

ANALISIS CEMARAN MIKROBIOLOGI DAN KARAKTERISTIK KIMIA DIMSUM AYAM DI KECAMATAN WAY HALIM KOTA BANDAR LAMPUNG

Raihan Gidant, Yosi Syafitri, Lita Lianti, Okti Ruenda*

Program Studi Teknologi Pangan, Institut Teknologi Sumatera, Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Jati Agung, Lampung Selatan, Lampung, 35365

* Corresponding email: okti.ruenda@tp.itera.ac.id

Abstrak: Dimsum merupakan kudapan dari daging ayam yang dibungkus adonan tepung terigu dan dimasak dengan cara di kukus. Berbagai kalangan menyukai dimsum karena rasanya nikmat dan harganya relatif murah. Dimsum yang dijual pedagang kaki lima sering kurang memperhatikan kebersihan dalam pengolahan dan penyajiannya, terutama di tempat penjualan, sehingga rentan terkontaminasi mikroorganisme. Daging ayam sebagai bahan utama dimsum mengandung protein tinggi yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme. Kontaminasi mikroorganisme dalam makanan dapat menyebabkan gangguan bagi konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis cemaran ALT dan *Salmonella* serta mengkaji korelasi karakteristik kimia, seperti kadar air dan pH, terhadap pertumbuhan mikrobiologi pada dimsum ayam yang dijual oleh lima pedagang di Kecamatan Way Halim, Kota Bandar Lampung. Data cemaran mikrobiologi dan kimia dianalisis secara deskriptif. Uji korelasi antara kimia dengan mikrobiologi menggunakan *Pearson Correlation*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua sampel dimsum ayam melebihi batas maksimum ALT dan dua sampel mengandung *Salmonella*. Mengacu pada SNI 7756:2013 mengenai persyaratan mutu dan keamanan siomay yaitu maksimum 5×10^4 koloni/g untuk ALT (Angka Lempeng Total) dan negatif/25g untuk *Salmonella*. Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa kadar air dan pH memiliki korelasi yang signifikan dengan pertumbuhan ALT. Sampel dimsum ayam dengan jumlah angka lempeng total tertinggi dan terendah dimiliki oleh sampel DC sebesar 6,31 log CFU/g dan sampel DA sebesar 5,35 log CFU/g. Hasil pengujian *Salmonella* menunjukkan bahwa sampel DC dan DE positif mengandung *Salmonella*.

Keywords: ALT, Dimsum, *Salmonella*

Abstract: Dimsum is a popular snack made from chicken wrapped in wheat flour dough and cooked by steaming. It is favored by many due to its delicious taste and affordable price. However, dimsum sold by street vendors often lacks proper hygiene during processing and presentation, making it prone to microbial contamination. Chicken, as the main ingredient, is high in protein, which supports microbial growth. Contamination of microorganisms in food poses health risks to consumers. This study aims to analyze Total Plate Count (ALT) and *Salmonella* contamination and examine the correlation between chemical characteristics, such as water content and pH, and microbiological growth in chicken dimsum sold by five vendors in Way Halim District, Bandar Lampung City. The microbiological and chemical data were analyzed descriptively, and *Pearson Correlation* was used to determine the relationship between chemical characteristics and microbial growth. The results showed that all chicken dimsum samples exceeded the maximum ALT limit, and two samples tested positive for *Salmonella*. Referring to SNI 7756:2013, the standard for siomay quality and safety is a maximum ALT of 5×10^4 CFU/g and negative/25g for *Salmonella*. The correlation test indicated that water content and pH had a significant relationship with ALT growth. The chicken dimsum sample with the highest ALT was the DC sample (6.31 log CFU/g), while the lowest was the DA sample (5.35 log CFU/g). *Salmonella* contamination was found in the DC and DE samples.

Keywords: TPC, dimsum, *Salmonella*

PENDAHULUAN

Jajanan merupakan makanan siap saji yang dijual oleh pedagang kaki lima di jalanan atau di tempat keramaian, menggunakan gerobak atau tempat tanpa dinding permanen dan dapat langsung dikonsumsi tanpa pengolahan lebih lanjut [1]. Makanan yang dijual harus memenuhi standar keamanan pangan di Indonesia. Makanan dan minuman yang diperjualbelikan oleh pedagang kaki lima cenderung lebih besar risikonya untuk terkontaminasi oleh mikroba karena umumnya teknik pengolahan dan penyajiannya masih menggunakan peralatan yang seadanya dan tidak dilakukan dalam keadaan bersih [2]. Fasilitas sanitasi yang kurang memadai juga menjadi salah satu alasan adanya kontaminasi pada makanan atau minuman yang dijual, seperti fasilitas penyediaan air bersih dan pengolahan limbah [3]. Salah satu jenis jajanan yang umum dijual oleh pedagang kaki lima adalah dimsum.

Dimsum adalah kudapan yang berasal dari Cina dengan kulit terbuat dari tepung terigu yang berisi daging babi cincang teknik pengukusan. Di Indonesia dimsum telah mengalami inovasi dengan menggantikan daging babi menjadi daging ayam atau ikan, sehingga dapat dikonsumsi oleh banyak kalangan karena rasanya yang nikmat dan harganya yang relatif murah [4]. Dimsum yang dijual oleh pedagang kaki lima umumnya memiliki lokasi penjualan di tempat yang sangat rawan terjadi kontaminasi pada makanan, seperti di pinggir jalan dan daerah keramaian yang dapat menyebabkan makanan terkontaminasi oleh mikroorganisme [5]. Unggas merupakan bahan pangan asal hewan yang paling sering terkontaminasi oleh *Salmonella* sp. Daging ayam sebagai bahan utama dalam pembuatan dimsum ayam mengandung protein dan kadar air yang tinggi sehingga dapat meningkatkan peluang terjadinya kontaminasi *Salmonella* sp. jika tidak diolah dengan benar [6]. Media dengan kandungan protein yang tinggi dapat mempercepat pertumbuhan *Salmonella* sp. sampai 90.000 sel dalam waktu 6 jam [7].

Cemaran mikroorganisme dalam pangan dapat merusak struktur pangan dan menyebabkan gangguan kesehatan bagi yang mengonsumsinya. Makanan yang tercemar oleh mikroorganisme dapat menyebabkan suatu penyakit yang disebut *foodborne disease* [8]. Akibat yang dapat ditimbulkan yaitu keracunan serta penyakit pada tubuh, seperti mual, muntah, diare hingga penyakit serius lainnya, misalnya kanker [3]. *Foodborne disease* atau penyakit bawaan makanan selain dapat terjadi karena kontaminasi mikroorganisme (bakteri, virus, dan protozoa) juga dapat disebabkan oleh kontaminasi dari lingkungan termasuk air, udara atau tanah. [3]. *Foodborne disease* juga dapat disebabkan oleh adanya kontaminasi *Salmonella* sp. pada makanan dan minuman. Biasanya sering ditemukan pada daging ayam, ikan, daging, telur dan olahannya. [2]. Undang-undang nomor 18 tahun 2012 tentang sanitasi pangan menyatakan bahwa untuk menjamin keamanan pangan maka setiap orang yang terlibat dalam proses pengolahan makanan wajib mengendalikan risiko bahaya yang dapat timbul pada makanan, baik dari bahan, alat, dan sarana produksi, serta perseorangan [9].

