

Hygiene, Sanitation, and The Contents of *Escherichia coli* in Ice Cubes at Pasar Malam Kampung Solor, Kupang

Fitria S. Wahyuni^{1*}, Agus Setyobudi², Indriati A. Tedju Hinga³

^{1,2,3} Fakultas kesehatan Masyarakat, Universitas Nusa Cendana

ABSTRACT

*Ice cubes are complementary food products that are added to drinks to make them cool and refreshing and are also in great demand by the public. Therefore, the ice cube production process must also meet food safety for the sake of public health. The research design used descriptive observation, to describe or provide an overview of the hygiene and sanitation of ice cube processing, as well as the bacteriological content of ice cubes produced by households at Pasar Malam Kampung Solor by conducting the Most Probable Number (MPN) *Escherichia coli* test. The sample used the purposive sampling technique. Data collection techniques using interviews and observation. The results of this study indicate that the hygiene and sanitation of ice cube processing for the home industry at Pasar Malam Kampung Solor have not met the requirements, seen from the use of raw water, the behavior of handlers, equipment, and unhygienic processing methods. The results of laboratory examinations found that 50% of the ice cube samples were negative and 50% of the ice cube samples were positive containing *Escherichia coli* bacteria with levels of *Escherichia coli* bacteria, namely 20 MPN/100 ml and 240 MPN/100 ml (not eligible) or exceeding the threshold > 0 MPN/100 ml according to Permenkes 492/Menkes/PER/IV/2010.*

Keywords: ice cube, hygiene, sanitation, *Escherichia coli*

PENDAHULUAN

Pangan merupakan semua produk hayati berasal dari pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan dan air, baik yang diolah ataupun tanpa diolah untuk konsumsi manusia yang sebagai makanan atau minuman, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan dan bahan lainnya yang digunakan untuk penyiapan, pengolahan dan/atau pembuatan makanan atau minuman.⁽¹⁾

Keamanan bahan baku pangan merupakan keadaan dan usaha yang perlu dilakukan untuk menghindarkan bahan tambahan pangan dari pencemaran yang bisa menyebabkan gangguan, kerugian, dan berbahaya bagi kesehatan konsumen. Penerapan higiene dan sanitasi bertujuan untuk membebaskan pangan dari pencemaran yang dapat berasal dari penjamah dan alat-alat yang dipakai untuk mengolah makanan atau minuman tersebut.⁽²⁾

Higiene pedagang sangat berpengaruh terhadap keamanan pangan untuk menghindari bahan pangan tidak tercemar.

Sanitasi memiliki peranan penting untuk mencegah mikroorganisme patogen tumbuh dan berkembang pada makanan, minuman, alat-alat, dan bangunan dengan melakukan pengendalian kondisi lingkungan.⁽³⁾

Air yang jernih, tidak berasa, tidak berbau, dan tidak mengandung zat-zat berbahaya yang dapat mengganggu kesehatan merupakan air minum yang baik dan aman untuk dikonsumsi. Konsumsi air minum ada dua jenis, yaitu air yang dikonsumsi secara langsung dan air yang sebelum dikonsumsi harus melalui proses pengolahan. Proses pembekuan merupakan salah satu cara mengolah air minum, yang ditandai dengan terjadinya perubahan wujud air menjadi es.⁽⁴⁾

Es batu adalah produk pangan pelengkap yang menimbulkan rasa dingin dan menyegarkan dan biasanya ditambahkan pada minuman, juga banyak diminati oleh masyarakat. Es batu sebagai produk pangan pelengkap banyak ditemui terutama pada minuman, baik pada pedagang kaki lima, kantin maupun warung makan. Cara penyajian es batu pun beragam baik yang

*Corresponding author:

fitriasrywahyuni8@gmail.com

digunakan langsung pada minuman atau yang hanya digunakan sebagai pendingin minuman dari luar.

Mikroorganisme yang ada pada es batu mengakibatkan kualitas es batu menjadi rendah, dikarenakan mikroorganisme akan berada dalam keadaan “tidur” (dorman) pada suhu rendah, sehingga proses pertumbuhan mikroorganisme akan terhenti sementara waktu. Hal ini dikarenakan suhu mempengaruhi penguraian metabolisme dengan bantuan enzim dan juga mempengaruhi kecepatan reaksi enzimatik. Es batu yang tercemar mikroorganisme patogen dapat mengakibatkan konsumen terpapar bakteri dalam proses pengonsumsiannya dikarenakan suhu es akan kembali naik dan bakteri yang dorman akan kembali beraktivitas.⁽⁵⁾

Mikroorganisme yang paling sering mengkontaminasi air berasal dari golongan *Enterobacteriaceae* atau bakteri enteric. Bakteri anggota famili *Enterobacteriaceae* juga biasa mengkontaminasi makanan dan minuman, baik yang telah dimasak, dibekukan, maupun yang tidak dimasak dan tidak dibekukan.⁽⁶⁾

Beberapa bakteri anggota famili *Enterobacteriaceae* bersifat patogen penyebab infeksi saluran cerna, di antaranya genus *Escherichia coli*, *Shigella*, *Salmonella*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia* dan *Proteusi*. *Escherichia coli* merupakan flora normal usus yang ikut bersama feses sehingga bila ditemukan di dalam air dengan kadar tertentu dapat digunakan sebagai parameter bakteriologis penilaian pencemaran pada air.⁽⁷⁾

Escherichia coli yang ada dalam makanan dan minuman memungkinkan terjadinya penularan penyakit secara fekal oral. *Escherichia coli* akan masuk ke dalam saluran pencernaan dan berkembang biak di usus halus, dan dapat menimbulkan reaksi pada konsumen yang berdampak pada kejadian penyakit, seperti diare yang secara pasif ditularkan melalui makanan dan minuman.⁽⁸⁾

Es batu yang dijual di warung makan kebanyakan telah terkontaminasi bakteri. Hal

tersebut dibuktikan dengan ditemukannya bakteri *Escherichia coli* sebanyak 23 (50%) dari 46 sampel es batu yang digunakan oleh pedagang tidak memenuhi syarat bakteriologis sesuai dengan SNI 013839-1995 mengenai mutu es batu di Indonesia. Hal ini dikarenakan pedagang belum menerapkan prinsip hygiene dengan baik dan benar.⁽⁹⁾

