

Identifikasi Cemaran *Enterobacteriaceae* pada Nugget Ayam Curah dan Nugget Ayam Kemasan di Bandar Lampung

Brigita Sanina Manullang¹, Tri Umiana Soleha², M. Ricky Ramadhian²

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Kejadian *foodborne disease* dilaporkan menyebabkan kasus kesakitan sebanyak 4 milyar kasus dan menyebabkan 2,2 juta diantaranya meninggal. *Foodborne disease* yang disebabkan oleh cemaran bakteri menyebabkan 30% kejadian dari seluruhnya. Nugget ayam yang dibekukan telah diidentifikasi sebagai salah satu faktor resiko penyebab *foodborne disease*. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mendeteksi cemaran dan jenis *Enterobacteriaceae* yang terdapat pada nugget ayam curah dan nugget ayam kemasan yang ada di kota Bandar Lampung. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif *observasional* dengan pendekatan *cross sectional* menggunakan cara pengambilan sampel secara random sederhana. **Hasil** Dari sampel nugget ayam curah yang diteliti, ditemukan *Enterobacteriaceae* berupa *Klebsiella sp.*, *Citrobacter freundii* dan *Serratia marcescens* pada tiga sampel. Sedangkan dari sampel nugget ayam kemasan yang diteliti, ditemukan *Enterobacteriaceae* berupa *Shigella sonnei* dan *Proteus mirabilis* pada dua sampel. Namun dari semua sampel yang diteliti tidak ditemukan sampel yang tidak memenuhi syarat ALT. Terdapat kontaminasi *Enterobacteriaceae* pada nugget ayam curah dan nugget ayam kemasan yang diteliti.

Kata kunci: Nugget Ayam, *Enterobacteriaceae*

Identification of *Enterobacteriaceae* Contaminants on Pump Chicken Nuggets and Packaging Chicken Nuggets in Bandar Lampung

Abstract

The incidence of foodborne disease is reported to cause cases of illness of 4 billion cases and caused 2.2 million of them to die. Foodborne disease caused by bacterial contamination causes 30% of all occurrences. Frozen chicken nuggets have been identified as one of the risk factors for foodborne disease. The purpose of this study was to detect contaminants and *Enterobacteriaceae* species found in bulk chicken nuggets and packaging chicken nuggets in the city of Bandar Lampung. This research used descriptive observational method with cross sectional approach using simple random sampling method. From the the samples of bulk chicken nuggets, found *Enterobacteriaceae* in the form *Klebsiella sp.*, *Citrobacter freundii* and *Serratia marcescens* on three samples. While the samples of packaging chicken nuggets, found *Enterobacteriaceae* in the form of *Shigella sonnei* and *Proteus mirabilis* on two samples. However, from all samples studied, no samples were found that did not meet ALT requirements. There is contamination of *Enterobacteriaceae* on bulk chicken nuggets and packaged chicken nuggets.

Key words: Chicken Nugget, *Enterobacteriaceae*

Korespondensi: Brigita Sanina Manullang, alamat Pondok Arbenta, Jl. Soemantri Brodjonegoro Lk. 001, Gd. Meneng, Raja Basa, Bandar Lampung, HP 082368680886, e-mail bsmanullang@yahoo.co.id

Pendahuluan

Keamanan pangan menjadi suatu isu primer dan mempunyai peranan pada konsumsi pangan serta kesehatan konsumen. Kualitas dan keamanan makanan ditentukan oleh komposisi kimia termasuk nutrisi, bentuk fisik, jumlah kandungan mikroorganisme serta ada tidaknya kontaminasi racun di dalamnya.^{1,2}

Mengonsumsi pangan yang tercemar oleh mikroorganisme atau bahan kimia dapat menyebabkan *foodborne disease*. *Foodborne disease* adalah suatu penyakit yang penularannya melalui masuknya makanan yang mengandung kontaminasi ke dalam tubuh yang kemudian dicerna dan diserap oleh tubuh manusia.^{3,4}

Kasus *foodborne disease*, yang paling sering terjadi adalah diare. Berdasarkan survei morbiditas oleh Subdit Diare, Departemen Kesehatan RI dari tahun 2000 s/d 2010 terlihat kecenderungan insidens naik. Pada tahun 2000 kejadian diare terjadi sebanyak 301/1000 penduduk, tahun 2003 naik menjadi 374/1000 penduduk, tahun 2006 naik lagi menjadi 423/1000 penduduk dan tahun 2010 menjadi 411/1000 penduduk. Sedangkan untuk Lampung sendiri mempunyai prevalensi 4,9% dari prevalensi nasional.⁵

