

STUDI IDENTIFIKASI KEBERADAAN *Escherichia coli* PADA ES BATU YANG DIGUNAKAN OLEH PEDAGANG WARUNG MAKAN DI TEMBALANG

Rainy Rifta^{*)}, Budiyo^{**)}, Yusniar Hanani Darundiati^{**)}

^{*)}Mahasiswa Peminatan Kesehatan Lingkungan, FKM UNDIP Semarang

^{**)}Dosen Bagian Kesehatan Lingkungan, FKM UNDIP Semarang

e-mail: rainyrifta@gmail.com

ABSTRACT

Ice cubes are food products that already known by the public. However, ice can be a food product that carried pathogenic microorganisms such as Escherichia coli, if not handled properly. The existence of Escherichia coli in ice was estimated to occur during the production, distribution, including processing time where the hygiene practices of vendors worker or merchant involved. The purpose of this study was to identify the existence of Escherichia coli in ice cubes that were used by food vendors at Tembalang. This was the study identification with cross sectional approach type of research. 46 samples chosen by simple random sampling. The data were collected using questionnaires and laboratory tests and then analyzed using frequency distribution and cross table. The results showed that 100% of the samples containing coliform bacteria that were not eligible under the Regulation of the Minister of Health No. 492/Menkes/Per/IV/2010 (0 APM/100 ml). The results of the Escherichia coli existence identification showed that 23 (50.0%) ice cube samples positively contain Escherichia coli. The results were divided into two: 13 (56.5%) samples were factory-made and 10 (43.5%) samples were home-made. From the interviews, there were 40 (87.0%) food vendor's merchant that still didn't do the hygiene practice well. It could be concluded that the microbiological quality of ice cubes used by food vendors at Tembalang is not that good. Therefore, the food vendor should improve hygiene practices, especially in maintaining the cleanliness of the ice cube container to ensure the safety of products ice cubes are safe for consumption by the consumer.

Key Word : ice cubes, Escherichia coli, Tembalang

PENDAHULUAN

Es batu merupakan produk pangan yang sudah dikenal oleh masyarakat secara umum dan dianggap aman untuk dikonsumsi. Es batu juga sering digunakan sebagai bahan yang dapat mempertahankan kesegaran suatu produk pangan. Hal tersebut berkaitan dengan rendahnya suhu es batu, sehingga diduga mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme, dimana semua reaksi metabolisme mikroorganisme yang dikatalis oleh enzim tersebut sangat dipengaruhi oleh temperatur.¹ Namun pada beberapa penelitian

menunjukkan bahwa konsumsi minuman yang menggunakan es batu dapat menjadi sumber pembawa penyakit, terutama penyakit enterik.²

Di Indonesia, penyakit saluran pencernaan masih dominan sebagai penyakit masyarakat. Salah satunya adalah diare dimana menurut laporan nasional Riskesdas 2013, prevalensi nasional diare adalah 3,5%. Insiden diare pada balita di Indonesia sebesar 6,7%.³ Kejadian diare di Kota Semarang sendiri menurut data dari Dinas Kesehatan Kota Semarang pada tahun 2013 tercatat 38.001 kasus diare pada

balita dan pada tahun 2014 terjadi peningkatan sebanyak 38.134 kasus. Kejadian diare pada balita tahun 2014 banyak ditemukan pada golongan umur > 5 tahun yaitu 24.899 kasus (65%) dan terendah pada golongan umur < 1 tahun yaitu 3.780 kasus (10%).⁴

Masyarakat banyak yang kurang memperhatikan keamanan es batu tersebut bagi kesehatan dan bagaimana proses pembuatan es batu mulai dari pembuatan, pengemasan, pendistribusian, sampai penyajian. Proses inilah yang memungkinkan terjadinya kontaminasi mikroorganisme pada es batu. Selain itu, kondisi air baku untuk membuat es batu juga akan mempengaruhi terjadinya kontaminasi jika tidak memenuhi syarat. Di Semarang tercatat sekitar 15,66% dari 166 sampel air bersih yang ada belum memenuhi syarat bakteriologis.⁵

