

# IDENTIFIKASI KEBERADAAN BAKTERI *COLIFORM* DAN TOTAL MIKROBA DALAM ES DUNG-DUNG DI SEKITAR KAMPUS UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

*Identification of Coliform Bacteria and The Total Mikrobases in Dung-Dung Ice around Universitas Muhammadiyah Surakarta Campus*

Aprilia Mustikaning Putri<sup>1\*</sup>, Pramudya Kurnia<sup>2</sup>

<sup>1-2</sup>Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta  
E-mail: apriliamputri6@gmail.com

## ABSTRAK

Bakteri *coliform* adalah mikroorganisme yang dapat digunakan sebagai indikator untuk menentukan kualitas sumber air yang terkontaminasi. Bakteri pada makanan atau minuman mengindikasikan bahwa makanan tersebut pernah tercemar oleh tinja. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui total mikroba dan jumlah bakteri *coliform* pada es dung-dung di sekitar kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta. Penelitian *deskriptif* ini menggunakan 7 sampel es dung-dung yang diperoleh dari 7 penjual di sekitar Universitas Muhammadiyah Surakarta. Teknik pengujian sampel menggunakan *Total Plate Count* (TPC) dan *Most Probable Number* (MPN). Data penelitian yang diperoleh dianalisis dengan membandingkan nilai standar TPC dan MPN dengan PKBPOM Nomor 16 Tahun 2016 Tentang Kriteria Mikrobiologi dalam Panganan Olahan. Hasil penelitian dari kedua teknik tersebut yaitu 7 sampel yang diuji menunjukkan tidak memenuhi syarat. Semua sampel yang diuji memiliki jumlah mikroba di atas  $10^5$  CFU/ml (melebihi standar yang ditentukan yaitu batas maksimum  $10^4$  CFU/ml) dan nilai MPN > 2400 APM/100 ml (melebihi standar yang ditentukan, yaitu batas maksimum 10 APM/100 ml). Kesimpulan dari penelitian ini yaitu mutu mikrobiologi jajanan es dung-dung tidak memenuhi standar.

**Kata kunci:** *coliform*, es dung-dung, MPN, TPC

## ABSTRACT

*Coliform bacteria is microorganisms that can be used as indicator to define the quality of water. Bacteria in food or drink indicates that the food may be contaminated by stool. The purpose of this research was to describe the total number of microbes and the number of bacteria coliform on "dung-dung" ice around Universitas Muhammadiyah Surakarta campus. This descriptive research used 7 samples which were taken from 7 "dung-dung" ice sellers around Muhammadiyah University of Surakarta. The samples were analyzed by using Total Plate Count (TPC) and Most Probable Number (MPN) methods. The results were compared with standard value of TPC and MPN according to the Indonesia Food and Drug Administration Regulation number 16/2016 about the criteria for food microbiology. The results of the study showed that all of the 7 samples being tested were above the standards, because the microbes count were above  $10^5$  CFU/ml (the standard is maximum  $10^4$  CFU/ml), and the MPN value > 2400 MPN/ml (the standard is 10 APM/100ml) This study concluded that all of the "dung-dung" ice studied were not comply the food safety standard.*

**Keywords:** *coliform*, dung-dung ice, MPN, TPC

## PENDAHULUAN

Menurut laporan BPOM (2017) kejadian keracunan pangan dalam bulan Juli hingga September 2017 disebabkan karena makanan

olahan yang disediakan oleh jasa boga dengan 8 kejadian dan korban sebanyak 422 orang. Keracunan makanan akibat olahan rumah tangga ada 8 kejadian dan sebanyak 249 korban dan 1 korban meninggal. Keracunan makanan karena

makanan olahan dalam kemasan dengan 2 kejadian dan sebanyak 37 korban, penyebab keracunan karena minuman lain sebanyak 1 kejadian dengan korban sebanyak 16 orang. Makanan penyebab KLB keracunan pada makanan yang tertinggi yaitu, pada masakan olahan jasa boga dan olahan rumah tangga. Berdasarkan Badan POM (2010) data keracunan makanan disebabkan oleh agen berupa mikroba dan kimia. Higiene dan sanitasi pengolah makanan menjadi salah satu faktor risiko utama yang menjadi penyebab terjadinya KLB keracunan pangan.

