

DRY AGING PADA DAGING SAPI DAN BABI

DRY AGING ON BEEF AND PORK

Graciela Jaquenetta Julian¹, Anita Maya Sutedia²

¹Mahasiswa Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian,
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

²Dosen Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

foodtech.graciela.j.21@ukwms.ac.id

Abstrak

Dry aging dilakukan pada daging yang memiliki marbling atau lemak intramuskular, misalnya daging sapi dan babi. Kualitas hasil dry aging daging sapi dan babi berbeda karena karakteristik daging yang berbeda sehingga meskipun proses dry aging serupa, tetapi akan menghasilkan kualitas daging yang berbeda. Selain itu, bagian daging yang berbeda juga dapat mempengaruhi kualitas daging dry aging. Bagian sapi yang menghasilkan daging dry aging paling bagus adalah bagian pinggang sapi. Dry aging akan mempengaruhi kandungan nutrisi dan tingkat keamanan mikrobiologis daging. Daging yang dilakukan dry aging akan mengalami penurunan kadar air serta peningkatan kadar protein dan lemak. Dry aging juga dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri pada daging karena terpapar udara bebas.

Kata kunci: *dry aging, marbling, bagian daging, kualitas daging*

Abstract

Dry aging is performed on meats that have marbling or intramuscular fat, such as beef and pork. The quality of dry-aged beef and pork differs due to the distinct characteristics of the meats, resulting in different outcomes despite a similar dry aging process. Additionally, different cuts of meat can also influence the quality of dry-aged meat. The best dry-aged beef typically comes from the loin section. Dry aging affects the nutritional content and microbiological safety of the meat. Meats subjected to dry aging undergo a reduction in water content and an increase in protein and fat levels. The process can also lead to bacterial growth on the meat due to exposure to open air.

Keywords: *dry aging, marbling, meat parts, meat quality*

PENDAHULUAN

Aging daging adalah kombinasi dari proses biokimia yang mengubah integritas struktur otot dan warna permukaan daging (Khazzar et al., 2023). Aging juga mampu meningkatkan palatabilitas daging dengan preferensi konsumen yang rendah sebagai suatu nilai tambah (Lee et al., 2021). Pentingnya metode aging adalah untuk meningkatkan kesukaan masyarakat terhadap daging (Garcia-Galicia et al., 2023). Daging setelah proses penyembelihan akan mengalami fase rigor mortis yang mengakibatkan daging menjadi lebih keras, kaku, dan alot sehingga perlu dilakukan metode aging. Metode aging mampu meningkatkan keempukan, juiciness, dan cita rasa pada daging (Shi et al., 2020). Proses aging menyebabkan enzim alami pada

daging akan memecah protein dan jaringan ikat di otot sehingga menghasilkan daging yang lebih empuk (Bulgaru et al., 2022).

Metode aging terdiri dua macam metode yang berbeda, yaitu metode wet aging dan metode dry aging (Hwang et al., 2019). Kelebihan pada metode wet aging adalah daging dikemas secara vakum dan disimpan dalam kondisi dingin sehingga dapat menyimpan lebih banyak air yang membuat daging mengalami penyusutan berat hanya dalam jumlah sedikit. Sedangkan, pada metode dry aging, daging tidak dikemas dan dibiarkan di udara terbuka yang menyebabkan daging secara alami kehilangan air dan membentuk kerak pada permukaan daging. Metode dry aging menghasilkan daging yang memiliki rasa

lebih *beefy*, *roasted*, dan *nutty*, sedangkan daging dengan metode *wet aging* memiliki rasa asam yang kuat, *metallic*, dan *bloody* (Lee et al., 2021). Rasa dari daging yang dihasilkan pada kedua metode tersebut yang menyebabkan metode *dry aging* lebih disukai daripada metode *wet aging*.

Dry aging dilakukan pada daging merah karena daging merah memiliki *marbling* atau lemak intramuskular (Lee et al., 2016). Daging merah dapat diperoleh pada daging sapi, daging babi, daging kambing, daging domba, dan daging kuda. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2023), jumlah daging yang diproduksi di Indonesia adalah daging sapi sebanyak 498.924 ton, daging babi sebanyak 262.764 ton, daging kambing sebanyak 63.659 ton, daging domba sebanyak 54.651 ton, dan daging kuda 1.338 ton pada tahun 2022. Daging merah yang paling banyak diproduksi di Indonesia adalah daging sapi dan daging babi sehingga metode *dry aging* akan dilakukan pada daging sapi dan daging babi. Metode *dry aging* pada daging sapi dan daging babi akan memiliki efek yang berbeda bergantung pada bagian daging dan kondisi pemrosesan yang meliputi periode, suhu, dan kelembapan relatif (Garcia-Galicia et al., 2023).

Bagian daging yang digunakan dapat berupa pinggang sapi, pinggang babi, *rib eye* sapi, perut babi, dan bahu babi. Penggunaan bagian daging yang berbeda pada daging sapi dan daging babi akan berpengaruh pada kandungan nutrisi dan kualitas daging yang dihasilkan. Kajian ini akan mengulas *dry aging* yang merupakan salah satu jenis *aging* pada daging merah. Ulasan meliputi karakteristik umum daging sapi dan daging babi serta kualitas daging yang akan dihasilkan. Kajian ini diharapkan dapat mengenalkan *aging*, khususnya *dry aging* kepada masyarakat dan menjelaskan efek positif dari metode *dry aging* pada daging.

