

Pengaruh Kemasan *Retorted* dan Penyimpanan pada Suhu Ruang terhadap Kualitas Fisik dan Mikrobiologi Sate Ayam

Effect of Retorted Packaging and Storage in Room Temperature on Physical and Microbiology of Chicken Meat Satay

E. Triyannanto, A. S. Arizona, Rusman, E. Suryanto, R. O. Sujarwanta, Jamhari, dan I. Widyastuti

Departemen Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada
Yogyakarta, 55281, Indonesia

Corresponding email : endy.triyannanto@ugm.ac.id

ABSTRACT

Sate ayam is a traditional processed meat product which highly popular among society but has a low shelf life. Ready-to-eat (RTE) sate ayam produced with sterilization method at 121⁰C for 45 minutes. This study was aimed to understand the effect of different packaging material used and storage time at room temperature. Samples were packed with polyethylene and retort pouch. Each sample was tested at 0, 2, 4, 6, and 8 weeks. Parameters considered were physical quality namely (pH, water holding capacity/WHC, texture), and TPC (Total Plate Count). Data for physical and microbiological quality were analyzed by factorial completely randomized design. Mean differences were analyzed with Duncan's New Multiple Range. Data were carried out in triplicates. The results of statistical analysis of packaging quality and storage time at room temperature provide significant effect on the averages (P<0.05) of physical quality (increased pH value, decreased WHC, and increased hardness during storage). Meanwhile, retorted treatment could pretend bacterial amount below SNI until 8 weeks storage, while polyethylene only until 2 weeks storage. It can be concluded that difference treatments between packaging material and storage time at room temperature were significantly affected quality of *sate ayam*.

Key words: sate ayam, retort, polyethylene, physical, microbiological, quality

ABSTRAK

Sate ayam merupakan produk olahan daging tradisional yang diminati masyarakat luas namun memiliki daya simpan yang rendah. Ready-to-eat (RTE) sate ayam diproduksi dengan menggunakan metode sterilisasi pada temperature 121⁰C selama 45 menit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan bahan pengemas, pengaruh lama penyimpanan produk pada suhu ruang. Sampel sate ayam dikemas dengan kemasan *polyethylene* dan *retort pouch*. Masing-masing sampel diuji pada minggu 0, 2, 4, 6, dan 8. Parameter yang diamati adalah kualitas fisik (pH, daya ikat air -DIA, dan keempukan) and TPC (*Total Plate Count*). Data kualitas fisik dan mikrobiologi dianalisis dengan rancangan acak lengkap pola faktorial. Perbedaan rerata diuji dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test*. Masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan. Hasil analisis statistik terhadap kualitas fisik dan mikrobiologi menunjukkan bahwa perlakuan masa simpan pada suhu ruang memberikan pengaruh nyata pada nilai rata-rata (P<0,05) kualitas fisik (meningkatkan nilai pH, menurunkan DIA, dan meningkatkan kealotan selama penyimpanan). Selain itu, pengemasan *retorted* dapat mempertahankan jumlah bakteri dibawah SNI sampai dengan 8 minggu penyimpanan, sedangkan pengemasan *polyethylene* hanya sampai dengan 2 minggu penyimpanan. Hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa perbedaan bahan pengemas dan lama penyimpanan pada suhu ruang memberikan pengaruh yang nyata terhadap kualitas dari sate ayam.

Kata kunci: sate ayam, *retort*, *polyethylene*, kualitas, fisik, mikrobiologi

PENDAHULUAN

Sate merupakan salah satu produk olahan daging yang sangat digemari masyarakat Indonesia. Pembuatan sate dilakukan dengan pemotongan daging menjadi bagian yang kecil-

kecil dan ditusuk kemudian diberi bumbu. Daging yang sudah dibumbui kemudian dibakar diatas bara api. Sate ayam sering dijadikan sebagai oleh-oleh khas Kebumen dengan merek Allisha food yang mampu bertahan selama dua bulan pada penyimpanan suhu ruang dengan

