

PENGARUH PERBEDAAN WAKTU PAJAN TERHADAP JUMLAH BAKTERI *Salmonella sp.* DAN *Shigella sp.* PADA JAJANAN PEDAGANG KAKI LIMA DI LINGKUNGAN KAMPUS 1 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO

Yulis Setiawati¹, Mustika Ratnaningsih Purbowati¹, Maria Ulfa¹
Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Abstrak

Latar belakang: *Foodborne disease* merupakan penyakit yang ditimbulkan oleh makanan yang terkontaminasi oleh bakteri. Data BPOM RI (2015) menyebutkan di Indonesia pada tahun 2014 didapatkan data Kejadian Luar Biasa (KLB) akibat keracunan pangan dimana *Salmonella sp.* dan *Shigella sp.* merupakan bakteri patogen terbanyak penyebab keracunan makanan dan penyebab kematian. Data BPOM RI (2017) periode bulan Januari-Maret 2017 mengungkapkan bahwa penyebab keracunan pangan di Indonesia masih didominasi oleh Pedagang Kaki Lima (PKL). Pertumbuhan dan kematian bakteri di dalam bahan makanan salah satunya dipengaruhi oleh waktu dan suhu. Waktu dan suhu merupakan parameter kritis untuk menilai laju pertumbuhan mikroorganisme. Identifikasi bakteri dengan menumbuhkan pada media selektif dapat dilakukan untuk mengetahui apakah jajanan tersebut terkontaminasi bakteri *Salmonella sp.* dan *Shigella sp.*

Tujuan: Mengetahui pengaruh perbedaan waktu pajan terhadap jumlah bakteri *Salmonella sp.* dan *Shigella sp.* pada jajanan pedagang kaki lima di lingkungan kampus I Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Metode: Penelitian non experimental analitik observasional dengan rancangan *cross-sectional* yang melibatkan 34 sampel jajanan, analisa uji T berpasangan.

Hasil: Tidak ditemukan koloni *Salmonella sp.* pada jajanan dengan waktu pajan ≤ 2 jam sedangkan *Shigella sp.* ditemukan total koloni 17 CFU/ml. Total koloni *Salmonella sp.* dengan waktu pajan > 2 jam adalah 72 CFU/ml dan total koloni *Shigella sp.* adalah 96 CFU/ml.

Kesimpulan: Tidak terdapat pengaruh perbedaan ($P > 0.05$) waktu pajan terhadap jumlah bakteri *Salmonella sp.* dan *Shigella sp.* ($P \text{ value} = 0.62$) pada jajanan pedagang kaki lima di lingkungan kampus 1 Universitas Muhammadiyah Purwokerto. 1 sampel positif *Salmonella sp.* dengan jumlah koloni 52 CFU/ml dan 2 sampel positif *Shigella sp.* dengan jumlah koloni 76 CFU/ml dan 10 CFU/ml, jumlah tersebut diatas batas aman dan dapat menimbulkan risiko penularan penyakit lewat makanan apabila dikonsumsi oleh manusia.

Kata kunci : Waktu pajan, *Salmonella sp.*, *Shigella sp.*, jajanan pedagang kaki lima.

INFLUENCE DIFFERENCE OF TIME EXPOSURE ON THE NUMBER OF BACTERIA *Salmonella sp.* AND *Shigella sp.* ON STREET VENDORS IN AREA OF CAMPUS 1 OF UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO

Yulis Setiawati¹, Mustika Ratnaningsih Purbowati¹, Maria Ulfa¹
Faculty of Medicine, Muhammadiyah University of Purwokerto

ABSTRACT

Background: Foodborne is a disease caused by bacterial-contaminated food. The data from BPOM (The National Agency of Drug and Food Control) RI (2015) states that in 2014 there was found outbreaks (extraordinary event) in Indonesia caused by food poisoning in which *Salmonella sp.* and *Shigella sp.* were the most poisonous and deadly pathogenic bacteria. According to BPOM RI (2017) on January-March 2017, the causes of food poisoning in Indonesia were still dominated by street vendors. The growth and the death of bacteria in foods might be affected by time and temperature. Those are the critical parameter to assess the growth rate of microorganisms. Bacteria identification by growing the bacteria on selective media can be conducted to indicate whether the snacks are contaminated with bacteria *Salmonella sp.* and *Shigella sp.* or not.

Objectives: To figure out the difference of time exposure on the number of bacteria *Salmonella sp.* and *Shigella sp.* on street vendors in area of Campus 1 Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Method: This researcher used non-experimental analytical observational method with cross-sectional design which including 34 samples of snacks, with Paired Sample T-Test.

Results: It was not found any colony of *Salmonella sp.* on snacks with time exposure 2 hours. On the other side, it was found total number of 17 CFU/ml *Shigella sp.* colony. The total number of *Salmonella sp.* colony with time exposure >2 hours was 72 CFU/ml. The total number of *Shigella sp.* colony with time exposure > 2 hours was 96 CFU/ml.

