

Kualitas Mikrobiologis Daging Ayam yang Dijual di Pasar Kota Dili, Timor Leste

(Microbiological Quality of Chicken Meat Sold in the Dili City Market, Timor Leste)

Manuel Da Costa^{1*}, Mirnawati Bachrum², Denny Widaya Lukman², Herwin Pisestyani², Etih Sudarnika²

¹Program Studi Kesehatan Masyarakat Veteriner, Sekolah Pascasarjana, Fakultas Kedokteran Hewan, IPB University

²Divisi Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Epidemiologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor

*Penulis untuk korespondensi: manuldacosta558@gmail.com

Diterima 11 September 2021, Disetujui 10 Juni 2022

ABSTRAK

Daging ayam merupakan salah satu produk pangan asal hewan yang banyak dikonsumsi di Timor Leste. Salah satu aspek kualitas daging ayam yang harus diperhatikan adalah kualitas mikrobiologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi umum penjualan daging ayam dan kualitas mikrobiologis daging ayam berdasarkan jumlah hitungan cawan (*Total Plate Count/TPC*) dan jumlah *Enterobacteriaceae* pada daging ayam lokal maupun impor yang dijual di Pasar Kota Dili, Timor Leste. Penelitian dilakukan pada 8 pasar dengan sampel sebanyak 150 yang terdiri dari 60 sampel daging ayam lokal dan 90 daging ayam impor. Metode TPC dan jumlah *Enterobacteriaceae* dilakukan berdasarkan SNI Nomor 2897 Tahun 2008 tentang Metode Pengujian Cemar Mikroba dalam Daging, Telur dan Susu, serta Hasil Olahannya. Menurut *International Commission on Microbiological Specification for Foods* (ICMSF) tentang Kriteria Mikrobiologi dalam Pangan jumlah maksimum nilai TPC dan jumlah *Enterobacteriaceae* setiap bahan makanan masing-masing adalah 7 log cfu/g dan $<10^2$ cfu/g (toleransi negara tertentu 10^2 – 10^4 cfu/g). Nilai rata-rata TPC dan jumlah *Enterobacteriaceae* daging ayam yang beredar di Timor Leste berdasarkan penelitian ini masing-masing 4.78 ± 0.90 log cfu/g ($3.05 \times 10^5 \pm 5.66 \times 10^5$ cfu/g) dan 3.34 ± 0.93 log cfu/g ($2.86 \times 10^4 \pm 9.93 \times 10^4$ cfu/g). Kualitas mikrobiologi seluruh jenis daging ayam yang beredar di Timor Leste memenuhi standar yang ditetapkan oleh ICMSF berdasarkan nilai rata-rata TPC. Sementara itu, berdasarkan jumlah *Enterobacteriaceae*, hanya daging ayam lokal dan daging ayam impor dari Brazil memenuhi standar jumlah *Enterobacteriaceae* yang ditetapkan oleh ICMSF. Berdasarkan analisis statistik, maka kualitas mikrobiologis daging ayam yang dijual di Pasar Kota Dili, Timor Leste berdasarkan TPC dan jumlah *Enterobacteriaceae* dapat disimpulkan yang terbaik adalah daging ayam lokal dan daging ayam impor dari Brazil, sedangkan kualitas yang kurang baik adalah daging ayam lokal dan daging ayam impor dari Malaysia, dan impor dari Amerika. Tingginya TPC dan jumlah *Enterobacteriaceae* pada daging ayam yang dijual mengindikasikan bahwa praktik hygiene sanitasi di pasar perlu diperbaiki.

Kata kunci: Daging Ayam, Jumlah *Enterobacteriaceae*, Kualitas Mikrobiologi, Nilai TPC

ABSTRACT

Chicken meat is one of the most widely consumed food products of animal origin in Timor Leste. One aspect of chicken meat quality that must be considered is the microbiological quality. This study aimed to determine the general condition of chicken meat retailer and the microbiological quality of chicken meat based on the total plate count (TPC) and *Enterobacteriaceae* counts in local backyard and imported chicken meat sold at the Dili City Market, Timor Leste. The study was conducted in 8 markets with 150 samples consisting of 60 samples of local backyard chicken meat and 90 imported chicken meat. The method of TPC and *Enterobacteriaceae* counts was carried out based on SNI Number 2897 of 2008 concerning Testing Methods for Microbial Contamination in Meat, Eggs and Milk, and their Processed Products. According to the International Commission on Microbiological Specification for Foods (ICMSF) on Microbiological Criteria in Food, the maximum number of TPC for food is 7 log cfu/g and the *Enterobacteriaceae* counts for food is $<10^2$ cfu/g (specific country tolerance 10^2 – 10^4 cfu/g). The average of TPC and *Enterobacteriaceae* counts in chicken meat sold at the Dili City Market, Timor Leste based on this study were 4.78 ± 0.90 log cfu/g ($3.05 \times 10^5 \pm 5.66 \times 10^5$ cfu/g) and 3.34 ± 0.93 log cfu/g ($2.86 \times 10^4 \pm 9.93 \times 10^4$ cfu/g). The TPC of all chicken meat samples met the standards set by ICMSF and only the local backyard chicken meat samples and chicken meat samples imported from Brazil met the tolerance range of *Enterobacteriaceae* counts in ICMSF standard. Based on the statistical analysis on TPC and *Enterobacteriaceae* counts, the good microbiological quality of chicken meat samples sold in the Dili City Market, Timor Leste were local backyard chicken meat and meat imported from Brazil, meanwhile chicken meat imported from America and Malaysia showed the bad microbiological quality. The high of TPC and *Enterobacteriaceae* counts on chicken meat indicated the need of improvement on good hygiene and sanitation practices in the market.