Cemaran oleh bakteri menyebabkan 30% kejadian dari kasus *foodborne disease* dan memiliki angka wabah dan angka kematian tertinggi daripada penyebab lainnya.⁶

Berdasarkan laporan CDC, penyebab *foodborne disease* dari tahun 2000-2008, *Salmonella sp.* menyebabkan sekitar 1.000.000 kasus, dan *Escherichia coli* menyebabkan sekitar 173.000 kasus.⁷ Bakteri lain yang paling sering menyebabkan *foodborne disease* adalah *Campylobacter jejuni*, *Shigella sp.*, *Listeria monocytogenes*, dan *Clostridium botulinum*.⁸

Produk makanan yang paling sering menjadi sarana transmisi bakteri pada *foodborne disease* adalah daging, produk daging olahan, produk susu, telur, makanan laut, nasi yang terus dipanaskan, buah, dan sayur.⁹

Produk daging olahan dilaporkan sebagai makanan yang paling sering menjadi transmisi penyebab *foodborne disease* diikuti oleh daging merah.¹⁰ Begitu pula kasus *foodborne disease* di Amerika Serikat dari tahun 1998-2008 yang disebabkan oleh bakteri yang terkandung dalam produk daging olahan sudah terjadi sebanyak

1.497.628 kasus dengan presentasi 41,1% kejadian.¹¹

Salah satu produk daging olahan yang populer adalah nugget ayam.^{12,13} Nugget ayam merupakan makanan siap saji yang dapat disiapkan sendiri di rumah, sering dianggap sebagai makanan yang hanya perlu dipanaskan saja tanpa benar-benar dimasak dengan baik, sehingga dapat berpotensi besar terkontaminasi bakteri yang berbeda.¹⁴⁻¹⁷

Beberapa bakteri yang pernah ditemukan sebagai patogen dalam nugget adalah *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, dan *Colliform sp.*⁴

Dari 300 nugget ayam beku yang pernah diteliti selama 4 tahun, didapatkan jumlah maksimum kontaminasi bakteri yang terdeteksi di dalamnya sebanyak 10^6 koloni/gram dengan prevalensi *Escherichia coli* 47% dan *Salmonella* sebanyak 8,7%, yang menyebabkan nugget beku ini sebenarnya tidak layak dikonsumsi oleh masyarakat.¹⁸

Pada sebuah kasus yang diinvestigasi tahun 2002 di Provinsi Quebec melaporkan proporsi kasus konsumsi nugget yang menyebabkan *foodborne disease* adalah sekitar 26% lebih tinggi daripada yang diperkirakan oleh *American Food Consumption Survey* (18,2%).¹⁶

Pada sebuah penelitian jajanan pangan di sekolah dasar di Lariangbangi, Makassar terhadap nugget beku yang akan dimasak, ditemukan bakteri *Escherichia coli* dengan jumlah koloni melebihi standar syarat mutu nugget berdasarkan BPOM yaitu melebihi 1×10^5 CFU/g.¹⁹

Metode

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif *observasional* dengan pendekatan *cross sectional* dan dilaksanakan pada November sampai Desember 2017.

Pemilihan sampel menggunakan cara pengambilan sampel secara acak sederhana di berbagai pasar tradisional dan pasar modern di kota Bandar Lampung sebanyak 20 sampel yang terdiri dari 10 sampel nugget ayam curah dan 10 sampel nugget ayam kemasan, kemudian sampel akan dibawa dan diperiksa di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

Berdasarkan hasil pemeriksaan nugget ayam curah dan nugget ayam pabrik secara

mikrobiologis, didapatkan data mengenai Angka Lempeng Total (ALT) dan jenis *Enterobacteriaceae* pada sampel. Data hasil penelitian ini akan disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel, gambar, dan narasi.

Hasil

Telah dilakukan penelitian mikrobiologis pada duapuluh sampel nugget ayam, yaitu sepuluh nugget ayam curah dan sepuluh nugget ayam kemasan di kota Bandar Lampung. Nugget ayam curah memiliki nomor sampel 1-10 dan

nugget ayam kemasan memiliki nomor sampel 11-20.