Conclusion: There was not any influence difference ($P > 0.05$) time of exposure on the number of bacteria *Salmonella sp.* and *Shigella sp.* (P value - 0.62) on street vendors' snacks in area of Campus 1 Universitas Muhammadiyah Purwokerto. 1 *Salmonella sp.* positive sample with 52 CFU/ml colony and 2 *Shigella sp.* positive sample with 76 CFU/ml and 10 CFU/ml, that number is above the safe zone and cause risk of foodborne disease contamination.

Keywords: Time of exposure, *Salmonella sp.*, *Shigella sp.*, Street Vendors

PENDAHULUAN

Kontaminasi bakteri pada makanan dapat menyebabkan makanan tersebut menjadi media bagi suatu penyakit, penyakit yang ditimbulkan disebut keracunan makanan atau *foodborne disease*.¹ Keracunan makanan merupakan hal utama beban kesehatan yang menyebabkan morbiditas dan mortalitas tinggi di seluruh dunia.² Penyebab keracunan akibat makanan adalah bakteri, parasit, virus, kimia dan toksin. Bakteri merupakan penyebab wabah terbanyak (247 wabah, 53%), diikuti oleh virus (161 wabah, 35%), bahan kimia (46 wabah, 10%), dan parasit (7 wabah, 2%).³ *Salmonella sp.* dan *Shigella sp.* merupakan agen terbanyak penyebab keracunan makanan.⁴

World Health Organization (WHO) *Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group* (FERG) 2015.⁵ melaporkan bahwa Afrika, Asia Tenggara dan Mediterania merupakan negara dengan prevalensi kematian tertinggi sedangkan diare, tifoid, hepatitis merupakan prevalensi penyakit tertinggi yang disebabkan keracunan makanan. Keracunan makanan kembali terjadi di Amerika Serikat terdapat > 9 juta anak menjadi korban setiap tahunnya. Selama tahun 1998-2008 sebanyak 13.352 wabah akibat makanan menyebabkan 271.974 penyakit.⁶

Central of disease control (CDC) memperkirakan di Amerika Serikat pada tahun 2009-

2010 terdapat 1.527 wabah penyakit akibat makanan dan 23 kematian, pada tahun 2011 terdapat 48 juta penyakit akibat makanan, 128.000 rawat inap dan 3.000 kematian. Tahun 2014, Amerika Serikat melaporkan 864 wabah penyakit bawaan makanan mengakibatkan 13.246 penyakit, 712 rawat inap, 21 kematian, CDC sekarang memperkirakan bahwa ada sekitar 48 juta penyakit akibat makanan, 128.000 rawat inap, dan 3000 kematian per tahun. Perkiraan tersebut menunjukkan bahwa 15% orang Amerika akan menderita penyakit akibat makanan setiap tahunnya dan 41 dalam 100.000 akan dirawat di rumah sakit dan 1 dalam 100.000 akan meninggal dunia.⁷

Di Indonesia pada tahun 2010 terdapat 115 kasus penyakit akibat makanan, tahun 2011 sebanyak 163 kasus, tahun 2012 sebanyak 128 kasus, tahun 2013 sebanyak 84 kasus dan tahun 2014 data kejadian luar biasa (KLB) keracunan pangan menunjukkan 47 kasus.⁸ Profil kesehatan KLB keracunan makanan di kabupaten Banyumas 2014 menjadi urutan pertama dengan jumlah persentase 15,68%.⁹

Pedagang kaki lima (PKL) adalah pedagang yang menggunakan gerobak beroda, jenis perlengkapan yang digunakan untuk berjualan beranekaragam seperti gerobak, membuat lapak, menggunakan pikulan, dan juga gendongan.¹⁰ Data BPOM RI pada periode bulan januari-maret 2017.¹¹ Kasus keracunan pangan di Indonesia masih

didominasi oleh pangan olahan jasaboga 403%, pangan olahan jajanan PKL 231%, olahan rumah tangga 183% dan keracunan akibat minuman ringan 27%, kasus keracunan pangan mengakibatkan 893 korban dan 8 diantaranya meninggal dunia..

Diare hingga saat ini masih menjadi masalah kesehatan, tahun 2014 diare di Indonesia menduduki peringkat pertama penyakit yang disebabkan oleh keracunan makanan atau *foodborne disease*.¹² Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah tahun 2015.¹³ menyatakan bahwa diare menjadi urutan pertama diantara penyakit menular lainnya dengan jumlah 489.124 kasus, kabupaten Banyumas menjadi urutan ke-5 dari 29 kabupaten dan 6 kota lainnya dengan jumlah 23.728 kasus.¹⁴

Faktor penyebab timbulnya diare adalah melalui makanan yang terkontaminasi kuman.¹⁵ Paparan merupakan peristiwa yang dapat menimbulkan risiko penularan kuman ke makanan, penularan tidak terlalu berisiko apabila waktu paparan tersebut maksimal 2 jam.¹⁶ Prevalensi keracunan yang disebabkan oleh makanan di dunia maupun di Indonesia khususnya kabupaten Banyumas dari tahun ke tahun masih menjadi masalah kesehatan serta dapat meningkatkan angka morbiditas dan mortalitas. Data dari klinik Universitas Muhammadiyah Purwokerto dari bulan januari hingga mei 2017 terdapat 21 kasus diare dan 133 demam tifoid.¹⁷