Keywords: Chicken Meat, Number of *Enterobacteriaceae*, Microbiological Quality, Value of TPC

PENDAHULUAN

Republik Demokratik Timor Leste merupakan negara yang sangat muda, yang berdiri sejak berpisah dari Indonesia tahun 1999. Sebagai sebuah negara yang baru tumbuh, maka kondisi perekonomian dan kemajuan kesejahteraan masyarakat dan ketersediaan bahan makanan masih sangat terbatas. Selain itu, Timor Leste memiliki tingkat pertumbuhan penduduk 3,5% per tahun atau peringkat ke-5 tingkat pertumbuhan penduduk tertinggi di dunia (UN, 2017). Oleh karena itu, ketahanan pangan dan gizi merupakan tantangan besar yang berkelanjutan di Timor Leste. Sampai saat ini negara Timor Leste juga masih mengandalkan impor dari luar negeri untuk kebutuhan protein asal hewan seperti susu, daging, dan produk olahan asal hewan lainnya untuk keperluan kebutuhan konsumsi masyarakat Timor Leste. Beberapa negara pengekspor seperti Eropa, Amerika, Oseania, dan Asia telah mengekspor produk asal hewan ke Timor Leste dengan jumlah rata-rata 488.298 kg/bulan (Laporan Karantina Timor Leste, 2016). Produksi dalam negeri bahkan sampai saat ini hanya terbatas untuk memenuhi kebutuhan keluarga saja. Tingginya frekuensi impor bahan makanan asal hewan seperti daging, susu, dan produk olahannya sebenarnya cukup berisiko, karena selama ini tindakan perlindungan kepada masyarakat masih belum dapat dilakukan secara optimal.

Keamanan pangan asal hewan telah menjadi perhatian di seluruh dunia, melalui berbagai standar dan peraturan yang telah dikeluarkan sebagai upaya perlindungan masyarakat. Masalah keamanan pangan asal hewan menjadi perhatian *World Health Organization* (WHO), *Food and Agriculture Organization* (FAO), *World Organization for Animal Health* (OIE), dan *Codex Alimentarius*. Keamanan pangan merupakan persyaratan wajib yang harus diwujudkan oleh negara untuk melindungi masyarakatnya. Aspek keamanan pangan harus memerhatikan kualitas mikroorganisme bahan pangan terutama terhadap mikroorganisme yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia (FAO/WHO, 2010).

Daging ayam merupakan salah satu produk pangan asal hewan yang banyak dikonsumsi di Timor Leste (AMSAT International, 2011). Daging ayam merupakan sumber protein hewani yang baik karena memiliki kandungan asam amino esensial yang lengkap dalam jumlah yang cukup untuk kebutuhan manusia. Daging ayam juga lebih diminati oleh konsumen karena dapat diterima oleh mayoritas konsumen dan memiliki harga yang cenderung murah (Yashoda *et al.*, 2001; Cohen *et al.*, 2007).

Salah satu aspek kualitas daging ayam yang harus diperhatikan adalah kualitas mikrobiologis daging ayam. Daging ayam dinyatakan berkualitas baik apabila kandungan mikroba kontaminan tidak melebihi standar yang ditentukan. Pertumbuhan dan aktivitas mikroba menentukan daging ayam merupakan bahan makanan yang aman dan layak atau tidak untuk dikonsumsi serta menentukan masa simpan daging ayam sebelum maupun setelah sampai kepada konsumen. Aktivitas mikroba pada daging ayam dipengaruhi oleh suhu dan waktu penyimpanan, ketersediaan oksigen, dan kadar air daging (Hajrawati *et al.*, 2016). Kandungan protein dan air yang tinggi pada daging ayam, menyebabkan daging ayam mudah membusuk karena pertumbuhan mikroorganisme kontaminan yang berasal dari lingkungan sekitar. Pembusukan daging ayam akibat mikroba kontaminan akan semakin cepat pada kondisi lingkungan dan penyimpanan yang kurang baik, bakteri yang berpotensi sebagai pembusuk pada daging ayam antara lain *Brochothrix thermosphacta*, bakteri asam laktat (BAL), *Enterobacteriaceae*, dan *Pseudomonas* spp. (Höll *et al.*, 2016). Penjualan dengan kondisi yang tidak atau kurang higienis menyebabkan daging ayam terkontaminasi oleh mikroorganisme baik yang bersifat patogen maupun non-patogen. Mikroorganisme tersebut merupakan penyebab utama terjadinya kerusakan karkas atau daging yang secara langsung mempengaruhi kualitas fisik maupun kimia daging ayam (Saikia & Joshi, 2010).

Laporan penelitian mengenai keamanan pangan pada daging ayam di Timor Leste sangat jarang ditemukan, terutama kualitas mikrobiologis daging ayam pada pasar-pasar di Ibukota Timor-Leste. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi umum penjualan daging ayam dan kualitas mikrobiologis daging ayam berdasarkan jumlah hitungan cawan (*Total Plate Count*) dan jumlah *Enterobacteriaceae* pada daging ayam lokal maupun impor yang dijual di Pasar Kota Dili, Timor Leste.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Cross sectional study* berdasarkan metode pengumpulan data dengan kegiatan penelitian dibagi dalam 3 tahap secara bersamaan yaitu pertama mengambil sampel potongan paha karkas ayam lokal dan daging ayam impor untuk mengidentifikasi kualitas mikrobiologis berdasarkan jumlah hitungan cawan (TPC), kedua mengidentifikasi kualitas mikrobiologis jumlah *Enterobacteriaceae*, dan ketiga melakukan wawancara dan observasi dengan menggunakan kuesioner.