Bakteri koliform juga ditemukan pada semua sampel es batu yang bervariasi mulai dari 96/100 ml sampai 240/100 ml dan bakteri *Escherichia coli* mulai dari 38/100 ml sampai 240/100 ml sampel.⁽¹⁰⁾

Nurmalasari tidak menemukan adanya perbedaan antara kualitas es batu kristal dan es batu kemasan plastik. Hal tersebut disebabkan pada es batu kristal dan es batu kemasan plastik mengandung bakteri koliform dan *Escherichia coli*. Hal ini dipengaruhi oleh faktor seperti penggunaan sumber air baku, tempat penyimpanan, *personal hygiene*, dan peralatan pemecah es batu.⁽¹¹⁾

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara yang dilakukan terhadap 16 pedagang minuman di wilayah Pasar Malam Kampung Solor diketahui bahwa es batu yang digunakan dalam pembuatan minuman bukan merupakan hasil olahan sendiri melainkan dibeli dari pedagang es batu yang ada di sekitar wilayah Pasar Malam Kampung Solor, yakni terdapat tiga pedagang es batu yang menyuplai kebutuhan es batu di Pasar Malam Kampung Solor, dengan area pendistribusian es batu meliputi Pasar Malam Kampung Solor dan warung makan disekitarnya. Jumlah produksi es batu dari masing-masing pedagang pun beragam mulai dari 20 sampai 60 balok tiap harinya. Produksi es batu tersebut diperuntukkan guna memenuhi permintaan kebutuhan es batu oleh para pedagang minuman di Pasar Malam Kampung Solor yang beragam mulai dari 2 balok, 4 balok, 5 balok, 6 balok, dan 8 balok tiap malamnya.

Es batu yang didistribusikan di Pasar Malam Kampung Solor dominan menggunakan air baku dari air PDAM dan air sumur yang sebelumnya tidak melalui

proses pemasakan terlebih dahulu (air mentah). Air PDAM dan air sumur merupakan air bersih yang harus diolah terlebih dahulu untuk dapat dikonsumsi tetapi berdasarkan observasi di lapangan air yang digunakan tidak dimasak melainkan langsung dipakai dalam pengolahan es batu.

Hasil observasi juga menunjukkan bahwa pedagang es batu kurang memperhatikan kebersihan kuku. Hal ini dilihat dari kondisi kuku pedagang yang tidak digunting, dan dalam proses pengolahan es batu air yang digunakan ditampung dalam drum yang ditutup dengan seng, lalu air yang ditampung dialiri melalui selang menuju ke baskom kemudian ditimba dengan menggunakan gayung. Peralatan yang digunakan untuk pembuatan es batu sama dengan peralatan yang digunakan untuk keperluan sehari-hari, sehingga kebersihan peralatannya kurang terjamin. Hal-hal inilah yang bisa menjadi sumber cemaran *Escherichia coli* ke dalam es batu.

METODE

Desain penelitian menggunakan observasional deskriptif, untuk mendeskripsikan atau memberikan gambaran tentang hygiene dan sanitasi pengolahan es batu, serta kandungan bakteriologis pada es batu produksi rumah tangga di Pasar Malam Kampung Solor dengan melakukan uji *Most Probable Number* (MPN) *Escherichia coli*. Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Pasar Malam Kampung Solor dan uji laboratorium dilakukan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi NTT pada bulan Desember tahun 2020. Populasi dalam penelitian ini adalah semua produsen es batu rumah tangga yang menyuplai es batu bagi pedagang minuman dipasar malam kampung solor yang berjumlah empat orang. Jumlah sampel dalam penelitian ini yang memenuhi syarat sebanyak empat produsen es batu yang dipilih menggunakan teknik *total sampling*. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah wawancara dan observasi dengan instrument yang digunakan adalah lembar observasi. Hasil analisis berupa gambaran

personal hygiene penjamah, hygiene sanitasi air baku, hygiene sanitasi peralatan, dan hygiene sanitasi cara pengolahan mengacu pada Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 942 tahun 2003 tentang pedoman persyaratan hygiene sanitasi makanan jajanan. Sedangkan untuk kandungan bakteriologis *Escherichia coli* menggunakan uji laboratorim yang standarnya mengacu pada SNI 01-3839-1995 (es batu) dan Permenkes 492/MENKES/PER/IV/2010 (kualitas mikrobiologi). Data yang sudah diolah kemudian dinilai kuantitas bakteriologis *Escherichia coli* disajikan dalam bentuk tabel dan dideskripsikan dalam bentuk narasi. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik (*etichal approval*) dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Nusa Cendana dengan Nomor 2020181.

HASIL

1. Karakteristik Responden

Responden dalam penelitian ini sebanyak empat orang, dengan jenis kelamin laki-laki sejumlah dua orang dan perempuan sejumlah dua orang. Distribusi responden berdasarkan lama berjualan es batu paling sedikit < 6 tahun yaitu satu orang (25%), dan lama berjualan terbanyak \geq 6 tahun yaitu tiga orang (75%).

2. Hygiene dan sanitasi pengolahan es batu

Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap produsen es batu dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Distribusi responden berdasarkan higiene sanitasi air baku, penjamah, peralatan dan cara pengolahan es batu produksi rumah tangga di Pasar Malam Kampung Solor Tahun 2020

No.	Variabel	Jumlah	Persentase (%)
Higiene sanitasi air baku			
1	Memenuhi syarat	2	50
2	Tidak memenuhi syarat	2	50
Higiene sanitasi penjamah			
1	Memenuhi syarat	0	0
2	Tidak memenuhi syarat	4	100
Higiene sanitasi peralatan			
1	Memenuhi syarat	0	0
2	Tidak memenuhi syarat	4	100
Higiene sanitasi cara pengolahan			
1	Memenuhi syarat	0	0
2	Tidak memenuhi syarat	4	100

Higiene sanitasi air baku menunjukkan bahwa responden yang memenuhi syarat higiene sanitasi air baku sebanyak dua orang (50%), sedangkan lainnya tidak. Penilaian kategori memenuhi syarat didasarkan pada penggunaan air baku dalam pembuatan es batu, yaitu melalui proses pengolahan terlebih dahulu dengan memasak air sampai mendidih, sedangkan yang tidak memenuhi syarat karena responden tersebut menggunakan air tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu sebagai air baku untuk membuat es batu.