Berdasarkan data laporan BPOM tahun 2021, terdapat 50 Kejadian Luar Biasa Keracunan Pangan (KLB KP) di Indonesia dengan jumlah korban sebanyak 2.569 orang dan 69,40% diantaranya mengalami gejala sakit. *Attack rate* atau angka kejadian tersebut meningkat dari tahun ke tahun, yaitu sebanyak 45,29% kejadian pada tahun 2019 dan 46,62% kejadian pada tahun 2020. Penyebab KLB KP terbanyak pada tahun 2021 adalah karena agen mikrobiologi dan kimia. Sebanyak 29 kejadian terkonfirmasi akibat agen mikrobiologi, contohnya adalah karena adanya cemaran bakteri *Salmonella*. Sumber pangan yang menyebabkan KLB KP adalah masakan rumah tangga (52%), pangan jasa boga (26%), jajanan (18%), dan pangan restoran (4%) [10].

Dalam penentuan persyaratan mutu dan keamanan dimsum ayam, digunakan SNI 7756:2013 mengenai syarat mutu dan keamanan siomay. Dimsum ayam memiliki karakteristik yang mirip dengan siomay yaitu bahan dasar yang digunakan, proses pembuatan dan parameter mutunya. Berdasarkan SNI 7756:2013 mengenai syarat mutu dan keamanan siomay batas maksimum cemaran ALT yaitu 5×10^4 koloni/g dan *Salmonella* sp. negatif/25g [11]. *Salmonella* sp. merupakan bakteri gram negatif yang bersifat patogen. Pangan yang terkontaminasi *Salmonella* sp. akan menghasilkan toksin dan mengakibatkan keracunan makanan, dengan beberapa gejala umum yang dapat terjadi, yaitu diare, mual, muntah, dan demam. Infeksi akibat *Salmonella* sp. dapat menyebabkan *salmonellosis* dan demam tifoid [12]. Adanya mikroorganisme pada pangan juga didukung oleh faktor kadar air dan pH. Bakteri dapat tumbuh pada pH 4-9 dengan pH optimum yaitu 6,5-7,5 [13]. Umumnya, pangan dengan nilai kadar air yang tinggi dapat ditumbuhi oleh semua jenis mikroorganisme [14]. Kadar air menjadi faktor yang memengaruhi penurunan mutu produk pangan. Oleh karena itu, kadar air menjadi titik kritis dalam penentuan karakteristik mikrobiologi, fisikokimia, dan organoleptik selama pengolahan dan penyimpanan produk pangan [15]. Berdasarkan SNI 7756:2013, nilai kadar air maksimal pada siomay yaitu 60,0%.

Telah banyak penelitian yang melakukan pengujian mengenai cemaran bakteri pada makanan dan minuman, tetapi masih minim penelitian terhadap pengujian cemaran bakteri pada dimsum ayam. Terutama untuk dimsum ayam yang dijual oleh pedagang kaki lima di jalanan atau di tempat-tempat keramaian. Untuk menentukan keamanan dan kualitas dari produk pangan dapat dilakukan analisis mikrobiologi dan kimia. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki tujuan untuk meneliti terkait “Analisis Cemaran Mikrobiologi dan Karakteristik Kimia Dimsum Ayam di Kecamatan Way Halim Kota Bandar Lampung”.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lima sampel dimsum ayam yang didapat dari penjual di Kecamatan Way Halim, Kota Bandar Lampung. Sebanyak lima sampel diambil berdasarkan *purposive sampling* yaitu dari UMKM atau pedagang yang berjualan di pinggir jalan yang berlokasi strategis. Bahan yang digunakan untuk menganalisis sampel, yaitu *Buffered Pepton Water* (BPW), *Plate Count Agar* (PCA), *Lactose Broth* (LB), *Salmonella Shigella Agar* (SSA), dan *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, cawan aluminium, tabung ulir, erlenmeyer, gelas beaker, gelas ukur, pipet volume, bulb, mortar dan alu, *magnetic stirrer*, bunsen, mikropipet, mikro tip, jarum ose, tang krus, neraca analitik, *laminar air flow*, oven, desikator, inkubator, autoklaf, vortex, *hot plate*, dan pH meter.

Metode

Persiapan Sampel

Penentuan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* merupakan teknik penentuan sampel *nonrandom* atau secara sengaja untuk menentukan sampel dan mengetahui karakteristik sampel dengan pertimbangan tertentu. Pertimbangan tersebut dapat dirincikan ke dalam beberapa kriteria sampel yang sesuai dengan tujuan penelitian. Sehingga hanya sampel yang memenuhi kriteria yang dapat dijadikan sebagai sampel dalam penelitian [16]. Kriteria penentuan sampel yang akan dilakukan pengujian untuk memenuhi syarat dalam teknik *purposive sampling*, yaitu sebagai berikut:

1. Varian dimsum yang dipilih untuk dilakukan pengujian adalah varian dimsum ayam original tanpa penambahan topping
2. Lokasi pengambilan sampel yaitu di Kecamatan Way Halim Kota Bandar Lampung
3. Dimsum ayam diambil dari UMKM atau pedagang yang berjualan di pinggir jalan dengan lokasi yang strategis dengan keramaian sehingga mudah dilihat dan ditemukan.

Persiapan sampel dimulai dengan membeli sampel dimsum ayam yang telah mengalami proses pengukusan dari penjual dimsum dengan lokasi yang sesuai dengan kriteria penelitian. Dimsum ayam dibeli menyesuaikan jam awal buka setiap penjual yang berkisar pada pukul 09.00-11.00 WIB. Hal tersebut dilakukan untuk menghindari semakin banyaknya kontaminasi oleh mikroorganisme yang mungkin tumbuh pada dimsum di waktu penjualannya. Dimsum ayam dibungkus menggunakan plastik dan wadah steril lalu dibawa ke Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan Institut Teknologi Sumatera untuk dilakukan pengujian kadar air, pH, angka lempeng total, dan *Salmonella* sp., sesuai dengan SNI 7756:2013.

