

**KUALITAS BAKTERIOLOGIS ES BATU PADA PEDAGANG KAKI LIMA DI
KELURAHAN PANJER DENGAN METODE MOST PROBABLE NUMBER**

**BACTERIOLOGICAL QUALITY OF ICE CUBES IN FOOD TRADERS IN
PANJER VILLAGE WITH MOST PROBABLE NUMBER METHOD**

I Gusti Agung Ayu Satwikha Dewi

Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Bali
Internasional Jl. Seroja, Gang Jeruk, Kelurahan Tonja, Kec. Denpasar Utara –
Kota Denpasar, Prov. Bali

Corresponding author : ayusatwikha@iikmpbali.ac.id

Abstrak

Kualitas bakteriologis air minum wajib memiliki angka MPN bakteri total *Coliform* dan *Coliform* fekal sebanyak 0 dalam 100 ml. Namun, dari hasil beberapa penelitian yang pernah dilakukan masih banyak ditemukan adanya cemaran bakteri total *Coliform* dan *Escherichiacoli* dalam es batu. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kualitas bakteriologis es batu pada pedagang kaki lima di Kelurahan Panjer dengan metode *Most Probable Number* (MPN). Data yang digunakan berasal dari hasil pemeriksaan laboratorium metode MPN, observasi, dan wawancara. Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif yang berlokasi di Kelurahan Panjer. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *sampling* bertingkat yaitu teknik *quota sampling*, *proportional sampling*, dan *random sampling*. Sampel es batu diambil sebanyak ± 500 gram. Hasil pemeriksaan angka MPN bakteri *Coliform* dan *Coliform* fekal terhadap 20 sampel es batu, ditemukan seluruh sampel (100%) terkontaminasi bakteri total *Coliform*, namun tidak satupun (0%) ditemukan bakteri *Coliform* fekal. Sehingga, berdasarkan Permenkes 492 tahun 2010 tentang persyaratan air minum bahwa kualitas es batu dari 20 (100%) sampel tidak memenuhi syarat bakteriologis. Bagi pedagang kaki lima disarankan untuk meningkatkan hygiene sanitasi untuk menghindari kontaminasi pada es batu.

Kata kunci : Kualitas bakteriologis, es batu, pedagang kaki lima

Abstract

The drinking water bacteriology quality must have 0 amount of total *Coliform* and *Coliform fecal* bacteria in 100ml. Therefore, from several result of the research those have been done there still a lot of contamination from total *Coliform* and *Coliform fecal* bacteria founded inside of the ice cube. The purpose of this research is to find out the ice cube bacteriology quality on street vendors in panjer area with using Most Probable Number (MPN) method. Data that used is from the result of laboratory inspection MPN method, observation, and interview. This research is descriptive research which location in Kelurahan Panjer. This research use 3 step technique and start from quota sampling, proportional sampling, and random sampling technique. Ice cube sample taked for ± 500 gram. The result of inspection total *Coliform* and *Coliform fecal* bacteria on 20 ice cube sample, all the sample (100%) have contaminated by total *Coliform* bacteria, but none of the sample (0%) contaminated by *Coliform fecal* bacteria . So that based on Permenkes 492 year 2010 about drinking water requirement that the quality of the 20 sample ice cube are not met the bacteriology requirement. For the seller to be more attentive about hygiene and sanitation to avoid contaminate on ice cube.

Kata kunci : Bacterology quality, ice cube, street vendors

Pendahuluan

Masyarakat Indonesia tidak hanya mengonsumsi air untuk diminum saja, melainkan juga mengolahnya menjadi berbagai produk seperti es batu. Oleh karena itu, bahan baku es batu harus memenuhi standar kesehatan sesuai Permenkes RI. 492 tahun 2010 dimana air minum yang akan dipergunakan wajib memiliki angka MPN total *Coliform* dan *Coliform* fekal sebanyak 0 dalam 100 ml. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahmaniari dan Habib (2011) mengenai kualitas bakteriologis es batu di warung makan daerah Yogyakarta, ditemukan kontaminasi bakteri total *Coliform* sebanyak 54,3% dan *Coliform* fekal sebanyak 54,5%. Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Indriani (2014) mengenai kandungan bakteri total *Coliform* es batu pada pedagang kaki lima di Kabupaten Jember ditemukan 100% dari 26 sampel es batu mengandung bakteri total *Coliform*. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Putri (2015) mengenai kualitas bakteriologis es batu di Kelurahan Pisangan diperoleh hasil terkontaminasi bakteri *Coliform* fekal sebanyak 66,7%, sehingga tidak layak dikonsumsi. Adanya bakteri *Coliform* fekal menunjukkan kemungkinan adanya bakteri patogen yang berbahaya bagi kesehatan karena dapat menyebabkan penyakit, salah satunya penyakit diare (Hadi, Bahar, dan Semiarti, 2014).

