

FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN JUMLAH KOLONI BAKTERI DAN KEBERADAAN *E. coli* PADA AIR CUCIAN PERALATAN MAKAN PEDAGANG MAKANAN DI TEMBALANG

Rifka Fauzia Bilqis, Nur Endah Wahyuningsih, Yusniar Hanani Darundiati
Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Diponegoro
Email: rifka.bilqis@gmail.com

Abstract : *The dirty washing water can contaminate the utensil and spoil the quality of the food and causing food borne diseases. The Regulation of Ministry of Health no. 1908 year of 2003 mentions that the washing water used to wash utensils should not contain germ counted >100 colonies/ml and it should not contain E. coli. This study aimed to determine the factors related to the number of colonies of bacteria and E. coli in the washing water for utensil of food vendors at Tembalang. The study was observational, with cross sectional study design. Study subjects were 46 food vendors. There was a significant relation between the handling of washing dishes ($p=0.022$) with the presence of E. coli in the washing water of utensil. There was no significant relation between the physical condition of the source of water ($p=1.000$), the handling of washing dishes ($p=0.543$), personal hygiene condition handlers ($p=1.000$), and the type of washing water used to clean the utensil ($p=1.000$) with the number of colonies of bacteria in the washing water. There was no significant relation between the physical condition of the source of water ($p=0.247$), condition handlers personal hygiene ($p=0.900$), and types of water used to wash the utensil ($p=0.247$) with the presence of E. coli in the washing water of utensil. It can be concluded that the microbiological quality of washing water used by food vendors at Tembalang was not that good. It is necessary to have socialization and improvement of food sanitation hygiene practices to the society.*

Key Words : *bacteria colonies, E. coli, the dishes washing water, Tembalang*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Penyelenggaraan upaya kesehatan salah satunya adalah pengamanan makanan dan minuman. Sanitasi pangan merupakan hal terpenting dari semua ilmu sanitasi karena sedemikian banyak lingkungan kita yang baik secara langsung maupun tidak langsung berhubungan dengan suplai makanan manusia. Kegiatan *hygiene* dan sanitasi makanan adalah salah satu upaya untuk menjaga kualitas makanan dan ditekankan pada upaya membebaskan makanan dari pencemaran dalam proses pengolahannya. Proses tersebut berlangsung mulai dari pemilihan bahan mentah sampai penyajian makanan matang.⁽¹⁾ Terdapat empat hal penting yang menjadi prinsip *hygiene* dan sanitasi makanan meliputi perilaku sehat dan bersih orang yang mengelola makanan, sanitasi makanan, sanitasi peralatan dan sanitasi tempat pengolahan. Makanan dapat terkontaminasi mikroba karena beberapa hal, di antaranya menggunakan lap kotor dalam membersihkan perabotan, tidak mencuci tangan dengan bersih dan lain-lainnya.⁽²⁾

Keamanan terhadap ketersediaan air untuk mencuci peralatan makan merupakan salah satu usaha sanitasi makanan. Kebersihan peralatan makan yang kurang baik mempunyai peranan penting dalam pertumbuhan penyebaran kuman penyakit dan keracunan. Untuk itu peralatan makanan haruslah dijaga terus kebersihannya, supaya terhindar dari kontaminasi kuman patogen

salah satunya yaitu *Escherichia coli* serta zat pencemar lainnya.⁽³⁾

Berdasarkan Permenkes No 1096/MENKES/PER/VI/2011 tentang *Hygiene* Sanitasi Tataboga persyaratan cara pencucian peralatan adalah: tersedia tempat pencucian peralatan, jika memungkinkan terpisah dari tempat pencucian bahan pangan, pencucian peralatan harus menggunakan sabun/detergen air dingin, air panas sampai bersih, dibebas hamakan sedikitnya dengan larutan kaporit 50 ppm atau iodophor 12,5 ppm, air panas 80°C, dilap dengan kain.⁽⁴⁾

