

KARYA TULIS ILMIAH

**IDENTIFIKASI BAKTERI *COLIFORM* DALAM ES BATU YANG
BEREDAR DI KELURAHAN ASANO KOTA JAYAPURA**

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam
mencapai derajat Ahli Madya Farmasi



Diajukan Oleh :

**MERY RIYANA
NIM. PO. 71. 26. 6. 12. 36**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES JAYAPURA
JURUSAN FARMASI
TAHUN 2015**

HALAMAN PERSETUJUAN

KARYA TULIS ILMIAH

**IDENTIFIKASI BAKTERI *Coliform* DALAM ES BATU YANG BEREDAR DI
KELURAHAN ASANO KOTA JAYAPURA
TAHUN 2015**

Disusun Oleh :

**MERY RIYANA
PO.71.26.6.12.36**

Telah disetujui untuk dipertahankan
di depan Dewan Penguji Karya Tulis Ilmiah
Jurusan Farmasi, Politeknik Kesehatan Jayapura
Jayapura, 23 Juli 2015

Pembimbing Pertama

Pembimbing Kedua

Rani Dewi Pratiwi, S.Farm.,MSi.,Apt

Putri F Rizki Amaliah, S.Farm.,Apt

**Mengetahui
Ketua Jurusan Farmasi**

**Drs Soengkowo, M.Kes
NIP. 19510310197011100**

HALAMAN PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH

Disusun Oleh

MERY RIYANA
NIM. PO.71.26.6.12.36

Telah dipertahankan
Di depan Dewan Penguji Karya Tulis Ilmiah
Pada tanggal 23.Juli 2015
dan dinyatakan telah lulus memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji

- | | |
|------------|-----------------------------------|
| 1. Ketua | : Rani D.P,S.Farm.,M.Si.,Apt |
| 2. Anggota | : Putri F,Rizki A,S.Farm.,Apt |
| 3. Anggota | : Dzukharian Munandar,S.Farm.,Apt |
| 4. Anggota | : Susana, S.Farm, Apt |

1.....
2.....
3.....
4.....

Mengetahui
Ketua Jurusan Farmasi


Drs. Soengkowo, M.Kes
NIP. 195103101970111002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

Tugas kita bukanlah untuk berhasil. Tugas kita adalah untuk mencoba, karena di dalam mencoba itulah kita menemukan dan belajar membangun kesempatan untuk berhasil.

Bahwa orang tua dan keluarga bangga dengan pakaian yang kita kenakan, namun kebanggaan itu akan sirna jika tidak diiringi dengan putihnya hati kita.

Hidup dan mati adalah kehendak Allah SWT, namun Allah SWT juga member kebebasan kepada hamba-Nya untuk berikhtiar, setiap ikhtiar adalah perjuangan, berjuang membantu sang pejuang adalah pejuang hidup sejati.

Persembahan

Merupakan suatu kebanggaan tak ternilai harganya yang sulit untuk diukur sehingga patutlah dipersembahkan kepada:

1. Ayah tercinta yang telah membesarkan dan mendidik Penulis
2. Ibu tercinta yang telah melahirkan dan merawat Penulis sampai dewasa
3. Saudara tersayang yang telah membantu menyekolahkan Penulis selama di sbangku sekolahan
4. Muh Rijal yang selalu memberikan support dan motivasi kepada Penulis
5. Dosen-Dosen Farmasi Poltekkes Jayapura yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama ini buat Penulis
6. Rekan-rekan yang selalu membantuku setiap saat aku butuhkan
7. Almamaterku Politeknik Kesehatan Jayapura yang saya banggakan.

Kata Pengantar

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas Rahmat dan HidayahNya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Proposal Karya Tulis Ilmiah ini. Proposal Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat dalam memenuhi seorang Ahli Madya Farmasi pada Politeknik Kemenkes Jayapura.

Penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah ini tidak dapat terlaksana tanpa bantuan dan bimbingan dari pihak yang dengan ikhlas bersedia meluangkan waktu membantu penulis dalam penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah ini. Oleh karena itu dengan penuh rasa hormat dan dengan setulusnya penulis berterima kasih kepada :

1. Direktur Politeknik Kesehatan Jayapura yang telah memberikan kesempatan kepada penulis dalam mengikuti perkuliahan.
2. Bapak Drs. Soengkowo, M.Kes ketua Jurusan Farmasi yang sudah banyak membantu penulis selama menempuh pendidikan di Politeknik Kesehatan Jayapura.
3. Ibu Rani D. P, S.Farm.,M.si, Apt sebagai pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan motivasi serta masukan kepada penulis dalam penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Putri Febrina Rizki Amaliah.,S.Farm., Apt sebagai pembimbing II yang juga telah membimbing dengan ikhlas serta memberikan motivasi selama penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Bapak/Ibu Staf Dosen Politeknik Kesehatan Jayapura yang telah

membimbing penulis selama menjadi mahasiswa di Politeknik Kesehatan Jayapura.

6. Kedua orang tuaku, kakak-kakakku yang selalu memberikan motivasi dan selalu siap membantu saat penulis membutuhkan bantuan.
7. Kepada seluruh teman-teman angkatan 2012 Jurusan Kesehatan Farmasi yang telah membantu penulis dari mulai kuliah sampai dengan selesainya karya tulis ilmiah ini, kebersamaan ini tidak akan pernah terlupakan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis menerima masukan, kritikan yang sifatnya membangun guna kesempurnaan Proposal Karya Tulis Ilmiah ini. Sebelum dan sesudahnya penulis mengucapkan terima kasih.

Semoga Proposal Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya dan bagi pihak-pihak yang membutuhkannya.

