

Analisis angka kuman pada makanan siap saji

Analysis of microorganism count on fast food

Fifia Chandra^{1*}, Yanti Ernalina²

¹Fakultas Kedokteran Universitas Riau, Jalan Diponegoro no 1 Pekanbaru, email: fifia.chandra@gmail.com, Indonesia

²Prodi Gizi UIN Sultan Syarif Kasim Riau, jalan HR Soebrantas Panam Km 15 no 155 Pekanbaru, email: yantiernalia@yahoo.com, Indonesia

ABSTRACT

Background: Food poisonings in Indonesia mostly occurred in catering services. *Salmonella sp.*, *Campylobacter*, *Listeria*, and *E. coli* are the types of bacteria that frequently cause food poisoning.

Objective: The study aimed to detect *Salmonella sp.* on foods served in several restaurants.

Methods: This research is a survey research with cross-sectional method. Selection of the restaurant was done by random sampling. There were 12 subdistricts and two restaurants were selected from each subdistrict in Pekanbaru, Riau, Indonesia. There were two types of foods consisted of animal and beans or vegetables, then 48 types of food from 24 Restaurants were obtained. The identification step was proceeded in Biochemical Laboratory of Health Polytechnic of Ministry of Health of Riau Province. This method was SNI 01-2332.2-1006 which was done with several steps of testing, namely pre-enrichment, enrichment, isolation and identification, and biochemical test. Data was presented in narration and univariate analysis for the frequency distribution of data.

Results: In isolation and identification test steps on SS agar, there were 17 colonies found and suspected as *Salmonella sp.*. According to this data, it was found that 17 out of 48 (35,41%) of food samples in the restaurant contained bacteria. However, in the final steps of biochemical test there were 6 out of 48 total (12,5%) food samples contained *Salmonella sp.*, and was found in 6 out of 24 restaurant (25%) and in 6 of 12 (50%) subdistricts. Foods that contained *Salmonella sp.* were rendang, chicken seasoning, tuna fish, vegetarian bak, fried shrimp, and grilled chicken

Conclusion: *Salmonella sp.* found on foods served in several restaurants.

Keywords: Food, catering services, microorganism, poisoning, salmonella sp.

PENDAHULUAN

Keamanan pangan adalah suatu kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah kemungkinan terjadinya kontaminasi biologis, kimiawi, dan lainnya.¹ Langkah-langkah seperti penyediaan air bersih yang dapat diminum, pembuangan kotoran manusia dan hewan secara tepat dengan pemisahan dari persediaan air, dan prinsip-prinsip sederhana dari higiene dan sanitasi makanan adalah cara yang sangat efektif untuk mempromosikan keamanan

pangan dan mencegah keracunan makanan.² Keracunan makanan adalah penyakit yang disebabkan oleh memakan makanan yang terkontaminasi, termasuk makanan yang tidak disiapkan dengan benar, dimasak pada suhu yang tidak tepat atau karena kebersihan yang kurang baik.³ Badan Organisasi Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) di Indonesia menemukan bahwa sumber keracunan makanan terbesar terjadi pada layanan catering seperti restoran dan rumah makan.⁴

Menurut *Center for Disease Control and Prevention (CDC)* Columbia, *Salmonella sp.* adalah penyebab kedua penyakit bawaan makanan (30%) setelah *Norovirus* (42%).⁵ Bakteri *Salmonella sp.* dapat ditemukan di restoran dan jasa katering.⁶ Jumlah bakteri *Salmonella sp.* dalam standar pangan nasional Indonesia harus negatif/25 gram.⁷ *Salmonella sp.* sempat menjadi masalah kesehatan dunia dan berdampak negatif pada ekonomi negara dengan besarnya dana yang digunakan untuk tindakan penyelidikan, pengawasan, pengobatan dan pencegahan.⁸

Tiga penyakit utama yang disebabkan oleh *Salmonella sp.* pada manusia adalah salmonellosis non-tifoid non-invasif, salmonellosis non-tifoid invasif, dan demam tifoid.⁹ Gastroenteritis *Salmonella sp.* menyebabkan infeksi saluran pencernaan seperti diare.¹⁰ Derajat keparahan infeksi *Salmonella sp.* tidak hanya ditentukan oleh faktor virulensi, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh karakteristik sel inang.¹¹ Insiden tinggi *Salmonella sp.* juga dipengaruhi oleh resistensi terhadap beberapa antibiotik.¹²

