



Lama Penyimpanan Daging Ayam Broiler dalam Kemasan Atmosfer Termodifikasi dalam Suhu Dingin

Storage Time for Broiler Chicken Meat in Modified Atmosphere Packaging at Cold Temperatures

Roisu Eny Mudawaroch¹, Setiyono²

¹Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Purworejo,

Jalan K.H.A Dahlan 3a Purworejo, Jawa Tengah, Indonesia

²Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

Jl. Fauna No. 3 Kampus UGM Bulaksumur, Yogyakarta, Indonesia

roisueny@umpwr.ac.id, setiyono@ugm.ac.id

Korespondensi author: roisueny@umpwr.ac.id

ABSTRACT

Article History:

Accepted : 30-12-2024

Online : 30-12-2024

Keyword:

Storage;
Modified Atmosphere;
Cold Temperature;
Chicken Meat



Atmosfer termodifikasi merupakan salah satu pengawetan yang berkembang saat ini. Pengawetan atmosfer termodifikasi lebih efektif pada penyimpanan dingin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Lama Penyimpanan Daging Ayam Broiler yang Dikemas Atmosfer Termodifikasi kadar CO₂ 75% dalam suhu dingin. Materi dalam penelitian ini adalah daging ayam broiler sebanyak 24 ekor. Perlakuan dalam penelitian ini adalah daging ayam broiler dikemas dalam kemasan atmosfer termodifikasi dengan kadar CO₂ 75% yang disimpan dalam suhu refrigerator. Lama penyimpanan selama 3 minggu yaitu hari ke 0, hari ke 7, hari ke 14 dan hari ke 21 Parameter yang diamati adalah kualitas fisik dan kualitas sensoris. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan daging dalam pengemasan atmosfer termodifikasi pada suhu dingin kualitas fisik yaitu kadar air, pH, susut, masak secara nyata meningkat. Semakin lama penyimpanan keempukan dan susut masak menurun secara nyata. Semakin lama penyimpanan daging dalam pengemasan atmosfer termodifikasi pada suhu dingin menurunkan secara nyata pada kualitas sensoris yaitu warna, penampakan dan bau. Warna semakin gelap, penampakan berlendir dan bau membusuk. Kesimpulan bahwa penyimpanan daging dalam pengemasan atmosfer termodifikasi dapat memperpanjang lama simpan daging.

Modified atmosphere is one of the preserves that is developing today. Modified atmosphere preservation is more effective at cold storage. This study aims to determine the Storage Period of Broiler Chicken Meat Packaged in a Modified Atmosphere with a CO₂ content of 75% in cold temperatures. The material in this study is the meat of 24 broiler chickens. The treatment in this study was broiler chicken meat packaged in modified atmospheric packaging with a CO₂ content of 75% stored in the refrigerator. The storage period is 3 weeks, namely day 0, day 7, day 14 and day 21. The parameters observed are physical quality and sensory quality. The results of the study showed that the longer the meat was stored in modified atmosphere packaging at cold temperatures, the physical quality, namely moisture content, pH, shrinkage, and cooking significantly increased. The longer the storage softness and ripening shrinkage decrease markedly. The longer the

meat is stored in modified atmosphere packaging at cold temperatures, the more it decreases markedly on the sensory qualities of color, appearance and smell. The color is getting darker, the appearance is slimy and the smell is rotten. The conclusion is that the storage of meat in modified atmosphere packaging can extend the shelf life of meat.

A. PENDAHULUAN

Daging merupakan salah satu bahan pangan dengan kandungan nutrisi yang tinggi [1]. Dikatakan sebagai nutrisi yang tinggi karena komposisi daging mengandung kadar protein yang tinggi yaitu 19%, untuk pertumbuhan, kadar lemak 2,5% dan kadar karbohidrat 1,2% sebagai sumber energi [2]. Daging dapat diperoleh dari daging sapi, daging kambing dan daging ayam. Ketersediaan daging ayam didapatkan pada daging ayam kampung, petelur afkir atau ayam broiler. Sebagian besar kebutuhan daging diperoleh dari daging ayam pedaging. Daging ayam pedaging banyak dijumpai di pedagang pengecer, pasar tradisional, ataupun dari pasar modern. Daging ayam broiler mempunyai harga yang murah, mudah didapatkan dan tidak bertentangan dengan keyakinan konsumen muslim [3].

Sebagai makanan yang bergizi, daging mudah mengalami kerusakan. Kerusakan terjadi mulai pada saat pemotongan, saat pemasaran maupun saat di pasarkan. Pemasaran daging ayam di pedagang pengecer dan di pasar tradisional biasanya tidak dilakukan pengemasan sehingga mudah terkontaminasi. Kontaminasi daging ayam broiler adalah *salmonella* yang ditemukan di Pasar Banjaran dan pasar Trayeman [4]. Selain *salmonella* daging ayam juga mengandung Bakteri Coliform dan *Escherichia coli* [5]. Untuk mengurangi kontaminasi beberapa teknologi, salah satunya dengan pengemasan. Banyak pengemasan dilakukan untuk daging adalah dengan pengemasan daun jati [6], aluminium foil [7], pengemasan kantung plastik [8]. Berbagai pengemas dari plastik adalah plastik LDPE, PET, dan NYLON [9].