Kasus keracunan makanan yang terjadi di Jawa Tengah antara lain menurut Dinkes Boyolali (2013), kejadian keracunan yang terjadi di Dukuh Menoro Desa Jembungan, Kecamatan Banyudono Kabupaten Boyolali disebabkan karena warga masyarakat mengonsumsi hidangan acara resepsi pernikahan di salah satu warga setempat. Jumlah tamu undangan sekitar 500 orang warga yang mengalami keracunan sebanyak 104 orang dan 4 orang dirawat di rumah sakit. Kejadian keracunan luar biasa di Kabupaten Boyolali tahun 2013 telah tercatat sebanyak 6 kejadian yaitu di Kecamatan Boyolali, Ngemplak, Ampel, Teras, Wonosegoro dan Kemusu. Jumlah orang yang keracunan sebanyak 1.258 (43,56% total kejadian keracunan akibat makanan dan minuman) dalam 548 kasus keracunan.

Kasus keracunan yang terjadi di wilayah sekitar Surakarta yaitu kasus keracunan masal di desa Ngringo, kabupaten Karanganyar. Insiden keracunan terjadi setelah warga mengonsumsi hidangan dari acara pesta. Korban keracunan kurang lebih ada 110 orang, warga mengalami mual, muntah, sakit perut, pusing dan diare. Bakteri yang mengontaminasi makanan tersebut adalah *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum* dan *Escherichia coli* (Iskandar, 2013; Wicaksono, 2013).

Makanan yang kurang terjamin kebersihannya akan sangat mudah terkontaminasi. Kontaminasi juga dapat terjadi jika penyimpanan makanan terlalu lama. Penyimpanan yang lama akan menyebabkan tumbuhnya bakteri patogen seperti *coliform*. Bakteri *coliform* merupakan mikroorganisme yang sering digunakan sebagai indikator untuk menentukan suatu sumber air

terkontaminasi patogen atau tidak. Bakteri *coliform* dapat tumbuh dan berkembang biak pada suhu penyimpanan 7°C hingga 60°C (Nurjanah, 2006).

Penyebab keracunan makanan menurut Rien dan Wiharyani (2010) adalah adanya cemaran bakteri patogen. Terjadinya keracunan ditandai dengan adanya gejala diare. Jika diare terjadi dalam jangka yang panjang akan dapat menyebabkan kematian. Kasus keracunan terjadi karena penerapan sanitasi lingkungan pengolahan yang masih kurang memadai. Cemaran yang dapat menyebabkan penyakit adalah cemaran mikrobiologi seperti *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus* atau bakteri *coliform*.

Penelitian yang dilakukan oleh Trisuci (2013) di Medan tentang identifikasi bakteri pada es krim tradisional, menunjukkan bahwa dari 15 sampel es krim tradisional yang diteliti, 11 sampel aman dikonsumsi dan 4 sampel tidak aman dikonsumsi karena ditumbuhi bakteri *Klebsiella oxytoca* dan *Klebsiella pneumoniae*.

Es dung-dung atau es puter merupakan hidangan pencuci mulut dari Indonesia yang hampir sama dengan es krim. Perbedaannya terletak pada bahan dasarnya, es krim berbahan dasar susu, sedangkan es dung-dung berbahan dasar santan. Es dung-dung bertekstur kasar dan dibekukan secara tradisional dengan alat berbentuk tabung yang diputar-putar hingga mengkristal di dalam tabung besar yang telah diisi dengan bongkahan es batu dan garam (Alfian, 2016). Hasil observasi penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa para penjual kurang memperhatikan kebersihan, yang terlihat dari serbet yang digunakan untuk membersihkan tumpahan es juga digunakan untuk mengelap keringat. Banyak mahasiswa dan anak-anak di area sekitar kampus yang mengonsumsinya. Salah satu es dung-dung yang dijual di sekitar kampus juga ada yang diberikan tambahan pemanis buatan/sakarín. Es dung-dung yang baik dikonsumsi adalah es yang telah terjamin mutunya dan memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan (PKBPOM) Nomor 16 Tahun 2016 Tentang Kriteria Mikrobiologi dalam Pangan Olahan, es krim termasuk dalam kategori es untuk dimakan (*edible ice*), termasuk

di dalamnya sherbet dan sorbet, dengan batas cemaran mikroba menggunakan uji *Total Plate Count* (TPC) maksimum  $10^4$  *Colony Forming Unit* (CFU)/ml. Batas cemaran mikroba menggunakan pengujian *Most Probable Number* (MPN) dengan satuan Angka Paling Mungkin (APM) yaitu batas maksimum 10 APM/100 ml. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui mutu mikrobiologi (total mikroba dan jumlah bakteri *coliform*) es dung-dung yang dijual di sekitar kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian *deskriptif* dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling* dan diperoleh 7 sampel es dung-dung yang dijual di sekitar kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta. Metode yang digunakan untuk menguji sampel pada penelitian ini yaitu *Total Plate Count* (TPC) dan *Most Probable Number* (MPN).