Jayapura, 23 Juli 2015

sPenulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman persetujuan.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	vii
Daftar Gambar	viii
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Permasalahan.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian.....	3
 BAB II Tinjauan Pustaka	
A. Es batu.....	4
B. Air Minum.....	7
C. Air Bersih	8
D. Bakteri Coliform	11
E. Metode MPN	13
 BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	18
B. Waktu dan Tempat Penelitian	18
C. Populasi dan Sampel	18
D. Instrumen Penelitian.....	18
E. Cara Pengumpulan Data.....	19
F. Analisa Data	21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	22
B. Hasil Pemeriksaan pada media LB, BGLBB, EC Broth bakteri Coliform ...	22
C. Pembahasan	25

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	29
B. Saran	29

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Syarat Mutu Es Batu	5
Tabel 2 Standar Mutu Bakteriologis air	9
Tabel 3 Perhitungan MPN	15
Tabel 4 Definisi Operasional	17

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Tahap pembuatan es batu	5
Gambar 2 Kerangka Teori	16
Gambar 3 Kerangka Konsep	16

IDENTIFIKASI BAKTERI *COLIFORM* DALAM ES BATU YANG BEREDAR DI KELURAHAN ASANO KOTA JAYAPURA

(Mery Riyana)

PO. 71. 26. 6. 12. 36

Keamanan pangan dalam UU RI no 7 tahun 1996 didefinisikan sebagai kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan dan membahayakan kesehatan manusia. Es batu merupakan produk pangan yang sudah sangat dikenal oleh masyarakat yang secara umum dianggap aman untuk dikonsumsi. Hal ini berkaitan dengan rendahnya suhu es batu, sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme, namun di dalam es batu masih ditemukan sumber penyakit seperti bakteri patogen. Timbulnya penyakit yang berkaitan dengan konsumsi es batu dapat dihubungkan antara lain dengan kurang diperhatikannya faktor kebersihan dan sanitasi dalam penanganan es batu. Hal tersebut menjadikan tingginya peluang kontaminasi mikrobiologis pada es batu. Salah satu mikrobiologi yang menyebabkan penyakit adalah bakteri *coliform*. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui ada atau tidaknya bakteri *Coliform* dalam es batu yang beredar di Kelurahan Asano. Jenis Penelitian adalah penelitian *Deskriptif* yaitu menggambarkan ada tidaknya bakteri *coliform* dalam es batu yang beredar di Kelurahan Asano.

Semua sampel es batu yang bernilai positif pada tes *presumptive* dan pada tes *Confirmative*. Hasil positif pada tes *Confirmative* menunjukkan terdapat produksi gas yang berarti ada pertumbuhan koloni bakteri koliform pada medium *Brilliant green lactose broth* (BGLB). Hasil tes *confirmative* di masukkan ke dalam tabel *Most Probable Number* (MPN) untuk mencari nilai indeks MPN. Hasil dari indeks MPN adalah jumlah total bakteri *Coliform* yang ada didalam 100 ml sampel es batu.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa dari 10 sampel es batu yang beredar di Kelurahan Asano positif mengandung bakteri *Coliform* dan tidak layak dikonsumsi oleh masyarakat.

Kata Kunci : Es Batu, Bakteri *Coliform*, Metode MPN



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Masalah kesehatan lingkungan air bersih perlu diperhatikan dengan baik, karena menyangkut sumber air minum yang dikonsumsi sehari-hari. Apabila sumber air minum yang dikonsumsi tidak sehat, maka akan menghadapi masalah kesehatan atau penyakit, misalnya diare, demam, dan kuku air (Michael, 2013).

Air merupakan materi yang sangat penting dalam kehidupan, baik tanaman, hewan maupun manusia. Kehidupan manusia tentu tidak terlepas dari kebutuhan akan air bersih terutama air minum. Selama ini kebutuhan akan air dipenuhi dari berbagai sumber antara lain air tanah, air sungai, air hujan, air pegunungan dan air laut yang diolah sedemikian rupa dan ditawarkan sebagai bahan baku air. Air dapat dijumpai dalam berbagai bentuk cair ataupun dalam bentuk padat seperti es batu (Waluyo, 2005).

Keamanan pangan dalam UU RI no 7 tahun 1996 didefinisikan sebagai kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan dan membahayakan kesehatan manusia.

Es batu merupakan produk pangan yang sudah sangat dikenal oleh masyarakat yang secara umum dianggap aman untuk dikonsumsi. Hal ini berkaitan dengan rendahnya suhu es batu, sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme, namun di dalam es batu masih ditemukan sumber

penyakit seperti bakteri patogen. Timbulnya penyakit yang berkaitan dengan konsumsi es batu dapat dihubungkan antara lain dengan kurang diperhatikannya faktor kebersihan dan sanitasi dalam penanganan es batu. Hal tersebut menjadikan tingginya peluang kontaminasi mikrobiologis pada es batu. Salah satu mikrobiologi yang menyebabkan penyakit adalah bakteri *coliform* (Hadi, 2014).

Pentingnya penggunaan air bersih belum banyak disadari, terlihat dengan masih adanya penggunaan air keran sebagai bahan baku pembuatan es batu. Dari hasil pengamatan pada Kelurahan Asano cara pembuatan es batu kurang higienis dan bahan baku air yang digunakan bukan kriteria air minum. Air minum tidak boleh mengandung bakteri-bakteri penyakit (patogen) salah satunya bakteri pencemar air contohnya bakteri *coliform*.

Bakteri *coliform* adalah bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air. Makin sedikit kandungan *coliform*, kualitas air semakin baik (Koes Irianto, 2013).

Bakteri *coliform* dapat dibedakan atas dua golongan yaitu : *Coliform fekal* misalnya *Escherichia coli* merupakan bakteri yang berasal dari kotoran hewan maupun manusia, *Coliform non-fekal* misalnya *Enterobacter aerogenes* merupakan bakteri yang berasal dari hewan atau tanaman-tanaman yang telah mati (Koes Irianto, 2014).

Atas dasar beberapa hal yang dikemukakan di atas, Maka Penulis tertarik membuat Karya Tulis Ilmiah (KTI) yang berjudul “ Identifikasi bakteri *Coliform* dalam es batu yang beredar di Kelurahan Asano kota Jayapura.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu apakah es batu yang beredar di Kelurahan Asano mengandung bakteri *Coliform* ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui ada atau tidaknya bakteri *Coliform* dalam es batu yang beredar di Kelurahan Asano.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat untuk umum

Karya Tulis Ilmiah ini diharapkan bermanfaat bagi produsen es batu agar memperhatikan higienis dan sanitasi dalam pembuatan es batu, dan konsumen agar mengetahui adanya bahaya kontaminasi bakteri *coliform* dalam es batu.

2. Manfaat Bagi Institusi Pendidikan

Sebagai referensi untuk perkembangan tentang Bakteri *Coliform* dalam es batu.

