

KARYA TULIS ILMIAH
ANALISIS BAKTERI *Coliform* PADA
JAJANAN MINUMAN



PUTRI DINA HUMAIRA
P07534017045

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
TAHUN 2020

KARYA TULIS ILMIAH
ANALISIS BAKTERI *Coliform* PADA
SAJANAN MINUMAN

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Program Studi Diploma III



PUTRI DINA HUMAIRA
P07534017045

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
TAHUN 2020

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Analisis Bakteri *Coliform* Pada Jajanan Minuman

Nama : Putri Dina Humaira

NIM : P07534017045

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Disidangkan Dihadapan Penguji

Medan, 07 April 2020

Menyetujui

Pembimbing



Selamat Riadi, S.Si, M.Si

19600130 198303 1 001

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



Endang Sofia, S.Si, M.Si

19601013 198603 2 002

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Analisis Bakteri *Coliform* Pada Jajanan Minuman

Nama : Putri Dina Humaira

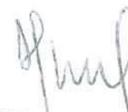
NIM : P07534017045

Karya Tulis Ilmiah ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes
Medan, 03 Juni 2020

Penguji I


Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes
19670505 198603 2 001

Penguji II


Suryani M.F Situmeang, S.Pd, M.Kes
19660928 198603 2 001

Ketua Penguji


Selamat Riadi, S.Si, M.Si
19600130 198303 1 001

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**


Endang Sofia, S.Si, M.Si
19601013 198603 2 002

PERNYATAAN

ANALISIS BAKTERI *Coliform* PADA JAJANAN MINUMAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Medan, Juni 2020

**Putri Dina Humaira
P07534017045**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
THE DEPARTMENT OF MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGY
KTI, JUNE 2020**

Putri Dina Humaira

Analysis of Coliform Bacteria in Drinks Snacks

ix + 26 Pages + 4 Tables + 4 Pictures + 3 Attachments

ABSTRACT

Coliform bacteria contamination in drinks snacks can have a negative impact on the health of consumers. This study aims to look at the level of contamination of Coliform bacteria in drinks snacks in several places based on literature studies. The research method used was the MPN method which in reference 1 was conducted at the Maluku Provincial Health Laboratory Center in May 2017 with 10 samples of processed drinks. The results showed that MPN Coliform in 10 samples of processed drinks, 2 samples tested negative for Coliform contamination namely samples B1 and B10 and 8 other samples positive Coliform contamination is samples B2, B4, B6 have a MPN value 16 Coliform / 100 ml. Samples B3, B5 and B7 have an MPN value of 8.8 Coliform / 100 ml, and sample B8 have a MPN value 5 Coliform / 100 ml. And in reference 2 it was conducted at the UPT Bali Provincial Health Laboratory Office in September 2017 with 30 samples of processed drinks. The results showed that 27 samples positive Coliform contamination, the result of Coliform contaminated drinks samples was the highest MPN Coliform values in samples A1, A2, B1 B2, D1, D2, E1, E2 11, 12, L1, and L2 with MPN values of 240 Coliform/100 mL, C1, C2 MI, and M2 samples have MPN 96 Coliform/100 mL, NI and N2 samples have MPN values 38 Coliform / 100 ml, O1 sample has MPN value of 21 Coliform/100 mL, H2 sample has MPN value 15 Coliform/100 mL, O2 sample has MPN value 12 Coliform/100 mL, K2 sample has MPN value 8,8 Coliform/ 100 mL, HI, JI, and KI samples have MPN values 4,4 Coliform/100 ml. And F1 sample has MPN value 2,2 Coliform/100 ml, and 3 other samples not Coliform tainted is samples F2 G1, and G2. In this case the level of cleanliness of both the equipment and the water used is still low. This shows that the drinks are still not meeting health requirements.

Key Words : Drinks snacks, Coliform, MPN
Reading List : 31 (2008 – 2017)

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
KTI, Juni 2020**

Putri Dina Humaira

Analisis Bakteri *Coliform* Pada Jajanan Minuman

ix + 26 Halaman + 4 Tabel + 4 Gambar + 3 Lampiran

ABSTRAK

Cemaran bakteri *Coliform* pada jajanan minuman dapat memberikan dampak buruk bagi kesehatan para konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk melihat tingkat cemaran bakteri *Coliform* pada jajanan minuman di beberapa tempat berdasarkan studi literatur. Metode penelitian yang digunakan adalah metode MPN yang pada referensi 1 dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Maluku pada Mei 2017 dengan 10 sampel minuman olahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa MPN *Coliform* pada 10 sampel minuman olahan, 2 sampel dinyatakan negatif tercemar *Coliform* yaitu sampel B1 dan B10 serta 8 sampel lainnya positif tercemar *Coliform* yaitu sampel B2, B4, B6 dan B9 memiliki cemaran *Coliform* paling tinggi yaitu dengan nilai 16 MPN *Coliform*/100 ml. Sampel B3, B5, dan B7 memiliki nilai MPN 8,8 *Coliform*/100 ml, dan sampel B8 memiliki nilai MPN 5 *Coliform*/100 ml. Dan pada referensi 2 dilakukan di UPT. Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali pada September 2017 dengan 30 sampel minuman olahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 27 sampel minuman tercemar *Coliform*. Nilai MPN *Coliform* tertinggi terdapat pada sampel A1, A2, B1, B2, D1, D2, E1, E2, I1, I2, L1, dan L2 dengan tingkat cemaran 240 *Coliform*/100 mL. Sampel C1, C2, M1, dan M2 memiliki nilai MPN 96 *Coliform*/100 mL, sampel N1 dan N2 memiliki nilai MPN 38 *Coliform*/100 mL, sampel O1 memiliki nilai MPN 21 *Coliform*/100 mL, sampel H2 memiliki nilai MPN 15 *Coliform*/100 mL, sampel O2 memiliki nilai MPN 12 *Coliform*/100 mL, sampel J2 memiliki nilai MPN 10 *Coliform*/100 mL, sampel K2 memiliki nilai MPN 8,8 *Coliform*/100 mL, sampel H1, J1, dan K1 memiliki nilai MPN 4,4 *Coliform*/100 mL dan sampel F1 memiliki nilai MPN 2,2 *Coliform*/100 mL. Dan 3 sampel lainnya tidak tercemar *Coliform* yaitu sampel F2, G1, dan G2 Dalam hal ini tingkat kebersihan baik alat maupun air yang digunakan masih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa jajanan minuman masih belum memenuhi syarat kesehatan.

Kata Kunci : Jajanan Minuman, Coliform, MPN
Daftar Bacaan : 31 (2008 – 2017)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Analisis Bakteri *Coliform* Pada Jajanan Minuman”.

Karya Tulis Ilmiah ini merupakan salah satu persyaratan akademik untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Diploma III di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan. Dalam penulisan dan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan, baik dalam kata-kata maupun penyajian, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

Dalam penyelesaian penulisan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis banyak menemukan hambatan dan kesulitan, tetapi dengan adanya bimbingan, bantuan dan saran dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan.
2. Ibu Endang Sofia, S.Si, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.
3. Bapak Selamat Riadi, S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan waktu serta pikirannya untuk membimbing penulis dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes, selaku Dosen Penguji I dan Ibu Suryani M.F Situmeang, S.Pd, M.Kes selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan serta perbaikan dalam kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen beserta staf dan pegawai Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis yang telah membimbing dan mengajari penulis selama mengikuti perkuliahan di

Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.

6. Teristimewa kepada kedua Orang tua dan seluruh keluarga tersayang yaitu Ayahanda Hasan Basri dan Ibunda Elida, Abang Aidil Putra dan Kakak Suci Ramadhani serta sahabat dan teman-teman dekat yang telah banyak memberikan dukungan, semangat, kasih sayang, do'a, materi dan telah menjadi sumber motivasi penulis dalam mengikuti pendidikan di Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan.
7. Teman-teman angkatan 2017 dan seluruh adik-adik junior Jurusan Teknologi Laboratorium Medis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah setia memberikan dukungan dan semangat. Semoga kita bisa menjadi tenaga laboratorium yang profesional dan bertanggung jawab. Serta para pembaca yang meluangkan waktunya untuk membaca Karya Tulis Ilmiah ini. Penulis berharap Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis dan juga pembaca.