pengemasan *retort pouch*. Pengemasan *retorted* adalah pengemasan sterilisasi dengan menggunakan *plastic multilayer*. Proses pengolahan dan cara pengemasan yang baik mampu menjadikan sate dapat bertahan lama. Pengemasan sate ayam dengan kemasan *retort pouch* dilakukan untuk memperoleh tingkat keawetan produk yang tinggi tanpa merusak keadaan fisik sate, tidak mengubah cita rasa dan tidak merusak nutrisi sate. Namun, belum terdapat data pendukung secara ilmiah mengenai hal tersebut. Oleh karena itu, peneliti ingin mengetahui bagaimana pengaruh dari kemasan *retort pouch*, pengaruh lama penyimpanan pada suhu ruang dan interaksi yang terjadi antara kemasan *retort pouch* dengan lama waktu penyimpanan pada suhu ruang terhadap kualitas fisik dan mikrobiologi produk sate ayam pada penyimpanan suhu ruang.

MATERI DAN METODE

Alat yang digunakan antara lain pH meter, gelas *beaker*, oven, timbangan digital, termometer, *stopwatch*, cawan petri, *ose, fix pipet*, bunsen, *Laminar air flow* (LAF), autoklaf, mesin vakum dan tabung reaksi. Bahan yang digunakan antara lain sampel sate ayam sebanyak 320 tusuk, es batu, air, *retort pouch*, *polyethylene*, kertas saring, *buffer pH 7*, *buffer pH 4*, aquades, PCA (*Plate Count Agar*), alkohol, spritus, kapas, kuesioner, dan alat tulis.

Preparasi Sampel

Sampel sate ayam yang digunakan untuk penelitian ini didapatkan langsung dari industri sate ayam yang berada di Kecamatan Ambal, Kabupaten Kebumen, Provinsi Jawa Tengah. Kebutuhan total sampel sate yang diperlukan selama melaksanakan penelitian adalah 320 tusuk sate. Jumlah tersebut dibagi dalam dua kemasan yang berbeda yaitu, *polyethylene* dan *retort pouch* yang dikemas dalam kondisi vakum. Setiap jenis kemasan dibagi menjadi lima tempat menyesuaikan dengan jadwal pengujian yaitu diuji pada minggu ke 0, 2, 4, 6, dan 8. Setiap kemasan dengan bahan kemasan yang berbeda terdapat delapan tusuk sate yang satu tusuknya terdiri dari lima irisan daging ayam bagian dada.

Sampel sate ayam yang dikemas dengan menggunakan plastik *polyethylene* divakum dan dikukus selama 45 menit, lalu didinginkan dan disimpan pada suhu ruang. Sampel sate ayam yang dikemas dengan kemasan *retort pouch* dikemas secara vakum lalu disterilisasi pada

suhu 121°C selama 45 menit atau sesuai dengan suhu *retort*. Pendinginan produk sate ayam dengan kemasan *retort pouch* dilakukan dengan mencelupkan produk ke dalam air es selama 45 menit atau sampai produk benar-benar dingin.

Kualitas fisik

Analisis keasaman (pH). Analisis keasaman (pH) diukur dengan menggunakan pH meter yang dikalibrasi pada buffer 4,00 dan 7,00 karena sampel cenderung bersifat asam (Tahir, 2008). Sampel ditimbang seberat 2 gram dan diencerkan dengan aquades 18 ml lalu diuji dengan pH meter sebanyak tiga kali. Hasil yang diperoleh dirata-rata.