Tabel 1 Penjualan daging ayam impor dan daging ayam lokal di Pasar Kota Dili, Timor Leste

No	Nama pasar	Pedagang daging ayam impor	Pedagang daging ayam lokal	Jumlah daging impor (bgks/ kg)	Jumlah daging lokal (ekor/kg)
1	Taibesi	2	4	120	32
2	Becora	4	2	240	16
3	Comoro	4	4	240	32
4	Manuleuana	4	4	120	16
5	Bidau	2	2	120	16
6	Tasitolu	2	2	120	16
7	Barofite	2	2	120	16
8	Merkadu lama	2	2	120	16
Total		22	22	1200	160

Tabel 2 Jumlah sampel daging ayam impor dan daging ayam lokal

Lokasi pengambilan sampel	Jumlah sampel
Daging ayam impor	
Brazil (Sadia, Sera dan Super Frango Ferdigao, Farangsul)	50
USA (Golden porneix, Pelegerini)	20
Malaysia (Daging ayam layer afkir)	20
Daging ayam lokal	
Broiler	30
Ayam (lokal)	30
Total sampel daging ayam	150

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data impor daging ayam yang dimiliki oleh Direktorat Nasional Karantina dan Biosekuriti Timor Leste, sedangkan data produksi daging ayam lokal di Timor Leste diperoleh dari data Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Data pendukung untuk mengetahui kondisi umum penjualan daging ayam di Timor Leste berasal dari kuesioner. Kuesioner mencakup informasi mengenai karakteristik pedagang dan praktik higiene sanitasi penjualan daging ayam.

Sampel dalam penelitian ini merupakan daging ayam impor yang berasal dari perusahaan pengeksport daging ayam beku impor ke Timor Leste dan daging ayam lokal yang diperoleh dari pedagang daging ayam broiler dan ayam lokal di Timor Leste. Data mengenai penjualan daging ayam impor dan daging ayam lokal di Pasar Kota Dili, Timor Leste disajikan pada Tabel 1.

Besaran sampel daging ayam yang akan diuji dihitung menurut rumus Solvin (Sujarweni, 2015) dengan tingkat kepercayaan 90% dan tingkat kesalahan 10% dan diperoleh besaran sampel sebanyak 150 (Tabel 2). Sampel daging ayam tersebut, terdiri dari 60 sampel daging ayam lokal dan 90 daging ayam impor yang diambil dari 22 penjual daging ayam lokal

dan 22 penjual daging ayam impor yang berlokasi di Pasar Kota Dili, Timor Leste.

Total Plate Count (TPC) dan Jumlah Enterobacteriaceae

Isolasi dan identifikasi bakteri dilakukan berdasarkan SNI Nomor 2897 Tahun 2008 tentang Metode Pengujian Cemar Mikroba dalam Daging, Telur dan Susu, serta Hasil Olahannya. Sebanyak 25 gram daging ayam ditimbang dan dimasukkan ke dalam kantong plastik steril, kemudian ditambahkan larutan BPW 0.1% (225 ml) ke dalam kantong plastik yang berisi daging ayam. Campuran tersebut kemudian dimasukkan ke dalam stomacher (selama 1 menit), dilakukan pengenceran desimal 1:100 (10^{-2}) dengan cara memindahkan 1 ml dari pengenceran 10^{-1} ke dalam 9 ml larutan BPW 0,1%. Pengenceran desimal selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama (10^{-2} , 10^{-3} , dan seterusnya). Masing-masing pengenceran dipupuk dengan cara memasukkan 1 ml campuran ke dalam cawan petri steril yang telah diberi label sebelumnya, sesuai dengan angka pengenceran PCA dan VRBG. Dituangkan 10 - 15 ml PCA (Plate

Count Agar; Oxoid CMO325) atau VRBG (Violet Red Bile Glucose Agar: Oxoid CMO485) suhu 44 - 46 °C ke masing-masing cawan petri tersebut, dihomogenkan isinya secara perlahan (supaya cairan tidak keluar dari cawan petri) hingga agar memadat. Setelah media agar memadat, cawan petri dimasukkan ke dalam inkubator dengan posisi terbalik (mencegah koloni menyebar). Inkubasi dilakukan pada suhu dan waktu yang sesuai. Inkubasi pada suhu 35 °C selama 48 ± 3 jam. Semua koloni yang tumbuh dalam setiap cawan petri dihitung. Jumlah mikroba (cfu/ml atau cfu/gram) = Jumlah koloni × faktor pengenceran. Faktor pengenceran dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Faktor Pengenceran} = \frac{1}{\text{Tingkat Pengenceran}}$$

Analisis Data

Data hasil wawancara dengan kuesioner, TPC disajikan dengan kategori berdasarkan *International Commission for the Microbiological Specification of Foods (ICMSF)* tentang Kriteria Mikrobiologis dalam Pangan (SNI, 2006) dengan batas maksimum TPC 10^7 cfu/g, Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 7388:2009 tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba pada Makanan yaitu batas maksimum angka lempeng total (*total plate count*) adalah 10^6 cfu/g dan jumlah *Enterobacteriaceae* dianalisis secara deskriptif. Selanjutnya TPC dan jumlah *Enterobacteriaceae* diuji dengan uji statistika nonparametrik *Kruskal-Wallis* untuk menentukan kualitas mikrobiologis terbaik atau

terburuk dikaitkan dengan jenis daging ayam tersebut.