Pengambil sampel dilakukan pada penjual es dung-dung di sekitar kampus Universitas Muhammadiyah. TPC dan MPN dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Sampel diambil diletakkan dalam toples kecil yang telah di sterilisasi. Pada saat memasukkan sampel ke toples, toples baru dibuka, dan langsung ditutup. Sampel yang diteliti tidak disimpan terlebih dahulu dan langsung diuji di laboratorium. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah (1) cawan petri, (2) tabung reaksi, (3) sendok steril, (4) timbangan analitik, (5) bunsen, (6) *autoclave*, (7) inkubator, (8) pipet ukur, (9) bluetip, (10) mikropipet, (11) label, (12) *vortex*, (13) *colony counter*, (14) semprotan alkohol, (15) rak tabung reaksi, (16) korek api, (17) tabung durham, (18) kapas, dan (19) karet penghisap. Bahan yang digunakan yaitu (1) aquades, (2) LB (*Lactosa Broth*), dan (3) PCA (*Plate Count Agar*), (4) es dung-dung.

Langkah-langkah yang paling penting dalam pengujian yaitu sterilisasi alat. Alat yang disterilkan dengan *autoclave* yaitu wadah sampel, bluetip, aquades, PCA (*Plate Count Agar*) dan LB (*Lactosa Broth*). Alat yang telah disiapkan dimasukkan ke

dalam *autoclave* untuk disterilkan pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit. Alat yang berbahan kaca seperti pipet ukur disterilkan menggunakan sterilisator petri pada suhu  $170\text{--}180^{\circ}\text{C}$  dengan waktu kurang lebih selama 1 jam.

Pengujian menggunakan metode TPC dengan cara mensterilkan tangan dan meja dengan alkohol 70%. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut: (1) mengambil 1 ml sampel es dung-dung; (2) menambahkan ke 9 ml pengencer (aquades steril) dan dihomogenkan dengan pengenceran  $10^{-1}$ ; (3) dari pengenceran  $10^{-1}$  diambil 1 ml kemudian dimasukkan ke 9 ml aquades steril dan dihomogenkan (sebagai pengencer  $10^{-2}$ ) dan seterusnya hingga pengenceran  $10^{-5}$ ; (4) Melakukan penanaman mikrobial pada pengenceran ( $10^{-4}$  dan  $10^{-5}$ ) dengan cara *pour plate* yaitu diambil suspensinya sebanyak 1 ml masing-masing dimasukkan ke dalam cawan petri; (5) menuang masing-masing cawan petri dengan media PCA (*Plate Count Agar*) pada suhu  $45^{\circ}\text{C}$ , dihomogenkan dan ditunggu hingga padat; (6) menginkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama  $2 \times 24$  jam; (7) mengamati pertumbuhan koloni pada masing-masing cawan dan dihitung dengan *colony counter*, dan (8) menghitung banyaknya koloni berdasarkan *Standar Plate Count* (SPC).

Perhitungan jumlah koloni sebagai berikut:

$$N = \text{jumlah koloni per cawan} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

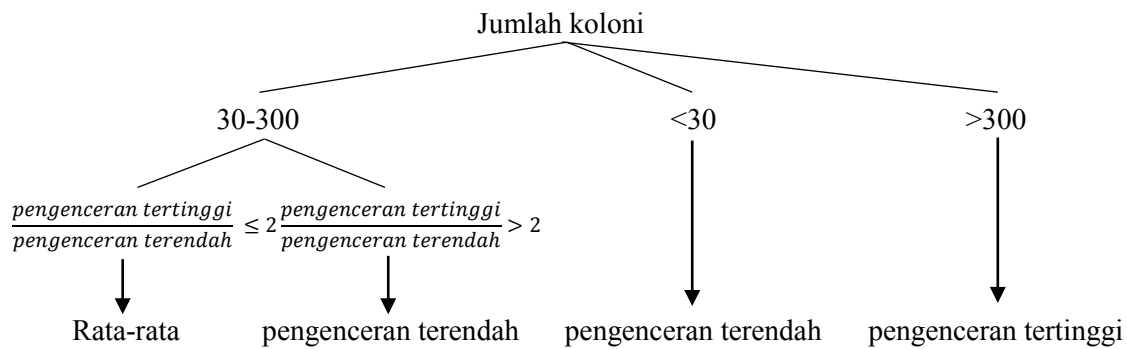
Dengan:

