

Prevalence and identification of staphylococcus aureus pathogenic bacterial contamination in krispy chicken in the Amplas Area of Medan City using rabbit plasma coagulase with EDTA

Prevalensi dan identifikasi cemaran bakteri patogen staphylococcus aureus pada ayam krispy Daerah Amplas Kota Medan menggunakan rabbit coagulase plasma with EDTA

Yayuk Putri Rahayu ^{a*}, Haris Munandar Nasution ^a, Supiyani ^a

^a Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah, Medan, Sumatera Utara, Indonesia.

*Corresponding Authors: yayukputri@umma.ac.id

Abstract

Staphylococcus aureus bacteria is one of the bacteria that contaminates crispy chicken meat and can cause Extraordinary Events or Kejadian Luar Biasa (KLB) in Indonesia as a cause of diarrhea. This is due to lack of hygiene in processing, storing and serving crispy chicken. Poisoning can occur due to food contamination by *S. aureus* enterotoxin. The aim of the research was to analyze the prevalence and identify the presence of *S. aureus* bacteria found in crispy chicken meat in the Amplas area of Medan city using Rabbit Coagulase Plasma with EDTA. Method for identifying *S. aureus* using BPA (Baird Parker Agar Base) and Egg Yolk media. Specific identification testing using Gram staining, catalase test, and coagulase test using Rabbit Coagulase Plasma with EDTA. The value of *S. aureus* bacterial contamination using the TPC (Total Plate Count) method and analysis of the prevalence of *S. aureus* contamination. The results of research on roadside cart krispy chickens were found to be positive for *S. aureus* with characteristics of Gram positive, positive coagulase and positive catalase as well as contamination values above 1X10² CFU/ml exceeding the threshold so they do not meet SNI standards. Meanwhile, the local fast food crispy chicken value for the presence of *S. aureus* bacteria does not exceed the threshold of 1X10² CFU/ml so it meets SNI standards. The prevalence value of *S. aureus* contamination in roadside cart krispy chicken was 75.0% and local fast food was 8.3%.

Keywords: Prevalence, Krispy Chicken, *Staphylococcus aureus*, Rabbit Plasma Coagulase

Abstrak

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri yang mengontaminasi daging ayam krispy dan dapat menyebabkan Kejadian Luar Biasa (KLB) di Indonesia sebagai penyebab diare. Hal ini diakibatkan kurang higienisnya dalam pengolahan, penyimpanan, dan penyajian ayam krispy. Keracunan dapat terjadi akibat terkontaminasinya makanan oleh enterotoksin *S. aureus*. Tujuan penelitian untuk menganalisis prevalensi dan mengidentifikasi adanya bakteri *S. aureus* yang terdapat pada daging ayam krispy di daerah Amplas kota Medan menggunakan *Rabbit Coagulase Plasma with EDTA*. Metode mengidentifikasi *S. aureus* dengan media BPA (*Baird Parker Agar Base*) dan *Egg Yolk*. Pengujian identifikasi spesifik dengan pewarnaan Gram, uji katalase, dan uji koagulase menggunakan *Rabbit Coagulase Plasma with EDTA*. Nilai cemaran bakteri *S. aureus* menggunakan metode TPC (*Total Plate Count*) dan analisis prevalensi cemaran *S. aureus*. Hasil penelitian pada ayam krispy gerobak pinggir jalan ditemukan positif *S. aureus* dengan karakteristik Gram positif, koagulase positif, dan katalase positif serta nilai cemaran di atas 1X10² CFU/ml melebihi ambang batas sehingga tidak memenuhi standar SNI. Sedangkan ayam krispy *fast food* lokal nilai keberadaan bakteri *S. aureus* tidak melebihi ambang batas 1X10² CFU/ml sehingga memenuhi standar SNI. Nilai prevalensi cemaran *S. aureus* pada ayam krispy gerobak pinggir jalan sebesar 75,0% dan *fast food* lokal sebesar 8,3%.