Pengemasan plastik pada daging dapat dilakukan dengan pengemasan atmosfer termodifikasi [10]. Teknik pengemasan vakum adalah pengemasan dengan menggunakan kemasan plastik, kemudian udara dikeluarkan. Pengemasan atmosfer termodifikasi adalah pengemasan yang diisi dengan udara ke dalam produk [11]. Kualitas sensoris dan terutama warna daging adalah indikator terpenting untuk kesegaran pada saat pembelian [12]. Pengemasan vakum dan pengemasan atmosfer termodifikasi adalah inovasi terbaru yang semakin penting sebagai teknik pengawetan untuk meningkatkan umur simpan daging dan bahan makanan lainnya [13]. Dalam kemasan vakum, udara benar-benar dihilangkan. atmosfer termodifikasi memberikan perubahan konsentrasi gas atmosfer dalam kemasan. juga atmosfer termodifikasi di mana konsentrasi gas atmosfer yang dipilih secara

aktif dipertahankan selama periode penyimpanan [12]. Kemasan atmosfer termodifikasi terkenal sebagai metode untuk memperpanjang umur simpan berbagai makanan, termasuk daging segar. Pengemasan atmosfer termodifikasi dapat memperpanjang umur simpan daging [14]. Kemasan atmosfer termodifikasi dengan mengatur kandungan oksigen (O_2), karbon dioksida (CO_2) dan nitrogen (N_2) dalam proporsi yang berbeda untuk menjaga kualitas daging segar. Pengemasan atmosfer termodifikasi paling efektif bila digunakan dengan pendinginan, karena suhu rendah memperlambat pembusukan produk makanan [12]. Kualitas daging segar yang disimpan dalam keadaan dingin dapat terjadi perubahan warna, oksidasi lipid dan protein dan pembusukan oleh mikroorganisme [15]. Penerimaan konsumen terhadap daging segar akan dinilai pertama kali yaitu karakteristik sensoris. Selain kualitas sensoris perlu juga dilihat dari kualitas fisik daging.

B. MATERI DAN METODE

1. Materi

Materi yang digunakan adalah karkas ayam broiler sebanyak 24 ekor. Bahan pengemas yang digunakan adalah kantung plastik polietilen kerapatan tinggi dengan ketebalan 0,6 mm, gas oksigen, gas nitrogen dan gas karbon dioksida.

2. Metode

Ayam disembelih dan dihilangkan kepala, kaki, jeroan, bulu hingga diperoleh karkas. Karkas ditimbang dan dimasukkan alam kantung plastik. Daging dalam kemasan plastik kemudian di vakum. Daging yang sudah divakum kemudian diisikan udara CO_2 75%, O_2 5% dan N_2 20%. Kemudian sampel disimpan dalam kedalaman suhu dingin yaitu ± 4 °C, dan diamati pada hari ke 0, ke 7, ke 14 dan ke 21 yang merupakan perlakuan lama penyimpanan. Semua perlakuan diulang 6 ulangan. Rancangan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan.

Variabel yang diamati adalah kualitas fisik meliputi: kadar air, pH, keempukan, daya ikat air dan susut masak. Kualitas yang organoleptik yang diamati adalah warna, penampakan dan bau.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis variansi anova dan jika terdapat perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan (UJBD).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kualitas fisik

a. Warna

Kualitas organoleptik daging ayam broiler yang disimpan dan kemasan atmosfer termodifikasi pada suhu 4 °C disajikan di Tabel 1, dan di Gambar 1.

Tabel 1. Kualitas Organoleptik Daging Ayam dalam Kemasan Atmosfer Termodifikasi 75% CO₂

Perlakuan	hari ke 0	hari ke 7	hari ke 14	hari ke 21	Rerata
Warna	4,80±0,06 ^c	4,10±0,15 ^b	4,00±0,10 ^{ab}	3,50±0,25 ^a	4,10±0,16
Tekstur	5,13±0,09 ^c	4,97±0,12 ^{bc}	4,80±0,07 ^{ab}	4,60±0,06 ^a	4,87±0,07
Bau	5,07±0,09 ^c	4,80±0,10 ^{bc}	4,53±0,08 ^b	4,18±0,09 ^a	4,64±0,11

Keterangan: ^{a,b} superskrip pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata

Warna: 1 amat sangat gelap dan 9 adalah sangat tidak gelap.

Penampakan: 1 amat sangat berlendir dan 9 adalah sangat tidak berlendir

Bau: 1 amat sangat busuk dan 9 adalah sangat tidak busuk

Warna daging ayam yang dikemas dalam kemasan atmosfer termodifikasi yang disimpan pada suhu 4 °C menunjukkan perbedaan yang nyata. Semakin lama penyimpanan warna daging semakin gelap. Daging yang disimpan dalam atmosfer termodifikasi dengan level CO₂ tinggi dan O₂ rendah terjadi peningkatan pembentukan metmyoglobin. Hal ini karena meningkatkan oksidasi menyebabkan warna menjadi merah cokelat. Terjadinya perubahan warna karena terbentuk metmyoglobin daging disebabkan karena autooksidasi dari fero menjadi metmyoglobin dan pengurangan enzim metmyoglobin. Perubahan warna terjadi dipengaruhi oleh myoglobin, protein utama pada pembentukan daging [16]. Pada hari ke 7 warna sudah berbeda dengan hari ke 0.