Bila dilihat dari Profil Kesehatan Provinsi Bali, kasus diare pada tahun 2014 sekitar 87.845 kasus dan meningkat menjadi 88.870 kasus tahun 2015. Data dari Puskesmas I Denpasar Selatan menunjukkan Kelurahan Panjer memiliki kasus diare yang cukup tinggi di antara kelurahan lainnya yang berada di wilayah Puskesmas 1 Denpasar Selatan yaitu pada tahun 2013 sebanyak 155 kasus, kemudian meningkat tahun 2014 sebanyak 161 kasus.

Kualitas bakteriologis es batu disamping dipengaruhi oleh sumber air minumnya juga dipengaruhi oleh *higiene* dan sanitasi dari pedagang, cara pengolahan, tempat pengolahan, dan peralatan dalam pengolahan (Anwar, dkk. 2010). Dari hasil survei pendahuluan yang dilakukan peneliti bahwa pedagang kaki lima yang berjualan es di Kelurahan Panjer pada umumnya berjualan di pinggir jalan yang biasa dilewati oleh kendaraan bermotor. Kemudian, wadah penyimpanan es yang digunakan pedagang kaki lima juga diletakkan berdekatan dengan pinggir jalan dan ada beberapa wadah penyimpanan dalam keadaan kotor atau ada noda. Setelah dilakukan pemeriksaan laboratorium dengan metode MPN pada 3 sampel es batu yang dijual oleh pedagang kaki lima yang berjualan es di Kelurahan Panjer ditemukan bahwa seluruh (100%) sampel es batu mengandung bakteri total *Coliform* $\geq 240/100$ ml. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui angka MPN total *Coliform* dan *Coliform* fekal pada es batu pada pedagang kaki lima di Kelurahan Panjer dengan metode MPN.

Metode Penelitian

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif.

Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel penelitian ini dilakukan di kelurahan Panjer, sedangkan untuk pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Kesmas Panureksa Utama di Jalan Ganetri No.11A, Denpasar Utara, Bali. Penelitian ini dilakukan selama 5 bulan.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh es batu yang dijual oleh pedagang kaki lima di Kelurahan Panjer. Sampel penelitian ini adalah es batu yang diperoleh dari pedagang kaki lima yang berjualan es di Kelurahan Panjer. Teknik pengambilan sampel

menggunakan teknik *sampling* bertingkat yaitu teknik *quota sampling*, *proportional sampling*, dan *random sampling*. Besar sampel es batu yang diambil dari setiap pedagang kaki lima yang berjualan es di Kelurahan Panjer adalah \pm 500 gram es batu.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu *cool box*, *beaker glass* ukuran 500 ml dan 100 ml, erlenmeyer ukuran 500 ml, batang pengaduk, pipet ukur ukuran 10 ml, *ball pipet*, cawan petri, kompor, tabung durham, tabung reaksi, autoklaf, rak tabung reaksi, api spiritus, inkubator, neraca analitik, ose bulat, *petridisk*. Bahan yang digunakan yaitu sampel es batu, media *Lactose Broth* (LB), Media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLBB), Media *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA), *aquadest* steril, aluminium foil.

Prosedur Kerja

Tahap Persiapan Sampel

Sampel es batu diambil dan dimasukkan ke dalam kantong botol kaca steril minimal 250 ml, kemudian diberi label. Sampel es batu dikirim ke Laboratorium Kesmas Panureksa Utama.

Pembuatan Media

Media LB, BGLBB, dan EMBA masing-masing ditimbang, kemudian dilarutkan dengan *aquadest* dan dihomogenkan menggunakan kompor listrik. Media yang telah homogen dilakukan pengecekan pH, kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf. Media yang telah steril siap digunakan untuk tahap uji.

Uji Penduga

Media LB disiapkan sebanyak 7 buah dengan volume masing-masing tabung yaitu 10 ml. Sampel dimasukkan kedalam media LB sebanyak 10 ml untuk tabung 1-5, dan 1, 0,1 ml untuk tabung 6-7. Sampel diinkubasikan pada suhu 35-37°C, selama 18-24 jam. Setelah itu, dilihat ada tidaknya pembentukan gas pada tabung durham. Pembentukan gas pada tabung durham pada uji pendahuluan dinyatakan uji positif, dan dilanjutkan dengan uji penegasan. Jika hasil uji penegasan negatif, maka bakteri total *Coliform* negative (Radji, 2011).

Uji Penegasan

Hasil uji penduga yang positif, diinokulasikan kedalam dua seri media BGLBB 2%. Seri pertama diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam, sedangkan seri kedua diinkubasi pada suhu 44°C selama 24 jam untuk memastikan adanya *Escherichiacoli*. Jika hasil uji penduga positif, maka dilanjutkan ke uji pelengkap (Iswadi dan Hasanuddin, 2013).