Higiene sanitasi penjamah menunjukkan bahwa seluruh responden tidak memenuhi syarat higiene sanitasi penjamah makanan. Penilaian kategori ini didasarkan pada aspek tidak menderita batuk atau pilek, saat batuk atau bersin menutup mulut atau hidung, tidak menggaruk anggota badan, mencuci tangan setiap hendak membuat es batu, menjaga kebersihan kuku, memakai sarung tangan, menjaga kebersihan rambut, menutup kepala, menjaga kebersihan pakaian, menutup luka, tidak merokok, dan menggunakan masker. Penilaian kategori dikatakan memenuhi syarat jika responden menjawab “ya” untuk setiap kriteria dan tidak memenuhi syarat jika ada salah satu jawaban yang tidak sesuai dengan penilaian kategori.

Higiene sanitasi peralatan menunjukkan bahwa seluruh responden tidak memenuhi syarat higiene sanitasi peralatan.

Penilaian kategori ini didasarkan pada aspek mencuci peralatan dengan air bersih menggunakan sabun, dikeringkan dengan kain lap/serbet dan disimpan di tempat kering dan aman. Penilaian kategori dikatakan memenuhi syarat jika responden menjawab “ya” untuk setiap kriteria dan tidak memenuhi syarat jika ada salah satu jawaban yang tidak sesuai dengan penilaian kategori.

Higiene sanitasi cara pengolahan menunjukkan bahwa seluruh responden tidak memenuhi syarat higiene sanitasi cara pengolahan. Penilaian kategori ini didasarkan pada aspek, meliputi mencuci tangan sebelum mengolah es batu, menggunakan alat khusus (gayung/gelas) untuk mengambil air, alat tersebut hanya digunakan khusus untuk mengolah es batu dan tenaga pengolah bekerja dengan cara yang bersih. Penilaian kategori dikatakan memenuhi syarat jika responden menjawab “ya” untuk setiap kriteria dan tidak memenuhi syarat jika ada salah satu jawaban yang tidak sesuai dengan penilaian kategori.

3. Kandungan bakteri *Escherichia coli*

Tabel 2 Distribusi bakteri *Escherichia coli* berdasarkan keberadaan, jumlah, dan tingkat cemaran pada es batu produksi rumah tangga di Pasar Malam Kampung Solor tahun 2020

Kode Sampel	Jumlah (Nilai MPN)	Keberadaan bakteri	Tingkat cemaran
Sampel A	0	Negatif	Memenuhi syarat
Sampel B	20	Positif	Cemaran sedang
Sampel C	0	Negatif	Memenuhi syarat
Sampel D	240	Positif	Cemaran berat

Tabel 2 hasil uji pemeriksaan es batu di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi NTT menunjukkan bahwa sampel A dan C negatif bakteri *Escherichia coli* 0 MPN/100 ml, sedangkan sampel B dan D positif mengandung bakteri *Escherichia coli* dengan jumlah bakteri berturut-turut, yaitu 20 MPN/100 ml dan 240 MPN/100 ml.

Berdasarkan hasil uji laborarium dapat dinilai tingkat cemaran bakteri *Escherichia coli*, yaitu yang memenuhi syarat ada dua (sampel A dan C), yang termasuk dalam kategori cemaran sedang ada satu sampel (Sampel B), dan yang termasuk dalam kategori cemaran berat ada satu sampel (Sampel D).

PEMBAHASAN

1. Higiene sanitasi air baku

Air yang merupakan bahan utama untuk membuat es batu harus mempunyai kualitas yang sama dengan air minum sesuai dengan syarat mutu es batu (SNI 01-3839-1995) dan sealan dengan Permenkes RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum, yaitu kandungan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* tidak boleh melebihi ambang batas 0/100 ml. Keberadaan *Escherichia coli* menjadi indikator pemeriksaan dalam hygiene pangan, di mana apabila terdapat mikroorganisme di dalam air menunjukkan bahwa mutu air tersebut buruk dan tidak aman untuk dikonsumsi. Penggunaan air baku untuk membuat es batu harus sama dengan mutu air minum.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara diperoleh dua responden yang

menggunakan air baku untuk membuat es batu berasal dari air yang telah melalui proses pengolahan terlebih dahulu dengan memasak air sampai mendidih (memenuhi syarat), sedangkan dua responden lainnya tidak memenuhi syarat karena responden tersebut menggunakan air yang tidak melalui proses pengolahan terlebih dahulu yaitu menggunakan air mentah yang telah ditampung di dalam drum sebagai air baku untuk membuat es batu. Air tanpa proses pengolahan terlebih dahulu adalah sarana yang menunjang tempat hidup mikroorganisme, apabila tidak dimasak melalui proses perebusan hingga mendidih maka kemungkinan bakteri masih dapat ditemukan pada air sehingga dapat memicu terjadinya kontaminasi.⁽¹²⁾ Hal inilah yang menyebabkan masih ditemukannya bakteri *Escherichia coli* pada es batu di Pasar Malam Kampung Solor.