Kata Kunci: Prevalensi, Ayam Krispy, *Staphylococcus aureus*, *Rabbit Coagulase Plasma*



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** — You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Article History:

Received: 28/01/2024,
Revised: 28/07/2024
Accepted: 02/08/2024
Available Online: 11/08/2024

QR access this Article



<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v7i3.435>

Pendahuluan

Bakteri *Staphylococcus aureus* berkelompok seperti anggur, berbentuk *coccus* (bulat), tidak bergerak, tidak berspora, anaerob fakultatif, Gram positif, dan katalase positif. Bakteri *S. aureus* bisa ditemukan di udara, debu, air, limbah, lingkungan, manusia, dan hewan [1]. *Staphylococcus aureus* dapat menghasilkan toksin yang disebut dengan *Staphylococcal Enterotoxins* (SEs), yang menyebabkan terjadinya *Staphylococcal Food Poisoning* (SFP), pada rentang temperatur (10–46°C), dengan pH (5–9.6) [2].

Bakteri *S. aureus* dapat menghasilkan enterotoksin yang stabil pada suhu tinggi, tahan terhadap enzim proteolitik manusia dan mampu mempertahankan aktivitasnya di saluran pencernaan setelah dikonsumsi [3]. Terjadinya keracunan makanan akibat stafilocokus atau *Staphylococcal Food Poisoning* (SFP) dapat disebabkan oleh sekitar 20–100 ng enterotoxin yang dihasilkan oleh *S. aureus* [4]. *S. aureus* sebagai pemicu food poisoning bisa mengakibatkan timbulnya gastroenteritis meliputi muntah berlebihan, diare, perut nyeri atau mual, yang disebabkan akibat memakan makanan yang terdapat enterotoksin di dalamnya [5].

Kasus keracunan makanan oleh *Staphylococcus* dapat diakibatkan dari mengonsumsi racun *Staphylococcal Enterotoxins* (SEs) yang terdapat di dalam makanan [6]. Adapun faktor virulensi yang sangat penting yang dihasilkan oleh *S. aureus* adalah enterotoksin, yaitu merupakan protein ekstraseluler yang berhubungan dengan penyakit bawaan makanan, seperti sindrom syok toksik, septikemia, dan keracunan makanan. Kemampuan bakteri *S. aureus* dalam menghasilkan enterotoksin dapat dilihat dari berbagai makanan yang dapat mengakibatkan keracunan *Staphylococcus* [7].

Jenis makanan yang banyak menjadi penyebab keracunan *S. aureus* adalah daging dan produk daging, unggas, susu, telur, salad, produk roti, roti yang diisi krim, dan isian sandwich [8]. Jordan dan Burrows (1934) mengamati sembilan wabah yang berhubungan dengan keberadaan *Staphylococcus* dalam sisa makanan [9]. Dolman (1934) menjelaskan bahwa “Zat keracunan makanan diproduksi oleh beberapa strain bakteri *Staphylococcus*” [1]. Wabah keracunan makanan *Staphylococcus* yang luas terjadi di Jepang pada tahun 2000 di antara pasien yang telah menelan produk susu. Penyebabnya adalah kontaminasi *Staphylococcal Enterotoxin A* (SEA) pada produk tersebut [6]. Pengolahan makanan daging ayam yang tidak tepat dan penyajian yang terlalu lama dengan pengolahan yang tidak benar akan dapat menyebabkan bakteri *S. aureus* berkembang biak dengan cepat [10].

Staphylococcus aureus merupakan bakteri patogen yang menghasilkan toksin yang menyebabkan hemolisis, dapat membentuk koagulase, dan bersifat invasif. Bakteri ini dapat mati pada suhu panas pada proses memasak makanan, namun toksin yang dihasilkan dapat bertahan. Ketika jumlah bakteri *S. aureus* mencapai 1×10^5 CFU/g menyebabkan terbentuknya enterotoksin pada makanan. Enterotoksin ini merupakan enzim yang dapat bertahan hidup dalam kondisi panas dan suasana basa di usus, sehingga dapat menyebabkan keracunan makanan [11].

Staphylococcus aureus berinteraksi dengan fibrinogen dalam plasma untuk membentuk gumpalan sel makroskopis. Tes aglutinasi slide yang sederhana dan cepat menggunakan plasma kelinci telah digunakan di laboratorium klinis untuk membedakan *S. aureus* dari sebagian besar Stafilocokus koagulase negatif. Metode yang dijelaskan adalah uji penggumpalan kuantitatif di mana sel *S. aureus* dicampur dengan plasma atau fibrinogen yang dimurnikan, dan gumpalan dibiarkan mengendap keluar dari larutan. Pembersihan larutan di atasnya dipantau dari waktu ke waktu dengan mengukur kepadatan optik pada 600 nm dan

membandingkan nilai-nilai ini dengan kekeruhan awal. Pengujian sederhana ini dapat digunakan untuk mempelajari regulasi dan ekspresi berbagai adhesin yang melekat pada dinding sel [12].