Studi *World Health Organization (WHO)* tentang prevalensi demam tifoid akibat *Salmonella sp.* di Indonesia menunjukkan 200 kasus dari 100.000 orang dengan angka kematian 0,3/100.000 kasus setiap tahun.¹³ Frekuensi *Staphylococcus aureus*, *Escericia coli* dan *Salmonella sp.* pada sampel makanan di restoran dan perusahaan makanan di kota Yirgalem Selatan, Ethiopia adalah 54,4%, 43,8%, dan 0,6%.¹⁴

Beberapa penelitian tentang deteksi *Salmonella sp.* pada produk pangan di Indonesia yaitu: 5 dari 5 (100%) ayam panggang dari lima rumah makan lokal di Syiah Kuala Banda Aceh terkontaminasi *Salmonella sp.*¹⁵ Hasil penelitian pada empat Sekolah Dasar (SD) kota Cimahi diketahui bahwa 4 dari 12 sampel sirup (33%) terinfeksi *Salmonella sp.*¹⁶ Tidak ditemukan *Salmonella sp.* pada cilok yang dijual di salah satu SD di kota Denpasar.¹⁷ Ditemukan adanya pertumbuhan koloni *Salmonella typhi* pada 17 dari 44 sampel (39%) gorengan yang dijual oleh pedagang di lingkungan SD Negeri Kedaton Bandar Lampung.¹⁸ Tidak ditemukan *Salmonella sp.* Pada sampel minuman jajanan pinggir jalan yang ditawarkan baik di dalam maupun di luar kantin SD Negeri Surabaya.¹⁹

Serovar tifoid menyebabkan penyakit sistemik seperti demam tifoid, sementara *serovar* non tifoid menyebabkan gastroenteritis lokal pada individu yang sehat.²⁰ Ada hubungan antara infeksi *Salmonella sp.* dengan risiko kanker usus besar.²¹

Berdasarkan paparan di atas diketahui bahwa masih ditemukan bakteri *Salmonella sp.* di rumah makan (restoran) Indonesia dan mancanegara yang berdampak terhadap kesehatan sehingga perlu juga dilakukan penelitian di Kota Pekanbaru Provinsi Riau. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi *Salmonella sp.* yang terdapat pada makanan yang disajikan di beberapa rumah makan di Kota Pekanbaru Provinsi Riau.

BAHAN DAN CARA PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian survei dengan rancangan penelitian *crosssectional*. Pemilihan rumah makan dilakukan dengan cara *random sampling*. Dipilih secara *random* dua rumah makan atau restoran disetiap kecamatan Kota Pekanbaru Provinsi Riau. Pada tiap rumah makan diambil sampel dua jenis makanan yang dapat terdiri dari lauk hewani, lauk nabati, atau sayur. Sampel akhir pada penelitian ini yaitu 48 jenis makanan dari 24 rumah makan.

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober sampai November 2017 setelah melewati tahap uji kaji etik. Sampel berupa makanan di peroleh dari rumah makan dengan membeli langsung pada jam 11.00 WIB sampai jam 13.00 WIB. Tidak ada perlakuan khusus pada saat pengambilan sampel, yaitu sama seperti membeli sampel makanan yang dilakukan oleh masyarakat pada umumnya.

Sampel makanan yang diambil dilakukan pengujian identifikasi bakteri *Salmonella sp.* di Laboratorium Biokimia Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Provinsi Riau. Pengujian ini menggunakan metode SNI 01-2332.2-1006. Penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan pengujian laboratorium, yaitu tahapan pra pengkayaan, pengkayaan, isolasi dan identifikasi, serta uji biokimia. Data disajikan secara narasi dan univariat untuk melihat frekuensi sebaran data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan *Salmonella sp.* dilakukan pada 48 sampel. Selisih waktu antara pengambilan sampel dengan perlakuan awal uji laboratorium berkisar 3-5 jam. Pada tahap uji isolasi dan identifikasi pada media SS agar ditemukan sebanyak 17 koloni yang diduga sementara adalah *Salmonella sp.* Terdapat 17 dari 48 (35,41%) sampel makanan di rumah makan mengandung bakteri yang belum diketahui jenisnya (Tabel 1). Beberapa jenis bakteri yang mungkin muncul yaitu *Shigella*, *E. coli*, *Bacillus*, dan lain-lain.