Uji Pelengkap

Hasil uji penduga positif diinokulasikan kedalam media EMBA dengan metode *streak*. Jika koloni yang terbentuk pada media EMBA memiliki kemilau hijau dan metalik di bagian tengah, menandakan adanya kandungan bakteri *Coliform* fekal pada sampel (Cappuccino dan Sherman, 2014).

Pelaporan Hasil

Pembacaan hasil dari uji penegasan dilakukan dengan cara menghitung jumlah tabung yang menunjukkan adanya gas, baik pada inkubasi 37°C maupun pada suhu 44°C. Angka yang diperoleh dicocokkan dengan table MPN. Maka akan diperoleh indeks MPN *Coliform* untuk tabung yang diinkubasikan pada suhu 37°C dan indeks MPN *Escherichia coli* untuk tabung yang diinkubasi pada suhu 44°C.

Analisis Data

Analisis data disajikan secara deskriptif dengan mendeskripsikan data yang telah diperoleh baik data kuantitatif berupa hasil MPN pada es batu yang diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium dan data kualitatif dengan membandingkan hasil MPN es batu dengan persyaratan air minum Peraturan Menteri Kesehatan RI.No.492 tahun 2010. Dinyatakan sudah memenuhi syarat apabila dalam 100 mlair sampel, tidak ditemukan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* atau total bakteri adalah nol.

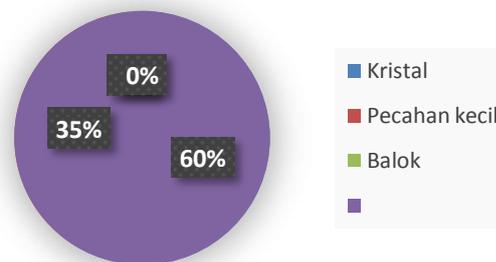
Hasil dan Pembahasan

1. Hasil

Karakteristik Bentuk Es Batu

Karakteristik bentuk es batu yang dijual oleh pedagang kaki lima yang di Kelurahan Panjer dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.

Karakteristik Bentuk Es Batu



Gambar 1. :Karakteristik Bentuk Es Batu

Karakteristik es batu yang ditunjukkan pada Gambar 1, menunjukkan bahwa es batu berbentuk kristal lebih banyak dibandingkan bentuk balok dan pecahan kecil, yaitu sebanyak 12 (60%) es batu.

Angka MPN total *Coliform*

Nilai angka MPN total *Coliform* dapat dilihat dari hasil uji penduga menggunakan media LB, namun harus dilanjutkan lagi ke uji penegasan. Berikut gambar hasil positif uji penduga pada media LB pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. :Hasil uji penduga pada media LB
(a) gas pada tabung durham

Berdasarkan hasil pemeriksaan terhadap 20 sampel es batu pada pedagang kaki lima yang berjualan es di Kelurahan Panjer semua sampel es batu (100%) menunjukkan adanya gas pada tabung durham seperti Gambar 2. Hal ini menandakan bahwa semua sampel es batu mengandung bakteri total *Coliform*. Angka MPN menunjukkan angka yang bervariasi mulai dari 8,8/100ml sampai $\geq 240/100\text{ml}$. Angka MPN total *Coliform* tersebut melebihi persyaratan kualitas air minum yang tercantum pada Peraturan Menteri Kesehatan RI. No. 492 tahun 2010. Dari 20 sampel es batu yang diperiksa didapat hasil sampel es batu yang memenuhi syarat dan tidak pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1.Angka MPN Total *Coliform* Es Batu pada Pedagang Kaki Lima di Kelurahan Panjer dengan Metode *Most Probable Number*

No	Kode Sampel	Kadar yang diperbolehkan (ml)	Hasil Pemeriksaan MPN Total <i>Coliform</i> (ml)
1	A	0/ 100 ml	$\geq 240/ 100\text{ ml}$
2	B	0/ 100 ml	$\geq 240/ 100\text{ ml}$
3	C	0/ 100 ml	$\geq 240/ 100\text{ ml}$
4	D	0/ 100 ml	$\geq 240/ 100\text{ ml}$
5	E	0/ 100 ml	$\geq 240/ 100\text{ ml}$
6	F	0/ 100 ml	$\geq 240/ 100\text{ ml}$
7	G	0/ 100 ml	$\geq 240/ 100\text{ ml}$
8	H	0/ 100 ml	$\geq 240/ 100\text{ ml}$
9	I	0/ 100 ml	$\geq 240/ 100\text{ ml}$
10	J	0/ 100 ml	$\geq 240/ 100\text{ ml}$
11	K	0/ 100 ml	$\geq 240/ 100\text{ ml}$
12	L	0/ 100 ml	$\geq 240/ 100\text{ ml}$
13	M	0/ 100 ml	$\geq 240/ 100\text{ ml}$
14	N	0/ 100 ml	$\geq 240/ 100\text{ ml}$
15	O	0/ 100 ml	$\geq 240/ 100\text{ ml}$
16	P	0/ 100 ml	$\geq 240/ 100\text{ ml}$
17	Q	0/ 100 ml	$\geq 240/ 100\text{ ml}$
18	R	0/ 100 ml	$\geq 240/ 100\text{ ml}$
19	S	0/ 100 ml	$\geq 240/ 100\text{ ml}$
20	T	0/ 100 ml	$\geq 240/ 100\text{ ml}$