Analisis Daya Ikat Air. Metode yang digunakan adalah metode Hamm (Soeparno, 2009). Sampel disiapkan seberat 0,3 gram dan diletakkan di tengah kertas saring bebas air kemudian ditutup dengan plastik transparan. Sampel tersebut diletakkan diantara 2 plat kaca dan diberi beban seberat 35 kg selama 5 menit. Luas area basah adalah luasan air yang diserap oleh kertas saring bebas air dikurangi dengan luasan sampel. Luas area basah dihitung dengan planimeter merk Hruden. Kertas yang digunakan adalah Whatman -1 No 41. Berikut rumus kadar air bebas:

$$\text{mgH}_2\text{O} = \frac{\text{Luas area basah (cm}^2\text{)}}{0,0948} - 8$$

$$\% \text{ air bebas} = \frac{\text{mgH}_2\text{O}}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

Sampel kadar air total dihitung dengan menyiapkan sampel seberat 1 gram, kemudian dimasukkan ke dalam botol timbang lalu dioven pada suhu 105°C selama 24 jam. Selanjutnya ditimbang berat akhirnya. Kadar air total dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{KAT} = \frac{x + y - z}{x} \times 100\%$$

Keterangan :

X = berat sampel

Y = berat botol timbang

Z = berat sampel +botol timbang setelah oven

KAT = Kadar air total

%DIA = KAT - KAB (% air bebas)

Analisis Keempukan

Pengujian keempukan dilakukan dengan menggunakan alat *Warner Bratzler* (Soeparno, 2009). Sampel sate dipotong searah dengan serabut daging. Ukuran luas penampang sampel adalah 1,5 x 0,67 cm atau 1 cm². Besarnya tekanan yang dibutuhkan untuk memotong daging diukur dengan kg/cm² (Hambakodu dan Enawati, 2019).

Kualitas Mikrobiologi

Perhitungan jumlah total mikrobia dapat dilakukan dengan uji TPC (*total plate count*). Bakteri diinokulasi dengan metode *spread plate* dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Bakteri yang tumbuh setelah 24 jam dihitung koloninya (Wulandari *et al.*, 2015).

Total plate count (TPC)

Sampel diambil sebanyak 10 gram secara aseptis kemudian kemudian dihaluskan pada cawan porselin yang steril. Siapkan tabung reaksi sebanyak 4 buah yang masing-masing berisi 9 ml larutan garam fisiologis yang sudah disterilisasi. Masukkan sampel sebanyak 1 g pada tabung reaksi pertama (pengenceran 10⁻¹). Setelah dihomogenkan ambil 1 ml larutan pada tabung pertama dengan pipet steril dimasukkan pada tabung ke-2 (pengenceran 10⁻²). Proses yang sama dilanjutkan sampai tabung ke-4 (pengenceran 10⁻⁴). PCA (*plate count agar*) disiapkan sebagai media tumbuh mikrobia. Masukkan sebanyak 15 ml sampai 20 ml larutan PCA ke dalam cawan petri, kemudian dilakukan sterilisasi pada bibir cawan petri dengan menggunakan api. Cawan petri yang sudah disterilisasi didinginkan sampai suhu 35-40°C. Masukkan sebanyak 1 ml suspensi dari pengenceran 10⁻³ dan 10⁻⁴ yang akan diuji kandungan TPC (daging yang telah diencerkan) dengan pipet steril di dalam ruang laminar dan diratakan pada media PCA. Cawan petri diinkubasikan pada suhu ruang (37°C) selama 24

jam dengan posisi terbalik. Koloni bakteri yang tumbuh dihitung.

Analisis Data

Analisis data kualitas fisik dan mikrobiologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis statistik rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial. Apabila terdapat perbedaan rerata maka akan diuji dengan *Duncan's Multiple Range Test* (Hanum dan Suhartini, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai pH

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perbedaan kemasan memberikan pengaruh yang nyata (P<0,05) terhadap nilai pH sate ayam. Nilai pH pada kemasan *polyethylene* lebih tinggi daripada sate yang dikemas dengan kemasan *retort pouch*. Nilai pH pada berbagai perbedaan bahan kemasan berturut-turut yaitu 6,00 dan 5,81.

Hal ini disebabkan karena pH pada kemasan *retort pouch* dipengaruhi oleh suhu tinggi yang diterima oleh kemasan *retort pouch* pada saat sterilisasi. Panggalih (2010) menyatakan bahwa semakin tinggi suhu yang diterima oleh produk maka laju kenaikan pH semakin kecil. Pengaruh lama penyimpanan pada suhu ruang terhadap nilai pH sate ayam memberikan pengaruh yang nyata (P<0,05).