KARAKTERISTIK DAGING SAPI DAN BABI

Daging sapi memiliki kandungan zat gizi yang tinggi, vitamin (B12, B3, dan B6), dan mineral (seng, selenium, zat besi, fosfor, kreatin, taurin, glutathione, dan kolesterol) yang dibutuhkan oleh manusia. Daging sapi

mengandung semua asam amino esensial serta jenis lemak yang terdapat dalam daging sapi adalah fosfolipid, serebrosid, dan kolesterol (Maiyena & Mawarnis, 2022). Daging babi juga mengandung beberapa mineral, seperti kalsium, fosfor, besi, natrium, kalium, tembaga, dan seng. Daging babi memiliki kandungan protein yang tinggi dan vitamin (vitamin B12) serta jenis lemak yang terdapat dalam daging babi adalah asam oleat, linoleat, dan asam linolenat yang termasuk asam lemak tidak jenuh pada daging babi lebih tinggi dibandingkan pada daging sapi (Prabawati & Fajriati, 2018).

Daging sapi dan daging babi memiliki karakteristik yang berbeda. Karakteristik daging sapi memiliki kandungan lemak yang tampak padat dan sebagian berbentuk serat yang menempel pada daging serta tekstur dari daging sapi lebih kaku dan padat sehingga sulit untuk diregangkan, sedangkan daging babi memiliki karakteristik gumpalan lemaknya terkumpul pada ruas tertentu dan berlapis serta memiliki tekstur yang lembek dan mudah diregangkan (LPPOM MUI, 2023). Selain karakteristik, daging yang berbeda akan memiliki kandungan nutrisi yang berbeda. Kandungan nutrisi dalam bahan pangan dapat meliputi kadar air, kadar protein, dan kadar lemak. Perbedaan nutrisi daging sapi dan daging babi pada bagian daging yang berbeda sebelum dilakukan *dry aging* terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi daging sapi dan babi pada bagian daging yang berbeda sebelum *dry aging*

Bagian Daging	Kandungan nutrisi (%)			Referensi
	Air	Protein	Lemak	
Daging sapi				
Pinggang	74,5	21,6	2,8	Khazzar et al. (2023)
<i>Rib eye</i>	59,55	24,64	6,4	Bulgaru et al. (2022)
Daging babi				
Pinggang	70,6 4	22,28	6,12 (<i>crude fat</i>)	Lee et al. (2016)

Bagian Daging	Kandungan nutrisi (%)			Referensi
	Air	Protein	Lemak	
Perut	36,7	9,34	53 (Total lipid)	USDA (2019)
Bahu	55	25,1	17,7 (total lipid)	

Berdasarkan data pada Tabel 1., perbedaan antara daging sapi dan daging babi berdasarkan kadar nutrisinya adalah pada daging sapi diperoleh rata-rata kadar air dan kandungan protein yang lebih besar, sedangkan pada daging babi memiliki kandungan lemak yang lebih besar. Daging sapi juga memiliki tekstur yang lebih kaku dan padat jika dibandingkan dengan daging babi yang lebih lembek dan mudah diregangkan (Sitompul et al., 2015).

Bagian daging sapi dan daging babi yang sama-sama digunakan dalam metode *dry aging* adalah bagian pinggang. Kandungan nutrisi yang dimiliki pinggang sapi dan babi dari segi kadar air dan proteinnya serupa tetapi berbeda pada kadar lemaknya. Pada pinggang sapi memiliki kadar lemak 2,8%, sedangkan pada pinggang babi mengandung lemak yang jauh lebih besar, yaitu 6,12%. Bagian pinggang (bagian tengah) sapi memiliki karakteristik daging yang sedikit lemak namun lunak (DKPP Jabar, 2019). Sedangkan, bagian pinggang daging babi juga memiliki karakteristik tekstur yang sangat lunak yang dapat terlihat pada kandungan lemak pada masing-masing daging tersebut. Daging sapi pada bagian pinggang memiliki kadar air yang paling tinggi. Kadar air yang tinggi membuat daging menjadi relatif lebih empuk tetapi kadar air yang tinggi dapat mempercepat kerusakan karena menjadi salah satu faktor pendukung pertumbuhan dan aktivitas mikroba (Liur & Tagueha, 2020).

Bagian daging sapi yang juga dapat digunakan adalah bagian *rib eye*. Jika dibandingkan dengan bagian pinggang, *rib*

eye sapi memiliki kadar lemak yang lebih tinggi, yaitu 6,4%. *Rib eye* sapi berada di sekitar tulang rusuk sapi memiliki tekstur yang lembut dan *juicy* (Suri Nusantara Jaya, 2023). Selain *rib eye* sapi, juga digunakan bagian perut dan bahu babi. Bagian perut babi mirip seperti bagian iga tetapi memiliki daging yang lebih sedikit atau mengandung lebih banyak lemak (Ang, 2023). Perut babi mengandung kadar lemak tertinggi, yaitu sebesar 53%. Kadar lemak yang tinggi pada bagian daging menunjukkan bahwa daging tersebut lebih empuk jika dibandingkan potongan daging lainnya. Sedangkan, bahu babi mengandung kadar lemak yang jauh lebih sedikit daripada perut babi, yaitu sebesar 17,7% tetapi memiliki kadar protein tertinggi. Kandungan protein yang tinggi dapat membantu mempertahankan daging menjadi lebih lembap karena jaringan protein miofibril mengelilingi molekul air yang terkandung dalam daging (Yang et al., 2021).

