

Original Article

Analisis Cemarkan Angka Lempeng Total, Angka Kapang Khamir, dan *Salmonella* pada Produk Ayam Geprek di Belakang Wisma ITERA

Ditaria Al Hasanah, Syahrizal Nasution*, Lita Lianti

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

* Corresponding email: syahrizal.nasution@tp.itera.ac.id

Abstract: *Geprek chicken is a processed chicken meat product that is coated with flour through a frying process to get crispy results then smashed and is equipped with fresh vegetables and chili sauce. Geprek chicken is easily contaminated if stored in an in-appropriate conditions. Contamination can occur through environmental conditions, handling of raw materials, processing, and worker sanitation. This study aimed to evaluate the value of total plate numbers, mold yeast numbers, and Salmonella sp. in geprek chicken at four Wisma ITERA sellers, then the value is compared with SNI 7388:2009 and BPOM No. 13 of 2019 standards. The scope of this study included the test of total plate numbers, yeast mold numbers, and Salmonella sp. in geprek chicken sold behind Wisma ITERA, which were carried out twice and duplicates. The data obtained were analyzed descriptively. The results showed that all samples tested still met the standards of SNI 7388:2009 and BPOM No. 13 of 2019. However, the results of the Salmonella sp. test showed that there were suspected Shigella and suspected Salmonella sp. in several samples.*

Keywords: *geprek chicken, Salmonella sp., total mold count, total plate count, total yeast*

Abstrak: Ayam geprek merupakan produk olahan daging ayam yang dilumuri tepung melalui proses penggorengan untuk mendapatkan hasil yang renyah kemudian digeprek dan dilengkapi dengan lalapan dan sambal. Ayam geprek mudah terkontaminasi apabila penyimpanannya tidak tepat. Kontaminasi tersebut dapat terjadi melalui kondisi lingkungan, penanganan bahan baku, pengolahan, dan sanitasi pekerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi nilai angka lempeng total, angka kapang khamir, dan *Salmonella sp.* pada ayam geprek di empat penjual Wisma ITERA, kemudian nilai tersebut dibandingkan dengan standar SNI 7388:2009 dan BPOM No. 13 tahun 2019. Ruang lingkup penelitian ini meliputi uji angka lempeng total, angka kapang khamir, dan *Salmonella sp.* di empat penjual ayam geprek belakang wisma ITERA dilakukan dua kali ulangan dan duplo. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua sampel yang diuji masih memenuhi standar SNI 7388:2009 dan BPOM No. 13 tahun 2019. Namun, hasil dari pengujian *Salmonella sp.* diperoleh hasil yaitu terdapat dugaan *Shigella* dan dugaan *Salmonella sp.* pada beberapa sampel.

Kata kunci: angka kapang khamir, angka lempeng total, ayam geprek, *Salmonella sp.*

PENDAHULUAN

Makanan adalah kebutuhan pokok bagi manusia untuk mendapatkan gizi agar kesehatan tubuh tetap terjaga. Gizi merupakan senyawa utama yang diperlukan untuk tubuh meliputi karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral [1]. Makanan bergizi dapat bersumber dari pangan nabati maupun hewani. Salah satu sumber pangan hewani yang bergizi adalah daging ayam [2]. Berdasarkan laporan Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Lampung, produksi daging ayam ras pedaging pada tahun 2022 mencapai 123 197.57 ton [3]. Daging ayam memiliki komposisi kandungan gizi yang baik, antara lain kadar air 74.86 %, protein 23.20 %, lemak 1.65 %, mineral 0.98 %, dan kalori 114 kkal [3]. Ketersediaan gizi yang lengkap pada daging ayam membuat pangan tersebut menjadi media yang baik untuk pertumbuhan mikroba patogen maupun pembusuk sehingga daging akan cepat mengalami kerusakan [2]. Kerusakan tersebut dapat terjadi pada produk segar dan produk olahan daging [1].

Daging ayam bersifat *perishable* (mudah rusak) sehingga sangat rentan terkontaminasi oleh mikroorganisme pembusuk maupun mikroorganisme patogen. Kontaminasi dapat bersumber dari berbagai faktor seperti kondisi lingkungan sekitar, proses penanganan bahan mentah, proses pengolahan, dan sanitasi pekerja maupun ruangan sekitar [1]. Keberadaan mikroorganisme dalam makanan yang bersifat patogen perlu diwaspadai karena dapat menyebabkan gangguan serta berakibat buruk pada kesehatan. Mikroorganisme yang dapat tumbuh pada daging ayam seperti *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp.*, *Mucor spp.*, *Campylobacter spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Micrococcus*, *Moraxella*, bakteri asam laktat, dan famili *Enterobacteriaceae* [4]. Cemaran mikroorganisme tersebut merupakan kerusakan yang dapat disebabkan oleh bakteri dan kapang. Total cemaran mikroba dapat ditentukan melalui pengujian angka lempeng total dan angka kapang khamir yang dapat menunjukkan kualitas produk, pencemaran, dan status higienitas pada produk yang dihasilkan. Produk pangan yang bermutu akan lebih menjamin keamanan pangan sehingga mencegah terjadinya keracunan makanan (*foodborne disease*). Daging ayam mudah tercemar mikroorganisme melalui proses pengolahan seperti pemotongan, pencucian, dan kondisi air pencucian, kebersihan alat, pekerja, dan lingkungan sekitar [5].

Selain faktor pertumbuhan mikroba dari daging, cemaran mikroba dapat bersumber dari bahan baku tepung terigu. Hal ini karena 100 gram tepung terigu mengandung zat gizi berupa 77.2 gram karbohidrat, 9 gram protein, 1 gram lemak, 106 mg fosfor, 16 mg kalsium, 12 mg air, 1.2 mg besi, dan 0.12 mg vitamin B1 [6]. Karbohidrat, protein, dan lemak merupakan nutrisi yang diperlukan oleh kapang untuk berkembang biak. Selain zat gizi, pertumbuhan kapang juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, kelembapan, pH, dan a_w [7]. Pertumbuhan kapang dalam tepung terigu dapat menimbulkan perubahan sifat fisik yang tidak diinginkan seperti perubahan pada rasa, warna, aroma, dan tekstur sehingga produk tidak layak untuk dikonsumsi. Kapang yang tumbuh pada tepung terigu mampu menghasilkan mikotoksin. Mikotoksin adalah hasil metabolit sekunder pada kapang yang dapat mengkontaminasi makanan dan menyebabkan keracunan pada manusia [6].