Faktor pengenceran = pengenceran x jumlah yang ditumbuhkan

N = jumlah koloni produk (koloni per ml atau per gram)

Keterangan = Bila jumlah koloni per cawan lebih besar dari 250 pada seluruh pengenceran, maka melaporkan hasilnya sebagai terlalu banyak dihitung (TBUD)

**Hasil perhitungan kemudian diklasifikasikan menjadi** Gambar 1 yang menjelaskan cara untuk menentukan perhitungan *Standar Plate Count* (SPC) berdasarkan jumlah koloninya. Langkah selanjutnya yaitu menguji adanya *coliform* dengan MPN dengan



**Gambar 1.** Bagan Syarat SPC

cara uji praduga (*Presumptif Test*) antara lain; (1) menyiapkan sampel 100 ml secara steril, kemudian dihomogenkan dengan mengocok 25 kali; (2) memasukkan masing-masing sampel 10 ml, ke dalam 3 tabung reaksi masing-masing berisi *Lactosa Broth*; (3) memasukkan masing-masing 1 ml sampel ke dalam 3 tabung reaksi masing-masing berisi *Lactosa Broth*; (4) memasukkan masing-masing 0,1 ml sampel ke dalam 3 tabung reaksi masing-masing berisi *Lactosa Broth*; (5) menginkubasi semua tabung pada suhu 37°C selama 2x24 jam; (6) mengamati terbentuknya gas; (7) mencatat jumlah tabung reaksi yang terbentuk gas (positif terdapat gas) pada tiap seri tabung (10 ml, 1 ml, 0,1 ml); (8) menentukan nilai MPN. Setelah didapatkan hasil pengujian TPC dan MPN kemudian dibandingkan dengan PKBPOM Nomor 16 Tahun 2016 Tentang Kriteria Mikrobiologi dalam Pangan Olahan.

Deskripsi karakteristik penjual, potensi bahaya, hygiene personal dan penyajian makanan disajikan dalam bentuk narasi berdasarkan hasil wawancara dan observasi.

Pengambilan sampel es dung-dung dilakukan hanya sekali, dan pengujian pada sampel es dung-dung dilakukan dengan dua kali pengulangan (*duplo*). Sampel dengan dua kali pengulangan (*duplo*) menggunakan data dari kedua cawan, bukan salah satu cawan, meskipun salah satu dari data tidak memenuhi syarat diantara 30–300 koloni, dan data yang dilaporkan adalah rata-rata dari kedua cawan *duplo*. Jumlah koloni apabila memenuhi syarat SPC 30–300, koloni dimasukkan ke dalam pembagian pengenceran tertinggi dibagi dengan pengenceran terendah, jika hasil bagi

pengenceran  $\leq 2$  maka SPC yang digunakan adalah perhitungan rata-rata kedua data, jika  $> 2$  maka yang digunakan adalah perhitungan pengenceran terendah. Jumlah koloni jika  $< 30$  koloni maka menggunakan pengenceran terendah, dan jumlah koloni  $> 300$  koloni menggunakan pengenceran tertinggi (Andrian, 2014).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Penjual

Seluruh penjual es dung-dung yang berada di sekitar Universitas Muhammadiyah Surakarta, memproduksi sendiri es yang di jual. Es dung-dung dibuat dengan cara merebus air, membuat santan, mencampur santan dengan gula dan sedikit garam. Santan yang telah dicampur dengan gula dan garam kemudian diputar-putar dalam wadah es dung-dung yang luarnya telah diberi bongkahan es batu. Bongkahan es batu bertujuan untuk membekukan santan yang diputar dalam wadah es dung-dung. Karakteristik Individu penjual es dung-dung dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 semua penjual berjenis kelamin laki-laki, 4 orang berpendidikan terakhir SMP dan 3 lainnya SMA, serta rata-rata bekerja selama 7 jam per hari. Dari ketujuh penjual, responden E memiliki kebiasaan yang kurang baik, karena menggunakan serbet yang sama untuk mengelap keringat dan mengelap tangan untuk menjajakan es dung-dung.