KUALITAS DAGING SAPI DAN BABI SETELAH *DRY AGING*

Proses *dry aging* dapat dilakukan pada beberapa jenis daging yang berbeda namun cara yang dilakukan serupa. *Dry aging* diawali dengan persiapan bahan daging sapi ataupun babi yang berumur kurang lebih dua tahun. Bahan yang digunakan pada umumnya telah memasuki fase post-mortem. Daging sapi dan babi tersebut akan dipotong terlebih dahulu menjadi beberapa bagian sebelum dilakukan *dry aging*. Setelah dipotong, daging tersebut akan dilakukan penimbangan, pengecekan pH, dan juga pengecekan kandungan nutrisi dalam daging. Daging yang telah memiliki data yang lengkap akan digantung dan ditempatkan di ruang lemari es yang telah diatur suhu, kelembapan relatif, dan kecepatan aliran udara serta dilakukan pencatatan lamanya *dry aging* yang akan dilakukan. Setelah proses *dry aging*, akan terbentuk kerak pada bagian permukaan daging sehingga perlu dilakukan

pemangkasan terlebih dahulu sebelum dikonsumsi. Meskipun memiliki proses *dry aging* yang serupa namun bagian daging yang berbeda akan menghasilkan kandungan nutrisi dan tingkat keamanan mikroba yang berbeda.

Dry aging pada daging menyebabkan adanya penurunan pH pada daging dan terjadinya degradasi protein yang menyebabkan daging menjadi lebih empuk. pH akhir dalam proses *dry aging* merupakan suatu kriteria yang penting dan pH yang diperoleh harus berada antara 5,5-5,8 (Marie-Pierre et al., 2022). *Dry aging* menyebabkan terjadi reaksi-reaksi kompleks protein *myofibrillar* (proteolisis) dan adanya perubahan kolagen yang dapat mempengaruhi struktur otot. Perubahan struktur otot ini akan mempengaruhi interaksi ion-protein dan meningkatkan ruang kapiler yang dapat diakses oleh air (Paolo et al., 2023).

Metode *dry aging* meningkatkan kandungan total protein terlarut yang disebabkan oleh aktivitas protease endogen yang terdapat di dalam daging. Kondisi proses *aging* mendukung aktivitas enzim dari daging itu sendiri terutama calpain dan cathepsin yang menyebabkan terjadinya degradasi protein menjadi peptida. Ketika pH menurun, aktivitas proteolitik calpain juga akan menurun hingga pH minimum 5,5. Cathepsin (protease lisosom) terletak di lisosom yang memiliki aktivitas maksimum pada pH 4-6. Nilai pH yang sesuai akan mendukung aktivitas calpain dan cathepsin yang berkontribusi terhadap pelarutan protein sarkoplasma dan *myofibrillar* (Bulgaru et al., 2022).

Kandungan Nutrisi Daging Sapi dan Babi Setelah Dry Aging

Dry aging dilakukan ketika daging dalam proses penyimpanan, yaitu setelah terjadinya proses rigor mortis (Marie-Pierre et al., 2022). Proses rigor mortis akan

menyebabkan otot daging akan mengalami peningkatan kekakuan (Lee et al., 2016). Kekakuan terjadi karena adanya ikatan silang antara aktin dan miosin yang merupakan protein penyusun miofibril otot. Aktin dan miosin tersebut yang akan berpengaruh terhadap tingkat keempukan daging. Jarak waktu antara proses penyembelihan dengan *dry aging* yang semakin lama akan menyebabkan intensitas kerja enzim proteolitik tersebut semakin tinggi (Rezende-de-Souza et al., 2021).

Faktor yang mempengaruhi metode *dry aging* pada daging sapi dan daging babi adalah suhu, kelembapan relatif, dan kecepatan aliran udara. Ketiga parameter tersebut akan berpengaruh terhadap rasa dan umur simpan dari daging sehingga ketiga parameter tersebut menentukan kualitas dari daging yang dihasilkan. Selama proses *dry aging*, perlu dilakukan pengendalian kondisi secara terus-menerus untuk menghindari resiko terjadinya pembusukan pada daging khususnya pada daging dengan waktu *dry aging* yang lama. (Paolo et al., 2023). Perbedaan suhu, kelembapan relatif, dan kecepatan aliran udara dalam metode *dry aging* pada bagian daging yang berbeda dapat terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Faktor yang mempengaruhi *dry aging* pada bagian yang berbeda

Bagian Daging	Faktor yang mempengaruhi			Referensi
	Suhu (°C)	Kelembapan relatif (%)	Kecepatan aliran udara (m/s)	
Daging sapi				
Pinggang	2,1	89,4	0,75-1,2	Li et al.(2021)
<i>Rib eye</i>	1 ± 1	80 ± 5	0,5-2	Bulgaru et al.(2022)
Daging babi				
Pinggang	2	70	0,8	Setyabrita et al. (2021)

Bagian Daging	Faktor yang mempengaruhi			Referensi
	Suhu (°C)	Kelembapan relatif (%)	Kecepatan aliran udara (m/s)	
Perut Bahu	2 ± 1	80 ± 5	0,2-1,2	Nam & Park (2020)

Faktor lain selain suhu, kelembapan relatif, dan kecepatan aliran udara yang juga dapat mempengaruhi hasil *dry aging* adalah lamanya waktu *dry aging*. Lamanya waktu *dry aging* yang berbeda-beda akan berpengaruh terhadap kandungan nutrisi pada daging yang dihasilkan. Kandungan nutrisi pada daging dapat berupa, kadar air, kadar protein, dan kadar lemak. Kandungan nutrisi yang dihasilkan pada daging yang telah melalui metode *dry aging* tersebut dapat berbeda walaupun menggunakan bagian daging yang sama, seperti penggunaan bagian pinggang karena daging sapi dan daging babi memiliki karakteristik daging yang berbeda. Kandungan nutrisi pada bagian pinggang daging sapi dan daging babi setelah dilakukan *dry aging* dengan waktu yang berbeda dapat terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan nutrisi pada bagian pinggang daging sapi dan daging babi setelah *dry aging*