Penelitian di Tembalang, Semarang, yang dilakukan oleh Riyanto pada tahun 2003, menunjukkan bahwa terdapat pencemaran pada es batu yang dijual di warung makan. Hal tersebut dibuktikan dari hasil penelitiannya yaitu sebanyak 50% dari 24 sampel es batu produksi pabrik tidak memenuhi syarat bakteriologis sesuai yang ada dalam SNI dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 Tahun 2010 dengan rata-rata jumlah bakteri koliform sebesar 53 koloni/100 ml, dan pada es batu produksi rumah tangga sebanyak 50% dari 24 sampel juga tidak memenuhi syarat dengan rata-rata jumlah bakteri koliform sebesar 27,33 koloni/100 ml.⁶

Uji pendahuluan dilakukan untuk mengetahui keberadaan *Escherichia coli* pada es batu yang digunakan oleh pedagang warung makan di Tembalang. Hasil uji pendahuluan yang telah dilakukan

oleh peneliti terhadap sampel es batu dari warung makan di Tembalang, menunjukkan bahwa dari 5 sampel es batu yang diuji praduga dengan metode MPN 5.1.1, sebanyak 4 (80,0%) sampel di antaranya mengandung bakteri koliform sebesar $\geq 240/100$ ml, sedangkan sisanya mengandung bakteri koliform sebesar 240/100 ml. Uji keberadaan *Escherichia coli* menunjukkan bahwa 3 (60,0%) sampel es batu yang diuji, positif mengandung *Escherichia coli*. Berdasarkan hasil uji pendahuluan tersebut, maka dapat diketahui bahwa es batu yang digunakan oleh pedagang warung makan di Tembalang tidak memenuhi syarat mikrobiologis karena ditemukan adanya *Escherichia coli* pada es batu tersebut dan angka bakteri koliform yang melebihi ambang batas yaitu harus 0 dalam 100 ml contoh air.

MATERI DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah pedagang warung makan dengan kriteria menetap pada satu tempat, termasuk golongan rumah makan dan pedagang kaki lima yang berjumlah 146 pedagang di Tembalang meliputi sepanjang Jalan Prof. Soedharto, Jalan Sirojudin, Jalan Jatimulyo dan Jalan Banjarsari Raya yang menyediakan es batu sebagai campuran pada minuman yang dijualnya. Sampel sebanyak 46 es batu dihitung menggunakan rumus Issac dan Michael kemudian dipilih secara *simple random sampling* dengan cara pengundian.

Sampel es batu diambil menggunakan plastik berukuran 1 liter yang telah disterilkan, kemudian dibawa ke laboratorium dengan menggunakan termos es. Prosedur yang dilakukan untuk menganalisis

keberadaan *Escherichia coli* adalah sebagai berikut.⁷

1. Uji Praduga (*Presumptive test*)

Uji praduga dilakukan untuk mengetahui besarnya angka bakteri koliform dalam sampel dengan metode tabung 5.1.1. Langkah-langkah dalam uji praduga sebagai berikut.

- a. Media LB ditambah indikator *bromothymol blue* dimasukkan sebanyak 5 ml ke dalam tabung reaksi.
- b. Media LB juga dimasukkan ke dalam tabung durham hingga penuh kemudian dimasukkan secara terbalik ke dalam tabung reaksi berisi media LB.
- c. Media LB lalu disterilisasi di dalam autoclaf.
- d. Media LB yang telah steril dimasukkan sampel masing-masing 10 ml sebanyak 5 tabung reaksi, 1 ml sebanyak 1 tabung reaksi dan 0,1 ml sebanyak 1 tabung reaksi.
- e. Media LB yang telah diisi sampel dimasukkan ke dalam inkubator selama 1 x 24 jam atau 2 x 24 jam.
- f. Media LB berisi sampel yang telah diinkubasi apabila timbul gas pada tabung durham maka sampel diduga positif mengandung koliform.