HASIL

Karakteristik Pedagang Daging Ayam di Timor Leste

Kegiatan penjualan daging ayam di Dili, Timor Leste banyak terjadi di pasar tradisional maupun pasar modern (supermarket). Karakteristik pedagang daging ayam di Timor Leste secara lengkap disajikan pada Tabel 3. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa sebagian besar daging ayam yang dijual di Timor Leste merupakan daging ayam impor (60.0%). Daging ayam yang dijual di Timor Leste diimpor dari Brazil (33.3%), Amerika (13.3%), Malaysia (13.3%), dan daging ayam lokal dalam negeri berupa daging ayam lokal (20.0%), serta daging ayam broiler (20.0%). Sebagian besar pedagang mendapatkan daging ayam impor dari rumah pemotongan unggas (64.0%). Karakteristik responden merupakan gambaran suatu keadaan khusus responden yang membedakan ciri responden satu dengan lainnya yang menjadi sumber informasi dasar bagi penelitian (Wicaksono *et al.* 2017). Data menunjukkan bahwa kebanyakan pedagang daging ayam di Timor Leste berjenis kelamin perempuan (52.7%), berumur antara 25-40 tahun (54.0%), dan memiliki latar belakang pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) (62%). Sebagian besar pedagang (58.0%) memiliki bisnis perdagangan daging ayam secara mandiri. Lama usaha berdagang daging ayam terbanyak (44.0%) adalah dibawah dua tahun.

Tabel 3 Karakteristik Pedagang Daging Ayam di Timor Leste

Karakteristik Responden	Total (n=150)	
	n	%
Jenis Kelamin	71	47.3
• Laki-Laki	79	52.7
• Perempuan		
Umur		
• ≤ 25 tahun	35	23.3
• 25-40 tahun	81	54.0
• ≥ 40 tahun	34	22.7
Pendidikan Terakhir		
• Maksimum Sekolah Menengah Pertama (SMP)	19	12.7
• Sekolah Menengah Atas (SMA)	93	62.0
• Perguruan Tinggi (PT)	38	25.3
Lama Usaha Berdagang		
• ≤ 2 tahun	66	44.0
• 2-4 tahun	55	36.7
• ≥ 4 tahun	29	19.3
Kepemilikan Bisnis Penjualan Daging		
• Sendiri	87	58.0
• Ada atasan	63	42.0

Kondisi Umum Praktik Perdagangan Daging Ayam di Timor Leste

Kondisi umum praktik perdagangan daging ayam di Timor Leste disajikan pada Tabel 4. Penjualan daging ayam di pasar-pasar ibukota di Timor Leste banyak terjadi pada sore hari (85.3%). Daging ayam dijual dalam kondisi baik dan buruk 50% (50% baik dan 50% buruk). Daging ayam yang dijual kebanyakan disimpan di dalam freezer (64.0%) dan daging ayam yang tersisa atau tidak habis dalam satu hari penjualan juga disimpan di dalam freezer oleh kebanyakan pedagang (74.7%). Hal ini, dilakukan oleh sebagian besar pedagang karena mendapatkan informasi edukatif dari media sosial/internet (70.7%). Kondisi tempat penyimpanan daging ayam sebagian besar bersih (50.7%). Sebagian besar pedagang (52.0%) memiliki akses air untuk mencuci tangan selama proses penyiapan daging ayam. Secara keseluruhan pedagang (100.0%) mengabaikan penggunaan sarung tangan saat menyiapkan daging dan hanya sedikit

(20.0%) pedagang yang menggunakan baju khusus saat penyiapan daging. Sebagian besar pedagang juga menggunakan pisau yang sama untuk memotong daging ayam yang berbeda (61.3%).

Selama proses berdagang, kebanyakan pedagang tidak merokok/menggaruk area tubuh (77.3%) dan batuk/bersin ke arah daging ayam (90.7%). Hampir seluruh pedagang juga tidak menjual daging ayam saat menderita penyakit menular seperti flu/ diare (93.3%). Kebanyakan pedagang membersihkan/ mengelap meja daging ayam setiap selesai memotong daging ayam (54.7%). Sebagian besar tempat penjualan daging ayam bersih (54.0%), tidak bau (82.0%), memiliki alat transportasi dingin (60.0%), memiliki tempat sampah (65.3%), serta memiliki sarana untuk mencuci tangan dan peralatan (50.7%) berupa ember (52.0%). Tempat penjualan daging ayam, sebagian besar bersifat terbuka (52.0%), tidak tersedia air bersih (57.3%), banyak lalat yang menghinggapi daging ayam (54.0%), dan suhu tempat penjualan yang panas (63.3%).

Tabel 4 Praktik Perdagangan Daging Ayam di Timor Leste

Praktik Perdagangan Daging Ayam di Timor Leste	Total (n=150)	
	n	%
Asal daging ayam yang dijual		
• Lokal	60	40.0
• Impor	90	60.0
Jenis daging ayam yang dijual		
• Ayam (lokal)	30	20.0
• Ayam broiler	30	20.0
• Impor dari Malaysia	20	13.3
• Impor dari Amerika	20	13.3
• Impor dari Brazil	50	33.3
Apakah ayam lokal didapatkan dari rumah potong unggas		
• Tidak	54	36.0
• Ya	96	64.0
Waktu penjualan sibuk		
• Pagi	22	14.7
• Sore	128	85.3
Kondisi daging ayam yang dijual baik		
• Tidak	75	50.0
• Ya	75	50.0
Cara menyimpan daging ayam		
• Suhu ruang	52	34.7
• Refrigerator	2	1.3
• Freezer	96	64.0
Penyimpanan daging ayam yang tidak habis dalam satu hari penjualan		
• Suhu ruang	38	25.3
• Freezer	112	74.7