Pada penelitian sebelumnya Rahayu et al. (2023) deteksi cemaran *Staphylococcus aureus* pada ayam krispy lokal di sekitar salah satu universitas daerah Amplas kota Medan dilakukan dengan uji morfologi menggunakan media Baird Parker Agar (BPA)+Egg Yolk 5% dan uji pewarnaan Gram [13]. Sehingga pada penelitian ini identifikasi cemaran bakteri *S. aureus* dilakukan lebih spesifik lagi dengan uji koagulase dan katalase, serta menganalisis prevalensi cemaran bakteri. Maka tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis prevalensi dan identifikasi cemaran bakteri patogen *S. aureus* pada daging ayam krispy daerah Amplas kota Medan menggunakan Rabbit Coagulase Plasma with EDTA dan menguji katalase.

Metode Penelitian

Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah kota Medan.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah inkubator, chopper, autoclave, laminar air flow, timbangan analitik, vortex, gunting, pinset, mikropipet 5ml, Erlenmeyer 500 ml dan 1000 ml, tabung reaksi, gelas ukur 100 ml, gelas kimia 500 ml dan 1000 ml, gelas objek, cawan petri, hockey stick, lampu bunsen, jarum ose, dan rak tabung.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah, aquadest, alcohol, Baird Parker Agar Base (BPA), Egg Yolk, Rabbit Plasma (*Coagulase Plasma Rabbit with EDTA*), Buffered Pepton Water (BPW), kristal violet, lugol, etil alcohol, safranin, kapas, dan tissue.

Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah daging ayam krispy gerobak pinggir jalan (brand A dan B), dan daging ayam krispy *fast food* lokal (brand C dan D) di daerah Amplas Kota Medan.

Isolasi, Deteksi Dan Perhitungan Cemaran *S. aureus*

Daging ayam krispy dilumatkan dengan chopper steril hingga menjadi halus. Ditimbang sebanyak 25 g daging yang sudah lumat dan dimasukkan ke dalam kantong plastik steril. Ditambah sebanyak 225 ml larutan BPW (*buffered pepton water*) 0,1% steril dan dihomogenkan selama 1-2 menit sampai homogen menggunakan chopper sehingga diperoleh pengenceran 10^{-1} . Selanjutnya dibuat pengenceran berseri atau pengenceran bertingkat. Sebanyak 1 ml dari pengenceran 10^{-1} dimasukkan ke dalam 9 ml larutan BPW 0,1% steril, sehingga diperoleh pengenceran 10^{-2} . Dilanjutkan hingga diperoleh pengenceran 10^{-4} . Sebanyak 1 ml dari setiap pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} dan 10^{-4} disebarkan dengan batang kaca bengkok (*hockey stick*) di seluruh permukaan ke 4 buah cawan petri yang berisi media BPA+Egg Yolk 5%. Dibiarkan selama ± 30 menit pada suhu ruang hingga meresap. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam pada posisi cawan petri terbalik [14].

Koloni yang memenuhi syarat untuk dihitung adalah berkisar 30-300 koloni. Nilai TPC (*Total Plate Count*) yang diperoleh dihitung dengan satuan CFU/g [15].

Identifikasi Spesifik Bakteri *S. aureus*

a. Uji Morfologi Koloni Bakteri *S. aureus*

Koloni *S. aureus* mempunyai ciri khas bundar, licin dan halus, cembung, diameter 2 - 3 mm, berwarna abu-abu sampai hitam pekat, dikelilingi zona opak, dengan atau tanpa zona luar yang terang (*clear zone*). Tepi koloni putih dan dikelilingi daerah yang terang. Apabila memiliki ciri-ciri tersebut maka dihitung jumlah koloninya. Baird Parker Agar (BPA) mengandung karbon dan nitrogen sebagai sumber pertumbuhan *S. aureus*. Glycine, lithium chloride dan potassium tellurite menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain kecuali *Staphylococcus*, *Staphylococcus aureus* menghasilkan koloni berwarna abu-abu tua, hampir hitam karena mengurangi kalium telurit. *Staphylococcus aureus* yang mengandung lesitinase memecah kuning telur dan membentuk zona bening di sekitar koloni. Zona buram juga dapat terbentuk karena aktivitas lipase [5].