Responden A dan C menjajakan es dung-dungnya dengan *cup* es dan roti. *Cup* yang diambil masih berada dalam plastik, dan tanpa dicuci terlebih dahulu, setelah mengambil tidak

ditutup lagi plastik kemasannya sehingga terpapar udara, begitu juga dengan roti setelah membuka dan menjajakan dengan roti, plastik kemasan juga tidak ditutup kembali, sehingga memungkinkan terpapar oleh udara. Responden B, D, F, dan G mencuci gelas saji es dung-dung dengan air yang telah digunakan berkali-kali untuk mencuci, dan diganti apabila terlihat sudah agak kotor.

Pada saat diwawancarai semua penjual mengaku bahwa es dung-dung yang dijajakan, menggunakan air yang telah dimasak, dan ada salah satu responden yaitu responden B yang menggunakan air isi ulang. Dari hasil pengamatan, skop yang digunakan ada yang digantungkan dan terpapar udara.

### Jumlah Mikrobia Menggunakan Metode TPC Berdasarkan Pengencerannya

Perhitungan jumlah mikroba pada es dung-dung berdasarkan SPC (*Standar Plate Count*) dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil perhitungan *Standar Plate Count* (SPC) pada Tabel 2, sampel D merupakan sampel yang paling banyak mengandung mikroba dan sampel A mengandung paling sedikit mikroba. Pengambilan SPC dari pengenceran  $10^{-4}$  CFU/ml dan  $10^{-5}$  CFU/ml. Pengenceran dilakukan secara bertingkat, karena sampel yang tidak dilakukan dengan pengenceran akan sangat pekat

dan kemungkinan untuk TBUD (Terlalu Banyak Untuk Dihitung) besar. Perhitungan mikroba dari pengenceran yang ditanam yaitu pengenceran  $10^{-4}$  CFU/ml dan  $10^{-5}$  CFU/ml. Menurut BPOM (2008) pengenceran pada sampel dilakukan untuk mendapatkan koloni yang tumbuh dengan terpisah. Koloni yang terpisah memudahkan untuk dihitung, dan dapat membantu terutama pada sampel dengan cemaran yang sangat tinggi. Mutu mikrobiologis produk es dung-dung yang dilihat dari hasil pengujian TPC dibandingkan dengan standar PKBPOM pada sampel yang telah diuji dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa semua sampel melebihi batas cemaran mikroba (batas maksimum  $10^4$  CFU/ml) menurut PKBPOM Nomor 16 Tahun 2016 Tentang Kriteria Mikrobiologi Dalam Pangan Olahan. Jumlah total mikroba yang banyak dapat dipengaruhi oleh kebiasaan responden yang kurang memperhatikan kebersihan diri terutama kebersihan tangan. Lama penjualan es dung-dung juga dapat memengaruhi banyaknya jumlah mikroba. Penjualan yang lama menyebabkan seringnya es dung-dung terpapar dengan udara, karena terlalu sering mengalami buka tutup pada pengambilan es dung-dung. Es dung-dung yang sering mengalami paparan udara dapat menyebabkan bertambahnya mikroba yang terdapat pada es dung-dung.

**Tabel 1.** Karakteristik Penjual Es Dung-Dung

Penjual	Jenis Kelamin	Umur	Pendidikan	Domisili	Lama Bekerja
A	Laki-Laki	45 thn	SMA	Kleco	8 jam
B	Laki-Laki	47 thn	SMA	Manahan	7 jam
C	Laki-Laki	43 thn	SMP	Paulan	8 jam
D	Laki-Laki	50 thn	SMP	Klodran	9 jam
E	Laki-Laki	52 thn	SMP	Gumpang	10 jam
F	Laki-Laki	43 thn	SMA	Mendungan	7 jam
G	Laki-Laki	48 thn	SMP	Nanasan	7 jam

**Tabel 2.** Hasil Perhitungan *Total Plate Count* (TPC) Berdasarkan *Standar Plate Count* (SPC)

Sampel	Pengenceran $10^{-4}$	Pengenceran $10^{-5}$	SPC
A	99	131	$9,9 \times 10^5$
B	167	173	$1,7 \times 10^6$
C	460	292	$2,9 \times 10^7$
D	517	410	$4,1 \times 10^7$
E	393	303	$3,0 \times 10^7$
F	216	227	$2,2 \times 10^6$
G	268	237	$2,7 \times 10^6$