Data dalam Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan suhu ruang pada kemasan *polyethylene* menunjukkan pH yang cenderung meningkat, sedangkan pada kemasan *retort pouch* cenderung menurun. Nilai pH pada kemasan *polyethylene* berturut-turut adalah 5,87; 5,80; 6,10; 6,13 dan 6,17, sedangkan pada kemasan *retort pouch* berturut-turut adalah 5,83; 5,83; 5,80; 5,80 dan 5,77.

Tabel 1. Pengaruh kemasan *retort pouch* dan lama penyimpanan pada nilai pH sate ayam

Lama penyimpanan (minggu)	Kemasan		Rerata ^s
	<i>Polyethylene</i>	<i>Retort Pouch</i>	
0	5,87±0,06	5,83±0,06	5,85±0,06 ^a
2	5,80±0,10	5,83±0,06	5,82±0,08 ^a
4	6,10±0,00	5,80±0,10	5,95±0,18 ^b
6	6,13±0,58	5,80±0,10	5,97±0,20 ^b
8	6,17±0,58	5,77±0,06	5,97±0,23 ^b
Rerata ^s	6,00±0,16 ^b	5,81±0,07 ^a	

^{a,b} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,05)

^s *Significant*

Selama masa penyimpanan pH akan mengalami penurunan dan apabila produk membusuk maka pH akan mengalami kenaikan. Hal ini disebabkan karena mikrobia pembusuk akan mendeaminasi asam amino dan menggunakan sisa molekulnya sebagai sumber energi, sehingga jumlah NH₃ dan H₂S meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Azzahra *et al.* (2013) menyatakan bahwa selama penyimpanan produk cenderung mengalami penurunan pH sebelum mengalami kenaikan pH. Penyimpanan produk dalam kondisi vakum membuat produk tidak terpapar oleh oksigen, sehingga terjadi pembongkaran glikogen menjadi asam laktat yang menyebabkan penurunan pH. Selama proses penurunan pH tersebut terjadi pula penurunan mutu kualitas produk membuat bakteri pembusuk berkembang yang dapat memecah protein menjadi senyawa yang bersifat basa, sehingga dapat menaikkan pH produk. Sejalan dengan pendapat Suradi (2012) bahwa aktivitas mikrobia selama penyimpanan mengakibatkan terjadinya dekomposisi kimia daging, khususnya protein akan dipecah menjadi senyawa yang lebih sederhana dan apabila proses ini berlanjut terus menerus maka akan menghasilkan senyawa seperti indol, skatol, merkaptan, NH₃, dan H₂S. Senyawa yang memiliki sifat asam lemah hanya merkaptan dan H₂S, selebihnya bersifat basa dan basa kuat.

Nilai Daya Ikat Air

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perbedaan kemasan memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai DIA sate ayam. Nilai DIA pada kemasan *Retort Pouch* lebih rendah daripada sate yang dikemas dengan kemasan *Polyethylene*. Nilai DIA pada kemasan *polyethylene* dan *retort pouch* berturut-turut adalah 31,96 dan 29,60. Nilai DIA

dipengaruhi oleh suhu pemanasan produk, sate ayam yang dikemas dengan menggunakan *retort pouch* melewati proses sterilisasi suhu tinggi yaitu mencapai 121°C tidak seperti yang dilakukan pada kemasan *polyethylene*. Hal ini sesuai dengan pendapat Lawrie (1995) bahwa kehilangan air disebabkan oleh pengerutan pada waktu masak akan lebih besar karena penggunaan suhu tinggi akan menyebabkan denaturasi protein dan banyak menurunkan nilai daya ikat air. Sejalan dengan pendapat Soeparno (2009) bahwa daya ikat air dipengaruhi oleh kekuatan dari luar, yaitu pemotongan, pemanasan, tekanan, dan penggilingan.

