

EVALUASI KUALITAS FISIK DAN MIKROBIOLOGI DAGING SAPI YANG DIJUAL PADA PASAR TRADISIONAL DAN SUPERMARKET DI KECAMATAN CARINGIN, KABUPATEN BOGOR

Debby Fadhilah Pazra^{1*}, Wahyuningsih²

^{1*} Program Studi Kesehatan Hewan, Jurusan Peternakan, Politeknik Pembangunan Pertanian Bogor
email: debbyfadhilah99@gmail.com

² Jurusan Peternakan, Politeknik Pembangunan Pertanian Bogor
email: wahyuningsih1965@gmail.com

Received : 16 Sep 2024

Accepted : 1 Oct 2024

Published : 20 Nov 2024

Abstract

*Daging sapi mengandung zat gizi tinggi sehingga mudah rusak akibat proses fisik, kimia dan mikrobiologi. Kualitas daging merupakan faktor penting yang memengaruhi palatabilitas dan penerimaan konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kualitas fisik dan mikrobiologi daging sapi yang diperoleh dari pasar tradisional dan supermarket di Kecamatan Caringin, Kabupaten Bogor. Sampel yang digunakan yaitu daging sapi yang berasal dari 3 pasar tradisional dan 3 supermarket di Kecamatan Caringin, Kabupaten Bogor dengan masing-masing diambil 3 sampel secara acak sederhana. Pengujian fisik daging berupa warna daging, warna lemak, marbling, tekstur pada daging sapi mengacu pada SNI 3932:2008. Pengujian mikrobiologi yang dilakukan diantaranya total plate count (TPC) dan jumlah *Staphylococcus aureus* yang pengujiannya sesuai dengan SNI 2897:2008. Kualitas fisik pada sampel daging sapi supermarket (tingkat mutu I – II) lebih baik dibandingkan pada sampel pasar tradisional. Nilai rata-rata TPC pada semua sampel daging sapi memenuhi SNI 3932:2008. Nilai rata-rata *S. aureus* menunjukkan hanya sampel D dari supermarket yang memenuhi SNI 3932:2008. Daging sapi pada pasar tradisional dan supermarket di Kecamatan Caringin masih aman dan layak dikonsumsi asalkan dilakukan pemanasan terlebih dahulu sebelum dikonsumsi untuk membunuh cemaran mikroba di dalamnya.*

Keywords: *Daging sapi, kualitas fisik, kualitas mikrobiologi, *Staphylococcus aureus*, total plate count*

PENDAHULUAN

Daging merupakan produk pangan asal hewan yang mengandung zat gizi yang tinggi terutama proteinnya dengan komposisi asam amino yang seimbang dan beberapa jenis mineral dan vitamin serta sangat bermanfaat bagi tubuh manusia. Kebutuhan daging sapi untuk konsumsi masyarakat Indonesia semakin meningkat setiap tahun seiring dengan kenaikan jumlah penduduk (Setiowati, 2011). Berdasarkan Badan Pusat Statistik pada tahun 2023, kebutuhan dan tingkat konsumsi daging di Indonesia semakin meningkat dari 695,39 ton dan 2,53 kg/kapita/tahun menjadi 816,79 ton dan

2,93 kg/kapita/tahun. Tingginya tingkat konsumsi daging sapi dan diiringi dengan pertumbuhan pesat dari industri makanan di Indonesia menyebabkan produsen daging harus lebih memperhatikan kualitas daging yang siap dipasarkan sehingga menjadi aman, sehat, utuh, dan halal saat dikonsumsi.

Daging adalah sumber makanan yang berasal dari hewan dan mudah mengalami kerusakan karena memiliki kandungan gizi yang tinggi, menjadikannya tempat yang ideal bagi pertumbuhan mikroorganisme. Kualitas daging dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu pakan, kondisi kesehatan, perlakuan sebelum dan sesudah dipotong, serta kualitas mikroorganisme (Sinaga *et al.*, 2021). Kualitas daging menjadi ukuran

yang penting dari palatabilitas dan penerimaan konsumen (Fisher *et al.*, 2000). Kerusakan daging dapat disebabkan karena kerusakan fisik, perubahan kimia, dan aktivitas mikroorganisme (Hafid *et al.*, 2019). Penjaminan terhadap kualitas daging menjadi salah satu upaya untuk mencapai standar keamanan pangan (*food safety*) serta dapat memberikan rasa aman dan nyaman kepada konsumen.