Hasil pemeriksaan MPN total *Coliform* pada Table 1 menunjukkan bahwa dari 20 sampel es batu, seluruhnya mengandung total *Coliform* yang bervariasi mulai dari 8,8/100 ml sampai $\geq 240/100\text{ ml}$.

Angka MPN bakteri *Coliform* fekal

Nilai angka MPN *Coliform* fekal dapat dilihat dari hasil uji penegasan menggunakan media BGLBB pada Gambar 3.



Gambar 3. :Hasil uji penegasan pada media BGLBB tidak terdapat gas pada tabung durham

Berdasarkan hasil pemeriksaan es batu dengan metode MPN tidak ditemukan (100%) bakteri *Coliform* fekal,hal ini ditunjukkan pada Gambar 3 tidak terdapat gas pada tabung durham di media BGLBB. Angka MPN *Coliform* fekal sampel es batu berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI. No. 492 tahun 2010 ditunjukkan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Angka MPN *Coliform* Fekal Es Batu pada Pedagang Kaki Lima di Kelurahan Panjer dengan Metode *Most Probable Number*

No	Kode Sampel	Kadar yang diperbolehkan (ml)	Hasil Pemeriksaan MPN <i>Coliform</i> fekal (ml)
1	A	0/ 100 ml	0/100 ml
2	B	0/ 100 ml	0/100 ml
3	C	0/ 100 ml	0/100 ml
4	D	0/ 100 ml	0/100 ml
5	E	0/ 100 ml	0/100 ml
6	F	0/ 100 ml	0/100 ml
7	G	0/ 100 ml	0/100 ml
8	H	0/ 100 ml	0/100 ml
9	I	0/ 100 ml	0/100 ml
10	J	0/ 100 ml	0/100 ml
11	K	0/ 100 ml	0/100 ml
12	L	0/ 100 ml	0/100 ml
13	M	0/ 100 ml	0/100 ml
14	N	0/ 100 ml	0/100 ml
15	O	0/ 100 ml	0/100 ml
16	P	0/ 100 ml	0/100 ml
17	Q	0/ 100 ml	0/100 ml
18	R	0/ 100 ml	0/100 ml
19	S	0/ 100 ml	0/100 ml
20	T	0/ 100 ml	0/100 ml

Hasil pemeriksaan MPN *Coliform* fekal pada table 2 menunjukkan bahwa dari 20 sampel es batu, seluruhnya tidak ditemukan adanya bakteri *Coliform* fekal.

2. Pembahasan

Karakteristik Bentuk Es Batu

Karakteristik bentuk es batu yang ditunjukkan oleh Gambar 1, menunjukkan bahwa es batu berbentuk kristal lebih banyak dibandingkan bentuk balok dan pecahan kecil, yaitu sebanyak 12 (60%) es batu. Karakteristik bentuk es batu yang dijual oleh pedagang kaki lima di Kelurahan Panjer, terdapat 3 bentuk es batu yaitu kristal, balok dan pecahan kecil. Namun, sebagian besar es batu berbentuk kristal yaitu sebanyak 12 (60%) es batu. Es batu berbentuk pecahan kecil biasanya dihancurkan dengan bantuan alat seperti palu. Proses penghancuran es batu yang menggunakan alat dapat meningkatkan risiko kontaminasi apabila peralatan tidak dibersihkan terlebih dahulu. Menurut Anwar, dkk. (2010) pencucian alat-alat penting dilakukan untuk mencegah timbul serta menularnya penyakit.

Angka MPN total *Coliform*

Hasil pemeriksaan MPN total *Coliform* terhadap 20 sampel es batu pada table 1 dan gambar 2, didapatkan seluruh (100%) sampel mengandung total *Coliform* yang bervariasi mulai dari 8,8/100 ml sampai $\geq 240/100$ ml. Hasil tersebut tidak memenuhi syarat nilai standar kualitas bakteriologis es batu pada Permenkes RI. 492 tahun 2010 dengan batas cemaran maksimum total *Coliform* adalah 0 dalam 100 ml. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmaniari dan Habib (2011) ditemukan total *Coliform* es batu di warung makan sebesar 54,3 % dan 45,7% di restoran. Selain itu, sejalan juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri (2015) didapatkan ditemukan sebanyak 8 dari 9 sampel es batu di Kelurahan Pisangan mengandung total *Coliform*.