Tabel 4 Praktik Perdagangan Daging Ayam di Timor Leste (lanjutan)

Praktik Perdagangan Daging Ayam di Timor Leste	Total (n=150)	
	n	%
Sumber informasi penyimpanan daging yang tidak habis dalam satu hari penjualan		
• Internet/media sosial	106	70.7
• Lainnya	44	29.3
Kondisi tempat penyimpanan daging ayam		
• Kotor	74	49.3
• Bersih	76	50.7
Akses air untuk cuci tangan dan praktik mencuci tangan selama menyiapkan daging ayam		
• Tidak	72	48.0
• Ya	78	52.0
Praktik menggunakan sarung tangan saat menangani daging ayam		
• Tidak	150	100.0
• Ya	0	0.0
Praktik menggunakan baju khusus/seragam saat menangani daging ayam		
• Tidak	120	80.0
• Ya	30	20.0
Praktik penggunaan pisau yang sama untuk memotong daging ayam yang berbeda		
• Tidak	58	38.7
• Ya	92	61.3
Merokok/menggaruk area tubuh selama menjual daging ayam		
• Tidak	116	77.3
• Ya	34	22.7
Batuk/bersin ke arah daging ayam saat menjual daging ayam		
• Tidak	136	90.7
• Ya	14	9.3
Praktik menjual daging ayam saat menderita flu/diare		
• Tidak	140	93.3
• Ya	10	6.7
Praktik membersihkan/mengelap meja daging ayam setiap selesai memotong daging ayam		
• Tidak	82	54.7
• Ya	68	45.3
Kondisi kebersihan tempat penjualan daging ayam bersih		
• Tidak	69	46.0
• Ya	81	54.0
Kondisi bau pada tempat penjualan daging ayam		
• Tidak	123	82.0
• Ya	27	18.0
Ada atau tidaknya alat transportasi dingin daging ayam		
• Tidak	60	40.0
• Ya	90	60.0

Tabel 4 Praktik Perdagangan Daging Ayam di Timor Leste (lanjutan)

Praktik Perdagangan Daging Ayam di Timor Leste	Total (n=150)	
	n	%
Tersedianya tempat sampah di area penjualan daging ayam		
• Tidak	52	34.7
• Ya	98	65.3
Ada atau tidaknya sarana pencucian tangan dan peralatan di area penjualan daging ayam		
• Tidak	74	49.3
• Ya	76	50.7
Bentuk sarana pencucian yang digunakan		
• Ember	78	52.0
• Air mengalir	72	48.0
Tempat penjualan daging ayam terbuka		
• Tidak	72	48.0
• Ya	78	52.0
Tersedianya air bersih pada tempat penjualan daging ayam		
• Tidak	86	57.3
• Ya	64	42.7
Lalat yang menghinggapi daging banyak		
• Tidak	81	54.0
• Ya	69	46.0
Temperatur lingkungan penjualan daging ayam panas		
• Tidak	55	36.7
• Ya	95	63.3

Total Plate Count (TPC) Daging Ayam

Rata-rata TPC pada seluruh sampel daging ayam di Pasar Kota Dili, Timor Leste adalah $3.05 \times 10^5 \pm 5,66 \times 10^5$ cfu/g (Tabel 5). Jumlah rata-rata TPC tertinggi diperoleh pada sampel daging ayam impor dari Malaysia (9.60×10^5 cfu/g). Berdasarkan uji Kruskal-Wallis diperoleh perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) di antara jenis sampel daging ayam terhadap TPC dan menunjukkan urutan kualitas mikrobiologis yang terbaik berdasarkan TPC yaitu daging ayam lokal, daging ayam impor dari Brazil, daging ayam impor dari Malaysia, daging ayam broiler dan daging ayam impor dari Amerika. (Tabel 5)

Jika dibandingkan dengan kriteria mikrobiologis yang ditetapkan oleh *International Commission for the Microbiological Specification of Foods* (ICMSF) tentang Kriteria Mikrobiologis dalam Pangan (ICMSF, 2006) dengan jumlah maksimum TPC pada setiap bahan makanan adalah 10^7 cfu/g maka seluruh sampel daging ayam yang dijual di Pasar Kota Dili, Timor Leste

berada di bawah 10^7 cfu/g yang artinya masuk dalam kriteria ICMSF, namun jika dibandingkan dengan SNI Nomor 7388:2009 tentang Batas Maksimum Cemar Mikroba dalam pangan maka sebagian besar (88,7%, SK 95% (83.6% - 93.7%)) masih memenuhi standar yaitu TPC di bawah 10^6 cfu/g (Tabel 6).

Batas maksimum jumlah Enterobacteriaceae menurut ICMSF tentang Kriteria Mikrobiologis dalam Pangan (ICMSF, 2006) dengan jumlah Enterobacteriaceae pada setiap bahan makanan adalah 10^7 cfu/g < 10^2 cfu/g, namun pada beberapa negara masih dapat diterima (kisaran toleransi) antara 10^2 - 10^4 cfu/g. Berdasarkan standar ICMSF tersebut maka rata-rata jumlah Enterobacteriaceae pada seluruh sampel melebihi 10^4 cfu/g, sedangkan jika dilihat dari sampel daging ayam yang dijual maka jumlah Enterobacteriaceae pada sampel daging ayam kampung dan daging ayam impor dari Brazil masih berada pada rentang 10^2 - 10^4 cfu/g. Batas maksimum jumlah Enterobacteriaceae belum ada di Standar Nasional Indonesia.