Jenis Daging	Lama <i>dry aging</i> (hari)	Kandungan nutrisi (%)			Referensi
		Air	Protein	Lemak	
Sapi	28	60,12	29,48	9,02	Setyabrata et al. (2022)
Babi	21	68,21	23,56	6,33	Lee et al. (2016)

Berdasarkan data pada Tabel 3., maka pada bagian pinggang daging sapi maupun daging babi memiliki kandungan nutrisi yang serupa walaupun dalam waktu *dry aging* yang berbeda, yaitu 28 hari pada daging sapi, sedangkan daging babi selama 21 hari. Hasil yang diperoleh daging sapi memiliki

kandungan nutrisi yang lebih baik daripada daging babi. Bagian pinggang daging sapi memiliki kadar protein dan lemak yang lebih tinggi sedangkan bagian pinggang daging babi memiliki kadar air yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan bagian pinggang daging sapi.

Metode *dry aging* pada pinggang daging sapi dan babi menyebabkan kadar air dalam daging menjadi berkurang. Kadar air daging sapi sebelum *dry aging* adalah sebesar 74,5% menjadi 60,12% setelah *dry aging*, sedangkan pada daging babi yang awalnya 70,64% menjadi 68,21%. Penurunan kadar air pada daging sapi dan babi dikarenakan metode *dry aging* tersebut dilakukan dengan membiarkan daging di udara terbuka menyebabkan kandungan air dalam bahan menjadi berkurang. Kadar air yang rendah menyebabkan daging menjadi lebih tidak mudah rusak yang biasanya disebabkan oleh pertumbuhan dan aktivitas mikroba (Ratnawati et al., 2022).

Metode *dry aging* juga dapat meningkatkan kadar protein dan lemak dalam daging sapi dan babi. Kadar protein pada pinggang sapi sebelum *dry aging* 21,6% menjadi 29,48% setelah *dry aging*, sedangkan kadar protein pada pinggang babi yang awalnya 22,28% menjadi 23,56%. Kadar lemak pada pinggang sapi mengalami peningkatan dari 2,8% menjadi 9,02%, sedangkan pada pinggang babi mengalami peningkatan yang tidak terlalu signifikan, yaitu dari 6,12% menjadi 6,33%. Peningkatan kadar protein dapat terjadi karena selama *dry aging* berlangsung, enzim alami pada daging akan memecah protein dan jaringan ikat di otot sehingga menghasilkan daging yang lebih empuk (Bulgaru et al., 2022). Jaringan ikat tersebut mengikat jaringan otot dan lemak intramuskular (*marbling*). Jaringan ikat yang terkandung dalam daging apabila dalam jumlah yang banyak, maka dapat mengakibatkan daging menjadi kurang empuk karena kemampuan

daging tergantung pada struktur jaringan ikat.

Faktor lain yang juga berpengaruh terhadap hasil *dry aging* selain penggunaan macam daging yang berbeda adalah bagian daging yang digunakan. Bagian daging yang berbeda akan mempengaruhi kandungan nutrisi pada daging. Kandungan nutrisi terkait dengan kadar air, kadar protein, dan kadar lemak dalam daging setelah dilakukan metode *dry aging*. Kandungan nutrisi yang dihasilkan setelah dilakukan *dry aging* akan mempengaruhi tingkat keempukan dari daging tersebut. Metode *dry aging* dilakukan pada daging sapi tetapi dengan menggunakan bagian daging yang berbeda, yaitu bagian pinggang dan bagian *rib eye* dengan lama waktu *dry aging* yang sama, yaitu dalam waktu 28 hari. Lama waktu *dry aging* yang sama akan tetap menghasilkan daging dengan kandungan nutrisi yang berbeda. Perbedaan kandungan nutrisi pada daging sapi dengan bagian yang berbeda setelah dilakukan *dry aging* pada lama waktu yang sama terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan nutrisi pada daging sapi dengan bagian yang berbeda setelah dilakukan *dry aging*

Bagian Daging	Lama <i>dry aging</i> (hari)	Kandungan nutrisi (%)			Referensi
		Air	Protein	Lemak	
Pinggang	28	60,12	29,48	9,02	Setyabrata et al. (2022)
<i>Rib eye</i>	28	54,67 ± 0,38	22,99 ± 0,34	9,34 ± 0,21	Bulgaru et al. (2022)

Hasil yang diperoleh pada Tabel 4. menunjukkan *dry aging* pada daging sapi dengan menggunakan bagian daging yang berbeda akan mempengaruhi kandungan nutrisi yang diperoleh. Bagian pinggang daging sapi memiliki kandungan nutrisi yang lebih baik daripada bagian *rib eye*. Kadar air dan kadar protein dalam bagian pinggang daging sapi lebih besar jika dibandingkan dengan bagian *rib eye* sapi. Kandungan air

pada bagian *rib eye* yang lebih rendah menyebabkan bagian *rib eye* akan memiliki umur simpan yang lebih lama atau tidak mudah mengalami kerusakan jika dibandingkan dengan bagian pinggang karena kadar air dalam bahan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan aktivitas mikroba dalam daging tersebut (O'Sullivan et al., 2018).

Kadar protein yang tinggi menyebabkan meningkatnya kemampuan menahan air sehingga kadar air dalam daging juga menjadi lebih tinggi jika dibandingkan dengan bagian *rib eye* sapi (Prasetyo et al., 2013). Pada bagian *rib eye* sapi, memperoleh kadar lemak yang sedikit lebih tinggi menyebabkan bagian *rib eye* akan sedikit lebih empuk jika dibandingkan dengan bagian pinggang apabila dilakukan metode *dry aging* pada lama waktu yang sama, yaitu 28 hari karena bagian *rib eye* memiliki kandungan lemak yang lebih banyak.