Perubahan warna pada permukaan produk daging terlihat ketika jumlah mikrobiologi berada di antara 10^{7,5} -10⁸ CFU cm⁻¹. Hidrogen sulfida, yang diproduksi oleh *L. sakei*, *H. alvei*, *S. putrefaciens*, mengubah pigmen otot menjadi sulfomioglobin hijau dan penampakannya merupakan konsekuensi dari konsumsi glukosa. Sulfomioglobin tidak terbentuk dalam atmosfer anaerobic [13]. *Leuconostoc spp.* dan mikroorganisme mirip *Leuconostoc*, seperti *Weissella viridescens*, dapat menyebabkan produk daging berubah menjadi hijau, karena pembentukan hidrogen peroksida, yang mengoksidasi nitrosomiochromogen sebagai konsekuensi dari paparan daging terhadap O₂ [17].

b. Penampakan

Penampakan daging ayam yang dikemas dalam kemasan atmosfer termodifikasi yang disimpan pada suhu 4 °C menunjukkan perbedaan yang

nyata. Semakin lama penyimpanan dalam suhu dingin maka tekstur semakin berlendir. Pada hari ke 0 skor 5,13 dan menurun menjadi 4,6. Lama penyimpanan daging ayam daging dalam kemasan atmosfer termodifikasi 75% CO₂ daging akan semakin berlendir. Pada hari ke 0 skor penampakan sebesar 5,13 menurun berbeda nyata dengan skor hari ke 7 yaitu 4,97. Hari ke 7 berbeda nyata dengan hari ke 14 yaitu 4,80 dan hari ke 21 sebesar 4,60.

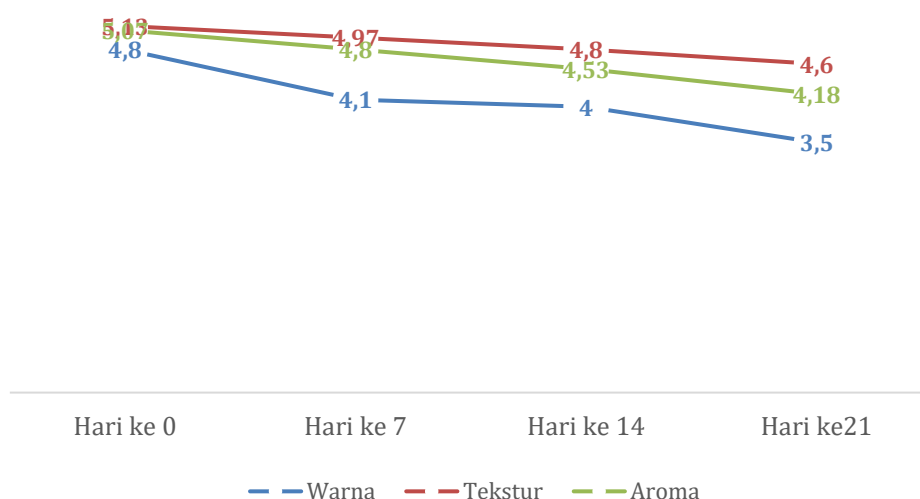
Semakin lama daging dikemas dalam atmosfer termodifikasi akan berlendir. Lendir pada daging disebabkan karena autolisis, aktivitas mikroorganisme, dan oksidasi sehingga terjadi pembusukan daging. Karakteristik kerusakan daging bergantung pada ketersediaan substrat untuk bakteri yaitu glukosa, asam laktat, senyawa nitrogen, dan asam amino bebas yang ada dalam daging, sebagai prekursor utama metabolit mikroba yang menyebabkan pembusukan [18]. Terjadi degradasi protein, lemak dan karbohidrat dan terjadi pembentukan bau tidak sedap, rasa tidak sedap dan berlendir [13]. Bakteri yang tumbuh adalah bakteri *Pseudomonas* [19]. Dan bakteri pembusuk yaitu *Escherichia coli* [20]. Selain *pseudomonas*, *Escherichia*, Bakteri yang tumbuh pada atmosfer termodifikasi adalah *B. thermosphacta*, *Enterobacteriaceae*, *B. thermosphacta*, Lactic acid bacteria [13]. Produksi lendir memberi beberapa bakteri keuntungan, karena lendir merupakan lapisan pelindung untuk menjaga bakteri tetap lembap. *W. viridescens* dapat menjadi penyebab pembentukan lendir kental atau daging berubah menjadi hijau. Setelah munculnya koloni individu pada permukaan basah, lapisan lendir kehijauan yang terus menerus terbentuk [17].

c. Bau

Bau daging ayam yang dikemas dalam kemasan atmosfer termodifikasi yang disimpan pada suhu 4 °C menunjukkan perbedaan yang nyata. Semakin lama penyimpanan dalam suhu dingin maka bau semakin membusuk. Pada hari ke 0 skor 5,07 dan menurun menjadi 4,18. Lama penyimpanan daging ayam daging dalam kemasan atmosfer termodifikasi 75% CO₂ daging akan semakin berbau busuk.