Pengujian Angka Lempeng Total

Angka lempeng total merupakan metode untuk menentukan jumlah bakteri mesofilik yang tumbuh tiap 1 gram sampel yang dianalisis. Prinsip pengujian angka lempeng total yaitu menghitung pertumbuhan koloni bakteri yang tumbuh pada media agar. Metode ini bermanfaat untuk menunjukkan kualitas dan tingkat higiene terhadap kontaminasi dari produk yang dianalisis [17]. Pengujian angka lempeng total dilakukan dengan menggunakan 3 seri pengenceran (10^{-3} , 10^{-4} , dan 10^{-5}) dengan 2 kali pengulangan sampel secara duplo. Sampel dimsum ayam ditimbang sebanyak 25 g, kemudian dihomogenkan dengan 225 mL larutan BPW untuk memperoleh pengenceran 10^{-1} . Setelah itu 1 mL suspensi pengenceran dipindahkan menggunakan pipet steril ke dalam 9 mL larutan BPW untuk memperoleh pengenceran 10^{-2} . Selanjutnya dilakukan pengenceran bertingkat dengan cara yang sama. 1 mL suspensi dari masing-masing pengenceran selanjutnya dimasukkan ke dalam cawan petri secara duplo untuk diinokulasikan. Ditambahkan 15-20 mL media PCA pada masing-masing cawan serta dilakukan pemutaran cawan agar sampel dan media tercampur merata lalu didiamkan hingga memadat. Cawan yang sudah berisi sampel dan media diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 – 48 jam dengan posisi cawan yang terbalik [18].

Pengujian *Salmonella* sp.

Prinsip pengujian *Salmonella* dilakukan dengan menumbuhkan bakteri pada media selektif yang dilanjutkan dengan uji biokimia. Pengujian *Salmonella* dilakukan menggunakan media selektif SSA (*Salmonella Shigella Agar*). SSA merupakan media selektif yang digunakan untuk pertumbuhan *Salmonella* dan *Shigella*. Hasil positif pada media SSA ditandai dengan adanya koloni transparan dengan titik hitam untuk *Salmonella* dan koloni transparan tanpa titik hitam untuk *Shigella*. Titik hitam pada koloni bakteri yang tumbuh pada SSA menandakan bakteri *Salmonella* dapat menghasilkan H₂S [19].

Pengujian cemaran *Salmonella* sp. dilakukan dengan tahap pengayaan dan tahap isolasi. Tahap pengayaan dimulai dengan sampel dimsum ayam ditimbang sebanyak 25 g dan dihomogenkan dengan 225 mL larutan LB. Kemudian dipindahkan ke dalam Erlenmeyer dan diinkubasi dengan suhu 37°C selama 24 jam ± 2 jam. Selanjutnya tahap isolasi dilakukan dengan mengambil dua koloni atau lebih menggunakan jarum ose dari media pengayaan. Kemudian diinokulasi dengan metode *streak plate* ke media *Salmonella Shigella Agar* (SSA) yang merupakan media selektif yang digunakan untuk pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp [20]. Lalu diinkubasi dengan suhu 37 °C selama 24 jam ± 2 jam. Amati koloni *Salmonella*, hasil positif ditandai dengan adanya koloni transparan dengan titik hitam ditengahnya. Selanjutnya

dilakukan uji identifikasi pada cawan yang diduga terdapat cemaran *Salmonella*. Uji identifikasi *Salmonella* dilakukan pada media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) yang merupakan media selektif untuk mengkonfirmasi dugaan bahwa bakteri yang diisolasi adalah bakteri *Salmonella* [20]. Koloni diambil dengan jarum ose dan diinokulasikan ke media TSIA dengan menusukkan jarum ose ke dasar media agar kemudian digores pada media agar miring. Sampel diinkubasi dengan suhu 37 °C selama 24 jam ± 2 jam. Amati koloni *Salmonella*, hasil positif ditandai dengan *slant* berwarna merah, *bottom* berwarna kuning, dan adanya warna hitam yang menandakan H₂S [18].

Pengujian Kadar Air

Prinsip pengujian kadar air adalah penguapan air yang ada pada bahan dengan pemanasan pada suhu dan waktu tertentu yang akan menghasilkan perbedaan antara berat sebelum dan sesudah pemanasan [21]. Pengujian kadar air dilakukan dengan metode *thermogravimetri* yang dimulai dengan menghaluskan sampel menggunakan mortar dan alu. Cawan dipanaskan dalam oven dengan suhu 105 ± 1 °C selama 1 jam lalu didinginkan dalam desikator selama 20-30 menit, kemudian ditimbang menggunakan neraca analitik. Sebanyak 5 g sampel dimasukkan ke dalam cawan dan ditimbang. Cawan yang telah berisi sampel dipanaskan dalam oven dengan suhu 105 ± 1 °C selama 5-6 jam. Lalu didinginkan dalam desikator selama 20-30 menit kemudian ditimbang hingga didapatkan bobot yang konstan. Apabila belum mencapai bobot yang konstan maka sampel dipanaskan lagi dalam oven selama 1 jam dan didinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang hingga mencapai bobot konstan. Bobot dapat dikatakan konstan apabila selisih penimbangan yang diperoleh tidak melebihi 0,005g. Setelah diperoleh bobot konstan maka dapat dilakukan perhitungan dengan rumus sebagai berikut: [22]

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W - (W_1 - W_2)}{W} \times 100\%$$

Keterangan:

W = Bobot sampel sebelum dikeringkan (g)

W₁ = Bobot cawan dan sampel setelah dikeringkan (g)

W₂ = Bobot cawan kosong (g)

Pengujian pH

pH (*potential of Hydrogen*) merupakan suatu metode untuk menentukan tingkat asam atau basa dari suatu zat. Nilai pH berkisar dari 0-14. pH normal atau netral memiliki nilai pH=7, pH>7 menunjukkan bahwa suatu zat memiliki sifat basa, sedangkan pH<7 menunjukkan bahwa suatu zat memiliki sifat asam [38].

Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. pH meter dilakukan kalibrasi terlebih dahulu menggunakan larutan *buffer* pH 4 dan pH 7. Sampel yang telah dihaluskan menggunakan mortar ditimbang sebanyak 5g dan dihomogenkan dengan 10 mL aquades. Kemudian sampel dipindahkan ke dalam gelas beaker. Selanjutnya dilakukan pengukuran pH sampel dengan mencelupkan elektroda dan dibiarkan hingga menunjukkan nilai yang stabil pada layar [22].