Makanan yang dikonsumsi dapat menjadi sumber penularan penyakit apabila terjadi kontaminasi terhadap mikroorganisme terutama yang bersifat patogen. Kontaminasi mikroorganisme pada daging dapat terjadi akibat tidak menerapkan praktik higiene dan sanitasi yang baik selama rantai produksi daging mulai dari peternakan, rumah potong hewan, selama pendistribusian, penanganan daging di pasar, selama pengolahan maupun di konsumen (*save from farm to table*). Daging sapi sangat rentan mengalami kontaminasi oleh bakteri yang dapat berkembang pada suhu 24 – 40 °C atau disebut dengan bakteri mesofilik. Terdapat beberapa bakteri yang sering mencemari daging yaitu Coliform, *E. coli*, *Salmonella* sp., *Staphylococcus* sp., dan *Pseudomonas*. Pertumbuhan bakteri pada daging segar menimbulkan singkatnya umur simpan daging serta berakibat terhadap menurunnya kualitas daging (Jezek *et al.*, 2019). Oleh karena itu, penting untuk melakukan pengawasan terhadap kualitas bahan pangan yang berasal dari hewan. Pengawasan ini dapat dilaksanakan melalui pemeriksaan dan pengujian mutu produk pangan hewani dan produk olahannya (Olaifa *et al.*, 2016). Kualitas daging yang beredar di masyarakat dapat diawasi oleh lembaga yang fokus pada kesehatan masyarakat veteriner, guna memastikan aspek kesehatan, kehalalan, dan nilai gizi tetap terjaga (Anggraini *et al.*, 2021).

Kualitas daging yang menurun secara fisik dan kimiawi dapat diketahui melalui berbagai metode pengujian, seperti pengujian fisik dan organoleptik (meliputi warna, bau, dan tekstur), pengujian pH, uji susut masak (*cooking loss*), daya ikat air dan awal pembusukan sert pengujian mikroorganisme (Fikri *et al.*, 2017). Pasar dapat menjadi lokasi yang berpotensi

menyebabkan kontaminasi mikroorganisme pada daging, baik yang bersifat patogen maupun non-patogen, serta dapat memicu penurunan kualitas daging. Oleh sebab itu, pengujian fisik, organoleptik, serta mikrobiologi pada daging sapi yang berasal dari beberapa pasar tradisional dan supermarket di Kecamatan Caringin, Kabupaten Bogor, menjadi hal yang penting untuk dilakukan. Pengujian ini dapat memberi gambaran potensi risiko kontaminasi, sehingga langkah-langkah pencegahan yang sesuai dapat diambil untuk menjaga kualitas dan keamanan daging.

MATERI DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi cawan petri, inkubator, pH meter, mikropipet (Thermo Fisher Scientific, US), tabung reaksi, rak tabung, erlenmeyer, stomacher (Scientz, Cina), vortex, *hot plate stirrer* (Thermo Fisher Scientific, US), timbangan analitik (Osuka, Jepang), bunsen, standard warna daging, penangas air, timbangan, benang, *colony counter*, pinset, plastik steril, gunting, refrigerator (Memmert, Jerman), *cool box*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daging sapi yang berasal dari pasar tradisional dan supermarket di Kecamatan Caringin, Kabupaten Bogor, *baird parker agar* (BPA) (Oxoid, UK) dan *egg yolk tellurite, plate count agar* (PCA) (Oxoid, UK), *buffer peptone water* (BPW) (Oxoid, UK) 0,1 %, emulsion. Pengujian fisik dan mikrobiologi pada daging sapi dilakukan di Laboratorium Penjaminan Mutu, Jurusan Peternakan, Politeknik Pembangunan Pertanian Bogor.

Prosedur Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daging sapi yang dijual pada 3 pasar tradisional dan 3 supermarket yang ada di Kecamatan Caringin, Kabupaten Bogor dengan masing-masing diambil 3 sampel. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara acak sederhana (*simple random sampling*) terhadap sejumlah pasar tradisional dan supermarket

yang menjual daging sapi di Kecamatan Caringin, Kabupaten Bogor. Sampel daging sapi masing-masing diambil 500 gram secara aseptis yang ditempatkan pada wadah plastik steril, kemudian disimpan pada *cooling box*. Setelah itu, sampel segera dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah sifat fisik yaitu pH, warna daging, warna lemak, *marbling*, tekstur, *driploss* dan *cooking loss*. Sifat mikrobiologi yaitu *total plate count* (TPC) dan jumlah *Staphylococcus aureus*.

Pengujian Fisik

Pengujian fisik (warna daging, warna lemak, *marbling*, tekstur) pada daging sapi mengacu pada SNI 3932:2008 tentang Mutu Karkas dan Daging Sapi (BSN, 2008a). Pengujian pH menggunakan pH meter. Sebelumnya dilakukan pembersihan katoda indikator dengan aquades sehingga netral (pada pH tertera 7). Pengukuran pH dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali kemudian hasilnya dirata-ratakan.