Nugget ayam akan diencerkan sebanyak tiga kali dan akan ditanam pada *nutrient agar* untuk kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C untuk kemudian akan dihitung Angka Lempeng Total (ALT) pada sampel tersebut. Pertumbuhan dan hasil ALT dari nugget ayam curah dapat dilihat pada Tabel 1 dan hasil dari nugget ayam kemasan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. ALT pada Nugget Ayam Curah

	Pada <i>Nutrient</i> <i>Agar</i>	Angka Lempeng Total (koloni/gram)
1	(+)	$7,2 \times 10^4$
2	(-)	$<10 \times 10^3$
3	(+)	9×10^3
4	(+)	$1,7 \times 10^4$
5	(+)	$3,8 \times 10^4$
6	(+)	$1,1 \times 10^4$
7	(-)	$<10 \times 10^3$
8	(-)	$<10 \times 10^3$
9	(+)	4×10^4
10	(-)	$<10 \times 10^3$

Tabel 2. ALT pada Nugget Ayam Kemasan

	Pada <i>Nutrient</i> <i>Agar</i>	Angka Lempeng Total (koloni/gram)
11	(+)	$3,3 \times 10^4$
12	(+)	$4,1 \times 10^4$
13	(+)	$2,7 \times 10^4$
14	(-)	$<10 \times 10^3$
15	(-)	$<10 \times 10^3$
16	(-)	$<10 \times 10^3$
17	(-)	$<10 \times 10^3$
18	(-)	$<10 \times 10^3$
19	(-)	$<10 \times 10^3$
20	(-)	$<10 \times 10^3$

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ALT dari seluruh nugget ayam yang diperiksa tidak melampaui batas yang ditetapkan SNI 6683:2014 yaitu 1×10^5 cfu/ml.

Sedangkan untuk pemeriksaan identifikasi *Enterobacteriaceae*, hasil pengenceran yang sudah dilakukan akan ditanam juga pada agar MacConkey (MC) untuk kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah penanaman, mikroorganisme akan diwarnai dengan pewarnaan gram. Jika hasil pewarnaan gram didapatkan bakteri gram negatif batang

maka akan dilanjutkan dengan uji biokimia. Namun jika saat dilakukan pewarnaan gram didapatkan mikroorganisme dengan bentuk selain bakteri gram negatif, maka pemeriksaan akan dihentikan sampai pewarnaan gram.

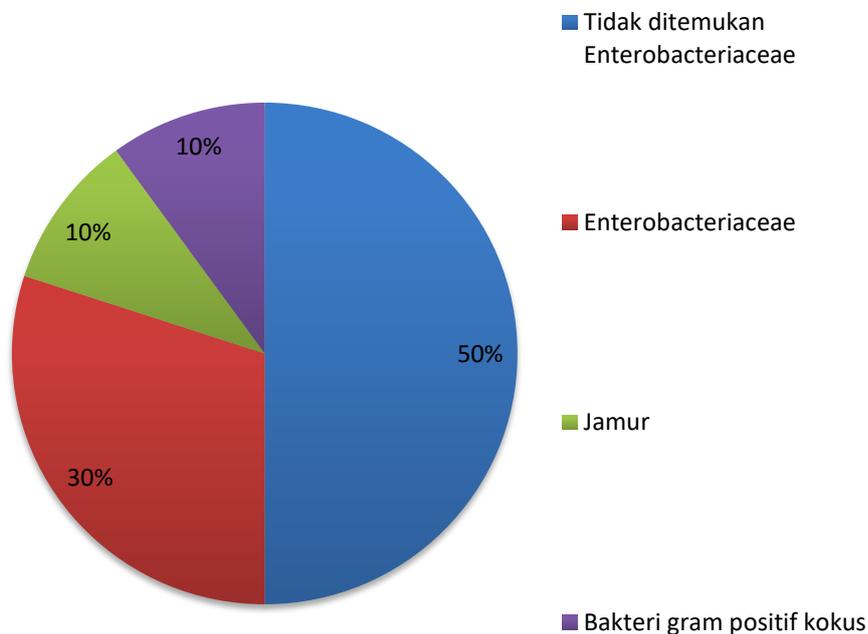
Jika dari hasil pewarnaan gram didapatkan bakteri gram negatif, maka akan dilakukan hasil uji biokimia seperti uji *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), *Simmons Citrate* (SC), *Sulfur Indole Motility* (SIM) dan uji gula-gula berupa glukosa, laktosa, maltosa, manitol dan sukrosa.