Medan, Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.3.1. Tujuan Umum	4
1.3.2. Tujuan Khusus	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pengertian Minuman	5
2.2. Komposisi Pembuatan Minuman Serbuk Instan dan Tahap Pembuatan	6
2.3. Air	7
2.4. Es batu/kristal	8
2.5. Mikroorganisme Indikator	8
2.6. Bakteri <i>Coliform</i>	9
2.7. <i>Most Probable Number</i> (MPN)	10
2.8. Kerangka Konsep	11
2.9. Definisi Operasional	12
BAB 3 METODE PENELITIAN	13
3.1. Jenis dan Desain Penelitian	13
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.3. Objek Penelitian	13
3.4. Jenis dan Cara Pengumpulan Data	13
3.5. Metode Pemeriksaan	13
3.6. Prinsip Kerja	13
3.7. Media Pemeriksaan	14
3.8. Prosedur Kerja	14
3.8.1. Sterilisasi Alat dan Bahan	14
3.8.2. Pengolahan Sampel	14
3.9. Analisis Data	15
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1. Hasil Penelitian	16
4.2. Pembahasan	22

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1. Kesimpulan	25
5.2. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Hasil Uji Awal pada Media Lactose Broth	16
Tabel 4.2. Hasil Uji Penegasan pada Media BGLB	17
Tabel 4.3. Hasil Uji Awal pada Media Lactose Broth	18
Tabel 4.4. Hasil Uji Penegasan pada Media BGLB	20

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kemasan Minuman Serbuk Instan	5
Gambar 2.2. Minuman Serbuk Instan yang Sudah Mengalami Pengolahan Lanjutan	6
Gambar 2.3. Air galon isi ulang	7
Gambar 2.4. Es batu/kristal	8

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Komposisi Media dan Pembuatan Media

Lampiran II Tabel MPN 511

Lampiran III Permenkes RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat ini banyak dijumpai produk minuman yang dijual dengan berbagai jenis dan merek. Sebagai contoh produk minuman yang bentuknya beragam, mulai dari bentuk serbuk sampai bentuk cair (Sartika, 2015).

Bahan pembuat adalah bahan dasar yang digunakan untuk membuat minuman jajanan yaitu air, es batu dan serbuk minuman seduh. Dari ketiga bahan dasar ini dapat terjadi kontaminasi bakteri, misalkan pemilihan air untuk digunakan, banyak dari pedagang yang menggunakan air galon isi ulang. Dimana galon tersebut dibiarkan terbuka, ini memungkinkan air terkontaminasi bakteri melalui udara dan tiap akan digunakan dituang kedalam teko terlebih dahulu, teko tersebut juga belum dapat dipastikan kebersihannya. Lalu pemilihan es, es yang digunakan juga tidak dalam keadaan baik, karena es batu tersebut dihancurkan dengan menggunakan palu yang tidak terjamin kebersihannya dan disimpan dalam termos es yang juga tidak terjamin kebersihannya (Selian dkk, 2016).

Alat yang digunakan dapat menjadi sumber kontaminasi bakteri. Alat yang sering digunakan pedagang minuman jajanan adalah termos es, teko air, sendok penggerak es, gunting, dll. Penggunaan alat-alat yang tidak disterilisasi terlebih dahulu, meningkatkan pencemaran bakteri. Selain itu biasanya alat-alat yang digunakan disimpan dan dibiarkan begitu saja setelah dipakai, sehingga menambah resiko terjadinya kontaminasi bakteri patogen (Kurniadi dkk, 2013).

Makanan jajanan yang berair dan tidak panas (misalnya es cendol, es cincau, es kelapa, agar-agar, es putar dan asinan rujak) mempunyai resiko tinggi terhadap kejadian kontaminasi (Hakim, 2012). Hal ini disebabkan karena tidak terjaminnya air bahan pembuat es batu, dan kebersihan penempatan es batu sebelum dimasukkan ke dalam gelas (Setyanta, 2011).

Makanan dan minuman yang tercemar dapat terjadi pada semua tahap yang dilalui terutama pada proses pengolahan. Hal ini dapat terjadi apabila cara pengolahan tidak ditangani dengan baik dan benar sehingga menyebabkan

makanan dan minuman tercemar oleh bakteri dan akhirnya mengganggu kesehatan. Bahan dasar untuk membuat minuman yang dijual pedagang adalah air, untuk itu air yang dipergunakan harus memenuhi syarat kesehatan baik secara kualitas maupun kuantitasnya (Dahlan, 2013)

Makanan dan minuman dapat menimbulkan penyakit disebabkan dua hal, yaitu mengandung komponen beracun (logam berat dan bahan kimia beracun) dan terkontaminasi bakteri. Gangguan kesehatan yang terjadi berupa gangguan pada saluran pencernaan dengan gejala mual, perut mulas, muntah dan diare (Irianto K., 2014).

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Badan Penelitian Departemen Kesehatan RI bekerja sama dengan Dinas Kesehatan DKI Jakarta pada pedagang minuman jajanan menunjukkan, 55% pedagang tidak melakukan cuci tangan sebelum menangani minuman, 28,2% tidak mencuci tangan dengan sabun setelah buang air besar, terdapat 23,3% lap kotor yang digunakan sebagai lap pembersih, sebesar 28,3% tangan penjamah minuman ditemukan tidak bersih, 17,1% penjamah minuman berkuku panjang, dan 61,54% kontaminasi *Escherichia coli* positif pada minuman jajanan (Yunaenah, 2009).

(Marhamah & Huda, 2014) menemukan bahwa es sirup yang dijual di SD Negeri di Bandar Lampung memiliki kualitas yang kurang baik karena tidak memenuhi syarat Kemenkes RI. No. 492/MENKES/PER/IV/2010.

Berdasarkan temuan (Prayekti, 2017) dapat diketahui bahwa tidak banyak penjual yang memperhatikan akan higienitas dari produk yang dijualnya, sehingga dapat dikatakan bahwa minuman yang diambil sebagai sampel (es teh instan, es rasa buah instan, es krim, dan es cincau) tidak memenuhi syarat untuk dikonsumsi karena secara umum, hasil bakteri *Coliform* dan *E.coli* nya diluar ambang batas maksimal yang diperbolehkan dalam air yang diminum.

Menurut Kepmenkes RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air yang diminum, menyebutkan bahwa jumlah bakteri *Coliform* dan bakteri *E.coli* dalam air minum adalah 0/100 ml sampel air.

Bakteri *Coliform* merupakan suatu grup bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air,

makanan, susu, dan produk-produk susu. Adanya bakteri *Coliform* di dalam makanan atau minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroorganisme yang bersifat enteropatogenik (bakteri penyebab diare) atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan (Wardhany, 2015).

Bakteri *Coliform* dapat dibedakan atas dua grup yaitu: (1) *Coliform fecal*, misalnya *Escherichia coli*, dan (2) *Coliform non-fecal*, misalnya *Enterobacter aerogenes*. *Escherichia coli* merupakan bakteri yang berasal dari kotoran hewan maupun manusia, sedangkan *Enterobacter aerogenes* biasanya ditemukan pada hewan atau tanaman-tanaman yang telah mati (Irianto, 2013).

Lingkungan yang kotor dan tidak terjaga sanitasinya dapat menjadi faktor terkontaminasinya bakteri pada minuman jajanan, contohnya beberapa Sekolah Dasar ini berada dipinggir jalan raya, dekat dengan selokan dan banyak terpapar debu asap kendaraan, sanitasi yang buruk berpotensi menjadi sumber pencemaran bakteri patogen (Kurniawan, 2013).

Kebiasaan mengkonsumsi jajanan minuman sangat populer pada anak sekolah. Rasa haus yang ditimbulkan karena aktifitas yang tinggi dapat mempengaruhi mereka dalam memilih jenis jajanan minuman yang beredar di sekolah. Minuman jajanan biasanya ditampilkan dalam bentuk, warna, dan rasa yang beragam serta didukung oleh tampilan produk yang sangat menarik dan murah harganya. Hal ini yang membuat siswa sangat tertarik untuk membeli minuman. Namun dilihat dari segi kesehatan, jajanan minuman ini masih diragukan karena minuman ini kemungkinan banyak terkontaminasi oleh bakteri akibat sanitasi yang tidak baik dan proses pengolahan yang tidak higienis.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang cemaran Bakteri *Coliform* Pada Jajanan Minuman.