Dry aging menyebabkan kandungan nutrisi dalam daging menjadi berubah. *Dry aging* mampu meningkatkan kadar protein dan lemak dalam daging, sedangkan kadar air mengalami penurunan. Dari kandungan nutrisi yang diperoleh setelah *dry aging* antara daging sapi dan babi, maka *dry aging* lebih dipilih dilakukan pada daging sapi karena pada daging sapi memiliki kadar air yang lebih rendah sehingga memiliki umur simpan yang lebih lama. Selain itu, kandungan protein dan lemak dalam daging sapi lebih tinggi sehingga tekstur dari daging yang dihasilkan akan lebih *juicy* jika dibandingkan dengan daging babi.

Bagian daging sapi yang digunakan juga berpengaruh terhadap kandungan nutrisi yang dihasilkan. Kandungan nutrisi pada pinggang sapi lebih baik daripada *rib eye* sapi. Bagian pinggang sapi memiliki kadar air dan protein yang lebih tinggi meskipun kadar lemaknya lebih rendah sedikit jika dibandingkan dengan *rib eye* sapi. Meskipun demikian, pinggang sapi tersebut memiliki kenaikan

kadar lemak yang cukup tinggi karena awalnya *rib eye* sapi memiliki kadar lemak yang lebih tinggi dan berbeda signifikan namun pada hasil akhir diperoleh kadar lemak yang hanya terpaut sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa *dry aging* mampu meningkatkan kadar lemak pada pinggang sapi yang sebenarnya hanya mengandung sedikit lemak.

Tingkat Keamanan Mikrobiologis Daging Sapi dan Babi Setelah Dry Aging

Keamanan merupakan hal utama yang perlu diperhatikan dalam penanganan suatu bahan pangan, baik bahan pangan mentah maupun bahan pangan yang telah diolah. Keamanan tersebut berkaitan dengan bahaya mikrobiologis, seperti kandungan mikroba yang akan mempengaruhi kualitas dari daging yang dihasilkan. Daging yang dilakukan *dry aging* akan terpapar udara tanpa lapisan pelindung yang menyebabkan daging berpotensi terkontaminasi bakteri, baik bakteri patogen maupun bakteri non patogen (Setyabrata et al., 2022). Mikroba di permukaan daging tersebut akan membentuk kerak (Kim et al., 2021). Pada daging yang berbeda memiliki jenis dan jumlah mikroba yang berbeda. Jenis mikroba khususnya bakteri yang terkandung dalam daging dibedakan menjadi dua, yaitu bakteri non patogen, seperti *Escherichia coli* dan bakteri patogen, seperti *Salmonella* spp., *Listeria* spp., dan *Enterobacteriaceae*.

Berdasarkan Badan Standardisasi Nasional Indonesia (2009), batas maksimal *Escherichia coli* pada produk olahan (susu segar, susu pasteurisasi, manisan buah, sayuran segar, sayuran kering, produk coklat dan kakao, kembang gula, sereal, dan berbagai produk olahan daging) adalah kurang dari 3 per gram atau 3 log CFU/gram. Daging tersebut secara umum masih tergolong aman, apabila jumlah *Escherichia coli* yang dideteksi lebih rendah dari batas maksimal yang seharusnya (Nam & Park,

2020). Batas maksimal *Salmonella* spp. dan *Listeria* spp. adalah negatif per 25 gram. Batas mikrobiologi yang direkomendasikan untuk *Enterobacteriaceae* adalah 2,5 log CFU/gram daging (O'Sullivan et al., 2018). Bakteri tersebut apabila dikonsumsi oleh manusia dapat menyebabkan berbagai jenis penyakit.

Listeria monocytogenes adalah salah satu bakteri patogen berbahaya yang mengkontaminasi daging dan mengakibatkan terjadinya *listeriosis* atau penyakit infeksi usus. *Listeriosis* dapat menyebabkan terjadinya meningitis, sepsis, dan mengakibatkan terjadinya keguguran, kelahiran prematur ataupun kematian pada bayi yang baru lahir (Yuswita et al., 2016). *Salmonella* spp. juga termasuk dalam salah satu bakteri patogen berbahaya yang mengkontaminasi makanan dan minuman. *Salmonella* spp. merupakan salah satu bakteri penyebab *food borne disease* di dunia. *Salmonella* spp. dapat menyebabkan *salmonellosis* yang mengakibatkan saluran pencernaan terganggu dan bahkan mengakibatkan kematian (Sartika et al., 2016). Adanya kandungan bakteri pada daging disebabkan oleh kemampuan bakteri untuk beradaptasi pada daging karena pH dari daging yang setelah *dry aging* sesuai dengan pH pertumbuhan bakteri. pH yang disukai oleh bakteri umumnya pada pH 3-6, sedangkan pH akhir dalam proses *dry aging* harus berada antara 5,5- 5,8 (Marie-Pierre et al., 2022). pH minimum dan maksimum untuk pertumbuhan bakteri terletak pada *range* 4-9 (Fajar et al., 2022). Pada pH 5,5-5,8 merupakan pH bagi bakteri untuk dapat tumbuh meskipun bukan pH optimum. Pengaruh pH pada pertumbuhan bakteri berkaitan dengan aktivitas enzim. Bakteri memerlukan enzim untuk dapat mengkatalis reaksi-reaksi yang berhubungan dengan pertumbuhan bakteri. pH yang tidak optimal, yaitu mengalami penurunan atau meningkat akan menyebabkan sifat gugus asam amino

akan berubah sehingga bakteri tidak dapat tumbuh dengan optimal.