Berdasarkan wawancara alasan pedagang es batu rumah tangga menggunakan air tanpa pengolahan terlebih dahulu adalah karena lebih praktis, hemat waktu dan biaya, serta keuntungannya lebih besar. Hasil pengamatan di lapangan juga menunjukkan bahwa air baku yang digunakan oleh responden untuk membuat es batu, yaitu tiga responden menggunakan air baku yang bersumber dari PDAM dan satu responden menggunakan air baku dari air sumur, di mana dua dari empat responden menggunakan air PDAM yang sudah melalui proses pengolahan dengan cara memasak air hingga mendidih, sedangkan dua responden lainnya yang menggunakan air baku yang berasal dari air PDAM dan air sumur yang tidak melalui proses pengolahan terlebih

dahulu. Air baku yang sumbernya berasal dari air hujan, air tanah (air sumur) dan air permukaan (air PDAM) mempunyai kekeruhan yang berubah-ubah dan dapat dicemari oleh zat-zat kimia dan organisme penyebab penyakit, maka diperlukan pengolahan terlebih dahulu supaya air yang masuk ke dalam tubuh manusia baik berupa minuman ataupun makanan tidak membawa bibit penyakit.⁽¹²⁾

Hasil penelitian Hadi dkk. di Pasar Lubuk Buaya Kota Padang menemukan bahwa penjual minuman menggunakan es batu yang telah terkontaminasi bakteri koliform. Bakteri tersebut mengakibatkan rendahnya kualitas es batu dikarenakan penggunaan air baku yang tidak dimasak sampai mendidih, sehingga bakteri koliform tidak mati dan masih ditemukan di dalam air.⁽¹³⁾ Hal ini didukung oleh penelitian Rahman dan Rahayu yang menyatakan bahwa kurangnya kesadaran penjamah tentang higiene personal mengakibatkan air baku terkontaminasi *Escherichia coli*.⁽¹⁴⁾

2. Higiene sanitasi penjamah

Penjamah adalah orang yang memiliki kontak langsung ataupun tidak dengan makanan dan peralatannya mulai dari tahap persiapan, pembersihan, pengolahan, pengangkutan sampai dengan penyajiannya.⁽¹⁵⁾ Penerapan higiene sanitasi penjamah merupakan suatu usaha menyehatkan makanan atau minuman sebab penjamah memiliki potensi untuk menularkan bakteri secara pasif. Penjamah harus menjaga higiene personalnya, seperti selalu mencuci tangan dengan air bersih dan mengalir serta menggunakan sabun sebelum memegang makanan untuk menghindari kontaminasi bakteri patogen terhadap makanan atau minuman yang diolah. penjamah juga harus menutup luka, bila terdapat luka pada tangan dengan menggunakan media pelindung kedap air, misalnya dengan menggunakan plester luka.⁽¹⁶⁾

Penelitian yang telah dilakukan terhadap empat penjamah yang menyuplai es batu di Pasar Malam Kampung Solor telah

menemukan tiga responden yang tidak menderita batuk atau pilek, menutup mulut saat batuk atau bersin, tidak menggaruk anggota badan, dan mencuci tangan setiap hendak membuat es batu. Semua responden menjaga kebersihan kuku, rambut, dan pakaian. Namun, penggunaan alas tangan dalam hal ini adalah sarung tangan saat membuat es batu tidak dilakukan oleh semua responden. Sebanyak dua responden yang memiliki kebiasaan menutup luka dan dua responden yang berjenis kelamin perempuan menutup kepalanya dengan menggunakan hijab, namun jilbab bukan tergolong ke dalam perlengkapan topi penjamah. Semua responden baik laki-laki ataupun perempuan tidak merokok saat membuat es batu. Sebanyak dua responden tidak menggunakan masker. Hal ini menggambarkan bahwa empat produsen es batu yang menyuplai kebutuhan es batu di Pasar Malam Kampung Solor tidak memenuhi syarat sesuai dengan dengan Kepmenkes RI No. 942/Menkes/SK/VII tahun 2003. Hal ini dikarenakan semua responden tidak memakai sarung tangan, masih ada satu responden yang menggaruk anggota badan saat membuat es batu, terdapat dua responden yang tidak menutup kepala, sebanyak dua responden tidak menutup luka, masih ada satu responden yang tidak mencuci tangan sebelum mengolah es batu, serta sebanyak dua responden yang tidak menggunakan masker.

Penjamah makanan seharusnya memenuhi persyaratan higiene sanitasi dalam melakukan penanganan makanan jajanan sesuai Kepmenkes RI No. 942/Menkes/SK/VII tahun 2003. Persyaratan tersebut meliputi tidak menderita batuk atau pilek, saat batuk atau bersin menutup mulut atau hidung, tidak menggaruk anggota badan, mencuci tangan setiap hendak membuat es batu, menjaga kebersihan kuku, memakai sarung tangan, menjaga kebersihan rambut, menutup kepala, menjaga kebersihan pakaian, menutup luka, tidak merokok, dan menggunakan masker.

Menurut observasi dan wawancara yang dilakukan masih ada penjamah es batu

rumah tangga yang tidak mencuci tangan sebelum membuat es batu dan ada juga yang mencuci tangan menggunakan sabun, namun bukan pada air yang mengalir melainkan menggunakan air yang ditampung dalam wadah. Penjamah es batu yang tidak menutup luka yang terdapat pada tangannya, membiarkan luka tersebut terbuka dengan asumsi bahwa luka akan lebih cepat mengering dan sembuh bila terkena angin. Penjamah juga memiliki kebiasaan menggaruk anggota tubuh saat membuat es batu dan seluruh penjamah tidak menggunakan alas tangan saat membuat es batu. Hal-hal inilah yang memungkinkan terjadinya kontaminasi bakteri yang bersumber dari tangan penjamah saat proses pengolahan berlangsung. Penyebab yang paling umum mengakibatkan kontaminasi bakteri yaitu melalui sentuhan tangan saat proses pengolahan makanan atau minuman.

Hasil penelitian Apriany dkk. menemukan bahwa ada hubungan antara higiene sanitasi penjamah makanan dengan kontaminasi bakteri *Escherichia coli* (p value = 0,002) di Kecamatan Medan Amplas.⁽¹⁷⁾ Sejalan juga dengan penelitian Harnani dan Rozie yang juga menyatakan bahwa *personal hygiene* pedagang termasuk dalam kategori kurang baik, dikarenakan pedagang tidak berperilaku bersih, tidak mencuci tangan setiap hendak mengambil minuman, selalu berbicara sewaktu bekerja, tidak memakai celemek, tidak menjaga kebersihan peralatan, dan kerap kali melakukan gerakan seperti menggaruk bagian tubuh.⁽¹⁸⁾ Tangan merupakan ujung tombak dalam melakukan berbagai kegiatan sehingga dalam melakukan kegiatan apapun akan lebih dulu berinteraksi dengan tangan termasuk saat mengolah es batu. Kondisi tangan yang kotor akan berpengaruh terhadap kebersihan proses pengolahan es batu karena akan memungkinkan terjadinya perpindahan bibit penyakit yang berasal dari tangan penjamah es batu.