1.2. Perumusan Masalah

Apakah ada cemaran bakteri *Coliform* pada jajanan minuman?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui adanya cemaran bakteri *Coliform* pada jajanan minuman.

1.3.2. Tujuan Khusus

Untuk menentukan nilai MPN (*Most Probable Number*) *Coliform* pada jajanan minuman.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Bagi Institusi

Dapat dijadikan sumber referensi dan bahan masukan untuk perkembangan ilmu kesehatan, khususnya di bidang ilmu bakteriologi.

2. Bagi Peneliti

Memberikan pengalaman dalam melaksanakan penelitian dan menambah wawasan serta pengetahuan mengenai higienitas dan sanitasi yang terdapat pada minuman.

3. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat umum khususnya semua pedagang minuman tentang pentingnya sanitasi minuman agar meningkatkan kualitas mutu minuman tersebut.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Minuman

Secara umum minuman adalah segala sesuatu yang dikonsumsi dan dapat menghilangkan rasa haus. Menurut *Food and Agriculture Organization* (FAO) dalam (Judarwanto, 2008) makanan dan minuman jajanan adalah makanan dan minuman yang dipersiapkan dan dijual oleh pedagang kaki lima di jalanan dan di tempat-tempat keramaian umum lain.

Minuman olahan termasuk dalam kategori pangan, pangan olahan dibedakan menjadi dua macam, yaitu pangan olahan siap saji dan tidak siap saji. Pangan olahan siap saji adalah makanan atau minuman yang sudah mengalami proses pengolahan dan siap untuk dikonsumsi tanpa proses pengolahan lanjutan, sedangkan pangan olahan tidak siap saji adalah makanan atau minuman yang telah melewati proses pengolahan, akan tetapi masih memerlukan proses pengolahan lanjutan agar dapat dikonsumsi (Herliawati, 2014).



Gambar 2.1. Minuman Serbuk Instan

(Sumber :

<http://digilib.iain-palangkaraya.ac.id/167/3/Bab%20II%20Kajian%20Pustaka%20%28HJ%29.pdf>)



Gambar 2.2. Minuman Serbuk Instan yang Sudah Mengalami Pengolahan Lanjutan

(Sumber :

<http://digilib.iain-palangkaraya.ac.id/167/3/Bab%20II%20Kajian%20Pustaka%20%28HJ%29.pdf>)

Minuman serbuk instan termasuk dalam pangan olahan tidak siap saji karena walaupun sudah mengalami proses pengolahan, akan tetapi masih memerlukan tahapan pengolahan lanjutan yaitu dengan menambahkan air dan es batu, kemudian diaduk baru kemudian dapat dikonsumsi.

Minuman serbuk instan ini mempunyai harga yang ekonomis, menawarkan warna yang bermacam-macam dan mempunyai rasa yang bervariasi, sehingga sangat disukai oleh anak-anak.

Masalah yang sering timbul pada minuman olahan tidak siap saji seperti minuman serbuk instan adalah terkontaminasi saat pengolahan, karena sanitasi yang kurang baik. Sumber kontaminasi dalam pengolahan minuman serbuk instan biasanya berasal dari bahan baku air yang digunakan, cara penyimpanan bahan baku air yang digunakan, proses pengolahan (tempat pengolahan, tenaga pengolahan dan cara pengolahan), cara pengangkutan minuman yang telah diolah, cara penyimpanan minuman yang telah diolah dan cara penyajian minuman yang sudah diolah (Herliawati, 2014).

2.2. Komposisi Pembuatan Minuman Serbuk Instan dan Tahap Pembuatan

Komposisi pembuatan yaitu :

1. Minuman serbuk instan,
2. Air,

3. Es batu/kristal

Tahap pembuatan adalah sebagai berikut :

1. Masukkan serbuk *sachet* ke dalam plastik atau gelas,
2. Tambahkan air sampai warnanya berubah sesuai rasa sambil diaduk perlahan,
3. Tambahkan es batu/kristal. Beri satu sedotan.

2.3. Air



Gambar 2.3. Air galon isi ulang

(Sumber : <https://harianrakyatbengkulu.com/2019/11/26/50-persen-depot-air-minum-isi-ulang-mati-izin/>)

Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum (Sarudji, 2010).

Depot air minum adalah industri yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjual langsung kepada pembeli. Harga air minum isi ulang ini lebih murah dibandingkan dengan air minum dalam kemasan bermerk (Afrisetiawati Rani dkk, 2016).

Air yang baik dan aman untuk diminum adalah air yang bebas dari mikroorganisme penyebab penyakit dan zat kimia yang merusak kesehatan, sehingga pengadaan air bersih untuk keperluan air minum harus memenuhi persyaratan yang sudah ditetapkan oleh pemerintah. Standart mutu air minum yang ditetapkan berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 94/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan air minum (Permenkes, 2010).

2.4. Es batu/kristal



Gambar 2.4. Es batu/kristal

(Sumber : <https://intisari.grid.id/read/03100485/bongkahan-es-batu-dan-pelajaran-rendah-hati?page=all>)

Kebanyakan es batu dibuat menggunakan air mentah. Kemudian dimasukkan ke dalam pendingin dan jadilah es batu. Selain menggunakan bahan berbahaya, proses pembuatan es batu tidak dilakukan secara bersih dan steril. Menurut ahli pangan, bakteri yang ada dalam air mentah tidak mati meski dalam kondisi beku. Bakteri baru bisa mati jika lama berada di lingkungan beku. Jika masuk ke dalam tubuh, bakteri ini bisa membahayakan kesehatan (Yuki, 2013).

2.5. Mikroorganisme Indikator

Golongan bakteri *Coli*, merupakan jasad indikator di dalam substrat air, bahan makanan, dan sebagainya. Di dalam penentuan kualitas air secara mikrobiologi kehadiran bakteri tersebut ditentukan berdasarkan tes tertentu dengan perhitungan tabel MPN (*Most Probable Number*) atau JPT (Jumlah Perkiraan Terdekat).

Jika di dalam 100 ml contoh air didapatkan 500 sel bakteri *Coli* memungkinkan terjadinya *gastroenteritis* yang segera diikuti oleh demam tifus. *Escherichia coli* sebagai salah satu contoh jenis *Coli*, pada keadaan tertentu dapat mengalahkan mekanisme pertahanan tubuh, sehingga dapat tinggal di dalam *bladder* (*cystitis*) dan pelvis (*pyelitis*) ginjal dan hati, dan sangat mengkhawatirkan. Juga bakteri tersebut dapat menyebabkan *diarhea*, *septicemia*, peritonitis, meningitis dan infeksi-infeksi lainnya (Suriawiria, 2008).

Bakteri *Coliform* dapat digunakan sebagai indikator karena berbanding lurus dengan pencemaran air, makin sedikit kandungan *Coliform* artinya kualitas air semakin baik. Selain itu, bakteri ini juga memiliki daya tahan yang lebih tinggi daripada bakteri patogen lainnya serta lebih mudah diisolasi dan ditumbuhkan (Wardhany, 2015).

2.6. Bakteri *Coliform*

Bakteri *Coliform* adalah golongan bakteri intestinal, yaitu hidup dalam saluran pencernaan manusia yang merupakan suatu kelompok mikroorganisme yang digunakan sebagai indikator pencemaran terhadap air. Adanya *Coliform* di dalam air menunjukkan kemungkinan adanya mikroorganisme yang bersifat enteropatogenik (bakteri penyebab diare) atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan. Bakteri *Coliform* merupakan indikator alami baik di dalam air yang tampak jernih maupun air kotor, yang memiliki ciri : berbentuk batang, gram negatif, tidak membentuk spora, pada temperatur 37°C dapat memfermentasikan laktosa dengan membentuk asam dan dalam 48 jam dapat membentuk gas (Fitri, 2015).

Bakteri *Coliform* dapat dibedakan atas dua, yaitu *Coliform fecal* dan *Coliform non fecal*.