Pengujian *driploss* dilakukan dengan menimbang sepotong daging ± 5 gram (a gram), kemudian gantung daging dengan benang dan masukkan ke dalam kantong plastik (hindari agar daging tidak bersentuhan dengan sisi bagian dalam kantong plastik). Daging tersebut digantung dalam lemari es (7°C) selama 48 jam. Setelah 48 jam, daging dikeluarkan dan keringkan permukaan daging dengan kertas tisu secara perlahan-lahan (jangan ditekan) kemudian daging ditimbang (b gram). Hitung *driploss* (%) dengan rumus: $(a - b)/a \times 100\%$.

Pengujian *cooking loss* sebagai berikut: potonglah daging (70 – 100 gram), timbang dan catat (a gram), masukkan ke dalam kantong plastik dan hilangkan udara di dalam plastik. Lalu panaskan air (75°C), kemudian masukkan kantong plastik ke dalam air panas dan diamkan selama 50 menit. Selanjutnya alirkan air di atas kantong plastik selama 40 menit. Keluarkan daging dan keringkan air di permukaan daging dengan kertas tisu (jangan ditekan, cukup ditempelkan), selanjutnya timbang

kembali (b gram). Hitung *driploss* (%) dengan rumus: $(a - b)/a \times 100\%$.

Pengujian Mikrobiologi

Penghitungan TPC menggunakan metode SNI 2897:2008 (BSN, 2008b). Sebanyak 25 gram daging sapi dimasukkan ke dalam wadah steril yang sudah berisi 225 ml larutan *buffer peptone water* (BPW) 0,1 % steril, kemudian dihomogenkan dengan stomacher selama 1 - 2 menit. Setelah itu, sebanyak 1 ml diambil dan dimasukkan, serta dihomogenkan ke dalam tabung rekasi berisi 9 ml BPW (larutan pengenceran 10^{-1}). Pelakuan ini diulangi lagi sampai dengan pengenceran 10^{-5} . Selanjutnya dari masing-masing pengenceran diambil 1 ml untuk dimasukkan ke dalam cawan petri steril secara triplo, kemudian dituang media cair *plate count agar* (PCA) sebanyak 20 ml dan dihomogenkan dengan cara menggeserkan cawan horizontal atau membentuk angka delapan serta dibiarkan menjadi padat. Tahap selanjutnya diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24-48 jam, dan semua koloni yang tumbuh dihitung sebagai TPC dengan metode *Bacteriological Analytical Manual* (BAM) (FDA, 2001).

Pengujian jumlah *Staphylococcus aureus* mengacu pada metode SNI 2897:2008. Sebanyak 25 gram daging sapi dimasukkan ke dalam wadah steril yang sudah berisi 225 ml larutan BPW 0,1 % steril, kemudian dihomogenkan selama 1 - 2 menit. Setelah itu, sebanyak 1 ml diambil dan dimasukkan, serta dihomogenkan ke dalam tabung rekasi berisi 9 ml BPW (larutan pengenceran 10^{-1}). Pelakuan ini diulangi lagi sampai dengan pengenceran 10^{-3} . Selanjutnya dari masing-masing pengenceran diambil 1 ml untuk dimasukkan ke dalam cawan petri steril secara triplo, kemudian dituang media BPA sebanyak 15 - 20 ml media yang sudah ditambah dengan *egg yolk tellurite emulsion* (5 ml ke dalam 95 ml media BPA) pada masing-masing cawan yang akan digunakan sampai memadat. Lalu diinkubasi pada temperatur 37°C selama 24-48 jam. Koloni yang tumbuh dihitung dengan metode *Bacteriological Analytical Manual* (BAM) (FDA, 2001).

Sampe daging sapi	Skor warna daging	Skor warna lemak	Skor marbling	Tekstur	pH rata-rata	Driploss rata-rata (%)	Cooking loss rata-rata (%)
Pasar Tradisional							
A	7	4	2	sedang	5,2	16,7	35,4
B	7	4	3	sedang	5,7	8,4	30,2
C	8	5	2	sedang	5,4	14,2	31,3
Supermarket							
D	5	2	6	halus	5,5	7,6	28,1
E	5	2	5	sedang	5,5	7,8	28,6
F	6	3	5	sedang	5,6	7,3	29,1

Rancangan Percobaan

Sampel daging sapi diambil dari 3 pasar tradisional dan 3 supermarket di Kecamatan Caringin, Kabupaten Bogor. Sampel daging sapi dianalisis dilaboratorium dengan tiga kali pengulangan. Analisis data dilakukan secara deskriptif berdasarkan SNI 3932:2008 tentang mutu karkas dan daging sapi (BSN, 2008a).