3. Higiene sanitasi peralatan

Peralatan merupakan alat-alat yang dibutuhkan untuk proses penanganan

makanan dan minuman. Higiene sanitasi peralatan penting untuk menjaga kebersihan semua alat-alat yang dipakai dalam pengolahan dan penyajian makanan dan minuman.⁽¹⁵⁾ Kepmenkes RI No. 942/Menkes/SK/VII tahun 2003 tentang pedoman persyaratan higiene sanitasi makanan jajanan juga memuat mengenai peralatan yang digunakan untuk mengolah dan menyajikan makanan harus memenuhi persyaratan higiene sanitasi, guna menjaga pemeliharaan peralatan harus melakukan proses pencucian alat menggunakan air bersih dan sabun, lalu dikeringkan dengan kain lap/serbet, kemudian disimpan di tempat yang bersih dan aman serta bebas dari kontaminasi. Penelitian yang dilakukan terhadap empat produsen es batu, diperoleh bahwa masih ada responden yang tidak mencuci alat-alat yang digunakan dengan air bersih dan sabun, semua responden tidak mengeringkan alat-alat dengan kain lap/serbet, kemudian terdapat dua responden yang tidak menyimpan peralatan ditempat yang kering dan aman, seperti baskom yang dipakai dalam membuat es batu diletakkan begitu saja di tanah yang berpeluang terkontaminasi oleh debu dan bakteri. Hal ini berpotensi untuk meningkatkan kontaminasi terhadap peralatan yang sudah dibersihkan namun tidak disimpan pada tempat yang terlindung dari sumber pencemaran seperti lalat atau debu. Hal ini menggambarkan bahwa empat responden tidak memenuhi syarat sesuai dengan Kepmenkes RI No. 942/Menkes/SK/VII tahun 2003. Kebersihan alat yang digunakan dalam pengolahan merupakan salah satu syarat penyajian pangan untuk menghindari kontaminasi bibit penyakit yang dapat dilakukan dengan mengeringkan peralatan dengan serbet dan dibiarkan kering di udara terbuka dan bebas pencemaran.⁽¹⁹⁾

Penelitian ini sejalan dengan Isnawati dalam Rahman dan Rahayu yang menemukan bahwa kontaminasi bakteri bersumber dari peralatan yang digunakan untuk penyiapan, pembuatan, penyimpanan dan penyajian es batu, di mana peralatan yang digunakan masih dalam keadaan kotor

sehingga memungkinkan terjadinya kontaminasi.⁽¹⁴⁾ kontaminasi silang dapat terjadi apabila tidak menjaga kebersihan dari peralatan yang digunakan dalam mengolah es batu. Hal ini didukung oleh penelitian Cahya dkk. yang menerangkan bahwa kebersihan alat yang kurang diperhatikan dalam proses pembuatan es batu dapat menjadi faktor pemicu ditemukannya bakteri patogen dan mengakibatkan rendahnya kualitas es batu yang diproduksi.⁽²⁰⁾

4. Higiene sanitasi cara pengolahan

Pengelolaan makanan adalah serangkaian kegiatan yang dimulai dari tahap pemilihan bahan baku, pembuatan, pengubahan bentuk, pengemasan, pewadahan, pengangkutan, dan penyajian. Pengolahan makanan merupakan suatu cara yang dilakukan untuk mengubah bentuk dari bahan baku menjadi makanan jadi, yang mengacu pada pedoman cara pengolahan yang baik dan benar meliputi tempat pengolahan yang sesuai dengan persyaratan higiene sanitasi untuk meminimalisir makanan/minuman terkonaminasi; menggunakan wadah yang mempunyai tutup dan dapat menutup dengan sempurna; menggunakan peralatan bersih yang siap pakai; memperhatikan kebersihan peralatan serta kondisi peralatan harus utuh dan tidak retak; menyiapkan semua peralatan yang akan digunakan dan bahan makanan/minuman yang akan diolah sesuai prioritas; serta dilakukan secara hati-hati sesuai dengan prinsip higiene sanitasi.⁽²¹⁾

Jumlah produksi es batu dalam sehari dari keempat responden bervariasi mulai dari 30-60 es kemasan plastik, dengan sistem pendistribusiannya diantar langsung oleh produsen kepada para pedagang minuman di Pasar Malam Kampung Solor maupun para konsumen yang mengambil sendiri di lokasi produksi. Hasil observasi dan wawancara diperoleh bahwa sebanyak tiga responden mencuci tangan sebelum mengolah es batu. Semua responden juga menggunakan gayung untuk mengambil air. Gayung tersebut tidak hanya digunakan untuk mengolah es batu melainkan juga digunakan untuk keperluan

sehari-hari. Semua tenaga pengolah bekerja dengan cara yang tidak bersih. Hal ini menggambarkan bahwa higiene sanitasi cara pengolahan es batu tidak memenuhi syarat sesuai dengan pedoman persyaratan higiene sanitasi makanan jajanan, di mana sebagian besar responden sebelum mengolah es batu mencuci tangan dengan sabun namun bukan pada air yang mengalir, bahkan ada satu responden yang tidak mencuci tangan sebelum mengolah es batu. Kebersihan tangan dari tenaga pengolah es batu memiliki peranan yang penting dalam memungkinkan terjadinya transmisi bakteri dari manusia ke makanan, sehingga perlu dilakukan upaya untuk meminimalisir terjadinya kontaminasi dengan mencuci tangan pada air bersih yang mengalir menggunakan sabun. Kegiatan mencuci tangan merupakan hal sederhana yang harus dilakukan sebelum mengolah es batu, namun masih ada tenaga pengolah yang tidak menerapkan hal tersebut. Semua responden menggunakan media gayung untuk mengambil air yang tidak hanya dikhususkan untuk pengolahan es batu melainkan juga digunakan untuk kebutuhan sehari-hari, seperti pemanfaatan gayung untuk menimba air pada wadah/gentong penampungan air bersih untuk kegiatan memasak dan mencuci peralatan dapur. Penggunaan gayung tersebut dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi silang akibat ketidaktahuan dalam proses pengolahan, di mana memungkinkan peluang terjadinya transmisi bakteri dari penggunaan gayung untuk aktivitas sebelumnya dan digunakan lagi untuk pembuatan es batu. Tenaga pengolah perlu untuk menyediakan gayung khusus dalam pembuatan es batu guna meminimalisir peluang terjadinya transmisi bakteri. Kontaminasi silang dapat dihindari dengan melakukan penggunaan alat khusus dengan memisahkan peralatan yang digunakan untuk menangani bahan pangan mentah dan pangan masak.⁽²²⁾