1. *Coliform fecal* merupakan bakteri yang paling tidak dikehendaki kehadirannya di dalam air minum maupun makanan karena bakteri ini ada di kotoran hewan maupun manusia, misalnya *Escherichia coli*.
2. *Coliform non fecal* biasanya ditemukan pada hewan dan tanaman yang sudah mati, misalnya *Enterobacter aerogenes* (Wardhany, 2015).

Penentuan kualitas air secara mikrobiologis menurut APHA (*American Public Health Association*) dan WHO (*World Health Organization*) dilakukan berdasarkan analisis kehadiran jasad indikator (jenis mikroba yang kehadirannya dapat dijadikan petunjuk), yaitu bakteri golongan *Coliform*.

2.7. *Most Probable Number (MPN)*

MPN adalah metode perhitungan mikroorganisme yang menggunakan data dari hasil pertumbuhan mikroorganisme pada medium cair spesifik dalam seri tabung yang ditanam dari sampel padat atau cair sehingga dihasilkan kisaran jumlah mikroorganisme dalam jumlah perkiraan terdekat dengan merujuk pada tabel MPN (*Most Probable Number*) (Sri Harti, 2015).

Metode MPN menggunakan medium cair di dalam tabung reaksi, dimana perhitungan dilakukan berdasarkan jumlah tabung yang positif, yaitu yang ditumbuhi oleh mikroba setelah inkubasi pada suhu dan waktu tertentu. Pengamatan tabung yang positif dapat dilihat dengan mengamati timbulnya kekeruhan atau terbentuknya gas yang dihasilkan pada tabung Durham yang diletakkan pada posisi terbalik oleh mikroba pembentuk gas.

Pemeriksaan MPN terdapat 3 macam seri tabung, adapun ketiga macam seri tabung adalah sebagai berikut :

1. Ragam 333
Pada pengenceran sedang. Sampel makanan/minuman, pil jamu, serbuk minuman dll.
2. Ragam 511
Sampel air dengan tingkat pencemaran rendah atau sudah mengalami proses pengolahan.
3. Ragam 555
Sampel air dengan tingkat pencemaran tinggi atau belum mengalami proses pengolahan (Budiyono Saputro, 2017).

Metode MPN terdiri dari 3 langkah yaitu :

1. Uji Pendugaan (*Presumptive Test*)
Merupakan uji pendahuluan tentang ada atau tidaknya kehadiran bakteri *Coliform* berdasarkan terbentuknya asam dan gas disebabkan karena fermentasi laktosa oleh bakteri golongan *Coli*. Terbentuknya gas dapat dilihat dari kekeruhan pada media laktosa dan gas yang dihasilkan dapat dilihat dalam tabung Durham berupa gelembung udara. Tabung dinyatakan positif jika terbentuk gas sebanyak 10 % atau lebih dari volume di dalam

tabung Durham. Banyaknya kandungan bakteri golongan *Coli* dapat dilihat dengan menghitung tabung yang menunjukkan reaksi positif terbentuk asam dan gas dan dibandingkan dengan tabel MPN. Metode MPN dilakukan untuk menghitung jumlah mikroba di dalam sampel berbentuk cair. Bila inkubasi 1x24 jam pada suhu 35°C. Jika dalam waktu 2x24 jam tidak terbentuk gas dalam tabung Durham, dihitung sebagai hasil negatif. Jumlah tabung positif dihitung pada masing-masing seri. MPN penduga dapat dihitung dengan melihat tabel MPN.

2. Uji Penegasan (*Confirmed Test*)

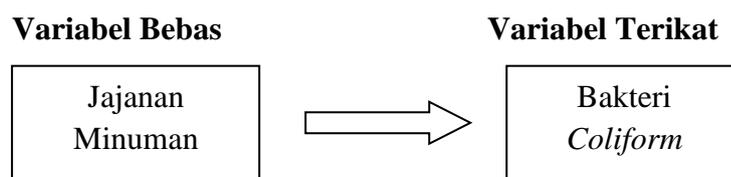
Uji penegasan dilakukan untuk menegaskan bahwa gas yang terbentuk disebabkan oleh bakteri *Coliform*. Uji positif pada uji penegasan menghasilkan angka indeks, angka ini disesuaikan dengan tabel MPN untuk menentukan jumlah *Coliform* dalam sampel.

3. Uji Lengkap (*Completed Test*)

Bila diperlukan uji ini dapat dilakukan dengan menggunakan media yang menunjukkan hasil positif pada uji penegasan. Uji *Coliform* tidak harus selalu dilakukan secara lengkap, tergantung dari berbagai faktor seperti waktu, mutu contoh yang diuji, biaya, dan faktor-faktor lainnya (Wardhany, 2015).

Hasil metode MPN ini adalah nilai MPN, nilai MPN adalah perkiraan jumlah unit tumbuh (*growth unit*) atau unit pembentuk koloni (*colony forming unit*) dalam sampel. Satuan yang digunakan umumnya per 100cc atau ml, makin kecil nilai MPN, maka makin tinggi kualitas air untuk dikonsumsi (Permenkes, 2010).

2.8. Kerangka Konsep



2.9. Definisi Operasional

1. Jajanan minuman adalah minuman serbuk *sachet* olahan yang dijual pedagang di tempat keramaian.
2. Bakteri *Coliform* adalah bakteri yang akan diperiksa dari bahan jajanan minuman.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Deskriptif dan desain penelitian yang digunakan adalah *Cross Sectional* yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang analisis bakteri *Coliform* pada jajanan minuman.

3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan

3.2.2. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada Maret – Mei 2020

3.3. Objek Penelitian

Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah jajanan minuman olahan berjumlah 40 sampel.

3.4. Jenis dan Cara Pengumpulan Data

Jenis dan cara pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data yang diperoleh dari literatur.

3.5. Metode Pemeriksaan

Metode pemeriksaan yang digunakan yaitu metode MPN seri 5 : 1 : 1

3.6. Prinsip Kerja

Metode perhitungan MPN memiliki prinsip kerja dengan menggunakan larutan sebagai media pertumbuhan atau disebut sebagai media cair (*broth*) yang ditempatkan dalam tabung reaksi. Hasil perhitungannya dilakukan dengan melihat

jumlah tabung yang positif gas. Hasil yang diperoleh kemudian dirujuk pada tabel MPN.

3.7. Media Pemeriksaan

Media yang digunakan dalam pemeriksaan ini adalah:

1. *Lactose Broth*
2. BGLB (*Brilliant Green Lactose Bile Broth*)

3.8. Prosedur Kerja

3.8.1. Sterilisasi Alat dan Bahan

Seluruh alat yang digunakan dicuci bersih dan dikeringkan. Tabung reaksi, gelas ukur, dan erlenmeyer ditutup mulutnya dengan kapas. Kemudian semua disterilisasi di alat *autoclave* pada suhu 121°C selama 30 menit. Jarum ose disterilkan dengan cara memijarkan pada api bunsen. Seluruh media pembedahan di sterilkan dengan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit.

3.8.2. Pengolahan Sampel

Hari I : Test Awal (*Persumptive Test*)

Tujuan : Untuk mencari kuman peragi laktosa dan membentuk gas pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam.

1. Siapkan 7 tabung steril, didalamnya telah diisi dengan tabung durham dan masing-masing tabung diisi dengan 5 ml *lactose broth*.
2. Tabung disusun pada rak tabung dan tabung diberi tanda nomor sampel.
3. Dengan pipet volume steril, 10 ml sampel dimasukkan ke dalam 1-5 tabung yang telah diisi dengan *lactose broth*.
4. Pada tabung ke-6 diisi dengan 1 ml sampel dan tabung ke-7 diisi dengan 0,1 ml sampel.
5. Kemudian tabung diinkubasi dengan inkubator dengan suhu 37°C selama 1x24 jam.
6. Setelah diinkubasi lihat adanya pembentukan gas dari tabung durham maka dilanjutkan ke uji penegasan.

7. Kalau tidak terjadi pembentukan gas pada tabung durham maka inkubasi kembali 1x24 jam.

Hari II : Test Penegasan (*Confirmed Test*)

Tujuan : Untuk menegaskan apakah peragian dengan pembentukan gas pada test awal adalah disebabkan oleh bakteri golongan *Coli*.