Analisis Data

Data hasil cemaran Angka Lempeng Total (ALT) yang diperoleh dilakukan tabulasi kuantitatif dengan menghitung ALT sesuai SNI 2897:2008 [18]. Hasil ALT, *Salmonella* sp., kadar air, dan pH dianalisis secara deskriptif untuk menginterpretasikan hasil yang diperoleh dan dibandingkan dengan peraturan SNI 7756:2013 mengenai persyaratan mutu dan keamanan

siomay [11]. Uji korelasi antara kadar air, pH, dan ALT dianalisis dengan menggunakan *Pearson Correlation*. Aplikasi yang digunakan adalah IBM SPSS (*Statistic Product and Service Solutions*) version 26.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Angka Lempeng Total

Hasil cemaran angka lempeng total yang diperoleh dari suatu sampel dapat menentukan apakah sampel masih layak atau tidak untuk dikonsumsi berdasarkan acuan syarat mutu dari SNI dan BPOM. Hasil pengujian angka lempeng total dimsum ayam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil pengujian angka lempeng total dimsum ayam

Sampel	Pengulangan	Jumlah Bakteri (CFU/g)	Jumlah Bakteri (log CFU/g)	Rerata (log CFU/g)	Keterangan
DA	1	$3,0 \times 10^5$	5,48	5,35	TMS
	2	$1,7 \times 10^5$	5,23		TMS
DB	1	$4,4 \times 10^5$	5,64	5,53	TMS
	2	$2,6 \times 10^5$	5,41		TMS
DC	1	$2,1 \times 10^6$	6,32	6,31	TMS
	2	$2,0 \times 10^6$	6,30		TMS
DD	1	$6,0 \times 10^5$	5,78	5,71	TMS
	2	$4,3 \times 10^5$	5,63		TMS
DE	1	$1,9 \times 10^5$	6,28	6,30	TMS
	2	$2,1 \times 10^6$	6,32		TMS

Keterangan:

- DA = sampel dimsum penjual A
- DB = sampel dimsum penjual B
- DC = sampel dimsum penjual C
- DD = sampel dimsum penjual D
- DE = sampel dimsum penjual E
- TMS = tidak memenuhi syarat

Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah angka lempeng total setelah dilakukan pengujian pada sampel dimsum ayam yang berasal dari lima penjual yang berbeda tidak memenuhi SNI 7756:2013 mengenai syarat mutu dan keamanan siomay. Hal tersebut dikarenakan kelima sampel telah melampaui ambang batas maksimum menurut standar SNI yaitu maksimal 5×10^4 koloni/g [11]. Sampel dimsum ayam dengan jumlah angka lempeng total tertinggi dan terendah dimiliki oleh sampel DC sebesar 6,31 log CFU/g dan DA sebesar 5,35 log CFU/g.

Angka lempeng total dapat digunakan sebagai indikator proses higiene dan sanitasi produk serta sebagai dasar kecurigaan dapat atau tidak diterimanya suatu produk berdasarkan kualitas mikrobiologinya. Cemaran mikroorganisme pada makanan tidak terlepas dari proses pengolahan makanan itu sendiri, mulai dari pemilihan bahan, penyimpanan, pengolahan, pengangkutan, dan penyajian [8]. Sumber utama adanya cemaran mikrobiologi dalam pangan berasal dari penjamah atau penjual [23]. Tingginya jumlah cemaran di sampel dimsum ayam diduga karena penjamah kurang memperhatikan higiene dan sanitasi pada proses pengolahan dan pengemasan dimsum sehingga mikroorganisme yang terdapat di dalamnya tidak hilang secara keseluruhan [8].

Setelah konsumen datang untuk membeli produknya, penjamah tidak menerapkan higiene seperti mencuci tangan dan menggunakan pelindung seperti sarung tangan saat menyajikan makanan. Tangan merupakan perantara penting dalam transmisi mikroorganisme

dan menjadi sumber utama masuknya bakteri-bakteri yang dapat menyebabkan penyakit. Alat yang digunakan juga diletakkan pada tempat yang tidak tertutup, seperti wadah untuk pengemasan dimsum dan alat penjepit untuk mengambil dimsum. Hal tersebut dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri yang berasal dari lingkungan dan udara [24].

Faktor lain penyebab adanya cemaran mikroorganisme pada dimsum ayam diantaranya, yaitu (1) apabila saat proses pemasakan tidak mencapai suhu optimum maka akan menyebabkan bakteri masih dapat bertahan hidup dan berkembang biak. (2) lokasi penjualan dimsum ayam yang berada di pinggir jalan raya juga berpotensi menjadi sumber cemaran bakteri melalui udara karena banyak terpapar debu dan asap kendaraan. (3) kondisi lingkungan yang kotor dan tidak terjaga sanitasinya dapat menyebabkan makanan tercemar mikroba. (4) pengemasan yang tidak rapat menyebabkan mikroorganisme yang berada di udara dengan mudah masuk dan menempel pada makanan [24].

Jenis kemasan yang digunakan untuk membungkus dimsum ayam adalah kemasan plastik mika untuk dimsum DA, DC, dan DE serta box karton untuk dimsum DB dan DD. Terbukti bahwa pada sampel DC dan DE diperoleh jumlah angka lempeng total yang lebih tinggi karena kemasan yang digunakan tidak cukup rapat dibandingkan dengan kemasan karton.



Gambar 1 Kemasan plastik mika (dokumentasi pribadi)

Dampak negatif yang ditimbulkan akibat mengonsumsi dimsum ayam dengan cemaran bakteri yang tinggi akan mengakibatkan *foodborne disease*. *Foodborne disease* atau penyakit bawaan makanan merupakan suatu gangguan kesehatan akibat mengonsumsi makanan atau minuman yang terkontaminasi mikroorganisme [3]. Hal yang dapat dilakukan untuk meminimalkan cemaran mikroorganisme yaitu dengan menjaga hygiene dan sanitasi mulai dari bahan dan alat yang digunakan serta lingkungan pembuatan dan penjualan makanan [24].

Salmonella sp.

Hasil pengujian isolasi *Salmonella* dimsum ayam dapat dilihat pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan bahwa sampel DA, DB, dan DD menunjukkan hasil negatif atau tidak mengandung bakteri *Salmonella* yang berarti memenuhi syarat berdasarkan SNI 7756:2013 mengenai syarat mutu dan keamanan siomay yaitu negatif/25g [11]. Sampel DC dan DE positif mengandung *Salmonella* karena terdapat koloni berwarna hitam dan warna media SSA berubah dari merah menjadi kuning. Perubahan warna tersebut disebabkan karena *Salmonella* mampu memfermentasi glukosa [25]. Koloni *Salmonella* dapat menghasilkan gas H_2S dan tiosulfat reduktase yang akan menyebabkan koloni menjadi hitam dan berbau kurang sedap [26].