b. Uji Pewarnaan Gram Bakteri *S. aureus*

Media BPA yang telah ditumbuhi oleh bakteri kemudian diuji pewarnaan Gram. Koloni bakteri diambil menggunakan jarum Ose dan dibubuhkan pada gelas objek lalu diratakan. Fiksasi dilakukan dengan

pemanasan menggunakan lampu spiritus. Preparat ulas ditetesi dengan Kristal violet selama 1 menit, kemudian dibilas dengan alkohol dan aquades. Lalu diberikan larutan Lugol selama 1 menit, dibilas dengan air yang mengalir. Selanjutnya preparat ditetesi dengan Safranin selama 1 menit, dibilas dengan air yang mengalir. Tahap terakhir preparat dikeringkan menggunakan tisu, selanjutnya preparat ditetesi dengan Etil alkohol, setelah itu diamati dibawah mikroskop dengan pembesaran 10×100 . Jika bakteri tersebut berwarna ungu atau biru, maka termasuk kelompok bakteri Gram Positif [5].

c. Uji Koagulase Bakteri *S. aureus*

Ambilah satu atau lebih koloni yang dipandang sebagai *S. aureus* letakkan pada 2 ml BHIB dan dihomogenkan. BHIB di inkubasi selama 18 hingga 24 jam dengan temperatur suhu 35°C . Ambil 0,2-0,3 ml inokulum tersebut ke tabung steril masukkan koagulase plasma kelinci sebanyak 0,5 ml yang mempunyai kandungan EDTA dalam suspensi BHIB yang sudah diinkubasi, lalu dilakukan homogenisasi. Tabung kemudian diinkubasi selama 6 jam dengan suhu 35°C serta identifikasi per jam mengenai terbentuknya gumpalan. Hasil uji koagulase positif *S. aureus* dibuktikan melalui kemunculan gumpalan [15].

d. Uji Katalase Bakteri *S. aureus*

Uji Katalase dilakukan dengan mengambil inokulum bakteri *S. aureus* dan meletakkan di atas gelas preparat, lalu teteskan H_2O_2 untuk melihat adanya terbentuknya gelembung gas [16]. Katalase positif ditunjukkan dengan adanya gelembung gas yang dihasilkan oleh genus *Staphylococcus*. Hidrogen peroksida terbentuk selama metabolisme aerobik, sehingga mikroorganisme yang tumbuh di lingkungan aerobik harus menghancurkan bahan ini [17].

Perhitungan Total Plate Count (TPC) Bakteri *Staphylococcus aureus*

Perhitungan nilai Total Plate Count (TPC) dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Nilai TPC (CFU/g)} = \frac{\text{Jumlah Koloni} \times (1/\text{Faktor Pengenceran})}{\text{Volume Pengenceran}} \quad (\text{Mayanti et al., 2023})$$

Batas Maksimum Cemaran Bakteri (BMCB) pada daging ayam berdasarkan SNI 7388:2009 (30°C , 72 jam) adalah 1×10^2 koloni/g untuk *Staphylococcus aureus* [18]. Metode yang digunakan untuk menentukan Total Plate Count (TPC) adalah angka yang menunjukkan jumlah bakteri mesofilik pada setiap 1 mL atau 1 gram sampel makanan yang diuji. Prinsip TPC adalah menghitung pertumbuhan koloni bakteri mesofilik aerob setelah sampel makanan dituang ke piring substrat yang sesuai dan kemudian diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu $35\text{-}37^{\circ}\text{C}$ [19].

Perhitungan Prevalensi Bakteri *S. aureus*

Setelah dilakukan identifikasi dan penghitungan jumlah TPC *S. aureus* maka selanjutnya dilakukan perhitungan nilai prevalensi bakteri *S. aureus* pada sampel daging ayam krispy menggunakan rumus berikut:

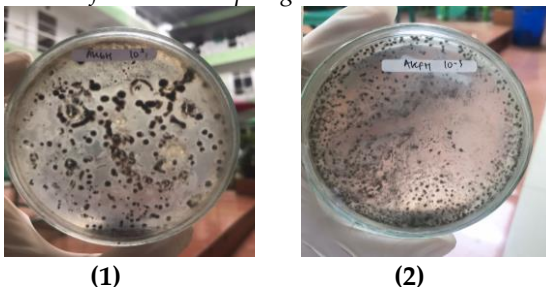
$$\text{Prevalensi} = \frac{\text{Jumlah sampel positif}}{\text{Jumlah seluruh sampel}} \times 100\% \quad [20]$$

Analisis Data

Data yang diperoleh dari setiap pengujian di analisis secara deskriptif.