Penelitian Rahmat *et al.* [4] menunjukkan hasil uji ALT (Angka Lempeng Total) pada daging ayam tepung goreng di Kawasan Universitas Jember rerata sebesar 3.9×10^4 CFU/g. Begitu juga dengan penelitian Jerry *et al.* [8] di Abakaliki, Nigeria menunjukkan bahwa rerata hasil hitung jumlah bakteri pada ayam goreng yang dijual di lokasi *outdoor* sebesar 4.3×10^4 CFU/g. Kriteria analisis mikrobiologi pada produk olahan daging, daging unggas, dan daging hewan buruan, utuh/potongan menurut SNI Nomor 7388 Tahun 2009 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan, batas jumlah cemaran ALT (Angka Lempeng Total) adalah 1×10^5 CFU/g dan *Salmonella sp.* adalah negatif/25g [9] sedangkan untuk tepung terigu yang melapisi permukaan ikan atau daging ayam menurut peraturan BPOM Nomor 13 Tahun 2019

tentang batas maksimal cemaran mikroba dalam pangan olahan, batas jumlah cemaran ALT (Angka Lempeng Total) yaitu 5×10^5 CFU/g, AKK (Angka Kapang Khamir) 5×10^3 CFU/g, dan *Salmonella sp.* adalah negatif/25g [10].

Belakang Wisma ITERA atau yang sering dikenal dengan sebutan “Belwis” merupakan salah satu tempat lapangan pekerjaan bagi para wirausahawan. Salah satu produk pangan yang dijual di tempat tersebut adalah ayam geprek. Olahan ayam geprek menjadi olahan makanan berat yang dilengkapi dengan lalapan, sambal, dan nasi. Inovasi pangan berupa ayam geprek sedang tren akhir-akhir ini, terutama di kalangan mahasiswa. Hal ini dikarenakan produk olahan tersebut murah dan dijual di lokasi yang mudah dijangkau seperti dekat dengan kontrakan atau dekat dengan kampus sehingga cocok untuk kalangan mahasiswa. Banyaknya usaha ayam geprek tepatnya di Belakang Wisma ITERA menjadikan makanan ini sebagai makanan andalan untuk para mahasiswa ITERA. Penjualan ayam geprek di Belakang Wisma ITERA umumnya dilakukan dipinggir jalan yang ramai dilewati oleh kendaraan bermotor dan mobil. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko terjadinya cemaran mikroorganisme pada ayam geprek sehingga dapat menurunkan mutu pada produk ayam geprek.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi nilai cemaran angka lempeng total, kapang khamir, dan *Salmonella sp.* pada ayam geprek dari empat penjual yang berlokasi di Belakang Wisma ITERA kemudian membandingkannya dengan standar SNI 7388:2009 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan untuk daging ayam geprek dan peraturan BPOM Nomor 13 Tahun 2019 tentang batas maksimal cemaran mikroba dalam pangan olahan untuk tepung yang melapisi permukaan ikan atau daging ayam.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4 sampel ayam geprek yang dijual di daerah Belakang Wisma ITERA dengan jarak 0.7 km dari Wisma ITERA. Bahan yang digunakan untuk menganalisis sampel adalah alkohol 70%, NaCl, *Lactose Broth* (LB), spiritus, aquades, media *Potato Dextrose Agar* (PDA), media *Plate Count Agar* (PCA), dan media *Salmonella Shigella Agar* (SSA). Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah inkubator, vortex, neraca analitik Mettler Toledo ME204, dan alat gelas lainnya.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei - November 2023. Pengambilan sampel dilakukan 2 kali dalam seminggu dengan rentang pengambilan sampel yang pertama dengan yang kedua yaitu selama tiga hari. Waktu pengambilan sampel dilakukan di siang hari pada pukul 14.00-15.00 WIB menggunakan teknik *purpose sampling*. Kriteria pengambilan sampel adalah berdasarkan warung geprek yang berada di Belakang Wisma ITERA dan terdaftar di *Go-food*. *Go-food* merupakan salah satu layanan *food delivery* dengan proses pemesanan melalui aplikasi GO-JEK yang telah terdaftar pada *smartphone* [12]. Bagian sampel yang diambil untuk penelitian yaitu bagian dada beserta tepung yang melekat pada daging tersebut. Sampel ayam geprek yang telah diambil kemudian dikemas secara aseptis dan dibawa ke laboratorium untuk diuji nilai Angka Lempeng Total, Angka Kapang Khamir dan *Salmonella sp.* Pengujian dilakukan secara duplo pada setiap sampel.

Pengujian Angka Lempeng Total

Pengujian Angka Lempeng Total menggunakan metode *pour plate* dengan langkah yang pertama yaitu pengambilan 10 g suspensi tepung/daging ayam. Setelah itu, dimasukkan sampel ke dalam erlenmeyer yang telah berisi larutan NaCl sebanyak 90 mL sebagai

pengenceran 10^{-1} . Setelah homogen langkah selanjutnya pengambilan 1 mL dari pengenceran 10^{-2} ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 mL larutan NaCl sehingga diperoleh pengenceran 10^{-2} . Pengambilan 1 mL dari pengenceran sebelumnya dilakukan sampai mendapatkan pengenceran 10^{-4} . Inokulasi bakteri dilakukan dengan cara pengambilan 1 mL dari masing-masing pengenceran (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4}) kemudian diletakkan ke dalam cawan petri. Setelah itu, penambahan 15-20 mL media PCA pada masing-masing cawan petri yang sudah berisi inokulum pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} dan 10^{-4} . Agar tercampur merata dilakukan pemutaran cawan ke depan dan ke belakang atau membentuk angka delapan dan didiamkan sampai memadat. Selanjutnya dilakukan proses inkubasi pada temperatur 37°C selama 24 jam dengan kondisi peletakan cawan yang terbalik. Kemudian dilakukan pengamatan dan perhitungan koloni yang tumbuh pada media tersebut. Prosedur pengujian Angka Kapang Khamir sama seperti pengujian Angka Lempeng Total, yang membedakan hanya pada penggunaan media, lama inkubasi, dan suhu. Media yang digunakan pada pengujian Angka Kapang Khamir adalah PDA dengan suhu inkubasi 25°C selama 72 jam.