2. Uji Konfirmasi (*Confirmed test*)

Uji konfirmasi merupakan tahap lanjutan dari uji praduga dengan menggunakan media agar Mac Conkey. Langkah-langkah dalam uji konfirmasi sebagai berikut.

- a. Sampel yang diduga mengandung koliform dalam media LB, kemudian dipilih salah satu untuk ditanam pada media Mac Conkey.

- b. Media Mac Conkey yang telah ditanam oleh sampel kemudian dimasukkan ke dalam inkubator selama 1 x 24 jam.

- c. Media Mac Conkey berisi sampel yang telah diinkubasi apabila terdapat koloni berwarna merah pink maka tes positif mengandung koliform.

3. Uji Biokimia (*IMVCM test*)

Uji biokimia dilakukan untuk membedakan jenis-jenis kuman koliform yang telah dibiakkan sebelumnya. Uji biokimia yang dilakukan yaitu:

- a. Tes indol menggunakan perbenihan cair triptofan. Biakan berumur 48 jam diberi regen Kovac. *Escherichia coli* akan membentuk indol positif yang ditandai dengan timbul warna merah berbentuk cincin pada bagian permukaan tabung WR.

- b. Tes *methyl red* menggunakan perbenihan cair kaldu dextrosa. Biakan berumur 48 jam diberi 5 tetes indikator metel red. *Escherichia coli* memproduksi asam kuat sehingga pada penambahan indikator metel red menghasilkan warna merah bentuk cincin pada permukaan tabung WR yang menunjukkan hasil positif.

- c. Tes Voges-Proskauer juga menggunakan perbenihan cair kaldu dextrosa. Biakan berumur 48 jam diberi 10 tetes larutan kalium hidroksida 20%. *Escherichia coli* tidak memproduksi *acetyl methyl carbinol* sehingga penanaman pada media Voges-Proskauer memberikan hasil negatif.

- d. Tes sitrat menggunakan perbenihan agar miring sitrat (sitrat SIMMONS). Bakteri yang memanfaatkan sitrat sebagai sumber karbon menghasilkan natrium karbonat yang bersifat alkali, *Escherichia coli* tidak memanfaatkan sitrat sehingga pada penanaman media ini hasilnya negatif.
- e. Tes motil menggunakan perbenihan semi solid SIM media. Media SIM dapat digunakan untuk mengetahui pembentukan H₂S, indol dan motilitas pada biakan berumur 48 jam. *Escherichia coli* pada media SIM membentuk motilitas positif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan laboratorium terhadap 46 sampel es batu dilakukan selama 21 hari mulai tanggal 31 Agustus – 20 September 2015 di Laboratorium Mikrobiologi FKM UNDIP. Hasil uji laboratorium terhadap sampel es batu tersebut dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3 berikut.

Tabel 1. Hasil Uji Praduga

| Uji Praduga | Frekuensi | Persentase |
|---|-----------|------------|
| Angka total bakteri koliform tidak memenuhi syarat* | 46 | 100% |
| Angka total bakteri koliform memenuhi syarat* | 0 | 0 |
| Total | 46 | 100% |

*Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/2010

Tabel 1. menunjukkan bahwa melalui uji praduga diketahui jika seluruh sampel es batu sebanyak 46 (100%) sampel angka total bakteri koliformnya tidak memenuhi persyaratan yang ada dalam Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 yaitu bahwa total total bakteri koliform yang

terkandung dalam 100 ml contoh air maksimum yang diperbolehkan adalah 0 (nol).