Pertumbuhan bakteri selain dipengaruhi oleh pH, juga dipengaruhi oleh suhu, kandungan oksigen, dan adanya substrat. Batasan suhu bagi bakteri untuk dapat hidup adalah 0-90°C. Bakteri memiliki suhu optimum, minimum, dan maksimum untuk melakukan pertumbuhan. Suhu *dry aging* pada daging merupakan batas minimum suhu untuk pertumbuhan bakteri. Aktivitas enzim akan terhenti ketika suhunya berada di bawah suhu minimum dan akan mengalami denaturasi enzim ketika berada di atas batas maksimum.

Oksigen dibutuhkan bakteri untuk dapat tumbuh yang dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu bakteri aerob (membutuhkan oksigen), bakteri anaerob (tidak membutuhkan oksigen), dan bakteri anaerob fakultatif (dapat hidup ketika ada oksigen dan tidak ada oksigen) (Ferdaus et al., 2008). Bakteri juga membutuhkan substrat atau nutrisi untuk dapat tumbuh pada daging. Bakteri membutuhkan sumber nitrogen dalam bentuk garam nitrogen. Garam nitrogen dapat berupa anorganik, seperti kalium nitrat dan juga organik yang berupa protein dan asam amino yang terkandung dalam daging. Selain garam, bakteri juga membutuhkan beberapa unsur logam, seperti kalium dan natrium serta unsur non logam, seperti sulfur dan fosfor (Cappuccino & Sherman, 2014). Bakteri akan tumbuh pada daging karena daging selama proses *dry aging* memiliki suhu dan kandungan substrat yang sesuai untuk pertumbuhan bakteri serta setelah dilakukan *dry aging*, daging memiliki pH yang sesuai untuk pertumbuhan bakteri.

Bakteri non patogen maupun bakteri patogen lebih banyak ditemukan pada daging sapi jika dibandingkan pada daging babi. Metode *dry aging* menyebabkan terjadinya penurunan pH pada daging sapi, sedangkan pada daging babi terjadi peningkatan pH. Penurunan pH pada daging sapi disebabkan

oleh perubahan glikolitik pada otot yang menghasilkan ATP menjadi sumber nutrisi bagi bakteri asam laktat (Paolo et al., 2023). Penurunan pH daging sapi disebabkan karena adanya akumulasi asam laktat. Bakteri asam laktat mampu menghasilkan hidrogen peroksida (H₂O₂) yang menyebabkan terbentuknya warna hijau pada bagian permukaan daging (Kim et al., 2021).

Escherichia coli dapat tumbuh pada daging yang telah dilakukan metode *dry aging*. Pertumbuhan *Escherichia coli* tidak optimum pada pH 5,5-5,8. Jumlah *Escherichia coli* yang ditemukan pada bagian *rib eye* daging sapi adalah 1,33 log CFU/gram. Sedangkan, pada daging babi, ditemukan pada bagian perut sebesar 1,2 log CFU/gram dan juga ditemukan pada bagian bahu sebesar 0,9 CFU/gram.

Seiring bertambahnya waktu *dry aging*, jumlah bakteri yang terkandung juga semakin menurun pada hari ke-30 dan mengalami kenaikan lagi pada hari ke-60. Lama waktu *dry aging* yang tepat pada bagian *rib eye* daging sapi adalah hari ke-30 karena memiliki kandungan bakteri, yaitu *Enterobacteriaceae* yang paling rendah jika dibandingkan dengan hari lainnya. *Enterobacteriaceae* termasuk dalam bakteri patogen yang memiliki endotoksin dan eksotoksin, tergolong gram negatif, dan bersifat anaerob fakultatif. *Enterobacteriaceae* merupakan bakteri patogen yang oportunistik, yaitu yang mampu menyebabkan penyakit (Rahayu et al., 2020). *Enterobacteriaceae* mampu hidup pada pH *rib eye* sapi setelah dilakukan metode *dry aging*, yaitu pada pH 5,7 (Paolo et al., 2023). Jumlah *Enterobacteriaceae* yang terkandung pada *rib eye* sapi masih di bawah batas maksimum sehingga *rib eye* tersebut masih dapat dikonsumsi.

KESIMPULAN

Dry aging dilakukan pada daging yang memiliki *marbling* atau lemak intramuskular,