Hasil penelitian Septiani dkk. menunjukkan bahwa titik kritis pencemaran bakteri pada produsen es batu skala rumah tangga meliputi penggunaan air baku tanpa proses pemasakan terlebih dahulu, serta cara

pengisian air ke dalam kantong plastik menyebabkan peluang terjadinya kontaminasi silang.⁽²³⁾

5. Keberadaan bakteri *Escherichia coli*

Proses pembekuan tidak mematikan bakteri sehingga masih ditemukan di dalam air, oleh karena itu ketika es batu mencair maka akan memungkinkan bakteri yang dorman kembali beraktivitas.⁽⁵⁾ Hal inilah yang perlu diperhatikan bahwa pada suhu rendah bakteri *Escherichia coli* yang terdapat pada es batu tidak mati selama proses pembekuan tetapi mengalami dorman di mana perkembangannya terhambat untuk sementara waktu namun masih dapat bertahan hidup. Bakteri *Escherichia coli* yang masih terkandung dalam es batu cenderung akan memulihkan kelangsungan hidupnya saat es batu mencair ke dalam minuman, kemungkinan bakteri dapat bertahan hidup dan bila dikonsumsi dalam jumlah tertentu akan membahayakan kesehatan.⁽²⁴⁾

Hasil uji pemeriksaan laboratorium menunjukkan bahwa dua sampel es batu negatif dan dua sampel es batu lainnya positif mengandung bakteri *Escherichia coli*. Pengujian terhadap sampel yang positif mengindikasikan bahwa masih terdapat es batu rumah tangga yang tercemar bakteri *Escherichia coli* yang digunakan di Pasar Malam Kampung Solor. Es batu yang memiliki kandungan bakteri *Escherichia coli* di dalamnya tidak layak untuk dikonsumsi karena melebihi ambang batas. Hal ini sesuai dengan Permenkes 492/Menkes/PER/IV/2010 bahwa kandungan bakteri *Escherichia coli* tidak boleh melebihi 0 MPN/100 ml.

Hasil observasi dan wawancara, menunjukkan bahwa kesadaran produsen es batu tentang praktik higiene sanitasi masih kurang. Kebiasaan yang sering diabaikan oleh produsen es batu di antaranya adalah mencuci tangan dengan sabun namun bukan pada air yang mengalir. Produsen juga kurang memperhatikan kebersihan peralatan yang dipakai, tidak semua produsen menggunakan air baku yang telah melalui

proses pengolahan terlebih dahulu dengan cara memasak air hingga mendidih, melainkan ada juga yang menggunakan air yang tanpa proses pengolahan terlebih dahulu.

Penelitian yang dilakukan oleh Warsiyah & Warningsih menunjukkan bahwa es batu yang didistribusikan ke pasar Kota Gede Yogyakarta mengandung bakteri *Escherichia coli* yang melebihi syarat kesehatan yaitu di atas 0 MPN/100 ml.²⁵ *Escherichia coli* yang ditemukan pada es batu karena adanya sumber cemaran yang disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu bahan baku, alat dan praktik higiene yang buruk.⁽²⁶⁾

6. Jumlah bakteri *Escherichia coli*

Perhitungan bakteri bisa diketahui dengan melakukan uji MPN (*Most Probable Number*). MPN merupakan suatu metode yang dipakai dalam menghitung jumlah bakteri menggunakan data kualitatif dari hasil pertumbuhan dalam seri tabung untuk mendapatkan jumlah data kuantitatif bakteri, terutama mikroba dari golongan koliform pada medium berbentuk cair.⁽²⁷⁾

Hasil uji laboratorium memperlihatkan ada dua sampel es batu yang tidak melebihi ambang batas yaitu 0 MPN/100 ml, satu sampel es batu dengan kadar bakteri *Escherichia coli* 20 MPN/100ml, dan satu sampel lainnya memiliki kadar bakteri *Escherichia coli* sebanyak 240 MPN/100 ml. Berdasarkan hasil uji laboratorium tersebut, dapat dikatakan bahwa dua sampel es batu memenuhi syarat, sedangkan dua sampel es batu lainnya tidak memenuhi syarat karena terkontaminasi bakteri *Escherichia coli* yang melebihi ambang batas sesuai dengan syarat mutu es batu SNI 013839-1995 (es batu) yang sejalan dengan Permenkes No.492/Menkes/PER/IV/2010 untuk melihat kandungan bakteri *Escherichia coli*, bahwa kandungan bakteri *Escherichia coli* tidak boleh melebihi ambang batas > 0/100ml air.

Penelitian yang dilakukan oleh Yudhiyanti dan Sasongko menunjukkan bahwa 16 sampel yang diperiksa positif mengandung bakteri koliform yang melebihi ambang batas sesuai dengan Permenkes No.

492/Menkes/PER/IV/2010.⁽²⁸⁾ Pemeriksaan es batu dengan metode MPN terhadap delapan sampel es batu kristal menunjukkan bahwa seanyak enam sampel didapatkan hasil positif terkontaminasi bakteri *Escherichia coli* dan dua sampel lainnya negatif.⁽²⁹⁾

7. Tingkat cemaran bakteri *Escherichia coli*

Penilaian status cemaran ini sesuai dengan KepmenLH No. 115 tahun 2003 tentang penentuan status mutu air untuk mengukur cemaran bakteri dengan menggunakan sistem nilai dari "US-EPA (*Environmental Protection Agency*). Tingkat cemaran pada sampel es batu dapat dibagi menjadi empat macam, yaitu 1) memenuhi syarat bila jumlah mikroba 0; 2) cemaran ringan bila jumlah mikroba 1-10; 3) cemaran sedang bila jumlah mikroba 11-30; dan 4) cemaran berat bila jumlah mikroba > 30.