Tabel 2. Hasil Uji Konfirmasi

| Uji Konfirmasi | Frekuensi | Persentase |
|---------------------|-----------|------------|
| Tumbuh koloni | 34 | 73,9% |
| Tidak tumbuh koloni | 12 | 26,1% |
| Total | 46 | 100% |

Tabel 2. menunjukkan bahwa melalui uji konfirmasi diketahui jika sebanyak 34 (73,9%) sampel es batu pedagang warung makan di Tembalang yang ditanam pada media agar Mac Conkey ditemukan pertumbuhan koloni bakteri yang diduga sebagai *Escherichia coli*.

Tabel 3. Hasil Uji Biokimia Sampel Es Batu

| Uji Biokimia | Frekuensi | Persentase |
|------------------------|-----------|------------|
| Positif <i>E. coli</i> | 23 | 50,0% |
| Negatif <i>E. coli</i> | 23 | 50,0% |
| Total | 46 | 100% |

Tabel 3. menunjukkan bahwa melalui uji biokimia (IMVICM test) diketahui jika sebanyak 23 (50,0%) es batu pedagang warung makan di Tembalang positif mengandung *Escherichia coli*.

Keberadaan *Escherichia coli* pada Es Batu di Tembalang

Persyaratan mengenai mutu es batu di Indonesia telah diatur dalam SNI 01-3839-1995. Dalam SNI tersebut disebutkan bahwa syarat mutu es batu harus memenuhi syarat air minum. Mutu mikrobiologis di dalam 100 ml es batu tidak boleh terdapat koliform dan koliform fekal. Selain itu, di dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2010 juga disebutkan bahwa air minum harus tidak mengandung *Escherichia coli* dalam 100 ml.^{8,9}

Pemeriksaan kandungan total bakteri koliform pada sampel es batu yang digunakan pedagang warung makan di Tembalang pada Tabel 1. menunjukkan bahwa sebanyak 46

(100%) sampel angka total bakteri koliformnya tidak memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam SNI dan Permenkes. Sampel es batu buatan pabrik memiliki rata-rata kandungan total bakteri koliform sebesar 56,01/100 ml dan sampel es batu buatan rumah tangga memiliki rata-rata kandungan total bakteri koliform sebesar 89,19/100 ml. Hasil penelitian mengenai keberadaan *Escherichia coli* pada es batu yang digunakan oleh pedagang warung makan di Tembalang menunjukkan bahwa sebanyak 23 (50,0%) dari 46 sampel es batu yang diperiksa positif mengandung *Escherichia coli*. Sebanyak 13 (52%) sampel es batu yang positif *Escherichia coli* merupakan es batu buatan pabrik berbentuk kristal, sedangkan sisanya sebanyak 10 (47%) merupakan es batu buatan warung rumah tangga yang biasa dikemas dalam plastik berukuran 1 – 1,5 liter.

Es batu buatan pabrik lebih banyak yang positif mengandung *Escherichia coli* dibandingkan dengan es batu buatan rumah tangga. Kontaminasi *Escherichia coli* diperkirakan terjadi pada proses produksi dan distribusi es batu sebelum sampai di tangan pedagang warung makan. Proses pengisian air, penyortiran es batu dan distribusi es batu melibatkan pekerja yang mungkin membawa mikroba ini. Proses distribusi dan penyimpanan es batu juga dapat menjadi kesempatan mikroba ini bertahan dan tumbuh. *Escherichia coli* diketahui memiliki kemampuan bertahan pada suhu pembekuan, bahkan tumbuh pada es batu yang sedang mencair ketika disimpan pada suhu ruang.¹

Bahan Baku Pembuatan Es Batu

Dari hasil wawancara diketahui sebanyak 4 pedagang warung makan memproduksi es batu sendiri dimana sebanyak 3 (75,0%)