**Tabel 3.** Mutu Mikrobiologis Produk Es Dung-Dung Berdasarkan Standar PKBPOM

Sampel	Standard Plate Count (CFU/ml)	Batas Maksimum Cemarannya (PKBPOM No 16 Tahun 2016)	Keterangan
A	9,9 x 10 <sup>5</sup> CFU/ml	10 <sup>4</sup> CFU/ml	Tidak memenuhi syarat
B	1,7 x 10 <sup>6</sup> CFU/ml	10 <sup>4</sup> CFU/ml	Tidak memenuhi syarat
C	2,9 x 10 <sup>7</sup> CFU/ml	10 <sup>4</sup> CFU/ml	Tidak memenuhi syarat
D	4,1 x 10 <sup>7</sup> CFU/ml	10 <sup>4</sup> CFU/ml	Tidak memenuhi syarat
E	3,0 x 10 <sup>7</sup> CFU/ml	10 <sup>4</sup> CFU/ml	Tidak memenuhi syarat
F	2,2 x 10 <sup>6</sup> CFU/ml	10 <sup>4</sup> CFU/ml	Tidak memenuhi syarat
G	2,7 x 10 <sup>6</sup> CFU/ml	10 <sup>4</sup> CFU/ml	Tidak memenuhi syarat

Sumber air yang digunakan dalam pembuatan es dung-dung juga dapat menjadi penyebab tingginya jumlah mikroba pada es dung-dung. Air yang digunakan untuk memeras parutan kelapa ada yang dipanaskan lagi, namun ada juga yang hanya menggunakan air matang saja tanpa dipanaskan lagi, sehingga memungkinkan adanya cemaran bakteri *Escherichia coli*.

Penggunaan sumber air dapat memengaruhi cemaran mikroba. Salah satu responden menggunakan air isi ulang dalam pembuatan produknya. Meskipun hasil penghitungan TPC tidak setinggi pada 5 sampel lainnya, namun hasilnya tetap melebihi batas. Penelitian lain yang dilakukan oleh Andrian (2014), menunjukkan bahwa dari sembilan sampel air minum isi ulang yang diuji, semuanya menunjukkan melebihi batas cemaran mikroba. Sementara menurut Handayani (2010) tingginya kontaminasi pada sampel minuman jajanan menunjukkan penggunaan air yang tidak bersih dan tidak dilakukan perlakuan pemanasan sebelumnya.

### Jumlah Mikroba Berdasarkan Nilai MPN

Metode *Most Probable Number* (MPN), merupakan metode perhitungan sel terutama untuk perhitungan bakteri *coliform* berdasarkan jumlah perkiraan terdekat. Perkiraan terdekat yaitu perhitungan dalam *range* tertentu. Dihitung sebagai nilai duga dekat secara statistik dengan merujuk pada tabel MPN (*Most Probable Number*) (Hartanti, 2015). Jumlah mikroorganisme yang diuji berdasarkan nilai MPN dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil yang diperoleh dari pengujian menunjukkan bahwa semua sampel positif membentuk gelembung/gas, yang diduga telah terjadi kontaminasi oleh bakteri *coliform*.

**Tabel 4.** Hasil Pengujian dengan Metode *Most Probable Number* (MPN)

Sampel	Nomor Tabung yang Positif			Indeks MPN per 100 ml
	10 ml	1 ml	0,1 ml	
A	3	3	3	> 2400
B	3	3	3	> 2400
C	3	3	3	> 2400
D	3	3	3	> 2400
E	3	3	3	> 2400
F	3	3	3	> 2400
G	3	3	3	> 2400

Nilai MPN yang diperoleh dari hasil pengujian menunjukkan jumlah bakteri *coliform* pada es dung-dung sebesar > 2400 per 100 ml (Tabel 4).

Kusuma (2009) menjelaskan proses fermentasi gula (laktosa) dalam media LB (*Lactose Broth*) karena adanya bakteri *coliform* fekal (*Escherichia coli*). Fermentasi gula dengan adanya energi yang dihasilkan oleh bakteri akan menghasilkan asam piruvat dan asam asetat, kemudian muncul gelembung gas CO<sub>2</sub> yang berada dalam media.

Tabung reaksi yang tertutup rapat, menyebabkan gas karbon akan mendorong ruang pada tabung durham. Jika dalam waktu lebih dari 24 jam maka akan semakin banyak ruang gas yang akan terbentuk pada tabung durham pada reaksi yang positif. Reaksi negatif tidak menunjukkan adanya keberadaan bakteri ditandai dengan tidak terbentuknya gelembung gas pada tabung durham. Terbentuknya gelembung/gas dan perubahan warna menunjukkan terjadinya fermentasi laktosa yang ada dalam media laktosa cair oleh bakteri yang ada pada es dung-dung, sehingga menghasilkan asam dan gas.