Kebusukan daging disebabkan karena kerusakan lemak, protein, dan karbohidrat dalam daging menyebabkan timbulnya bau tak sedap. Produksi gas bakteri *Clostridium* spp. bertanggung jawab atas produksi sejumlah besar gas (H₂ dan CO₂). Bau dan rasa yang tidak sedap karena fraksi volatil dari katabolisme mikroorganisme, meliputi: senyawa sulfur, keton, aldehida, asam organik, asam lemak volatil, etil ester, alkohol, amonia, dan metabolit lainnya [13]. Bau tergantung pada ambang penciuman dan interaksi antara senyawa volatil dan non-volatil, molekul-molekul ini akan

memengaruhi kualitas sensoris daging segar dan matang [20]. Bau yang tidak sedap dapat dirasakan oleh konsumen ketika jumlah total bakteri antara 10^7 CFU gr⁻¹ dan $10^{7,5}$ CFU gr⁻¹ [13]. Hasil metabolisme *Pseudomonas* spp. dan *B. thermosphacta* secara dominan berkontribusi terhadap bau busuk [18]. Ketika kontaminasi superfisial mendekati 10^8 CFU gr⁻¹, karbohidrat habis dan *Pseudomonaceae* bersama dengan Gram-negatif psikrotrofik, seperti *Moraxella* spp., *Alcaligenes* spp., *Aeromonas* spp., *Serratia* spp., *Pantoea* spp., mulai menggunakan asam amino sebagai sumber energi. Bau yang memuakkan dikaitkan dengan asam amino bebas dan senyawa nitrogen (NH₃, indole, triptofan). *Shewanella* spp. menghasilkan senyawa berbau busuk, seperti H₂S pada daging yang dikemas vakum (Konsentrasi CO₂ selama penyimpanan kemasan dikaitkan dengan produk sampingan metabolisme dari *Lactobacilli heterofermentatif* dan *Leuconostoc*. Hal ini biasanya juga menentukan bau tak sedap [13]. Filamen dan lendir yang lengket Insiden pembentukan lendir yang lengket tinggi ditemukan dalam produk daging yang dimasak dan dikemas vakum, yang disebabkan oleh *Lactobacillus* spp. dan *Leuconostoc* spp. yang homofermentative. Lendir yang lengket dan elastis adalah tali polisakarida yang panjang dan tidak diinginkan antara permukaan produk dan casing atau di antara irisan [18].



Gambar 1. Kualitas organoleptik daging ayam dalam kemasan atmosfer termodifikasi 75% CO₂

2. Kualitas Fisik

Kualitas fisik daging ayam broiler yang disimpan dan kemasan atmosfer termodifikasi pada suhu 4 °C disajikan di Tabel 2.

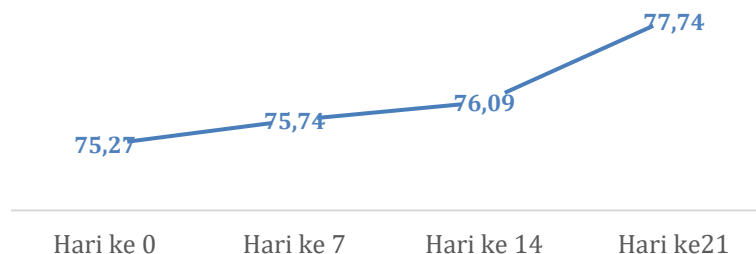
Tabel 2. Kualitas Fisik Daging Ayam dalam Kemasan Atmosfer Termodifikasi 75% CO₂

Perlakuan	hari ke 0	hari ke 7	hari ke 14	hari ke 21	Rerata
Kadar air (%)	75,27±0,41 ^a	75,74±0,26 ^a	76,09±0,28 ^a	77,74±0,43 ^b	76,21±0,31
pH	4,49±0,20 ^a	5,57±0,13 ^b	6,49±0,14 ^c	8,31±0,13 ^d	6,22±0,0
Keempukan(kg/cm ²)	1,56±0,06 ^b	1,55±0,04 ^b	1,41±0,07 ^{ab}	1,34±0,03 ^a	1,46±0,03
Susut masak (%)	17,50±0,64 ^a	17,38±0,81 ^a	18,55±0,78 ^a	21,92±0,84 ^b	18,84±0,64
Daya ikat air (mg/g)	45,54±0,32 ^b	42,82±1,35 ^{ab}	41,08±0,53 ^a	38,95±2,08 ^a	42,09±0,90

Keterangan: *^{a,b} superskrip pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata

a. Kadar air

Kadar air daging ayam yang dikemas dalam kemasan atmosfer termodifikasi yang disimpan pada suhu 4 °C menunjukkan perbedaan yang nyata. Kadar air pada hari ke 0 sebesar 75,27 %, hari ke 7 sebesar 75,74% dan hari ke 14 sebesar 76,09%. Kadar air hari ke 0 sampai hari ke 14 tidak terdapat perbedaan. Sedangkan pada hari ke 21 kadar air sebesar 77,74% berbeda dengan hari ke 0 sampai hari ke 14. Semakin lama penyimpanan daging ayam maka kadar air semakin meningkat. Kadar air daging ayam dalam kemasan atmosfer termodifikasi 75% CO₂ disajikan pada Gambar 2.