pedagang menggunakan air sumur sebagai bahan baku pembuatan es batu dan ketiga sampel tersebut (100%) positif mengandung *Escherichia coli*. Sedangkan sisanya yaitu 1 (25,0%) pedagang menggunakan air PDAM sebagai bahan baku es batu dan pada sampel es batu tersebut negatif mengandung *Escherichia coli*. Berdasarkan hasil penelitian dapat dikatakan jika kualitas air sumur yang digunakan memang kurang baik dibandingkan dengan air PDAM sebagai bahan baku pembuatan es batu. Menurut penelitian Kusumaningrum dan Setyaningsih pada tahun 2015, tingkat pencemaran bakteri koliform pada air sumur warga di Kecamatan Tembalang sangatlah tinggi. Hasil penelitian menunjukkan jika keseluruhan sampel air yang diteliti telah melampaui ambang batas dari standar baku mutu yang telah ditetapkan pemerintah yaitu sebesar 79.900 MPN sehingga tidak layak dikonsumsi.¹⁰

Kebersihan Wadah Penyimpanan Es Batu

Sebelum disajikan, es batu yang akan dicampurkan ke dalam minuman disimpan dalam wadah penyimpanan. Wadah penyimpanan es batu yang paling banyak digunakan pedagang warung makan di Tembalang adalah termos es yaitu sebanyak 34 (73,9%) pedagang dan sebanyak 18 (52,9%) sampel es batu yang disimpan dalam termos es tersebut positif mengandung *Escherichia coli*.

Selain itu diketahui juga jika keadaan dari wadah penyimpanan es batu tersebut tidak tertutup rapat yang dapat menyebabkan kontaminasi dari lingkungan luar. Sebanyak 14 (30,4%) dari sampel es batu keadaan wadahnya tidak tertutup rapat dan dari wadah yang tidak tertutup rapat tersebut

diperoleh 12 (85,7%) positif mengandung *Escherichia coli*. Penyimpanan es batu yang tidak tertutup rapat dapat menyebabkan kontaminasi oleh serangga seperti lalat yang kemungkinan sebelumnya telah hinggap pada feces dari binatang liar seperti tikus dan kucing yang berada di sekitar warung makan. Selain itu, pada saat melakukan pengamatan peneliti menemukan beberapa pedagang yang menggunakan wadah es batu berupa box es selain keadaannya tidak tertutup rapat pada bagian atas wadah tersebut digunakan untuk meletakkan piring-piring yang kotor bekas konsumen. Bakteri mudah sekali timbul pada peralatan kotor. Bercampurnya perabotan bekas makanan dengan air akan menjadi kelembaban yang disukai oleh mikroba penyebab penyakit ini. Hal inilah yang sangat memungkinkan terjadi kontaminasi mikroorganisme pada es batu.

Kebersihan dari wadah penyimpanan es batu dapat dipengaruhi juga oleh frekuensi pencucian wadah tersebut. Dari hasil wawancara diketahui sebanyak 29 (63,1%) pedagang mencuci wadah penyimpanan es batu setiap sehari sekali. Dari hasil pemeriksaan keberadaan *Escherichia coli* ditemukan sebanyak 16 (52,2%) positif pada frekuensi pencucian sehari sekali. Frekuensi pencucian yang baik untuk wadah makanan adalah sebelum akan digunakan dan setelah digunakan. Sebelum akan digunakan wadah makanan sebaiknya dicuci kembali terlebih dulu, karena walaupun sebelumnya sudah dibersihkan penyimpanan wadah sebelum digunakan bisa saja telah terkontaminasi oleh lingkungan.

Faktor lainnya yang menyebabkan kontaminasi dari wadah yang digunakan adalah kemungkinan proses pencucian

yang dilakukan oleh para pedagang tidak bersih seperti tidak menggunakan air mengalir dan juga tanpa sabun. Dari hasil wawancara sebanyak 23 (50,0%) pedagang warung makan mencuci wadah penyimpanan es batu tidak menggunakan air mengalir dan sebanyak 31 (67,4%) pedagang juga tidak menggunakan sabun. Para pedagang warung makan hanya mencuci wadah es batu menggunakan air yang ada pada bak yang digunakan juga untuk mencuci peralatan lainnya. Selain itu pedagang warung makan juga tidak menggunakan sabun dalam mencuci wadahnya dengan alasan wadah bekas es batu tersebut tidak terlalu kotor dan menggunakan air saja sudah cukup. Proses pencucian wadah yang kurang benar memungkinkan wadah tersebut masih kotor dan menyebabkan kontaminasi pada es batu yang disimpan di dalamnya. Menurut Depkes RI tahun 2006, teknik pencucian yang benar akan memberikan hasil pencucian yang sehat dan aman.¹¹