Hasil penelitian Junaidi (2014) mengenai studi jumlah bakteri *Coliform* dan keberadaan *Escherichia coli* pada air cucian pedagang siomay keliling di Kelurahan Tembalang dengan jumlah populasi dan sampel yang sama yaitu 20 pedagang, menunjukkan semua air cucian yang diperiksa mengandung angka kuman *Coliform* lebih dari 240/ml. Hasil identifikasi *E. coli* diketahui semua sampel menunjukkan hasil yang positif terhadap keberadaan *E. coli*, sehingga semua air cucian pedagang siomay keliling tidak memenuhi standar kualitas mikrobiologis sehingga tidak layak digunakan untuk mencuci peralatan makan.⁽⁵⁾

Pada penelitian mengenai praktek pencucian dengan jumlah kuman pada alat makan di warung makan nasi rames di Jalan Ngesrep Timur dan Jalan Prof Soedarto SH Semarang oleh Budiman (2005), hasil menunjukkan 12 pedagang (57,1%) masuk kategori benar dalam praktek pencuciannya dan 9 (42,9%) masuk kategori tidak benar. Hasil pemeriksaan jumlah kuman

menunjukkan 11 warung (52,4%) memenuhi syarat dan 10 warung (47,6%) tidak memenuhi syarat, dengan angka kuman tertinggi sebesar $1,65 \times 10^5$ koloni/cm² dan terendah sebesar 0,77 koloni/cm². Praktek pencucian alat makan berhubungan secara signifikan dengan jumlah kuman pada alat makan ($p=0,002$).⁽⁶⁾

Hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan oleh peneliti, dari 10 sampel yang diambil, dengan 5 sampel merupakan sampel air cucian yang ditampung di dalam ember dan 5 sampel merupakan sampel air cucian yang berasal dari keran, didapatkan semua sampel tidak memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan yaitu 100 koloni/ml.⁽⁷⁾ Oleh karena itu peneliti ingin meneliti mengenai faktor-faktor yang berhubungan dengan jumlah koloni bakteri dan keberadaan *Escherichia coli* pada air cucian pedagang di wilayah Universitas Diponegoro Tembalang.

MATERI DAN METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah *Explanatory research*, dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah semua pedagang makanan yang berjualan di sekitaran wilayah kampus Universitas Diponegoro di Tembalang, Semarang (meliputi sepanjang Jl. Prof. Soedharto, Jl. Sirojudin, Jl. Jatimulyo dan Jl. Banjarsari Raya) sebanyak 146 pedagang. Sampel sebanyak 46 es batu dihitung menggunakan rumus Issac dan Michael kemudian dipilih secara *simple random sampling* dengan cara pengundian.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kondisi fisik sumber air, cara pencucian, kondisi *personal hygiene* penjamah, jenis penggunaan air. Sedangkan variabel terikatnya yaitu keberadaan jumlah kuman dan bakteri *E. coli* pada air cucian peralatan makan dan dengan variabel pengganggu yaitu suhu, kelembaban udara, dan keberadaan kuman di udara.

Data diperoleh melalui observasi meliputi kondisi fisik air cucian, cara penampungan air cucian dan sumber pencemar. Sedangkan wawancara kuesioner dengan pengelola meliputi jenis sumber air yang digunakan, cara pengambilan air, frekuensi penggantian air cucian, dan jarak sumber air dengan pencemar. Data mengenai jumlah koloni bakteri dan keberadaan *E. coli* dalam sampel air cucian diperoleh dengan cara pemeriksaan yang dilakukan di laboratorium.

Pengolahan data dilakukan dengan beberapa tahapan, diantaranya *editing*, *scoring* dilakukan dengan memberikan penilaian pada *check list*. Jawaban ya diberi nilai 2 dan jawaban tidak diberi nilai 1. Pemberian skor dilakukan pada beberapa variabel berikut:⁽⁴⁾ tidak baik jika skor < 70% total skor dan baik jika skor \geq 70% total skor. Tahapan berikutnya yaitu pemasukan data dan yang terakhir adalah tabulasi.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis univariat yaitu mendeskripsikan semua variabel baik variabel bebas maupun variabel terikat dengan cara membuat tabel distribusi frekuensi dari masing-masing variabel. Selanjutnya adalah analisis bivariat menggunakan uji *Chi-Square* karena