Pengaruh lama penyimpanan pada suhu ruang terhadap nilai DIA sate ayam memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$). Data dalam Table 2 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan menunjukkan nilai DIA baik pada kemasan *polyethylene* maupun *retort pouch* mengalami penurunan. Nilai DIA yang diperoleh pada kemasan *polyethylene* selama penyimpanan suhu ruang adalah 33,47%; 32,47%; 32,20%; 31,37% dan 30,30% sedangkan nilai DIA yang diperoleh pada kemasan *retort pouch* selama penyimpanan pada suhu ruang adalah 29,83%; 29,80%; 29,67%; 29,50% dan 29,20%. Hal tersebut dikarenakan selama masa penyimpanan terdapat aktivitas mikrobia yang merombak protein, sehingga kemampuan protein untuk mengikat air berkurang karena sebagian besar air dalam produk diikat oleh protein. Risnajati (2010) menyatakan bahwa selama masa penyimpanan terjadi aktivitas enzim proteolitik oleh bakteri yang akan menurunkan daya ikat protein daging. Soeparno (2009) menambahkan bahwa daya ikat air juga dipengaruhi oleh pemasakan atau pemanasan, kesehatan, transportasi, temperatur, kelembaban, lemak intramuskular, penyimpanan, dan preservasi.

Tabel 2. Pengaruh kemasan *retort pouch* dan lama penyimpanan pada daya ikat air sate ayam (%)

Lama penyimpanan (minggu)	Kemasan		Rerata
	<i>Polyethylene</i>	<i>Retort Pouch</i>	
0	33,47±0,31	29,83±0,06	31,65±2,00 ^d
2	32,47±0,32	29,80±0,10	31,13±1,48 ^c
4	32,20±0,10	29,67±0,23	30,93±1,40 ^c
6	31,37±0,15	29,50±0,26	30,43±1,04 ^b
8	30,30±0,10	29,20±0,10	29,75±0,61 ^a
Rerata	31,96±1,12 ^b	29,60±0,28 ^a	

^{a,b,c,d} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,05$).

Nilai Keempukan

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perbedaan kemasan memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap keempukan sate ayam. Nilai keempukan pada kemasan *polyethylene* dan *retort pouch* berturut-turut adalah 2,17 dan 2,43 kg/cm². Nilai keempukan pada kemasan *retort pouch* lebih tinggi daripada sate yang dikemas dengan kemasan *polyethylene*.

Keempukan dipengaruhi oleh suhu pemanasan produk, sate ayam yang dikemas dengan menggunakan *retort pouch* melewati proses sterilisasi suhu 121°C, sedangkan kemasan *polyethylene* tidak melewati suhu tinggi untuk sterilisasi sehingga memiliki nilai keempukan yang lebih rendah daripada sate ayam yang dikemas dengan kemasan *polyethylene*. Hal ini sesuai dengan pendapat Syamsir (2011) bahwa pemasakan dapat mempengaruhi keempukan daging tergantung suhu dan lama pemasakannya. Sejalan dengan pendapat Widiastuti (2008) bahwa selama proses pemasakan dan pemanasan terjadi pengerutan otot yang mengakibatkan nilai keempukan yang

dihasilkan oleh Warner Bratzler semakin meningkat.

Pengaruh lama penyimpanan pada suhu ruang terhadap nilai keempukan sate ayam memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$). Nilai keempukan pada kemasan *polyethylene* selama penyimpanan adalah 0,77; 1,33; 2,50; 2,87 dan 3,37 kg/cm². Nilai keempukan sate ayam pada kemasan *retort pouch* adalah 1,23; 1,77; 2,63; 2,93 dan 3,60 kg/cm². Data tersebut menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka nilai keempukan semakin meningkat atau semakin alot. Hal tersebut dikarenakan selama lama penyimpanan terdapat penurunan nilai daya ikat air yang menyebabkan nilai keempukan meningkat. Soeparno (2009) menyatakan bahwa keempukan dipengaruhi oleh berbagai macam faktor, diantaranya umur ternak, metode pemasakan, lama penyimpanan, pH dan daya ikat air. Sejalan dengan pendapat Jaelani *et al.* (2014) bahwa selama masa penyimpanan akan terjadi degradasi kolagen dari protein, sehingga protein yang merupakan komponen utama mengikat air akan berkurang fungsinya. Sehingga produk akan kehilangan air cukup banyak dan bersifat alot.