3. Manfaat untuk Penulis

Sebagai satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Farmasi, Serta untuk menambah pengetahuan dan pengalaman khususnya Penulis dalam melaksanakan penelitian bakteri *coliform* dalam es batu.

4. Manfaat untuk Penelitian selanjutnya

Manfaat penelitian ini adalah menambah wawasan untuk penelitian selanjutnya mengenai bakteri *coliform* dalam es batu.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Es Batu

Es batu adalah produk pelengkap yang sering disajikan bersama minuman dingin dan dianggap aman untuk dikonsumsi. Dalam masyarakat, es batu dikenal sebagai air yang dibekukan. Pembekuan ini terjadi bila air didinginkan dibawah 0°C. Air yang digunakan dalam pembuatan es batu haruslah air yang higienis dan memenuhi standar sanitasi. Sampai saat ini, belum ada peraturan pemberian izin atau rekomendasi kelayakan usaha es batu yang baku ditinjau dari segi higienis dan sanitasi, dikarenakan es batu masih dalam skala kecil dan merupakan usaha rumah tangga, sehingga higienis dan sanitasinya masih diragukan (Hadi, 2014).

Es Batu adalah butiran air yang membeku, es batu sangat bermanfaat sekali dalam industri kuliner, dengan es batu yang kecil-kecil (kubus 2x2x2) dimana bersumber dari air yang sehat dan juga aman untuk dikonsumsi, es batu adalah salah satu bagian yang sangat penting perannya dalam usaha makanan dan minuman, terlebih untuk negara tropis seperti Indonesia.

Adapun syarat mutu es batu yang termasuk golongan es untuk dimakan menurut Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) dapat dilihat pada Tabel 1.

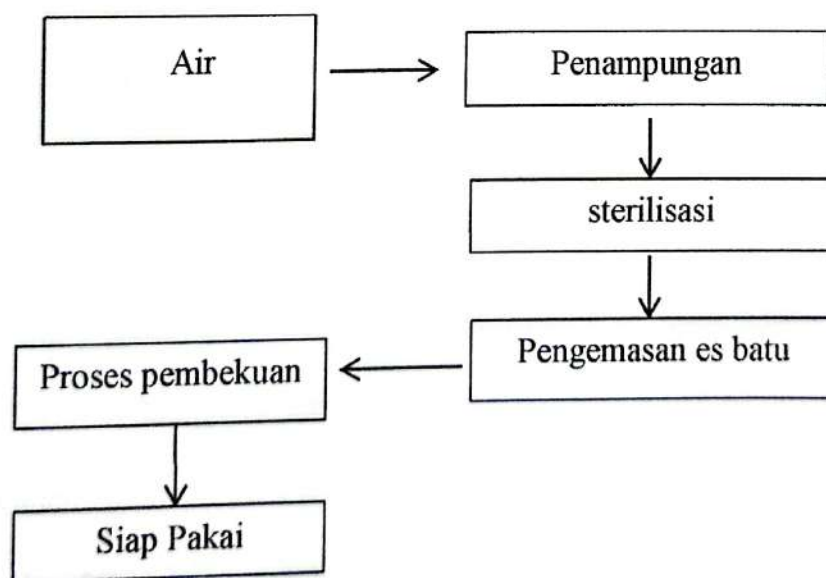
TABEL 1
SYARAT MUTU ES BATU

Es untuk dimakan		
Es batu, es lilin	ALT (30 ⁰ C,72 jam)	1×10 ⁴ koloni/g
	APM <i>Coliform</i>	< 3/g
	<i>Salmonella sp</i>	Negatif/25g
	<i>Escherichia coli</i>	0

Sumber : (Anonim, 2009)

Keberadaan bakteri pencemar menyebabkan rendahnya kualitas es batu yang mungkin berasal dari berbagai hal seperti : bahan baku (air) dan alat – alat yang di gunakan dalam proses pembuatan es batu.

Es batu di buat melalui beberapa tahap, diantaranya :



Gambar 1. Tahap pembuatan es batu

Air adalah materi esensial di dalam kehidupan. Tidak ada satu pun makhluk hidup di dunia ini yang tidak membutuhkan air. Sel hidup misalnya, baik tumbuh-tumbuhan ataupun hewan, sebagian besar tersusun oleh air, yaitu lebih dari 75% isi sel tumbuh-tumbuhan atau lebih dari 67% isi sel hewan, tersusun oleh air (Suriawaria, 1985).

Air merupakan kebutuhan nutrisi yang sangat penting, mengingat kebutuhan air pada bayi relatif tinggi 75-80 % dari berat badan dibandingkan dengan orang dewasa yang hanya 55-60 %. Air merupakan penentu keseimbangan hidup di bumi karena air selain dikonsumsi juga digunakan dalam berbagai aktifitas kehidupan seperti memasak, mandi, mencuci dan lainnya (Adnani, 2011).

Air merupakan materi yang sangat penting dalam kehidupan, baik tanaman, hewan maupun manusia. Kehidupan manusia tentu tidak terlepas dari kebutuhan akan air bersih terutama air minum. Selama ini kebutuhan akan air dipenuhi dari berbagai sumber antara lain air tanah, air sungai, air hujan, air pegunungan dan air laut yang diolah sedemikian rupa dan ditawarkan sebagai bahan baku air (Waluyo, 2005).

Dalam UU RI No.7 (2004), dan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 907 Tahun 2002, disebutkan beberapa pengertian terkait dengan air, yaitu sebagai berikut:

1. Air adalah semua air yang terdapat pada diatas, ataupun di bawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini air permukaan.

2. Air Bersih (*clean water*) adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak.
3. Air Minum (*drinking water*) adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.
4. Air permukaan adalah semua air yang terdapat pada permukaan tanah.
5. Air tanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah atau batuan di bawah permukaan tanah.
6. Sumber air adalah tempat atau wadah air alami dan/atau buatan yang terdapat pada, diatas, ataupun di bawah permukaan tanah.

B. Air Minum

Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Air minum aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan fisika, kimia, mikrobiologi dan radioaktif yang dimuat dalam parameter wajib dan parameter tambahan. Parameter wajib merupakan persyaratan kualitas air minum yang wajib diikuti dan ditaati oleh seluruh penyelenggaraan air minum. Parameter tambahan dapat ditetapkan dengan kondisi kualitas lingkungan daerah masing-masing (Depkes, 2010).

Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tahap proses pengolahan memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum. Persyaratan terbaru yang telah ditetapkan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia melalui

Kepmenkes RI Nomor 907/ Menkes/SK/VII/2002/Tanggal 29 juli 2002. Jenis-jenis air minum seperti yang dimaksud adalah meliputi:

1. Air yang didistribusikan melalui pipa untuk keperluan rumah tangga
2. Air yang didistribusikan melalui tangki air
3. Air kemasan
4. Air yang digunakan untuk produksi bahan makanan yang disajikan untuk masyarakat (Waluyo, 2005).

C. Air Bersih

Air bersih merupakan air yang dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat-syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Persyaratan kesehatan untuk air minum dan air bersih meliputi persyaratan:

1. Persyaratan Bakteriologik

Persyaratan bakteriologik pada kriteria air minum terus mengalami perubahan sejalan dengan perkembangan teknologi. Parameter biologi atau mikrobiologik lain yang dipakai untuk penentu kualitas adalah hitung koloni sebelum disinfeksi harus mencapai <100 ml atau setelah disinfeksi mencapai < 20 ml pada suhu inkubasi 20°C dan 36°C .

Menteri Kesehatan Republik Indonesia (1990) menentukan air bersih sebagai air yang dapat dipergunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Parameter koliform total harus mencapai 50/100 ml untuk air bukan perpipaan dan 10/100 ml untuk air perpipaan.

TABEL 2
STANDAR MUTU BAKTERIOLOGIS

NO	Klasifikasi	MPN bakteri coliform/100 ml ^a
1	Mutu bakteri yang dapat diterapkan hanya pada penanganan penyuci-hamaan	0-50
2	Mutu bakteri yang memerlukan cara-cara penanganan konvensional (penggumpalan, penyaringan, penyuci-hamaan)	50-5000
3	Polusi berat yang memerlukan jenis-jenis penanganan yang ekstensif	5000-50000
4	Polusi yang sangat berat, tak dapat diterima kecuali digunakan penanganan khusus yang dipersiapkan untuk air semacam itu; sumber digunakan hanya bila tidak ada pilihan lain.	>50000

Sumber: (Edwards, 2009)

Bila lebih dari 40% dari jumlah bakteri koliform yang dinyatakan oleh indeks MPN ternyata termasuk kelompok koliform yang berasal dari kotoran, air tersebut harus dianggap masuk kategori yang lebih tinggi lagi sehubungan dengan penanganan yang diperlukan.

2. Persyaratan Kimia

Persyaratan kimia untuk air minum memiliki parameter yang paling banyak dibandingkan parameter bakteriologik, radioaktif, dan fisik. Persyaratan kimia: mengandung zat-zat tertentu dalam jumlah tertentu pula, yaitu: Flouride (F), Chloride (Cl), Arsen (As), tembaga (Cu), besi (Fe), zat organik, pH (keasaman).

3. Persyaratan Fisik

Kriteria fisik ditentukan oleh faktor-faktor kekeruhan air disebabkan masih terdapatnya banyak zat padat yang tersuspensi, baik yang zat organik maupun anorganik. Warna air minum sebaiknya tidak berwarna, rasa air minum biasanya tidak memberi rasa atau tawar, suhu air yang normal sebaiknya sejuk atau tidak panas.

4. Persyaratan Radioaktif

Radioaktif di dalam air minum harus dijaga sekecil mungkin, jadi sisa-sisa radioaktif tidak boleh ada sama sekali di dalam sumber-sumber yang digunakan untuk persediaan air minum. Batas maksimum radioaktif di dalam air minum yang digunakan oleh konsumen selama hidup dalam populasi yang besar (Waluyo, 2005).

Berdasarkan Standar World Health Organization (WHO), standar air minum yang digunakan tidak boleh mengandung Coliform. Standar WHO kualitas air yang baik adalah 0 cfu / 100 ml sampel air (WHO 2004).

D. Bakteri *Coliform*

Bakteri umumnya uniseluler (sel tunggal), tidak mempunyai klorofil, berkembangbiak dengan pembelahan sel secara transversal atau biner. Hidup bebas dan di mana-mana, khususnya di udara, di tanah, di dalam air, pada bahan makanan, pada tubuh manusia, hewan ataupun tanaman. Sifat hidupnya secara umum adalah saprofitik pada sisa atau buangan hewan ataupun tanaman yang sudah mati, tetapi banyak juga yang parasit pada hewan, manusia dan tanaman dengan banyak menyebabkan banyak jenis penyakit (Suriawiria, 2011).

Bakteri ditemukan di air sebagaimana mikroorganisme lainnya. *Antonie Van Leeuwenhoek* pada tahun 1683 tidak hanya menggambarkan bentuk bakteri menjadi kokus, batang dan spiril, tetapi juga mempelajari gerakannya dalam tetesan air. Mikroorganisme patogen dalam air dapat masuk ke dalam tubuh dengan perantara air minum atau infeksi pada luka yang terbuka. Mikroorganisme ini umumnya tumbuh dengan baik di dalam saluran pencernaan keluar bersama feses, bakteri ini disebut bakteri coliform (Waluyo, 2005).

Selain itu dijelaskan pula bahwa ada kesamaan sifat dan kehidupan antara bakteri *coliform* dengan bakteri lain penyebab penyakit perut, tifus, paratifus, disentri dan kolera, kehadiran bakteri *coliform* dalam jumlah tertentu didalam suatu substrat ataupun benda, misalnya air dan bahan makanan sudah merupakan indikator kehadiran bakteri penyakit lainnya.

Golongan bakteri *Coli*, merupakan jasad indicator di dalam substrat air, bahan makanan, dan sebagainya untuk kehadiran jasad berbahaya, yang mempunyai persamaan sifat Gram negative berbentuk batang, tidak membentuk spora dan mampu memfermentasikan kaldu laktosa pada temperatur 37° C dengan membentuk asam dan basa dalam waktu 48 jam (Suriawaria, 1985).

Bakteri *coliform* adalah suatu grup bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air. Makin sedikit kandungan *coliform*, kualitas air semakin baik (Irianto, 2013).

Bakteri *Coliform* didefinisikan sebagai bakteri bersifat gram negative tidak berbentuk spora, dan dapat memfermentasikan lactose dengan memproduksi gas dan asam pada suhu 37°C dalam 24 sampai 28 jam, bakteri *coliform* merupakan salah satu spesies dengan genus *Escherichia* yang berasal dari family *enterobakteriaceae* (Fardlag, 1992).