Praktik Higiene Pedagang Warung Makan

Faktor lainnya yang dapat menyebabkan kontaminasi bakteri adalah praktik higiene pedagang. Praktik higiene pedagang mempengaruhi kualitas makanan yang akan dikonsumsi, praktik higiene yang buruk dapat menyebabkan kontaminasi mikrobiologis pada makanan karena pedagang warung makan atau penjamah makanan merupakan sumber utama dan potensial dalam kontaminasi makanan dan perpindahan mikroorganisme.¹²

Dari hasil wawancara dengan para pedagang warung makan didapatkan sebanyak 40 (87,0%) pedagang warung makan kurang baik dalam melakukan praktik

higiennya. Praktik higiene dalam penelitian ini meliputi kebiasaan mencuci tangan dan kebersihan kuku. Dari pedagang warung makan dengan praktik higiene kurang baik tersebut diketahui sebanyak 22 (55,0%) sampel es batunya positif mengandung *Escherichia coli*. Sedangkan 6 (13,0%) pedagang warung makan dengan praktik higiene yang baik masih ditemukan juga sampel es batunya yang positif mengandung *Escherichia coli* yaitu sebanyak 1 (16,7%) sampel.

Berdasarkan hasil penelitian praktik higiene pedagang dengan adanya *Escherichia coli* pada es batu diakibatkan sebagian besar mereka tidak menerapkan persyaratan higiene perorangan dengan baik dan benar. Hasil dari beberapa pertanyaan yang diajukan kepada pedagang warung makan mengenai praktik higiene perorangan sebagian besar menjawab tidak atau jarang melakukan hal yang ada dalam daftar pertanyaan di antaranya mencuci tangan sebelum mengambil es batu, menggosok tangan hingga sela-sela jari ketika mencuci tangan, menggunakan lap kering setelah mencuci tangan dan kuku tidak dibersihkan ketika mencuci tangan.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa seluruh pedagang warung makan sebanyak 46 (100%) pedagang mengaku selalu mencuci tangan setelah dari toilet, akan tetapi diketahui sebanyak 29 (63,0%) pedagang tidak selalu mencuci tangan mereka sebelum mengambil es batu. Hal tersebut dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi terhadap es batu melalui tangan pedagang karena sebelum mengambil es batu banyak aktivitas lainnya yang dilakukan pedagang seperti menyentuh makanan, memegang lap ketika membersihkan piring atau sekedar menerima uang dari pembeli yang

memungkinkan tangan menjadi media tempat berkumpulnya kuman dan bakteri. Diketahui pula sebanyak 23 (50,0%) pedagang mencuci tangan tidak menggunakan air mengalir tetapi mencuci tangan di dalam ember cucian piring, hal ini memungkinkan dalam air cucian tersebut sudah terkontaminasi berbagai jenis kuman dari alat-alat makan yang dicuci atau air yang digunakan untuk mencuci tangan memang sudah mengandung bakteri *Escherichia coli*.