seperti pada daging sapi dan daging babi. Daging sapi dan babi memiliki karakteristik yang berbeda sehingga meskipun proses *dry aging* yang dilakukan serupa, tetapi akan tetap menghasilkan kualitas daging yang berbeda. Bagian pinggang sapi memiliki kandungan nutrisi yang lebih baik daripada bagian pinggang babi karena bagian pinggang sapi memiliki kandungan protein dan lemak yang lebih tinggi. Bagian daging yang berbeda juga menghasilkan daging dengan kualitas yang berbeda. Kualitas daging berkaitan dengan kandungan nutrisi (kadar air, protein, dan lemak) dan tingkat keamanan mikrobiologis. *Dry aging* menyebabkan penurunan kadar air tetapi meningkatkan kadar protein dan lemak dalam bahan. Bagian pinggang sapi memiliki kandungan nutrisi yang lebih baik jika dibandingkan *rib eye* sapi. Tingkat keamanan mikrobiologis dipengaruhi oleh pH, suhu, kandungan oksigen, dan adanya substrat. Bakteri patogen dan non patogen lebih dapat tumbuh pada daging sapi. Bakteri yang tumbuh pada daging sapi khususnya bagian pinggang masih berada dibawah batas maksimal bakteri pada daging sehingga pinggang sapi masih tergolong aman dikonsumsi. Bagian pinggang sapi dipilih sebagai rekomendasi bagian daging yang digunakan dalam *dry aging* karena memiliki kandungan nutrisi yang lebih baik dan lebih aman dikonsumsi jika dibandingkan dengan bagian daging sapi dan babi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ang, G. 2023. Bagian Daging Babi dan Olahannya. <https://cahayameat.com/blog/bagian-daging-babi-dan-olahannya>. Tanggal akses 3 Januari 2024.
- Arivo, D. & Annissatussholeha, N. (2017). Pengaruh tekanan osmotik, pH, dan suhu terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 4(3), 153-160.
- Badan Pusat Statistik. 2023. Produksi Daging Sapi menurut Provinsi (Ton), 2020-2022. <https://www.bps.go.id/indikator/24/480/1/produksi-daging-sapi-menurut-provinsi.html>. Tanggal akses 20 Oktober 2023.
- Badan Pusat Statistik. 2023. Produksi Daging Babi menurut Provinsi (Ton), 2020-2022. <https://www.bps.go.id/indikator/24/484/1/produksi-daging-babi-menurut-provinsi.html>. Tanggal akses 20 Oktober 2023.
- Badan Pusat Statistik. 2023. Produksi Daging Kambing menurut Provinsi (Ton), 2020-2022. <https://www.bps.go.id/indikator/24/482/1/produksi-daging-kambing-menurut-provinsi.html>. Tanggal akses 20 Oktober 2023.
- Badan Pusat Statistik. 2023. Produksi Daging Domba menurut Provinsi (Ton), 2020-2022. <https://www.bps.go.id/indikator/24/483/1/produksi-daging-domba-menurut-provinsi.html>. Tanggal akses 20 Oktober 2023.
- Badan Pusat Statistik. 2023. Produksi Daging Kuda menurut Provinsi (Ton), 2020-2022. <https://www.bps.go.id/indikator/24/485/1/produksi-daging-kuda-menurut-provinsi.html>. Tanggal akses 20 Oktober 2023.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. 2009. Batas Maksimum Cemar Mikroba dalam Pangan. https://pspk.fkunissula.ac.id/sites/default/files/2017_kpdl_SNI-7388-2009-Batas-maksimum-cemaran-mikroba-dalam-pangan.pdf. Tanggal akses 7 November 2023.
- Bulgaru, V., Popescu, L., Neteaba, N., Ghendov-Mosanu, A., & Sturza, R. (2022). Assessment of quality indices and their influence on the texture profile in the dry-aging process of beef. *Foods*, 11(1526), 1-17.
- Cappuccino, J. G. & Sherman, N. (2014). *Manual Laboratorium Mikrobiologi Edisi 8*. Jakarta: EGC.
- Dinas Kesehatan Pangan dan Peternakan Provinsi Jawa Barat. 2019. Mengenal Jenis Potongan Daging Sapi. <https://dkpp.jabarprov.go.id/post/446/>

- mengenai-jenis-potongan-daging-sapi. Tanggal akses 3 Januari 2024.
- Fajar, I., Perwira, I. Y., & Ernawati, N. M. (2022). Pengaruh derajat keasaman (pH) terhadap pertumbuhan bakteri toleran kromium heksavalen dari sedimen mangrove di Muara Tukad Mati, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 5(1), 1-6.
- Ferdaus, F., Wijayanti, M. O., Retnonigtyas, E. S., & Irawati, W. (2008). Pengaruh pH, konsentrasi substrat, penambahan kalsium karbonat, dan waktu fermentasi terhadap perolehan asam laktat dari kulit pisang. *Widya Teknik*, 7(1), 1-14.
- Garcia-Galicia, I. A., Suleman, R., Hussain, U., Jimenez, M. H., Carrillo-Lopez, L. M., & Alarcon-Rojo, A. D. (2023). Effect of aging methods and ultrasonication treatment on the sensory profile of beef *Longissimus lumborum* muscle. *Processes*, 11(1504), 1-15.
- Giyatno, D. C. & Retnaningrum, E. (2020). Isolasi dan karakterisasi Bakteri Asam Laktat penghasil eksopolisakarida dari buah kersen (*Muntingia calabura* L.). *Jurnal Sains Dasar*, 9(2), 42- 49.
- Hwang, Y., Sabikun, N., Ismail, I., & Joo, S. (2019). Changes in sensory compounds during dry aging of pork cuts. *Food Science of Animal Resources*, 39(3), 379-387.
- Kasim, V. N. A. (2020). *Peran Imunitas pada Infeksi Salmonella Typhi*. Gorontalo: Artha Samudra.
- Khazzar, S., Segato, S., Riuzzi, G., Serva, L., Garbin, E., Gerardi, G., Tenti, S., Mirisola, M., & Catellani, P. (2023). Influence of ageing time and method on beef quality and safety. *Foods*, 12(3250), 1-10.
- Kim, S., Kim, J., Park, S., Kim, J., Yoon, Y., & Lee, H. (2021). Identification of microbial flora in dry aged beef to evaluate the rancidity during dry aging. *Processes*, 9(2049), 1-8.
- Lee, C. W., Lee, J. R., Kim, M. K., Jo, C., Lee, K. H., You, I., & Jung, S. (2016). Quality improvement of pork loin by dry aging. *Korean Journal Food Science of Animal Resources*, 36(3), 369-376.
- Lee, D., Lee, H. J., Yoon, J. W., Kim, M., & Jo, C. (2021). Effect of different aging methods on the formation of aroma volatiles in beef strip loins. *Foods*, 10(146), 1-16.
- Lembaga Pengkajian Pangan, Obat-obatan & Kosmetika Majelis Ulama Indonesia. 2023. Kenali Perbedaan Daging Sapi dan Daging Babi. <https://halalmui.org/kenali-perbedaan-daging-sapi-dan-daging-babi/>. Tanggal akses 3 Januari 2024.
- Li, Z., Ha, M., Frank, D., McGilchrist, P., & Warner, R. D. (2021). Volatile profile of dry and wet aged beef loin and its relationship with consumer flavour linking. *Foods*, 10(3113), 1-14.
- Liur, I. J. & Tagueha, A. D. (2020). Kualitas kimia dan mikroorganisme daging ayam broiler pada pasar moderen di Kota Ambon. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 5(6), 3506- 3514.
- Maiyena, S. & Mawarnis, E. R. (2022). Kajian analisis konsumsi daging sapi dan daging babi ditinjau dari kesehatan. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 3131-3136.
- Nam, O. S. & Park, I. (2020). Palatability and hygiene characteristics of dry-aged pork and optimisation of dry ageing period. *International Journal of Food Science and Technology*, 55, 1180-1188.
- Nur, A. (2015). Daya Tahan Hidup *Listeria sp.* pada Susu Sapi Segar yang Dipasteurisasi *Low Temperature Long Time* (LTLT), *Skripsi*, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- O'Sullivan, M. G., Cruz-Romero, M. C., & Kerry, J. P. (2018). Sensory and physiochemical comparison of