Menurut Koes Irianto tahun 2014, Bakteri *coliform* dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu :

1. Bakteri *coliform fekal*, misalnya *Eschericia coli*, merupakan bakteri yang berasal dari kotoran hewan atau manusia.
2. Bakteri *coliform non-fekal*, misalnya *Enterobacter aeroginosa*, biasanya ditemukan pada hewan atau tanaman yang telah mati.

Bakteri *E. coli* memiliki kemampuan untuk memfermentasikan kaldu laktosa pada temperatur 45° Celcius dengan membentuk asam dan gas dalam waktu 48 jam. Sejak diketahui bahwa *E. coli* tersebar dalam semua individu, analisis bakterialogis terhadap air minum ditunjukkan dengan kehadiran bakteri

tersebut, walaupun adanya bakteri tersebut tidak dapat memastikan adanya bakteri patogen secara langsung, namun dari hasil yang didapat memberikan kesimpulan bahwa *E. Coli* dalam jumlah tertentu dalam air dapat digunakan sebagai indikator adanya bakteri yang patogen.

E. Metode MPN (*Most Probable Number*)

Dalam metode MPN digunakan medium cair didalam jumlah tabung positif. Pengamatan tabung yang positif dapat dilihat dengan mengamati timbulnya kekeruhan, atau terbentuknya gas dalam tabung durham untuk mikroba pembentuk gas. Umumnya untuk semua pengenceran digunakan 3 atau 5 seri tabung. Makin banyak tabung yang digunakan dalam perhitungan MPN , akan menunjukkan tingkat ketelitian yang lebih tinggi. Metode MPN biasanya dilakukan untuk menghitung jumlah mikroba didalam contoh berbentuk cair, meskipun dapat pula digunakan untuk contoh berbentuk padat dengan terlebih dahulu disuspensikan dengan perbandingan 1:10 dari contoh tersebut dalam air steril (Waluyo, 2009).

Pemeriksaan mikrobiologis air sangat diperlukan untuk mencegah timbulnya pencemaran terhadap air yang dikonsumsi oleh manusia. Uji Kualitatif *coliform* secara lengkap meliputi uji penduga, uji penguat dan uji lengkap. Uji penduga juga merupakan uji kuantitatif *coliform* yang menggunakan uji MPN.

Uji kualitatif *coliform* tidak selalu harus dilakukan secara lengkap, bergantung kepada waktu, mutu contoh yang diuji, biaya tujuan analisis dan faktor lainnya. Uji penduga *coliform* (*Presumptive*), Untuk analisis air, dalam uji penduga digunakan medium *Lactose Broth* .Bakteri asam laktat mampu

memfermentasi laktosa dan menghasilkan gas, sehingga dapat mengakibatkan kesalahan dalam pembacaan (Basri Hadi, 2014).

Uji Penguat *Coliform*, Uji penguat perlu dilakukan karena adanya gas yang terbentuk didalam *lactose broth* tidak selalu menunjukkan jumlah bakteri *Coli*. Beberapa bakteri asam laktat (*Lactobacillus bulgaricus* dan *streptococcus thermophylus*), masing-masing tabung MPN dari hasil uji penduga yang positif, diambil dengan ose steril dan diinkubasikan pada medium EMB dengan cara goresan kuadran. Semua tabung diinkubasikan pada suhu 35 °C selama 24 jam. Jumlah cawan EMB pada masing-masing pengenceran yang menunjukkan adanya pertumbuhan *coliform* baik fekal maupun non-fekal, dihitung dan MPN penguat dihitung dari tabel MPN 7 tabung atau 15 tabung.

Ada dua cara yang dapat digunakan untuk menghitung MPN *coliform* secara sensitive di dalam air, susu, atau contoh lainnya yaitu metode 7 tabung yaitu 10 ml dan metode 15 tabung yaitu 10 ml. Dalam hal ini contoh diambil dalam jumlah besar, untuk tabung seri pertama, terutama untuk contoh-contoh yang diduga mengandung sedikit coliformnya sehingga bila contoh yang diambil terlalu kecil mungkin *coliform* tidak terdeteksi (Waluyo, 2009).

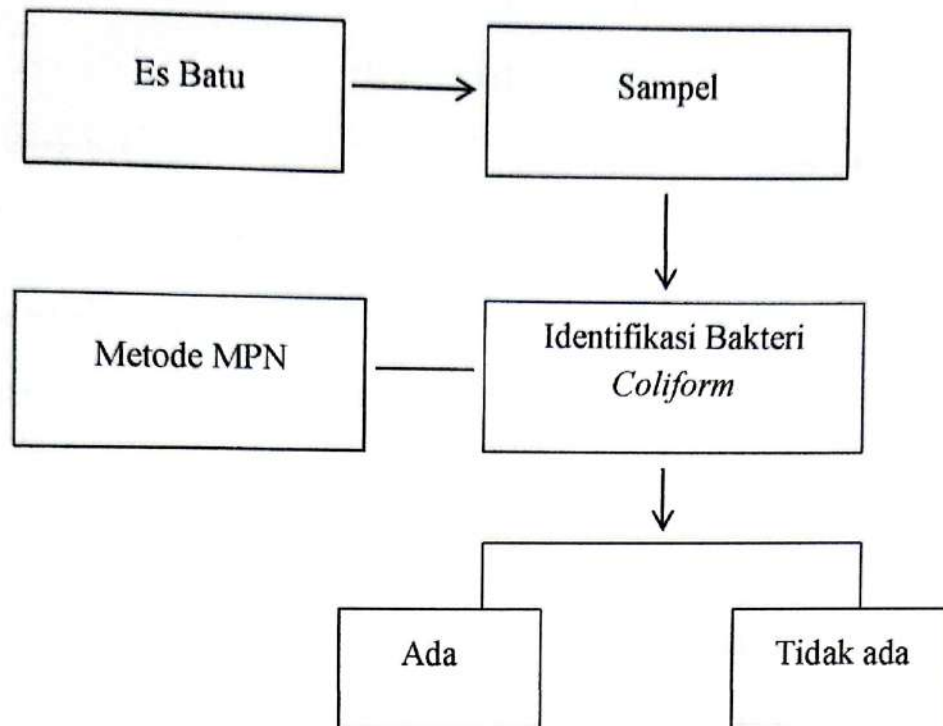
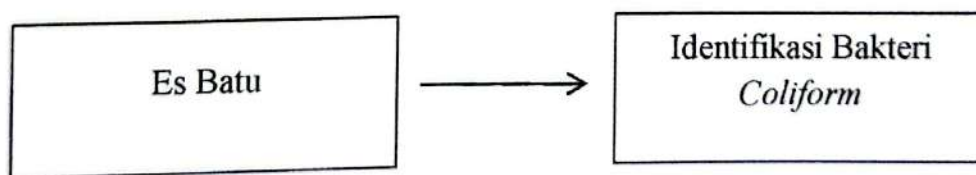
TABEL 3
CARA MENGHITUNG MPN COLIFORM SECARA SENSITIV DIDALAM
AIR DAN SUSU