PKL di lingkungan kampus I Universitas Muhammadiyah Purwokerto menjajakan makanannya dipagi hari dan sore hari, pagi hari sekitar pukul 07.00 hingga pukul 15.00 WIB dan sore hari sekitar pukul 16.00 hingga pukul 23.00 WIB, kendaraan ramai melintasi sepanjang tempat penjualan PKL, polusi kendaraan, debu lingkungan sekitar serta jajanan yang dijual dalam kondisi terbuka diduga menjadi salah satu faktor risiko media pertumbuhan bakteri.¹⁷ Berdasarkan data diatas maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh perbedaan waktu paparan terhadap jumlah bakteri *Salmonella sp.* dan *Shigella sp.* pada jajanan pedagang kaki lima di lingkungan kampus I Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Salmonella-Shigella Agar*, aquades 5000 ml, aquades steril 300 ml, *crystal violet*, *iodine*, alkohol 70%, safranin, jajanan pedagang kaki lima.

Metode

Penelitian ini merupakan jenis penelitian non experimental secara analitik observasional dengan menggunakan rancangan penelitian *cross sectional*. Pengambilan sampel dilakukan di lingkungan kampus I Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Pelaksanaan penelitian di Laboratorium Mikrobiologi

Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Dilaksanakan pada bulan November 2017.

Pengumpulan Sampel

Sampel yang digunakan adalah jajanan pedagang kaki lima di lingkungan kampus 1 Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Sampel penelitian yang digunakan sebanyak 17 gerobak penjual jajanan, setiap gerobak akan diambil 2 sampel sehingga sampel yang dibutuhkan 34 dengan kriteria inklusi jajanan yang dijual oleh pedagang kaki lima di lingkungan kampus I Universitas Muhammadiyah Purwokerto, jajanan yang diolah di tempat dengan waktu pajan ≤ 2 jam dan waktu pajan > 2 jam dan jajanan yang dijual dalam kondisi terbuka atau tanpa pembungkus sedangkan untuk kriteria eksklusi adalah jajanan basi dan jajanan yang jatuh di tanah.

Uji Pertumbuhan Bakteri

Uji pertumbuhan bakteri pada media selektif dibagi menjadi 2 kelompok yaitu: Kelompok 1 sampel jajanan dengan waktu pajan ≤ 2 jam, Kelompok 2 sampel jajanan dengan waktu pajan > 2 jam. Prosedur pelaksanaannya adalah sebagai berikut :

1. Persiapan penelitian berupa sterilisasi semua alat yang digunakan dengan autoklav pada suhu 121°C dan tekanan 15 Psi selama 15 menit.
2. Membuat media *Salmonella-Shigella Agar* dengan cara masukkan 45 gram SSA instant kedalam gelas beker, kemudian ditambahkan

aquades hingga volume 700 ml. Rebus sampai mendidih sambil diaduk-aduk agar tidak menggumpal. Setelah mendidih dimasukkan ke dalam erlenmeyer 1 liter, dinginkan kemudian tuang medium SSA ke dalam cawan petri.¹⁸

3. Mengambil sampel berupa jajanan pedagang kaki lima, sampel jajanan dengan waktu pajan ≤ 2 jam akan diambil segera setelah jajanan diolah sedangkan sampel jajanan dengan waktu pajan > 2 jam akan diambil setelah jajanan tersebut dipajankan dengan keadaan lingkungan sekitar selama > 2 jam setelah jajanan diolah.
4. Menumbuk jajanan ke dalam mortar.
5. Sejumlah 1 gram jajanan yang telah halus ditambahkan 0,5 ml aquades steril untuk pengenceran.
6. Inokulasi 20 μl sampel yang dilarutkan pada permukaan lempeng medium SSA dengan rata secara zig-zag.
7. Menumbuhkan kuman pada media kultur dan ditunggu selama 48 jam dengan suhu 37°C .¹⁸
8. Menghitung jumlah koloni bakteri dengan menggunakan *Colony counter*.
9. Membandingkan jumlah koloni bakteri pada sampel yang diambil pada waktu pajakan ≤ 2 jam dan > 2 jam.
10. Melakukan pewarnaan gram dengan metode *gram staining*.¹⁹

Analisa Statistik

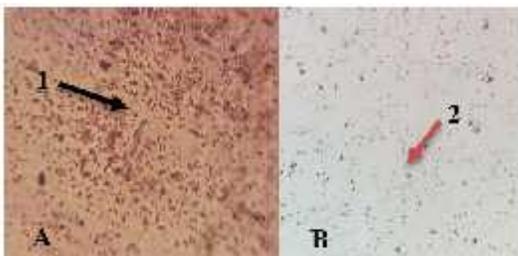
Dari data yang didapat akan dilakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk*, jika $p > 0,05$ dan data terdistribusi normal akan diuji dengan uji T berpasangan, jika $p < 0,05$ dan data terdistribusi tidak normal maka akan transformasi data terlebih dahulu jika distribusi data tetap tidak normal maka analisis data menggunakan uji *Wilcoxon*.