Tabel 5 Nilai rata-rata *Total Plate Count* (TPC) dan *Enterobacteriaceae* masing-masing jenis daging ayam yang dijual di Pasar Kota Dili, Timor Leste

Jenis daging ayam	Total Sampel (n)	Rata-rata jumlah <i>Total Plate Count</i> /TPC (cfu/g)	Rata-rata jumlah <i>Enterobacteriaceae</i> (cfu/g)
Ayam (lokal)	30	$9.80 \times 10^4 \pm 1.06 \times 10^5$	$1.21 \times 10^3 \pm 2.97 \times 10^3$
Ayam Broiler	30	$4.33 \times 10^5 \pm 5.17 \times 10^5$	$1.03 \times 10^5 \pm 1.99 \times 10^5$
Ayam Impor dari Malaysia	20	$9.60 \times 10^5 \pm 9.52 \times 10^5$	$2.43 \times 10^4 \pm 5.39 \times 10^4$
Ayam Impor dari Amerika	20	$1.95 \times 10^5 \pm 5.07 \times 10^5$	$2.03 \times 10^4 \pm 3.10 \times 10^4$
Ayam Impor dari Brazil	50	$1.34 \times 10^5 \pm 3.36 \times 10^5$	$5.06 \times 10^3 \pm 1.82 \times 10^4$
Total Keseluruhan	150	$3.05 \times 10^5 \pm 5.66 \times 10^5$	$2.86 \times 10^4 \pm 9.93 \times 10^4$

* Data disajikan dalam bentuk rata-rata dengan standar deviasi ($\bar{x} \pm SD$). Huruf superscript (a, b, c) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Tabel 6 Persentase TPC pada daging ayam yang dijual di Pasar Kota Dili, Timor Leste yang tidak sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 7388:2009 tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba pada Makanan

Jenis sampel daging	n	Jumlah sampel daging ayam dengan TPC $< 10^6$ cfu/g*	Jumlah sampel daging ayam dengan TPC $> 10^6$ cfu/g*
Ayam (lokal)	30	100 (100%)	0 (0%)
Ayam Broiler	30	96 (97,3%)	4 (2,7%)
Ayam Impor dari Malaysia	20	90 (93,3%)	10 (6,7%)
Ayam Impor dari Amerika	20	98 (98,7%)	2 (1,3%)
Ayam Impor dari Brazil	50	99 (99,3%)	1 (0,7%)
Total Keseluruhan	150	83 (88,7%)	17 (11,3%)

* Batas Maksimum Cemaran Mikroba pada Makanan yaitu batas maksimum angka lempeng total (*total plate count*) adalah 10^6 koloni/gram

Jumlah *Enterobacteriaceae* dalam Daging Ayam

Rata-rata jumlah *Enterobacteriaceae* pada semua sampel daging ayam yang dijual di Pasar Kota Dili, Timor Leste sebesar $2,86 \times 10^4 + 9,93 \times 10^4$ cfu/g. Rata-rata jumlah *Enterobacteriaceae* tertinggi diperoleh pada sampel daging ayam broiler ($1,03 \times 10^5 \pm 1,99 \times 10^5$ cfu/g). Jumlah *Enterobacteriaceae* pada daging ayam yang dijual di Pasar Dili, Timor Leste dapat dilihat pada Tabel 5.

BKualitas mikrobiologiss daging ayam yang dijual di Pasar Dili, Timor Leste berdasarkan jumlah *Enterobacteriaceae* dari analisis Kruskal-Wallis dari yang terbaik (jumlah *Enterobacteriaceae* terkecil) adalah daging ayam lokal, daging ayam impor dari Brazil, daging ayam impor dari Amerika, daging ayam impor dari Malaysia dan Daging ayam broiler (Tabel 5)

Pembahasan

Survei lapangan menunjukkan bahwa penjualan daging ayam di Dili, Timor Leste berlangsung di delapan pasar tradisional maupun modern (supermarket) yaitu

pasar Taibesi, Becora, Comoro, Manuleuana, Bidau, Tasitolu, Barofite, dan Merkadu Lama. Kondisi umum penjualan daging ayam di Timor Leste berbeda-beda pada setiap pedagang maupun pasar. Secara umum, penjualan daging ayam di Timor-Leste dilakukan tanpa kemasan dengan tempat penjualan yang terbuka (60%) dan suhu lingkungan yang panas (63,3%), hal ini tentunya dapat meningkatkan risiko kontaminasi mikroorganisme terutama pada proses penanganan dan pemrosesan. Selain itu, kondisi penyimpanan dan suhu merupakan faktor utama yang dapat menyebabkan peningkatan jumlah mikroorganisme pada daging ayam (Yamine & Karam, 2020). Sebagian besar pedagang sudah menerapkan praktik higiene personal yang baik seperti mencuci tangan (52%), tidak merokok/menggaruk area tubuh (77,3%), dan tidak batuk/bersin ke arah daging ayam (90,7%), serta tidak menjual daging ayam saat menderita penyakit menular seperti flu/diare (93,3%). Pedagang daging ayam masih belum menerapkan praktik sanitasi dengan baik pada tempat penjualan daging ayam yang dibuktikan dengan sebagian besar tempat penjualan bersifat terbuka (52,0%), tidak tersedia

air bersih terutama air bersih yang mengalir (57,3%), dan banyak alat yang menghinggapi daging ayam (54%). Sanitasi dan higiene personal merupakan masalah serius dalam usaha penyediaan makanan, higiene personal yang buruk, penanganan makanan yang tidak tepat, serta pengolahan yang tidak bersih merupakan penyebab utama makanan tercemar oleh mikroorganisme (Zulaekah, 2012).