HASIL

Pengujian Fisik

Hasil pengujian fisik pada sampel daging sapi yang di jual pada pasar tradisional dan supermarket di Kecamatan Caringin, Kabupaten Bogor menunjukkan bahwa, warna daging yang dicocokkan dengan standar warna menunjukkan warna merah – cokelat dengan nilai skor 5 – 6 (tingkat mutu I untuk sampel daging D dan E, tingkat mutu II pada sampel F) pada sampel daging dari supermarket, sedangkan pada sampel daging dari pasar tradisional dengan nilai skor 7 – 8 (tingkat mutu II untuk sampel daging A dan B, Tingkat mutu III pada sampel C). Nilai skor untuk warna lemak sampel daging dari pasar tradisional 4 – 5 (tingkat mutu II), sedangkan untuk sampel daging dari supermarket menunjukkan nilai skor 2 – 3 (tingkat mutu I). Skor *marbling* pada daging dari supermarket lebih baik (5 – 6 dengan tingkat mutu II) dibandingkan dengan skor *marbling* pada daging dari pasar tradisional (2 – 3 dengan tingkat mutu III). Tekstur daging dari semua sampel sebagian besar bertekstur sedang dan hanya sampel daging D dari supermarker yang bertekstur halus.

Tabel 1. Pengujian fisik pada sampel daging sapi yang dijual pada pasar

tradisional dan supermarket di Kecamatan Caringin, Kabupaten Bogor

Nilai pH rata-rata daging terendah dan tertinggi terdapat pada sampel daging dari pasar tradisional. Nilai pH daging terendah pada sampel daging A dan nilai pH tertinggi pada sampel daging B. Nilai *driploss* rata-rata terendah pada sampel daging F dari supermarket sebesar 7,3% dan yang tertinggi sampel A dari pasar tradisional sebesar 16,7%. Nilai *cooking loss* rata-rata terendah pada sampel D dari pasar tradisional sebesar 28,1% dan yang tertinggi pada sampel A dari pasar tradisional sebesar 35,4%. Hasil pemeriksaan fisik secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1.

Pengujian Mikrobiologi

Berdasarkan hasil pengujian mikrobiologi menunjukkan bahwa nilai rataan TPC pada semua sampel daging sapi baik dari pasar tradisional maupun supermarket memenuhi SNI 3932:2008 yaitu tidak boleh melebihi 1×10^6 cfu/g. Pengujian pada *S. aureus* menunjukkan bahwa hanya sampel D dari supermarket yang memenuhi SNI 3932:2008 yaitu tidak boleh melebihi 1×10^2 cfu/g, sedangkan sampel lainnya tidak memenuhi standar tersebut. Hasil pengujian mikrobiologi secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian mikrobiologi pada sampel daging sapi yang dijual pada pasar tradisional dan supermarket di Kecamatan Caringin, Kabupaten Bogor

Sampel	Rata-rata nilai TPC (cfu/g)	Rata-rata nilai <i>S. aureus</i> (cfu/g)
Pasar Tradisional		
A	$6,93 \times 10^5$	$0,72 \times 10^4$
B	$1,49 \times 10^5$	$1,85 \times 10^4$
C	$1,75 \times 10^5$	$3,83 \times 10^4$
Supermarket		
D	$1,40 \times 10^4$	$0,40 \times 10^2$
E	$1,57 \times 10^4$	$2,86 \times 10^2$
F	$1,55 \times 10^4$	$3,60 \times 10^2$

PEMBAHASAN

Pengujian Fisik

Warna daging pada sampel daging sapi dari supermarket lebih dominan berwarna merah-cokelat dengan nilai skor 5 – 6 dan

daging sapi dari pasar tradisional dominan berwarna coklat dengan nilai skor 7 – 8. Menurut Sihombing *et al.* (2020), pigmen mioglobin yang ada pada daging dapat mempengaruhi warna daging yang mana dapat membawa oksigen, sehingga perbedaan intensitas warna daging terkait dengan variasi kadar mioglobin. Warna merah-cokelat atau coklat pada sampel daging sapi ini disebabkan karena terkena paparan udara yang lama. Menurut Sinaga *et al.* (2021), daging sapi yang baru dipotong dan belum terpapar udara memiliki warna merah-keunguan dan akan berubah menjadi merah cerah. Daging yang dibiarkan lama terkena udara warnanya akan berubah menjadi merah-cokelat atau coklat. Mioglobin dalam daging yang terpapar oksigen dalam jangka waktu lama akan mengalami oksidasi, menghasilkan *ferric-metmyoglobin* (MetMb), yang menyebabkan perubahan warna daging menjadi coklat.