Menurut penelitian Wandrivel (2012) produksi gas pada tabung reaksi menunjukkan adanya pertumbuhan koloni bakteri *coliform* pada medium yang digunakan sehingga dapat dimasukkan ke

dalam tabel perkiraan untuk mendapatkan total bakteri *coliform* yang terkandung dalam 100 ml sampel air. Hasil dari jumlah tabung yang positif dibandingkan dengan tabel MPN (*Most Probable Number*). Hasil perhitungan jumlah *coliform* menggunakan tabel MPN (*Most Probable Number*) dapat menentukan kualitas suatu produk.

Hasil pengujian MPN dari ketujuh sampel menunjukkan bahwa semua sampel melebihi batas cemaran mikroba (batas maksimum 10 APM/100 ml) berdasarkan PKBPOM Nomor 16 Tahun 2016 Tentang Kriteria Mikrobiologi dalam Pangan Olahan. Ini menunjukkan bahwa kualitas sampel es dung-dung yang telah diuji kurang layak untuk dikonsumsi.

Risiko cemaran mikroba pada produk minuman es juga ditemukan pada penelitian sejenis lain, misalnya penelitian oleh Trisuci (2013) di Medan, yang menemukan bahwa dari 15 sampel es krim tradisional yang telah diteliti, 11 sampel aman dikonsumsi dan 4 sampel tidak aman dikonsumsi karena di dalam sampel yang telah diuji ditumbuhi oleh bakteri *Klebsiella oxytoca* dan *Klebsiella pneumoniae*.

### Potensi Bahaya pada Es Dung-Dung

Dalam kaitannya dengan keamanan pangan, potensi bahaya merupakan suatu bahan biologi, kimia dan fisik yang dapat menyebabkan sakit atau cedera apabila tidak dikendalikan. Potensi bahaya dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu diantaranya bahaya biologi, kimia dan fisik. Bahaya biologi dapat dijadikan perhatian yang besar, karena sebagian besar kasus keracunan makanan disebabkan oleh adanya mikroorganisme. Bahaya kimia apabila suatu produk makanan ditambahkan dengan suatu senyawa kimia berbahaya seperti melamin dan terkait dengan keamanan pangannya (Rauf, 2013).

Responden E menyatakan bahwa dalam pembuatan es dung-dung menggunakan tambahan pemanis yaitu sakarin, dengan alasan jika menggunakan gula akan memperbanyak biaya yang dikeluarkan. Pada saat es dung-dung dicoba dirasakan memang terasa manis namun ada sedikit pahit. Penambahan sakarin dalam pembuatan es dung-dung termasuk dalam potensi bahaya pada makanan. Penggunaan pemanis buatan, termasuk

sakarin, diatur dan harus memenuhi ketentuan sebagaimana tercantum dalam Perka BPOM No. 4 Tahun 2014 tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pemanis.

### Higiene Personal

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ketujuh penjual es dung-dung kurang menjaga kebersihan, terbukti dari air pencucian gelas digunakan berkali-kali dan diganti jika sudah terlihat kotor. Serbet yang digunakan berkali-kali untuk mengeringkan gelas yang telah dicuci, dan digunakan untuk mengelap keringat. Skop yang digunakan untuk mengambil es dibiarkan terpapar oleh udara. Roti dan cup untuk menjajakan es dung-dung juga dibiarkan terpapar, jika membuka plastik, plastik tidak ditutup kembali. Keseluruhan responden kurang memperhatikan kebersihan tangan. Responden tidak mencuci tangan setelah mengambil uang kembalian, setelah merapikan rambut maupun topi. Responden juga ada yang merokok.

Higiene personal mengacu pada kebersihan penjamah makanan. Sanitasi makanan dapat dipengaruhi oleh kesehatan penjamah makanan. Penjamah makanan merupakan sumber mikroba penyebab penyakit yang dapat dipindahkan kepada orang lain melalui makanan. Upaya untuk menghindari kontaminasi pada makanan adalah menerapkan standar yang tinggi terhadap hygiene personal. Usaha atau industri yang menyediakan makanan sebaiknya memiliki prosedur standar yang menjamin keamanan pangan bagi konsumen (Rauf, 2013).

### Penyajian Es Dung-dung

Responden biasanya membuat es dung-dung dari pagi, dan menjajakannya menjelang siang. Rentang waktu menjajakan dengan proses pembuatan cukup lama karena mempersiapkan semua peralatan yang dibutuhkan. Menurut Rauf (2013) lamanya rentang waktu yang digunakan dalam penanganan makanan sejak makanan selesai dimasak, kemudian dikemas hingga pendistribusian, menjadi penyebab utama terjadinya keracunan makanan. Kontaminasi makanan terjadi akibat dari bakteri, udara, tangan

penjamah atau peralatan yang digunakan. Waktu yang lama dapat memberikan waktu inkubasi bagi mikroba untuk melakukan aktivitas metabolisme dan berkembang biak.