data bersifat nominal dan disajikan dengan *cross tabulation*. Keterbatasan uji *Chi-Square* yaitu apabila ada nilai *expected* kurang dari 5, maka digunakan uji *Fisher Exact*. Jika nilai $\text{sig } p > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Uji statistik tidak menunjukkan adanya hubungan yang signifikan. Jika nilai $\text{sig } p \leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Uji statistik menunjukkan adanya hubungan yang signifikan. Dengan H_0 : tidak ada hubungan antara dua variabel dan H_a : Ada hubungan antara dua variabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini diperoleh 46 subyek penelitian yang seluruhnya dipakai sebagai responden. Responden paling banyak adalah berjenis kelamin perempuan (56,5%), dengan golongan umur paling banyak yaitu 16 – 25 tahun (37%), tingkat pendidikan terbanyak adalah \leq SMP (65,2%) dan lama kerja \leq 5 tahun (73,9%) (Tabel 1.).

Tabel 1. Karakteristik penjamah

Variabel	Jumlah	Presentase (%)
Umur		
16 – 25 tahun	17	37
26 - 35 tahun	7	15,2
36 - 45 tahun	13	28,3
>46 tahun	9	19,6
Pendidikan		
\leq SMP	30	65,2
>SMP	16	34,8
Jenis Kelamin		
Perempuan	26	56,5
Laki-laki	20	43,5
Lama Kerja		
\leq 5 tahun	34	73,9
> 5 tahun	12	26,1

Pemeriksaan laboratorium terhadap 46 sampel air cucian dilakukan selama 21 hari mulai tanggal 31 Agustus – 20 September 2015 di Laboratorium Mikrobiologi FKM UNDIP. Hasil uji laboratorium terhadap sampel air cucian

peralatan makan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Jumlah Koloni Bakteri dan Bakteri *E. coli*

Hasil Pemeriksaan	Frekuensi	Persentase (%)
Jumlah Koloni Bakteri		
>100 koloni/ml	43	95,6
\leq 100 koloni/ml	3	4,4
<i>E. coli</i>		
Positif <i>E. coli</i>	24	52,2
Negatif <i>E. coli</i>	22	47,8

Ket: Batas maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan Permenkes No 1096/MENKES/PER/VI/2011 tentang *Hygiene Sanitasi Tataboga*: jumlah koloni bakteri \leq 100 koloni/ml dan *E. coli* adalah 0 koloni/ml

Tabel 2. menunjukkan bahwa berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium diketahui jika sebanyak 43 (95,6%) sampel air cucian peralatan makan melebihi ambang batas jumlah koloni bakteri yang telah ditetapkan yaitu \leq 100 koloni/ml dan 24 (52,2%) sampel air cucian peralatan makan pedagang warung makan di Tembalang positif mengandung *E. coli*.

Tabel 3. Hasil Uji Analisis Univariat

Variabel	Frekuensi		Persentase (%)	
	B	TB	B	TB
Kondisi fisik air cucian	38	8	82,6	17,4
Cara Pencucian	32	14	69,6	30,4
Kondisi <i>personal hygiene</i> penjamah	24	22	52,2	47,8
Jenis penggunaan air	14	32	30,4	69,6

Ket: B = Baik, TB = Tidak Baik

Tabel 3. menunjukkan bahwa dari empat variabel yang diteliti satu variabel di antaranya masih termasuk dalam kategori tidak baik yaitu jenis penggunaan air (69,6%), dan tiga sisanya masih termasuk dalam kategori baik yaitu kondisi fisik air (82,6%), cara pencucian (69,6%) dan kondisi *personal hygiene* penjamah (52,2%).

Dari hasil analisis univariat yang didapatkan dengan wawancara dan observasi tersebut dilanjutkan analisis bivariat menggunakan uji *Chi-square* mengenai faktor-faktor yang berhubungan dengan jumlah koloni bakteri dan keberadaan *E. coli* pada air cucian peralatan makan pedagang makanan. (Tabel 4.)