1. Dari tabung yang positif pada uji awal ditanam pada media BGLB (*Brilliant Green Lactose Bile Broth*) masing-masing tabung telah berisi 5 ml BGLB yang dibuat dengan 1 seri untuk memastikan adanya bakteri *Coliform* dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.
2. Kemudian hitung angka MPN sesuai dengan tabel MPN.

3.9. Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian studi literatur berupa tabel (hasil tabulasi) yang diambil dari referensi yang digunakan dalam penelitian.

BAB 4
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Hasil penelitian dari referensi 1 (Julia, dkk 2017) yang dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan, Provinsi Maluku pada 10 sampel minuman olahan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.1. Hasil Uji Awal pada Media *Lactose Broth* dengan suhu 37°C selama 24 jam.

No	Sampel	<i>Lactose Broth</i> 5x10 ml					<i>Lactose Broth</i> 1x1 ml	<i>Lactose Broth</i> 1x0,1 ml
		1	2	3	4	5		
1.	B1	-	-	-	-	-	-	-
2.	B2	+	+	+	-	-	+	+
3.	B3	+	+	+	-	-	-	-
4.	B4	+	+	+	-	-	+	+
5.	B5	+	+	+	-	-	-	-
6.	B6	+	+	+	-	-	+	+
7.	B7	-	-	+	+	+	-	-
8.	B8	-	-	-	+	+	-	-
9.	B9	+	+	+	-	-	+	+
10.	B10	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan :

- + = Tumbuh, Media Menjadi Keruh dan Membentuk Gas
- = Tidak Tumbuh

Dari tabel 4.1 diatas, hasil pengujian menunjukkan pada 10 sampel minuman olahan memiliki hasil yang beragam, adanya pertumbuhan bakteri peragi laktosa ditandai dengan terbentuknya gas pada tabung durham. Dari hasil pengujian didapatkan 2 sampel negatif sedangkan 8 sampel lainnya positif.

Dari hasil yang positif gas dilanjutkan pada uji penegasan dengan media BGLB dengan suhu 37°C selama 24 jam untuk menegaskan apakah peragian dan pembentukan gas pada uji awal disebabkan oleh bakteri peragi laktosa. Setelah 24 jam di dapat hasil sebagai berikut :

Tabel 4.2. Hasil Uji Penegasan pada Media BGLB dengan suhu 37°C selama 24 jam.

No	Sampel	5x10 ml					Jumlah Indeks Kuman			MPN/ 100 ml sampel
							1x1 ml	1x0,1 ml		
		1	2	3	4	5				
1.	B2	+	+	+	-	-	+	+	16	
2.	B3	+	+	+	-	-	-	-	8,8	
3.	B4	+	+	+	-	-	+	+	16	
4.	B5	+	+	+	-	-	-	-	8,8	
5.	B6	+	+	+	-	-	+	+	16	
6.	B7	-	-	+	+	+	-	-	8,8	
7.	B8	-	-	-	+	+	-	-	5	
8.	B9	+	+	+	-	-	+	+	16	

Dari tabel 4.2 di atas didapatkan pada 8 sampel minuman olahan yang diperiksa memiliki hasil yang beragam diantaranya terjadi perubahan kekeruhan cairan dan terdapat gelembung gas pada tabung durham yang menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri *Coliform*.

Dari hasil penelitian didapatkan 2 sampel negatif mengandung *Coliform* dan layak dikonsumsi. Sedangkan 8 sampel lainnya positif mengandung *Coliform* dengan nilai yang bervariasi yang menunjukkan jumlah *Coliform* pada hasil uji sampel minuman olahan melebihi ambang batas sehingga tidak layak untuk dikonsumsi. Permenkes RI Nomor 492/ Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum menyatakan persyaratan bakteriologis angka kuman *E.coli* dan Bakteri *Coliform* pada minuman harus 0/100 ml sampel.

Dari tempat pengambilan sampel didapatkan bahwa keadaan sanitasi minuman olahan di depan kampus UKIM termasuk kategori kurang baik, karena

dari sampel yang diambil pada 10 tempat dagangan terdapat 5 tempat yang menjual minuman olahan dengan wadah penyimpanan air yang tidak bersih, dekat dengan sumber pencemar (jalan raya, tempat sampah), dan 8 sampel menggunakan es kristal untuk pembuatan minuman olahan. jika dilihat dari *hygiene* pedagang terdapat 4 pedagang tidak menggunakan *ice scoop* (penyeruk es batu), 7 pedagang tidak mencuci tangan sebelum menyajikan minuman dan 4 pedagang memiliki kuku yang kotor atau tidak dipotong. Selain itu perilaku konsumen juga kurang baik karena dari hasil observasi ditemui 4 konsumen memegang sedotan secara bergantian tanpa mencuci tangan terlebih dahulu. Sesuai dengan hasil index MPN yang telah diuji, sampel B2, B4, B6 dan B9 memiliki cemaran *Coliform* paling tinggi yaitu dengan nilai 16 MPN *Coliform*/100 ml. Sampel B3, B5, dan B7 memiliki nilai MPN 8,8 *Coliform*/100 ml, dan sampel B8 memiliki nilai MPN 5 *Coliform*/100 ml. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi sanitasi yang kurang baik, wadah penyimpanan air tidak terjamin kebersihannya (kotor), dekat dengan sumber pencemar serta *hygiene* pedagang dan perilaku konsumen yang tidak baik. Sedangkan 2 sampel yang negatif *Coliform* yaitu pada sampel B1 dan B10, berdasarkan hasil observasi kondisi sanitasi cukup baik, wadah penyimpanan air bersih, walaupun dekat dengan sumber pencemar (jalan raya) tetapi sanitasi dan *hygiene* pedagang dikatakan baik sehingga tidak memberikan peluang untuk bakteri tumbuh dan hidup pada minuman yang dijual.

Hasil penelitian dari referensi 2 (Wulansari, dkk 2017) yang dilakukan di UPT. Balai Laboratorium Kesehatan, Provinsi Bali pada 30 sampel minuman olahan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.3. Hasil Uji Awal pada Media *Lactose Broth* dengan suhu 37°C selama 24 jam.

No	Sampel	<i>Lactose Broth</i> 5x10 ml					<i>Lactose Broth</i> 1x1 ml	<i>Lactose Broth</i> 1x0,1 ml
		1	2	3	4	5		
1.	A1	+	+	+	+	+	+	+

No	Sampel	<i>Lactose Broth</i> 5x10 ml					<i>Lactose Broth</i> 1x1 ml	<i>Lactose Broth</i> 1x0,1 ml
		1	2	3	4	5		
2.	A2	+	+	+	+	+	+	+
3.	B1	+	+	+	+	+	+	+
4.	B2	+	+	+	+	+	+	+
5.	C1	+	+	+	+	+	-	+
6.	C2	+	+	+	+	+	-	+
7.	D1	+	+	+	+	+	+	+
8.	D2	+	+	+	+	+	+	+
9.	E1	+	+	+	+	+	+	+
10.	E2	+	+	+	+	+	+	+
11.	F1	+	-	-	-	-	-	-
12.	F2	-	-	-	-	-	-	-
13.	G1	-	-	-	-	-	-	-
14.	G2	-	-	-	-	-	-	-
15.	H1	-	-	-	+	-	+	-
16.	H2	+	+	+	+	-	-	-
17.	I1	+	+	+	+	+	+	+
18.	I2	+	+	+	+	+	+	+
19.	J1	-	-	-	-	+	+	-
20.	J2	+	-	+	-	-	+	+
21.	K1	-	+	-	-	-	+	-
22.	K2	+	+	+	-	-	-	-
23.	L1	+	+	+	+	+	+	+
24.	L2	+	+	+	+	+	+	+
25.	M1	+	+	+	+	+	-	+
26.	M2	+	+	+	+	+	-	+
27.	N1	+	+	+	+	+	-	-
28.	N2	+	+	+	+	+	-	-

No	Sampel	<i>Lactose Broth</i> 5x10 ml					<i>Lactose Broth</i> 1x1 ml	<i>Lactose Broth</i> 1x0,1 ml
		1	2	3	4	5		
29.	O1	+	+	+	+	-	+	-
30.	O2	+	+	+	-	-	+	-

Keterangan :

- + = Tumbuh, Media Menjadi Keruh dan Membentuk Gas
- = Tidak Tumbuh

Dari tabel 4.3 diatas, hasil pengujian didapatkan pada 30 sampel minuman olahan yang diperiksa memiliki hasil yang beragam, adanya pertumbuhan bakteri peragi laktosa ditandai dengan terbentuknya gas pada tabung durham. Dari hasil pengujian didapatkan 3 sampel negatif sedangkan 27 sampel lainnya positif.

