sci.* 66: 196 – 199
- Farmer-Stockman. (2011). Best techniques for dry aging studied by USMEF, OSU team. Farmer-Stockman.101(9): 38. Diambil dari <http://magissues.farmprogress.com/tfs/FS09Sep11/tfs038.pdf>.
- Garlough, R.B., Campbell, A. (2012). Dry and wet aging. Dalam: *Modern Garde Manger; A global perspective*. Second edition. Delmar Gengage Learning, NY, USA: m.s. 441– 442
- Kemp, C.M., Sensky, P.L., Bardsley, R.G., Buttery, P.J. dan Parr, T. (2010). Tenderness—An enzymatic view. *Meat Sci.* 84: 248 – 56
- Li, X., Babol, J., WLP, Nielse, B., Tománková, J., Lundström, K. (2014). A comparative study of beef quality after aging longissimus muscle using a dry aging bag, traditional dry aging or vacuum package aging. *Meat Sci.* 97: 433 – 42
- Miller, M.F., Davis, G.W. dan Ramsey, C.B. (1985). Effect of subprimal fabrication and packaging methods on palatability and retail case life of loin steaks from lean beef. *J Food Sci.* 50: 1544 – 1546
- Panduraman, M. dan Hwang, I.H. (2013). Calpain: Structure, biology and clinical significance. In: Lashinski EM, editor. *Enzymes and enzyme activity*: Nova Science publishers, Inc; NY, USA. m.s. 73 – 98
- Perry, N. (2012). Dry aging beef. *Inter J Gastronomy and Food Sci.* 1:78 – 80
- Savell, J.W. (2008). Dry-aging of beef, executive summary. National Cattlemen's Beef Association. Diambil dari <http://www.beefresearch.org/cmdocs/beefresearch/dry%20Aging%20of%20beef.pdf>
- Stenström, H., Li, X., Hunt, M.C., Lundström, K. (2014). Consumer preference and effect of correct or misleading information after aging beef longissimus muscle using vacuum, dry aging, or a dry aging bag. *Meat Sci.* 2014

## **Ringkasan**

Kaedah pengeringan tempoh lama terkawal adalah satu proses di mana potongan daging disimpan di dalam ruang penyimpanan dengan suhu terkawal antara 0 – 4 °C dengan kelembapan relatif 75 – 80% dan tempoh selama 15 – 70 hari. Kaedah penyimpanan ini menelan kos yang tinggi dengan hasil akhirnya akan mengecut daripada saiz sebenar, risiko pencemaran serta penggunaan masa dan sumber yang tinggi untuk penyimpanan. Hasil daripada kaedah ini adalah produk daging yang mempunyai rasa yang unik dan daging yang sangat lembut. Sehingga kini, tidak banyak penulisan saintifik yang mengkaji parameter kualiti dan kesukaan pengguna terhadap produk daging ini. Kebanyakan teknik pengeringan tempoh lama terkawal yang diaplikasikan oleh pembekal daging adalah melalui kaedah cuba jaya. Pada masa kini, terdapat permintaan yang tinggi terhadap produk daging ini di Malaysia terutama dari kawasan penempatan bandar. Artikel ini akan fokus kepada penerangan konsep teknik pengeringan tempoh lama terkawal, parameter yang terlibat ketika penyimpanan dan ciri-ciri sensori produk daging ini.

## **Summary**

Dry aging is the process where beef cuts are kept in a controlled environment condition, preferably between 0 – 4 °C with relative humidity between 75 – 80% and aged for 15 – 70 days. This technique is very costly because of yield shrinkage, risk of contamination and time and resource consuming. The highlight of dry aging is the concentration of the flavour and meat tenderness. To date, there are limited scientific studies of aging parameters on the quality and palatability of dry aged beef. Most of the dry aged techniques applied by the meat purveyors and retailers involved trial and error without heavily relied on scientific studies. Recently, there has been an increased interest in dry aged meat product in Malaysia especially in the urban area. This article will focus on the concept of dry aging techniques, the parameters involved during storage and the sensory properties of the dry-aged meat product.

## **Pengarang**

Mohd Azri Azman

Pusat Penyelidikan Sains Ternakan, Ibu Pejabat MARDI Persiaran MARDI-UPM,  
43400, Serdang, Selangor

E-mel: mohdazri@mardi.gov.my

Mohamad Hifzan Rosali dan Mohd Rosly Shaari (Dr.)

Pusat Penyelidikan Sains Ternakan, Ibu Pejabat MARDI Persiaran MARDI-UPM,  
43400 Serdang, Selangor

Izuan Bahtiar Ab Jalal dan Mohd Hafiz Abd Wahab

Pusat Penyelidikan Sains Ternakan, KM 5, Jalan Rompin, MARDI Muadzam Shah  
26700, Muadzam Shah, Pahang

Salma Mohamad Yusop

Jabatan Sains Makanan, Fakulti Sains dan Teknologi

Universiti Kebangsaan Malaysia,

43600 Bangi, Selangor