Tabel 4. Hasil Uji Analisis Bivariat

Variabel	Sig p	
	Jumlah koloni	<i>E. coli</i>
Kondisi fisik air cucian	1,000	0,247
Cara Pencucian	0,543	0,900
Kondisi <i>personal hygiene</i> penjamah	1,000	0,022
Jenis penggunaan air	1,000	0,247

Tabel 4. menunjukkan bahwa ada hubungan antara kondisi personal hygiene penjamah dengan keberadaan *E. coli* pada air cucian peralatan makan pedagang makanan di Tembalang dengan nilai $p = 0,022$.

Kondisi Fisik Sumber Air

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan uji *Chi-square* menghasilkan nilai probabilitas (p value) sebesar masing-masing 1,000 dan 0,247 dengan $\alpha=0,05$, p value yang diperoleh lebih besar dari tingkat kesalahan yang diperbolehkan ($\alpha=5\%$), yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara kondisi fisik sumber air cucian peralatan makan dengan jumlah koloni bakteri dan keberadaan *E. coli* pada air cucian peralatan makan (Tabel 4.). Tidak terdapatnya hubungan dapat disebabkan karena banyaknya kondisi fisik sumber air yang baik (82,6%) namun ternyata masih banyak jumlah koloni bakteri dan bakteri *E. coli* yang ditemukan di dalam air cucian peralatan makan

tersebut. Hal ini juga dapat disebabkan karena air sampel yang diambil adalah air bilasan terakhir yang mungkin terkontaminasi dari alat makan yang sudah dicuci namun belum bersih atau bisa juga dari bakteri yang sebelumnya sudah ada di bak yang digunakan untuk menampung air tersebut.

Hasil penelitian ini menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara kondisi fisik sumber air dengan jumlah koloni bakteri dan keberadaan *E. coli*. Hal ini didukung oleh penelitian Isnawati (2012) bahwa tidak ada hubungan antara kondisi sanitasi air dengan keberadaan bakteri coliform ($p = 0,555$).⁽⁷⁾ Penelitian lain mengenai kondisi sanitasi air juga pernah dilakukan oleh Syahrial (2005) yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan kondisi sanitasi air bersih untuk mencuci alat makan ($p = 0,067$), untuk mencuci tangan ($p = 1,000$), untuk mencuci lalapan ($p = 0,467$), dan sumber air bersih ($p = 0,067$) dengan kandungan *Escherichia coli*.⁽⁸⁾

Cara Pencucian

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan uji *Chi-square* menghasilkan nilai probabilitas (p value) sebesar masing-masing 0,543 dan 0,900 dengan $\alpha=0,05$, p value yang diperoleh lebih besar dari tingkat kesalahan yang diperbolehkan ($\alpha=5\%$), yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara cara pencucian peralatan makan dengan jumlah koloni bakteri dan keberadaan *E. coli* pada air cucian peralatan makan (Tabel 4.). Hal ini dapat disebabkan oleh banyaknya pedagang yang termasuk sudah melakukan proses pencucian sesuai dengan prosedur,

namun masih banyak ditemukan jumlah kuman yang tidak memenuhi syarat (95,3%) dan adanya bakteri *E. coli* (52,2%) di dalam air cucian peralatan makan tersebut.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang telah dilakukan oleh peneliti, hampir semua pedagang baru mengganti air dalam bak pencucian saat air tersebut sudah kotor dan bahkan ada yang tidak menggantinya sampai warung makan tersebut tutup. Air dalam bak yang digunakan untuk mencuci peralatan makan seharusnya hanya digunakan sekali pakai atau maksimal dua kali pakai. Apabila air tersebut tidak diganti secara berkala dapat menyebabkan tertumpuknya bakteri pada air dan dapat mengontaminasi peralatan makan yang akan digunakan. Seperti yang pernah dikatakan dalam penelitian Astuti (2008), bahwa air cucian yang jarang diganti ketika sudah terlihat kotor bisa menyebabkan adanya bakteri *E.coli*.⁽⁹⁾