Hasil dan Diskusi

a. Hasil identifikasi bakteri patogen *S. aureus*



Gambar 1. Hasil Identifikasi *S. aureus* (1) ayam krispy gerobak pinggir jalan (2) ayam krispy fast food lokal

Hasil identifikasi pada penelitian ini diperoleh hasil positif bakteri *S. aureus* dengan ciri-ciri spesifikasi koloni yaitu koloni bulat, cembung, halus, licin, berkisar berdiameter 2-3 mm, berwarna abu-abu hingga hitam pekat, serta dikelilingi *clear zone* (zona bening yang jernih). Dari keempat sampel daging ayam krispy gerobak pinggir jalan dan fast food lokal di daerah Amplas kota Medan, ditemukan 2 positif adanya *S. aureus* yaitu pada sampel daging ayam krispy gerobak pinggir jalan (brand A dan B). Menurut Ibrahim (2017), *S. aureus* memiliki koloni berbentuk bulat, cembung, berdiameter berkisar 2-3 mm, licin, halus, dan memiliki warna abu-abu sampai hitam pekat, serta dikelilingi *clear zone* disekitar koloni [5]. Sedangkan 2 sampel daging ayam goreng krispy *fast food* lokal (brand C dan D) menunjukkan hasil negatif keberadaan bakteri *S. aureus*.

(1) Hasil Uji Identifikasi Spesifik bakteri patogen *S. aureus*

Tabel 1 . Hasil Uji Identifikasi Bakteri *S. aureus*

Kode Sampel	Uji Pewarnaan Gram	Uji Koagulase (6 Jam)	Uji Katalase
A	+	+	+
B	+	+	+
C	-	-	-
D	-	-	-

Keterangan :

Sampel A = daging ayam krispy gerobak pinggir jalan brand A

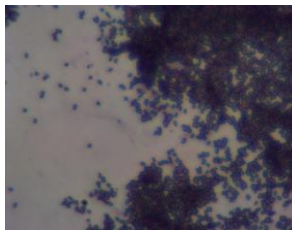
Sampel B = daging ayam krispy gerobak pinggir jalan brand B

Sampel C = daging ayam krispy *fast food* lokal brand C

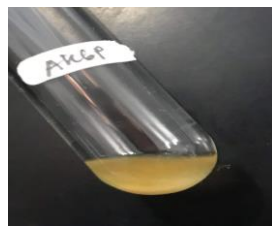
Sampel D = daging ayam krispy *fast food* lokal brand D

+ = menunjukkan hasil positif

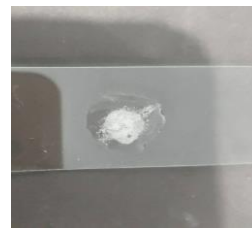
- = menunjukkan hasil negatif



(1)



(2)



(3)

Gambar 2. Hasil Uji Spesifik Bakteri *Staphylococcus aureus* (1) Pewarnaan Gram (2) Uji Koagulase (3) Uji Katalase

Hasil Pengujian Pewarnaan Gram

Hasil pengujian pewarnaan Gram, diperoleh hasil positif bakteri *S. aureus* dengan ciri-ciri berwarna ungu, berbentuk coccus, serta bergerombol. Dari keempat daging ayam krispy gerobak pinggir jalan dan *fast food* lokal di daerah Amplas kota Medan, 2 sampel daging ayam goreng krispy gerobak pinggir jalan (brand A dan B) diperoleh hasil Gram positif *S. aureus*. Sedangkan 2 sampel daging ayam krispy *fast food* lokal (brand C dan D) menunjukkan negatif tidak mencirikan Gram positif bakteri *S. aureus*.

Staphylococcus aureus adalah bakteri Gram positif yang menghasilkan warna ungu pada pewarnaan Gram. Warna ungu berasal dari bakteri yang mempertahankan warna pertama, yaitu kristal violet. Perbedaan sifat Gram dipengaruhi oleh kandungan dinding selnya, yaitu kandungan peptidoglikan lebih tebal pada bakteri gram positif dibandingkan dengan bakteri gram negatif [17].