Tabel 2 Hasil pengujian isolasi *Salmonella* dimsum ayam pada media SSA

Sample	Pengulangan	Warna Koloni	Keterangan
DA	1	Merah	Negatif
	2	Merah	Negatif
DB	1	Merah	Negatif
	2	Nd	Negatif
DC	1	Bening titik hitam	Positif
	2	Merah	Negatif
DD	1	Merah	Negatif
	2	Merah	Negatif
DE	1	Bening titik hitam	Positif
	2	Bening kuning	Negatif

DA = sampel dimsum penjual A
DB = sampel dimsum penjual B
DC = sampel dimsum penjual C
DD = sampel dimsum penjual D
DE = sampel dimsum penjual E

Sampel DC dan DE yang terkontaminasi *Salmonella* dapat terjadi karena beberapa faktor, seperti bahan yang digunakan serta higiene saat proses pengolahan dan pengemasan. Daging ayam sebagai bahan dasar dalam pembuatan dimsum mengandung tinggi nutrisi dan kadar air yang baik bagi pertumbuhan *Salmonella* [19]. *Salmonella* dapat tumbuh pada suhu 15°C-41°C dengan suhu pertumbuhan optimum yaitu 37°C [2]. Proses pemasakan umumnya menggunakan suhu tinggi hingga mencapai titik didih air (100°C) [27].

Produk yang telah mengalami proses pemasakan belum tentu mencapai suhu optimal untuk kematangan yang merata. Sehingga akan terdapat bagian yang belum matang dan menjadi faktor pertumbuhan *Salmonella* [28]. Berdasarkan pengamatan fisik, dimsum ayam sampel DE memiliki warna agak kemerahan. Kondisi ini mengindikasikan kemungkinan bahwa daging ayam pada dimsum DE belum matang sempurna akibat proses pemasakan yang tidak mencapai suhu optimal. Warna kemerahan dapat terbentuk karena adanya darah yang tertahan di pembuluh darah akibat perpindahan panas yang terbatas [29].

Berdasarkan lokasi dan tempat penjualannya sangat tinggi kemungkinan produk tercemar mikroorganisme karena berlokasi di pinggir jalan raya dengan kondisi terbuka dan ramai kendaraan berlalu lalang. Kondisi tempat penjualannya hanya menggunakan meja tanpa atap dan kaca penutup. Alat yang digunakan juga diletakkan pada tempat yang tidak tertutup, seperti alat penjepit yang digunakan berulang kali untuk mengambil dimsum dapat menjadi risiko terjadinya kontaminasi silang. Kondisi lingkungan yang demikian dapat menjadi penyebab tercemar bakteri *Salmonella* sp [30]. Selain itu kontaminasi silang juga dapat terjadi karena lingkungan termasuk air, udara ataupun tanah [3]. Jenis kemasan yang digunakan adalah plastik mika yang rentan terkontaminasi oleh udara dari luar kemasan karena kerapatannya yang minim. Kemasan makanan sangat memengaruhi tingkat keamanan makanan yang sudah melalui proses pemanasan. Pertumbuhan mikroorganisme dipengaruhi oleh permeabilitas kemasan terhadap gas, terutama mikroorganisme patogen anaerob [31].

Tidak ditemukannya *Salmonella* pada sampel dimsum ayam dapat disebabkan karena dimsum telah melalui proses pengukusan hingga diperoleh tingkat kematangan dimsum yang rata secara menyeluruh. Sampel dimsum ayam yang tidak terkontaminasi *Salmonella* belum dapat dipastikan 100% aman untuk dikonsumsi karena terdapat kemungkinan dimsum ayam terkontaminasi oleh bakteri lain [19]. Hasil yang diperoleh pada cawan dicurigai menghasilkan bakteri lain selain *Salmonella*. Hal tersebut dikarenakan terdapat koloni bakteri yang tumbuh pada media SSA dengan ciri bentuk bulat berwarna merah muda dan bening. Ciri bakteri

tersebut diduga menyerupai ciri bakteri *Escherichia coli* dan *Shigella*. Koloni dengan warna merah muda pada media SSA menandakan adanya kelompok bakteri *Coliform* [32]. Bakteri *Escherichia coli* ditandai dengan koloni yang berwarna merah muda atau merah karena mampu menghasilkan laktosa [19].

Dampak negatif akibat mengonsumsi dimsum ayam yang tercemar *Salmonella* yaitu akan menyebabkan gangguan kesehatan karena *Salmonella* bersifat infeksius. Infeksi akibat bakteri *Salmonella* disebut dengan Salmonellosis. Salmonellosis ditandai dengan gejala awal seperti mual, muntah, sakit perut dan kepala, demam, dan diare. Umumnya *Salmonella* menyerang sistem pencernaan yang ditandai dengan sakit perut. Oleh karena itu sangat penting bagi penjual untuk memperhatikan hygiene dan sanitasi dalam menjajakan dagangannya [7].

Setelah dilakukan pengamatan pada media selektif SSA lalu dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan media TSIA untuk membuktikan jenis bakteri yang tumbuh pada media SSA. TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*) merupakan uji biokimia yang bertujuan untuk mengetahui identifikasi bakteri berdasarkan kemampuan bakteri memproduksi karbohidrat dan H₂S [30]. Hasil pengujian identifikasi *Salmonella* dimsum ayam dapat dilihat pada Tabel 3.

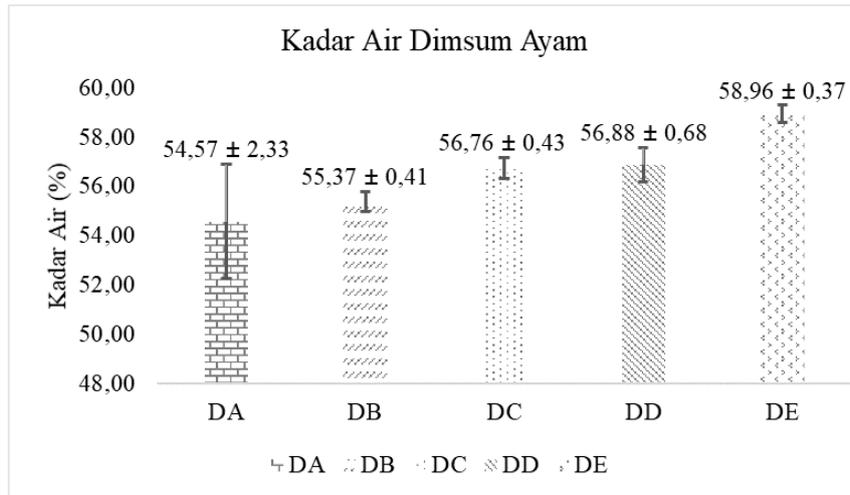
Tabel 3 Hasil pengujian identifikasi *Salmonella* dimsum ayam pada media TSIA