Selain itu sebanyak 14 (30,4%) mengaku tidak menggunakan sabun dalam mencuci tangan, sebanyak 43 (93,5%) pedagang warung makan tidak mencuci bersih hingga sela-sela jari dan sebanyak 20 (43,5%) pedagang warung makan tidak menggunakan alat saat mengambil es batu. Para pedagang mengatakan bahwa mencuci tangan dengan air saja sudah cukup untuk membersihkan tangan. Pencucian tangan para penjamah makanan adalah mutlak dilaksanakan karena tangan tidak pernah terbebas dari berbagai macam kuman, baik yang berasal dari kontaminasi benda atau alat, maupun yang tinggal secara menetap pada tangan. Tangan yang kotor dapat memindahkan bakteri dan virus patogen dari tubuh, feses atau sumber lainnya ke makanan. Oleh karena itu pencucian tangan merupakan hal pokok yang harus dilakukan oleh pekerja yang terlibat dalam penanganan makanan. Pencucian tangan, meskipun tampaknya merupakan kegiatan ringan dan sering disepelekan, terbukti cukup efektif dalam upaya mencegah kontaminasi pada makanan. Proses pencucian tangan yang tidak dilakukan dengan benar dapat mengakibatkan kuman serta kotoran pada tangan tidak terangkat dari tangan pedagang tersebut.

Sebanyak 37 (80,4%) pedagang warung makan

mempunyai kuku pendek dan 31 (67,4%) pedagang mengaku memotongnya secara teratur, tetapi dalam mencuci tangan mereka tidak serta membersihkan kuku yaitu sebanyak 43 (93,5%) pedagang. Hal ini dapat disimpulkan bahwa kuku mereka masih dalam keadaan kotor. Kuku tangan sering menjadi sumber kontaminan atau mengakibatkan kontaminasi silang.¹⁶ Bentuk kuku yang berupa celah, memungkinkan berbagai kotoran menyangkut di dalamnya, hal inilah yang justru menyebabkan kuku tangan menyimpan debu, bakteri, virus bahkan telur cacing. Menurut studi terbaru yang dilakukan *Infectious Disease Society of America*, kuku yang panjangnya melebihi tiga milimeter dari ujung jari bisa menyimpan bakteri dan jamur berbahaya. Selain pada tangan, bakteri dari benda-benda yang disentuh sehari-hari dapat menempel pada kuku terutama di bagian bawahnya. Kuku pun menjadi tempat potensial bakteri bersarang dan menyebabkan berbagai penyakit mudah datang. Oleh karena itu, sangat penting untuk menjaga kuku tetap pendek dan selalu bersih.¹³

Keberadaan *Escherichia coli* karena faktor praktik higiene pedagang dapat diakibatkan oleh pengetahuan tentang praktek higiene perorangan yang kurang. Dari 46 pedagang warung makan hanya 1 pedagang yang mengaku pernah mengikuti pelatihan higiene sanitasi makanan dan minuman. Rendahnya penerapan praktik higiene perorangan inilah yang dapat mempengaruhi adanya keberadaan *Escherichia coli* pada es batu.

Penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan di antaranya yaitu tidak dilakukan penelitian terhadap keberadaan *Escherichia coli* pada air yang digunakan sebagai sumber bahan baku es

batu, tidak dilakukan pengukuran suhu terhadap wadah es batu dan tidak ditanyakan kepada pedagang warung makan yang diketahui memproduksi es batu sendiri apakah mereka memasak terlebih dahulu atau tidak air yang digunakan sebagai bahan baku es batu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil pemeriksaan keberadaan *Escherichia coli* menunjukkan bahwa sebanyak 23 (50%) es batu yang digunakan para pedagang warung makan di Tembalang masih banyak yang tidak memenuhi persyaratan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/MENKES/PER/IV/2010
2. Sebanyak 13 (52,0%) sampel es batu positif *Escherichia coli* merupakan es batu buatan pabrik dan sisanya sebanyak 10 (45,7%) merupakan es batu buatan rumah tangga.
3. Dari 4 pedagang warung makan yang diketahui membuat es batu sendiri sebanyak 3 (75,0%) menggunakan air sumur sebagai bahan baku es batu dan sisanya menggunakan air PDAM. Diketahui dari 3 pedagang yang menggunakan air sumur sebagai bahan baku es batu sebesar 100% positif mengandung *Escherichia coli*, sedangkan pedagang yang menggunakan air PDAM negatif *Escherichia coli*.
4. Wadah penyimpanan es batu yang paling banyak digunakan oleh para pedagang warung makan di Tembalang adalah termos es yaitu sebanyak 34 (73,9%), sebanyak 14 (30,4%) wadah es batu keadaannya tidak tertutup rapat, dan frekuensi pencucian wadah es batu yang paling sering