	Jumlah contoh per tabung	Jumlah tabung Durham	Jumlah medium Per tabung
MPN 7 tabung :	10 ml	5	10 ml DS
	1,0 ml	1	10 ml SS
	0,1 ml	1	10 ml SS
MPN 15 tabung	10 ml	5	10 ml DS
	1,0 ml	5	10 ml SS
	0,1 ml	5	10 ml SS

Sumber :Lud Waluyo,2009

Keterangan : DS= *Duble strength* (konsentrasi ganda)

SS= *Single strength* (konsentrasi biasa)

F. Kerangka Teoritis**Gambar 2. Kerangka teori****G. Kerangka Konsep****Gambar 3. Kerangka Konsep**

H. Definisi Operasional

TABEL 4
DEFINISI OPERASIONAL

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Data
Keberadaan Bakteri Coliform	Ada atau tidaknya bakteri Coliform dalam es batu yang beredar di Kelurahan Asano	Metode MPN Uji Penduga, Uji Penguat	MS: Tidak ada Bakteri Coliform= 0/ml sampel TMS : Ada Bakteri Coliform >0/ml sampel	Nominal



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yaitu menggambarkan ada tidaknya bakteri *Coliform* dalam es batu yang beredar di Kelurahan Asano dan disajikan dalam bentuk tabel dan diagram serta narasi.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Poltekkes Kemenkes Jayapura. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2015.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah semua produsen es batu yang berada di Kelurahan Asano Kota Jayapura yang berjumlah 20.

2. Sampel

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan sampel yang diteliti adalah sepuluh sampel yang berada di Kelurahan Asano.

D. Instrumen Penelitian Alat

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Autoclave*, inkubator, tabung reaksi, rak tabung, pipet volume 10 ml, 1 ml, ose bulat, tabung durham, handskun, korek api, lampu spirtus, masker, Kapas, kertas label.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel es batu, media LB (*Lactosa Broth*), media BGLBB (*Briliant Green Lactosa Bile Broth*).

E. Cara Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berasal dari beberapa kios yang tersebar di kelurahan asano kota jayapura. Data Primer adalah data yang diperoleh langsung oleh peneliti, data primer dalam penelitian ini adalah dari data uji Laboratorium.

1. Uji Perkiraan (*Presumptive Test*)

Cara pemeriksaan:

- a. Mempersiapkan alat dan bahan.
- b. Siapkan 9 tabung reaksi steril (ukuran 30-50) ml yang didalamnya dimasukkan tabung reaksi kecil (tabung durham) secara terbalik untuk mengetahui adanya gas. Masing-masing tabung diberi tanda nomor urut, volume, dan tanggal pemeriksaan.
- c. Masukkan 10 media larutan media *Laktosa broth* steril ke dalam tabung nomor urut 1 sampai dengan 9, selanjutnya tabung disusun dalam satu deret rak tabung.
- d. Dengan pipet steril ambil bahan pemeriksaan yang telah disiapkan, kemudian masukkan ke dalam tabung. Tabung kelompok 1 masing-masing sebanyak 10 ml, kelompok 2 (3 tabung) sebanyak 1 ml dan kelompok 3 (3 tabung) sebanyak 0,1 ml.

- e. Masing-masing tabung tersebut digoyang-goyangkan agar specimen dan media tercampur rata.
- f. Inkubasi pada suhu 37°C selama 1×24 jam diperiksa ada tidaknya pembentukan gas pada tabung durham yang diletakkan terbalik. Catat semua tabung yang menunjukkan peragian laktosa (pembentukan gas). Bila terbentuk gas pada tabung dilanjutkan dengan uji penegasan. Apabila pengujian dalam waktu 1×24 jam tidak membentuk gas, dimasukkan ke inkubator kembali pada suhu 37°C selama 24 jam, bila terbentuk gas pada tabung durham maka pengujian dilanjutkan dengan uji penegasan. Bila pengujian (-), berarti tidak ada bakteri yang dapat meragikan laktosa, salah satunya adalah *Coliform* dan *E.coli* dan tidak perlu dilakukan uji penegasan.

2. Uji Penegasan (*Confirmative Test*)

Media yang digunakan adalah *EC Broth*. Pengujian ini dilakukan untuk penegasan hasil positif dari pengujian perkiraan.

Cara pemeriksaan :

- a. Dari tiap-tiap tabung *presumptive* yang positif, dipindahkan 2-3 ose ke dalam tabung *convirmative* yang berisi media BGLBB (*Briliant Green Lactosa Bile Broth*) steril.
- b. Inkubasikan pada suhu $37^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ selama 24-48 jam untuk pemeriksaan *Coliform*.
- c. Pembacaan dilakukan setelah 24 jam dengan melihat jumlah tabung BGLBB 2% yang menunjukkan positif gas pada masing-masing kelompok.

- d. Angka yang diperoleh dicocokkan dengan tabel MPN, maka akan diperoleh angka MPN *Coliform*.