Hasil uji laboratorium terhadap kandungan bakteri *Escherichia coli* juga dapat dilihat status cemaran pada es batu di Pasar Malam Kampung Solor, diperoleh dua sampel es batu, yaitu sampel A dan C memenuhi syarat, yang termasuk dalam kategori cemaran sedang ada satu sampel (Sampel B), dan yang termasuk dalam kategori cemaran berat ada satu sampel (Sampel D). Titik kritis pencemaran es batu kemungkinan berasal dari penggunaan air baku, higiene personal, dan kebersihan peralatan yang digunakan. Hal ini berkaitan dengan praktik higiene dan sanitasi dalam pengolahan es batu yaitu sampel A dan C diolah dengan menggunakan air baku yang berasal dari air yang telah melalui proses pengolahan terlebih dahulu dengan memasak air sampai mendidih. Sampel B yang tergolong cemaran sedang diolah dengan menggunakan air tanpa proses pengolahan terlebih dahulu, yaitu menggunakan air mentah yang telah ditampung di dalam drum, penjamah tidak menggunakan sarung tangan dalam mengolah es batu sehingga terjadi kontak antara tangan penjamah dengan air baku saat mengambil gayung yang tercelup di dalam air, serta peralatan yang sudah

digunakan tidak dikeringkan dengan kain lap/serbet dan tidak disimpan pada tempat yang kering dan aman. Sampel D yang tergolong cemaran berat diolah dengan menggunakan air baku yang tanpa proses pengolahan terlebih dahulu, penjamah tidak mencuci tangan sebelum mengolah es batu, menggaruk anggota badan, tidak memakai sarung tangan, alat yang sudah dipakai hanya dicuci dengan air tanpa menggunakan sabun, alat tersebut tidak dikeringkan dengan kain lap/serbet dan tidak disimpan dengan baik. Es batu rumah tangga sampel A dan C layak untuk dikonsumsi, sedangkan es batu sampel B dan D tidak layak untuk dikonsumsi dikarenakan es batu tersebut telah tercemar bakteri *Escherichia coli* melebihi ambang batas yaitu > 0 MPN/100 ml.

Penelitian yang dilakukan oleh Saadah menunjukkan bahwa es batu yang dijual di kantin UIN Raden Intan Lampung sebagian besarnya terkontaminasi bakteri koliform dengan tingkat cemaran, yaitu empat sampel media MacConkey dan delapan sampel media *Eosin Methylene Blue* (EMB) tergolong cemaran berat, enam sampel media MC, dan empat sampel media EMB tergolong cemaran sedang, sembilan sampel MC, dan enam sampel EMB tergolong cemaran ringan, serta dua sampel MC dan satu sampel EMB tergolong memenuhi syarat.⁽³⁰⁾

KESIMPULAN

Higiene dan sanitasi pengolahan es batu industri rumah tangga di pasar Malam Kampung Solor belum memenuhi syarat karena masih ditemukannya penggunaan air baku berupa air tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu, penjamah es batu yang tidak mencuci tangan sebelum mengolah es batu, tidak memakai sarung tangan, menggaruk anggota badan, tidak menutup kepala, tidak menutup luka, peralatan yang digunakan kurang higienis, dan cara pengolahan yang tidak bersih. Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium ditemukan 50% sampel es batu negatif dan 50% sampel es batu positif mengandung bakteri *Escherichia coli* dengan kadar bakteri

Escherichia coli yaitu 20 MPN/100 ml dan 240 MPN/100 ml (tidak memenuhi syarat) atau melebihi ambang batas > 0 MPN/100 ml sesuai dengan Permenkes 492/Menkes/PER/IV/2010. Tingkat cemaran bakteri *Escherichia coli* pada es batu produksi rumah tangga di Pasar Malam Kampung Solor yaitu dua sampel es batu memenuhi syarat, satu sampel es batu tergolong cemaran sedang dan satu sampel es batu tergolong cemaran berat.

KONFLIK KEPENTINGAN

Artikel benar-benar dipastikan tidak memiliki konflik kepentingan, kolaboratif, atau kepentingan lainnya dengan pihak manapun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua responden produsen es batu di Pasar Malam Kampung Solor yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

REFERENSI

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan [Internet]. 2012. Available from: <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/39100>
2. Sandika Y, Mulasari SA. Hubungan antara Higiene Sanitasi Pedagang dengan Keberadaan Bakteri *Escherichia coli* pada Milkshake. Kes Mas J Fak Kesehat Masy [Internet]. 2019;13(1):30–6. Available from: <http://journal.uad.ac.id/index.php/KesMas/article/view/8683>
3. Haridayanti, Ratih. Memproduksi Pangan yang Aman. Jakarta: Dian Rakyat; 2009.
4. Estiasih T, Ahmadi. Teknik Pengolahan Pangan. Jakarta: Bumi; 2009.
5. Jay JM. Modern Food Microbiology. 6th ed. Maryland: Aspen Publisher; 2000.
6. Darna, Turnip M, Rahmawati. Identifikasi Bakteri Anggota Enterobacteriaceae pada Makanan Tradisional Sotong Pangkong. J Labora Med [Internet]. 2018;2(2):6–12. Available from: <http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JLabMed>
7. Rompas TM, Rotinsulu WC, Polii J. B. Analisis Kandungan E-Coli dan Total Koliform Kualitas Air Baku dan Air Bersih PAM Manado dalam Menunjang Kota Manado yang Berwawasan Lingkungan. 2019;1(5). Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/cocos/article/download/25742/25391>
8. Melliawati R. *Escherichia coli* dalam Kehidupan Manusia. BioTrends [Internet]. 2009;4(1):337–59. Available from: <https://terbitan.biotek.lipi.go.id>
9. Rifta R, Budiyo, Darundiati YH. Studi Identifikasi Keberadaan *Escherichia coli* pada Es Batu yang digunakan oleh Pedagang Warung Makan di Tembalang. J Kesehat Masy [Internet]. 2016;4(2):176–85. Available from: <https://ejournal3.undip.ac.id/11943>
10. Hermawan AG. Tinjauan Kualitas Es Batu berdasarkan Parameter Mikrobiologi pada Penjual Minuman di Wilayah Wisata Pantai Sanur [Internet]. Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar. Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar; 2019. Available from: <http://repository.poltekkes-denpasar.ac.id/2909>
11. Nurmalasari E, Yuliawati S, Kusariana N, Hestningsih R. Perbedaan Kualitas Jenis Es Batu Berdasarkan Kandungan *Escherichia coli* di Warung Makan Kelurahan