**Gambar 2.** Kadar air daging ayam dalam kemasan atmosfer termodifikasi 75% CO₂

Daging mempunyai kadar air 72,56% [12]. Daging sebagai bahan pangan yang mengandung nilai gizi tinggi. Selain nilai gizi yang tinggi, daging juga mengandung kadar air yang tinggi, dan aw yang tinggi. Adanya kadar air yang tinggi, aw yang tinggi menyebabkan mudah ditumbuhi oleh bakteri untuk mendegradasi protein dalam daging. Selama degradasi protein akan dihasilkan fragmen protein yang larut dalam air. Salah satu produk degradasi protein adalah air. Selain protein lemak dan karbohidrat juga mengalami degradasi sehingga menghasilkan air [2]. Semakin lama penyimpanan degradasi protein, lemak dan karbohidrat semakin meningkat sehingga

kadar air yang dihasilkan juga meningkat. Kadar air yang semakin tinggi selama penyimpanan mendukung pertumbuhan bakteri dan jamur [21].

b. Nilai pH

Nilai pH daging ayam yang dikemas dalam kemasan atmosfer termodifikasi yang disimpan pada suhu 4 °C berkisar antara 4,49 sampai 8,31 dengan rerata 6,22. Lama penyimpanan menunjukkan perbedaan yang nyata pada pH daging ayam. Semakin lama penyimpanan dalam suhu dingin nilai pH semakin meningkat. Nilai pH daging ayam selama penyimpanan dalam kemasan atmosfer termodifikasi 75% CO₂ disajikan di Gambar 3.

Daging yang disimpan dalam kandungan oksigen yang rendah menyebabkan tumbuhnya bakteri asam laktat yang meningkatkan pH daging [22]. Selain bakteri asam laktat yang terdapat pada daging dengan kadar oksigen rendah dan kadar CO₂ yang tinggi juga muncul bakteri pembusuk. Bakteri yang tumbuh pada daging yang dikemas dalam atmosfer termodifikasi adalah *pseudomonads*, *b. thermosphacta*, bakteri asam laktat, dan *Enterobacteriaceae* [23].

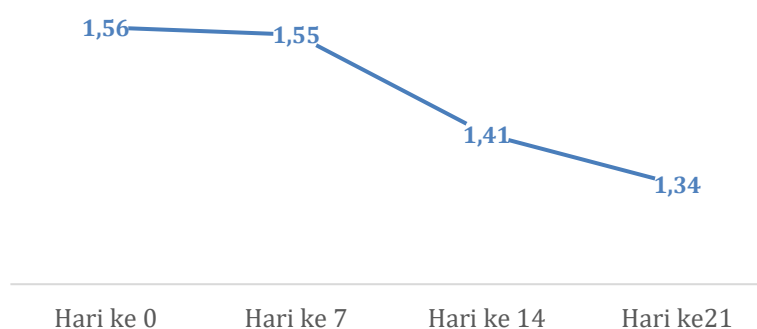
Nilai pH daging ayam semakin tinggi disebabkan oleh mikroba yang mendeaminasi asam-asam amino dalam daging sehingga menghasilkan senyawa bersifat basa seperti amoniak atau NH₄ [24]. pH yang tinggi pada daging menentukan proses pembusukan yang lebih cepat karena pertumbuhan bakteri yang lebih cepat dan konsumsi nutrisi [25]. Nilai pH yang meningkat selama penyimpanan karena terjadi proses pembusukan. Terjadi degradasi protein yang menghasilkan produk yang bersifat basa dan mudah menguap yaitu amoniak, histamin dan trimetil amin [26]



Gambar 3. Nilai pH daging ayam selama penyimpanan dalam kemasan atmosfer termodifikasi 75% CO₂

c. Keempukan

Keempukan daging ayam yang dikemas dalam kemasan atmosfer termodifikasi yang disimpan pada suhu 4 °C menunjukkan perbedaan yang nyata. Keempukan daging berkisar antara $1,56 \pm 0,06$ - $1,34 \pm 0,03$ dengan rerata $1,46 \pm 0,03$. Nilai susut masak daging ayam broiler pada hari ke 0 sebesar $1,56 \pm 0,06$ tidak berbeda nyata dengan penyimpanan hari ke 7 yaitu $1,55 \pm 0,06$ dan hari ke 14 yaitu $1,41 \pm 0,07$, tetapi berbeda dengan hari ke 21 sebesar $1,34 \pm 0,03$. Semakin lama penyimpanan daging dalam kemasan atmosfer termodifikasi dengan CO₂ 75 % maka keempukan daging menjadi menurun. Keempukan daging ayam selama penyimpanan dalam kemasan atmosfer termodifikasi 75% CO₂ disajikan di Gambar 4.