Dari hasil uji biokimia ini maka dari sampel nugget ayam curah didapatkan tiga sampel mengandung *Enterobacteriaceae* yaitu sampel nomor 1, 4, 6, kemudian ditemukan satu sampel mengandung jamur yaitu sampel nomor 3 dan ditemukan satu sampel mengandung bakteri gram positif kokus yaitu sampel nomor 5. Hasil ini dapat dilihat pada Tabel 3 dan

Gambar 1. Dari hasil uji biokimia dari sampel nugget ayam kemasan didapatkan dua sampel mengandung *Enterobacteriaceae* yaitu sampel nomor 12 dan 13, dan ditemukan satu sampel mengandung bakteri gram positif kokus yaitu sampel nomor 11. Hasil ini dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 2.

Tabel 3. Hasil Identifikasi *Enterobacteriaceae* pada Nugget Ayam Curah

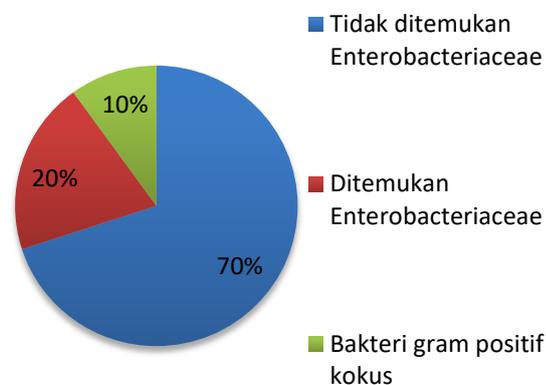
	Pertumbuhan pada Agar MacConkey	Hasil Identifikasi
1	(+)	<i>Klebsiella sp.</i>
2	(-)	(-)
3	(-)	Jamur
4	(+)	<i>Citrobacter freundii</i>
5	(-)	Bakteri gram positif kokus
6	(+)	<i>Serratia marcescens</i>
7	(-)	(-)
8	(-)	(-)
9	(-)	(-)
10	(-)	(-)



Gambar 1. Hasil Identifikasi *Enterobacteriaceae* pada Nugget Ayam Curah

Tabel 4. Hasil Identifikasi *Enterobacteriaceae* pada Nugget Ayam Kemasan

	Pertumbuhan pada Agar MacConkey	Hasil Identifikasi
11	(-)	Bakteri gram positif kokus
12	(-)	<i>Shigella sonnei</i>
13	(-)	<i>Proteus mirabilis</i>
14	(-)	(-)
15	(-)	(-)
16	(-)	(-)
17	(-)	(-)
18	(-)	(-)
19	(-)	(-)
20	(-)	(-)



Gambar 2. Hasil Identifikasi *Enterobacteriaceae* pada Nugget Ayam Kemasan

Jadi, hasil penanaman pada media MC, dari sepuluh sampel nugget ayam curah yang telah diteliti didapatkan tiga sampel mengandung *Enterobacteriaceae*, lima sampel tidak didapatkan *Enterobacteriaceae* serta dua sampel mengandung mikroorganisme lain dan dari sepuluh sampel nugget ayam kemasan yang diteliti didapatkan dua sampel mengandung *Enterobacteriaceae*, tujuh sampel tidak didapatkan *Enterobacteriaceae* serta satu sampel mengandung mikroorganisme lain.

Pembahasan

Berdasarkan hasil hitung Angka Lempeng Total (ALT) pada nugget yang diperiksa, semua sampel baik sampel nugget ayam curah dengan nomor sampel 1 sampai dengan sampel nomor 10 dan juga sampel nugget ayam kemasan dari sampel nomor 11 sampai dengan sampel nomor

20 memiliki nilai ALT di bawah batas nilai maksimal jumlah ALT pada nugget ayam yang ditentukan oleh Standar Nasional Indonesia yaitu 1×10^5 koloni/gram.²⁰

Pada nugget ayam curah yang tidak terdapat *Enterobacteriaceae*, kemungkinan *Enterobacteriaceae* telah mati pada saat proses pemanasan yaitu pada saat proses penggorengan pertama dari nugget yang telah dilumuri dengan tepung sehingga *Enterobacteriaceae* yang tidak tahan pada pemanasan akan mati atau juga bakteri bisa tidak tahan pada suhu rendah pada saat proses pendinginan yaitu saat nugget curah disimpan pada lemari pendingin sehingga menghambat pertumbuhan *Enterobacteriaceae*. Kemungkinan lainnya adalah memang tidak ada *Enterobacteriaceae* sejak awal dari proses pembuatan nugget seperti pada proses

pemotongan daging, pencetakan nugget maupun proses pelumuran daging menggunakan tepung, penggorengan, pendinginan, maupun saat proses distribusi serta penyimpanan dari nugget curah tersebut.^{21,22}