Pengujian *Salmonella*

Pada pengujian *Salmonella*, hal yang dilakukan yaitu ayam geprek antara daging dengan tepung dipisah kemudian pengambilan masing-masing sebanyak 10 g dan dihaluskan. Kemudian dilakukan pencampuran dengan 90 mL *Lactose Broth* sebagai pengenceran, lalu di vortex selama 1 menit. Setelah homogen dilakukan penginkubasian pada 35°C selama 24 jam. Untuk penanaman bakteri dilakukan dengan metode *pour plate* pengambilan 1 mL dari pengenceran dan penuangan ke masing-masing cawan petri. Setelah itu, penambahan 15-20 mL media SSA. Agar tercampur merata dilakukan pemutaran cawan kedepan dan kebelakang atau membentuk angka delapan dan didiamkan sampai memadat. Setelah itu, penginkubasian dengan suhu 35°C selama 24 jam. Apabila terdapat koloni *Salmonella sp.* maka ditandai dengan adanya bintik hitam pada sampel. Pengujian ini dilakukan secara duplo.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif merujuk pada BPOM Nomor 13 Tahun 2019 tentang batas maksimal cemaran mikroba dalam pangan olahan untuk untuk tepung yang melapisi permukaan ikan atau daging ayam dan SNI 7388:2009 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan untuk produk olahan daging, daging unggas, dan daging hewan buruan, utuh/potongan daging ayam geprek serta ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Angka Lempeng Total pada Tepung Ayam Geprek

Hasil perhitungan Angka Lempeng Total (ALT) pada keempat sampel tepung ayam geprek di Belakang Wisma ITERA (Tabel 1) menunjukkan bahwa ALT pada kode sampel TA adalah 1.33×10^3 CFU/g, ALT pada kode sampel TB adalah 2.23×10^3 CFU/g, ALT pada kode sampel TC adalah 3.78×10^3 CFU/g, dan ALT pada kode sampel TD adalah 2.26×10^3 CFU/g. Nilai ALT pada penelitian ini selaras dengan penelitian [5] yaitu hasil rerata bakteri pada sampel ayam goreng tepung adalah 3.9×10^4 CFU/g, hal ini menunjukkan bahwa ALT pada sampel tepung ayam tidak lebih besar dari batas maksimal BPOM Menurut BPOM Nomor 13 Tahun 2019 yaitu batas maksimal cemaran mikroba dalam pangan olahan tepung untuk melapisi permukaan daging ayam sebanyak 1×10^6 CFU/g sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel tepung ayam geprek dari semua warung yang diuji masih memenuhi syarat BPOM dan

menunjukkan bahwa proses pengolahan pada ayam geprek telah memenuhi Cara Produksi Pangan Olahan yang Baik (CPPOB).

Tabel 1 Hasil uji Angka Lempeng Total pada tepung ayam geprek

Kode Sampel	Ulangan	Hasil Perhitungan ALT (CFU/g)		BPOM No. 13 Tahun 2019		Ket
		Jumlah koloni	Rerata	m	M	
TA	1	1.08 x 10 ³	1.33 x 10 ³	5 x 10 ⁵	1 x 10 ⁶	Memenuhi
	2	1.58 x 10 ³				
TB	1	1.68 x 10 ³	2.23 x 10 ³	5 x 10 ⁵	1 x 10 ⁶	Memenuhi
	2	2.79 x 10 ³				
TC	1	4.48 x 10 ³	3.78 x 10 ³	5 x 10 ⁵	1 x 10 ⁶	Memenuhi
	2	3.09 x 10 ³				
TD	1	1.84 x 10 ³	2.26 x 10 ³	5 x 10 ⁵	1 x 10 ⁶	Memenuhi
	2	2.68 x 10 ³				

Keterangan:

m : Batas cemar yang menunjukkan bahwa proses pengolahan pangan telah memenuhi Cara Produksi Pangan Olahan yang Baik (CPPOB).

M : Batas maksimal mikroba.

Jumlah koloni bakteri yang ditemukan pada penelitian ini dapat dipengaruhi oleh penjual yang kurang higienis, sanitasi yang kurang baik mulai dari peralatan yang digunakan berkali-kali di setiap proses pengolahannya, dan penyimpanan yang tidak terlalu diperhatikan [13]. Meskipun begitu, nilai ALT yang didapatkan dari penelitian ini masih tergolong aman karena masih dibawah batas maksimal yang telah ditetapkan BPOM Nomor 13 Tahun 2019. Berdasarkan referensi, perbedaan hasil perhitungan ALT pada ayam goreng tepung dari masing-masing sampel dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu terdapat patogen pada saat pemrosesan dan penyimpanan yang kurang tepat [4]. Salah satu bakteri patogen yang dapat tumbuh pada pengujian ALT adalah *Salmonella sp.* dan *Staphylococcus aureus* [14].

Penjual ayam geprek pada sampel (TA, TB, TC, dan TD) di Belakang Wisma ITERA sering menjual hasil dagangannya pada etalase kaca yang terbuka atau hanya ditutupi oleh gorden sehingga memungkinkan kontaminasi dapat bermigrasi dengan mudah ke ayam geprek, yaitu melalui debu dan lalat. Penjual meletakkan sampel ayam geprek pada etalase kaca setelah dilakukan proses penggorengan, sehingga kemungkinan dapat terjadi dari pengaruh etalase yang tidak bersih.