- Tembalang. *J Kesehat Masy* [Internet]. 2019;7(1). Available from: <https://ejournal.undip.ac.id/22863>
12. Sutrisno CT. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta: Rineka Cipta; 2002.
 13. Hadi B, Bahar E, Semiarti R. Uji Bakteriologis Es Batu Rumah Tangga yang digunakan Penjual Minuman di Pasar Lubuk Buaya Kota Padang. *J Kesehat Andalas* [Internet]. 2014;3(2):119–22. Available from: <https://doi.org/10.25077/jka.v3i2.44>
 14. Rahman A, Rahayu T. Kualitas Mikrobiologis Es Batu Ditinjau dari ALT Dan MPN *E. coli* di Kecamatan Depok Kabupaten Sleman. *J Prodi Biol* [Internet]. 2018;7(5):290–9. Available from: <http://journal.student.uny.ac.id/ojs/ojs/index.php/biologi/article/viewfile/13002/125>
 15. Kepmenkes RI. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 942/Menkes/SK/VII/2003 [Internet]. Kementerian Kesehatan RI, 942 2003. Available from: <https://fdokumen.com/document/kepmenkes-942-menkes-sk-vii-2003-pedoman-persyaratan-higiene-sanitasi-makanan.html>
 16. Marsanti, Widiarini. *Buku Ajar Higiene Sanitasi Makanan*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia; 2018.
 17. Apriany D, Siregar SD, Girsang E. Hubungan Sanitasi dan Personal Hygiene dengan Kandungan *E-coli* pada Penjual Es Doger di Kecamatan Medan Amplas. *J Kesehat Glob* [Internet]. 2019;2(2):103. Available from: <http://ejournal.helvetia.ac.id/index.php/jkg>
 18. Harnani Y, Rozie F. Analisis Kandungan Bakteri *Escherichia coli* pada Minuman Es Cendol di Pasar Kodim Kota Pekanbaru Tahun 2017. *EcoNews Adv World Inf Environ* [Internet]. 2019;2(2):38–43. Available from: <https://journal.pasca-unri.org/index.php/econews>
 19. Rahayu W. *Keamanan Pangan*. Bogor: IPB Press; 2011.
 20. Cahya T, Amir M, Manalu RT. Uji Cemar Mikroba Es Batu pada Penjual Minuman di Lingkungan Pasar Kecamatan Jagakarsa, Jakarta Selatan. *J Saintech Farma* [Internet]. 2019;12(2):78–84. Available from: <https://ejournal.istn.ac.id/index.php/saintechfarma/article/view/448>
 21. Kepmenkes RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1096/Menkes/Per/VI/2011 tentang Higiene Sanitasi Jasaboga [Internet]. Kementerian Kesehatan RI, 1096 2011. Available from: <https://123dok.com/document/zlnknm-oq-permen-kesehatan-nomor-menkes-tentang-higiene-sanitasi-jasaboga.html>
 22. Nurwitri, Rahayu W. *Mikrobiologi Pangan*. Bogor: IPB Press; 2012.
 23. Septiani I, Nurwitri CC, Rahayu WP. Penentuan Titik Kritis Risiko Mikrobiologi dalam Rantai Penyediaan Minuman Es di Jakarta. *J Mutu Pangan* [Internet]. 2018;5(2):80–7. Available from: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jmpi/article/view/26226>
 24. Food and Environmental Hygiene Department. *The Microbiological Quality of Edible Ice From Ice Manufacturing Plants and Retail Businesses in Hongkong* [Internet]. Assessment. Hongkong; 2005. Available from: <https://www.cfs.gov.hk>
 25. Warsiyah, Warningsih. Analisis Kualitas Bakteriologis Es Batu di

- Lingkungan Pasar Kota Gede Yogyakarta. *J Rekeyasa Lingkung* [Internet]. 2018;18(1):1–12. Available from: <http://journal.it.ac.id/index.php/JRL/article/view/21>
26. Alifia ES, Aji OR. Analisis Keberadaan Koliform dan *Escherichia coli* pada Es Batu dari Jajanan Minuman di Pasar Tengah Bandar Lampung. *Quagga J Pendidik dan Biol* [Internet]. 2020;13(1):74. Available from: <https://journal.uniku.ac.id/index.php/quagga>
27. Pratiwi ST. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga; 2008.
28. Yudhiyanti R, Sasongko H. Identifikasi Keberadaan Bakteri Koliform dan Kekeruhan pada Es Batu Konsumsi di Kedai Jajanan Sekitar Kampus 3 Universitas Ahmad Dahlan (UAD) Yogyakarta. *J Ilmu Alam dan Teknol Terap* [Internet]. 2019;1(01):6–11. Available from: <http://journal2.uad.ac.id/index.php/jiat/article/view/527>
29. Sinaga EM. Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* pada Es Kristal dengan Menggunakan Metode Most Probable Number (MPN) yang Diperjualbelikan oleh Pedagang di Jalan Kapten Muslim Medan Tahun 2017. *J Mutiara Kesehat Masy* [Internet]. 2017;10(7):43–4. Available from: <http://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/JMKM/article/view/218>
30. Sa'adah FP. Analisis Bakteri Koliform dalam Es Batu dari Berbagai Kantin di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung [Internet]. Unniversitas Islam Negeri; 2017. Available from: <https://core.ac.id/download/pdf/295423464>