Sampel makanan yang terkontaminasi bakteri yaitu rendang, dendeng, ayam bumbu, ayam goreng, ayam rendang, vegetarian bak, gulai ikan tongkol, udang goreng, ikan salai, ikan salai goreng, ikan nila bakar, ikan gembung bakar, gulai ikan baung, telur dadar, gulai sayur nangka, sayur sawi dan tauco. Pada tahap akhir uji akhir *MR-VP* ada 6 dari total 48 (12,5%) sampel makanan yang positif mengandung *Salmonella sp.* Jenis makanan yang positif mengandung *Salmonella sp.* adalah rendang, ayam bumbu, gulai ikan tongkol, vegetarian bak, udang goreng dan ayam goreng (rata-rata jarak waktu pemasakan dengan penyajian 4-6 jam).

Berdasarkan hasil penelitian di ketahui 5 dari 33 (15,2 %) jenis lauk hewan positif mengandung *Salmonella sp.* Sampel makanan yang mengandung *Salmonella sp.* ini diperoleh di 6 dari 24 rumah makan (25%)

dan di 6 dari 12 kecamatan (50%) di Kota
Pekanbaru

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Uji Laboratorium

Kacamatan	Rumah Makan	Nama Makanan	Waktu Tunggu (Jam)	SS Agar	TSIA	MR-VP
1	A	Dendeng	3	Negatif	Negatif	Negatif
		Sayur rebung	3	Negatif	Negatif	Negatif
2	B	Ayam bakar	8	Negatif	Negatif	Negatif
		Gulai sayur nangka	8	Negatif	Negatif	Negatif
3	C	Ayam sambal	8	Negatif	Negatif	Negatif
		Ikan nila bakar	8	Negatif	Negatif	Negatif
4	D	Pepes ikan teri	4	Negatif	Negatif	Negatif
		Sayur asam	4	Negatif	Negatif	Negatif
5	E	Ayam bakar	8	Negatif	Negatif	Negatif
		Ikan nila bakar	8	Negatif	Negatif	Negatif
6	F	Sayur toge	4	Negatif	Negatif	Negatif
		Ikan Nila Bakar	4	Negatif	Negatif	Negatif
7	G	Ikan acar	3	Negatif	Negatif	Negatif
		Ayam	3	Negatif	Negatif	Negatif
8	H	Asam pedas ikan kakap	3	Negatif	Negatif	Negatif
		Pergedel kentang	3	Negatif	Negatif	Negatif
9	I	Sarden	4	Negatif	Negatif	Negatif
		Ayam kecap	4	Negatif	Negatif	Negatif
10	J	Rendang	4	Positif	Positif	Positif
		Ayam cabe hijau	4	Negatif	Negatif	Negatif
11	K	Ikan nila bakar	4	Positif	Negatif	Negatif
		Sayur urap	4	Negatif	Negatif	Negatif
12	L	Ayam bumbu	4	Positif	Positif	Positif
		Pergedel	4	Negatif	Negatif	Negatif
13	M	Gulai ikan tongkol	4	Positif	Positif	Positif
		Tauco	4	Positif	Negatif	Negatif
14	N	Ayam rendang	4	Negatif	Negatif	Negatif
		Sayur jengkol	4	Negatif	Negatif	Negatif
15	O	Gulai ikan salai	4	Positif	Negatif	Negatif
		Sayur kol	4	Positif	Negatif	Negatif
16	P	Telur dadar	4	Negatif	Negatif	Negatif
		Udang goreng	4	Positif	Positif	Positif
17	Q	Ayam bumbu	3	Negatif	Negatif	Negatif
		Telur dadar	3	Negatif	Negatif	Negatif
18	R	Ikan salai goreng	5	Positif	Positif	Negatif
		Ayam goreng	5	Positif	Positif	Positif
19	S	Ikan gembung bakar	8	Positif	Negatif	Negatif
		Dendeng	8	Positif	Negatif	Negatif
20	T	Vegetarian bak	6	Positif	Positif	Positif
		Sayur sawi	6	Positif	Negatif	Negatif
21	U	Gulai ikan baung	5	Positif	Negatif	Negatif
		Ikan pantau goreng	5	Negatif	Negatif	Negatif
22	V	Ikan goreng patin	5	Positif	Negatif	Negatif
		Gulai sayur nangka	5	Negatif	Negatif	Negatif
23	W	Ayam panggang	7	Negatif	Negatif	Negatif
		Gulai sayur nangka	7	Positif	Negatif	Negatif
24	X	Ikan nila bakar	5	Negatif	Negatif	Negatif
		Tumis sayur pakis	5	Negatif	Negatif	Negatif