Faktor lainnya juga seperti lokasi penjual yang tidak higienis seperti di pinggir jalan atau dekat dengan selokan yang menjadikan faktor pendukung terkontaminasinya pada ayam geprek. Begitu juga, dengan peralatan yang digunakan penjual ayam geprek menjadi penyebab kontaminasi silang karena penggunaannya yang berulang, contohnya capit yang digunakan untuk mengambil ayam geprek [4]. Capit yang digunakan pada penjual ayam geprek dari semua sampel penelitian ini menggunakan satu capit yang sama setiap mengambil ayam geprek dan menu tambahan seperti *nugget*, *tempe*, *tahu*, dan *jamur*.

Angka Lempeng Total pada Daging Ayam Geprek

Daging ayam merupakan bahan pangan yang mudah rusak (*perishable*). Kandungan gizi yang tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme untuk berkembang biak. Jumlah total bakteri pada daging ayam geprek dengan metode Angka Lempeng Total (ALT) menunjukkan hasil yang bervariasi. Berdasarkan hasil Tabel 2 dapat diperoleh hasil rata-rata dari dua pengulangan yaitu ALT pada kode sampel DA diperoleh hasil sebesar 1.60 x 10³ CFU/g, ALT pada kode sampel DB yaitu 2.04 x 10³ CFU/g, ALT pada kode sampel DC yaitu

3.32×10^3 CFU/g, dan ALT pada sampel DD yaitu 8.13×10^3 CFU/g. Dari keempat sampel tersebut dapat disimpulkan bahwa sampel daging ayam geprek di Belakang Wisma ITERA aman untuk dikonsumsi karena masih di bawah batasan SNI 7388:2009 yaitu 1×10^5 CFU/g.

Tabel 2 Hasil uji Angka Lempeng Total (ALT) pada daging ayam geprek

Kode Sampel	Ulangan	Hasil Perhitungan ALT (CFU/g)		SNI 7388:2009	Ket
		Jumlah koloni	Rerata		
DA	1	1.28×10^3	1.60×10^3	1×10^5	Memenuhi
	2	1.93×10^3			
DB	1	1.17×10^3	2.04×10^3	1×10^5	Memenuhi
	2	2.91×10^3			
DC	1	2.19×10^3	3.32×10^3	1×10^5	Memenuhi
	2	4.45×10^3			
DD	1	1.76×10^3	8.13×10^3	1×10^5	Memenuhi
	2	1.45×10^4			

Namun, dari keempat sampel pada Tabel 2 dengan kode sampel DC memiliki hasil yang lebih tinggi dibandingkan sampel lainnya. Hal ini disebabkan oleh kondisi daging ayam geprek pada sampel DC tidak baik, yaitu terdapat aroma tidak sedap. Berdasarkan penelitian sebelumnya [14], bau aroma tidak sedap pada daging ayam geprek dapat disebabkan dari bakteri yang ada pada bahan baku yaitu daging ayam.

Bakteri pada bahan baku daging ayam dapat menimbulkan bau dan timbulnya lendir apabila tidak cepat ditangani. Selain itu, dapat terjadi juga apabila terkontaminasi dari penggunaan air yang tidak bersih, peralatan yang tidak higienis maupun lingkungan yang tercemar [14]. Cemaran bakteri dapat diperoleh dari bahan baku (daging ayam) yang tidak segar, kemudian pada proses pencucian daging tidak dilakukan hingga bersih atau menggunakan air yang berulang kali, dan penggunaan alat masak yang tidak higienis [15].

Angka Kapang Khamir Pada Tepung Ayam Geprek

Berdasarkan Tabel 3, hasil perhitungan AKK pada ke empat sampel daging ayam geprek menunjukkan bahwa kode sampel DA didapatkan hasil yaitu 1.17×10^3 CFU/g, kode sampel DB didapatkan hasil yaitu 1.22×10^3 CFU/g, pada kode sampel DC diperoleh hasil yaitu 1.62×10^3 CFU/g, dan pada kode sampel DD diperoleh hasil 1.28×10^3 CFU/g.

Berdasarkan pada penelitian sebelumnya, jumlah nilai *range* AKK pada produk olahan tepung yaitu *cookies* adalah 4×10^3 CFU/g [16]. Jika dibandingkan dengan penelitian ini, hasil tidak berbeda jauh dengan produk olahan tepung yaitu *cookies* dan masih dibawah batas standar. Jumlah mikroba pada produk yang masih dibawah ambang batas dipengaruhi oleh penyimpanan dan sanitasi yang masih terjaga selama proses pengolahan [16]. Hasil pertumbuhan koloni pada uji AKK dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 AKK pada tepung ayam geprek pada salah satu sampel (kode sampel TD)

Pertumbuhan mikroorganisme pada tepung sangat dipengaruhi oleh kandungan gizi yang dapat meningkatkan pertumbuhan mikroba [17]. Berdasarkan pada Gambar 1, pada media PDA, terdapat koloni berwarna putih, bentuk koloni bulat, dan tepi koloni rata yang diduga adalah jenis khamir dari genus *Hanseniaspora* sedangkan warna koloni putih, bentuk tidak beraturan, dan tepi koloni berlekuk diduga adalah jenis khamir dari genus *Saccharomyces* [18]. Pada koloni berwarna hitam dengan pinggiran koloni sedikit putih dan permukaan bawah koloni berwarna putih kekuningan adalah kapang. Jenis kapang yang diduga tumbuh pada tepung ayam geprek adalah *Aspergillus niger*.

Tabel 3 Hasil uji Angka Kapang Khamir (AKK) pada tepung ayam geprek

Kode Sampel	Ulangan	Hasil Perhitungan AKK (CFU/g)		BPOM No 13 Tahun 2019		Ket
		Jumlah koloni	Rerata	m	M	
TA	1	2.24 x 10 ³	1.87 x 10 ³	5 x 10 ³	1 x 10 ⁴	Memenuhi
	2	1.50 x 10 ³				
TB	1	9.28 x 10 ²	8.86 x 10 ²	5 x 10 ³	1 x 10 ⁴	Memenuhi
	2	8.45 x 10 ²				
TC	1	7.64 x 10 ²	1.20 x 10 ³	5 x 10 ³	1 x 10 ⁴	Memenuhi
	2	1.63 x 10 ³				
TD	1	7.92 x 10 ²	1.17 x 10 ³	5 x 10 ³	1 x 10 ⁴	Memenuhi
	2	1.54 x 10 ³				

Keterangan:

m : Batas cemaran yang menunjukkan bahwa proses pengolahan pangan telah memenuhi Cara Produksi Pangan Olahan yang Baik (CPPOB).