Sampel	Agar miring (Slant)	Dasar agar (Buttom)	H ₂ S	Gas	Hasil Identifikasi
DA1	Kuning	Kuning	Negatif	Positif	Negatif
DA2	Kuning	Kuning	Negatif	Negatif	Negatif
DB1	Kuning	Kuning	Negatif	Negatif	Negatif
DB2	Merah	Merah	Negatif	Negatif	Negatif
DC1	Kuning	Kuning	Positif	Positif	Salmonella
DC2	Kuning	Kuning	Negatif	Positif	Negatif
DD1	Kuning	Kuning	Negatif	Positif	Negatif
DD2	Kuning	Kuning	Negatif	Positif	Negatif
DE1	Kuning	Kuning	Positif	Negatif	Salmonella
DE2	Merah	Kuning	Negatif	Negatif	Negatif

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil uji TSIA pada sampel DC dan DE yaitu pada agar miring (*slant*) dan dasar agar (*butt*) berwarna kuning yang berarti bersifat asam. Terdapat endapan hitam yang menandakan bakteri mampu menghasilkan H₂S. Warna kuning pada agar menunjukkan adanya reaksi asam dan menandakan bahwa bakteri tersebut memiliki kemampuan untuk memfermentasi glukosa. Sodium tiosulfat merupakan kandungan TSIA yang biasanya digunakan oleh *Salmonella* sebagai sulfur untuk membentuk hidrogen sulfida (H₂S). Hidrogen sulfida kemudian bereaksi dengan ferri sitrat untuk menghasilkan ferrous sulfida sehingga diperoleh warna hitam pada agar. Oleh karena itu kedua sampel tersebut diduga mengandung *Salmonella* [26]. Hasil uji TSIA pada sampel DE juga diduga positif *Shigella* karena dihasilkan agar miring merah yang menunjukkan sifat alkalis dan dasar agar kuning yang menunjukkan sifat asam menandakan mampu memfermentasi glukosa serta tanpa H₂S dan gas [33].

Kadar Air

Kadar air merupakan jumlah air yang terkandung dalam bahan pangan yang mencakup air bebas dan air terikat serta dinyatakan dalam persen. Kadar air menjadi titik kritis dalam penentuan karakteristik mikrobiologi selama pengolahan dan penyimpanan produk pangan [15]. Grafik hasil kadar air dimsum ayam dapat dilihat pada Gambar 2.



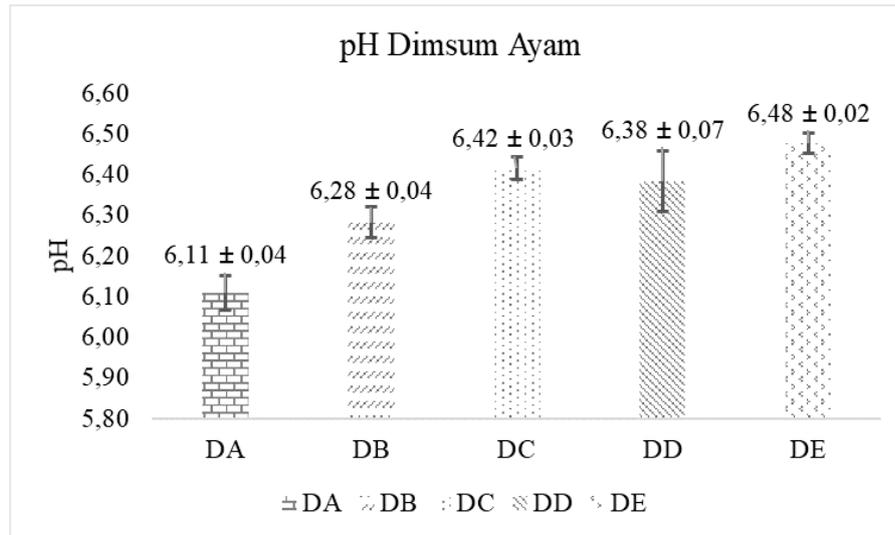
Gambar 2 Kadar air dimsum ayam

Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar air dari kelima sampel yang telah diuji tidak melebihi batas maksimum kadar air berdasarkan SNI 7756:2013 mengenai syarat mutu siomay yaitu 60% [11]. Sampel dimsum ayam dengan kadar air tertinggi dan terendah dimiliki oleh sampel DE sebesar 58.96% dan DA sebesar 54.57%. Kadar air dimsum ayam yang diperoleh dari kelima penjual yang berbeda masih dapat diterima karena memenuhi rekomendasi syarat mutu siomay menurut SNI. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai analisis penentuan kadar air produk pangan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu bahan dasar dan proses pengolahan dimsum ayam.

Bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan dimsum ayam adalah daging ayam. Kadar air daging ayam segar yaitu sebesar 70-75% [34]. Bahan lainnya dalam pembuatan dimsum yaitu tepung. Penambahan tepung dapat berpengaruh terhadap kekerasan dimsum [35]. Pengolahan dimsum ayam dilakukan dengan pengukusan yang dapat menurunkan kadar air pada daging. Hal tersebut diduga karena terjadi proses pengeluaran cairan dalam daging saat pengukusan. Sebagian cairan menguap dan masuk ke dalam wadah pengukus atau larut bersama air pengukusan [36]. Oleh karena itu, lamanya proses pengukusan akan memengaruhi tinggi rendahnya nilai kadar air karena terjadi penguapan pada bahan pangan [37].

pH

Grafik hasil pH dimsum ayam dapat dilihat pada Gambar 3. Gambar 3 menunjukkan bahwa dimsum ayam dari kelima penjual yang berbeda dihasilkan nilai pH dengan range 6,11-6,48, yang berarti tergolong ke dalam kategori pH asam mendekati netral. Nilai pH produk dimsum ayam dapat dipengaruhi oleh bahan dasarnya, yaitu daging ayam. Daging ayam segar memiliki nilai pH antara 5,36-6,39 [39]. Adanya pengukuran nilai pH pada dimsum bertujuan untuk memastikan tingkat keasaman atau kebasaaan sesuai. Tidak hanya itu, nilai pH juga dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri serta aktivitas enzim.



Gambar 3. pH dimsum ayam

Korelasi Antara Analisis Kimia dan Mikrobiologi

Mikroorganisme dapat hidup dan berkembangbiak dengan mudah pada pangan yang mengandung tinggi nutrisi. Faktor yang dapat memengaruhi laju pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme adalah kadar air dan pH. Kadar air menjadi faktor yang memengaruhi penurunan mutu produk pangan dan menjadi titik kritis dalam penentuan karakteristik mikrobiologi selama pengolahan dan penyimpanan produk pangan [15]. Hasil analisis korelasi antara kadar air dan pH terhadap angka lempeng total dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Korelasi antara kadar air, pH, dan Angka Lempeng Total (ALT)

Variabel	r	Signifikansi
Kadar air & ALT	0,806	0,005
pH & ALT	0,841	0,002

Tabel 4 mengenai korelasi antara kadar air dan pH terhadap angka lempeng total diperoleh nilai signifikansi berturut-turut $0,005 < 0,050$ dan $0,002 < 0,050$ yang berarti terdapat korelasi signifikan antar masing-masing variabel tersebut. Besarnya nilai koefisien korelasi dapat dilihat dari nilai r yaitu secara berturut-turut sebesar 0,806 dan 0,841 yang berarti terdapat korelasi yang sangat kuat antara kadar air dan pH dengan cemaran angka lempeng total. Semakin tinggi kadar air dan semakin asam pH dimsum ayam maka semakin tinggi juga jumlah angka lempeng total yang dihasilkan.