Kondisi udara dan suhu penyimpanan makanan/minuman penting untuk diperhatikan karena, agar dapat mempertahankan kualitas mikrobiologis makanan. Makanan/minuman yang disimpan pada suhu ruang dapat meningkatkan jumlah mikroba dua kali dari jumlah semula dan dapat tercemar dengan bakteri patogen misalnya *Bacillus cereus*. Proses pengolahan makanan, terutama suhu yang digunakan pada proses pengolahan dapat memengaruhi kualitas mikroorganisme makanan (Supomo, 2016).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa, mutu mikrobiologi jajanan es dung-dung yang dijual di sekitar kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta masih kurang baik. Hasil pengujian mikroba menggunakan standar TPC dan MPN menunjukkan bahwa jumlah mikroba pada semua sampel melebihi batas aman yang ditetapkan oleh PKBPOM Nomor 16 Tahun 2016 Tentang Kriteria Mikrobiologi dalam Pangan Olahan.

## DAFTAR PUSTAKA

Alfian, W.I. (2016). Kelayakan konsumsi es krim pot berdasarkan tempat penyimpanan dan varian topping berbeda. (Skripsi yang tidak dipublikasikan). KIP Biologi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Andrian, B.G., Fatimawati., & Kojong, S.N. (2014). Analisis cemaran bakteri coliform dan identifikasi *escherichia coli* pada air isi ulang dari depot di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 3(3), 325–334.

Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM). (2010). *Kejadian luar biasa keamanan pangan. Buletin Keamanan Pangan*, 17(1), 15.

Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM). (2017). *Berita keracunan*

*bulan Juli-September 2017*. Diakses dari <http://ik.pom.go.id/v2016/berita-keracunan/berita-keracunan-bulab-juli-september-2017>.

Dinkes Boyolali. (2013). *Data surveilans keracunan pangan di Boyolali*. Boyolali: Bidang P3PL Dinkes Kabupaten Boyolali.

Hartanti, A.S. (2015). Mikrobiologi kesehatan. Ed. I. Yogyakarta: CV. Andi Offset.

Kusuma, S.A.F. (2009). *Uji biokimia bakteri*. (Karya ilmiah). Bandung: Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran.

Nurjanah, S. (2006). Kajian sumber cemaran mikrobiologis pangan pada beberapa rumah di lingkaran kampus IPB Darmaga. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 11(3), 18–24.

Perka BPOM No 4. (2014). *Batas maksimum penggunaan BTP pemanis*. Jakarta: Organisasi penerbit.

PKBPOM RI. (2016). *Kriteria mikrobiologi dalam pangan olahan*. Jakarta: Organisasi penerbit.

Rauf, R. (2013). *Sanitasi pangan dan HACCP*. Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Rien, HB., & Wiharyani, W. (2010). Kondisi sanitasi dan keracunan makanan tradisional. Fakultas Pertanian. Universitas Mataram.

Wicaksono, B.E. (2013). *Keracunan ngringo, tiga bakteri penyebab keracunan makanan*. Diakses dari <http://www.solopos.com/2013/03/23/keracunan-ngringo-tiga-bakteri-penyebab-keracunan-makanan-390240>.

Iskandar. (2013). *Seratusan warga Ngringo keracunan*. Diakses dari <http://www.solopos.com/2013/03/05/seratusan-warga-ngringo-keracunan-385386>.

Supomo., Kusumawati, E., & Amin, M. (2016). Uji cemaran coliform pada *ice coffee blended* yang beredar di kecamatan samarinda ulu dengan menggunakan metode MPN. *Jurnal Kebidanan*, 2(2), 92–96.

Trisuci, E. (2013). *Identifikasi bakteri pada es krim tradisional yang dijual di sekitar sekolahan wilayah Medan Timur*. (Skripsi yang tidak dipublikasikan). Fakultas Kedokteran. Universitas Sumatera Utara, Medan.

Wandrivel, R., Suharti, N., & Lestari, Y. (2012). Kualitas air minum yang diproduksi depot air minum isi ulang di Kecamatan Bungus Padang berdasarkan persyaratan mikrobiologi. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 1(3), 129–133.