M : Batas maksimal mikroba

A. niger memiliki hifa dasar berwarna putih atau kuning dengan lapisan konidiospora tebal berwarna coklat gelap hingga berwarna hitam dan cenderung memisah menjadi bagian-bagian yang longgar dengan bertambahnya umur [19]. Keberadaan kapang/khamir dapat disebabkan dari bahan baku yang sudah terkontaminasi mikroba. Selain dari bahan baku, kebersihan lingkungan penjual dan peralatan yang digunakan adalah faktor yang mungkin terjadinya kontaminasi mikroorganisme [20]. Terdapatnya koloni kapang/khamir pada semua sampel tepung ayam geprek dapat disebabkan kurangnya sanitasi peralatan yang digunakan, seperti air yang telah kotor masih dipakai untuk kembali mencuci alat yang telah digunakan.

Angka Kapang Khamir pada Daging Ayam Geprek

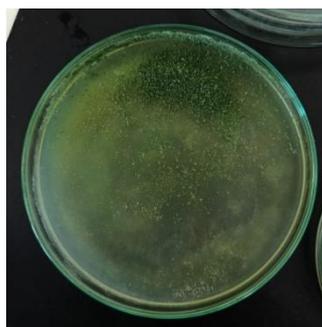
Berdasarkan Tabel 4, hasil perhitungan AKK pada ke empat sampel daging ayam geprek menunjukkan bahwa kode sampel DA didapatkan hasil yaitu 1.17 x 10³ CFU/g, kode sampel DB didapatkan hasil yaitu 1.22 x 10³ CFU/g, pada kode sampel DC diperoleh hasil yaitu 1.62 x 10³ CFU/g, dan pada kode sampel DD diperoleh hasil 1.28 x 10³ CFU/g.

Tabel 4 Hasil uji Angka Kapang Khamir pada daging ayam geprek

Kode Sampel	Ulangan	Hasil Perhitungan AKK (CFU/g)	
		Jumlah koloni	Rerata
DA	1	7.32 x 10 ²	1.17 x 10 ³
	2	1.60 x 10 ³	
DB	1	1.63 x 10 ³	1.22 x 10 ³
	2	8.09 x 10 ²	
DC	1	1.90 x 10 ³	1.62 x 10 ³
	2	1.35 x 10 ³	
DD	1	8.59 x 10 ²	1.28 x 10 ³
	2	1.70 x 10 ³	

Pada penelitian dendeng sapi, nilai AKK pada semua cawan petri kurang dari standar SNI 01-2908-1992 yaitu jumlah perhitungan kapang khamir ($<1.0 \times 10^1$ CFU/g) dan pada cawan petri 10^{-2} tidak ada pertumbuhan kapang dan khamir dengan pengamatan visual [21]. Jika dibandingkan dengan penelitian tersebut, nilai AKK pada daging ayam geprek lebih tinggi dibandingkan nilai AKK pada dendeng sapi. Hal ini dapat terjadi dikarenakan adanya kandungan gizi yang tinggi sehingga menjadi peluang untuk pertumbuhan bakteri dan kapang pada daging. Sedikitnya pertumbuhan kapang pada daging sapi disebabkan adanya pemberian asap cair yang memiliki komponen antimikroba sehingga dapat menghambat pertumbuhan kapang [21].

Selain dari tingginya kandungan gizi, tingginya total koloni kapang/khamir kemungkinan disebabkan oleh sampel yang telah terkontaminasi pada saat penyimpanan [22]. Pada penelitian ini, salah satu sampel pada daging yaitu dengan kode DC terdapat koloni berwarna hijau, menyebar, dan tekstur koloni adalah pasir yang dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan dari ciri-ciri makroskopis tersebut dapat disimpulkan bahwa pada sampel daging DC terdapat jenis kapang yaitu *Aspergillus flavus/A. flavus*. *A. flavus* secara makroskopis terlihat sebagai koloni berwarna hijau dengan bagian bawah berwarna kekuningan dan permukaan media memiliki tekstur *powder* atau biasa disebut pasir serta morfologinya adalah *radial furrow* atau membentuk jeruji. *A. flavus* termasuk golongan jamur yang biasa ditemukan di udara dan makanan penyebab adanya kontaminasi [23].



Gambar 2 AKK pada daging ayam geprek pada kode DC

Tumbuhnya koloni kapang/khamir dapat disebabkan oleh ayam geprek yang hanya disimpan pada etalase, terlebih lagi lokasi tempat penjualan dekat pinggir jalan yang sering dilewati oleh kendaraan motor dan mobil yang menimbulkan udara kotor menyebar dan berpotensi menimbulkan kontaminasi pada ayam geprek. Setiap hari, jumlah persediaan stok ayam geprek pada masing-masing penjual sangat banyak sehingga menumpuk dan terlalu lama disimpan dalam etalase hingga warung tersebut tutup yang dapat mengakibatkan kontaminasi dari luar ke ayam geprek semakin tinggi.

***Salmonella sp.* Pada Tepung Ayam Geprek**

Dari hasil data pada Tabel 5, seluruh sampel tepung ayam geprek tidak mengandung *Salmonella sp.* Hal ini dapat diketahui bahwa sampel tepung ayam geprek sendiri masih memenuhi sesuai dengan acuan pada BPOM Nomor 13 Tahun 2019 yaitu negatif/25g. Pengujian ini menunjukkan bahwa pada saat pengambilan sampel, proses pengolahan (pembumbuan, dan penggorengan), dan penyajiannya sudah baik. Selain itu, kondisi lantai pada saat pembelian sampel masih dalam keadaan bersih serta pembeli pada saat itu belum terlalu ramai.