Sedangkan pada nugget ayam kemasan yang tidak terdapat *Enterobacteriaceae*, kemungkinan *Enterobacteriaceae* telah mati juga pada saat penggorengan pertama, tidak tahan pada proses pendinginan pada lemari pendingin maupun pada saat proses pengemasan sehingga *Enterobacteriaceae* tidak dapat hidup oleh karena tidak adanya pasokan oksigen atau tidak adanya suasana aerob yang dapat mendukung kehidupan *Enterobacteriaceae*.²¹⁻²³

Nugget ayam curah yang mengandung *Enterobacteriaceae* antara lain mengandung spesies *Klebsiella sp.* pada sampel nomor 1, *Citrobacter freundii* pada sampel nomor 4, dan *Serratia marcescens* pada sampel nomor 6.

Klebsiella sp. adalah bakteri golongan *Enterobacteriaceae* yang memiliki kapsul polisakarida yang besar yang berfungsi sebagai antigen, tidak melakukan pergerakan, bersifat fakultatif anaerob. Bakteri ini menggunakan sitrat, tidak menghasilkan H₂S serta memberi hasil negatif pada tes indol. Namun bakteri ini menghasilkan asam dan gas pada fermentasi karbohidrat. *Klebsiella sp.* hidup sebagai saprofit pada lingkungan seperti pada air, udara, tanah, makanan dan sayur-sayuran. Namun bakteri ini juga dapat menimbulkan infeksi pada saluran kemih dan saluran nafas.²³⁻²⁵

Citrobacter freundii memiliki sifat fakultatif anaerob, melakukan pergerakan, memfermentasikan glukosa dan memfermentasikan laktosa secara sangat lambat serta menggunakan sitrat.^{23,26} Bakteri ini dapat ditemukan di lingkungan seperti pada air, udara, tanah dan makanan. Bakteri ini merupakan flora normal pada kolon manusia namun dapat menyebabkan infeksi jika berada di luar kolon manusia.²⁷ Bakteri ini dapat menimbulkan infeksi pada saluran kemih dan saluran pernafasan.⁶

Serratia marcescens merupakan *Enterobacteriaceae* yang secara umum dapat ditemukan di tanah, air, udara dan juga usus makhluk hidup. Bakteri ini dikenal sebagai bakteri yang sangat tidak berbahaya.²⁷ *Serratia marcescens* bersifat menghasilkan asam namun tidak menghasilkan gas pada fermentasi glukosa

dan juga dapat memfermentasikan karbohidrat lainnya kecuali manitol. Bakteri ini menghasilkan pigmen berwarna merah pada koloninya.²⁸

Nugget ayam kemasan yang mengandung *Enterobacteriaceae* antara lain mengandung spesies *Shigella sonnei* pada sampel nomor 12 dan *Proteus mirabilis* pada sampel nomor 13.

Shigella sonnei memiliki ukuran 0,5-0,7 µm, dapat tumbuh dengan optimum pada lingkungan suhu 45°C yang memiliki tidak melakukan pergerakan, tidak memfermentasi laktosa namun memfermentasikan manitol, tidak menghasilkan H₂S. *Shigella sonnei* dapat tahan dalam es selama dua bulan dan juga toleran terhadap suhu rendah, ini sebabnya bakteri ini dapat bertahan pada nugget ayam meskipun nugget sudah ditaruh pada suhu yang rendah pada lemari pendingin. Bakteri ini merupakan spesies *Shigella* yang dapat menimbulkan infeksi yang paling ringan dan paling sering terjadi pada saluran pencernaan seperti diare. Namun bakteri ini akan mati pada suhu 55°C, sehingga jika pada pemanasan atau penggorengan yang baik sebelum dimakan, kemungkinan terinfeksi atau terjadi *foodborne disease* oleh *Shigella sonnei* menjadi kecil. Sehingga pengolahan yang baik pada nugget akan mengecilkan kemungkinan bakteri ini untuk masuk dan membahayakan tubuh.^{23,26,29}

Proteus mirabilis adalah bakteri golongan *Enterobacteriaceae* yang memiliki pergerakan yang tinggi, bersifat fakultatif anaerob, memberi hasil yang negatif pada tes indol, tidak menghasilkan H₂S, menggunakan sitrat dan memfermentasi glukosa serta menghasilkan gas. Bakteri ini dapat ditemukan pada alam bebas seperti tanah dan air.²⁵