International Commission for the Microbiological Specification of Foods (ICMSF) tentang Kriteria Mikrobiologis dalam Pangan (2006), telah menetapkan jumlah maksimum TPC atau *Total Aerobic Mesophilic Count* (TAC) pada setiap bahan makanan adalah 7 log cfu/g. Berdasarkan hal tersebut, daging ayam yang beredar di Timor Leste masih masuk ke dalam kategori bahan makanan yang baik dan layak untuk dikonsumsi. Sebuah penelitian yang dilakukan di Casablanca, Maroko melaporkan bahwa 29.2% dari total sampel daging ayam yang diuji memiliki nilai TPC yang tidak dapat diterima berdasarkan standar Maroko (Cohen et al., 2007). Kim & Yim (2016), menunjukkan bahwa nilai rata-rata TPC daging ayam yang beredar di Korea adalah 3.10 log cfu/g atau lebih rendah dibandingkan dengan nilai rata-rata TPC daging ayam yang beredar di Timor Leste berdasarkan penelitian ini $3.05 \times 10^5 \pm 5.66 \times 10^5$ (4.78 ± 0.90 log cfu/g) (tabel 5).

Hasil analisis secara statistik menggunakan uji *Chi-square*, menunjukkan bahwa jenis daging ayam yang dijual di Timor Leste memiliki hubungan yang signifikan terhadap nilai TPC ($p=0.0001$, $p<0.05$). Hasil uji menunjukkan bahwa nilai TPC daging ayam impor yang berasal dari Amerika berbeda nyata dengan nilai TPC daging ayam impor yang berasal dari Malaysia ($p<0.05$). Berdasarkan hasil uji statistik, dapat diurutkan kualitas daging ayam yang beredar di Timor Leste berdasarkan nilai TPC dari yang terbaik hingga terburuk yaitu daging ayam lokal, daging ayam impor dari Brazil, daging ayam broiler, daging ayam impor dari Amerika dan daging ayam impor dari Malaysia.

Jumlah rata-rata *Enterobacteriaceae* pada daging ayam yang beredar di Timor-Leste adalah $2.86 \times 10^4 \pm 9.93 \times 10^4$ cfu/g (3.34 ± 0.93 log cfu / g) hampir sebanding dengan Jumlah rata-rata *Enterobacteriaceae* pada daging ayam eceran di Spanyol yang dilaporkan oleh Capita et al. (2002), yaitu sebesar 2.58-3.53 log cfu/g. Kozačinski et al. (2006), juga melaporkan bahwa rata-rata jumlah *Enterobacteriaceae* yang ditemukan pada ayam fillet di Croatia berkisar antara 2.28 ± 0.52 log cfu/g – 3.62 ± 0.48 log cfu/g. ICMSF tentang Kriteria Mikrobiologis dalam Pangan (2016), telah menetapkan jumlah maksimum *Enterobacteriaceae* pada setiap bahan makanan adalah $<10^2$ cfu/g dengan selang maksimum yang dapat diterima oleh beberapa negara tertentu adalah 10^2 – 10^4 cfu/g. Berdasarkan selang

maksimum pengecualian jumlah *Enterobacteriaceae* pada beberapa negara tertentu tersebut, daging ayam broiler lokal serta daging ayam impor dari Malaysia dan Amerika yang beredar di Timor Leste tidak masuk ke dalam kriteria bahan makanan yang baik dan layak untuk dikonsumsi.

Enterobacteriaceae adalah mikroorganisme yang hidup di usus besar manusia, hewan, tanah, air dan dapat pula ditemukan pada komposisi material organik (feses, urin). *Enterobacteriaceae* terdiri atas bakteri-bakteri yang bersifat patogen penting yang dapat ditemukan pada makanan, seperti *Salmonella*, *Shigella dysenteriae*, *Yersinia enterocolitica*, dan *E. coli*. Secara keseluruhan, *Enterobacteriaceae* dapat membahayakan dan berpotensi menjadi patogen karena dapat berkolonisasi dan menghasilkan toksin dalam saluran pencernaan (Baylis et al., 2011). Tingginya jumlah *Enterobacteriaceae* mencerminkan terjadinya kontaminasi feses dan status kebersihan umum yang buruk dari lokasi sampel diambil (Zulfakar et al., 2017). Tingginya jumlah *Enterobacteriaceae* pada penelitian ini disebabkan oleh penerapan higiene sanitasi di tempat penjualan daging ayam yang buruk. Cemaran dapat berasal, tempat penjualan yang terbuka, dari sampah, alat yang hingap, dari pekerja atau manusia yang mencemari, peralatan (pisau, alat potong, alas potong yang dipakai bersama), bangunan (lantai), lingkungan (udara, air, tanah), dan kemasan. Selain itu, sumber cemaran *Enterobacteriaceae* utama pada bahan makanan adalah sumber air yang tidak bersih (Destriyana et al., 2013).

Jumlah *Enterobacteriaceae* pada daging ayam kampung lokal secara signifikan lebih rendah dibandingkan dengan daging ayam impor dari Brazil maupun daging ayam yang impor Malaysia dan Amerika serta daging ayam broiler lokal ($p<0.05$). Sementara itu daging ayam impor Malaysia dan Amerika serta daging ayam broiler lokal memiliki jumlah *Enterobacteriaceae* yang secara signifikan paling tinggi ($p<0.05$). Berdasarkan jumlah *Enterobacteriaceae*, dapat diurutkan kualitas daging ayam yang beredar di Timor-Leste dari yang terbaik hingga terburuk yaitu daging ayam kampung lokal, daging ayam impor dari Brazil, daging ayam broiler lokal, daging ayam impor dari Malaysia, dan daging ayam impor dari Amerika.