HASIL

Berdasarkan hasil pengamatan setelah sampel ditumbuhkan pada media selektif selama 48 jam dengan dengan suhu 37°C , menghitung jumlah koloni dengan menggunakan *Colony counter*, membandingkan jumlah koloni pada setiap sampel dan salah satu koloni akan diwarnai menggunakan metode *gram staining*, didapatkan hasil sebagai berikut :



Gambar 1. Pertumbuhan koloni bakteri *Shigella sp.* 2 jam (A) *Salmonella sp.* dan *Shigella sp.* > 2 jam (B), 1. Koloni bakteri *Shigella sp.* 2. Koloni bakteri *Salmonella sp.*



Gambar 2. Hasil pewarnaan gram *Salmonella sp.*

(A) *Shigella sp.* (B), 1. Bakteri *Salmonella sp.* 2. Bakteri *Shigella sp.*

Tabel 1. Hasil perbandingan jumlah koloni pada setiap sampel

Jenis Sampel	Koloni < 2 jam		Koloni > 2 jam	
	<i>Salmonella</i>	<i>Shigella</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Shigella</i>
A1	0	1 CFU/ml	0	0
A2	0	0	0 CFU/ml	5 CFU/ml
A3	0	0	0	1 CFU/ml
B1	0	0	0	0
B2	0	0	0	0
A4	0	0	0	0
A5	0	0	0	1 CFU/ml
B3	0	0	0	0
A6	0	2 CFU/ml	2 CFU/ml	2 CFU/ml
A7	0	0	0	0
A8	0	0	0	0
B4	0	4 CFU/ml	0	0
A9	0	1 CFU/ml	0	0
A10	0	2 CFU/ml	52 CFU/ml	76 CFU/ml
C1	0	0	12 CFU/ml	10 CFU/ml
C2	0	0	0	1 CFU/ml
All	0	0	0	0
Total	0	17 CFU/ml	72 CFU/ml	96 CFU/ml

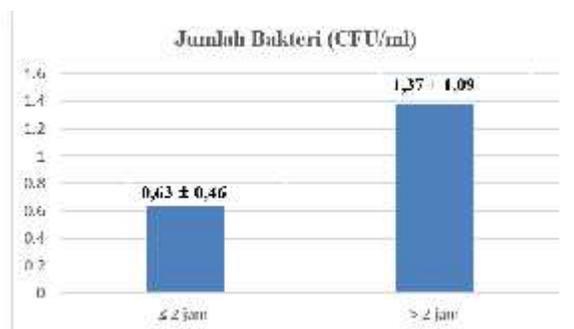
Berdasarkan tabel diatas sampel jajan dengan waktu pajan 2 jam tidak dijumpai koloni bakteri *Salmonella sp.* dan 17 CFU/ml merupakan total dari jumlah koloni *Shigella sp.* diantaranya 5 sampel positif dengan jumlah koloni terendah 1 CFU/ml, koloni tertinggi 9 CFU/ml. Sampel dengan waktu pajan > 2 jam dijumpai total koloni *Salmonella sp.* 72 CFU/ml diantaranya 4 sampel positif dengan jumlah koloni terendah 2 CFU/ml dan jumlah koloni tertinggi 52 CFU/ml, sedangkan total koloni *Shigella sp.* adalah 96 CFU/ml diantaranya 7 sampel positif dengan jumlah koloni terendah 1 CFU/ml dan jumlah koloni tertinggi 76 CFU/ml.

Dari data tersebut selanjutnya dilakukan analisis data menggunakan uji T berpasangan, sebelum dilakukan uji T berpasangan harus diketahui terlebih dahulu apakah data penelitian tersebut terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data dilakukan dengan *Shapiro Wilk test*. Kriteria ujinya adalah bila nilai probabiliti $p > 0,05$ maka data terdistribusi normal, sebaliknya, jika nilai $p < 0,05$ maka data tidak terdistribusi normal.

Dari uji normalitas menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal, kemudian dilakukan transformasi data didapatkan hasil $p > 0,05$ data terdistribusi normal. Dari hasil tersebut selanjutnya data akan di uji dengan uji T berpasangan untuk melihat adanya perbedaan waktu pajan terhadap jumlah bakteri *Salmonella sp.* dan *Shigella sp.* pada setiap kelompoknya. Berikut hasil dari uji T berpasangan :

Tabel 2. Hasil uji T berpasangan

Waktu	Rerata	Standar Deviasi	P value
Waktu pajan ≤ 2 jam	0,63	0,46	0,62
Waktu pajan > 2 jam	1,37	1,09	



Grafik 1. Rerata jumlah bakteri pada kedua kelompok

Hasil yang didapatkan dari uji T berpasangan dapat dilihat pada tabel 2. grafik 1. rerata jumlah bakteri dengan waktu pajan > 2 jam lebih tinggi daripada jumlah bakteri dengan waktu pajan ≤ 2 jam tetapi perbedaan antar kedua kelompok pada penelitian ini tidak bermakna karena nilai signifikasi yang didapat yaitu $p = 0.62$ ($P > 0.05$), hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh perbedaan waktu pajan terhadap jumlah bakteri *Salmonella sp.* dan *Shigella sp.* pada jajanan pedagang kaki lima di lingkungan kampus I Universitas Muhammadiyah purwokerto.