Pengujian tekstur menunjukkan sampel daging sapi dominan bertekstur sedang dan satu sampel bertekstur halus. Tekstur daging dipengaruhi oleh kandungan jaringan ikat. Tekstur daging halus dapat disebabkan oleh tidak adanya kandungan jaringan ikat pada daging (Swacita *et al.*, 2021).

Skor *marbling* pada sampel daging sapi dari supermarket menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan daging dari pasar tradisional yaitu dengan skor 5 – 6 dengan tingkat mutu II, sedangkan daging dari pasar tradisional menunjukkan skor 2 – 3 dengan tingkat mutu III. *Marbling* pada daging dapat mempengaruhi kualitas daging secara keseluruhan serta dapat meningkatkan cita rasa daging. Daging dengan skor *marbling* yang tinggi cenderung lebih empuk dan mudah diolah saat dimasak. Selain itu, *marbling* membantu menjaga kelembutan daging bahkan setelah proses memasak, sehingga daging tidak mudah menjadi kering atau keras.

Nilai pH daging merupakan salah satu indikator kualitas daging sapi. Warna, keempukan, cita rasa, daya ikat air, dan masa simpan daging dipengaruhi oleh nilai pH daging. Sapi yang masih hidup nilai pH daging berkisar 7,0 – 7,2 (pH netral) dan 6

– 8 jam setelah pemotongan nilai pH akan menurun secara bertahap dari 7,0 sampai berkisar 5,6 – 5,7 serta akan mencapai pH akhir yaitu berkisar 5,3 – 5,7 (pH normal) (Soeparno *et al.*, 2015). Berdasarkan hasil penelitian ini pH daging rata-rata pada pasar tradisional yaitu berkisar 5,2 – 5,7 dan pada supermarket berkisar 5,5 – 5,6. Nilai pH pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional cenderung lebih rendah mencapai 5,2, sedangkan pada daging dari supermarket masih dalam kisaran pH normal. Rendahnya nilai pH daging dapat disebabkan karena proses glikogen otot yang diurai oleh enzim-enzim glikolisis secara anaerob menjadi asam laktat. Asam laktat ini akan terakumulasi dalam jaringan, yang dapat menyebabkan penurunan pH pada jaringan otot (Nurwanto *et al.*, 2012).

Menurut Kerth (2013), nilai pH yang rendah dapat menyebabkan penurunan daya ikat air pada daging serta daging yang dihasilkan akan bertekstur lembek, berwarna pucat, dan berair yang dikenal sebagai daging *pale soft exudative* (PSE). Selain itu, daging tersebut akan lebih cepat mengalami pembusukan. Kondisi ini dapat terjadi karena pemotongan hewan dalam kondisi sedang stres. Laju dan tingkat penurunan pH daging dipengaruhi oleh faktor intrinsik, yang mencakup spesies, jenis otot, kadar glikogen otot, serta variabilitas antar ternak. Sementara itu, faktor ekstrinsik dipengaruhi oleh temperatur lingkungan, metode pemotongan, proses pemotongan, dan stres yang dialami sebelum pemotongan.

Nilai *drip loss* menunjukkan terjadinya penurunan berat daging akibat keluarnya cairan selama penyimpanan (Hernando *et al.*, 2015). *Drip loss* sangat dipengaruhi oleh daya ikat air. Nilai ini digunakan untuk mengukur daya ikat air pada daging dengan prinsip bahwa air yang dilepaskan sejalan dengan penurunan pH (Wanniatie *et al.*, 2014). Daging sapi normal menunjukkan nilai *drip loss* sekitar 4,90 – 8,94% (Fikar *et al.*, 2019). Hasil pengukuran nilai *drip loss* pada penelitian menunjukkan nilai *drip loss* tinggi pada sampel A dan C yang berasal pada sampel daging sapi pasar tradisional. Hal ini mengindikasikan bahwa, daging sapi tersebut memiliki daya ikat air yang rendah. Menurut Soeparno (2015),

peningkatan nilai *drip loss* menyebabkan penurunan daya ikat air, dan sebaliknya. Selama penyimpanan, terjadi degradasi kolagen dari protein miofibril yang membentuk ikatan serat daging. Selain itu, protein juga merupakan komponen penting untuk mengikat air. Perubahan struktur protein seiring dengan bertambahnya waktu penyimpanan dapat merusak struktur tersebut, sehingga daging tidak mampu mengikat air dan menyebabkan peningkatan nilai *drip loss*.