Tabel 3. Pengaruh kemasan *retort pouch* dan lama penyimpanan pada keempukan sate ayam (kg/cm²)

Lama penyimpanan (minggu)	Kemasan		Rerata
	<i>Polyethylene</i>	<i>Retort Pouch</i>	
0	0,77±0,12	1,23±0,15	1,00±0,28 ^a
2	1,33±0,06	1,77±0,15	1,55±0,26 ^b
4	2,50±0,10	2,63±0,12	2,57±0,12 ^c
6	2,87±0,15	2,93±0,06	2,90±0,11 ^d
8	3,37±0,15	3,60±1,10	3,48±0,17 ^e
Rerata	2,17±1,01 ^a	2,43±0,88 ^b	

^{a,b,c,d,e} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,05$).

Kualitas Mikrobiologi Sate ayam

Hasil perhitungan total mikrobia menunjukkan bahwa perbedaan kemasan memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap jumlah mikrobia sate ayam. Jumlah mikrobia pada kemasan *polyethylene* jauh lebih tinggi daripada sate ayam yang dikemas pada kemasan *retort pouch*. Hasil analisis jumlah mikrobia pada kemasan *polyethylene* dan *retort pouch* berturut-turut adalah $2,14 \times 10^6$ dan $1,53 \times 10^3$ koloni/g. Hal ini dikarenakan sate ayam yang dikemas dengan kemasan *polyethylene* hanya dilakukan proses pengukusan yang suhunya tidak mencapai suhu sterilisasi, sehingga mikrobia yang resisten terhadap panas

masih bisa bertahan. Sate ayam yang dikemas dengan kemasan *retort pouch* melewati proses sterilisasi atau dipanaskan pada suhu 121°C selama 45 menit dan melewati proses pendinginan, sehingga mikrobia yang resisten terhadap panas tinggi tidak ditemukan kembali. Waziroh *et al.* (2017) menyatakan bahwa pengukusan dilakukan pada suhu 75 sampai 95°C dan bertujuan untuk menurunkan mikrobia di dalam produk pangan serta mampu menghilangkan udara yang berada diantara rongga sel, sehingga mampu membantu pembentukan ruang vakum dalam kemasan. Sejalan dengan Mardiana (2011) bahwa pengukusan dapat dilakukan pada suhu sekitar

Tabel 4. Pengaruh kemasan *retort pouch* dan lama penyimpanan pada mikrobiologi sate ayam (koloni/g)

Lama penyimpanan (minggu)	Kemasan		Rerata ^s
	<i>Polyethylene</i>	<i>Retort Pouch</i>	
0	0	0	0 ^a
2	4,50x10 ³	0	2,25x10 ^{3 a}
4	3,03x10 ⁵	0	1,52x10 ^{5 b}
6	3,77x10 ⁵	6,67x10 ¹	1,88x10 ^{5 c}
8	1,00x10 ⁷	7,60x10 ³	5,00x10 ^{6 d}
Rerata ^s	2,14x10 ^{6 b}	1,53x10 ^{3 a}	

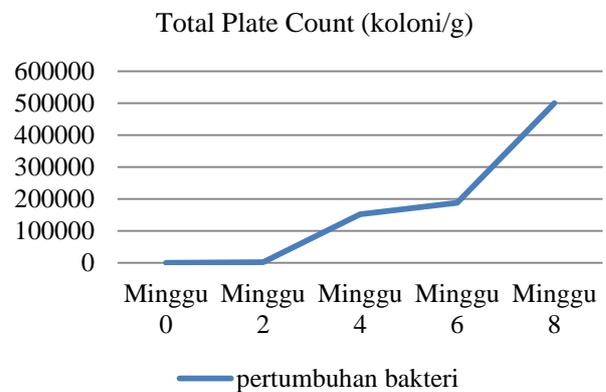
a,b,c,d Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,05)

82°C. Winarno (2004) menyatakan bahwa bakteri mesofilik dan termofilik yang diberi perlakuan pengukusan masih mampu bergerminasi dan mulai berkembang biak kembali setelah proses pengukusan.