Berdasarkan pengamatan sementara peneliti, es batu yang dijual oleh pedagang kaki lima di Kelurahan Panjer kurang sejalan dengan persyaratan kualitas bakteriologis pada Permenkes 492 tahun 2010 karena ditemukannya total *Coliform* yang kemungkinan besar disebabkan oleh kurangnya *higiene* sanitasi baik dari bahan pangan, manusia, peralatan, dan tempat kerja (Mukono, 2005), sehingga dalam penelitian ini dilakukan wawancara dan observasi terhadap *higiene* sanitasi pedagang kaki lima yang berjualan es batu untuk mendukung hasil pemeriksaan laboratorium. Berdasarkan data hasil wawancara yang dilakukan peneliti terhadap pedagang, terdapat 17 (85%) pedagang membeli es batu dari pemasok es batu. Sedangkan, 3 (15%) pedagang lainnya membuat es batu sendiri menggunakan air yang telah dimasak dan tidak ada pedagang yang membuat es batu sendiri dengan air mentah. Air dimasak sebelum membuat es batu merupakan hal yang penting untuk dilakukan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Aprilia (2011) yang menyebutkan bahwa pencegahan kontaminasi bakteri patogen dapat dilakukan dengan menggunakan bahan baku air yang sudah dimasak sempurna sebelum digunakan. Digunakannya air yang telah dimasak untuk membuat es batu, tidak menutup kemungkinan masih adanya kontaminasi total *Coliform* dalam sampel es batu. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Ariefiansya, Suharti, dan Anas (2015) dimana ditemukan total *Coliform* pada seluruh minuman es teh, baik yang menggunakan air masak maupun yang menggunakan air galon.

Keterlibatan manusia secara langsung mulai dari pengolahan, penyimpanan, maupun penyajian menjadi hal penting terhadap adanya kontaminasi pada es batu. Berdasarkan Permenkes 1096 tahun 2011 menyatakan bahwa setiap penanganan makanan maupun minuman agar tidak kontak langsung dengan anggota tubuh terutama tangan dan bibir. Sehingga penting untuk mengetahui bagaimana *personal*

hygiene masing-masing pedagang es batu yang dapat dilihat dari cara pengambilan es batu, mencuci tangan, penggunaan celemek saat bekerja, dan kondisi kesehatan pedagang. Berdasarkan pengamatan sementara peneliti terhadap pengambilan sampel es batu, dimana terdapat 17 (85%) pedagang menggunakan skop es untuk mengambil sampel es batu, sedangkan hanya 3 (25%) pedagang tidak menggunakan skop es. Selain itu, tidak ada pedagang es yang mencuci tangan sebelum mengambil es batu. Padahal berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Cahyaningsih, dkk. (2009) didapatkan ada hubungan antara mencuci tangan sebelum bekerja dengan kualitas bakteriologis pada peralatan makan. Pada penggunaan celemek, tidak satupun pedagang yang menggunakan celemek saat bekerja. Hal ini tidak sesuai dengan ketentuan Kepmenkes RI. (2003) yang menyebutkan setiap tenaga pengolah harus memakai pakaian kerja dengan benar. Dari segi kondisi kesehatan, semua pedagang dalam keadaan sehat saat bekerja. Dinilainya *personal hygiene* dalam penelitian ini karena berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Isnawati (2012) didapatkan ada hubungan antara *personal hygiene* penjamah dengan keberadaan total *Coliform*, sehingga kurangnya *personal hygiene* seseorang akan meningkatkan keberadaan total *Coliform*.

Berdasarkan hasil pengamatan sementara peneliti terhadap proses pembuatan es batu di pabrik pensuplai es, dimana es batu dibuat menggunakan alat khusus dengan cara mengalirkan air melalui saluran air kemudian dimasukkan ke dalam mesin pemanas air, dan selanjutnya dimasukan ke dalam mesin pembuat es. Hasil pemeriksaan laboratorium terhadap es batu dari pabrik itu sendiri ternyata tidak ditemukan adanya kontaminasi total *Coliform* atau pun *Escherichia coli*, namun dari hasil pemeriksaan laboratorium ditemukan 17 (85%) sampel di pedagang es terkontaminasi total *Coliform*. Hal ini kemungkinan tidak menyebabkan kontaminasi es batu dari pabrik, melainkan kemungkinan kontaminasi total *Coliform* mulai terjadi dari proses pendistribusian hingga proses penyajian es batu oleh pedagang. Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Firlieyanti (2006) bahwa terdapat perbedaan mutu mikrobiologis es batu pada tingkat pendistribusiannya. Dimana, mutu mikrobiologis es batu dari pabrik lebih baik dari es batu di depot dan di pedagang.