SIMPULAN

Kualitas mikrobiologis seluruh sampel daging ayam yang dijual di Pasar Kota Dili, Timor Leste menunjukkan rata-rata TPC di bawah kriteria TPC yang ditetapkan oleh ICMSF dan sedangkan hanya sampel daging ayam lokal dan daging ayam impor dari Brazil yang memenuhi kriteria jumlah *Enterobacteriaceae* yang

ditetapkan oleh ICMSF. Jika dibandingkan dengan kriteria TPC pada SNI, maka hanya 88,7% sampel daging ayam yang memenuhi SNI. Berdasarkan analisis Kruskal-Wallis kriteria mikrobiologis berdasarkan TPC dan jumlah *Enterobacteriaceae* dapat disimpulkan yang terbaik adalah daging ayam kampung dan daging ayam impor dari Brazil, sedangkan kualitas yang kurang baik adalah daging ayam impor dari Malaysia, dan daging ayam impor dari Amerika. Tingginya TPC dan jumlah *Enterobacteriaceae* pada daging ayam yang dijual mengindikasikan bahwa praktik higiene sanitasi di pasar perlu diperbaiki.

“Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dengan pihak-pihak yang terkait dalam penelitian ini”.

DAFTAR PUSTAKA

- [AMSAT International] Amateur Radio in Space. 2011. Fish and animal protein consumption and availability in Timor-Leste: Regional Fisheries Livelihoods Programme for South and Southeast Asia (GCP/RAS/237/SPA). Dili.
- [FAO/WHO] Food Agriculture Organization/World Health Organization. 2010. Residues of some veterinary drugs in animals and foods. Sixty-second report of the Joint FAO/WHO expert committee on food additives. WHO Technical Report Series, FAO FNP 41/16. Rome.
- [ICMSF] International Commission for the Microbiological Specifications of Foods. 2006. Sampling for microbial analysis: principles and specific applications. Palo Alto (US): International Commission for the Microbiological Specifications of Foods.
- [ICMSF] International Commission for the Microbiological Specifications of Foods. 2016. Compendium of microbiological criteria for food. Newzeeland.
- [RDTL] República Democrática de Timor-Leste, Government of Timor-Leste. 2016. Timor-Leste population and housing census 2015. Suco tables–Volume 4 (agriculture: Type of livestock reared). Dili (TL).
- [UN] United Nation. 2017. Data Booklet: World Population Aspects. New York (US).
- Baylis C, Mieke U, Han J, Andy D. 2011. *The Enterobacteriaceae and Their Significance to the Food Industry*. ILSI Europe. Brussels.
- Capita R, Alonso-Calleja C, Garcia-Arias MT, Moreno B, Del Camino M, Garcia-fernandez. 2002. Methods to detect the occurrence of various indicator bacteria on the surface of retail poultry in Spain. *Journal of Food Science* 67:765–771.
- Cohen N, Ennaji H, Bouchrif B, Hassar M, Karib H. 2007. Comparative study of microbiological quality of raw poultry meat at various seasons and for different slaughtering processes in Casablanca (Morocco). *Journal of Applied Poultry Research* 16:502–508.
- Destriyana LM, Swacita IBN, Besung INK. 2013. Pemberian perasan bahan antimikroba alami dan lama penyimpanan pada suhu kulkas (5 oC) terhadap jumlah bakteri koliform pada daging babi. *Bul Vet Udayana* 5 (2):122–131.
- Hajrawati, Fadliah M, Wahyuni. Arief II. 2016. Kualitas Fisik, Mikrobiologis, dan Organoleptik Daaging Ayam Broiler pada Pasar Tradisional di Bogor. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* 4(3):386–389.
- Höll L, Behr J, Vogel RF. 2016. Identification and growth dynamics of meat spoilage microorganisms in modified atmosphere packaged poultry meat by MALDI-TOFMS. *Food Microbiol* 6:84–91.
- Kim JH, Yim DG. 2016. Assessment of the microbial level for livestock products in retail meat shops implementing HACCP system. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources* 36: 594–600.
- Kozačinski L, Hadžios AM, dolec N. 2006. Microbiological quality of poultry meat on the Croatian market. *Veterinarski Arhiv* 76:305–313.
- Laporan Stasiun Karantina. 2016. Data Impor Daging ayam Beku. Direktorat Nasional Karantina dan Biosekuriti Kementerian Pertanian dan Perikanan Negara Timor Leste, Data tidak dipublikasi. Dili.
- Saikia P, Joshi S. 2010. Retail market poultry meats of North-East India—a microbiological survey for pathogenic contaminants. *Res J Microbiol* 5(1):36–43.
- Wicaksono A, Sudarnika E, Basri C. 2017. Kondisi biosekuriti tempat penjualan burung terkait Avian Influenza di wilayah Jakarta. *Jurnal Sains Veteriner* 35(2):269–276.
- Yamine J, Karam L. 2020. Microbiological quality and safety of retail chicken and beef products in Lebanon. *Journal of Food Quality and Hazards Control* 7:60–66.
- Yashoda K, Sachindra N, Sakhare P, RAO DN. 2001. Microbiological quality of broiler chicken carcasses processed hygienically in a small scale poultry processing unit. *Journal of food quality* 24(3):249–259.
- Zulaekah S. 2012. Pendidikan gizi dengan media booklet terhadap pengetahuan gizi. *J Kemas Unnes* 7(2):102–107.
- Zulfakar SS, Baharudin N, Bakar NF. 2017. Bacterial contamination on beef sold at selected wet markets in Selangor dan Kuala Lumpur. *Journal of Agricultural Science* 9(13):89–95.