Hasil Pengujian Koagulase (Rabbit Coagulase Plasma with EDTA Test)

Hasil pengujian koagulase diperoleh hasil positif bakteri *S. aureus* dengan terbentuknya gumpalan. Dari keempat sampel daging ayam krispy, 2 diantaranya yaitu pada sampel daging ayam goreng krispy gerobak pinggir jalan (brand A dan B) menunjukkan positif koagulase bakteri patogen *S. aureus* yang tumbuh pada media BHIB + Koagulase Rabbit Plasma di waktu 6 jam menunjukkan reaksi positif koagulase dengan terbentuknya gumpalan. Sedangkan 2 sampel daging ayam krispy *fast food* lokal (brand C dan D) negatif koagulase karena tidak menunjukkan adanya gumpalan.

Uji koagulase dilakukan untuk mengetahui adanya enzim koagulase, suatu protein ekstraseluler yang dihasilkan oleh *Staphylococcus aureus* yang dapat membekukan plasma. Koagulasi plasma terjadi karena

mengandung protein seperti enzim yang bila ditambahkan ke oksalat atau sitrat dapat menyebabkan koagulasi. Faktor serum bereaksi dengan koagulasi untuk membentuk esterase, aktivitas koagulasi dan mengaktifkan protrombin menjadi trombin. Trombin membentuk fibrin, yang mempengaruhi koagulasi plasma. Kemampuan untuk menggumpalkan plasma merupakan faktor virulensi yang penting dalam patogenesis *Staphylococcus aureus* [14].

Hasil Pengujian Katalase

Hasil pengujian katalase menunjukkan hasil adanya gelembung dari positif bakteri *S. aureus*. Hasil dari keempat sampel daging ayam krispy, diperoleh 2 sampel daging ayam goreng krispy gerobak pinggir jalan (brand A dan B) yang tumbuh pada media BPA+Egg Yolk menunjukkan reaksi positif yaitu adanya gelembung sehingga menunjukkan uji katalase positif adanya bakteri patogen *S. aureus* pada. Sedangkan 2 sampel daging ayam goreng krispy *fast food* lokal (brand C dan D) menunjukkan negatif *S. aureus* karena tidak ada gelembung. Uji katalase berguna untuk membedakan *Staphylococcus sp.* dan *Streptococcus sp.* Kedua bakteri ini sering menyebabkan infeksi pada manusia. Teteskan cairan H₂O₂ pada slide dan ambil inokulum MSA, tempatkan dan campur. Katalase positif ditunjukkan dengan adanya gelembung gas oksigen (O₂) hasil dari penguraian H₂O₂ menjadi H₂O dan O₂ yang dihasilkan oleh genus *Staphylococcus*. Hidrogen peroksida terbentuk selama metabolisme aerobik, sehingga mikroorganisme yang tumbuh di lingkungan aerobik harus menghancurkan bahan ini [17].

Hasil TPC Bakteri *Staphylococcus aureus*

Tabel 2. Hasil Nilai Cemaran Bakteri *Total Plate Count* (TPC)

Kode Sampel	Tingkat Kontaminasi (CFU/g)	Standar SNI (CFU/g)	Keterangan	
A	34,75 x 10 ²	1x10 ²	> BMCM	TMS
B	26,25 x 10 ²	1x10 ²	> BMCM	TMS
C	TFTC	1x10 ²	< BMCM	TMS
D	TFTC	1x10 ²	< BMCM	MS

Keterangan:

Sampel A = daging ayam krispy gerobak pinggir jalan brand A

Sampel B = daging ayam krispy gerobak pinggir jalan brand B

Sampel C = daging ayam krispy *fast food* lokal brand C

Sampel D = daging ayam krispy *fast food* lokal brand D

BMCM = batas maksimum cemaran mikroba

TFTC = *too few too count* (terlalu sedikit dihitung)

TMS = tidak memenuhi syarat

MS = memenuhi syarat

Dari hasil tabel pengujian tingkat cemaran bakteri dengan metode TPC diperoleh nilai cemaran bakteri *S. aureus* telah melebihi batas maksimum cemaran mikroba (BMCM) pada 2 sampel daging ayam krispy gerobak pinggir jalan (brand A dan B), sedangkan 2 sampel daging ayam goreng krispy *fast food* lokal (brand C dan D) tidak melebihi batas maksimum cemaran mikroba (BMCM). Jumlah bakteri maksimum pada daging ayam adalah tidak melebihi 1x10² CFU/g [21,22].