Selain itu, menurut Permenkes 1096 tahun 2011 bahwa perlunya memerhatikan kebersihan wadah penyimpanan, sanitasi peralatan, ketersediaan sumber air dan sabun, kontaminasi silang, dan tempat pembuangan sampah untuk menghindari terjadinya kontaminasi bakteri. Berdasarkan pengamatan sementara yang dilakukan peneliti terhadap wadah penyimpanan es batu yang dilihat dari tiga aspek yaitu dari segi penutupan wadah penyimpanan, noda, dan lubang. Pada penutupan wadah penyimpanan didapatkan 18 (90%) wadah penyimpanan tertutup. Dari segi noda, terdapat 14 (70%) wadah penyimpanan yang bernoda pada bagian dinding dalam maupun luar wadah. Dari segi ada tidaknya lubang pada wadah penyimpanan, didapatkan 20 wadah penyimpanan es batu tidak ada yang berlubang. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Bestari, Joseph, dan Ratag (2015) bahwa ada hubungan antara sanitasi tempat penyimpanan dengan keberadaan total *Coliform* di es batu. Sehingga adanya beberapa (10%) wadah penyimpanan yang tidak tertutup dan bernoda (30%) kemungkinan menyebabkan kontaminasi bakteri total *Coliform*.

Peralatan merupakan hal penting yang digunakan dalam pembuatan hingga penyajian es batu. Kebersihan peralatan merupakan poin penting untuk menghindari adanya kontaminasi pada es batu mulai dari pencucian, penyimpanan, hingga pengeringan alat. Dari hasil pengamatan sementara peneliti terhadap pencucian, penyimpanan, dan pengeringan peralatan, didapatkan semua (100%) peralatan tidak dicuci sebelum digunakan, sebanyak 13 (65%) peralatan disimpan ditempat yang tidak bersih, dan semua (100%) peralatan dikeringkan dengan lap yang tidak bersih. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fadhila, dkk. (2015) dimana pengeringan seharusnya menggunakan lap yang bersih atau sekali pakai untuk

menghindari kontaminasi bakteri, sehingga dalam penelitian ini kemungkinan besar kontaminasi disebabkan oleh hal tersebut.

Ketersediaan sumber air saat berdagang sangatlah penting seperti untuk mencuci peralatan. Secara fisik air yang baik untuk keperluan mencuci yaitu tidak berbau, jernih, dan mengalir. Akan tetapi berdasarkan pengamatan sementara yang dilakukan peneliti terhadap ketersediaan sumber air mengalir, sebanyak 14 (70%) tempat berdagang tidak tersedia sumber air mengalir. Pada lokasi berdagang yang tidak memiliki sumber air mengalir, menggunakan air yang ditampung pada ember untuk melakukan pencucian dengan cara perendaman. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Azari (2013), diperoleh hasil bahwa penurunan jumlah kuman pada peralatan sebelum dicuci dengan yang sudah dicuci menggunakan air mengalir lebih besar (3140 koloni/cm²) daripada yang dicuci dengan perendaman (1192,5 koloni/cm²). Untuk ketersediaan sabun cuci di empat pencucian, hanya 5 (25%) pedagang yang memiliki sabun cuci, sedangkan 15 (75%) pedagang lainnya tidak.

Kontaminasi silang juga dapat menyebabkan tingginya pencemaran mikroba pada es batu. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan (dalam Selian, Warganegara, dan Apriliana, 2013) bahwa lingkungan yang kotor dan tidak terjaga sanitasinya dapat menjadi faktor kontaminasi bakteri pada minuman dan jajanan seperti berdekatan dengan jalan raya yang banyak terpapar debu asap kendaraan atau dekat dengan selokan. Sumber kontaminasi silang yang ditemukan berupa lokasi penjualan yang dekat dengan jalan raya (<100 meter) dan lokasi penjualan yang dekat dengan tempat pembuangan sampah (TPS) (<100 meter). Berdasarkan pengamatan sementara yang dilakukan peneliti terhadap lokasi penjualan, terdapat 19 (95%) pedagang es yang lokasi penjualannya dekat dengan jalan raya (<100 meter) dan hanya 1 pedagang es yang lokasinya jauh dari jalan raya (>100 meter). Jumlah pedagang yang memilih lokasi usaha dekat dengan jalan raya lebih banyak dibandingkan lokasi usaha yang jauh dari jalan raya, hal dapat disebabkan karena ruang publik seperti trotoar, badan jalan serta lahan parkir merupakan lokasi yang paling strategis bagi pedagang kaki lima untuk berjualan, selain itu lokasi usaha dengan tempat tinggal cenderung dekat, dan memudahkan masyarakat untuk melihat-lihat barang dagangan sebelum membeli (Budi, 2006). Padahal berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rialita, Sukarminah, dan Sumanti (2005) bahwa kontaminasi total *Coliform* pada makanan dan minuman jajanan di sekitar jalan raya dapat diakibatkan oleh tingginya tingkat polusi dari kendaraan. Untuk ketersediaan TPS, semua (100%) pedagang memiliki TPS, namun lokasi penjualan dengan dengan TPS cukup berdekatan (<100 meter). Terdapat 14 (70%) pedagang es yang lokasi pejualannya berdekatan dengan TPS (<100 meter) dan 6 (30%) pedagang yang lokasi penjualannya jauh dari TPS (>100 meter). Berdasarkan Anwar, dkk. (2010) bahwa TPS harus dijauhkan dari tempat penyimpanan, peralatan, makanan, maupun minuman karena apabila pembuangan sampah maupun air kotor yang tidak baik dapat mengkontaminasi area sekitarnya.