Sate ayam yang dikemas dengan menggunakan kemasan *retort pouch* melalui proses sterilisasi, sehingga mikrobia yang terdapat pada sate ayam maupun kemasan diharapkan dapat terbunuh saat proses sterilisasi. Desrosier (1988) menyatakan bahwa mikrobia yang disterilisasi pada suhu 121°C akan terbunuh secara optimal, namun perlu diperhatikan mikrobia termofil yang bersifat resisten terhadap panas apabila produk tidak didinginkan dengan segera setelah proses sterilisasi dapat bertahan hidup selama proses sterilisasi dan mampu tumbuh kembali untuk membusukkan makanan. Rejeki (2017) menyatakan bahwa penggunaan sterilisasi dan kemasan yang sesuai seperti *retort pouch* mampu menambah umur simpan produk. Proses sterilisasi dan pengemasan secara vakum dapat menghambat pertumbuhan mikrobia, sehingga produk tidak cepat mengalami pembusukan oleh mikrobia.

Pengaruh lama penyimpanan pada suhu ruang terhadap kualitas mikrobiologi sate ayam menunjukkan pengaruh yang nyata (P<0,05). Hasil analisis mikrobiologi pada lama penyimpanan minggu ke 0, 2, 4, 6, dan 8 pada kemasan *polyethylene* berturut-turut 0, 4,50x10³; 3,03x10⁵; 3,77x10⁵; dan 1,00x10⁷ koloni/g, sedangkan kemasan *retort pouch* berturut-turut adalah 0; 0; 0; 6,67x10¹ dan 7,6x10³ koloni/g. Jumlah mikrobia pada minggu ke 0 hingga minggu ke 8 mengalami peningkatan, namun pada lama penyimpanan minggu 0 hingga 2 signifikan tapi tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan mikrobia sedang memulai fase adaptasi atau *lag phase*. Jumlah mikrobia pada minggu ke 2 hingga minggu ke 8 mengalami kenaikan yang signifikan dan berbeda nyata yang mungkin dikarenakan mikrobia memasuki fase

log hingga mencapai pertumbuhan maksimal. Malle (2019) menyatakan bahwa fase pertumbuhan mikrobia meliputi fase adaptasi atau *lag phase*, fase eksponensial atau *log phase*, fase stasioner atau *stationary phase*, dan fase kematian atau *death phase*.



Gambar 1. Grafik pertumbuhan mikrobia (TPC) sate ayam selama penyimpanan 0-8 minggu (koloni/g)

Data menunjukkan bahwa sate ayam yang dikemas dalam kemasan *polyethylene* dapat dikonsumsi maksimal pada minggu ke dua setelah pembuatan produk. Jumlah mikrobia pada kemasan *polyethylene* setelah dua minggu sudah melebihi batas maksimum mikrobia berdasarkan Standar Nasional Indonesia sehingga tidak layak konsumsi. Sate ayam dengan kemasan *retort pouch* hingga minggu ke 8 masih layak untuk dikonsumsi, karena jumlah total mikrobia masih berada dibawah batas maksimum mikrobia yang boleh dikonsumsi berdasarkan Standar Nasional Indonesia. Hasil tersebut sesuai dengan SNI (2009) yang menyatakan bahwa jumlah mikrobia dalam produk olahan daging, daging unggas, dan daging hewan buruan, utuh atau potongan yang diolah dengan panas maksimal sebesar 1x10⁵ koloni/g.

KESIMPULAN

Kemasan *retort pouch* mampu memperpanjang masa simpan suatu produk dengan mempertahankan kualitas fisik dan mikrobiologi. Lama penyimpanan pada suhu ruang mampu mempengaruhi kualitas fisik dan mikrobiologi produk sate ayam. Hasil penelitian menunjukkan bukti yang nyata keunggulan kemasan *retort pouch* daripada kemasan *polyethylene*.