Tabel. Nilai prevalensi bakteri *S. aureus* pada daging ayam krispy gerobak pinggir jalan dan makanan cepat saji (*fast food*) lokal di daerah Amplas kota Medan

Sampel Gerobak	Total Sampel	Sampel Positif	Sampel Negatif	Nilai Prevalensi (%)
Brand A	6	5	1	83,3 %
Brand B	6	4	2	66,6 %
Total	12	9	3	75,0 %

Sampel <i>fast food</i> Lokal	Total Sampel	Sampel Positif	Sampel Negatif	Nilai Prevalensi (%)
Brand C	6	0	6	0,0%
Brand D	6	1	5	16,6%
Total	12	1	11	8,3%

Keterangan:

Sampel A = daging ayam krispy gerobak pinggir jalan brand A

Sampel B = daging ayam krispy gerobak pinggir jalan brand B

Sampel C = daging ayam krispy *fast food* lokal brand C

Sampel D = daging ayam krispy *fast food* lokal brand D

Prevalensi ditentukan dengan cara memilih sampel secara acak (kelompok kecil) dari seluruh populasi, dengan tujuan sampel yang dipilih dapat mewakili populasi. Untuk sampel representatif yang sederhana, prevalensi adalah jumlah sampel dengan karakteristik tertentu, dibagi dengan jumlah total sampel. Saat sampel (bukan seluruh populasi) yang digunakan untuk menghasilkan perkiraan prevalensi. Berdasarkan hasil pengujian pada sampel daging ayam krispy dari total 6 sampel berasal dari masing-masing sampel daging ayam krispy gerobak pinggir jalan (brand A dan B) yaitu dengan nilai prevalensi 75%. Sedangkan sampel daging ayam krispy *fast food* lokal (brand C dan D) yaitu dengan nilai prevalensi 8,3% [21].

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian keempat sampel ayam krispy lokal di daerah Amplas kota Medan ditemukan bahwa dua dari sampel tersebut yakni ayam krispy gerobak pinggir jalan (brand A dan B) menunjukkan keberadaan bakteri *S. aureus* yang melebihi ambang batas yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu di atas $>1 \times 10^2$ CFU/g. Karena melebihi batas ini, kedua sampel ini tidak memenuhi standar kualitas yang dijelaskan oleh SNI. Sedangkan dua sampel lainnya yaitu ayam krispy *fast food* lokal (brand C dan D) tidak menunjukkan adanya bakteri *S. aureus* dan tidak melampaui ambang batas SNI $>1 \times 10^2$ CFU/g, sehingga sesuai dengan nilai standar yang ditetapkan oleh SNI [22]. Berdasarkan hasil pengujian pada sampel daging ayam krispy dari total 6 sampel berasal dari masing-masing sampel daging ayam krispy gerobak pinggir jalan (brand A dan B) yaitu dengan nilai prevalensi 75%. Sedangkan sampel daging ayam krispy *fast food* lokal (brand C dan D) yaitu dengan nilai prevalensi 8,3%.

Conflict of Interest

Semua penulis mengonfirmasi bahwa penelitian ini bebas dari konflik kepentingan. Penelitian dan penulisan artikel dilakukan secara independen, tanpa pengaruh eksternal, serta tidak ada kepentingan pribadi, keuangan, atau profesional yang memengaruhi objektivitas dan integritas penelitian.

Acknowledgment

Supplementary Materials

Referensi

- [1] Hennekinne J-A, De Buyser M-L, Dragacci S. Staphylococcus aureus and its food poisoning toxins: characterization and outbreak investigation. FEMS Microbiol Rev 2012;36:815–36.
- [2] Le Loir Y, Baron F, Gautier M. [i] Staphylococcus aureus [i] and food poisoning. Genet Mol Res GMR 2003;2:63–76.
- [3] Grisoldi L, Popescu PA, Karama M, Gullo V, Poerio G, Borgogni E, et al. Study on the growth and enterotoxin production by Staphylococcus aureus in canned meat before retorting. Toxins (Basel)

2019;11:291.