Dari hasil yang positif gas dilanjutkan pada uji penegasan dengan media BGLB dengan suhu 37°C selama 24 jam untuk menegaskan apakah peragian dan pembentukan gas pada uji awal disebabkan oleh bakteri peragi laktosa. Setelah 24 jam di dapat hasil sebagai berikut :

Tabel 4.4. Hasil Uji Penegasan pada Media BGLB dengan suhu 37°C selama 24 jam.

No	Sampel	Jumlah Indeks Kuman					MPN/ 100 ml sampel		
		5x10 ml						1x1 ml	1x0,1 ml
		1	2	3	4	5			
1.	A1	+	+	+	+	+	+	+	240
2.	A2	+	+	+	+	+	+	+	240
3.	B1	+	+	+	+	+	+	+	240
4.	B2	+	+	+	+	+	+	+	240
5.	C1	+	+	+	+	+	-	+	96
6.	C2	+	+	+	+	+	-	+	96
7.	D1	+	+	+	+	+	+	+	240

No	Sampel	5x10 ml					Jumlah Indeks Kuman			MPN/ 100 ml sampel
							1x1 ml	1x0,1 ml		
		1	2	3	4	5				
8.	D2	+	+	+	+	+	+	+	240	
9.	E1	+	+	+	+	+	+	+	240	
10.	E2	+	+	+	+	+	+	+	240	
11.	F1	+	-	-	-	-	-	-	2,2	
12.	H1	-	-	-	+	-	+	-	4,4	
13.	H2	+	+	+	+	-	-	-	15	
14.	I1	+	+	+	+	+	+	+	240	
15.	I2	+	+	+	+	+	+	+	240	
16.	J1	-	-	-	-	+	+	-	4,4	
17.	J2	+	-	+	-	-	+	+	10	
18.	K1	-	+	-	-	-	+	-	4,4	
19.	K2	+	+	+	-	-	-	-	8,8	
20.	L1	+	+	+	+	+	+	+	240	
21.	L2	+	+	+	+	+	+	+	240	
22.	M1	+	+	+	+	+	-	+	96	
23.	M2	+	+	+	+	+	-	+	96	
24.	N1	+	+	+	+	+	-	-	38	
25.	N2	+	+	+	+	+	-	-	38	
26.	O1	+	+	+	+	-	+	-	21	
27.	O2	+	+	+	-	-	+	-	12	

Dari tabel 4.4 di atas didapatkan pada 27 sampel minuman olahan yang diperiksa memiliki hasil yang beragam diantaranya terjadi perubahan kekeruhan cairan dan terdapat gelembung gas pada tabung durham yang menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri *Coliform*.

Dari hasil pengujian menunjukkan secara jelas bahwa sampel minuman yang tidak mengandung *Coliform* adalah sampel F2, G1 dan G2 . Nilai MPN

Coliform tertinggi terdapat pada sampel A1, A2, B1, B2, D1, D2, E1, E2, I1, I2, L1, dan L2 dengan tingkat cemaran 240 *Coliform*/100 mL. Sampel lain memiliki nilai MPN melebihi dari 0 *Coliform*/100 mL namun kurang dari 240 *Coliform*/100 mL yaitu sampel C1, C2, M1, dan M2 memiliki nilai MPN 96 *Coliform*/100 mL, sampel N1 dan N2 memiliki nilai MPN 38 *Coliform*/100 mL, sampel O1 memiliki nilai MPN 21 *Coliform*/100 mL, sampel H2 memiliki nilai MPN 15 *Coliform*/100 mL, sampel O2 memiliki nilai MPN 12 *Coliform*/100 mL, sampel J2 memiliki nilai MPN 10 *Coliform*/100 mL, sampel K2 memiliki nilai MPN 8,8 *Coliform*/100 mL, sampel H1, J1, dan K1 memiliki nilai MPN 4,4 *Coliform*/100 mL dan sampel F1 memiliki nilai MPN 2,2 *Coliform*/100 mL. Sehingga tidak memenuhi standar untuk dikonsumsi (Menkes, 2010). Tingginya persentase kandungan bakteri *Coliform* pada air minum mengindikasikan tingkat *hygiene* pada masyarakat khususnya di sekitar Kampus II STIKES Bali masih sangat kurang.

4.2. Pembahasan

Hasil penelitian dari referensi 1 (Julia, dkk 2017) yang dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan, Provinsi Maluku menunjukkan 8 dari 10 sampel mengandung *Coliform* dengan nilai MPN melebihi dari 0 *Coliform*/100 mL sampel namun kurang dari 240 *Coliform*/100 mL sampel dan hanya 2 sampel negatif mengandung *Coliform*. Sedangkan hasil penelitian dari referensi 2 (Wulansari, dkk 2017) yang dilakukan di UPT. Balai Laboratorium Kesehatan, Provinsi Bali menunjukkan 27 dari 30 sampel mengandung *Coliform* dengan nilai MPN melebihi dari 0 *Coliform*/100 mL sampel hingga ada yang mengandung 240 *Coliform*/100 mL sampel dan hanya 3 sampel negatif mengandung *Coliform*. Dari hasil penelitian pada kedua referensi tersebut terlihat adanya peningkatan nilai MPN *Coliform* pada referensi 2 dan hasil tersebut mengindikasikan bahwa rata-rata kualitas bakteriologi minuman tidak memenuhi standar untuk dikonsumsi seperti yang ditetapkan oleh (Menkes,2010) tentang Persyaratan Kualitas Air Minum menyatakan persyaratan bakteriologis angka kuman *E.coli* dan Bakteri *Coliform* pada minuman harus 0/100 ml sampel.

Hal ini terjadi karena berdasarkan hasil observasi pada penelitian referensi 1, keberadaan kandungan *Coliform* dalam 8 sampel minuman olahan di depan kampus Universitas Kristen Indonesia Maluku (UKIM) Ambon dapat dipengaruhi oleh keadaan sanitasi tempat jualan dan *hygiene* pedagang yang kurang baik, seperti wadah penyimpanan air yang kotor, penggunaan es yang digunakan belum dimasak atau dimasak pada suhu yang memungkinkan bakteri dapat bertahan hidup. Jumlah dan jenis mikroba yang dominan didalam makanan dan minuman dipengaruhi oleh faktor pengolahan yang diterapkan pada makanan dan minuman tersebut. Selain itu letak sebagian tempat jualan yang dekat dengan sumber pencemar seperti jalan raya dan tempat sampah sehingga vektor pembawa bakteri (lalat) dan debu mudah terkontaminasi dengan minuman atau air dan wadah yang dipakai dalam proses pembuatan minuman. *Hygiene* pedagang yang tidak mencuci tangan sebelum melayani pelanggan dan kesehatan kuku pedagang yang tidak baik juga memberi peluang adanya cemaran bakteri *Coliform*. Untuk 2 sampel yang negatif *Coliform* berdasarkan hasil observasi, keadaan sanitasi tempat jualan dan *hygiene* pedagang juga kurang baik seperti dekat dengan sumber vektor dan tidak mencuci tangan sebelum melayani pelanggan, namun dengan adanya faktor lain seperti penggunaan wadah yang bersih, penggunaan air bersih (air yang dimasak pada suhu tertentu) yang memungkinkan bakteri *Coliform* tidak dapat bertahan hidup (Julia, dkk 2017).