DAFTAR PUSTAKA

- Azzahra, F. A., R. Utami dan E. Nurhartadi. 2013. Pengaruh penambahan minyak atsiri lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) pada *edible coating* terhadap stabilitas pH dan warna *fillet* iakn patin selama penyimpanan suhu beku. *Jurnal Teknosains Pangan* 2 (4):32-38.
- Desrosier, N. W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Cetakan Pertama. UI Press. Jakarta.
- Hambakodu, M dan L. S. Enawati. 2019. Kualitas fisik daging kambing kacang jantan muda yang diberi rumput lapang dengan tiga level konsentrasi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis* 6 (1): 57-61.
- Hanum dan S. Suhartini. 2018. Pengaruh Pemberian Larutan Campuran Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata*), Pranajiwa (*Euchresta harsfieldii*) dan Skrikaya (*Annona squamosa*) sebagai pestisida nabati pengendali hama ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada tanaman sawi (*Brassica juncea L.*). *Jurnal Prodi Biologi* 7:8 (Abstr.).
- Jaelani, A., S. Dharmawati dan Wanda. 2014. Berbagai lama penyimpanan daging ayam broiler segar dalam kemasan plastik pada lemari es (suhu 4°C) dan pengaruhnya terhadap sifat fisik dan organoleptik. *Majalah Ilmiah Pertanian Ziraa'ah* 39 (3):119-128.
- Lawrie, R. A. 2003. *Meat Science*. Edisi Ke-5. Penerjemah: A. Perakasi. UI Press. Jakarta.
- Malle, A. I. 2019. Optimasi pembentukan bioflok dari *Skeletonema sp.*, *Nitzschia sp.* dan bakteri probiotik melalui variasi pH secara *in vitro*. *Jurnal Bionature* 19 (1): 23-33.
- Mardiana. 2011. Karakteristik asam lemak dan kolesterol rajungan (*Portunus pelagicus*) akibat proses pengukusan. Skripsi Sarjana Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Jawa Barat.
- Panggalih, A. I. 2010. Pengaruh Jenis Kemasan dan Suhu Penyimpanan pada Umur Simpan Teh Hijau. Skripsi Sarjana Teknologi Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Bogor.
- Rejeki, R. S. 2017. Pengaruh Sterilisasi terhadap Kualitas Mikrobiologi dan Keasaman Rendang Daging Sapi *Retort Pouch*. Skripsi Sarjana Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Risnajati, D. 2010. Pengaruh lama penyimpanan dalam lemari es terhadap pH, daya ikat air, dan susut masak karkas *Broiler* yang dikemas plastik *Polyethylene*. *Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan* 13 (6):310-313.
- Soeparno. 2009. *Ilmu dan teknologi Daging*. Cetakan Ke-5. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suradi, K. 2012. Pengaruh lama penyimpanan pada suhu ruang terhadap perubahan nilai pH, TVB, dan total bakteri daging kerbau. *Jurnal Ilmu Ternak*. Vol. 12 (2):9-12.
- Syamsir, E. 2011. *Karakteristik Mutu Daging*. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Tahir, I. 2008. Arti Penting Kalibrasi pada Proses Pengukuran Analitik: Aplikasi pada Penggunaan pH Meter dan Spektrofotometer UV-Vis. Paper Seri Manajemen Laboratorium Kimia Dasar. Fakultas MIPA Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Waziroh, E., D. Y. Ali dan N. Istianah. 2017. *Proses Thermal pada Pengolahan Pangan*. UB Press. Jawa Timur.

- Widiastuti, I. 2008. Analisis mutu ikan tuna selama lepas tangkap pada perbedaan preparasi dan waktu penyimpanan. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wulandari, K., R. Sulistijowati dan L. Mile. 2015. Kitosan kullit udang *Vaname* sebagai *edible coating* pada bakso ikan tuna. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan 3 (3): 3-4.
- Winarno, F. G. 2004. Sterilisasi Pangan. Mbrion Press. Jawa Barat.