Proteus mirabilis merupakan salah satu bakteri yang memiliki persebaran yang sangat luas dan bakteri ini juga dapat memegang peran dalam menyebabkan infeksi saluran kemih manusia, luka yang sudah terinfeksi bahkan diare pada anak namun bakteri ini biasanya bersifat tidak membahayakan pada orang yang sehat.²⁸

Keberadaan *Enterobacteriaceae* pada nugget ayam curah dan nugget ayam kemasan ini dapat berasal saat dari proses pembuatan, proses penyimpanan, pada saat proses pendistribusian atau dapat juga berasal dari proses penelitian yang dilakukan pada sampel.³⁰

Pada saat proses pembuatan nugget, keberadaan *Enterobacteriaceae* dapat berasal

dari bahan yang digunakan untuk proses produksi seperti bahan utama yaitu daging yang tidak dibersihkan dan diolah dengan baik, bahan tambahan lain seperti tepung maupun bahan lainnya yang tidak higienis, air yang tidak higienis yang digunakan untuk proses produksi juga dapat menyebabkan adanya bakteri pada nugget.^{16,31-33}

Alat-alat yang digunakan dalam proses pembuatan nugget juga dapat menyebabkan adanya bakteri pada nugget seperti dari pisau, alat potong, alat pelumuran daging, alat penggorengan dan alat lainnya.³¹

Pekerja yang melakukan proses pembuatan juga dapat menjadi salah satu faktor yang dapat menyebabkan kontaminasi yang berasal dari pakaian, rambut, hidung, mulut, tangan, kuku maupun alas kaki. Kontaminasi oleh pekerja sendiri dapat disebabkan oleh pekerja yang tidak memakai alat perlindungan diri saat bekerja seperti masker maupun celemek sehingga kemungkinan kontak langsung antara pekerja dengan produk nugget menjadi lebih besar.^{7,21,22,31,34}

Keberadaan *Enterobacteriaceae* nugget ayam curah pada saat proses penyimpanan bisa juga disebabkan oleh lingkungan tempat penyimpanan yang kurang higienis misalnya lemari pendingin yang digunakan, atau adanya kontak dari pekerja atau manusia melalui pakaian, rambut, hidung, mulut, tangan, jari, kuku, alas kaki yang akan menyebabkan adanya *Enterobacteriaceae* pada nugget saat proses penyimpanan. Terlebih pada nugget ayam curah dimana nugget tersebut tidak mengalami proses pengemasan saat proses penyimpanan maupun saat proses pendistribusian sehingga memiliki kemungkinan yang tinggi untuk terjadinya kontaminasi oleh lingkungan luar.^{12,17}

Sedangkan pada saat pendistribusian nugget ayam curah dan nugget ayam kemasan memiliki resiko yang berbeda. Pada nugget ayam curah, kemungkinan kontaminasi dapat berasal dari proses pemindahan nugget dari lemari penyimpanan ke dalam lemari pendingin di mana nugget ayam curah tersebut akan didistribusikan, bisa juga berasal dari lemari pendingin, dari alat baik sendok maupun alat penjepit nugget yang digunakan oleh konsumen untuk mengambil nugget ayam curah untuk kemudian ditimbang, bisa juga berasal dari plastik yang digunakan oleh konsumen untuk membungkus nugget ayam curah yang akan

dibeli, atau bisa juga berasal dari lingkungan ketika lemari pendingin dibuka terlalu lama sehingga memungkinkan masuknya bakteri ke dalam nugget ayam curah.^{35,36}

Untuk nugget ayam kemasan sendiri oleh karena sudah dilindungi oleh kemasannya, kemungkinan kontaminasi yang terjadi sangat sedikit kecuali jika terjadinya kerusakan pada kemasan nugget.^{37,38}

Keberadaan *Enterobacteriaceae* juga tidak menutup kemungkinan terjadi saat proses penelitian. Seperti pada penelitian terhadap sampel nugget ayam curah, kontaminasi dapat terjadi saat pengambilan sampel dilakukan dengan resiko yang sama saat proses pendistribusian dan bisa juga terjadi saat proses sampel di bawa ke laboratorium. Kontaminasi pada sampel nugget ayam curah dan nugget ayam kemasan bisa juga terjadi saat proses pengenceran yang dilakukan terhadap sampel nugget yang berasal dari alat-alat yang digunakan untuk pengenceran atau berasal dari lingkungan saat proses pengenceran dilakukan.³⁸