Untuk mengetahui adanya perbedaan waktu pajan terhadap jumlah koloni bakteri *Salmonella sp.* dan *Shigella sp.* akan di analisis pada setiap kelompok bakteri, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil analisis uji Wilcoxon

	Ranks	N	P Value
≤ 2 jam <i>Salmonella</i>	Negative Ranks	0 ^a	0,068
> 2 jam <i>Salmonella</i>	Positive Ranks	4 ^b	
	Ties	13 ^c	
	Total	17	

Berdasarkan hasil analisis diatas nilai *Negative Ranks* adalah 0 yang artinya tidak terdapat penurunan jumlah koloni bakteri *Salmonella sp.* pada jajanan dengan waktu pajan ≤ 2 jam ke > 2 jam. Sedangkan hasil *Positive Ranks* adalah 4 yang menandakan bahwa terdapat 4 sampel dengan peningkatan jumlah koloni dari waktu pajan ≤ 2 jam ke > 2 jam. Nilai *Ties* pada

analisa diatas adalah 13, dimana terdapat 13 sampel dengan hasil yang sama. Nilai *P Value* 0,068 ($P > 0.05$) tidak terdapat pengaruh perbedaan waktu pajan terhadap jumlah koloni bakteri *Salmonella sp.* pada jajanan pedagang kaki lima di lingkungan kampus I Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Tabel 4. Hasil analisis uji Wilcoxon

	Rank	N	P Value
≤ 2 jam <i>Shigella sp.</i> > 2 jam <i>Shigella sp.</i>	Negative Ranks	4 ^a	0,44
	Positive Ranks	6 ^b	
	Ties	7 ^c	
	Total	17	

Berdasarkan hasil analisis diatas *Negative Ranks* atau selisih negatif antara hasil jumlah koloni bakteri *Shigella sp.* dengan waktu pajan 2 jam dan > 2 jam adalah 4 sampel yang artinya terdapat 4 sampel penurunan jumlah dari waktu pajan 2 jam ke > 2 jam, sedangkan *Positive Ranks* atau selisih positifnya terdapat 6 sampel yang artinya terdapat 6 sampel peningkatan jumlah koloni dari waktu pajan 2 jam ke > 2 jam dan nilai ties dari hasil analisis adalah 7, disini terdapat 7 jumlah koloni yang sama dari waktu pajan 2 jam ke > 2 jam. Nilai *P Value* dari hasil analisis adalah 0,44 ($P > 0.05$) yang artinya tidak terdapat pengaruh perbedaan waktu pajan terhadap jumlah koloni bakteri *Shigella sp.* pada jajanan pedagang kaki lima di lingkungan kampus I Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

DISKUSI

Tabel 1. merupakan hasil perbandingan jumlah koloni pada setiap sampel, 13 sampel menunjukkan hasil negatif bakteri *Salmonella sp.* dan 7 sampel negatif bakteri *Shigella sp.* dengan waktu pajan 2 jam maupun > 2 jam, hal ini bisa disebabkan oleh beberapa hal yaitu bakteri mati dengan suhu pemanasan dan penerapan sanitasi yang baik oleh penjual. *Salmonella sp.* akan mati dengan pemanasan suhu 60⁰ C dan *Shigella sp.* akan mati dengan pemanasan suhu 50⁰ C, kematian bakteri oleh panas menyebabkan perubahan fungsi senyawa seluler yang pada akhirnya mengarah pada denaturasi protein, kerusakan membran sel dan kerusakan DNA juga merupakan salah satu penyebab kematian sel karena pemanasan. Sanitasi yang baik oleh penjual adalah cara menjaga makanan agar tidak tercemar bakteri, dengan cara: menjaga kebersihan bahan baku yang akan diolah, memasak dengan suhu pemanasan diatas 60⁰ C, mengambil makanan menggunakan alat, menutup makanan, menjaga kebersihan pribadi seperti tidak bersin dan batuk di dekat makanan, menggunakan pakaian pelindung, penggunaan lap yang bersih dan menjaga kebersihan kuku (Maulina, M., dan De Nanda, S., 2018).²⁰

Dalam penelitian ini sebagian besar penjual sudah menerapkan sanitasi dengan cara penggunaan lap yang bersih, menjaga kebersihan kuku, dan tidak menyentuh jajanan secara langsung, proses

pengolahan penjual menggunakan alat yang bersih, jajanan yang telah diolah disimpan pada tempat yang bersih dan tertutup. Hal ini sesuai dengan penelitian Akbar, M. Y., dan Diansyah, G. (2016).²¹ bahwa cara pengolahan dan cara penyimpanan yang benar tidak menyebabkan ikan teri tersebut terkontaminasi oleh bakteri *Salmonella sp.*