- dilakukan pedagang warung makan adalah setiap sehari sekali yaitu sebesar 29 (63,1%)
- Sebanyak 40 (87,0%) pedagang warung makan di Tembalang masih kurang baik dalam melakukan praktik higiene ketika akan menyajikan es batu yang dicampurkan ke dalam minuman untuk dikonsumsi oleh konsumen.
 - Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. *Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar 2013*, Jakarta: Kemenkes RI, 2013.
 - Dinas Kesehatan Kota Semarang. *Profil Kesehatan Kota Semarang Tahun 2014*, Semarang: DKK Semarang, 2015.

Adapun saran yang dapat diberikan dari penelitian ini antara lain:

- Bagi Peneliti Lain
Diharapkan dapat meneliti keberadaan *Escherichia coli* pada sumber bahan baku pembuatan es batu dan melakukan pengukuran suhu pada wadah es batu.
- Bagi Pedagang Warung Makan
Hendaknya mencuci wadah es batu dengan benar yaitu menggunakan air mengalir dan sabun, selain itu diusahakan agar wadah es batu selalu tertutup rapat dan tidak menyimpan peralatan kotor pada wadah tutup es batu.
- Bagi Dinas Kesehatan
Diharapkan dapat mengadakan penyuluhan atau pelatihan mengenai higiene sanitasi karena masih banyak pedagang warung makan yang mengaku tidak mendapatkan penyuluhan.
- Anonimus. *Jumlah dan Persentase Sampel Air Bersih yang Memenuhi Persyaratan Secara Fisik, Kimiawi dan Bakteriologis Menurut Kecamatan di Kota Semarang*. Semarang: Seksi PAL, Dinas Kesehatan Kota Semarang. 2001.
- Riyanto, A. *Studi Kualitas Bakteriologis Es Batu yang dijual di Beberapa Warung Makan di Kelurahan Tembalang Kecamatan Tembalang Kota Semarang*. Semarang: Fakultas Kesehatan Masyarakat UNDIP. 2003.
- Bonang G dan Enggar S. *Mikrobiologi Kedokteran untuk Laboratorium dan Klinik*. Jakarta: Gramedia. 1982.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*, Jakarta: Menkes RI, 2010.

DAFTAR PUSTAKA

- Jay, J.M. *Modern Food Microbiology Sixth Edition*. Gaithersburg, Maryland: Aspen Publisher. 2000.
- Vollard A.M, Soegianto A, Henri A.G.H, Van Asten, Suwandhi W, Leo G.V, dkk. *Risk Factors for Typhoid and Paratyphoid Fever in Jakarta, Indonesia*. The Journal of American Medical Association. 291(21): 43 – 60. 2004.
- Kusumaningrum dan Setyaningsih. Analisis Tingkat Pencemaran Bakteri Coliform pada Air Sumur Warga di Kecamatan Tembalang Kota Semarang. <http://journal.unnes.ac.id/sju/ind>

[ex.php/geoimage/index](http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/geoimage/index). 4 (1)
(2015). ISSN 2252-6285.

11. Departemen Kesehatan RI. *Kumpulan Modul Kursus Higien Sanitasi Makanan dan Minuman*, Jakarta: Depkes RI Ditjen PPM dan PL, 2006.
12. Fathonah, S. *Higien dan Sanitasi Makanan*. Semarang: UNNES PRESS. 2005.
13. Petti Lubis dan Mutia Nugraheni. *Bahaya Tersembunyi di Balik Kuku*. Vivanews, 3 Agustus 2009. (<http://life.viva.co.id/news/read/79753-bahaya-tersembunyi-di-balik-kuku>. diakses 17 Februari 2016).