Gambar 3. Keempukan daging ayam selama penyimpanan dalam kemasan atmosfer termodifikasi 75% CO₂

Keempukan daging selama penyimpanan dipengaruhi oleh aktivitas enzim proteolitik baik berasal dari dalam daging atau dari mikroorganisme. Daging mengandung enzim proteolitik yaitu enzim katepsin. Enzim ini aktif pada suhu dingin melalui proses hidrolisis [27]. Enzim proteolitik merusak muko-polisakarida dari matriks substansi dasar, kemudian secara cepat menurunkan serat-serat tenunan pengikat. Enzim tersebut merusak protein tenunan pengikat menjadi molekul-molekul yang mengandung hidroksiprolin yang larut [28].

d. Susut masak

Susut masak daging ayam yang dikemas dalam kemasan atmosfer termodifikasi yang disimpan pada suhu 4 °C menunjukkan perbedaan yang nyata. Nilai susut masak berkisar antara $17,50 \pm 0,64$ - $21,92 \pm 0,84$ dengan rerata $18,84 \pm 0,64$. Nilai susut masak daging ayam broiler pada hari ke 0 sebesar 17,50 tidak berbeda nyata dengan penyimpanan hari ke 7 yaitu 17,38 dan hari ke 14 yaitu 18,55, tetapi berbeda dengan hari ke 21 sebesar 21,92. Semakin lama penyimpanan daging dalam kemasan atmosfer

termodifikasi dengan CO₂ 75 % maka susut masak daging menjadi menurun. Susut Masak daging ayam selama penyimpanan dalam kemasan atmosfer termodifikasi 75% CO₂ disajikan di Gambar 5.

Susut masak meningkat selama penyimpanan karena terjadi peningkatan aktivitas enzimatis sehingga mempengaruhi struktur protein sehingga kemampuan protein mengikat air semakin lemah. Ketika daging dimasak pada suhu 80 °C struktur protein yang lemah karena tingginya aktivitas enzim maka nilai susut masak menjadi tinggi. Selain peningkatan aktivitas enzimatis, adanya bakteri yang tumbuh pada kondisi atmosfer termodifikasi adalah *pseudomonads*, *B. thermosphacta*, bakteri asam laktat, dan *Enterobacteriaceae* [22]. Adanya bakteri ini akan mendegradasi protein sehingga kemampuan protein mengikat air menjadi rendah dan susut masak menjadi tinggi. Susut masak daging yang rendah menunjukkan kualitas daging masih bagus karena nutrisi dalam daging masih banyak dan belum larut [29]. Nilai susut masak yang tinggi menunjukkan ikatan protein melemah, sehingga kemampuan mengikat cairan daging rendah sehingga cairan daging banyak keluar.



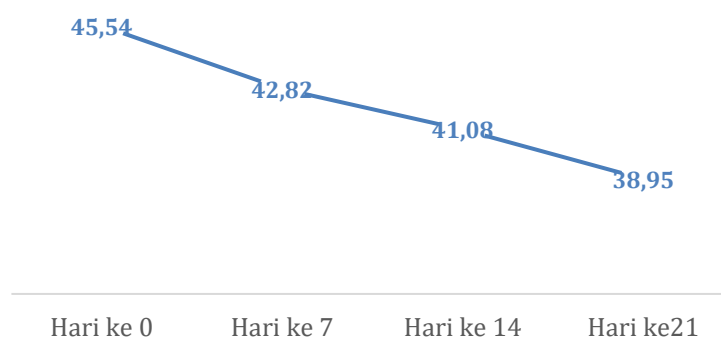
Gambar 4. Susut Masak daging ayam selama penyimpanan dalam kemasan atmosfer termodifikasi 75% CO₂

e. Daya ikat air

Daya ikat air daging ayam yang dikemas dalam kemasan atmosfer termodifikasi yang disimpan pada suhu 4 °C menunjukkan perbedaan yang nyata. Daya ikat air masak berkisar antara $45,54 \pm 0,32$ - $38,95 \pm 2,08$ dengan rerata $38,95 \pm 2,08$. Daya ikat air daging ayam broiler pada hari ke 0 sebesar $45,54 \pm 0,32$ tidak berbeda nyata dengan penyimpanan hari ke 7 yaitu $42,82 \pm 1,35$ dan berbeda pada hari ke 14 yaitu $41,08 \pm 0,53$ dan hari ke 21 sebesar $38,95 \pm 2,08$. Semakin lama penyimpanan daging dalam kemasan

atmosfer termodifikasi dengan CO₂ 75 % maka daya ikat air daging menjadi menurun. Daya Ikat Air daging ayam selama penyimpanan dalam kemasan atmosfer termodifikasi 75% CO₂ disajikan di Gambar 6. Lama penyimpanan daging menurunkan daya ikat air [30]

Daya ikat air merupakan cairan yang keluar dari daging. Selama penyimpanan protein kolagen mengalami terdegradasi sehingga ikatan serat daging terlepas. Semakin lama penyimpanan kemampuan protein mengikat air semakin melemah [29]. Daya ikat air mempengaruhi keempukan [31]. Semakin lama penyimpanan daya ikat air menurun sehingga keempukan juga menurun hal ini dapat dilihat pada Gambar 6. Daya ikat air yang rendah merupakan kualitas daging yang baik karena drip dalam daging yang keluar sedikit sehingga nutrisi daging masih banyak [32]. Sebagaimana dengan susut masak maka daging yang pada kemasan atmosfer termodifikasi kadar CO₂ tinggi aktivitas enzimatik meningkat, dan juga tumbuh bakteri pseudomonads, B. thermosphacta, bakteri asam laktat, dan Enterobacteriaceae [22]. Bakteri ini mendegradasi protein sehingga kemampuan protein mengikat air menjadi rendah dan daya ikat air menurun.