- traditional bone-in dry aged beef loin with bone-less dry ageing and ageing using a moisture permeable bag. *Food and Nutrition Sciences*, 9, 1078-1098.
- Paolo, M. D., Ambrosio, R. L., Lambiase, C., Vuoso, V., Salzano, A., Bifulco, G., Barone, C. M. A., & Marrone, R. (2023). Effects of the aging period and method on the physicochemical microbiological and rheological characteristics of two cuts of charolais beef. *Foods*, 12(531), 1-17.
- Prabawati, S. Y. & Fajriati, I. (2018). Analisis lemak sapi dan lemak babi menggunakan *gas Chromatography (GC)* dan *Fourier Transform Infra Red Spectroscopy Second Derivative (FTIR-2D)* untuk autentifikasi Halal. *Indonesian Journal of Halal*, 89-96.
- Prasetyo, H., Padaga, M. C., & Sawitri, M. E. (2013). Kajian kualitas fisiko kimia daging sapi di Pasar Kota Malang. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 8(2), 1-8.
- Rahayu, W., Hardi, E. H., & Saptiani, G. (2020). Patogenesitas bakteri *Enterobacteriaceae* pada ikan zebra (*Danio rerio*) sebagai hewan model. *Jurnal Veteriner*, 21(4), 512-518.
- Ratnawati, L., Indrianti, N., Karim, M. A., Afifah, N., & Sarifudin, A. (2022). Pengaruh waktu penggilingan dan teknik pemasakan terhadap kinetika pengeringan daging giling. *Pangan*, 31(1), 45-54.
- Rezende-de-Souza, J. H., Cardello, F. A. B., Moraes de Paula, A. P., Ribeiro, F. A., Calkins, C. R., & Pflanzler, S. B. (2021). Profile of producers and production of dry-aged beef in Brazil. *Foods*, 10(2447), 1-15.
- Sartika, D., Susilawati, & Arfani, G. (2016). Identifikasi cemaran *Salmonella* sp. pada ayam potong dengan metode kuantifikasi di tiga pasar tradisional dan dua pasar modern di Kota Bandar Lampung. *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian*, 21(2), 89-96.
- Setyabrata, D., Wagner, A. D., Cooper, B. R., & Kim, Y. H. B. (2021). Effect of dry-aging on quality and palatability attributes and flavor-related metabolites of pork loins. *Foods*, 10(2503), 1-18.
- Setyabrata, D., Xue, S., Vierck, K., Legako, J., Ebner, P. Zuelly, S., & Kim, Y. H. B. (2022). Impact of various dry-aging methods on meat quality and palatability attributes of beef loins (*M. longissimus lumborum*) from cull cow. *Meat and Muscle Biology*, 6(1), 1-15.
- Shi, Y., Zhang, W., & Zhou, G. (2020). Effects of different moisture-permeable packaging on the quality of aging beef compared with wet aging and dry aging. *Foods*, 9(649), 1-13.
- Sitompul, M., Siswosubroto, E., Rumondor, D., Tamasoleng, M., & Sakul, S. (2015). Penilaian kadar air, pH, dan koloni bakteri pada produk daging babi merah di Kota Manado. *Jurnal Zootehnik*, 35(1), 117-130.
- Suri Nusantara Jaya. 2023. Perbedaan *Sirloin, Tenderloin, dan Rib Eye*, Mana yang Lebih Enak? <https://surinusantarajaya.com/sirloin-ada-lah>. Tanggal akses 3 Januari 2024.
- U.S. Department of Agriculture. 2019. Nutrient Fresh Pork Belly. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/167812/nutrients>. Tanggal akses 20 Oktober 2023.
- U.S. Department of Agriculture. 2019. Nutrient Fresh Pork Shoulder. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/167850/nutrients>. Tanggal akses 20 Oktober 2023.
- Yang, F. Q., Lee, C. H., Jeon, M. Y., Cho, W. Y., & Seo, H. G. (2021). The physicochemical and sensory properties of whey-fed pork loin after salting, dry aging, and sous vide cooking. *Journal of Chemistry*, 1-10.

Yuswita, E., Nurjanah, S., & Rahayu, W. P.
(2016). Identifikasi *Listeria* spp. pada
pangan jajanan berbasis ikan di kota
Bogor. *Jurnal Teknologi dan Industri
Pangan*, 27(1), 10-16.