Angka MPN bakteri *Coliform* fekal

Penyebaran bakteri *Coliform* fekal dapat terjadi jika mengkonsumsi makanan atau minuman yang terkontaminasi kotoran manusia atau hewan. Infeksi bakteri *Coliform* fekal sering kali berupa diare. Bakteri *Coliform* fekal sendiri normalnya berada di usus manusia, namun apabila terjadi perubahan pada hospes atau apabila bakteri dapat masuk ke dalam bagian tubuh lain dapat menyebabkan penyakit. Saat berada di luar hospes, biasanya bakteri *Coliform* fekal ini sering ditemukan pada feses (Radji, 2011). Sehingga, pemeriksaan bakteri *Coliform* fekal dalam sampel es batu bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya kontaminasi dari kotoran manusia ataupun hewan.

Hasil pemeriksaan MPN *Coliform* fekal terhadap 20 sampel es batu yang ditunjukkan pada table 2, bahwa tidak ditemukan adanya bakteri *Coliform* fekal. Hasil

tersebut memenuhi syarat nilai standar MPN *Coliform* fekal dengan batas maksimum cemaran 0 dalam 100 ml menurut Permenkes RI. No. 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Tidak ditemukan bakteri *Coliform* fekal menandakan tidak adanya kontaminasi dari kotoran manusia ataupun hewan. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Liliana, Masriana, dan Astuti (2016) dimana tidak ditemukan kontaminasi bakteri *Escherichia coli* pada sampel es batu kristal maupun es batu balok. Jika ditinjau dari pengamatan sementara yang dilakukan oleh peneliti terhadap higiene sanitasi pedagang kaki lima, dimana sebagian besar (70%) pedagang kaki lima memiliki higiene sanitasi yang cukup baik sehingga kemungkinan besar menyebabkan tidak ditemukannya kontaminasi bakteri *Coliform* fekal.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Purayana, Agustini, dan Kusumajaya (2015) dimana ditemukan cemaran bakteri *Coliform* fekal pada sampel es dalaman di Kota Denpasar yang akibatnya oleh air yang digunakan untuk membuat es batu tidak dipanaskan. Namun, pernyataan tidak sejalan dengan penelitian ini, dimana berdasarkan data hasil wawancara pada para pedagang bahwa air yang digunakan untuk pembuatan es batu merupakan air yang telah dimasak hingga mendidih, begitu juga air yang digunakan pabrik pensuplai es untuk membuat es batu. Karena bakteri *Coliform* fekal akan mati pada suhu $>60^{\circ}\text{C}$ selama 15 menit (Widiyanti dan Ristiati, 2004).

Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa kualitas bakteriologis es batu pada pedagang kaki lima di Kelurahan Panjer tidak memenuhi standar kualitas air minum Permenkes 492 tahun 2010. Berdasarkan hasil penelitian angka MPN total *Coliform* es batu pada pedagang kaki lima di Kelurahan Panjer dengan metode *Most Probable Number* terhadap 20 sampel es batu, bahwa seluruhnya (100%) mengandung total *Coliform* dengan angka MPN berkisar antara 8,8- ≥ 240 per 100 ml sampel. Sedangkan angka MPN *Coliform* fekaes batu pada pedagang kaki lima di Kelurahan Panjer dengan metode *Most Probable Number* terhadap 20 sampel es batu, bahwa tidak ada (0%) sampel yang mengandung bakteri *Coliform* fekal.

Daftar Pustaka

- Anwar, S., 1990. Pedoman bidang studi sanitasi makanan dan minuman pada institusi pendidikan tenaga sanitasi
- Aprillia, B.A.A., 2011. Faktor yang berhubungan dengan pemilihan makanan jajanan pada anak sekolah dasar. Dissertation, Diponegoro University
- Ariefiansyah, M.N., Suharti, N. and Anas, E., 2015. Identifikasi bakteri *Coliform* yang terdapat pada minuman es teh di rumah makan tepi laut purus Padang Barat. Jurnal Kesehatan Andalas, 4(3)
- Azari, J.T. dan Ambarwati, S.P., 2013. Studi komparatif pencucian alat makan dengan perendaman dan air mengalir terhadap jumlah kuman pada alat makan di warung makan Bu Am Gonilan. Dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Banterang, L., 2020. Kontaminasi bakteriologis *Escherichia coli* dalam air minum isi ulang di beberapa kota di Indonesia. Dissertation, di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