Dalam penelitian ini ditemukan juga tempat yang hanya menggunakan air mengalir (keran) saja untuk mencuci peralatan makannya. Pada tempat yang tidak menggunakan ember/bak saat melakukan pencucian peralatan makan dan hanya menggunakan air mengalir (keran), kontaminasi bakteri kemungkinan bisa berasal dari tangan penjamah yang melakukan proses pencucian. Tangan merupakan anggota tubuh yang tidak pernah terbebas dari berbagai macam kuman, baik yang berasal dari kontaminasi benda atau alat, maupun yang tinggal secara menetap di tangan. Tangan yang kotor atau terkontaminasi pada penjamah makanan dapat memindahkan bakteri dari tubuh,

feses, atau sumber lainnya ke makanan atau peralatan makan.⁽¹⁰⁾

Berdasarkan penelitian Sulistyowati (2011) menunjukkan sebesar 90% air cucian yang digunakan oleh pedagang di warung makan lingkungan UDINUS mengandung jumlah angka kuman lebih dari 1×10^5 CFU/ml.⁽¹¹⁾ Menurut Jeni yang dikutip oleh Surya Dharma dan Gunawan, untuk menciptakan kondisi sanitasi yang baik pada pengolahan makanan, perlu dilakukan pencucian peralatan yang digunakan. Hal ini harus dilakukan untuk menghilangkan sisa-sisa bahan dan kemungkinan adanya mikroba yang melekat pada peralatan.⁽¹²⁾ Pedagang melakukan pencucian dengan air yang sama secara berulang-ulang sehingga air yang digunakan tampak kotor. Sebaiknya air pencuci selalu bersih untuk menjaga efektifitas pencucian.

Kondisi Personal Hygiene Penjamah

Berdasarkan hasil analisis menggunakan uji *Chi-square* diperoleh hasil *p value* sebesar 1,000 dengan $\alpha=0,05$ untuk hubungan antara kondisi *personal hygiene* penjamah dengan jumlah kuman, *p value* yang diperoleh lebih besar dari tingkat kesalahan yang diperbolehkan ($\alpha=5\%$) maka dinyatakan tidak signifikan, artinya tidak terdapat hubungan antara kondisi *personal hygiene* penjamah dengan jumlah koloni bakteri pada air cucian peralatan makan. Namun hasil analisis hubungan antara kondisi *personal hygiene* penjamah dengan keberadaan *E. coli* pada air cucian peralatan makan menunjukkan hubungan yang signifikan dengan nilai $p = 0,022$ dan $\alpha=0,05$, karena *p value* yang

diperoleh lebih kecil dari tingkat kesalahan yang diperbolehkan ($\alpha=5\%$), artinya ada hubungan antara kondisi *personal hygiene* penjamah dengan keberadaan *E. coli* pada air cucian peralatan makan (Tabel 4.).

Pada penelitian ini, meskipun kondisi *personal hygiene* penjamah sebagian besar dalam kondisi baik (52,2%) yakni menjaga kebersihan rambut, kuku, dan pakaian, mencuci tangan sebelum bekerja, mencuci tangan setelah keluar dari kamar kecil dan tidak sedang menderita penyakit menular, tidak lantas menyebabkan jumlah koloni bakteri menjadi sedikit dan negatif mengandung bakteri *E. coli*. Penjamah makanan merupakan sumber utama kontaminasi makanan. Tangan, napas, rambut dan keringat dapat mencemari makanan. Kebersihan penjamah, terutama kebersihan tangan sangat perlu diperhatikan. Keadaan tangan yang kotor, memiliki kuku panjang dan kebiasaan tidak mencuci tangan sebelum dan setelah menjamah makanan ataupun peralatan memungkinkan terjadinya kontaminasi bakteri pada air yang digunakan untuk mencuci dan peralatan makan.⁽¹³⁾

Penelitian lain yang dilakukan oleh Astuti (2008) menyatakan bahwa ada hubungan antara praktik *hygiene* pedagang dengan kandungan *E.coli* pada air cucian dengan nilai $p = 0,018$.⁽¹⁴⁾ Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, kebersihan tangan sangatlah penting bagi penjamah makanan. Tangan yang kotor atau terkontaminasi pada penjamah makanan dapat memindahkan bakteri dan virus patogen dari tubuh, feses, atau sumber lainnya ke air yang

digunakan saat mencuci, makanan atau peralatan makan yang tersentuh. Oleh karena itu mencuci tangan dengan air mengalir dan sabun sebelum melakukan pekerjaan merupakan suatu keharusan. Pencucian tangan, meskipun tampaknya merupakan kegiatan ringan dan sering dianggap remeh, terbukti cukup efektif dalam upaya mencegah kontaminasi pada makanan. Pencucian sebaiknya dilakukan memakai sabun yang mengandung anti bakteri karena lebih efektif membunuh kuman dibanding sabun biasa.