Daging yang memiliki nilai *drip loss* tinggi cenderung lebih mudah rusak dan membusuk karena adanya pertumbuhan mikroba yang terjadi, terutama pada daging yang memiliki kadar air dan kelembaban yang tinggi. Menurut Hernando *et al.* (2015), peningkatan kadar air, yang terlihat dari hasil *drip loss* atau air bebas yang terbentuk selama penyimpanan, merupakan akibat dari aktivitas bakteri. Kadar air merupakan salah satu faktor yang berkontribusi terhadap kerusakan bahan pangan, termasuk daging, karena air mendukung pertumbuhan bakteri (Ernawati *et al.*, 2018). Yunanda *et al.* (2020) juga menyatakan bahwa terdapat hubungan antara tingginya nilai *drip loss* pada daging sapi dengan meningkatnya angka total plate count (TPC). Hal ini konsisten dengan penelitian ini, dimana sampel daging (A dan C) dengan nilai *drip loss* yang tinggi juga menunjukkan nilai TPC yang tinggi.

Cooking loss atau susut masak daging adalah jumlah cairan yang hilang dari daging saat dimasak. Daging dengan nilai *cooking loss* yang rendah memiliki kualitas fisik yang lebih baik dibandingkan dengan daging yang memiliki nilai *cooking loss* tinggi. Hasil nilai *cooking loss* pada penelitian yang tertinggi pada sampel A dan yang terendah pada sampel D. Perbedaan *cooking loss* yang ditemukan dalam hasil penelitian ini kemungkinan terkait dengan kandungan lemak pada otot. Otot yang memiliki kandungan lemak lebih tinggi cenderung mengalami kehilangan lemak yang lebih besar saat dimasak. Selain itu, perbedaan nilai pH dan *drip loss* juga dapat berkontribusi terhadap variasi tersebut.

Nilai *cooking loss* memiliki hubungan yang erat dengan daya ikat air, ketika nilai *cooking loss* tinggi, maka daya ikat air

cenderung rendah. Nilai *cooking loss* tinggi maka daya ikat air akan rendah. Semakin tinggi daya ikat air, maka saat proses pemanasan hanya sedikit air dan cairan nutrisi yang keluar atau hilang, sehingga massa daging berkurang lebih sedikit. Tingkat *cooking loss* dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kerusakan membran seluler, jumlah air yang keluar dari daging, umur simpan daging, degradasi protein, dan kemampuan daging dalam mengikat air (Hughes *et al.*, 2014; Purslow *et al.*, 2016). Menurut Aaslyng *et al.* (2018), Fabre *et al.* (2018), dan Li *et al.* (2019), *cooking loss* juga memiliki pengaruh positif terhadap keempukan daging. Keempukan adalah salah satu karakteristik penting yang dinilai setelah proses pemasakan. Menurut Jezek *et al.* (2019), keempukan daging yang dimasak dipengaruhi oleh jenis daging, kondisi post-mortem, dan metode pemasakan.

Pengujian Mikrobiologi

Pengujian mutu mikrobiologi pada sampel daging sapi yang dilihat dari hasil TPC menunjukkan semua sampel daging memenuhi standar mutu yang mengacu pada SNI 3932:2008, namun untuk pengujian mutu terhadap cemaran *S. aureus* hanya sampel D dari supermarket yang memenuhi SNI 3932:2008. Tingginya cemaran mikroba terutama *S. aureus* pada penelitian ini dapat mengindikasikan kurangnya penerapan higiene dan sanitasi dari tempat pemotongan hewan (RPH) maupun di pasar. Kontaminasi *S. aureus* pada daging dapat membahayakan kesehatan masyarakat, terutama jika bakteri ini menghasilkan enterotoksin yang sulit dihancurkan meskipun telah dilakukan pemanasan pada suhu tinggi (Pal *et al.*, 2022). *S. aureus* dapat menghasilkan toksin yang memiliki sifat tahan panas dan dapat menyebabkan keracunan parah pada konsumen (Velasco *et al.*, 2018). Gejala umum keracunan akibat enterotoksin *S. aureus* meliputi mual, muntah, kram perut (abdomen), dan diare. Kasus yang lebih berat, gejalanya bisa meliputi sakit kepala, kram otot, peningkatan denyut nadi, perubahan tekanan darah, dan kadang-kadang pingsan (Ray, 2013).

Bakteri *S. aureus* telah mendapatkan perhatian luas karena secara global menunjukkan resistansi terhadap antimikroba, termasuk jenis *S. aureus* yang resistan terhadap Methicillin (MRSA). Resistansi ini menjadi penyebab utama tingginya angka morbiditas dan mortalitas. Selain itu, *S. aureus* yang resistan terhadap Vankomisin (VRSA) semakin meningkat dan telah dilaporkan kasusnya di berbagai negara (Kest and Kaushik, 2019).