Proses penanaman sampel pada agar juga dapat menjadi salah satu sumber kontaminasi yaitu saat sampel diambil untuk ditanam pada agar MacConkey maupun pada *nutrient agar*.³⁸

Ringkasan

Berdasarkan hasil penelitian, dari sepuluh sampel nugget ayam curah yang diencerkan dan ditanam dalam *nutrient agar* lalu dilakukan penghitungan ALT ditemukan lima sampel yang tumbuh pada *nutrient agar* dan lima sampel tidak terjadi pertumbuhan pada *nutrient agar*.

Berdasarkan hasil penelitian, dari sepuluh sampel nugget ayam kemasan yang diencerkan dan ditanam dalam *nutrient agar* lalu dilakukan penghitungan ALT ditemukan tiga sampel yang tumbuh pada *nutrient agar* dan tujuh sampel tidak terjadi pertumbuhan pada *nutrient agar*.

Dan dari hasil penelitian menunjukkan bahwa ALT dari seluruh nugget ayam yang diperiksa tidak melampaui batas yang ditetapkan SNI 6683:2014 yaitu 1×10^5 cfu/ml.

Berdasarkan hasil penelitian, dari sepuluh sampel nugget ayam curah yang diencerkan, ditanam dalam agar MC, dilakukan pewarnaan gram dan dilakukan uji biokimia, ditemukan tiga sampel yang terdeteksi adanya *Enterobacteriaceae* yaitu bakteri *Klebsiella sp.*, *Citrobacter freundii* dan *Serratia marcescens* dan ditemukan satu sampel mengandung jamur dan

satu sampel mengandung bakteri grm positif kokus.

Berdasarkan hasil penelitian, Dari sepuluh sampel nugget ayam kemasan yang diencerkan, ditanam dalam agar MC, dilakukan pewarnaan gram dan dilakukan uji biokimia, didapatkan dua sampel yang terdeteksi adanya *Enterobacteriaceae* yaitu bakteri *Shigella sonnei* dan *Proteus mirabilis* dan satu sampel mengandung bakteri gram positif kokus.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dan uraian pembahasan pada bab sebelumnya, peneliti dapat menyimpulkan bahwa ditemukan *Enterobacteriaceae* pada nugget ayam curah dan nugget ayam kemasan di Bandar Lampung pada sampel yang diteliti dan seluruh sampel nugget ayam curah dan nugget ayam kemasan yang diteliti memiliki nilai Angka Lempeng Total yang memenuhi syarat.

Daftar Pustaka

1. Nollet LM. Handbook of meat, poultry and seafood quality. Iowa: Blackwell. 2007.
2. Probola G, Zander L. Application of PCA method for characterization textural properties of selected ready-to-eat meat products. J Food Engineering. 2007; 83(1):93-8.
3. Motarjemi Y, Moarefi A, Jacob M. Penyakit bawaan makanan fokus pendidikan kesehatan. Jakarta: EGC. 2006.
4. Badan Pengawas Obat dan Makanan. Penetapan batas maksimum cemaran mikroba dan kimia dalam makanan. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. 2009.
5. Agniti MD, Soenarto SS. Situasi diare di Indonesia. Jakarta; 2011.
6. Alterkruse SFFH, Hyman KC, Klontz BTT, Tollefson LK. Foodborne bacterial infections in individuals with the human immunodeficiency virus. South Med J. 2008;87(1):163-73.
7. Scallan E, Hoekstra R, Angulo F, Tauxe R, Widdowso MA, Roy S, Dkk. Pathogens causing us foodborne illnesses, hospitalizations and deaths 2000-2008. Emerg Infect Dis. 2011;17(1):7-15.
8. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. Foodborne Illnesses [internet]. Oklahoma City: National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. Foodborne Illnesses; 2014 [disitasi tanggal 23 oktober 2017]. tersedia dari: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/digestive-diseases/foodborne-illnesses>.
9. World Health Organization. Foodborne illnesses. Geneva: World Health Organization. 2012.
10. Akbar A, Anal AK. Prevalence and antibiogram study of Salmonella and Staphylococcus aureus in poultry meat. Asian Pac J Trop Biomed. 2013; 3(2):163-8.
11. Centers for Disease Control and Prevention (CDCP). National enteric disease surveillance : Salmonella surveillance overview. New York: Centers for Disease Control and Prevention. 2011.
12. Varalakshmi K. An economic analysis of chicken nuggets processing unit. All Res J. 2016; 2(1):507-16.
13. Suryatmoko. Kajian penambahan tepung tapioka dan susu skim terhadap penerimaan konsumen pada produk nugget ikan mas. Unisula Journal. 2010;1(1):1-12.
14. Bucher O, Aoust JD, Holley RA. Thermal resistance of Salmonella serovars isolated from raw, frozen chicken nuggets/strips, nugget meat and pelleted broiler feed. J Food Prot. 2007;124(1):195-8.
15. Diedrich CR, Flynn JL. HIV-1/mycobacterium tuberculosis coinfection immunology : how does hiv-1 exacerbate tuberculosis ? Am Soc Microbiol. 2011;79(4):1407-17.
16. Currie A, Macdougall L, Aramini J, Gaulin C, Ahmed R, Isaacs S, Dkk. Frozen chicken nuggets and strips and eggs are leading risk factors for Salmonella Heidelberg Infections in Canada. Epidemiol Infect. 2005;133(1):809-16.
17. El-rahman HAA, Soliman SA, Elwahab MMA, Ahmed AM. Microbiological evaluation of frozen chicken nuggets and