Jenis Penggunaan Air

Jenis penggunaan air yang baik yaitu yang menggunakan air mengalir dan bak pencucian ≥ 3 buah. Berdasarkan hasil analisis menggunakan uji *Chi-square* diperoleh hasil p value masing-masing sebesar 1,000 dan 0,247 dengan $\alpha=0,05$, p value yang diperoleh lebih besar dari tingkat kesalahan yang diperbolehkan ($\alpha=5\%$) maka dinyatakan tidak signifikan, artinya tidak terdapat hubungan antara jenis penggunaan air cucian peralatan dengan jumlah koloni bakteri dan keberadaan *E. coli* pada air cucian peralatan makan (Tabel 4.).

Hasil uji analisis *Chi-square* menunjukkan tidak terdapat hubungan dimungkinkan karena jumlah koloni bakteri yang melebihi ambang batas dan positif mengandung bakteri *E. coli* berasal dari media penggunaan airnya yakni air yang ditampung dalam bak. Bak penampungan air yang sebelum dipakai tidak dicuci terlebih dahulu dapat menjadi salah satu penyebab banyaknya jumlah kuman dalam air. Sebanyak 32 responden (69,6%)

menggunakan media bak < 3 buah pada saat pencucian. Hal ini didukung oleh penelitian Azari (2013) yang menyatakan bahwa media pencucian dengan air mengalir lebih baik dari pada metode pencucian dengan media perendaman (bak).⁽¹⁵⁾ Meskipun cara pencucian yang dilakukan sudah sesuai dengan prosedur yang ditetapkan, namun media yang digunakan mempengaruhi hasil pencucian. Hal itu dikarenakan pada proses pencucian dengan air mengalir semua kotoran yang terlarut akan mengalir tanpa mencemari alat makan kembali, sedangkan pada proses pencucian yang hanya menggunakan bak dimungkinkan kotoran-kotoran dari hasil bilasan peralatan makan akan terakumulasi pada air rendaman tersebut sehingga dapat mencemari air yang digunakan untuk mencuci dan peralatan lain yang akan dicuci.

Penggunaan bak saat pencucian peralatan makan sebenarnya diperbolehkan, namun harus sesuai dengan syarat yang telah ditentukan, yaitu terdiri dari tiga bak dan harus dicuci sebelum dan sesudah digunakan agar bersih. Kebersihan bak pencucian memang harus diperhatikan karena bak yang kotor memungkinkan terjadinya kontaminasi silang antara bak dan peralatan.

Menurut prinsip-prinsip dasar pencucian peralatan makan yang terpenting adalah tersedianya sarana pencucian peralatan dengan memiliki tiga bagian, yaitu bagian pencucian, bagian pembersihan/pembilasan dan bagian desinfeksi. Bak pertama berisi air sabun, bak kedua berisi air bersih untuk membilas, dan bak ketiga

berisi air yang diberi desinfektan atau dengan air panas.^{(13) (16)}

KESIMPULAN

1. Dari 46 pedagang/penjamah makanan yang paling banyak adalah berjenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 56,5%, golongan umur yaitu 16 – 25 tahun (37%), tingkat pendidikan terbanyak adalah ≤ SMP (65,2%) dan lama kerja ≤ 5 tahun (73,9%).
2. Ada hubungan antara kondisi *personal hygiene* penjamah dengan keberadaan *E. coli* pada air cucian peralatan makan pedagang makanan di wilayah Undip Tembalang dengan nilai $p = 0,022$.
3. Tidak ada hubungan antara kondisi fisik sumber air ($p = 1,000$), cara pencucian ($p = 1,000$), kondisi *personal hygiene* penjamah ($p = 0,543$) dan jenis penggunaan air ($p = 1,000$) dengan jumlah koloni bakteri pada air cucian peralatan makan pedagang makanan di wilayah Undip Tembalang.
4. Tidak ada hubungan antara kondisi fisik sumber air ($p = 0,247$), cara pencucian ($p = 0,900$) dan jenis penggunaan air ($p = 0,247$) dengan keberadaan *E. coli* pada air cucian peralatan makan pedagang makanan di wilayah Undip Tembalang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Purnawijayanti H. *Sanitasi, Higiene dan Keselamatan Kerja dalam Pengolahan Makanan*. Yogyakarta: Kanisius; 2001.
2. Tumelap HJ. *Kondisi Bakteriologik Peralatan Makan di Rumah Makan Jombang Tikala*