F. Jenis dan Pengumpulan Data

1. Jenis Data

Jenis penelitian ini adalah:

a. Data Primer

Data Primer diperoleh langsung oleh penelitian melalui hasil pemeriksaan di Laboratorium Politeknik Kesehatan Jayapura.

b. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari instansi terkait Kantor Kelurahan Asano.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan Data ini adalah :

a. Pengolahan Data

Setelah data terkumpul dari observasi akan diolah dan dianalisis secara *deskriptif* kemudian disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, data hasil pemeriksaan bakteri *coliform* diperoleh dari hasil pemeriksaan di Laboratorium.

b. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan mengolah data uji Laboratorium yang diperoleh dari hasil pemeriksaan Laboratorium untuk memperoleh Identifikasi Bakteri *Coliform* dalam es batu yang beredar di Kelurahan Asano Kota Jayapura.

c. Penyajian Data

Data identifikasi Bakteri *Coliform* penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan narasi.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

1. Kondisi Geografi

Penelitian dilakukan di Kelurahan Asano Kota Jayapura, Kelurahan Asano memiliki luas wilayah sebelumnya 5.417,9 ha, namun pada bulan Juni 2001 telah terjadi pemekaran Wilayah Kelurahan yang dibagi menjadi 2 Wilayah, yaitu Kelurahan Asano dan Kelurahan Awiyo.

Dari pemekaran tersebut luas wilayah Kelurahan Asano sendiri berkurang menjadi 3252 ha, dengan batas-batas wilayah sebagai berikut:

- a. Sebelah Timur : Kampung Nafri
- b. Sebelah Barat : Kelurahan Awiyo
- c. Sebelah Selatan : Pegunungan Awiyo
- d. Sebelah Utara : Kelurahan VIM

2. Kondisi Demografi

Penduduk Kelurahan Asano sangatlah komunal dan pluralis, arus mobilitas penduduk yang datang lebih banyak dari pada yang pergi atau keluar. Akulturasi dari pada kemajemukan telah membentuk berbagai budaya baru yang terjadi ditengah-tengah interaksi dan Komunikasi Masyarakat.

Peta Demografi Kelurahan Asano sendiri terbagi dalam beberapa etnis Penduduk, antara lain:

- a. Penduduk asli papua terdiri dari suku Enggros dan Nafri suku-suku yang berada di Wilayah Provinsi Papua.
- b. Penduduk Pendatang adalah sangat variatif dan hamper didominasi oleh beberapa suku dari daerah Sulawesi, Jawa, Maluku (Asano, 2015).

B. Hasil Pemeriksaan pada media *LB* , *BGLBB*, *EC Broth* bakteri *Coliform*

Berdasarkan hasil uji laboratorium yang telah dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Poltekkes Jayapura terhadap 10 sampel es batu dapat di lihat pada tabel 5 dan 6 di bawah ini.

1. Tes Penduga (*Presumptive*)

Tes *presumptive* dilakukan dengan menginokulasikan sampel ke dalam media *Laktosa Broth* dengan sederetan tabung berisi media LB masing-masing diisi sampel 10 ml, 1 ml, 0,1 ml dengan menggunakan spuit disposable yang steril. Total tabung reaksi yang digunakan sebanyak 90 tabung. Pada tabel 5 menunjukkan hasil pemeriksaan tes penduga pada 10 sampel es batu, Hasil bernilai positif jika terdapat gelembung udara pada tabung durham, hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut:

TABEL 5
HASIL PEMERIKSAAN MPN PADA MEDIA LB (*LAKTOSA BROTH*)
DENGAN SUHU 37°C

NO	KODE	Sampel 10 ml	Sampel 1 ml	Sampel 0,1 ml	Coliform fekal	Coliform non fekal
1	1	+	+	+	+	+
2	2	+	+	+	+	+
3	3	+	+	+	+	+
4	4	+	+	+	+	+
5	5	+	+	+	+	+
6	6	+	+	+	+	+
7	7	+	+	+	+	+
8	8	+	+	+	+	+
9	9	+	+	+	+	+
10	10	+	+	+	+	+

Keterangan : + terdapat gelembung udara di dalam tabung durham

2. Tes Penegasan (*Confirmative*)

Pemeriksaan *presumptive* dilanjutkan dengan pemeriksaan *Confirmative*. Pemeriksaan *Confirmative* menginokulasikan sampel ke dalam media BGLB (*Brilliant Green Laktose Broth*) dengan menggunakan jarum ose yang sedang. Sampel yang digunakan adalah seluruh hasil positif yang ada pada tes *presumptive* dan diinkubasikan selama 24-48 jam. Hasil bernilai positif jika terdapat gelembung udara di dalam tabung durham, hasil yang didapatkan sebagai berikut:

TABEL 6
HASIL PEMERIKSAAN MPN PADA MEDIA BGLB(*BRILLIANT GREEN*
***LAKTOSA BROTH*) DENGAN SUHU 37°C**

NO	KODE	Sampel 10 ml	Sampel 1 ml	Sampel 0,1 ml	Coliform fekal	Coliform non fekal
1	1	+	+	+	+	+
2	2	+	+	+	+	+
3	3	+	+	+	+	+
4	4	+	+	+	+	+
5	5	+	+	+	+	+
6	6	+	+	+	+	+
7	7	+	+	+	+	+
8	8	+	+	+	+	+
9	9	+	+	+	+	+
10	10	+	+	+	+	+

C. Pembahasan

Pentingnya penggunaan air bersih belum banyak disadari, terlihat dengan masih adanya penggunaan air keran sebagai bahan baku pembuatan es batu. Dari hasil pengamatan pada Kelurahan Asano cara pembuatan es batu kurang higienis dan bahan baku air yang digunakan bukan kriteria air minum. Air

minum tidak boleh mengandung bakteri-bakteri penyakit (patogen) salah satunya bakteri pencemar air contohnya bakteri *coliform*.

Menurut Permenkes RI NO. 492/MENKES/PER/IV/2010, persyaratan kualitas air minum untuk bakteri *coliform* memiliki kadar maksimum yang diperbolehkan 0 per 100 ml sampel dan untuk bakteri *Coliform* memiliki kadar maksimum yang diperbolehkan 0 per 100 ml sampel.

Hasil dari penelitian telah dilakukan, pemeriksaan terhadap 10 tempat penjual es batu yang beredar di Kelurahan Asano untuk identifikasi bakteri *Coliform* dalam es batu yang di jual di Kelurahan Asano, hasil tes pendugaan pada media *Laktosa Broth* yang positif ada gelembung di dalam tabung durham.