Sampel minuman pada penelitian referensi 2 di beberapa tempat makan sekitar Kampus II STIKES Bali rata-rata positif mengandung bakteri *Coliform*. Hal ini mengindikasikan bahwa minuman tersebut tidak layak dikonsumsi. Air minum yang telah terkontaminasi *Coliform* menunjukkan bahwa pengolahan air minum yang belum optimal dapat menyebabkan bakteri tersebut masih bertahan hidup sehingga air tersebut tidak memenuhi persyaratan sebagai air minum (Menkes, 2010). Tingginya persentase kandungan bakteri *Coliform* pada air minum mengindikasikan tingkat *hygiene* pada masyarakat khususnya di sekitar Kampus II STIKES Bali masih sangat kurang. Faktor yang menyebabkan kontaminasi bakteri *Coliform* pada minuman adalah fasilitas sanitasi lingkungan

di sekitar tempat makan tersebut dan *personal hygiene* dari pedagang maupun pengolah minuman (Wulansari, dkk 2017).

Jumlah bakteri *Coliform* pada air minum sangat dipengaruhi oleh perilaku kurang mencuci tangan (Mirza, 2014). Mencuci tangan dengan menggunakan sabun merupakan salah satu kebiasaan yang harus dilakukan sebelum mengolah minuman yang dapat mengurangi penyebaran bakteri patogen. Departemen Kesehatan RI 2006 mengharuskan setiap pengolah minuman untuk mencuci tangan sebelum bekerja dan setelah membuang air besar/kecil. Kebiasaan mencuci tangan dengan menggunakan sabun efektif mengurangi prevalensi diare yang terjadi pada masyarakat (Mohamed, dkk 2015). Beberapa hal yang dapat mempengaruhi kualitas minuman adalah bahan baku, pengolahan, letak dari sumber berpotensi penyakit, dan cara penanganan minuman hingga penyajian (Ritonga, dkk 2014).

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Pengujian *Coliform* pada sampel minuman olahan di referensi 1, didapatkan 2 sampel negatif *Coliform* yaitu sampel B1 dan B10 yang layak dikonsumsi. Sedangkan 8 sampel lainnya positif *Coliform* dengan nilai yang bervariasi yaitu sampel B2, B4, B6 dan B9 memiliki cemaran *Coliform* paling tinggi yaitu dengan nilai 16 MPN *Coliform*/100 ml. Sampel B3, B5, dan B7 memiliki nilai MPN 8,8 *Coliform*/100 ml, dan sampel B8 memiliki nilai MPN 5 *Coliform*/100 ml yang jika dibandingkan dengan Permenkes RI Nomor 492/ Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum menunjukkan jumlah *Coliform* pada hasil uji sampel minuman olahan melebihi ambang batas sehingga tidak layak untuk dikonsumsi. Permenkes RI Nomor 492/ Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum menyatakan persyaratan bakteriologis angka kuman *Coliform* dan *E.coli* pada makanan dan minuman harus 0/100 mL sampel.

Pengujian *Coliform* pada sampel minuman olahan di referensi 2, didapatkan 3 sampel minuman (10%) yaitu sampel F2, G1, dan G2 yang terbebas dari bakteri *Coliform* dan layak dikonsumsi, sedangkan sisanya 27 sampel (90%) telah terkontaminasi *Coliform* dengan rentangan jumlah 2 - 240 *Coliform*/100 mL sampel. Dari hasil pengujian menunjukkan secara jelas bahwa sampel minuman yang tidak mengandung *Coliform* adalah sampel F2, G1 dan G2 . Nilai MPN *Coliform* tertinggi terdapat pada sampel A1, A2, B1, B2, D1, D2, E1, E2, I1, I2, L1, dan L2 dengan tingkat cemaran 240 *Coliform*/100 mL. Sampel C1, C2, M1, dan M2 memiliki nilai MPN 96 *Coliform*/100 mL, sampel N1 dan N2 memiliki nilai MPN 38 *Coliform*/100 mL, sampel O1 memiliki nilai MPN 21 *Coliform*/100 mL, sampel H2 memiliki nilai MPN 15 *Coliform*/100 mL, sampel O2 memiliki nilai MPN 12 *Coliform*/100 mL, sampel J2 memiliki nilai MPN 10 *Coliform*/100 mL, sampel K2 memiliki nilai MPN 8,8 *Coliform*/100 mL, sampel H1, J1, dan K1 memiliki nilai MPN 4,4 *Coliform*/100 mL dan sampel F1 memiliki nilai MPN 2,2 *Coliform*/100 mL.

Ini menunjukkan hasil uji sampel minuman olahan melebihi ambang batas sehingga tidak layak untuk dikonsumsi menurut Permenkes RI Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

5.2. Saran

1. Diharapkan kepada para pedagang jajanan minuman olahan agar memperhatikan *hygiene* dan sanitasi pengolahan minuman, alat produksi dan lingkungan sekitar.
2. Bagi konsumen diharapkan agar lebih teliti dalam membeli jajanan minuman dan dari segi kimia, diharapkan berhati – hati dalam memilih minuman berwarna.
3. Penelitian ini hanya meneliti tentang keberadaan *Coliform*, perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait identifikasi jenis bakteri *Coliform*.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrisetiawati, R., Erly, & Endrinaldi. (2016). *Identifikasi Bakteri Escherichia coli pada Air Minum Isi Ulang yang Diproduksi di Kelurahan Lubuk Buaya Kota Padang*. Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang.
- Dahlan, M. (2013). *Besar Sampel dan Cara Pengambilan Sampel, Dalam Penelitian Kesehatan* (Edisi Revisi). Jakarta.208: Penerbit PT. Rineka Cipta.
- Dr.Budiyono Saputro, M. (2017). *Pengantar Bakteriologi Dasar*. Malang,Jatim.
- Fitri, L. (2015). *Analisa Bakteri Coliform dan Identifikasi Escherichia coli pada Es Batu yang Digunakan Pedagang Minuman Kaki Lima di Lingkungan Sekitar Universitas Sumatera Utara*. Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
- Gambar Minuman Serbuk Instan dan Minuman Serbuk Instan yang Sudah Mengalami Pengolahan Lanjutan 2019. [Online]. Available at <<http://digilib.iain-palangkaraya.ac.id/167/3/Bab%20II%20Kajian%20Pustaka%20%28HJ%29.pdf>> [Diakses 3 Oktober 2019].
- Gambar Air Galon Isi Ulang 2019. [Online]. Available at <<https://harianrakyatbengkulu.com/2019/11/26/50-persen-depot-air-minum-isi-ulang-mati-izin/>> [Diakses 26 November 2019].
- Gambar Es Batu/Kristal 2019. [Online]. Available at <<https://intisari.grid.id/read/03100485/bongkahan-es-batu-dan-pelajaran-rendah-hati?page=all>> [Diakses 26 November 2019].
- Hakim, A. R. (2012). *Hubungan Kondisi Higiene dan Sanitasi Dengan Keberadaan Escherichia Coli Pada Nasi Kucing yang Dijual Di Wilayah Tembalang Semarang Tahun 2012*. Jurnal Kesehatan Masyarakat Volume 1, Nomor 2 , Halaman 861-870.
- Herliawati, J. (2014). *Uji Kualitas Mikrobiologi Minuman Olahan Berdasarkan Metode Nilai MPN Coliform di Lingkungan Sekolah Dasar dan Madrasah Ibtidaiyah Kelurahan Pahandut Palangka Raya*. STAIN .
- Irianto. (2013). *Mikrobiologi Medis*. Bandung: Alfabeta.
- Irianto, K. (2014). *Bakteriologi Medis, Mikologi Medis, dan Virologi Medis*. Alfabeta: Bandung.
- Judarwanto, W. (2008). *Perilaku Makan Anak Sekolah*. [Online]. Available at <<http://ludruk.com>> [Diakses 3 Oktober 2019].