4 sampel positif bakteri *Salmonella sp.* dengan jumlah koloni lebih banyak pada waktu pajan > 2 jam dibandingkan 2 jam, sedangkan terdapat 6 sampel positif bakteri *Shigella sp.* dengan jumlah koloni lebih banyak pada waktu pajan > 2 jam dibandingkan 2 jam, faktor yang berperan dalam perkembangbiakan bakteri ditentukan oleh keadaan lingkungan seperti temperatur, nutrisi dalam makanan itu sendiri dan kurangnya higienitas dari penjual. Penyebab bertambahnya bakteri pada jajanan dengan waktu pajan > 2 jam adalah resistensi mikroba terhadap panas. Faktor yang dapat mempengaruhi resistensi mikroba terhadap panas yang pertama yakni tipe mikroba, dimana *Salmonella sp.* dan *Shigella sp.* merupakan bakteri mesofilik akan tumbuh optimal pada suhu 30-45⁰ C dan tumbuh maksimal pada suhu 47⁰C. Kedua adalah jumlah sel, populasi bakteri awal lebih banyak akan membutuhkan waktu lebih lama untuk menurunkan populasinya. Ketiga yaitu nutrisi dalam makanan, pada pH yang relatif rendah akan meningkatkan kepekaan mikroba terhadap terhadap

panas sedangkan adanya protein dan lemak dapat bersifat protektif terhadap bakteri. Keempat adalah tahapan pertumbuhan bakteri, bakteri yang berada pada fase pertumbuhan stasioner cenderung lebih resisten terhadap panas (Bhunia, A., dan Ray, B., 2014).²²

Cara penyimpanan setelah pengolahan juga menjadi faktor jajanan tersebut terkontaminasi bakteri, dalam penelitian ini pedagang kurang mematuhi sanitasi penyajian makanan yang benar karena sebagian penjual masih menyajikan jajannya dalam kondisi terbuka, jajanan terpapar langsung oleh asap kendaraan dan debu lingkungan. Penyajian makanan yang harus diperhatikan adalah kondisi sanitasi penyajian makanan bersih, tertutup, setiap jenis makanan ditempatkan dalam wadah terpisah (Chandra, 2007).²³ Hubungan sanitasi yang baik dengan jumlah bakteri mempunyai pengaruh yang signifikan, pernyataan tersebut sesuai dengan Kumalasari, R.C (2016).¹² bahwa jajanan sekolah dasar positif terkontaminasi bakteri *Salmonella sp.* diakibatkan pengetahuan penjual terhadap praktik sanitasi kurang baik.

4 sampel positif bakteri *Shigella sp.* dengan waktu pajan 2 jam lebih tinggi jumlahnya dibandingkan dengan waktu pajan > 2 jam, hal ini tidak sesuai teori dimana seharusnya terjadi peningkatan jumlah bakteri *Shigella sp.* dengan waktu

pajan > 2 jam. Faktor yang diduga sebagai penyebabnya adalah karena bakteri *Shigella sp.* mempunyai *Thermal Death Point* atau temperatur minimal yang dapat membunuh mikroba yakni 65°C dengan *Thermal Death Time* atau waktu yang dibutuhkan adalah 1 jam (Maier, Raina *et al.*, 2014).²⁴ Pada penelitian ini sebagian jajanan terkontaminasi bakteri *Shigella sp.* dengan waktu pajan 2 jam lebih tinggi karena waktu yang dibutuhkan untuk membunuh semua bakteri *Shigella sp.* adalah 1 jam.

Dosis infeksi *Salmonella sp.* adalah 15-20 sel sedangkan dosis infeksi *Shigella sp.* adalah 10 sel (BPOM RI, 2012).²⁵ dalam penelitian ini 1 sampel positif *Salmonella sp.* dengan jumlah koloni 52 CFU/ml dan 2 sampel positif *Shigella sp.* dengan jumlah koloni 76 CFU/ml dan 10 CFU/ml, jumlah tersebut diatas batas aman dan dapat menimbulkan risiko penularan penyakit lewat makanan apabila dikonsumsi oleh manusia.

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan seperti, tidak dapat dikendalikannya variabel pengganggu yaitu keadaan lingkungan, suhu dan waktu. Faktor lingkungan meliputi asap kendaraan bermotor, kebersihan alat masak, kebersihan air dan kebersihan bahan baku pangan. Suhu yang digunakan untuk memasak masih bervariasi pada setiap sampel jajanan. Perlakuan pedagang terhadap sampel dengan pajan > 2 jam masih berbeda-beda.

KESIMPULAN

Tidak terdapat pengaruh perbedaan waktu pajan terhadap jumlah bakteri *Salmonella sp.* dan *Shigella sp.* pada jajanan pedagang kaki lima di lingkungan kampus I Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Tidak terdapat pengaruh perbedaan waktu pajan terhadap jumlah bakteri *Salmonella sp.* pada jajanan pedagang kaki lima di lingkungan kampus I Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Tidak terdapat pengaruh perbedaan waktu pajan terhadap jumlah bakteri *Shigella sp.* pada jajanan pedagang kaki lima di lingkungan kampus I Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

1 sampel positif *Salmonella sp.* dengan jumlah koloni 52 CFU/ml dan 2 sampel positif *Shigella sp.* dengan jumlah koloni 76 CFU/ml dan 10 CFU/ml, jumlah tersebut diatas batas aman dan dapat menimbulkan risiko penularan penyakit lewat makanan apabila dikonsumsi oleh manusia.

UCAPAN TERIMAKASIH

Saya ucapkan terimakasih kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang telah mendukung pembuatan artikel ini dan menyediakan fasilitas Laboratorium Mikrobiologi sampai artikel ini selesai.