Keterangan Tabel : *SS Agar (Salmonella - Shigella Agar)*, *TSIA (Triple Sugar Iron Agar)*, *MR-VP (Methyl Red-Voges Proskauer)*

Beberapa gambar hasil pengujian laboratorium dapat dilihat pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1. Tahapan Pengujian Laboratorium *Salmonella sp.*

Berdasarkan Gambar 1 bagian media SS agar koloni terlihat merah muda dengan atau tanpa titik mengkilat atau terlihat hampir seluruh koloni hitam, terlihat keabu-abuan atau kehitaman, kadang metalik dan media di

sekitar koloni berwarna coklat. Pada Gambar 1.d pada *TSIA* terlihat bagian tegak berwarna kuning, bagian miring berwarna merah dan H₂S berwarna hitam. Pada gambar 1.e saat dilakukan uji *SIM (Sulfite Indol Motility)* terlihat hasil uji positif ditandai dengan adanya cincin merah dipermukaan media. Pada gambar 1.f pada saat dilakukan uji MR terlihat hasil positif *Salmonella sp.* dengan warna merah menyebar, dan saat dilakukan uji *VP* hasil negatif terlihat tidak ada perubahan warna.

Jenis bakteri 7 dari 48 (35,41%) sampel makanan dalam penelitian ini tidak diketahui. Beberapa jenis bakteri bisa jadi *Shigella*, *E. coli*, *Bacillus*, dan lainnya. Temperatur yang tidak sesuai selama pemrosesan dan kontaminasi silang yang terjadi selama makanan yang disajikan merupakan faktor risiko terjadinya kontaminasi bakteri.⁶ Pada studi ini, faktor-faktor yang memungkinkan ditemukannya *Salmonella sp.* dalam makanan tidak diteliti, namun berdasarkan hasil pengamatan di lokasi penelitian hal ini kemungkinan dapat disebabkan oleh higiene dan sanitasi yang kurang baik. Produk makanan yang aman tidak mengandung bahan yang membahayakan kesehatan, seperti yang menyebabkan penyakit atau keracunan.²²

Pada tahap akhir uji *MR-VP* terdapat 6 dari 48 (12,5%) sampel makanan yang positif *Salmonella sp.*. Makanan yang positif *Salmonella sp.* adalah rendang, ayam bumbu, kari ikan tuna, vegetarian bak, udang goreng, dan ayam goreng. *Salmonella sp.* adalah bakteri yang memfermentasi D-glukosa, menghasilkan asam tetapi tidak membentuk gas, oksidase negatif, katalase positif, tidak menghasilkan indol karena tidak menghasilkan enzim triptofanase yang memecah triptofan menjadi indol. Dengan fermentasi glukosa positif metil merah menghasilkan asam yang terakumulasi di dalam medium, sehingga pH medium menjadi asam.²³

Ayam goreng pada penelitian ini yang mengandung *Salmonella sp.* kemungkinan dapat terjadi karena suhu pemasakan yang kurang. Suhu pemasakan biasanya bisa mencapai 100°C, namun apabila ada bagian lain dari daging ayam yang tidak matang secara merata cenderung menjadi penyebab tumbuhnya *Salmonella sp.*, dan suhu optimal pertumbuhan bakteri *Salmonella sp.* adalah 37°C.²⁴ Penelitian ini tidak menggali faktor penyebab ditemukannya *Salmonella sp.* pada sampel makanan, namun pada penelitian lain kemungkinan ditemukannya *Salmonella sp.* bisa datang dari para pekerja.²⁵ Kebersihan kuku jari dan penggunaan celemek selama penyediaan makanan sangat terkait dengan infeksi *Salmonella sp.* dan *Shigella*.²⁶