Tabel 5 Hasil uji *Salmonella sp.* Pada Tepung Ayam Geprek

Kode Sampel	Ulangan 1	Ulangan 2	BPOM No 13 Tahun 2019	Keterangan
TA	Negatif	Negatif	Negatif	Memenuhi
TB	Negatif	Negatif	Negatif	Memenuhi
TC	Negatif	Negatif	Negatif	Memenuhi
TD	Negatif	Negatif	Negatif	Memenuhi

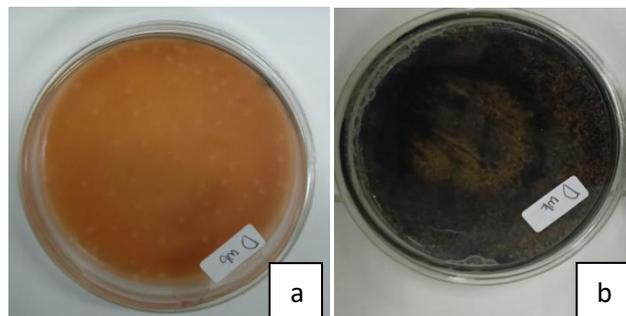
Proses penggorengan ayam geprek tidak berada dalam ruangan yang sama dengan tempat penjualan. Tepung yang melapisi daging ayam geprek memiliki tekstur yang renyah sehingga kandungan airnya sangat sedikit. Oleh karena itu, *Salmonella sp.* sulit untuk berkembang biak pada tepung ayam geprek. *Salmonella sp.* merupakan indikator baik buruk atau aman tidaknya komoditas pangan dan olahannya [24]. Berdasarkan hasil penelitian, semua sampel tepung terigu menghasilkan hasil negatif atau tidak terkontaminasi *Salmonella sp.* Hasil pengujian *Salmonella sp.* pada sampel dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Hasil negatif uji *Salmonella sp.* pada kode TD di tepung ayam geprek di Media SSA

***Salmonella sp.* pada Daging Ayam Geprek**

Berdasarkan Tabel 6 pada uji *Salmonella sp.*, ulangan satu semua kode sampel menghasilkan hasil negatif. Namun, pada ulangan dua terdapat beberapa sampel yang menghasilkan hasil dugaan positif *Shigella* pada kode sampel daging ayam geprek DB yang dapat dilihat pada Gambar 4(a) dan dugaan positif *Salmonella sp.* pada kode sampel daging ayam DD dapat dilihat pada Gambar 4(b). Kode sampel B ditandai positif karena terdapat koloni berwarna putih bening pada media SSA sedangkan kode sampel DD ditandai dugaan positif *Salmonella sp.* karena terdapat koloni berwarna hitam pada media SSA. Hal ini dapat diketahui bahwa sampel DA dan DC aman untuk dikonsumsi dan kedua sampel DB dan DD tidak aman dikonsumsi karena tidak sesuai batas syarat SNI 7388:2009.



Gambar 4 (a) Hasil dugaan positif *Shigella* pada kode DB di media SSA, (b) Hasil dugaan positif *Salmonella sp.* Pada kode DD di Media SSA

Pada penelitian sebelumnya, beberapa ayam goreng di tingkat rumah tangga masih positif terkontaminasi *Salmonella sp.* [25]. Persamaan hasil pengujian pada penelitian ini dapat diduga disebabkan oleh berbagai hal seperti daging ayam terpapar dengan cemaran *Salmonella sp.*, baik dari penanganan bahan mentah, pengolahan, tangan pekerja, peralatan yang digunakan, air maupun sanitasi pada warung dan lingkungan sekitar [26].

Proses penggorengan daging ayam yang tidak sempurna menyebabkan *Salmonella sp.* dapat bertahan pada daging ayam tersebut seperti pada hasil penelitian ini dan penelitian [27] yang menemukan bahwa terdeteksinya *Salmonella sp.* kebanyakan terjadi setelah tahapan proses penggorengan. Daging ayam yang telah digoreng seharusnya sudah tidak mengandung *Salmonella sp.* apabila diolah dengan baik [25]. Teknik menggoreng yang baik adalah mengatur suhu penggorengan sehingga bagian pusat (tengah) pangan yang digoreng memperoleh panas yang cukup untuk membunuh patogen dan penggunaan minyak yang banyak dapat memberikan panas yang merata pada olahan pangan yang digoreng. Kematangan daging ayam tercapai jika suhu internal mencapai 74°C [25].

Tabel 6 Hasil uji *Salmonella sp.* pada daging ayam geprek

Kode Sampel	Ulangan 1	Ulangan 2	SNI 7388:2009	Keterangan
DA	Negatif	Negatif	Negatif	M
DB	Negatif	Positif (<i>Shigella</i>)	Negatif	TM
DC	Negatif	Negatif	Negatif	M
DD	Negatif	Positif (<i>Salmonella sp.</i>)	Negatif	TM

Keterangan:

M : Memenuhi Syarat SNI 7388:2009

TM : Tidak Memenuhi Syarat SNI 7388:2009

Kondisi sanitasi warung dan lingkungan sekitar pada saat itu tidak baik, seperti adanya debu, dari udara dan arus lalu lalang kendaraan yang dapat menjadi sumber kontaminasi secara tidak langsung [28]. Sesuai dengan hasil pengamatan, ayam geprek yang telah dilakukan penirisan setelah proses penggorengan langsung diletakkan pada etalase dalam waktu yang lama sampai habis terjual [1]. Sedangkan etalase hanya ditutupi dengan gordena yang mudah terbuka oleh angin dan membuat debu masuk sehingga dapat menyebabkan kontaminasi *Salmonella sp.* Begitu juga dengan penelitian tahu yang dijual ditempat terbuka dapat terkontaminasi dari lingkungan sekitar seperti debu, udara, dan kotoran peralatan [24].