- strips. Suez Canal Vet Med J. 2010;4(1):1-5.
18. Eglezos S, Dykes GA, Huang B, Fegan N, Stuttard ED. Bacteriological profile of raw and frozen chicken nuggets. J Food Prot. 2007;71(3):613-5.
 19. Marda N, Sirajuddin S, Najamuddin U. Analisis mutu mikrobiologis pada pangan jajanan anak di sd kompleks lariangbangi makassar. FKM Unhas. 2014;6(1):1-8.
 20. Standar Nasional Indonesia. Nugget ayam SNI 2014. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional. 2014.
 21. Adams MR, Moss MO. Food microbiology. Edisi Ke-3. Cambridge: The Royal Society of Chemistry. 2008.
 22. Jay J, Loessner M, David Golden. Modern food microbiology. Edisi ke-7. United States: Springer. 2005.
 23. Carroll KC, Hobden JA, Jawetz, Melnick, & Adelberg's medical microbiology. Edisi Ke-27. New York: Mc Graw Hill Education. 2016.
 24. Baron EJ, Peterson LR, Finegold SM. Bailey & Scott's diagnostic microbiology. Missouri: Mosby-Year Book Inc. 1994.
 25. Misnadiarly, Djajaningrat H. Mikrobiologi untuk klinik dan laboratorium. Jakarta: Rineka Cipta. 2014.
 26. Leboffe MJ, Pierce BE. Microbiology laboratory theory and application. Colorado: Morton Publishing Company. 2008.
 27. Talaro KP, Chess B. Foundations in microbiology. New York: McGraw - Hill International Edition. 2012.
 28. Levinson W. Review of medical microbiology and immunology. San Francisco: McGraw - Hill Medical. 2008.
 29. Karsinah HML, Suharto, Mardiasuti HW. Batang negatif gram mikrobiologi kedokteran. Jakarta: Binarupa Aksara. 2014.
 30. GSO. Microbiological criteria for foodstuffs. Arab Saudi: GSO. 2014.
 31. Gustiani E. Pengendalian cemaran mikroba pada bahan pangan asal ternak (daging dan susu) mulai dari peternakan sampai dihidangkan. J Litbang Pertan. 2009;28(80):1-5.
 32. Bhaisare DB, Thyagarajan D, Churchil RR, Punniamurthy N. Bacterial pathogens in chicken meat: review. Int J Life Sci Res. 2014;2(3):1-7.
 33. Bahri S. Beberapa Aspek keamanan pangan asal ternak di indonesia. Bogor: Pengemb Inov Pertanian. 2008.
 34. Todd ECD, Greig JD, Bartleson CA, Michaels BS. Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease part 5 sources of contamination and pathogen excretion from infected persons. Food Prot. 2008;71(12):2582-95.
 35. Sopandi T, Wardah. Mikrobiologi pangan (teori dan praktek). Yogyakarta: ANDI. 2014.
 36. Badan Pengawas Obat dan Makanan. Pengawasan pemasukan pangan olahan. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2004.
 37. FSA. Labelling and composition of meat Product. Glasgow: FSA. 2004.
 38. Barbut S. The science of poultry and meat processing. Ontario: University of Guelph. 2015.