Gastroenteritis *Salmonella sp.* dapat menyebabkan demam setelah 48 hingga 72 jam dan diare selama 3 hingga tujuh hari.²⁷ Jika bakteri menyerang dalam jumlah besar, bakteri akan masuk ke usus halus dan kemudian masuk ke sistem peredaran darah yang menyebabkan bakteremia, demam tifoid, dan komplikasi organ lainnya.²⁸ Tingkat keparahan penyakit ini pada setiap individu dengan *Salmonellosis* tidak hanya ditentukan oleh faktor virulen tetapi juga kondisi sel inang.²⁹

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sampel makanan pada 5 lauk hewani dan satu lauk nabati (vegetarian bak) terkontaminasi *Salmonella sp.* Sampel tersebut dimasak dengan teknik penggorengan dan perebusan. Pada kari ikan tuna juga ditemukan *Salmonella sp.*. Kualitas air dan lingkungan berpengaruh langsung terhadap pencemaran mikrobiologis (*Salmonella sp.*).³⁰ Penelitian tentang keberadaan kuman pada ikan bawal bakar di kawasan Pantai Bantul menunjukkan bahwa faktor yang berhubungan dengan jumlah kuman pada ikan bawal bakar adalah penjamah makanan.³¹ *Salmonella sp.* adalah wabah paling banyak di Brasil, secara umum dijumpai pada makanan, buah-buahan dan sayuran.³² Penelitian yang dilakukan pada beberapa makanan siap saji di Nigeria ditemukan bakteri *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Shigella sp.*, *Salmonella sp.*, *Klebsiella sp.*,

*Enterococci sp., Pseudomonas sp., Mucor sp., Penicillium sp. dan Aspergillus sp.*³³

Suhu lingkungan pada restoran berpengaruh terhadap kejadian penyakit bawaan akibat bakteri *Salmonella sp.*³⁴ Pemasakan yang efektif dapat menghilangkan kontaminasi *Salmonella sp.*,³⁵ Pengawasan dan pengendalian khusus diperlukan untuk mengendalikan *Salmonella sp.* di restoran.³⁶ Diperlukan strategi manajemen risiko terkait perkembangan patogen untuk memastikan tercapainya keamanan pangan, karena hal ini akan berdampak langsung pada insiden kejadian penyakit bawaan makanan.³⁷

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sampel makanan yang mengandung *Salmonella sp.* diperoleh di 6 rumah makan dari 24 rumah makan (25%) yang di temukan pada 6 dari 12 kecamatan (50%) di Kota Pekanbaru Provinsi Riau. Sejumlah 17 dari 48 (35,41%) sampel makanan rumah makan (restoran) Kota Pekanbaru mengandung bakteri. Terdapat 6 sampel makanan dari total 48 sampel makanan (12,5%) yang positif mengandung *Salmonella sp.* Jenis makanan yang positif mengandung *Salmonella sp.* adalah rendang, ayam bumbu, gulai ikan tongkol, vegetarian bak, udang goreng, dan ayam goreng.

Berdasarkan hasil penelitian ini dengan masih di temukannya *Salmonella sp.* pada makanan siap saji di rumah makan

(Restoran) di Kota Pekanbaru, perlu menjadi perhatian khusus. Masalah mutu dan keamanan pangan menjadi semakin penting karena berdampak terhadap kesehatan sehingga perlu dilakukan pengawasan dan pengendalian.

TERIMA KASIH

Kami berterima kasih kepada seluruh responden penelitian yang sudah terlibat dalam penelitian ini dan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Riau dan Fakultas Kedokteran Universitas Riau yang telah memberikan dana untuk penelitian ini