Media *Salmonella Shigella Agar* (SSA) merupakan media selektif untuk mengisolasi *Salmonella sp.* dan *Shigella*. Setelah sampel dilakukan inkubasi selama 24 jam pada media SSA, hasil positif *Shigella* ditunjukkan dengan adanya koloni berwarna bening tanpa bintik hitam karena bakteri *Shigella* tidak meragi laktosa dan tidak menghasilkan gas H₂S. Sedangkan *Salmonella sp.* dapat menghasilkan gas H₂S dan tiosulfat reduktase sehingga akan membentuk koloni bening dengan bintik hitam serta menimbulkan bau [29]. Gas H₂S yang terdeteksi sebagai endapan hitam besi (III) sitrat yang tidak larut akan membentuk reaksi H₂S dan ion besi yang menghasilkan warna hitam di tengah koloni serta menimbulkan bau tidak sedap [28].

Berdasarkan dari hasil pengamatan, warna media SSA berubah dari merah menjadi kuning pada semua sampel daging ayam. Perubahan warna tersebut terjadi karena bakteri *Salmonella sp.* dapat memfermentasi glukosa [30]. Sedangkan menurut penelitian [31], dapat diketahui bahwa media SSA terdiri dari laktosa, pepton, garam empedu, besi (III) sitrat dan indikator *retusal bed.* Bakteri *Salmonella sp.* menggunakan pepton sebagai sumber energi. Perubahan warna media diakibatkan dari hasil samping dari metabolisme bakteri yaitu amonia, lalu amonia menaikkan pH pada media SSA oleh karena itu warna media berubah menjadi kuning setelah dilakukan inkubasi 24 jam. Perubahan warna media ini tidak mempengaruhi dari warna koloni bakteri yang tumbuh [31].

Faktor Resiko Cemaran Bakteri Pada Ayam Geprek

Penelitian ini juga dilakukan pengamatan higienitas dan sanitasi ayam geprek pada saat pembelian sampel untuk melihat penyimpangan yang terjadi selama proses penjualan. Penyimpangan ini menimbulkan kontaminasi secara tidak langsung ke produk pangan. Pengamatan kondisi warung ayam geprek di Belwis ITERA dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7 Pengamatan Warung Ayam Geprek di Sekitar Belwis ITERA

No	Aspek	Warung			
		A	B	C	D
1	Kondisi etalase	Etalase berbahan kaca dan tidak ditutupi gorden	Etalase berbahan kaca dan ditutupi gorden	Etalase berbahan kaca dan ditutupi gorden	Etalase berbahan kaca dan ditutupi gorden
2	Kondisi sekitar warung	Berada dipinggir jalan	Berada dipinggir jalan	Berada dipinggir jalan	Berada dipinggir jalan
3	Personal hygiene	Tidak menggunakan masker dan tidak mencuci tangan			
4	Capitan yang digunakan	Menggunakan satu capitan yang sama			
5	Kondisi lantai	Berpaving	Berpaving	Semen halus	Semen halus
6	Lokasi pengolahan	Tidak satu ruang dengan warung			
7	Lokasi pencucian	Tidak satu ruang dengan warung			

KESIMPULAN

Nilai cemaran ALT dan AKK pada keempat sampel tepung dan daging ayam geprek di Belwis ITERA masih berada dalam batas standar BPOM Nomor 13 Tahun 2019 dan SNI 7388:2009. Hasil uji *Salmonella sp.* pada keempat sampel tepung ayam geprek masih dalam batas standar BPOM Nomor 13 Tahun 2019 sedangkan pada beberapa sampel daging ayam hasil uji pada ulangan dua tidak sesuai standar SNI 7388:2009 yaitu terdapat dugaan positif *Shigella* dan dugaan positif *Salmonella sp.*

REFERENSI

- [1] R. Rizky Amiruddin, Darniati, and Ismail, "Isolasi dan Identifikasi *Salmonella Sp.* Pada Ayam Bakar di Rumah Makan Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh," *Jimvet*, vol. 01, no. 3, pp. 265–274, 2017.
- [2] M. P. Manullang, I. B. N. Swacita, and I. K. Suada, "Angka Lempeng Total Bakteri pada Daging Ayam Broiler yang Dijual di Beberapa Pasar Tradisional di Denpasar Selatan," *Buletin Veteriner Udayana*, no. 21, p. 1, 2020.
- [3] R. Gultom et al., "Evaluasi Penambahan Tepung Buah Pare (*Momordica charantia*) Sebagai Imbuhan Pakan Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Daging Ayam Pedaging," *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, vol. 11, no. 2, pp. 82–93, 2023.