- Manado. *Jurnal Kesehatan Lingkungan* Volume 1 (1); 2011.
3. Swacita S. *Higiene Makanan*. Denpasar: Udayana University Press; 2009.
 4. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1096/MENKES/PER/VI/2011 Tentang Higiene Sanitasi Jasaboga; 2011.
 5. Junaidi H. *Studi Jumlah Bakteri Coliform Dan Keberadaan Escherichia coli Pada Air Cucian Pedagang Siomay Keliling Di Kelurahan Tembalang*. Makara Seri Kesehatan 9(2); 2014.
 6. Budiman I. *Praktek Pencucian Dengan Jumlah Kuman Pada Alat Makan Di Warung Makan Nasi Rames Di Jalan Ngesrep Timur Dan Jalan Prof Soedarto SH Semarang*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Volume 2(1); 2005.
 7. Susanna S, Dewi D, Hartono B. *Pemantauan Kualitas Makanan Ketoprak dan Gado-Gado di Lingkungan Kampus UI Depok Melalui Pemeriksaan Bakteriologis*. Makara Seri Kesehatan 7(1): 21-29, 2003. Diakses 3 Januari 2015.
 8. Syahrial. *Faktor Risiko Pencemaran E. coli pada Lalapan Siap Saji pada Warung Makan Tenda di Tembalang*. Semarang: Undip press; 2005.
 9. Sephasilia. *Hubungan Higiene Penjamah dan Sanitasi Makanan Dengan Keberadaan Jenis Mikroorganisme Pada Sup Buah di Seputar Kampus UNDIP Semarang*. Semarang: *Jurnal Kesehatan Lingkungan* Volume 1(1); 2007.
 10. Indah E. *Mikrobiologi dan Parasitologi Untuk Akademik Keperawatan*. Bandung: Citra Aditya Bakti; 2003.
 11. Sulistyowati A. *Faktor – Faktor yang Berhubungan dengan Jumlah Angka Kuman Pada Air Cucian yang Digunakan Oleh Pedagang di Warung Makan Lingkungan Universitas Dian Nuswantoro*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* Volume 3(1); 2011.
 12. Dharma, S. dan Gunawan. *Higiene dan Sanitasi Makanan Jajanan di Simpang Selayang*. Medan ; USU press. Diakses tanggal 22 Oktober 2015 pukul 11.06 WIB. Diunduh dari [http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/21064/1/ikm-jun2008-12\(4\).pdf](http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/21064/1/ikm-jun2008-12(4).pdf).
 13. Cahyaningsih C.T, Haripurnomo K, Abu T. *Hubungan Higiene Sanitasi dan Perilaku Penjamah Makanan dengan Kualitas Bakteriologis Peralatan Makan di Warung Makan*. Yogyakarta: Berita Kedokteran Masyarakat Vol. 25, No. 4 Desember 2009; 2009.
 14. Musadad. *Perilaku Petugas dalam Pengelolaan Makanan di Rumah Sakit*. Cermin Dunia Kedokteran 1985;100.
 15. Azari J.T. *Studi Komparatif Pencucian Alat Makan dengan Perendaman dan Air Mengalir terhadap Jumlah Kuman pada Alat Makan di Warung Makan Bu Am Gonilan*. Surakarta: Jurnal UMS Press Volume 2(1); 2013.
 16. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Kumpulan modul kursus hygiene sanitasi makanan & minuman*. Sub Direktorat Sanitasi Makanan dan Bahan Pangan. Jakarta: Direktorat Penyehatan Lingkungan Direktorat Jenderal PPM & PL; 2006.