Tingginya kontaminasi mikroba *S. aureus* pada daging yang tidak memenuhi standar dapat disebabkan oleh pencemaran yang berasal dari hewan, manusia, air, atau peralatan yang digunakan. Ketika proses penyembelihan dan penanganan daging di RPH maupun ketika di pasar atau supermarket yang tidak memperhatikan hygiene dan sanitasi. Kontaminasi pada daging sapi bisa terjadi selama pemrosesan. *S. aureus* ditemukan di permukaan kaki, rambut, dan kulit yang bersentuhan dengan tanah, debu, dan kotoran, serta di saluran pernapasan, termasuk hidung (Pal *et al.*, 2022). Proses-proses yang memiliki potensi untuk menimbulkan kontaminasi silang mikroba pada pemrosesan karkas dan daging sapi di RPH dapat terjadi saat penerimaan, penyembelihan, pengulitan, pengeluaran jerohan, pemotongan daging, dan pendinginan. Terjadinya pencemaran silang mikroba di pasar dan supermarket dapat terjadi ketika proses pendistribusian, pendinginan, melalui air, peralatan yang ada di pasar dan supermarket serta personal yang menangani daging.

Bakteri *S. aureus* merupakan salah satu penyebab paling umum dari penyakit bawaan makanan (*foodborne disease*) di seluruh dunia (Havelaar *et al.*, 2015). *S. aureus* telah dikaitkan dengan berbagai kejadian wabah dan insiden keracunan makanan yang dilaporkan di banyak negara dengan berbagai jenis makanan (Hennekinne, 2018). Terdapat 6.903 laporan di Brazil yang berkaitan dengan *foodborne disease* antara tahun 2009 dan 2018, dengan total 672.873 orang terdampak, 122.187 pasien mendapatkan perawatan, 16.817 pasien harus dirawat inap, dan 99 orang meninggal dunia. Sebanyak 9,5% dari kasus tersebut melibatkan *S. aureus* sebagai agen

penyebabnya (Finger *et al.*, 2019; Campos *et al.*, 2022).

REFERENSI

- Aaslyng, M.D., Jensen, H., Karlsson, A.H. 2018. The Gender Background of Texture Attributes of Pork Loin. *Meat Sci.*, 136, 79-84.
- Anggraini, D.A., Fahmi, N.F., Putri, D.A., Hakiki, M.S. 2021. Kebijakan Pemotongan Sapi di RPH (Rumah Potong Hewan) dalam Kaitannya dengan Prinsip Manajemen Halal dan HACPP (Hazard Analysis Critical Control Point). *Halal Research Journal*, 1(1), 20-38.
- Berdasarkan Badan Pusat Statistik. 2024. Rata-Rata Konsumsi per Kapita Seminggu Beberapa Macam Bahan Makanan Penting, 2007-2023. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/1/OTUwIzE=/rata-rata-konsumsi-per-kapita-seminggu-beberapa-macam-bahan-makanan-penting--2007-2023.html>.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2008a. No. SNI 3932-2008. Mutu karkas dan daging sapi. Badan Standarisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2008b. No. SNI 2897-2008. Metode pengujian cemaran mikroba dalam daging, telur dan susu, serta hasil olahannya. Badan Standarisasi Nasional.
- Campos, F.M., da Silva, F.F., Teixeira, N.B., de Lourdes Ribeiro de Souza da Cunha, M., de Oliveira, T.C.R.M. 2022. Presence of *Staphylococcus aureus* and staphylococcal enterotoxin A Production and Inactivation in Brazilian Cheese Bread. *Braz. Arch. Biol. Technol.*, 65, e22200564.
- Ernawati, F., Imaningsih, N., Nurjannah, N., Sahara, E., Sundari, D., Arifin, A.Y., Prihatini, M. 2018. Nilai pH dan kualitas zat gizi makro daging beku dingin dan segar pada pasar tradisional dan pasar swalayan. *Jurnal Penelitian Gizi dan Makanan*, 41(1), 21-30.
- Fabre, R., Dalzotto, G., Perlo, F., Bonato, P., Teira, G., Tisocco, O. 2018. Cooking method effect on warner-