- Bestari, H., Joseph, W.B. dan Ratag, B.T., 2016. Hubungan antara sumber, sanitasi tempat penyimpanan dan *higiene* penjamah makanan dengan keberadaan *Escherichia coli* pada es batu di warung makan kawasan Boulevard Kota Manado. Kesmas, 5(1)
- Budi, A.S., 2006. Kajian lokasi pedagang kaki lima berdasarkan preferensi PKL serta persepsi masyarakat sekitar di Kota Pemalang. Dissertation, program Pascasarjana Universitas Diponegoro
- Cahyaningsih, C.T., Kushadiwijaya, H. dan Tholib, A., 2009. Hubungan higiene sanitasi dan perilaku penjamah makanan dengan kualitas bakteriologis peralatan makan di warung makan. Berita Kedokteran Masyarakat, 25(4): 180
- Cappuccino, J. G. dan N. Sherman. 2014. Manual Laboratorium Mikrobiologi(edisi 8). Kedokteran EGC. Jakarta.
- Fadhila, M.F., Wahyuningsih, N.E. dan Darundiati, Y.H., 2017. Hubungan *higiene* sanitasi dengan kualitas bakteriologis pada alat makan pedagang di wilayah sekitar kampus Undip Tembalang. Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip), 3(3): 769-776
- Firleyanti, A.S., 2006. Evaluasi bakteri indikator sanitasi di sepanjang rantai distribusi es batu di Bogor. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 11(2): 28-36
- Hadi, B., Bahar, E. and Semiarti, R., 2014. Uji bakteriologis es batu rumah tangga yang digunakan penjual minuman di Pasar Lubuk Buaya Kota Padang. Jurnal Kesehatan Andalas, 3(2)
- Hermawan, A.G., 2019. Tinjauan kualitas es batu berdasarkan parameter mikrobiologi pada penjual minuman di wilayah wisata pantai Sanur. Dissertation, Politeknik Kesehatan Denpasar.
- Indriani, D.M., 2014. Kandungan bakteri *Coliform* dalam es batu pada pedagang kaki lima di jalan Kalimantan kecamatan Sumbersari kabupaten Jember
- Isnawati, I., 2012. Hubungan higiene sanitasi keberadaan bakteri Coliform dalam es jeruk di warung makan kelurahan Tembalang Semarang. Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro, 1(2)
- Kepmenkes RI. 2003. Keputusan Menteri Perdagangan Republik Indonesia Nomor 53/M-Dag/Per/12/2008/ tentang Pedoman Penataan dan Pembinaan Pasar Tradisional, Pusat Perbelanjaan dan Toko Modern. Jakarta
- Liliana, D.P., Masria, S. dan Astuti, R.D.I., 2019. Perbandingan jumlah koloni bakteri kontaminan pada es balok dan es kristal di pabrik es batu dan penjual minuman sekitar Unisba
- Mukono, H.J., 2000. Prinsip dasar kesehatan lingkungan (edisi kedua). Airlangga University Press. Surabaya
- Permenkes RI. 2010. Peraturan menteri kesehatan republik Indonesia Nomor 492/MENKES/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum

- Permenkes RI. 2011. Peraturan menteri kesehatan republik Indonesia Nomor 1096/Menkes/Per/VI/2011 tentang higiene sanitasi jasaboga
- Puryana, I.G.P.S., Agustini, N.P. dan Kusumajaya, A.N., 2015. Cemaran mikroba *E. coli* pada Es daluman yang dijual di Kota Denpasar. Jurnal Skala Husada, 12(1): 79-84
- Putri, N.D., 2015. Identifikasi bakteri *Escherichia coli* pada es batu yang dijual warung nasi di Kelurahan Pisangan.
- Radji, M. 2011. *Buku ajar mikrobiologi panduan mahasiswa farmasi dan kedokteran*. Jakarta: EGC
- Rahmaniar, S.A. dan Habib, I., 2011. Perbandingan kualitas es batu di warung makan dengan restoran di DIY dengan indikator jumlah bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* terlarut. Mutiara Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan, 11(3): 150-158
- Rialita T., E. Sukarminah, dan Sumanti, 2005. Identifikasi bakteri enteropattogenik pada makanan jajanan di sekitar kampus Unpad Jatinangor
- Selian, L.S., Warganegara, E. dan Apriliana, E., 2014. Uji most probable number (MPN) dan deteksi bakteri koliform dalam minuman jajanan yang dijual di sekolah dasar kecamatan Sukabumi kota Bandar Lampung. Medical Journal of Lampung University, 6: 126-134
- Widiyanti dan Ristiati, 2004. Analisis kualitatif bakteri *Coliform* pada depo air minum isi ulang di Kota Singaraja Bali. Jurnal Ekologi Kesehatan, 3(1): 64-73.