Makanan dengan kadar air yang semakin rendah dapat membuat laju pertumbuhan mikroorganisme akan semakin lambat sehingga masa simpan makanan dapat bertahan lama. Sebaliknya, makanan dengan kadar air yang tinggi dapat mempercepat laju pertumbuhan mikroorganisme sehingga lebih cepat mengalami kerusakan [40]. Pengaturan kadar air merupakan salah satu basis dan kunci terpenting dalam teknologi pangan. Kadar air pada makanan digunakan oleh mikroba sebagai media pertumbuhannya. Adanya aktivitas mikroorganisme juga akan memberikan hasil samping berupa terbentuknya jumlah air bebas. [41]. Pengurangan kadar air akan mengakibatkan berkurangnya ketersediaan air untuk menunjang kehidupan mikroorganisme dan berlangsungnya reaksi fisikokimiawi. Sehingga kedua hal tersebut dapat terhambat dan umur simpan pangan dapat bertahan lebih lama dari kerusakan [42].

Salmonella dapat tumbuh pada pH 4-9 dengan pH optimum yaitu 6,5-7,5 [13]. Nilai pH berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri dengan aktivitas enzim. Enzim tersebut dibutuhkan

oleh bakteri untuk mengkatalis reaksi-reaksi yang berhubungan dengan pertumbuhannya. pH media yang tidak optimal dapat mengganggu aktivitas enzim dan pertumbuhan bakteri. Bakteri tumbuh optimal karena dipengaruhi oleh keadaan pH yang optimum [43]. Hasil pH dimsum ayam setelah dilakukan penelitian yaitu sebesar 6,11-6,48 yang berarti mendekati pH optimum pertumbuhan bakteri, sehingga dimsum ayam dapat menjadi media yang baik bagi pertumbuhan angka lempeng total dan menyebabkan semakin tinggi jumlah bakteri yang tumbuh.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua sampel dimsum ayam melebihi batas maksimum ALT dan dua sampel mengandung *Salmonella*. Mengacu pada SNI 7756:2013 mengenai persyaratan mutu dan keamanan siomay yaitu maksimum 5×10^4 koloni/g untuk ALT (Angka Lempeng Total) dan negatif/25g untuk *Salmonella*. Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa kadar air dan pH memiliki korelasi yang signifikan dengan pertumbuhan ALT. Sampel dimsum ayam dengan jumlah angka lempeng total tertinggi dan terendah dimiliki oleh sampel DC sebesar 6,31 log CFU/g dan sampel DA sebesar 5,35 log CFU/g. Hasil pengujian *Salmonella* menunjukkan bahwa sampel DC dan DE positif mengandung *Salmonella*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dilaksanakan secara mandiri tanpa pendanaan dari pihak mana pun. Oleh karena itu, apresiasi khusus diberikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moral dan material selama proses penelitian berlangsung.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa penelitian ini tidak mempunyai konflik kepentingan apapun.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fellows P, Hilmi M. *Selling Street and Snack Foods*. vol. 18 ISBN. Italy: 2011.
- [2] Yunus R, Mongan R, Rosnani R. Cemaran Bakteri Gram Negatif pada Jajanan Siomay di Kota Kendari. *Med Lab Technol J* 2017;3:11. <https://doi.org/10.31964/mltj.v3i1.111>.
- [3] Rahmayani RD, Simatupang MM. Analisis Pengaruh Higiene Penjamah Dan Sanitasi Makanan Terhadap Kontaminasi E. Coli Pada Jajanan Sekolah. *J Untuk Masy Sehat* 2019;3:164–78.
- [4] Nastiti DSN. Pengaruh Penggantian Tepung Terigu Dengan Tepung Kacang Kerah (*Phaseolus vulgaris* L.) Terhadap sifat organoleptik Kulit Siomay. *E-Journal Boga* 2016;5:8–16.
- [5] Trigunarso SI. Hygiene Sanitasi dan Perilaku Penjamah Makanan dengan Angka Kuman pada Makanan Jajanan di Lingkungan Sekolah. *J Kesehat* 2020;11:115. <https://doi.org/10.26630/jk.v11i1.1739>.