- [4] Indra Samudra Rahmat, E. Suswati, B. Hermansyah, and S. Supangat, "Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Total Bakteri pada Ayam Goreng Tepung di Kawasan Universitas Jember," *Acta Vet Indones*, vol. 11, no. 2, pp. 109–115, 2023.
- [5] Sukmawati, Ratna, and A. Fahrizal, "Analisis Cemar Mikroba Pada Daging Ayam Broiler di Kota Makassar," *Scripta Biologica*, vol. 5, no. 1, pp. 51–53, 2018.
- [6] H. N. Khasanah, O. Dewi, S. M. Abidin, and U. S. Hastuti, "Studi Tentang Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Keanekaragaman Kapang Kontaminan pada Tepung Terigu," Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS, vol. 10, pp. 1–5, 2013.
- [7] T. P. H. Atmoko, "Peningkatan *Higiene* Sanitasi sebagai Upaya Menjaga Kualitas Makanan dan Kepuasan Pelanggan di Rumah Makan Dhamar Palembang," *Jurnal Khasanah Ilmu*, vol. 8, no. 1, pp. 1–9, 2017.
- [8] O. Jerry et al., "Available online at www.ijpab.com Microbial Contamination of Ready-to-Eat Fried Chicken Meat Sold in two Selected Motor Park Points in Abakaliki, Ebonyi State, Nigeria," *Int J Pure Appl Biosci*, vol. 3, no. 4, pp. 271–275, 2015.
- [9] SNI, "SNI 7388:2009 Batas Maksimum Cemar Mikroba Dalam Pangan," Standar Nasional Indonesia, p. 17, 2009.
- [10] Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia, "Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 Tentang Batas Maksimal Cemar Mikroba dalam Pangan Olahan," *Indonesian Drug and Food Control*, pp. 1–48, 2019.
- [11] B. P. Statistik, "Produksi Daging Unggas (1)."
- [12] A. D. Cahya, F. B. Mahdanito, D. Martha, and S. Prasetyanto, "Analisis Layanan *Go-Food* Dalam Meningkatkan Penjualan Pada Kuliner Di Yogyakarta," vol. 13, no. 2, pp. 264–272, 2021.
- [13] I. M. Abna, M. Amir, A. Puspitalena, and H. E. Hurit, "Pemeriksaan Angka Lempeng Total Bakteri pada Susu Pasteurisasi Tanpa Merek di Kecamatan Cengkareng Kota Jakarta Barat," *Archives Pharmacia*, vol. 3, no. 2, pp. 49–57, 2021.
- [14] I. J. Liur, "Kualitas Kimia dan Mikrobiologis Daging Ayam Broiler Pada Pasar Tradisional Kota Ambon," *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*, vol. 3, no. 2, p. 59, 2020.
- [15] P. A. Juandini, D. Z. Badruzzaman, and E. T. Marlina, "Evaluasi Jumlah Total Bakteri dan *Staphylococcus aureus* pada Produk Ayam Olahan dengan Pembelian Online," *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, vol. 2, no. 2, p. 64, 2021.
- [16] S. Desminarti, Ermiami, and M. Elida, "Mutu Sensori dan Mikrobiologi *Cookies* dari Campuran Tepung Instan Jagung Kuning dan Tempe," *Sains dan Teknologi Pangan*, vol. 8, no. 3, pp. 6331–6342, 2023.
- [17] N. E. Handayani and I. D. Kumalasari, "Analisis Mikrobiologi dan Organoleptik Mi Basah Hasil Formulasi dengan Penggunaan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea L.*) Sebagai Pengawet Alami dan Antioksidan," *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, vol. 16, no. 2, pp. 153–163, 2022.
- [18] P. Periadnadi, D. K. Sari, and N. Nurmiati, "Isolasi dan Keberadaan Khamir Potensial Pemfermentasi Nira Aren (*Arenga Pinnata Merr.*) dari Dataran Rendah dan Dataran Tinggi di Sumatera Barat," *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, vol. 4, no. 1, pp. 29–36, 2018.

- [19] Yunasfi, Susi Soraya Silaban, and Budi Utomo, “Aplikasi Fungi *Aspergillus niger*, *Aspergillus sp. 1*, *Aspergillus sp. 2* Untuk Meningkatkan Pertumbuhan *Rhizophora apiculata* di Kecamatan Pangkalan Susu Kabupaten Langkat,” *Talenta Conference Series: Agricultural and Natural Resources (ANR)*, vol. 3, no. 1, 2020.
- [20] Hernawati, A. Aryani, and R. Shintawati, “Uji Mikrobiologi Biskuit Dengan Penambahan Tepung Kulit Pisang,” *Unnes J. of Life Sciences*, vol. 7, no. 2, pp. 82–88, 2018.
- [21] B. Rien Handayani, C. Catur Edi Margana, K., A. Hidayati, and W. Werdiningsih, “*The Study of Marination Time on the Quality of Traditional Dried Meat Ready to Eat*,” *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, vol. 26, no. 1, pp. 17–25, 2015.
- [22] D. H. Kaban, S. Timbowo, E. Pandey, H. Mewengkang, and J. Palenewen, “Analisa Kadar Air, Ph, dan Kapang Pada Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*, L) Asap yang Dikemas Vakum Pada Penyimpanan Suhu Dingin,” *Media Teknologi Hasil Perikanan*, vol. 7, no. 3, p. 72, 2019.
- [23] S. Lindawati and C. S. Rini, “Identifikasi *Aspergillus flavus* Pada Kue Pia yang di Jual di Dusun Warurejo Kabupaten Pasuruan,” *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, vol. 2, no. 2, pp. 56–62, 2019.
- [24] S. Une, Riska, P. I. N. Mustofa, and E. Listiana, “Cemaran (*Salmonella sp.*) Pada Produk Tahu di Pasar Liluwo, Kelurahan Liluwo, Kota Tengah, Gorontalo,” vol. 1, no. 2, pp. 114–121, 2022.
- [25] T. Rosniawati, “Cemaran *Salmonella spp.* pada Rantai Pengolahan Ayam Goreng di Tingkat Rumah Tangga,” 2019.
- [26] K. D. Ariesthi, U. Aspatria, and A. H. Talahatu, “Analisis Jumlah Cemaran Mikroba dan Identifikasi *Salmonella Sp.* dan *Escherichia Coli* Pada Daging Ayam di Beberapa Tempat Pemasaran Wilayah Kota Kupang,” *Jurnal Pangan Gizi dan Kesehatan*, vol. 3, no. 1, pp. 416–423, 2011.
- [27] E. Zelpina, T. Purnawarman, and D. W. Lukman, “Keberadaan *Salmonella sp.* Pada Daging Ayam Suwir Bubur Ayam yang Dijual di Lingkar Kampus Institut Pertanian Bogor Dramaga Bogor,” *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, vol. 15, no. 2, p. 73, 2019.
- [28] F. F. Nofrianti, A. Novita, F. Jamin, Ismail, Farida, and W. E. Sari, “Deteksi Cemaran *E-Coli* Pada Bakso Bakar yang Dijual di Kopelma Darussalam Banda Aceh,” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, vol. 6, no. 3, pp. 162–168, 2022.
- [29] L. Apriani, R. Rahmawati, and R. Kurniatuhadi, “Deteksi Bakteri *Salmonella* dan *Shigella* Pada Makanan Burger di Sungai Raya dalam Pontianak,” *Jurnal Protobiont*, vol. 8, no. 3, pp. 53–57, 2019.
- [30] N. Nabila Nur, C. Dahlia Iskandar, F. Jamin, and G. Riady, “*Isolation And Identification Of Salmonella Sp. Bacteria In Kuniran Fish (Upeneus Sulphureus) At Lampulo Market*,” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner (JIMVET) Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala*, vol. 6, no. 4, p. 217, 2022.
- [31] F. Aini, “Isolasi dan Identifikasi *Shigella sp.* Penyebab Diare pada Balita,” *Bio-site*, vol. 04, no. 1, pp. 1–40, 2018.