- bratzler sheer force of different beef muscles. *Meat Sci.*, 138, 10-14.
- [FDA] Food & Drug Administration. 2001. *Bacteriological Analytical Manual*. U.S. Food & Drug Administration.
- Fikri, F., Hamid, I.S., Purnama, M.T.E. 2017. Uji organoleptis, pH, uji eber dan cemaran bakteri pada karkas yang diisolasi dari kios di Banyuwangi. *J. Med. Vet.*, 1(1), 23-27.
- Fikar, S., Razali, Sulasmi. 2019. Perbandingan *drip loss* antara *musculus infraspinatus* dengan *musculus gluteobiceps* sapi lokal setelah mengalami proses beku thawing. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 5(2), 73-76.
- Finger, J.A.F.F., Baroni, W.S.G.V., Maffei, D.F., Bastos, D.H.M., Pinto, U.M. 2019. Overview of Foodborne Disease Outbreaks in Brazil from 2000 to 2018. *Foods*, 8(434), 1-10.
- Havelaar, A.H., Kirk, M.D., Torgerson, P.R., Gibb, H.J., Hald, T., Lake, R.J., Praet, N., Bellinger, D.C., de Silva, N.R., Gargouri, N., *et al.* 2015. World health organization global estimates and regional comparisons of the burden of foodborne disease in 2010. *PLoS Medicine*, 12(12), 1–23.
- Hennekinne, J.A. 2018. *Staphylococcus aureus* as a Leading Cause of Foodborne Outbreaks Worldwide. In A. Fetsch (Ed.), *Staphylococcus aureus*. Academic Press, pp: 129–141.
- Hernando, D., Septinova, D., Adhianto, K. 2015. Kadar air dan total mikroba pada daging sapi di Tempat Pemotongan Hewan (TPH) Bandar Lampung. *J. Ilmiah Pet. Terpadu*, 3(1), 61-67.
- Hughess, J. M., Oiseth, S.K., Purslow, P.P., Warner, R.D. 2014. A Structural approach to under standing the interactions between colour, water-holding capacity and tenderness. *Meat Science*, 98, 520-532.
- Jezeck, F., Josef, K., Blanka, M., Katerina, B., Jiri, B. 2019. Cooking of Meat: Effect on Texture, Cooking Loss and Microbiological Quality – A Review. *Acta Vet. Brno.*, 88, 487–496.
- Kerth, C.R. 2013. *The Science of Meat Quality*. John Wiley & Sons, Inc.
- Kest, H., Kaushik, A. 2019. Vancomycin-resistant *Staphylococcus aureus*: formidable threat or silence 72 before the Storm? *J. Infect. Dis. Epidemiol.*, 5(5), 1–9.
- Li, S., Ma, R., Pan, J., Lin, X., Dong, Y., Yu, C. 2019. Combined effects of aging and low temperature, long time heating on pork toughness. *Meat Sci.*, 150, 33-39.
- Nurwanto, Septianingrum, dan Surhatayi. 2012. *Buku Ajar Dasar Teknologi Hasil Ternak*. Universitas Diponegoro.
- Olaifa, R.O., Sogunle, O.M., Okubanjo, A.O. 2016. Evaluation of quality, organoleptic attributes and chemical composition of broiler chicken meat reared on intensive and semi intensive systems. *J. Meat Sci. Techno.*, 4(1), 25-32.
- Pal, M., Ketchakmadze, D., Durglishvili, N., Ketchakmadze, I. 2022. *Staphylococcus aureus*: A major pathogen of food poisoning: a rare research report. *Nutr Food Process*. 5(1), 1-3.
- Purslow, P.P., Oiseth, S., Hughes, J., Warner, R.D. 2016. The structural basis of cooking loss in beef: variations with temperature and ageing. *Food Res. Int.*, 89(1), 739–748.
- Ray, B. 2013. *Fundamental Food Microbiology*. Edisi ke-5. CRC Press.
- Sihombing, V.E., Swacita, I.B.N., Suada, I.K. 2020. Perbandingan Uji Subjektif Kualitas Daging Sapi Bali Produksi Rumah Pemotongan Hewan Gianyar, Klungkung dan Karangasem. *Indonesia Medicus Veterinus*, 9(1), 99-106.
- Sinaga, M.O.A., Sriyani, N.L.P., Suarta, I.G. 2021. Kualitas Organoleptik Daging Sapi Bali yang Dilayukan dengan Lama Waktu yang Berbeda. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 24(2), 77-81.
- Soeparno. 2015. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gadjah Mada University Press.
- Swacita, I.B.N. 2017. *Pemeriksaan Kesehatan Ternak Setelah Dipotong*. Universitas Udayana.
- Velasco, V., Vergara, J.L., Bonilla, A.M., Muñoz, J., Mallea, A., Vallejos, D., *et*

- al.* 2018. Prevalence and characterization of *Staphylococcus aureus* strains in the pork chain supply in Chile. *Foodborne Pathog. Dis.*, 15(5), 262-268.
- Wanniatie, V., Septinova, D., Kurtini, T., Purwaningsih, N. 2014. Pengaruh pemberian tepung temulawak dan kunyit terhadap *cooking loss*, *drip loss* dan uji kebusukan daging puyuh jantan. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(3), 121-124.
- Yunanda, A.W., Razali, Fadli, A. Gani, C.D.I., Ismail, M.A. Hubungan Antara Drip Loss dengan Angka Lempeng Total Musculus Longissimus dorsi terhadap Daya Simpan Daging Sapi Aceh. *JIMVET*, 4(3), 87-95.