- [6] Zelpina E, Walyani S, Barbora Niasono A, Hidayati F. Dampak infeksi Salmonella sp. dalam daging ayam dan produknya terhadap kesehatan masyarakat. *JHECDs* 2020;6:25–34.
- [7] Putri OSD, Novita A, Darniati, Jamin F, Sari WE, Fahrimal Y. Deteksi Salmonella sp. Pada Jajanan Siomay yang Dijual Di Kota Banda Aceh. *J Ilm Mhs Vet* 2022;6:194–205.
- [8] Lasmini T, Sitorus RY. Uji Cemar Salmonella sp. dan Staphylococcus aureus pada Daging Kebab yang Dijual Di Jalan Durian Pekanbaru. *J Sains Dan Teknol Lab Med* 2017;2:23–30. <https://doi.org/10.52071/jstlm.v2i1.18>.
- [9] Coello V. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 Tentang Pangan 2012.
- [10] BPOM. Laporan Tahunan 2021 2021.
- [11] Badan Standarisasi Nasional. Siomay ikan. Sni 77562013 2013:1–12.
- [12] Ubaidillah U, Ristiani S. Analisis Cemar Salmonella Spp. Pada Daging Ayam Broiler (*Gallus gallus domestica*) yang Dijual Di Pasar Banguntapan. *J Delima Harapan* 2022;9:6–14. <https://doi.org/10.31935/delima.v9i1.143>.
- [13] Suriani S, Soemarno, Suharjono. Pengaruh Suhu dan pH terhadap Laju pertumbuhan Lima Isolat Bakteri Anggota Genus Pseudomonas yang diisolasi dari Ekosistem Sungai Tercemar Deterjen di sekitar Kampus Universitas Brawijaya. *J-Pal* 2013;3:58–62.
- [14] A. Apriantini, D. Afriadi, N. Febriyani, I. I. Arief. Fisikokimia, Mikrobiologi dan Organoleptik Sosis Daging Sapi dengan Penambahan Tepung Biji Durian (*Durio zibethinus* Murr). *J Ilmu Produksi Dan Teknol Has Peternak* 2021;9:79–88. <https://doi.org/10.29244/jipthp.9.2.79-88>.
- [15] Agustia FC, Rukmin HS, Naufalin R, Ritonga AM. Pendugaan Umur Simpan Tiwul Instan Tinggi Protein yang Dikemas dalam Aluminium Foil dan Polietilen Berdasarkan Pendekatan Kadar Air Kritis. *J Apl Teknol Pangan* 2021;10:27–32.
- [16] Sugiyono. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta; 2013.
- [17] BPOM. Pedoman Kriteria Cemar pada Pangan Siap Saji dan Pangan Industri Rumah Tangga. 2012.
- [18] Indonesia SN, Nasional BS. Metode pengujian cemar mikroba dalam daging, telur dan susu, serta hasil olahannya 2008.
- [19] Murti NIK, Budayanti NNS. Prevalensi Salmonella sp. Pada Cilok di Sekolah Dasar di Denpasar 2017;6:36–41.
- [20] Rizky Amiruddin R, Darniati, Ismail. Isolasi dan Identifikasi Salmonella sp Pada Ayam Bakar di Rumah Makan Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh. *Jimvet* 2017;01:265–74.
- [21] Prasetyo TF, Isdiana AF, Sujadi H. Implementasi Alat Pendeteksi Kadar Air pada Bahan Pangan Berbasis Internet Of Things. *SMARTICS J* 2019;5:81–96. <https://doi.org/10.21067/smartics.v5i2.3700>.
- [22] Association of Official Analytical Chemist [AOAC]. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. Maryland (US): 2005.
- [23] Bilqis RF, Wahyuningsih NE, Darundiati YH. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Jumlah Koloni Bakteri Dan Keberadaan E. coli Pada Air Cucian Peralatan Makan Pedagang Makanan Di Tembalang. *J Kesehat Masy* 2016;4:888–97.
- [24] Jamilatun M. Analisis Cemar Mikroba Angka Lempeng Total (ALT) pada Kue Jajanan Pasar. *J Ilm Multidisiplin* 2022;1:1243–8.
- [25] Kartika E, Khotimah S, Yanti A. Deteksi Bakteri Indikator Keamanan Pangan Pada Sosis Daging Ayam di Pasar Flamboyan Pontianak. *Protobiont* 2014;3:111–9.
- [26] Aini F. Isolasi dan Identifikasi Shigella sp. Penyebab Diare Pada Balita. *Bio-Site*

- 2018;04:1–40.
- [27] Hassaballa a. Z, Mohamed GF, Ibrahim HM, Abdelmageed M a. Frozen Cooked Catfish Burger: Effect of Different Cooking Methods and Storage on its Quality. *Glob Vet* 2009;3:216–26.
- [28] Srianta, Rinihapsari E. Deteksi Salmonella pada Nasi Goreng yang Disediakan oleh Restoran Kereta Api Kelas Ekonomi. *J Teknol Dan Ind Pangan* 2003;14:253–7.
- [29] Jantaranikorn M, Thumanu K, Yongsawatdigul J. Reduction of red blood spots in cooked marinated chicken breast meat by combined microwave heating and steaming. *Poult Sci* 2023;102:1–9. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2022.102317>.
- [30] Nabila Nur N, Dahlia Iskandar C, Jamin F, Riady G. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Salmonella sp. Pada Daging Ikan Kuniran (*Upeneus sulphureus*) di Pasar Lampulo Banda Aceh. *J Ilm Mhs Vet Fak Kedokt Hewan Univ Syiah Kuala* 2022;6:217–25.
- [31] Nugraheni M. Kemasan Pangan. Yogyakarta: Plantaxia; 2018.
- [32] Khakim L, Rini CS. Identifikasi *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. pada Air Kolam Renang Candi Pari. *J Med Lab Sci Technol* 2018;1:84–93.
- [33] Hermono BAS, Bintari SH, Mustikaningtyas D. Identifikasi *Salmonella* sp Pada Jajanan Jus Buah di Kecamatan Gunungpati Semarang dengan PCR. *J MIPA* 2017;40:68–73.
- [34] Rukmini NKS, Mardewi NK, Rejeki IGADS. Kualitas Kimia Daging Ayam Broiler Umur 5 Minggu yang Dipelihara pada Kepadatan Kandang yang Berbeda. *J Lingkungan Dan Pembang* 2019;3:31–7.
- [35] Candra, Puspitasari F, Rahmawati H. Proksimat dan Organoleptik Siomay Ikan Lele (*Clarias batrachus*) dengan Perbandingan Tepung dan Daging. *Pros Semin Nas Lingkungan Lahan Basah* 2020;5:63–6.
- [36] Insanabella ZT. Pengaruh pengolahan terhadap profil protein dan asam amino pada keong matah merah (*Cerithidae obtusa*) [Skripsi]. Bogor 2012.
- [37] Esti Purnama Sari. Studi Penerimaan Konsumen Terhadap Dim Sum Hasil Perikanan (Cumi-cumi dan Udang Putih 2020:1–14.
- [38] Syahminan. Sensor Deteksi Kadar Kelayakan Makanan. *Semin Nas FST* 2019;2:142–7. <https://doi.org/10.32664/smatika.v9i02.426>.
- [39] Hariadi Subagja, Dini Aprilia, Agus Hadi Prayitno, Anang Febri Prasetyo, Wida Wahidah Mubarakah. Uji Kualitas Fisik dan Mikroskopis (pH, Kadar Air dan Jumlah Total Mikroba) Daging Broiler di Kabupaten Jember. *J Trit* 2022;13:67–74. <https://doi.org/10.47687/jt.v13i1.237>.
- [40] Melinda GA. Pengaruh Lama Pengukusan Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Pada Ikan Kakap Merah (*Lutjanus* sp.). *Pekanbaru Univ Riau* 2017:1–15.
- [41] Wala J, Ransaleleh T, Wahyuni I, Rotinsulu M. Kadar Air, pH dan Total Mikroba Daging Ayam yang Ditambahkan Kunyit Putih (*Curcuma mangga* Val.). *J Zootek* 2016;36:405–16.
- [42] Daud A, Suriati S, Nuzulyanti N. Kajian Penerapan Faktor yang Mempengaruhi Akurasi Penentuan Kadar Air Metode Thermogravimetri. *Lutjanus* 2020;24:11–6. <https://doi.org/10.51978/jlpp.v24i2.79>.
- [43] Fajar I, Yudha Perwira I, Made Ernawati N. Pengaruh Derajat Keasaman (pH) terhadap Pertumbuhan Bakteri Toleran Kromium Heksavalen dari Sedimen Mangrove di Muara Tukad Mati, Bali. *Curr Trends Aquat Sci V* 2022;1:1–6.