DAFTAR PUSTAKA

1. BPOM RI 2008: *Pengujian Mikrobiologi Pangan*. Badan POM RI. 9 (2), 1–9.
2. Alert, C. D. (2009). Monthly Newsletter of National Centre for Disease Control. *Directorate*

- General of Health Services, Government of India December 13.4.*
3. CDC. (2014). *Surveillance for Foodborne Disease Outbreaks United States*,(2014): Annual Report. *Cdc*. 24.
 4. Percivalle, E., Monzillo, V., Pauletto, A., Marone, P., et al. (2016). Colistin inhibits E. coli O157:H7 Shiga-like toxin release, binds endotoxins and protects Vero cells. *New Microbiologica*. [Online] 39 (2): 119–123. Available from: doi:10.1371/journal.pmed.1001923
 5. WHO. (2015). *WHO's first ever global estimates of foodborne diseases find children under 5 account for almost one third of deaths*. [Online]. 2015. Available from: URL: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/foodborne-diseaseestimates/en/> [Accessed: 5 July 2017].
 6. Gould, L.H., Walsh, K. A., Vieira, A.R., Herman, K., et al. (2013). Surveillance for foodborne disease outbreaks - United States, 1998-2008. *Morbidity and mortality weekly report. Surveillance summaries (Washington, D.C. : 2002)*. [Online] 62 (2), 1–34. Available from: doi:ss6202a1 [pii].
 7. Biggerstaff, G.K. (2015). Improving Response to Foodborne Disease Outbreaks in the United States. *Journal of Public Health Management and Practice*, [Online] 21 (4), E18–E26.
 8. BPOM RI. 2015: *Pedoman Penyelenggaraan Bulan Keamanan Pangan Nasional* . Available from: file:///C:/Users/X450C/Downloads/PKBPOM%20Nomor%2025%20Tahun%202015%20(3).pdf
 9. Profil Kesehatan Banyumas (2014), http://www.depkes.go.id/resources/download/profil/PROFIL_KAB_KOTA_2014/3302_Jateng_Kab_Banyumas_2014.pdf
 10. Permadi, G. (2007). *Pedagang Kaki Lima, Riwayatmu Dulu, Nasibmu Kini*. Jakarta: Yudistira.
 11. BPOM RI 2017: *Berita Keracunan Bulan Januari-Maret*.(2017). [Online]. 2017. Available from: <http://ik.pom.go.id/v2016/berita-keracunan/berita-keracunan-bulan-januari-maret-2017>
 12. Kumalasari, R.C. (2016). *Hubungan Sanitasi dengan Status Bakteriologi (Status Koliform dan Keberadaan Salmonella sp) pada Jajanan di Sekolah Dasar Wilayah Kecamatan Tembalang, Semarang*, 6 (1): 19–22.
 13. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. (2015). Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. *Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah*. [Online] 48–49. Available from: dinkesjatengprov.go.id/v2015/dokumen/profil2015/Profil_2015_fix.pdf.
 14. BPS Provinsi Jawa Tengah 2016: *Provinsi Jawa Tengah Dalam Angka Jawa Tengah Province in Figures*.(2016). 411.
 15. Nugraheni, D. (2012). *Devi Nugraheni Alumnus Fakultas Kesehatan Masyarakat UNDIP*.
 16. Surono, Ingrid Suryanti, Waspodo, Priyo., Sudibyo, A. (2016). *Pengantar Keamanan Pangan Untuk Industri Pangan*. Ed.1. Yogyakarta: Cv Budi Utama.
 17. Data primer. (2017). *Pedagang kaki lima di lingkungan kampus I Universitas Muhammadiyah Purwokerto* [record].
 18. Afifah, N. (2013). Uji Salmonella-Shigella Pada Telur Ayam Yang Disimpan Pada Suhu Dan Waktu Yang Berbeda Uji Salmonella-Shigella Pada Telur Ayam Yang Disimpan Pada Suhu Dan Waktu Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Edu Research*. 2 (1): 35–46.
 19. Brooks, G.F., Butel, J.S., Ornston, L.N. (2013). *Jawetz, Melnick & Adelberg Medical Microbiology*. McGraw-Hill Companies, Inc: United States.
 20. Maulina, M., & De Nanda, S. (2018). Perbedaan Pengetahuan Mahasiswa Laki-Laki Dan Perempuan Tentang Pencegahan Penyakit Demam Tifoid. *Idea Nursing Journal*, 8(2), 50–55.
 21. Akbar, M. Y., & Diansyah, G. (2016). Deteksi Cemar Bakteri Salmonella Sp. Pada Ikan Teri (Stolephorus Spp.) Hasil Perikanan Di Perairan N Sungsang Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. *Maspari Journal*, 8(1), 25–30.
 22. Bhunia, A., dan Ray, B. (2014). *Fundamental Food Microbiology*. CRC Press, Inc., Florida.
 23. Chandra, Dr. Budiman. (2007). *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
 24. Maier, Raina et al. 2014. *Environmental Microbiology*. 2014. USA: Academic press of Elsevier.
 25. BPOM RI 2012: *Pedoman Kriteria Cemar pada Pangan Siap Saji dan Pangan Industri Rumah Tangga*. ISBN: 978-602-3665-11- 2. Jakarta. Available from: http://standarpangan.pom.go.id/dokumen/pedoman/Buku_Pedoman_PJAS_tentang_Cemaran.pdf