- [4] Asao T, Kumeda Y, Kawai T, Shibata T, Oda H, Haruki K, et al. An extensive outbreak of staphylococcal food poisoning due to low-fat milk in Japan: estimation of enterotoxin A in the incriminated milk and powdered skim milk. *Epidemiol Infect* 2003;130:33.
- [5] Ibrahim J, Kiramang K, Irmawaty I. Tingkat Cemaran Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Daging Ayam yang Dijual Di Pasar Tradisional Makassar. *J Ilmu Dan Ind Peternak* 2017;3:169–81.
- [6] Tsutsuura S, Shimamura Y, Murata M. Temperature dependence of the production of staphylococcal enterotoxin A by *Staphylococcus aureus*. *Biosci Biotechnol Biochem* 2013;77:30–7.
- [7] Morandi S, Brasca M, Lodi R, Cremonesi P, Castiglioni B. Detection of classical enterotoxins and identification of enterotoxin genes in *Staphylococcus aureus* from milk and dairy products. *Vet Microbiol* 2007;124:66–72.
- [8] Argudín MÁ, Mendoza MC, Rodicio MR. Food poisoning and *Staphylococcus aureus* enterotoxins. *Toxins (Basel)* 2010;2:1751–73.
- [9] Jordan EO, Burrows W. Streptococcus food poisoning. *J Infect Dis* 1934:363–7.
- [10] Nurlila RU, Filmayanti W. Deteksi Bakteri *Staphylococcus Aureus* Pada Jajanan Makanan Dipasar Basah Mandonga Kota Kendari. *J MediLab Mandala Waluya* 2022;6:39–47.
- [11] Badruzzaman HRNETMDZ. Kajian Mikrobiologis Daging Ayam Giling yang Dijual di Supermarket Wilayah Jatinangor. *J Teknol Has Peternak* 2021:82–94.
- [12] Crosby HA, Kwiecinski JM, Horswill AR. In vitro assay for quantifying clumping of *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus Aureus Methods Protoc* 2021:31–6.
- [13] Rahayu YP, Mambang DEP, Nasution HM, Ramadani A. Deteksi cemaran *Staphylococcus aureus* pada ayam krispy lokal di sekitar salah satu universitas kota Medan. *J Pharm Sci* 2023:1356–62.
- [14] Ramadani A, Rahayu YP, Nasution MP, Yuniarti R. Analisis cemaran bakteri *Staphylococcus aureus* pada daging ayam krispy pinggir jalan dan fast food di daerah Teladan kota Medan. *J Pharm Sci* 2023:1265–72.
- [15] Amirah A, Sahputri J, Zubir Z, Khairunnisa C. Deteksi Tingkat Cemaran Bakteri *Staphylococcus Aureus* pada Daging Ayam Broiler yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Lhokseumawe. *COMSERVA J Penelit Dan Pengabd Masy* 2022;1:1074–84.
- [16] Mawar. Deteksi Cemaran Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Ayam Goreng Krispi yang di jual di Mall Panakukang Makassar. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, 2018.
- [17] Hayati LN, Tyasningsih W, Praja RN, Chusniati S, Yunita MN, Wibawati PA. Isolasi dan identifikasi *Staphylococcus aureus* pada susu kambing peranakan etawah penderita mastitis subklinis di Kelurahan Kalipuro, Banyuwangi. *J Med Vet* 2019;2:76–82.
- [18] Hidayati Y, Eulis T, Eka W. Evaluasi sanitasi lapak penjualan karkas ayam terhadap jumlah total bakteri, *Staphylococcus aureus*, pH dan awal kebusukan (Studi kasus pedagang kaki lima di daerah Padasuka-Cimahi). *J Ilmu Ternak Univ Padjajaran* 2021;21:124–6.
- [19] Arini LDD, Wulandari RM. Analisis cemaran bakteri pada saus siomai dari pedagang keliling depan sekolah di daerah surakarta berdasarkan teknik penetapan angka lempeng total. *Univ PGRI Semarang* 2017.
- [20] Nissa LIK, Rahayu YP, Mambang DEP, Dauley AS. Prevalensi bakteri *Salmonella sp.* pada daging ayam potong di pasar tradisional, pasar modern, dan merek terkenal di kota Medan. *J Pharm Sci* 2023:1842–53.
- [21] Mayanti L, Rahayu YP, Lubis MS, Yuniarti R. Analisis Cemaran Bakteri Coliform Pada Saus Jajanan Di Sekitar Sekolah Menengah Kejuruan Di Kota Medan. *J Pharm Sci* 2023:1282–9.
- [22] Indonesia SN. Batas maksimum cemaran mikroba dan batas maksimum residu dalam bahan makanan asal hewan. Jakarta Badan Stand Nas 2000.