KEPUSTAKAAN

1. Alsuhendra dan Ridawati. *Bahan Toksik dalam Makanan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya; 2013.
2. Anant, J.K., Inchulkar S.R, Bhagat SA review article on food poisoning. *Wjpls* 2018, 4, 94–99 .
3. Prashanth M, Indranil C. Illness Ranges from Relatively Mild Through To Life Threatening. *Journal of Medical and Health Sciences* Food Poisoning : 2016;5(4):1–19.
4. Akanele E, Mgbo S, Chukwu O, Ahudie CM. Microbiological Contamination Of Food: *The Mechanisms , Impacts And Prevention*. 2016;5(03).
5. Angelo KM, Chu A, Anand M, Nguyen TA, Bottichio L, Wise M, Williams I, Seelman S, Bell R, Fatica M, Lance S, Baldwin D, Shannon K, Lee H, Trees E, Strain E, Gieraltowski L. Outbreak of *Salmonella sp.* Newport infections linked to cucumbers – United States, 2014. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 2015; 64, 144–147.
6. Valero, A.; Rodríguez, M.-Y.; Posada-Izquierdo, G.D.; Pérez-Rodríguez, F.; Carrasco, E.; García-Gimeno, R.M. *Risk*

- factors influencing microbial contamination in food service centers. In Significance, Prevention and Control of Food Related Diseases*; Makun, H., Ed.; IntechOpen: London, UK, 2016; Chapter 2; ISBN 978-953-51-2277-7.
7. Badan Standardisasi Nasional (BSN). SNI 01-2332.2-2006. *Cara Uji Mikrobiologi. Bagian 2: Penentuan Salmonella sp. pada produk perikanan*. Jakarta; 2006.
 8. Eng S, Pusparajah P, Mutalib NA, Ser H, Chan K, Lee L. *Frontiers in Life Science Salmonella sp. : A review on pathogenesis, epidemiology and antibiotic resistance*. 2015;3769.
 9. Kurtz JR, Goggins JA, Mclachlan JB. *immune system*. 2018;42–50.
 10. Octa Dwienda, R., Liva Maita, S. S. T., Saputri, E. M., & Yulviana, R. *Buku Ajar Asuhan Kebidanan Neonatus, Bayi/Balita dan Anak Prasekolah untuk Para Bidan*. Yogyakarta : Deepublish. 2015
 11. Als D, Radhakrishnan, Arora P, Gaffey MF, Campisi S, Velummailum R, et al. Global trends in typhoidal salmonellosis: A systematic review. *Am J Trop Med Hyg*. 2018;99(3):10–9.
 12. Waturangi DE, Wiratama E, Theresia AS. Prevalence and molecular characterization of *Salmonella sp. enterica* serovar Typhimurium from ice and beverages in Jakarta, Indonesia. *BMC Res Notes [Internet]*. 2019;10–5.
 13. Ochiai RL, Acosta CJ, Danovaro-Holliday MC, Baiqing D, Bhattacharya SK, Agtini MD, et al. A study of typhoid fever in five Asian countries: disease burden and implications for controls. *Bull World Health Organ*. 2008;86:260–8.
 14. Arficho TS. Microbiological quality and safety of Ready- to- eat foods from restaurants and food establishments in Yirgalem town Southern, Ethiopia. *Research square* 2019, :1–15.
 15. Amiruddin, RR., Darniati, Ismail. Isolasi dan identifikasi *Salmonella sp. sp* pada ayam bakar di rumah makan kecamatan syiah kuala kota banda aceh. 2017;01(3):265–74. *JIMVET*. ISSN : 2540-9492.
 16. Puspadewi R, Adirestuti P, Abdulbasith A. Deteksi *Staphylococcus Aureus* Dan *Salmonella sp.* Pada Jajanan Sirup. *Jurnal Ilmiah Manuntung* 2017; 3(1), 26-33.
 17. Murti NIK & Budayanti NNS. Prevalensi *Salmonella sp.* Sp. Pada Cilok Di Sekolah Dasar Di Denpasar. *E-Jurnal Medika* 2017; Vol 6 No 5, Hal 36-4.
 18. Rizky M, Bella A, Soleha TU, Mustofa S, Apriliana E, Studi P, et al. Identifikasi Bakteri *Salmonella sp. typhi* Pada Makanan Jajanan Gorengan yang Dijual di Depan Sekolah Dasar Negeri Kecamatan Kedaton Kota Bandar Lampung Identification of *Salmonella sp. typhi* Bacteria in Fried Foods Sold at Public Elementary School in Kedaton Band. *J Agromedicine* 2019;6:290–4.
 19. Adzhani AA, Purwanta M, Rahmatullah I. *Salmonella sp. sp.* Detection in Elementary School Street Foods in Surabaya. *Biomol Heal Sci J*. 2018;1(2):89.
 20. Lovell-Read SR, de Carvalho LPS. “*Salmonella sp.*, meet mycobacteria.” *J Exp Med [Internet]*. 2019 Apr 1;216(4):721–2.
 21. Zha L, Garrett S, Sun J. *Salmonella sp.* Infection in Chronic Inflammation and Gastrointestinal Cancer. *Diseases*. 2019;7(1):28.
 22. Pucket, RP. *Food Service Manual for Health Institutions*. Chicago: Amerika Chicago Press; 2004.
 23. Darmawati, S dan R. Haribi. Analisis Protein Pili *Salmonella sp. typhi* isolate RS. Kariadi Semarang dengan Elektroforesis SDS-PAGE. *Jurnal Litbang Universitas Muhammadiyah Semarang* 2015 2(3):1-4.
 24. Jawetz, Melnick, Adelberg. *Medical Microbiology Book I*. Salemba Medika: Jakarta; 2005.
 25. Francis SP, Nagarajan P, Upgade A. Prevalence of *Salmonella sp.* in finger swabs and nail cuts of hotel workers Prevalence of *Salmonella sp.* in finger swabs and nail cuts of hotel workers. *Journal of Microbiology and Infectious Diseases* 2015;(December).
 26. Yesigat T, Jemal M, Birhan W. Prevalence and Associated Risk Factors of *Salmonella sp.*, *Shigella*, and Intestinal Parasites among Food Handlers in Motta Town, North West Ethiopia. *Can J Infect Dis Med Microbiol*. 2020.
 27. Netter's gastroenterology. edited by Floch MH et al. (2020), 3rd ed. *Gastroenterology & Hepatology*