Gambar 6. Daya Ikat Air daging ayam selama penyimpanan dalam kemasan atmosfer termodifikasi 75% CO₂

D. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Semakin lama penyimpanan daging dalam pengemasan atmosfer termodifikasi pada suhu dingin kualitas fisik yaitu kadar air, pH, susut, masak secara nyata meningkat. Semakin lama penyimpanan keempukan dan susut masak menurun secara nyata. Semakin lama penyimpanan daging dalam pengemasan atmosfer termodifikasi pada suhu dingin

menurunkan secara nyata pada kualitas sensoris yaitu warna, tekstur dan bau. Warna semakin gelap, penampakan berlendir dan bau membusuk.

Saran

Daging ayam broiler yang disimpan dalam atmosfer termodifikasi dengan kadar CO₂ 75% dalam suhu dingin dapat memperpanjang waktu simpan.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] R. E. Mudawaroch, F. Rahmawati, A. Rinawati, S. F. Putri, and R. A. Kurniawan, "Pelatihan Pembuatan Sempol Sehat di Muhammadiyah Boarding School Kabupaten Purworejo" *Bagelen Community Service*, vol. 2, no. 3, pp. 164-169, 2024.
- [2] Soeparno, Ilmu, and Teknologi Daging. "Yogyakarta" (1994).
- [3] N. S. Mahardika, D. A. Savitri, and A. S. Rusdianto, "Pembuatan Pakan Ternak Fermentasi dan Penerapan Zero Waste Sebagai Upaya Pemberdayaan Peternak Ayam Broiler di Kabupaten Bondowoso" *UNEJ e-Proceeding*, 2019.
- [4] A. N. Aerita, "Hubungan higiene pedagang dan sanitasi dengan kontaminasi Salmonella pada daging ayam potong" *Unnes Journal of Public Health*, vol. 3 no. 4, pp. 2014.
- [5] A. M. Kartikasari, I. S. Hamid, M. T. E. Purnama, R. Damayanti, F. Fikri, and R. N. Praja, "Isolasi dan identifikasi bakteri Escherichia coli kontaminan pada daging ayam broiler di rumah potong ayam Kabupaten Lamongan" *Jurnal Medik Veteriner*, vol. 2, no. 1, pp. 66-71, 2019.
- [6] H. Hardoko, M. A. P. Panjaitan, E. Suprayitno, B. B. Sasmito, A. Chamidah, T. D. Sulistiyati, and J. E. Tambunan, "Pelatihan pengolahan se'i tuna dengan fortifikasi ekstrak daun jati di Desa Gajahrejo Kabupaten Malang" *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)*, vol. 4, pp. 642-648, 2021.
- [7] S. U. Ami, "Pengaruh Jenis Kemasan Terhadap Titik Kritis Dan Umur Simpan Rendang Daging" (Doctoral dissertation, Universitas Andalas), 2019.
- [8] W. Anggraeni, H. Lukman, and B. Pramusintha, "Pengaruh Lama Simpan Dan Metoda Pengemasan Terhadap Sifat Fisik Bakso Daging Ayam Pada Penyimpanan Di Suhu Rendah (± 5 °C)" *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, vol. 25, no. 1, pp. 91-99, 2022.
- [9] A. Shakerardekani, and R. Karim, "Effect of different types of plastic packaging films on the moisture and aflatoxin contents of pistachio nuts

- during storage” *Journal of Food Science and Technology*, vol. 50, pp. 409-411, 2013.
- [10] S. Muslikhah, “Penyimpanan tempe dengan metode modifikasi atmosfer (modified atmosphere) untuk mempertahankan kualitas dan daya simpan” 2013.
- [11] T. Hadisoemarto, “Modifikasi atmosfer dalam pengemasan untuk daging segar” *Jurnal Kimia dan Kemasan*, vol. 23, no. 1, pp. 38-45, 2009.
- [12] S. Grujić, R. Grujić, and K. Kovačić, “Effects of modified atmosphere packaging on quality and safety of fresh meat” *Quality Of Life (Banja Luka)-Apeiron*, vol. 2, pp. 2-4, 2010.
- [13] M. F. Iulietto, P. Sechi, E. Borgogni, and B. T. Cenci-Goga, “Meat spoilage: a critical review of a neglected alteration due to ropy slime producing bacteria” *Italian Journal of Animal Science*, vol. 14, no. 3, pp. 4011, 2015.
- [14] S. J. Lee, S. Y. Lee, G. D. Kim, G. B. Kim, S. K. Jin, and S. J. Hur, “Effects of self-carbon dioxide-generation material for active packaging on pH, water-holding capacity, meat color, lipid oxidation and microbial growth in beef during cold storage” *Journal of the Science of Food and Agriculture*, vol. 97, no. 11, pp. 3642-3648, 2017.
- [15] L. Meinert, K. Tikk, M. Tikk, P. B. Brockhoff, W. L. Bredie, C. Bjerregaard, and M. D. Aaslyng, “Flavour development in pork. Influence of flavour precursor concentrations in longissimus dorsi from pigs with different raw meat qualities” *Meat Science*, vol. 81, no. 1, pp. 255-262, 2009.
- [16] S. Dorn-In, L. Führer, M. Gareis, and K. Schwaiger, “Cold-tolerant microorganisms causing spoilage of vacuum-packed beef under time-temperature abuse determined by culture and qPCR” *Food Microbiology*, vol. 10, no. 9, pp. 104-147, 2023.
- [17] M. Dušková, J. Kameník, R. Karpíšková, “Weissella viridescens in meat products - a review” *Acta Vet. Brno*, vol. 82, pp. 237-241, 2013.
- [18] G.J.E. Nychas, P.N. Skandamis, C.C. Tassou, K.P. Koutsoumanis, “Meat spoilage during distribution” *Meat Sci.*, vol. 78, pp. 77-89, 2008.
- [19] D. R. Lukviani, and U. Usman, “Pemanfaatan ekstrak daun bakau (*Avicennia marina*) sebagai bioformalin untuk mencegah pembusukan ikan layang (*Decapterus spp.*)” *In Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia*, vol. 2, pp. 27-30, 2019.
- [20] Casaburi, A., Piombino, P., Nychas, G.J., Villani, F., Ercolini, D., 2015. Bacterial populations and the volatilome associated to meat spoilage. *Food Microbiol.* 45:83-102.
- [21] A. Susanty, D. Adji, and M. R. Tafsin, “Analisis Kualitas Daging Ayam Broiler Asal Pasar Swalayan dan Pasar Tradisional di Kota Medan