Lampiran1. Tabel

Tabel 1. Hasil perbandingan jumlah koloni pada setiap sampel

Jenis Sampel	Koloni ≤ 2 jam		Koloni > 2 jam	
	Salmonella	Shigella	Salmonella	Shigella
A1	0	1 CFU/ml	0	0
A2	0	0	0 CFU/ml	0 CFU/ml
A3	0	0	0	1 CFU/ml
B1	0	0	0	0
B2	0	0	0	0
A4	0	0	0	0
A5	0	0	0	1 CFU/ml
B5	0	0	0	0
A6	0	0 CFU/ml	0 CFU/ml	0 CFU/ml
A7	0	0	0	0
A3	0	0	0	0
D4	0	4 CFU/ml	0	0
A9	0	1 CFU/ml	0	0
A10	0	0 CFU/ml	0 CFU/ml	0 CFU/ml
C1	0	0	10 CFU/ml	10 CFU/ml
C2	0	0	0	1 CFU/ml
A11	0	0	0	0
Total	0	17 CFU/ml	10 CFU/ml	95 CFU/ml

Tabel 2. Hasil uji T berpasangan

Waktu	Rerata	Standar Deviasi	P value
Waktu post ≤ 2 jam	0,63	0,46	0,02
Waktu post > 2 jam	1,37	1,09	

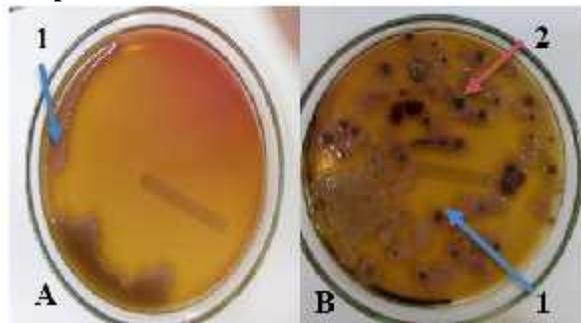
Tabel 3. Hasil analisis uji Wilcoxon

	Ranks	N	P Value
≤ 2 jam Salmonella sp.	Negative Ranks	0 ^a	0,008
> 2 jam Salmonella sp.	Positive Ranks	4 ^b	
	Ties	13 ^c	
	Total	17	

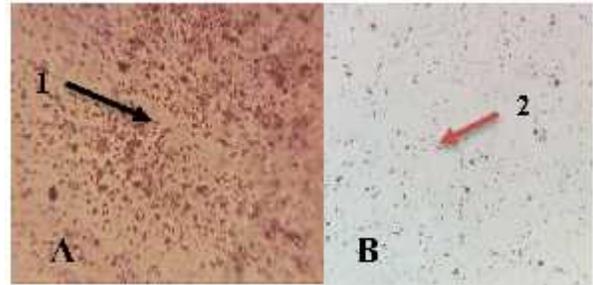
Tabel 4. Hasil analisis uji Wilcoxon

	Ranks	N	P Value
≤ 2 jam Shigella sp.	Negative Ranks	4 ^a	0,44
> 2 jam Shigella sp.	Positive Ranks	6 ^b	
	Ties	7 ^c	
	Total	17	

Lampiran2. Gambar

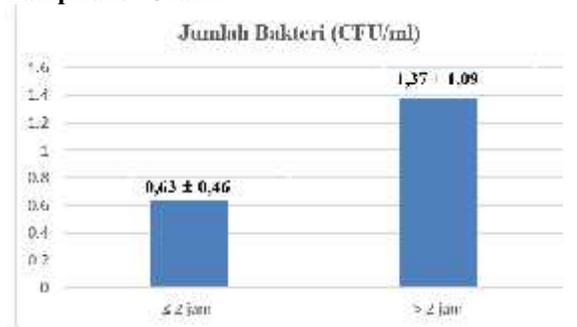


Gambar 1. Pertumbuhan koloni bakteri Shigella sp. 2 jam (A) Salmonella sp. dan Shigella sp. > 2 jam (B), 1. Koloni bakteri Shigella sp. 2. Koloni bakteri Salmonella sp.



Gambar 2. Hasil pewarnaan gram Salmonella sp. (A) Shigella sp. (B), 1. Bakteri Salmonella sp. 2. Bakteri Shigella sp

Lampiran3. Grafik



Grafik 1. Rerata jumlah bakteri pada kedua kelompok.

Lampiran4. Satuan Ukuran

- C
Celcius
- CFU/ml
Colony Forming Unit/ MiliLiter
- mL
MiliLiter
- µl
Mikroliter
- pH
Potensial of Hidrogen

Lampiran5. Daftar Singkatan

- B POM RI
Badan Pengawas Obat da Makanan
- KLB
Kejadian Luar Biasa
- P
Probabiliti
- PKL
Pedagang Kaki Lima
- WHO
World Health Organization
- FERG
Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group
- CDC
Center For Disease Control and Prevention