Hasil Penelitian es batu di Laboratorium, menunjukkan bahwa hasil tes penegasan pada media BGLB (*Brilliant Green Laktose Broth*) untuk menentukan adanya bakteri *Coliform*, yang hasilnya positif dinyatakan tidak memenuhi syarat ada gelembung di dalam tabung durham sebanyak 10 sampel, Sedangkan hasil penelitian tes penegasan pada media *EC Broth* untuk menentukan bakteri *Coliform fecal* yang positif ada gelembung di dalam tabung durham.

Bakteri *Coliform* didefinisikan sebagai bakteri bersifat gram negative tidak berbentuk spora, dan dapat memfermentasikan lactose dengan memproduksi gas dan asam pada suhu 37°C dalam 24 sampai 28 jam, bakteri *coliform* merupakan salah satu spesies dengan genus *Escherichia* yang berasal dari family *enterobaktericeae* (Fardlag, 1992).

Media Laktosa broth digunakan sebagai media untuk mendeteksi kehadiran coliform dalam air, makanan, dan produk susu. Laktosa menyediakan sumber karbohidrat yang dapat di fermentasikan untuk organisme coliform, Media LB adalah media perkiraan (*Presumptive*) merupakan tes pendahuluan tentang ada tidaknya kehadiran bakteri coliform berdasarkan terbentuknya asam dan gas di sebabkan karena fermentasi laktosa dan gas yang di hasilkan dapat terlihat dalam tabung durham yang di letakkan terbalik yang berupa gelembung udara. EC broth adalah media penegasan untuk coliform fekal, BGLB adalah media penegasan untuk Coliform non-fekal.

Semua sampel es batu yang bernilai positif pada tes presumptive dan pada tes *Confirmative*. Hasil positif pada tes *Confirmative* menunjukkan terdapat produksi gas yang berarti ada pertumbuhan koloni bakteri koliform pada medium *Brilliant green lactose broth* (BGLB). Hasil tes *confirmative* di masukkan ke dalam tabel *Most Probable Number* (MPN) untuk mencari nilai indeks MPN. Hasil dari indeks MPN adalah jumlah total bakteri Coliform yang ada didalam 100 ml sampel es batu.

Beberapa faktor yang mempengaruhi keberadaan *Coliform* adalah produsen es batu yang kemungkinan kurang memperhatikan cara pembuatan es batu yang baik dan bahan baku (Air) yang di gunakan tidak memenuhi persyaratan fisika, kimia, mikrobiologi dan radioaktif.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dari hasil uji laboratorium yang dilakukan dari tanggal 5-23 juni 2015 di Laboratorium Mikrobiologi Poltekkes Jayapura, dapat disimpulkan bahwa dari 10 sampel es batu yang beredar di Kelurahan Asano tidak memenuhi syarat yaitu positif mengandung bakteri *Coliform* dan tidak layak dikonsumsi oleh masyarakat.

B. SARAN

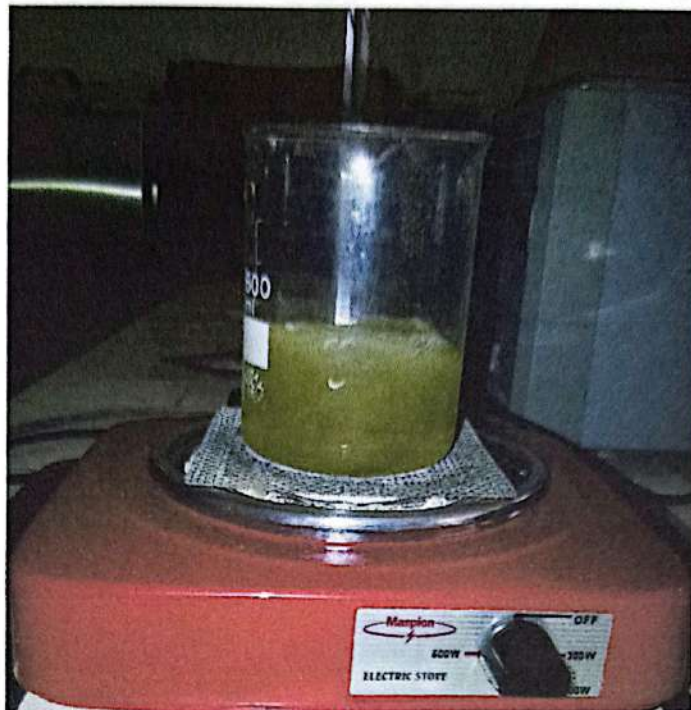
1. Untuk produsen agar tetap memperhatikan cara pembuatan es batu yang benar dan baik .
2. Untuk Konsumen lebih memperhatikan lagi dalam membeli es batu.
3. Untuk Puskesmas khususnya bagian kesehatan lingkungan agar lebih aktif untuk mensurvei kios-kios yang menjual es batu yang berada di Kelurahan Asano.
4. Bagi Peneliti selanjutnya supaya mewawancarai Produsen Es batu tentang bagaimana proses pembuatan es batu.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnani,H, 2011,*Ilmu kesehatan masyarakat*, Nurha Medika: Yogyakarta
- Basri Hadi, 2014,*Uji Bakteriologis Es batu Rumah Tangga yang di gunakan penjual minuman di Pasar Lubuk Buaya Kota Padang*,Jurnal Kesehatan andalas:Jakarta
- Edwards, R.A, 2009, *Ilmu Pangan*,Universitas Indonesia:Jakarta
- Fardlag, S, 1992, *Mikrobiologi pangan*, PT Gramedia: Jakarta
- Irianto.K 2013, *Mikrobiologi Medis (Medical Microbiology)*, Alfabeta:Bandung
- Irianto.K, 2014,*Bakteriologi Medis,Mikologo Medis dan Virologi Medis*,Alfabeta:Bandung
- Lean, M.E.J.,2013,*Ilmu pangan, gizi, dan kesehatan*,Pustaka Pelajar:Yogyakarta
- Suriawaria, U, 2011, *Mikrobiologi Dasar*, Papas Sinar Sinanti,: Jakarta
- Suriawaria, U, 1985, *Mikrobiologi Air*, PT Alumni: Bandung
- Waluyo,L, 2005,Mikrobiologi Lingkungan, UMM Press; Malang
- Waluyo.L., 2009, *Mikrobiologi Lingkungan* ,UMM Press: Malang
- .
- .



DOKUMENTASI



Media Laktosa Broth



Hasil Positif pada Media Laktosa Broth



Media BGLB (*Brilliant Green Laktosa Broth*)