- Collection @ ScienceDirect. ISBN: 9780323596244.
28. Upadhyay R, Nadkar MY, Muruganathan A, Tiwaskar M, Amarpurkar D, Banka NH, et al. API RECOMMENDATIONS API Recommendations for the Management of Typhoid Fever. *J Assoc Physicians India* 2015;63(November):77–96.
 29. Kim YJ, Park K, Park D, Park J, Bang BW, Lee SS, et al. Guideline for the Antibiotic Use in Acute Gastroenteritis. 2019;51(2):217–43.*icjournal.org*
<https://doi.org/10.3947/ic.2019.51.2.217>
 30. Virginia D, Semedo G, Vinicius F, Castro S. *Salmonella sp.* spp . in the fish production chain : a review. *Cienc. Rural.* 2018 vol.48 no.8 Santa Maria
<http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20180141>
 31. Suryani, D. Keberadaan Angka Kuman Ikan Bawal Bakar Dan Peralatan Makan Bakar.” *Jurnal Kesehatan Masyarakat.* 2014; 9 (2)(9): 96.
 32. Elias SDO, Decol LT, Tondo EC. Foodborne outbreaks in Brazil associated with fruits and vegetables : 2008 through 2014. *Foods.* 2018;(October):173–81. doi:10.1093/fqsafe/fyy022
 33. Ajibade VA, Ado-ekiti TFP, Fajilade OT, Ado-ekiti TFP, Ajenifuja F, Polytechnic TF. MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF READY-TO-EAT (RTE) S. 2018;(December).
<https://www.researchgate.net/publication/329543129>
 34. Mun SG, The effects of ambient temperature changes on foodborne illness outbreaks associated with the restaurant industry. 2. *International Journal of Hospitality Management.* 2020; Volume 85, February, 102432.
<https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2019.102432>
 35. Issa Y, Abu-rayyan A, Hemidat S, Team H, Health P. Prevalence of *Salmonella sp.* in different poultry and meat food products in Hebron district : a prevalence study. *Lancet* [Internet]. 2019L 390:S33.
 36. Firestone MJ, Hedberg CW. Restaurant inspection letter grades and *Salmonella sp.* infections, New York, New York, USA. *Emerg Infect Dis.* 2018;24(12):2164–8.
 37. Sampedro F, Wells SJ, Bender JB, Hedberg CW. Developing a risk management framework to improve public health outcomes by enumerating *Salmonella sp.* in ground Turkey. *Epidemiol Infect.* 2019;147(May).