- Sumatera Utara Analysis of The Quality of Broiler Chicken From Modern and Traditional Market in Medan, North Sumatera” *Jurnal Sain Veteriner*, vol. 39, no. 3, 2021.
- [22] D. Silvia, M. R. Yusuf, and Z. Zulkarnain, “Analisis Kadar pH dan Organoleptik Daging Ayam dengan Metode Vakum dan Non-vakum” *METANA*, vol. 18, no. 1, pp. 1-6, 2022. <https://doi.org/10.14710/metana.v18i1.40661>
- [23] P. N. Skandamis, and G. J. E. Nychas, “Preservation of fresh meat with active and modified atmosphere packaging conditions” *International journal of food microbiology*, vol. 79, no. 1-2, pp. 35-45, 2002.
- [24] W. N. Ginting, D. N. Santi, and I. Chahaya, “Higiene Sanitasi dan Analisa Pencemaran Salmonella sp. pada Daging Sapi Olahan (Daging Burger Sebelum dan Sesudah Digoreng yang Dijual di Kelurahan Helvetia Timur Kecamatan Medan Helvetia Kota Medan Tahun 2013)” *Jurnal Lingkungan dan Kesehatan Kerja*, vol. 3, no. 1, pp. 1-2, 2014.
- [25] B. Ray and A. Bhunia, “Fundamental food microbiology”, 5th ed. CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 2013.
- [26] W. Anggraeni, H. Lukman, and B. Pramusintha, “Pengaruh Lama Simpan Dan Metoda Pengemasan Terhadap Sifat Fisik Bakso Daging Ayam Pada Penyimpanan Di Suhu Rendah ($\hat{A}\pm 5^{\circ}\text{C}$)” *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, vol. 25, no. 1, pp. 91-99, 2023. <https://doi.org/10.22437/jiip.v25i1.12471>
- [27] S. F. Zahro, K. A., Fitrah, S. A. Prakoso, and L. Purnamasari, “Pengaruh pelayuan terhadap daya simpan dan keempukan daging” *Jurnal Peternakan Indonesia*, vol. 23, no. 3, pp. 235-239, 2021.
- [28] R. A. Lawrie, and D. Ledward, “Lawrie’s meat science” *Woodhead Publishing*, 2014.
- [29] A. Jaelani, S. Dharmawati, and W. Wanda, “Berbagai lama penyimpanan daging ayam broiler segar dalam kemasan plastik pada lemari es (suhu 4oc) dan pengaruhnya terhadap sifat fisik dan organoleptic” *Ziraa’ah Majalah Ilmiah Pertanian*, vol. 39, no. 3, pp. 119-128, 2014.
- [30] Mahambara, S., Mudawaroch, R. E., and Wibawanti, J. M. W. (2024). Karakteristik Bakso Daging Kuda yang Diberi Tepung Tapioka (Manihot Esculenta) dan STPP (Sodium Tripoliphoapat) Terhadap Kualitas Fisik dan Organoleptik. *Jurnal Riset Agribisnis dan Peternakan*, 9(1), 63-74.
- [31] B. Bahtiar, and E. Abustam, “Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Dan Lama Penyimpanan Terhadap Daya Ikat Air Dan Daya Putus Daging. *Jurnal Ilmu Dan Industri Peternakan*”, vol. 1, no. 3, pp. 191-200., 2014. <https://doi.org/10.24252/jiip.v1i3.1543>

- [32] S. Y. Nurussyifa, B. E. Setiani, and Y. B. Pramono, "Pengaruh Berbagai Metode Thawing Terhadap Nilai pH dan Daya Ikat Air Daging Ayam Petelur Afkir" *Jurnal Teknologi Pangan*, vol. 8, no. 2, pp. 7-11, 2024.