- Julia, P., Latumeten, N. C., & Souisa, G. V. (2017). *Analisis Cemaran Escherichia Coli Pada Jajanan Gorengan Dan Minuman Olahan Di Depan Kampus Universitas Kristen Indonesia Maluku (UKIM) Ambon*. Tunas-Tunas Riset Kesehatan , Volume VII Nomor 2.
- Kurniadi, Saam, & Afandi. (2013). *Faktor Kontaminasi bakteri Escherichia coli pada makanan jajanan dilingkungan kantin sekolah dasar wilayah Kecamatan Bangkiang*. Jurnal Ilmu Lingkungan. 7(1) , 28-37.
- Kurniawan. (2013). *Deteksi bakteri patogen dalam es balok yang dijual di pasar tradisional Bandar Lampung*. (Skripsi). FK UNILA .
- Marhamah, & Huda, M. (2014). *Kualitas Mikrobiologi Minuman Jajanan (Es Sirup) Pada Kantin SD Negeri Di Wilayah Kota Bandar Lampung*. Jurnal Analis Kesehatan , Vol 3, No.1.
- Mirza. (2014). *Hygiene Sanitasi dan Jumlah Coliform Air Minum*. Jurnal Kesehatan Masyarakat , 9 (2) : 167-173.
- Mohamed, H., Brown, J., Mussa, R., Clasen, T., Malebo, H., & Mbuligwe, S. (2015). *Point-of-use chlorination of turbid water: results from afield study in Tanzania*. Journal of Water & Health , 13(2):544-52.
- Permenkes. (2010). *Tentang Persyaratan Air Minum*. Permenkes No.492/Menkes/Per/IV .
- Prayekti, E. (2017). *Analisis Mikrobiologi Jajanan Minuman Di Sekitar Sekolah Dasar Pada Wilayah Jemurwonosari,Surabaya*. Jurnal SainHealth Vol. 1 No. 2 Edisi September .
- Ritonga, R., Marsaulina, I., & Chahaya, I. (2014). *Analisis Escherichia coli Dan Higiene Sanitasi Pada Minuman Es Teh Yang Dijual Di Pajak Karona Jamin Ginting Kecamatan Medan Baru Tahun 2013*. Jurnal Lingkungan dan Kesehatan Kerja , Vol 3, No 2.
- Sartika, D. (2015). *Pengaruh Keunikan Atribut Produk Terhadap Keputusan Konsumen Dalam Memilih Produk Minuman Teh Botol Sosro*. Naskah Publikasi .
- Sarudji, D. (2010). *Kesehatan Lingkungan*. Bandung: Karya Putra Darwati.
- Selian, L., Warganegara, E., & Apriliana, E. (2016). *Most Probably Number (MPN) Test and Coliform Bacteria Detection in Instant Drinks in Elementary School at Sukabumi District in Bandar Lampung*. Medical Faculty of Lampung University , ISSN 2337-3776.
- Setyanta, G. (2011). *Bahaya es batu balok*. [Online]. Available at <<http://galihsetyanta.wordpress.com/2011/11/15/bahayanya-es-batu-balok>> [Diakses 26 November 2019].

- Sri Harti, A. (2015). *Mikrobiologi Kesehatan*. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET.
- Suriawira. (2008). *Mikrobiologi Air dan Dasar-dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis*. Bandung: Penerbit Alumni.
- Wardhany, S. (2015). *Analisa Bakteri Coliform pada Air Minum dengan Menggunakan Metode Most Probable Number (MPN)*. Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara .
- Wulansari, N. T., Marjati, J., Yuliantika, L. A., & Strisanti, I. A. (2017). *Analisis Bakteriologi Sample Minuman Yang Diambil Dari Area Sekitar Kampus II Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bali*. Jurnal Metamorfosa , IV (2) : 224-230.
- Yuki. (2013). *Bahaya Es Batu Bagi Kesehatan*. [Online]. Available at <<http://yukiberbagisehat.blogspot.com/2013/04/cuaca-pada-saat-inisangat-sulit.html>> [Diakses 26 November 2019].
- Yunaenah. (2009). *Kontaminasi Escherichia coli pada makanan jajanan di kantin sekolah dasar wilayah Jakarta Pusat tahun 2009*. (Tesis) FKM UI .

LAMPIRAN I

Cara Membuat Media

1. *Lactosa Brooth*

Komposisi : <i>Beef</i> Ekstrak	: 3,0 gr
Laktosa	: 5,0 gr
Pepton	: 5,0 gr
Aquadest	: 1 L

Cara Kerja : Timbang 13 gram media *Lactosa Brooth* dilarutkan dengan Aquadest 1 L hingga homogen. Masukkan kedalam tabung reaksi sebanyak 10 ml yang telah berisi tabung durham. Tutup tabung dengan kapas steril kemudian sterilkan dalam *autoclave* pada temperatur 121°C selama 15 menit.

2. *Brilliant Green Lactosa Brooth*

Komposisi : Pepton	: 3,0 gr
Laktosa	: 10 gr
<i>Brilliant Green</i>	: 5,0 gr
<i>Brom Thymol Blue</i>	: 1 ml
Aquadest	: 1 L

Cara Kerja : Timbang 40 gr media BGLB, larutkan dengan Aquadest 1 L hingga homogen. Masukkan kedalam tabung reaksi sebanyak 10 ml yang telah berisi tabung durham. Tutup tabung dengan kapas steril kemudian sterilkan dalam *autoclave* pada temperatur 121°C selama 15 menit.

LAMPIRAN II

Tabel MPN

5 x 10 ml, 1 x 1ml , 1 x 0,1 ml

Jumlah Tabung (+) Gas			Index MPN
10 ml	1 ml	0,1 ml	Per 100 ml
0	0	1	2
0	1	0	2
0	1	1	4
1	0	0	2,2
1	0	1	4,4
1	1	0	4,4
1	1	1	6,7
2	0	0	5
2	0	1	7,5
2	1	0	7,6
2	1	1	10
3	0	0	8,8
3	0	1	12
3	1	0	12
3	1	1	16
4	0	0	15
4	0	1	20
4	1	0	21
4	1	1	27
5	0	0	38
5	0	1	96
5	1	1	240

Sumber : Penuntun Bakteriologi, Sumarno

LAMPIRAN III



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

Lampiran
Peraturan Menteri Kesehatan
Nomor : 492/Menkes/Per/IV/2010
Tanggal : 19 April 2010

PERSYARATAN KUALITAS AIR MINUM

I. PARAMETER WAJIB

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
1	Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan		
	a. Parameter Mikrobiologi		
	1) E.Coli	Jumlah per 100 ml sampel	0
	2) Total Bakteri Koliform	Jumlah per 100 ml sampel	0
	b. Kimia an-organik		
	1) Arsen	mg/l	0,01
	2) Fluorida	mg/l	1,5
	3) Total Kromium	mg/l	0,05
	4) Kadmium	mg/l	0,003
	5) Nitrit, (Sebagai NO ₂ ⁻)	mg/l	3
	6) Nitrat, (Sebagai NO ₃ ⁻)	mg/l	50
	7) Sianida	mg/l	0,07
	8) Selenium	mg/l	0,01
2	Parameter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan		
	a. Parameter Fisik		
	1) Bau		Tidak berbau
	2) Warna	TCU	15
	3) Total zat padat terlarut (TDS)	mg/l	500
	4) Kekeruhan	NTU	5
	5) Rasa		Tidak berasa
	6) Suhu	°C	suhu udara ± 3
	b. Parameter Kimiawi		
	1) Aluminium	mg/l	0,2
	2) Besi	mg/l	0,3
	3) Kepadatan	mg/l	500
	4) Klorida	mg/l	250
	5) Mangan	mg/l	0,4
	6) pH		6,5-8,5

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

IDENTITAS DIRI

Nama : Putri Dina Humaira
Tempat dan Tanggal Lahir : Medan, 20 April 1998
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Jl. Puri Gg. Madrasah No.21,
Kel. Kota Matsum I, Kec. Medan Area,
Kota Medan, SUMUT
Agama : Islam
Status Perkawinan : Belum Kawin
Anak Ke : 3 dari 3 bersaudara
Pekerjaan : Mahasiswa
Kewarganegaraan : Indonesia
No. Telepon : -
E-mail : pdinahumaira2004@gmail.com
Nama Ayah : Hasan Basri
Nama Ibu : Elida

RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun 2004 – 2010 : SD Negeri 060814 Medan

Tahun 2010 – 2013 : SMP Negeri 6 Medan

Tahun 2013 – 2016 : SMA Negeri 6 Medan

Tahun 2017 – 2020 : Sedang menjalani pendidikan Diploma III
Teknologi Laboratorium Medis di Poltekes
Kemenkes Medan